HP LoadRunner

软件版本： 12.00

LoadRunner 用户指南

文档发布日期： 2014 年 3 月

软件发布日期： 2014 年 3 月



法律声明

担保

HP产品和服务的唯一担保已在此类产品和服务随附的明示担保声明中提出。此处的任何内容均不构成额外担保。HP不会为此处出现的技术或编辑错误或遗漏承担任何责任。

此处所含信息如有更改，恕不另行通知。

受限权利声明

机密计算机软件。必须拥有HP授予的有效许可证，方可拥有、使用或复制本软件。按照FAR 12.211和12.212，并根据供应商的标准商业许可的规定，商业计算机软件、计算机软件文档与商品技术数据授权给美国政府使用。

版权声明

© Copyright 1993-2014 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

商标声明

Adobe™ 是 Adobe Systems Incorporated 的商标。

Microsoft® 和 Windows® 是 Microsoft Corporation 在美国注册的商标。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其附属公司的注册商标。

UNIX® 是 The Open Group 的注册商标。

文档更新

此文档的标题页包含以下标识信息：

- 软件版本号，用于指示软件版本。
- 文档发布日期，该日期将在每次更新文档时更改。
- 软件发布日期，用于指示该版本软件的发布日期。

要检查是否有最新的更新，或者验证是否正在使用最新版本的文档，请访问：**http://h20230.www2.hp.com/selfsolve/manuals**

需要注册 HP Passport 才能登录此站点。要注册 HP Passport ID，请访问：**http://h20229.www2.hp.com/passport-registration.html**

或单击“HP Passport”登录页面上的“**New users - please register**”链接。

此外，如果订阅了相应的产品支持服务，则还会收到更新的版本或新版本。有关详细信息，请与您的 HP 销售代表联系。

支持

请访问 HP 软件联机支持网站：**http://www.hp.com/go/hpsoftwaresupport**

此网站提供了联系信息，以及有关 HP 软件提供的产品、服务和支持的详细信息。

HP 软件联机支持提供客户自助解决功能。通过该联机支持，可快速高效地访问用于管理业务的各种交互式技术支持工具。作为尊贵的支持客户，您可以通过该支持网站获得下列支持：

- 搜索感兴趣的知识文档
- 提交并跟踪支持案例和改进请求
- 下载软件修补程序
- 管理支持合同
- 查找 HP 支持联系人
- 查看有关可用服务的信息
- 参与其他软件客户的讨论
- 研究和注册软件培训

大多数提供支持的区域都要求您注册为 HP Passport 用户再登录，很多区域还要求用户提供支持合同。要注册 HP Passport ID，请访问：

http://h20229.www2.hp.com/passport-registration.html

要查找有关访问级别的详细信息，请访问：

http://h20230.www2.hp.com/new_access_levels.jsp

HP Software Solutions Now 可访问 HPSW 解决方案和集成门户网站。此网站将帮助您寻找可满足您业务需求的 HP 产品解决方案，包括 HP 产品之间的集成的完整列表以及 ITIL 流程的列表。此网站的 URL 为 **http://h20230.www2.hp.com/sc/solutions/index.jsp**

关于该 PDF 版本联机帮助

本文档是联机帮助的 PDF 版本。提供此 PDF 文件是为了便于您打印帮助信息的多个主题，或者阅读 PDF 格式的联机帮助。由于此内容最初创建时是作为联机帮助在 Web 浏览器中查看的，因此某些主题可能无法正常显示。某些交互主题可能无法在该 PDF 版本中显示。这些主题可以通过联机帮助成功打印出来。

我们感谢您提出宝贵的意见！

如果对本文档有任何意见，可以通过电子邮件与文档团队联系。如果在此系统上配置了电子邮件客户端，请单击以上链接，此时将打开一个电子邮件窗口，主题行中为以下信息：

LoadRunner 用户指南 (LoadRunner 12.00) 反馈

只需在电子邮件中添加反馈并单击“发送”即可。

如果没有可用的电子邮件客户端，请将以上信息复制到 Web 邮件客户端的新邮件中，然后将您的反馈发送至 sw-doc@hp.com。

目录

LoadRunner 用户指南 1
我们感谢您提出宝贵的意见！ 6
目录 8
欢迎使用 LoadRunner 用户指南 58
LoadRunner 联机帮助 58
其他联机资源 58
LoadRunner 12.00 中的新增功能 60
VuGen 概念 64
VuGen - 概述 64
Vuser 技术概述 64
Vuser 类型 65
Vuser 协议 66
键盘快捷键 68
IPv6 支持 71
VuGen 用户界面 74
VuGen 用户界面 - 概述 74
VuGen 布局 - 概述 78
解决方案资源管理器 - 概述 79
编辑器 - 概述 81
快照窗格 - 概述 84
如何使用快照 86
如何从快照窗格中的 XML 视图添加文本检查 88
如何创建 Vuser 脚本 - 工作流 89
如何并排比较脚本 90
如何创建业务流程报告 90
如何修改 VuGen 布局 91
选项概述 92
常规选项 93
编辑器选项 96

脚本选项 101
搜索和替换对话框 107
编辑器 109
缩略图资源管理器 111
业务流程报告对话框 112
步骤工具箱窗格 114
解决方案资源管理器窗格 116
输出窗格 122
快照窗格 123
书签窗格 128
步骤导航器窗格 129
错误窗格 130
任务窗格 131
断点窗格 132
监视窗格 134
运行时数据窗格 135
调用堆栈窗格 136
回放摘要选项卡 136
VuGen - 疑难解答和限制 141
协议分析软件 - 概述 142
如何使用协议分析软件 142
协议分析软件对话框 144
协议分析软件 - 疑难解答和限制 145
HP Live Network (HPLN) 集成 146
如何从 HP Live Network (HPLN) 将内容下载到 LoadRunner 146
如何从 LoadRunner 将内容上载到 HP Live Network (HPLN) 148
HP Live Network 连接对话框 150
从 HP Live Network 下载对话框 152
脚本工作流 155
如何创建或打开 Vuser 脚本 155
创建 Vuser 脚本 - 概述 155

如何创建和打开 Vuser 脚本 155
与 Application Lifecycle Management 配合使用 156
使用 ALM 管理脚本 - 概述 156
ALM 版本控制 - 概述 157
如何在 ALM 项目中使用脚本 157
如何连接到 ALM 157
如何使用 ALM 项目中受版本控制的脚本 158
如何将 VuGen Vuser 脚本保存到 ALM 项目 159
如何比较脚本的先前版本 160
HP ALM 连接对话框 [VuGen] 160
多协议脚本 162
脚本目录文件 162
创建新脚本对话框 163
如何使用 .zip 文件 165
Vuser 脚本模板 165
如何创建和打开 Vuser 脚本模板 166
录制 Vuser 脚本 167
录制 - 概述 167
如何录制 Vuser 脚本 167
录制选项 169
Citrix > 配置节点 169
Citrix > 代码生成 169
Citrix > 登录节点 170
Citrix > 录制器节点 171
COM/DCOM > 筛选节点 172
COM/DCOM > 选项节点 174
关联 > 配置 175
关联 > 规则 177
新建规则窗格 178
高级关联属性对话框 180
令牌替换测试簿对话框 180

数据库 > 数据库节点 181
数据库 > 高级录制选项对话框 181
数据格式扩展 > 链配置节点 182
向链添加前缀/后缀对话框 184
添加数据格式扩展 185
数据格式扩展 > 代码生成节点 186
Flex > RTMP 节点 187
Flex > 配置节点(录制) 188
Flex > 可外部化对象节点(录制) 188
常规 > 代码生成 189
常规 > 协议节点 190
常规 > 录制节点 190
高级 URL 对话框 191
高级 HTML 对话框 192
常规 > 脚本节点 193
GUI 属性 > Web 事件配置节点 195
自定义 Web 事件录制配置对话框 195
HTTP > 高级节点 197
标头对话框 200
内容类型筛选对话框 201
非资源对话框 201
Flex > 配置节点(录制) 202
Flex > 可外部化对象节点(录制) 203
.NET > 筛选节点 204
创建新筛选对话框 [.NET 协议] 205
筛选管理器 [.NET 协议] 205
添加引用对话框 [.NET 协议] 208
GUI 属性 > 高级节点 208
.NET > 录制 - 录制节点 209
远程对象属性 211
.NET > 共享的 DLL 212

移动 TruClient 属性 > 移动设备节点 213
网络 > 端口映射节点 214
服务器条目对话框 215
高级端口映射设置对话框 217
RDP > 代码生成 > 高级节点 217
RDP > 代码生成 > 代理节点 218
RDP > 代码生成 > 基本节点 219
RDP > 客户端启动节点 220
录制属性 > Corba 选项节点 220
录制属性 > 关联选项节点 221
录制属性 > 日志选项节点 222
录制属性 > 录制器选项节点 223
录制属性 > 序列化选项节点 224
RTE > 配置节点 225
RTE > RTE 节点 225
SAPGUI > 自动登录节点 226
SAPGUI > 代码生成节点 227
SAPGUI > 常规节点 227
Silverlight > 服务节点 228
添加/编辑服务对话框 229
连接设置对话框 229
协议和安全场景数据对话框 230
流量分析 > 流量筛选 231
WinSock 节点 232
录制选项 - 其他主题 233
协议兼容性表 233
端口映射概述 236
端口映射自动检测 237
EUC 编码(仅适用于日文 Windows) 237
脚本生成首选项概述 238
脚本语言选项 238

录制级别 - 概述 239
序列化概述 240
使用事件侦听和录制的提示 240
Click & Script 上下文无关录制示例 241
Vuser 脚本部分 242
提供身份验证信息 244
通过代理服务器进行录制 - 概述 246
如何通过代理服务器录制脚本 247
如何将操作导入到脚本 251
如何重新生成 Vuser 脚本 251
开始录制对话框 252
浮动录制工具栏 255
录制期间生成的文件 257
疑难解答和限制 - 录制 258
关联工作室 260
关联概述 260
关联选项卡 [设计工作室] 概述 260
确定要关联的值 262
修改已保存的参数 263
关联与参数化 263
Wdiff 关联实用程序 263
关联 Java 脚本 263
如何使用设计工作室关联脚本 265
如何手动关联脚本 267
如何从快照关联脚本 267
关联 Winsock 脚本 268
如何关联脚本 - Winsock(手动) 269
如何关联脚本 - Web(手动) 271
如何关联脚本 - Siebel 协议 272
如何关联脚本 - Oracle NCA 276
如何关联脚本 - Microsoft .NET 278

如何关联脚本 - Java 脚本 - 序列化 280
如何关联脚本 - Java 282
如何关联脚本 - Flex Vuser 脚本中的 XPath 关联 284
如何关联脚本 - COM 协议 285
如何搜索需要关联的值 286
如何修改关联定义 286
如何基于内容类型排除内容 291
如何从关联扫描中排除字符串 292
关联函数 - 数据库 Vuser 脚本 293
关联函数 - Java Vuser 脚本 293
Web_reg_save_param 函数详细信息 294
关联函数 - C Vuser 脚本 295
设计工作室 [关联选项卡] 对话框 296
回放 Vuser 脚本 299
回放 - 概述 299
如何回放 Vuser 脚本 299
运行时设置 300
运行时设置 - 其他主题 300
内容检查概述 301
复制、导入和导出运行时设置 301
多线程 303
协议兼容性表 303
浏览器 > 浏览器仿真节点 308
Citrix > 配置节点 310
Citrix > 同步节点 311
COM/DCOM > 筛选节点 312
COM/DCOM > 选项节点 313
数据格式扩展 > 配置节点 314
Flex > 配置节点(运行时设置) 315
Flex > RTMP 节点 315
Flex > 可外部化节点(运行时设置) 316

常规 > 其他属性节点 317
常规 > 日志节点 318
常规 > 日志节点 (AjaxTruClient) 318
常规 > 高级设置 (TruClient) 320
负载 > 浏览器设置节点 (Ajax TruClient) 320
加载 > 其他设置 (TruClient) 324
常规 > 回放节点 325
常规 > 其他节点 330
常规 > 步节点 331
常规 > 运行逻辑节点 331
常规 > 思考时间节点 332
Internet 协议 > 内容检查节点 333
Internet 协议 > 下载筛选节点 334
Internet 协议 > 首选项节点 335
高级选项对话框 336
Internet 协议 > 代理服务器节点 344
Java 环境设置 > Java 类路径节点 345
Java 环境设置 > Java VM 节点 346
JMS > 高级节点 346
MMS > 服务器和协议节点 348
移动 TruClient 属性 > 移动设备节点 349
.NET > .NET 环境节点 350
.NET > 共享的 DLL 350
网络 > 速度模拟节点 351
Oracle NCA > 客户端仿真节点 352
RDP > 高级节点 352
RDP > 配置节点 353
RDP > RDP 代理节点 354
RDP > 同步节点 355
RTE > RTE 节点 356
SAPGUI > 常规节点 357

Silverlight > 服务节点 358
WAP > 网关节点 358
WAP > Radius 节点 360
书签概述 361
如何从命令提示符运行 Vuser 脚本 361
如何从 Linux 命令行运行 Vuser 脚本 362
如何使用书签 364
回放期间生成的文件 365
调试 Vuser 脚本 366
调试 - 概述 367
错误处理 369
其他调试信息 370
使用断点 371
监视表达式和变量 371
调试 Web Vuser 脚本 372
如何调试带有断点的脚本 372
增强用于负载测试的脚本 374
增强用于负载测试的脚本 - 概述 374
事务概述 376
如何插入事务 376
如何显示事务 377
集合点 378
添加 VuGen 函数 - 概述 378
常规 Vuser 函数 380
特定于协议的 Vuser 函数 380
加密文本 381
密码编码 381
加密文本 381
如何加密/解密文本 382
如何对密码进行编码 382
Password Encoder 对话框 382

如何从 VuGen 创建 Controller 场景 383
如何在脚本中插入步骤 384
创建 Controller 场景对话框 384
参数 386
参数化 - 概述 386
参数类型 388
如何创建参数 389
文件/表/XML 参数的数据分配方法 390
文件/表/XML 参数的数据分配和更新方法 391
Controller 中的 Vuser 行为 (仅限 LoadRunner) 392
如何使用现有参数 393
XML 参数 394
如何从 Web Service 调用中创建 XML 参数 394
如何创建 XML 参数 - 标准方法 395
如何定义 XML 值集 396
如何设置分配方法 399
如何修改 XML 参数属性 400
如何设置 AUT 环境参数 400
如何从数据库导入参数数据 401
选择或创建参数对话框 401
参数属性对话框 402
参数模拟对话框 411
参数列表对话框 414
数据库查询向导 416
创建参数对话框 (Winsock) 416
参数初始值对话框 417
参数 - 疑难解答和限制 417
异步 Studio 418
同步和异步概念 418
异步通信类型 419
LoadRunner 对异步通信的支持 - 概述 422

如何创建异步 Vuser 脚本 423
异步通信 API 425
异步函数与同步函数的不同之处 426
Vugen 如何修改用于异步通信的 Vuser 脚本 427
定义异步对话的开始 429
定义异步对话的结尾 431
使用异步请求阈值 432
微调异步对话结尾 433
关联异步 Vuser 脚本 433
实现回调 433
修改回调 437
解析 URL 441
异步规则 - 概述 443
添加异步规则 444
异步选项卡 [设计工作室] 446
异步选项对话框 447
异步示例 - 轮询 448
异步示例 - 推送 450
异步示例 - 长轮询 452
查看回放结果 454
查看回放结果 - 概述 455
自定义测试结果显示 455
从测试结果窗口连接到 Application Lifecycle Management 456
如何将自定义消息发送到报告 456
如何配置测试结果窗口的外观 456
如何打开特定运行的测试结果 456
如何在测试结果中查找步骤 457
测试结果窗口 457
筛选对话框 459
打印对话框 461
打印预览对话框 461

导出到 HTML 文件对话框 462
协议 464
异步、IPv6 和 64 位录制的协议支持 464
Ajax - Click & Script 协议 465
Ajax (Click & Script) 协议概述 465
Ajax (Click & Script) 支持的框架 466
Ajax (Click & Script) 示例脚本 466
Ajax (Click & Script) 录制提示 467
Ajax (Click & Script) - 回放提示 468
Ajax (Click & Script) 其他提示 469
Click & Script 疑难解答和限制 470
TruClient 协议 474
什么是 TruClient? 474
TruClient 步骤结构 476
了解步骤事件 480
如何同步 TruClient 脚本步骤 481
开发 TruClient 脚本 484
如何开发 TruClient 脚本 484
如何计算 TruClient 脚本所需的 Load Generator 数 485
TruClient - 调试 TruClient 脚本 488
TruClient 备用步骤 488
TruClient 脚本级别 488
TruClient 快照 489
如何调试 TruClient 脚本 490
其他脚本调试提示 491
如何解决对象标识问题 492
对象标识问题疑难解答 497
TruClient 脚本疑难解答 498
TruClient - 增强 TruClient 脚本 502
TruClient 事件处理程序 502
TruClient 函数和函数库 504

在 TruClient 脚本中使用 JavaScript 504
JavaScript 支持 504
如何获取有关 JavaScript 的更多信息 504
使用正则表达式 505
如何增强 TruClient 脚本 505
如何使用事件处理程序 507
如何插入和修改循环 509
如何在 TruClient 脚本中插入自定义 JavaScript 和 C 代码 510
如何在 TruClient 中使用 VTS 510
如何创建和使用函数与函数库 513
如何显示 TruClient 脚本的客户端细分数据 515
TruClient 事件处理程序编辑器对话框 515
TruClient 客户端细分数据 518
新建函数对话框 520
事务编辑器对话框 (TruClient) 521
TruClient 侧边栏 524
TruClient 主页选项卡 524
TruClient 编辑选项卡 527
窗口选项卡 528
TruClient 工具箱 529
TruClient 中的浏览器 531
常规浏览器设置 (TruClient) 531
私密浏览 (TruClient) 531
TruClient IE 浏览器 531
TruClient 常规设置对话框 532
TruClient - 疑难解答和限制(常规) 535
VuGen 和 TruClient 之间的通信疑难解答 535
业务流程中的验证码函数 536
协议限制 536
将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本 538
LR函数参考 538

TruClient 函数 538
TruClient VTS 函数 542
TruClient 属性 547
TruClient 步骤参数 547
Citrix 协议 552
Citrix 协议 - 概述 552
Citrix 录制提示 552
Citrix 回放提示 553
Citrix 同步 555
Citrix - 自动同步 555
Citrix 备用同步 556
Agent for Citrix Presentation Server - 概述 557
XenApp 5.0 疑难解答 560
如何配置 Citrix 客户端和服务器 561
如何手动同步 Citrix 脚本 561
如何安装和卸载 Citrix 代理 562
Citrix 函数 563
Citrix - 了解 ICA 文件 563
位图同步失败对话框 564
Citrix - 疑难解答和限制 565
Click & Script 协议 568
Click & Script 协议 - 概述 568
Click & Script 录制提示 570
Click & Script - 回放提示 571
Click & Script 其他提示 572
Click & Script 增强功能 573
Click & Script API 注意事项 576
序号 576
空字符串 576
Click & Script 疑难解答和限制 577
COM 协议 580

COM 协议概述 580
COM 技术概述 581
COM Vuser 脚本结构 581
COM 示例 Vuser 脚本 583
选择要录制的 COM 对象 586
数据库协议 587
数据库协议概述 588
VuGen 数据库录制技术 588
数据库网格 589
Flex (RTMP/AMF) 协议 590
Flex 概述 590
录制 Flex 脚本 593
AMF 593
RTMP 函数 594
RTMP 隧道函数 595
RTMP/RTMPT 流 596
RTMP Tunneled 602
如何录制 Flex 脚本 603
设置 Flex 录制模式 604
示例 604
Flex 协议中的代码生成 605
Flex 脚本中的可外部化对象 606
Flex 关联 607
Flex 快照 608
如何序列化 Flex 脚本 609
如何查询 XML 树 610
Flex - 疑难解答和限制 612
GraniteDS(数据服务) 613
Java 协议 614
Java 协议录制概述 614
Java Vuser 脚本概述 615

RMI over IIOP 概述 615
Corba 录制选项 616
CORBA 应用程序供应商类 616
录制 RMI 616
录制 Jacada Vuser 616
使用 CORBA 617
使用 RMI 618
使用 Jacada 619
Java 自定义筛选 - 概述 619
Java 自定义筛选 - 确定要包括哪些元素 620
如何录制 Java Vuser 脚本 621
如何使用 Windows XP 和 2000 服务器录制 Java 脚本 622
如何将脚本作为程序包的一部分运行 622
如何手动插入 Java 方法 622
如何手动配置脚本生成设置 624
如何创建自定义 Java 筛选 626
挂钩文件结构 627
Java 图标参考列表 629
Java Vuser 协议 - 手动编写脚本 629
手动编写 Java 脚本 - 概述 630
Java 协议编程提示 630
运行 Java Vuser 脚本 631
在 Eclipse 中打开 Java Vuser 脚本 632
将脚本作为包的一部分进行编译和运行 633
如何手动创建 Java 脚本 633
如何增强 Java 脚本 636
疑难解答和限制 - Java 协议 639
Java over HTTP 协议 639
Java over HTTP 协议概述 639
以 XML 格式查看响应和请求 640
如何通过 Java over HTTP 录制 640

如何调试 Java over HTTP 脚本 641
如何向 Java over HTTP 脚本中插入参数 642
Java over HTTP - 疑难解答和限制 642
LDAP 协议 643
LDAP 协议概述 644
LDAP 协议示例脚本 644
定义专有名称条目 645
LDAP 连接选项 646
疑难解答和限制 - LDAP 647
邮件服务协议 647
邮件服务协议概述 647
IMAP 协议概述 648
MAPI 协议概述 648
POP3 协议概述 649
SMTP 协议概述 649
移动协议 650
移动协议概述 650
适用于移动的协议选项 650
如何为移动应用程序选择录制方法 651
网络速度模拟 652
网络 > 速度模拟节点 653
移动应用程序 - HTTP/HTML 654
录制方法 654
将流量录制到捕获(探测器)文件 655
使用 VuGen 的移动探测器代理来录制流量 656
使用外部探测器工具捕获流量 659
分析流量 660
通过模拟进行录制 660
如何通过分析流量创建脚本 665
如何录制并分析面向移动应用程序的脚本 668
如何使用 Mobile Recorder 录制 668

录制向导 670
录制方法对话框 671
分析流量对话框 671
配置和录制对话框 672
录制模拟对话框 673
代理服务器录制对话框 673
LoadRunner 移动录制应用程序用户界面 674
移动 TruClient 675
TruClient 移动协议 675
如何使用移动 TruClient 录制脚本 676
如何为移动 TruClient 添加、移除和导入移动设备设置 676
移动 TruClient 设备管理器对话框 677
SAP 移动平台 677
如何创建 SMP(SAP 移动平台)脚本 677
.NET 协议 678
.NET 协议概述 678
使用 .NET 协议的注意事项 678
查看数据集和数据网格 679
录制 WCF 全双工通信 680
在脚本中替换回调 682
异步调用 683
录制双 HTTP 绑定 684
连接池 685
调试 .NET Vuser 脚本 685
.NET 筛选概述 686
.NET 筛选 - 高级 687
设置 .NET 筛选的准则 688
如何配置应用程序安全性和权限 691
.NET - 疑难解答和限制 692
Oracle NCA 协议 693
Oracle NCA 协议概述 693

Oracle NCA 协议示例脚本 693
Oracle NCA 录制和回放提示 694
Pragma 模式 695
如何启用按名称录制对象 696
如何通过个人主页启动 Oracle 应用程序 698
Oracle NCA - 疑难解答和限制 699
RDP 协议 701
RDP 协议 - 概述 701
RDP 录制提示 701
使用剪贴板数据 (RDP 协议) 703
关联剪贴板参数 705
RDP 快照 - 概述 705
图像同步概述 706
图像同步提示 (RDP 协议) 706
图像同步 - 移位的坐标 (RDP 协议) 707
在 RDP Vuser 脚本中设置安全级别 708
RDP 代理 (Agent for Microsoft Terminal Server) 概述 711
如何安装/卸载 RDP 代理 713
如何将图像同步点添加到脚本 714
失败的图像同步对话框 (RDP 协议) 714
RDP - 疑难解答和限制 716
RTE 协议 717
RTE 协议概述 717
使用 Ericom 终端模拟 718
Ericom 的 SSL 和 SSH 支持 718
在终端仿真器中键入输入 719
设置 TE_type 的超时值 720
允许 Vuser 进行预先输入 720
生成唯一设备名称 721
设置字段定界符 722
从终端屏幕读取文本 722

RTE 同步概述 723
同步块模式 (IBM) 终端 724
同步字符模式 (VT) 终端 725
如何将终端键映射到 PC 键盘键 728
如何录制 RTE Vuser 脚本 729
如何实现出现错误时仍继续 731
RTE - 终端模拟 - 疑难解答和限制 731
SAP 协议 732
选择 SAP 协议类型 732
SAP GUI 协议 732
SAP Web 协议 735
SAP (Click & Script) 协议 736
回放 SAP GUI 可选窗口 737
如何配置 SAP 环境 738
如何录制 SAP GUI 脚本 743
如何回放 SAP GUI 脚本 745
如何在场景中运行 SAP GUI 脚本 745
如何增强 SAP GUI 脚本 746
其他 SAP 资源 750
SAP GUI、SAP Web 和 SAP (Click & Script) - 疑难解答和限制 751
Siebel Web 协议 752
Siebel Web 协议概述 753
Siebel Web 录制选项和运行时设置 753
如何录制事务细分信息 753
Siebel Web - 疑难解答和限制 754
Silverlight 协议 756
Silverlight 协议 - 概述 756
如何导入 WSDL 文件 756
Silverlight - 疑难解答和限制 757
Web (HTTP/HTML) 协议 758
Web (HTTP/HTML) 协议 - 概述 758

使用 LoadRunner JavaScript 引擎 761
JavaScript 引擎：XMLHTTPRequest 示例 765
如何将 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本转换为 Java Vuser 脚本 767
如何为 REST API 创建脚本 767
示例 768
如何录制 SPDY 协议 769
使用平滑流式处理的应用程序 769
将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本 771
疑难解答和限制 - Web (HTTP/HTML) 协议 771
Web 协议(通用) 772
Web 协议 - 概述 772
Web Vuser 技术 773
Web Vuser 类型 774
文本和图像验证(Web Vuser 脚本)- 概述 774
了解 Web 文本检查函数 775
如何添加文本检查和图像检查(Web Vuser 协议) 776
Web 快照 - 概述 777
浏览器仿真 - 概述 778
如何使用 nCipher HSM 执行负载测试 781
使用高速缓存数据 782
如何插入高速缓存函数 783
数据格式扩展 (DFE) - 概述 784
如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持 787
如何定义 DFE 链 788
如何启用 DFE 支持 789
如何配置 DFE 支持 789
如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分 790
DFE 如何修改 Vuser 脚本 791
数据格式扩展列表 792
向字符串应用 DFE 793
Google Web Toolkit - 数据格式扩展 (GWT-DFE) - 概述 794

实现 GWT-DFE 支持 798
疑难解答 - 数据格式扩展 (DFE) 800
Web Services 800
Web Services - 添加脚本内容 800
Web Service 测试概述 800
添加 Web Service 脚本内容 - 概述 800
脚本集成 802
Web Service 调用附件 802
特殊参数类型 803
服务器流量脚本概述 805
捕获文件 806
筛选流量 807
安全服务器上的数据 808
如何添加内容 808
如何为 XML 元素分配值 810
如何自动生成测试 811
如何通过分析流量创建脚本 812
如何使用 lrtcpdump 创建捕获文件 813
指定服务屏幕 814
指定要录制的应用程序对话框 815
导入 SOAP 对话框 816
新建 Web Service 调用对话框 817
添加输入附件对话框 823
添加数组元素对话框 824
处理 Base64 数据 - 简单数据对话框 825
处理 Base64 数据 - 复杂数据对话框 825
方面列表 826
指定服务屏幕 828
指定流量信息屏幕 828
SSL 配置对话框 829
Web Services - 为回放准备脚本 830

准备回放概述 830
测试 Web Service 传输层概述 830
通过 HTTP/HTTPS 发送消息 830
JMS 传输概述 831
JMS 脚本函数 831
JMS 消息结构 832
异步消息概述 833
使用 HTTP/HTTPS 发送异步调用 833
WS-Addressing 833
数据库集成概述 834
连接到数据库 835
使用 SOL 查询检索到的数据 835
在 Web Service 调用后验证数据库值 837
检查数据库返回的值 838
针对数据集执行操作 840
自定义概述 840
用户处理程序 840
自定义配置文件 842
用户处理程序示例 843
如何准备回放的脚本 845
如何通过 JMS 发送消息 846
如何通过 HTTP/S 发送消息 847
如何定义测试方法 849
如何添加数据库连接 850
如何创建用户处理程序 851
如何自定义配置文件 853
Web Services 快照 - 概述 854
数据库连接对话框 857
连接字符串生成器对话框 857
Web Services - 管理服务 858
管理服务概述 858

导入服务 861
比较报告 861
Web 引用分析器 862
如何添加和管理服务 863
如何分析 WSDL 依赖关系 864
管理服务对话框 864
连接设置对话框 866
导入服务对话框 867
搜索 UDDI 中的服务对话框 868
XML/WSDL 比较对话框 869
WSDL 引用分析器对话框 869
Web Services - 安全性 870
设置安全性概述 870
安全令牌与加密 871
SAML 安全性选项 873
安全场景概述 874
选择安全模型 874
专用的、导入的和共享的场景 874
场景类别 875
WCF 场景设置 877
WsHttpBinding 场景 877
联合场景 879
自定义绑定场景 879
高级场景设置 880
WCF 扩展性 885
准备要运行的安全场景 886
参数化安全元素 886
保护自定义标头 886
使用迭代模拟用户 887
如何向 Web Service 脚本添加安全性 888
如何添加 SAML 安全性 889

如何创建和管理安全场景 889
如何参数化安全元素 891
设置安全属性对话框 892
安全场景编辑器对话框 897
选择证书对话框 897
Web Services 安全性示例 899
疑难解答和限制 - Web Services 900
疑难解答和限制 - Web Services 902
Windows 套接字协议 903
录制 Windows 套接字 - 概述 903
转换表 903
Windows 套接字数据 903
Windows 套接字快照 - 概述 904
数据导航工具 906
编辑缓冲区数据 907
如何录制 Windows 套接字脚本 908
如何查看和修改 Windows 套接字缓冲区 909
数据缓冲区 911
转到偏移对话框 912
MMS(多媒体消息传送服务)协议概述 913
如何在 Controller 中运行 MMS 场景 913
高级主题 914
使用 VuGen 编辑器手动编写脚本 914
手动编写脚本 - 概述 914
C Vuser 脚本 914
Java Vuser 915
.NET Vuser 916
在外部 IDE 中创建脚本 916
在 Visual Studio 或 Eclipse 中创建 Vuser 脚本或 LoadRunner 测试 916
如何在 Visual Studio 中创建 Vuser 脚本 917
如何在 Eclipse 中创建 Vuser 脚本 918

如何使用 Visual Studio 开发单元测试(NUnit 测试) 919
如何使用 Eclipse 开发单元测试(JUnit 或 Selenium 测试) 920
使用 DLL 并自定义 VuGen 921
从外部 DLL 调用函数 921
如何在本地加载 DLL 921
如何全局加载 DLL 922
录制 OLE 服务器 923
使用 CmdLine 924
CmdLine 环境变量 924
如何创建新的 Vuser 类型 925
VuGen 文件和库位置 927
将运行时设置存储在外部文件中 928
在 Linux 中创建和运行脚本 929
在 Linux 中创建和运行脚本 - 概述 929
对 Vuser 操作编程 929
如何创建模板 930
如何手动配置运行时设置 931
如何手动定义事务和插入集合点 933
如何在 Linux 上手动编译脚本 934
使用 XML API 进行编程 934
使用 XML API 进行编程 - 概述 934
使用 XML 函数 935
指定 XML 函数参数 937
XML 属性 938
构造 XML 脚本 938
通过 XML 增强录制的会话 939
如何使用结果参数 942
疑难解答和限制 - 编程 944
非英语语言支持 945
非英语语言支持 - 概述 945
页面请求标头语言 946

如何转换字符串的编码格式 946
如何转换参数文件的编码格式 947
如何录制外语网页 948
外语 - 疑难解答和限制 949
附加组件 952
第三方组件 954
安装 Citrix Server Agent 954
安装 VTS 955
安装 Microsoft Terminal Server Agent 956
疑难解答和限制 - 其他组件 956
Controller 958
了解 LoadRunner 958
LoadRunner Controller 概述 958
脚本和测试类型 958
Controller 工作流 959
Controller 技术 960
Controller 窗口 961
HP LoadRunner 代理 963
负载测试概述 964
HP LoadRunner 解决方案 964
HP LoadRunner 术语 965
HP LoadRunner 测试流程 966
许可证实用程序 967
LoadRunner 许可证实用程序 967
LoadRunner 许可证实用程序 - 新许可证 970
如何安装新许可证 972
有关 VUD 许可证的其他信息 972
设计负载测试场景 973
计划负载测试场景 973
负载测试计划概述 973
负载测试目标 974

如何计划负载测试 976
如何分析应用程序 976
如何定义负载测试目标 978
如何计划 LoadRunner 实现 979
设计场景 982
手动场景 982
更改场景模式 983
面向目标的场景的目标类型 983
如何设计面向目标的场景 985
如何设计手动场景 987
如何更改场景模式(手动场景) 988
如何在场景中查看/修改脚本 989
脚本的相对路径 991
Vuser 状态 992
添加组对话框 992
添加脚本对话框 993
添加 Vuser 对话框 994
设计选项卡 995
编辑场景目标对话框 998
组信息对话框 1000
多个运行时设置模式对话框 1001
新建场景对话框 1002
场景目标窗格 1004
场景组/场景脚本窗格 - 手动场景 1005
场景脚本窗格 - 面向目标的场景 1008
场景开始时间对话框 1010
脚本信息对话框 1010
Vuser 信息对话框 1012
Vuser 对话框 1013
Load Generator 1014
Load Generator - 概述 1014

添加基于云的 Load Generator - 概述 1016
如何向场景添加 Load Generator 1017
管理云帐户 - 概述 1019
如何管理云帐户 1021
管理云帐户对话框 1022
如何修改 Load Generator 设置 1023
负载平衡 1023
设置 Load Generator 环境 1023
如何连接 Load Generator 或断开与 Load Generator 的连接 1024
如何在不使用 RSH 的情况下连接到 Linux Load Generator 1024
要停止代理守护程序，请执行以下操作： 1024
Linux 环境变量 1025
添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框 1025
创建云 Load Generator 对话框 1027
使用云 Load Generator 对话框 1029
Load Generator 配置 > 连接日志选项卡 1030
Load Generator 配置 > 运行时文件存储选项卡 1031
Load Generator 配置 > 运行时配额选项卡 1032
Load Generator 配置 > 连接选项卡 1033
Load Generator 配置 > 状态选项卡 1033
Load Generator 配置 > 终端服务选项卡 1034
Load Generator 配置 > Linux 环境选项卡 1035
Load Generator 配置 > Vuser 限制选项卡 1037
Load Generator 配置 > Vuser 状态选项卡 1038
Load Generator 配置 > 网络虚拟化选项卡 1039
Load Generator 对话框 1040
网络配置文件管理器对话框 1043
网络和安全管理器 1044
网络和安全管理器 - 命令行工具 1047
常见示例 1051
设置代理服务器和端口，以及跨防火墙的 MI Listener。 1051

从文件读取参数 1051
远程更新 1052
远程更新 - 多次 1052
远程更新 - 从文件多次 1052
重新启动代理 1052
SSL 实用程序 1052
计划手动场景 1054
计划手动场景概述 1054
按场景或组进行计划 1054
计划运行模式 1055
如何为场景定义计划 - 工作流 1056
如何向场景计划中添加操作 1059
如何编辑计划操作 1061
计划操作 1063
添加操作对话框 1065
编辑操作对话框 1066
场景计划窗格 1067
服务水平协议 1067
服务水平协议概述 1067
跟踪期 1068
如何定义服务水平协议 1068
如何定义服务水平协议 - 用例场景 1069
高级选项对话框 1072
目标详细信息对话框 1073
服务水平协议窗格 1073
服务水平协议向导 1074
选择度量页面 1075
选择事务页面 1076
设置负载条件页面 1076
设置百分比阈值页面 1077
设置阈值页面(按时间间隔的目标) 1078

设置阈值页面(按整个运行的目标) 1079
多个 IP 地址 1079
多个 IP 地址概述 1080
如何将 IP 地址添加至 Load Generator 1080
IP 向导 1081
配置终端服务设置 1083
终端服务概述 1083
关于终端服务 1083
如何使用终端服务管理器 1084
如何配置受防火墙保护的终端会话 1085
配置网络虚拟化设置 1085
网络虚拟化概述 1085
虚拟位置概述 1088
从网络虚拟化中排除计算机 1088
如何使用网络虚拟化运行场景 1089
网络虚拟化设置对话框 1092
运行负载测试场景 1093
联机监控器图 1093
联机监控器图概述 1093
关于联机监控器图 1093
脱机查看监控器数据 1094
如何显示联机监控器图 1094
如何自定义联机图设置和度量设置 1095
如何管理联机图 1097
图配置对话框 1098
度量配置对话框 1099
打开新图对话框 1100
叠加图对话框 1101
可用图树 1102
配置场景选项 1105
配置场景选项概述 1105

专家模式 1105
运行时文件存储位置 1105
路径转换 1106
如何配置场景选项 1107
路径转换表 1108
选项对话框 1110
选项 > 调试信息选项卡 1111
选项 > 执行选项卡 1112
选项 > 常规选项卡 1113
选项 > 监控器选项卡 1114
选项 > 输出选项卡 1115
选项 > 路径转换选项卡 1116
选项 > 运行时文件存储选项卡 1117
选项 > 运行时设置选项卡 1118
选项 > 超时选项卡 1119
在运行场景之前 1120
如何准备要运行的场景 1120
设置结果目录对话框 1124
摘要信息对话框 1125
运行场景 1125
运行场景概述 1125
运行前 1125
运行开始时 1126
运行期间 1126
运行结束时 1126
如何运行场景 1126
初始化、运行或停止 Vuser 组 - 用例场景 1128
在场景运行期间控制 Vuser - 用例场景 1129
运行/停止单个 Vuser 或添加新 Vuser - 用例场景 1130
初始化/运行其他 Vuser 或停止正在运行的 Vuser - 用例场景 1134
执行注释对话框 1140

输出窗口 1140
筛选结果选项卡 1141
摘要选项卡 1142
运行选项卡 1144
运行/停止 Vuser 对话框 1146
场景组窗格 1149
场景状态窗格 1151
事务对话框 1151
Vuser 脚本日志 1152
集合点 1153
集合点概述 1154
如何在场景中设置集合 1154
集合信息对话框 1155
在场景运行之后 1157
场景运行后过程 — 概述 1157
整理运行数据 1157
如何整理场景运行结果 1158
结果文件夹文件结构 1158
整理结果对话框 1160
在 LoadRunner 中使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试 1161
在 LoadRunner 中使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试 - 概述 1161
关于 GUI Vuser 脚本 1161
了解 GUI Vuser 技术 1162
在 LoadRunner 中使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试的准则 1163
如何向负载测试场景添加 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试 1164
使用 Application Lifecycle Management 管理场景 1165
使用 Application Lifecycle Management 管理场景 - 概述 1165
如何在 ALM 项目中使用场景 1165
连接到 ALM 1165
如何将场景保存至 ALM 项目 1166
如何从 Application Lifecycle Management 项目中添加 Vuser 脚本 1166

HP ALM 连接对话框 [Controller] 1167
在 LoadRunner 中使用防火墙 1168
通过防火墙的监控器 1168
如何设置系统以使用防火墙 1169
如何配置带防火墙的系统 1170
如何配置系统以便通过防火墙监控服务器 1172
如何在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理 1174
如何配置通过防火墙的监控器 1176
代理配置对话框 1177
代理配置设置对话框 1178
身份验证设置对话框 1179
MI Listener 和跨防火墙概述 1180
MI Listener 配置对话框 1182
监控器配置对话框 1182
疑难解答和限制 - 防火墙 1184
使用诊断 1187
配置 J2EE/.NET 诊断 1187
J2EE/.NET 诊断概述 1188
监控服务器请求 1188
如何指定 J2EE/.NET 诊断服务器详细信息 1188
如何配置 LoadRunner 场景以使用 J2EE/.NET 诊断 1188
如何在场景运行期间在 LoadRunner 中查看 J2EE/.NET 诊断数据 1189
如何查看脱机 J2EE/.NET 诊断结果 1190
Diagnostics for J2EE/.Net 设置对话框 1190
J2EE/.NET 配置对话框 1191
监控负载测试场景 1192
HP 性能监控最佳实践指南 1192
使用 LoadRunner 联机监控器 1192
监控过程概述 1192
如何设置监控环境 1193
监控器类型 1195

添加计算机对话框 1196
<监控器类型> 监控器配置对话框 1197
<监控器名称> 对话框 1198
运行时和事务监控 1199
运行时图概述 1199
事务监控器图概述 1200
Web 资源监控器 1200
Web 资源监控概述 1201
WebSocket 统计信息监控器 1204
HTTP 状态代码 1205
系统资源监控 1206
系统资源监控器概述 1206
Windows 资源监控 1206
UNIX 资源监控 1206
SNMP 资源监控 1207
如何设置 UNIX 监控环境 1207
UNIX 资源性能计数器 1208
添加 Windows 资源度量对话框 1209
网络延迟监控 1210
网络监控概述 1210
如何设置网络监控环境 1210
如何为网络监控配置 Linux 源计算机 1212
为网络延迟监控添加目标计算机对话框 1213
网络延迟时间对话框 1214
网络延迟时间图 1215
已定义路径的网络监控器设置对话框 1215
疑难解答和限制 - 网络延迟监控器 1216
Web 服务器资源监控 1217
Web 服务器资源监控概述 1218
如何更改 Apache 默认服务器属性 1218
HTTP 状态代码 1218

Microsoft IIS 性能计数器 1219
Apache 性能计数器 1220
Web 应用程序服务器监控 1220
Web 应用程序服务器资源监控概述 1220
MS Active Server Pages 性能计数器 1221
Microsoft Active Server Pages 对话框 1221
数据库服务器资源监控 1222
数据库资源监控概述 1222
如何设置 Oracle 监控环境 1222
Oracle 性能计数器 1224
SQL Server 性能计数器 1225
配置 Oracle JDBC 监控器对话框 1226
Shunra Network Virtualization 监控 1227
平均延迟监控器 1228
包丢失监控器 1229
平均吞吐量监控器 1231
平均带宽利用率监控器 1233
总吞吐量监控器 1234
SiteScope 服务器监控 1235
SiteScope 资源监控 1236
Flex 监控 1236
流媒体监控 1236
流媒体监控概述 1236
RealPlayer 客户端性能计数器 1236
Media Player 客户端性能计数器 1237
ERP/CRM 服务器资源监控 1238
ERP/CRM 服务器资源监控概述 1238
Siebel Server Manager 性能计数器 1238
Siebel Server Manager 配置对话框 1240
疑难解答和限制 - Siebel Server Manager 监控器 1240
应用程序部署解决方案监控 1241

应用程序部署解决方案监控概述 1241
如何设置 Citrix 监控环境 1241
Citrix MetaFrame 性能计数器 1242
Citrix 监控器对话框 1246
中间件性能监控 1247
中间件性能监控概述 1247
如何设置 IBM WebSphere MQ 监控器 1247
IBM WebSphere MQ 性能计数器 1248
IBM WebSphere MQ 队列属性 1250
MQ 监控器添加度量对话框 1251
基础结构资源监控 1252
基础结构资源监控概述 1252
网络客户端性能计数器 1253
Service Virtualization 集成 1253
HP Service Virtualization 集成 - 概述 1253
虚拟服务锁定 1256
Service Virtualization 监控概述 1256
设计场景时如何使用 Service Virtualization 1258
Service Virtualization 用户界面 1260
附录 1261
保护主机通信 1261
保护主机通信概述 1261
主机安全配置 1262
远程安全性配置 1263
主机安全性最佳实践 1264
如何在主机上本地配置安全性设置 1265
如何在主机安全管理器中注册主机 1266
如何远程更新主机安全性设置 1266
如何更改证书 1267
添加主机对话框 1268
主机安全管理器窗口 1268

主机安全性设置对话框 1270
更新安全密钥对话框 1271
更新安全模式对话框 1271
疑难解答和限制 - 保护主机通信 1272
Controller 命令行参数 1272
Controller 命令行参数概述 1272
从命令行调用 Controller 1273
命令行参数 - 规则 1273
Application Lifecycle Management 参数 1274
运行时参数 1274
使用数字证书 1275
数字证书概述 1275
将数字证书与防火墙配合使用 1275
如何创建和使用数字证书 1276
疑难解答和限制 - Controller 1277
Analysis 1279
使用 Analysis 1279
Analysis 简介 1279
Analysis 概述 1279
Analysis 基础知识 1280
Analysis 图 1281
Analysis API 1283
网络虚拟化 1283
如何自定义 Analysis 窗口的布局 1283
Analysis 工具栏 1284
会话浏览器窗口 1285
打开新图对话框 1287
打印图或报告 1288
配置 Analysis 1289
摘要数据与完整数据 1289
直接从 Analysis 计算机导入数据 1289

如何配置用于分析负载测试结果的设置 1291
常规选项卡(选项对话框) 1291
结果集合选项卡(选项对话框) 1294
数据聚合配置对话框(结果集合选项卡) 1296
数据库选项卡(选项对话框) 1298
高级选项对话框(数据库选项卡) 1301
网页诊断选项卡(选项对话框) 1302
会话信息对话框(选项对话框) 1303
配置图显示 1305
如何自定义 Analysis 显示 1305
显示选项对话框 1305
编辑 MainChart 对话框(显示选项对话框) 1307
图表选项卡(编辑 MainChart 对话框) 1308
系列选项卡(编辑 MainChart 对话框) 1309
图例窗口 1310
度量描述对话框 1312
度量选项对话框 1313
图例列选项对话框 1314
应用/编辑模板对话框 1315
调色板 1317
调色板对话框 1317
图数据的筛选和排序 1320
图数据筛选概述 1320
图数据排序概述 1321
筛选条件 1321
自定义筛选对话框 1329
筛选对话框 1330
筛选生成器对话框 1332
层次路径对话框 1333
场景已用时间对话框 1333
设置维度信息对话框 1334

Vuser ID 对话框 1335
使用 Analysis 图数据 1336
确定点的坐标 1336
在图中向下搜索 1336
更改数据粒度 1338
查看度量趋势 1339
自动关联度量 1339
查看原始数据 1340
如何管理图数据 1341
向下搜索选项对话框 1343
自动关联对话框 1344
图/原始数据视图表 1346
图属性窗口 1347
查看负载测试场景信息 1349
查看负载测试场景信息 1349
如何配置 Controller 输出消息设置 1350
Controller 输出消息窗口 1350
摘要选项卡 1351
筛选结果选项卡 1353
场景运行时设置对话框 1355
交叉结果和合并图 1355
交叉结果和合并图概述 1355
交叉结果图概述 1355
合并类型概述 1356
如何生成交叉结果图 1358
如何生成合并图 1359
合并图对话框 1359
定义服务水平协议 1360
服务水平协议概述 1360
跟踪期 1361
如何定义服务水平协议 1361

如何定义服务水平协议 - 用例场景 1362
服务水平协议窗格 1365
高级选项对话框(服务水平协议窗格) 1365
目标详细信息对话框(服务水平协议窗格) 1366
服务水平协议向导 1366
选择度量页面 1367
选择事务页面 1368
设置负载条件页面 1369
设置百分比阈值页面 1370
设置阈值页面(按时间间隔的目标) 1371
设置阈值页面(按整个运行的目标) 1372
与 Application Lifecycle Management 配合使用 1372
使用 ALM 管理结果 - 概述 1372
如何连接到 ALM 1373
如何使用 ALM(未安装 Performance Center)中的结果 1373
如何使用 ALM(已安装 Performance Center)中的结果 1374
如何将报告上载到 ALM 1377
HP ALM 连接对话框 1377
将报告上载到测试实验室对话框 1379
Analysis 图 1380
事务图 1380
事务图概述 1380
平均事务响应时间图 1380
每秒事务总数图 1382
事务细分树 1383
每秒事务数图 1384
事务性能摘要图 1384
事务响应时间(分布)图 1385
事务响应时间(百分比)图 1386
负载下的事务响应时间图 1387
事务摘要图 1388

Flex 图 1389
Flex RTMP 吞吐量图 1389
Flex RTMP 其他统计信息图 1390
Flex RTMP 连接图 1391
Flex 流传送图 1391
Flex 平均缓冲时间图 1392
Service Virtualization 1393
Service Virtualization 图概述 1393
HP Service Virtualization 操作图 1393
HP Service Virtualization 服务图 1394
Vuser 图 1395
Vuser 图概述 1395
集合图(Vuser 图) 1395
运行 Vuser 图 1396
Vuser 摘要图 1397
错误图 1398
错误图概述 1398
每秒错误数(按描述)图 1398
每秒错误数图 1399
错误统计信息(按描述)图 1400
错误统计信息图 1401
每秒错误总数图 1402
Web 资源图 1403
Web 资源图概述 1403
每秒点击次数图 1403
吞吐量图 1404
HTTP 状态代码摘要图 1405
HTTP 状态代码 1406
每秒 HTTP 响应数图 1408
每秒下载页数图 1409
每秒重试次数图 1410

重试次数摘要图 1411
连接图 1412
每秒连接数图 1413
每秒 SSL 数图 1414
用户定义的数据点图 1415
用户定义的数据点图概述 1415
数据点(平均)图 1416
数据点(总计)图 1416
网络监控器图 1417
网络监控器图概述 1417
网络延迟时间图 1418
网络段延迟图 1419
网络子路径时间图 1420
网页诊断图 1421
网页诊断树视图概述 1421
网页诊断图概述 1421
如何查看事务的细分 1422
网页诊断内容图标 1423
网页诊断图 1424
页面组件细分图 1426
页面组件细分(随时间变化)图 1427
页面下载时间细分图 1428
页面下载时间细分(随时间变化)图 1430
页面下载时间细分图细分选项 1432
第一次缓冲时间细分图 1433
第一次缓冲时间细分(随时间变化)图 1434
客户端细分(随时间变化)图 1437
客户端 Java Script 细分(随时间变化)图 1438
下载的组件大小图 1439
系统资源图 1440
系统资源图概述 1441

服务器资源性能计数器 1441
Linux 资源默认度量 1441
Windows 资源默认度量 1442
服务器资源图 1444
主机资源图 1444
SiteScope 图 1445
SNMP 资源图 1446
Linux 资源图 1447
Windows 资源图 1448
网络虚拟化图 1449
包丢失图 1449
平均延迟图 1451
平均带宽利用率图 1452
平均吞吐量图 1453
总吞吐量图 1455
FireWall 服务器图 1456
Firewall 服务器监控器图概述 1457
Check Point FireWall-1 服务器度量 1457
Check Point FireWall-1 服务器图 1457
Web 服务器资源图 1458
Web 服务器资源图概述 1458
Apache 服务器度量 1458
IIS 服务器度量 1459
Apache 服务器图 1459
Microsoft Information Internet Server (IIS) 图 1460
Web 应用程序服务器资源图 1461
Web 应用程序服务器资源图概述 1461
Web 应用程序服务器资源图度量 1461
Microsoft Active Server Pages (ASP) 图 1468
Oracle9iAS HTTP 服务器图 1469
WebLogic (SNMP) 图 1469

Websphere 应用程序服务器图 1469
数据库服务器资源图 1470
数据库服务器资源图概述 1470
DB2 数据库管理器计数器 1470
DB2 数据库计数器 1471
DB2 应用程序计数器 1476
Oracle 服务器监控度量 1480
SQL Server 默认计数器 1481
Sybase 服务器监控度量 1482
DB2 图 1486
Oracle 图 1486
SQL Server 图 1487
Sybase 图 1488
流媒体图 1488
流媒体图概述 1488
Media Player 客户端监控度量 1489
RealPlayer 客户端监控度量 1489
RealPlayer 服务器监控度量 1490
Windows Media 服务器默认度量 1491
Media Player 客户端图 1492
Real 客户端图 1493
Real 服务器图 1494
Windows Media 服务器图 1495
ERP/CRM 服务器资源图 1495
ERP/CRM 服务器资源图概述 1495
ERP/CRM 服务器资源图度量 1496
Tuxedo 图 1502
SAP 图 1502
SAPGUI 图 1503
SAP CCMS 图 1504
SAP Portal 图 1505

Siebel Server Manager 图 1506
Siebel Web 服务器图 1507
应用程序组件图 1508
Microsoft COM+ 性能图概述 1508
Microsoft .NET CLR 性能图概述 1508
COM+ 平均响应时间图 1509
COM+ 细分图 1510
COM+ 调用计数分布图 1511
COM+ 调用计数图 1512
每秒 COM+ 调用计数图 1513
COM+ 总操作时间分布图 1514
COM+ 总操作时间图 1515
Microsoft COM+ 图 1517
.NET 平均响应时间图 1519
.NET 细分图 1520
.NET 调用计数分布图 1521
.Net 调用计数图 1522
每秒 .NET 调用计数图 1523
.NET 资源图 1524
.Net 总运行时间分布图 1527
.NET 总运行时间图 1528
应用程序部署解决方案图 1529
应用程序部署解决方案图概述 1529
Citrix 度量 1529
Citrix MetaFrame XP 图 1533
中间件性能图 1534
中间件性能图概述 1534
IBM WebSphere MQ 计数器 1535
Tuxedo 资源图度量 1536
IBM WebSphere MQ 图 1538
Tuxedo 资源图 1538

基础结构资源图 1539
基础结构资源图概述 1539
网络客户端度量 1539
网络客户端图 1540
Analysis 报告 1541
了解 Analysis 报告 1541
分析事务设置对话框 1541
分析事务对话框 1543
新建报告对话框 1544
Analysis 报告模板 1546
报告模板概述 1546
报告模板对话框 1546
报告模板 - 常规选项卡 1547
报告模板 - 格式选项卡 1549
报告模板 - 内容选项卡 1551
Analysis 报告类型 1553
摘要报告概述 1553
摘要报告 1554
HTML 报告 1558
SLA 报告 1559
事务分析报告 1560
Analysis 报告概述 1561
导入外部数据 1561
导入数据工具概述 1561
如何使用导入数据工具 1562
如何定义自定义文件格式 1563
支持的文件类型 1563
高级设置对话框(导入数据对话框) 1565
定义外部格式对话框 1566
导入数据对话框 1567
Siebel 诊断图 1569

Siebel 诊断图概述 1569
如何启用 Siebel 诊断 1570
调用堆栈统计信息窗口 1571
调用链窗口 1572
Siebel 区域平均响应时间图 1574
Siebel 区域调用计数图 1575
Siebel 区域总响应时间图 1576
Siebel 细分级别 1577
Siebel 诊断图摘要报告 1581
Siebel 请求平均响应时间图 1581
Siebel 事务平均响应时间图 1582
使用诊断 1583
Siebel 数据库诊断图 1583
Siebel 数据库诊断图概述 1583
如何启用 Siebel 数据库诊断 1584
如何同步 Siebel 时钟设置 1585
度量描述对话框 1585
Siebel 数据库细分级别 1586
Siebel 数据库诊断选项对话框 1590
Siebel 数据库端事务图 1591
Siebel 数据库端事务(按 SQL 阶段)图 1591
Siebel SQL 平均执行时间图 1592
Oracle 11i 诊断图 1592
Oracle 11i 诊断图概述 1592
如何启用 Oracle 11i 诊断 1593
度量描述对话框 1594
Oracle 细分级别 1595
Oracle 11i 端事务图 1597
Oracle 11i 端事务(按 SQL 阶段)图 1597
Oracle 11i SQL 平均执行时间图 1598
SAP 诊断图 1598

SAP 诊断图概述 1598
如何启用 SAP 诊断 1598
如何配置 SAP 警报 1599
SAP 诊断 - 引导流程选项卡 1600
SAP 诊断应用程序流程 1601
每秒对话步骤数图 1602
OS 监控器图 1602
SAP 警报配置对话框 1603
SAP 警报窗口 1603
SAP 应用程序处理时间细分图 1604
SAP 主图 1605
SAP 平均对话步骤响应时间细分图 1605
SAP 平均事务响应时间图 1606
SAP 细分任务窗格 1606
SAP 服务器时间细分(对话步骤)图 1609
SAP 服务器时间细分图 1609
SAP 数据库时间细分图 1610
SAP 诊断摘要报告 1611
SAP 接口时间细分图 1612
SAP 系统时间细分图 1613
SAP 辅助图 1613
工作进程图 1614
J2EE 与 .NET 诊断图 1614
J2EE 与 .NET 诊断图概述 1614
如何启用 J2EE 与 .NET 诊断 1615
查看 J2EE 到 SAP R3 远程调用 1615
J2EE 与 .NET 诊断数据 1617
事务细分示例 1617
使用 J2EE 与 .NET 细分选项 1622
查看调用链和调用堆栈统计信息 1624
调用链窗口 1624

了解调用链窗口 1625
图筛选属性 1627
J2EE/.NET - 事务中方法的平均响应时间图 1628
J2EE/.NET - 事务中的平均异常数图 1629
J2EE/.NET - 服务器上的平均异常数图 1630
J2EE/.NET - 事务中的平均超时数图 1630
J2EE/.NET - 服务器上的平均超时数图 1631
J2EE/.NET - 平均服务器方法响应时间图 1631
J2EE/.NET - 事务中每秒方法调用数图 1632
J2EE/.NET - 探测器度量图 1633
J2EE/.NET - 每秒服务器方法调用数图 1634
J2EE/.NET - 每秒服务器请求数图 1635
J2EE/.NET - 服务器请求响应时间图 1636
J2EE/.NET – 用于元素的服务器请求时间图 1637
J2EE/.NET - 每秒事务数图 1638
J2EE/.NET - 服务器端事务响应时间图 1639
J2EE/.NET – 用于元素的事务时间图 1640
疑难解答和限制 - Analysis 1641
LoadRunner 指南和参考 1644
附加组件 1646
第三方组件 1648

欢迎使用 LoadRunner 用户指南

欢迎使用 LoadRunner，该软件是用于测试应用程序性能的 HP 解决方案。LoadRunner 向整个应用程序施压，从而找出并确定潜在的客户端、网络和服务器瓶颈。

LoadRunner 包括：

- **VuGen。**它是用于创建 Vuser 脚本的 HP 工具。可以使用 VuGen 通过录制用户执行的典型业务流程来开发 Vuser 脚本。使用此脚本可以模拟实际情况。
- **Controller。**使您可以从单一控制点轻松、有效地控制所有 Vuser，并在测试执行期间监控场景性能。
- **Analysis。**在 HP LoadRunner Controller 或 HP Performance Center 内运行负载测试场景后可以使用 Analysis。Analysis 图可以帮助您确定系统性能并提供有关事务及 Vuser 的信息。通过合并多个负载测试场景的结果或将多个图合并为一个图，可以比较多个图。

LoadRunner 联机帮助

LoadRunner 帮助是介绍如何使用 LoadRunner 的联机帮助系统。您可以通过以下方式访问 LoadRunner 帮助：

- 从 LoadRunner 的任何组件的**帮助**菜单中选择 HP Virtual User Generator 帮助、HP Controller 帮助或 HP Analysis 帮助，以打开 LoadRunner 帮助主页。主页会提供指向主要帮助主题的快速链接。
- 在任意窗口或对话框上单击 F1 以打开 LoadRunner 帮助中介绍当前显示屏幕的主题。
- 使用 LoadRunner 中的“帮助”菜单访问知识库和其他有用的资源。

其他联机资源

以下联机资源为 LoadRunner 用户提供详细信息：

资源	URL
HP 软件网站	http/:www.hp.com/go/software
HP 软件支持	http://www.hp.com/go/hpsoftwaresupport
疑难解答和知识库	http://h20230.www2.hp.com/troubleshooting.jsp
LoadRunner 社区论坛	http://www.hp.com/go/lrpc
LoadRunner 博客	http://h30499.www3.hp.com/t5/HP-LoadRunner-and-Performance/bg-p/sws-585

资源	URL
HP Live Network (HPLN)	https://hpln.hp.com/group/performance-center-and-loadrunner
LoadRunner 集成	http://support.openview.hp.com/sc/solutions/index.jsp#tab=tab1
LoadRunner Twitter	https://twitter.com/hploadrunner
LoadRunner Linked In	http://www.linkedin.com/groups?home=&gid=1879289

LoadRunner 12.00 中的新增功能

可在云上运行 Load Generator

- 轻松地从 Controller 配置云 Load Generator有关详细信息，请参阅"添加基于云的 Load Generator - 概述"(第 1016 页)。
- 在 Amazon 云上运行 Load Generator 测试

改进了 Controller 和 Load Generator 之间的通信接口

- 可配置所有 LoadRunner 组件(Controller、Load Generator、MI Listener 和 Monitor over Firewall)之间的端口
- 可通过代理服务器从 Controller 连接 Load Generator、MI Listener 和 Monitor over Firewall
- 使用了网络连接配置文件，可用于分别配置每个 Load Generator 的端口和代理服务器等连接信息 有关详细信息，请参阅"网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)
- 更好地支持 SSL 安全性，并增强了其可用性
- 可将 Load Generator 配置为使用 SSL 身份验证只接受来自信任的 Controller 的通信

网络和安全管理器

- 用于配置 LoadRunner 代理的网络和安全设置的新实用程序，可用于本地和远程计算机有关详细信息，请参阅"网络和安全管理器 - 命令行工具"(第 1047 页)。

移动应用程序测试增强

- 对 SMP(SAP 移动平台)已录制会话的回放支持。有关详细信息，请参阅"如何创建 SMP(SAP 移动平台)脚本"(第 677 页)。
- 改进了代理服务器录制。有关详细信息，请参阅"如何通过代理服务器录制脚本"(第 247 页)。

VuGen 中的改进和添加的功能

- 使用事务细分和新时间趋势图改进了回放摘要。有关详细信息，请参阅"回放摘要选项卡"(第 136 页)。
- 支持在 VuGen 编辑器中编辑常见文件类型 - 不限于 Vuser 脚本
- 改进了多个 VuGen 可用性，提高了工作效率
- 可以取消录制会话，而不会覆盖脚本
- 改进了搜索功能

- 调试器改进

协议增强和添加的集成

- **Web HTTP/HTML：**
  - HTML5 WebSocket 支持。有关详细信息，请参阅 LoadRunner Function Reference 中的 **web_websocket** 函数。
  - TruClient 到 Web HTTP/HTML 的协议脚本转换器。有关详细信息，请参阅"将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本"(第 538 页)。
  - SSL 实用程序，用于通过用户友好界面执行各种 *OpenSSL* 命令。有关详细信息，请参阅"SSL 实用程序"(第 1052 页)。
  - SPDY 支持。有关详细信息，请参阅"如何录制 SPDY 协议"(第 769 页)。
  - Internet Explorer 11 支持
  - TLS 1.1、TLS 1.2 和 NPN 支持
  - 改进了具有响应标头回调的异步支持
  - 录制疑难解答：可以识别录制故障并建议可能的修复方法
- **Linux 支持：**增加了以下协议基于 Linux 的 Load Generator 的回放支持：FTP、IMAP、LDAP、POP3、SMTP 和 Windows 套接字
- **TruClient：**支持集合点、IP 欺骗、VTS 和 Shunra Network Virtualization
- **Silverlight：**支持最新版本和 IP 欺骗
- **SAP Web：**VuGen 中的关联工作室支持
- **LDAP：**支持最新版本的 LDAP SDK。
- **Flex：**支持最新的 Apache SDK
- **.NET：**支持版本 4.5
- **Citrix：**支持最新的客户端接收器，可以在同一会话中运行多个已发布的应用程序，同时也支持最新的 XenDesktop
- **SAP：**HP、HANA 版本的 SAP 应用程序测试(LoadRunner 和 Quality Center/Application Lifecycle Management)已接受针对 SAP 供应商品牌经销商的高级认证。此认证从 LoadRunner 11.50 和 Application Lifecycle Management 11.00 起生效。

新增支持的技术和平台

- Windows Server 2012 支持

- 对 Internet Explorer 11、Chrome 版本 30 和 Firefox 版本 23 的录制和回放支持
- 支持最新的 Eclipse、JUnit 和 Selenium 版本

LoadRunner 脚本和应用程序的外部 IDE 集成/插件

- 可以直接从 Visual Studio 和 Eclipse 调用 Controller
- 面向 VuGen 脚本和单元测试开发人员的 Visual Studio 2012 插件
- 支持最新版本的 Eclipse

有关详细信息，请参阅"附加组件"(第 1646 页)。

Virtual Table Server (VTS) 改进

- 创建多个 VTS 运行实例
- 从命令行运行 VTS 命令和批处理文件
- 通过 JavaScript API 提供 VTS 支持
- 从主菜单使用示例数据填充数据表

有关详细信息，请参阅 Virtual Table Server 文档。

与最新的 HP 产品版本集成

- HP Service Virtualization
- HP Diagnostics
- HP SiteScope
- HP Unified Functional Testing (UFT)
- HP Application Lifecycle Management (ALM)

文档改进

- 在用户指南中添加了测试和脚本创建流程的工作流图
- 使用增加的任务和过程改进了 Flex、Web HTTP/HTML 和 TruClient 协议文档
- 改进了函数参考(包括其他代码示例和新的 WebSocket 函数)的组织

常规增强功能

- 简化了产品安装，安装时间更短

- 非管理员用户支持：LoadRunner 组件现在可以在启用 UAC 和 DEP 的标准用户帐户下运行 - 不再需要管理员帐户。这适用于所有 LoadRunner 组件和可从“开始”菜单下的 **LoadRunner > 工具**节点访问的工具。
- Shunra 集成增强
- 现在数据库 API 函数对所有 C 语言协议均可用

社区许可证包

- 现在 LoadRunner 随附社区包替换即时许可证
  - 该新包是永久的，有 50 个 Vuser
  - 包括除 GUI (UFT)、COM/DCOM 和模板包中的协议以外的所有协议

有关支持的集成和产品版本的完整列表，请参阅软件支持站点 (www.hp.com/go/hpsoftwaresupport)，或选择**帮助 > HP 软件联机支持**。单击 **Self-solve** 选项卡，然后搜索此版本《LoadRunner PAM》(PAM：产品可用性列表)。

VuGen 概念

VuGen 概念一节提供与使用 VuGen 创建 Vuser 脚本相关的各种主题信息。

VuGen - 概述

测试或监控环境时，需在系统中模拟用户的真实行为。HP 测试工具模拟多个用户在系统中同时工作或访问系统的环境。要执行这种模拟，用虚拟用户(即 *Vuser*)代替现实生活中的人。Vuser 执行的操作通常记录在 *Vuser 脚本*中。用于创建 Vuser 脚本的主要工具是 HP 的 Virtual User Generator，也称为 VuGen。

VuGen 不仅录制 Vuser 脚本，它还运行 Vuser 脚本。使用 VuGen 运行脚本有助于进行调试。使用 VuGen 可确定 Vuser 脚本在大型测试中的运行情况。

录制 Vuser 脚本时，VuGen 会生成多个函数，用以定义录制会话期间所执行的操作。VuGen 将这些函数插入到 VuGen 编辑器以创建基本 Vuser 脚本。

VuGen 只能在 Windows 平台上录制 Vuser 脚本。但录制的 Vuser 脚本可在 Windows 和 Linux 平台上运行。

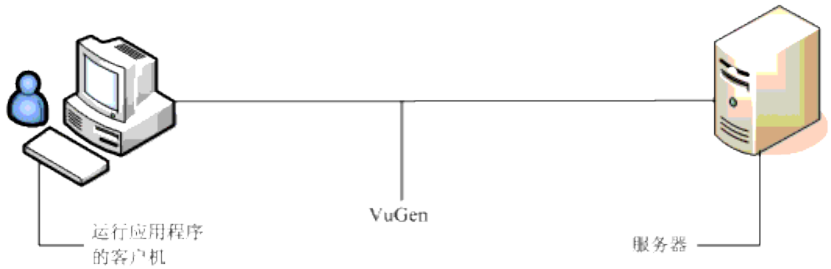
也可以在本机编程应用程序(如 MS Visual Studio)中编写 Vuser 脚本。要访问 LoadRunner API，请安装 LoadRunner DVD 上提供的相应 IDE 插件。

Vuser 技术概述

Vuser 通过在应用程序中执行典型业务流程来模拟真实用户的操作。Vuser 在录制会话期间执行的操作将在 *Vuser 脚本*中描述。

用于创建 Vuser 脚本的 HP 工具是 Virtual User Generator，即 *VuGen*。通过录制在客户机应用程序上执行典型业务流程的用户，可以用 VuGen 开发 Vuser 脚本。VuGen 录制您在录制会话期间执行的操作，仅录制客户机和服务器之间的活动。VuGen 将自动生成建模并模拟实际情况的函数，而无需手动编写应用程序对服务器的 API 函数调用。

录制期间，VuGen 将监控客户机，并跟踪用户发送到服务器以及从服务器接收的所有请求。



回放期间，Vuser 脚本通过执行对服务器 API 的调用，直接与服务器通信。当 Vuser 直接与服务器通信时，客户机接口不需要系统资源。这样，可以在一个工作站上同时运行大量 Vuser，进而可以仅使用几台测试计算机来模拟较重的服务器负载。



此外，由于 Vuser 脚本不依赖于客户机软件，因此即使客户机软件的用户界面尚未完全开发好也可以使用 Vuser 检查服务器性能。

使用 VuGen，可以将脚本作为独立测试运行。这对验证脚本的功能非常有用，且能够让您了解测试运行期间 Vuser 的行为方式。

要有效的使用 Vuser 脚本，请将脚本添加到使用 LoadRunner Controller 的场景中。运行 Vuser 时，收集有关系统响应的信息。然后可以使用 Analysis 工具查看这些信息。例如，您可以观察当一百名 Vuser 同时从银行的 ATM 机中取款时服务器将如何响应。有关详细信息，请参阅"LoadRunner Controller 概述"(第 958 页)。

VuGen 只能在 Windows 平台上录制 Vuser 脚本。但录制的 Vuser 脚本可在 Windows 和 Linux 平台上运行。

Vuser 类型

LoadRunner 支持多个 Vuser 类型：

基于协议的 Vuser

LoadRunner 支持各种类型使用最常见协议的 Vuser。每种类型专门针对目前系统体系结构的某个方面。

可以创建使用单个协议或多个协议的 Vuser 脚本。

有关可用的 Vuser 协议的完整列表，请参阅"Vuser 协议"(第 66 页)。

基于单元测试的 Vuser

LoadRunner 支持 **.dll** 或 **.jar/.class** 文件(在 Microsoft Visual Studio 或 Eclipse 中创建)形式的单元测试。

要创建这些测试，请安装相应的开发人员 IDE 插件(位于 LoadRunner DVD 的 **Additional Components** 文件夹中)。

GUI Vuser

LoadRunner 可以将功能测试脚本以 *GUI 测试*的形式集成到负载测试场景中。可以使用 HP Functional Testing 软件 QuickTest 或 Unified Functional Testing 创建 GUI 测试。

在一个基于 Windows 的 Load Generator 上，只能运行一个 GUI Vuser。使用 Citrix 后可运行多个 GUI Vuser。有关基于 Windows 的 GUI Vuser 的其他信息，请参阅"在 LoadRunner 中使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试"(第 1161 页)。

Vuser 协议

通过 VuGen，可以录制多种协议，每种协议适合于一种特定的负载测试环境或拓扑，并生成特定类型的 Vuser 脚本。例如，可以使用 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本模拟操作 Web 浏览器的用户。可以使用 FTP Vuser 模拟 FTP 会话。可以单独使用或共同使用各种 Vuser 技术来创建有效的负载测试。

下表列出了可用的 Vuser 协议以及每种协议的简短描述。

备注： 在 LoadRunner 文档中，术语 *Vuser 协议*和 *Vuser 类型*可交换使用。

协议	描述
.NET	支持 Microsoft .NET 客户端/服务器技术的录制。
Ajax (Click & Script)	异步 JavaScript 和 XML 的缩写。Ajax (Click & Script) 使用异步 HTTP 请求，允许网页请求小块信息而非整个页面。
C Vuser	使用标准 C 库的一般虚拟用户。
Citrix ICA	一种远程访问工具，允许用户在外部计算机上运行特定应用程序。
COM/DCOM	组件对象模型 (COM)，用于开发可重用软件组件的技术。
(DNS) 域名解析	DNS 协议是一种低级协议，可以模拟在 DNS 服务器上工作的用户所执行的操作。 DNS 协议模拟访问域名服务器的用户，使用用户的 IP 地址解析主机名。此协议仅支持回放；您需要将函数手动添加到脚本。
Flex	Flex 是在企业内通过 Web 创建富 Internet 应用程序 (RIA) 的应用程序开发解决方案。操作消息格式 (AMF) 是一种允许 Flash Remoting 二进制数据在 Flash 应用程序与应用程序服务器之间通过 HTTP 进行交换的 Macromedia 专用协议。
FTP (文件传输协议)	文件传输协议 - 将文件通过网络从一个位置传输到另一个位置的系统。 FTP 协议是一种低级别的协议，可以模拟针对 FTP 服务器工作的用户操作。
IMAP (Internet Messaging)	Internet 消息应用程序 - 允许客户端从邮件服务器读取电子邮件的协议。

协议	描述
Java over HTTP	设计用于录制基于 Java 的应用程序和小程序。其中提供了使用 Web 函数的 Java 语言脚本。此协议与其他 Java 协议不同，它可以录制和回放通过 HTTP 的 Java 远程调用。
Java Record Replay	常见 Java 录制器。
Java Vuser	具备协议级支持的 Java 编程语言。
LDAP (列出目录服务)	用于支持电子邮件应用程序从服务器查找联系人信息的 Internet 协议。
MAPI (Microsoft Exchange)	消息传递应用程序编程接口，用于支持应用程序发送和接收电子邮件。
MMS (Media Player)	来自媒体服务器的流数据，使用 Microsoft 的 MMS 协议。 **重要：**为了回放 Media Player 函数，Windows Media 服务器上必须具有名为 wmload.asf 的文件。VuGen 计算机必须能够使用 **mms://<服务器名称>/wmload.asf** 访问此文件。此 ASF 文件可以是重命名为 **wmload.asf** 的任何媒体文件。
MMS(多媒体消息传送服务)	用于在移动设备之间发送 MMS 消息的消息传送服务。
移动应用程序 - HTTP/HTML	启用移动本机应用程序的录制。
ODBC	开放数据库连接 - 提供用于访问数据库的公共接口的协议。
Oracle - 2 Tier	使用标准 2 层客户端/服务器体系结构的 Oracle 数据库。
Oracle Web Applications 11i	通过 Web 执行操作的 Oracle 应用程序接口。此 Vuser 类型检测 LoadRunner API 和 Javascript 级别的操作。
Oracle NCA	由 Java 客户端、Web 服务器和数据库组成的 Oracle 3 层体系结构数据库。
POP3 (邮局协议)	设计为允许单个计算机从邮件服务器检索电子邮件的协议。
RDP (远程桌面协议)	一种远程访问工具，使用 Microsoft 远程桌面连接在外部计算机上运行应用程序。
RTE (远程终端仿真器)	模拟向基于字符的应用程序提交输入并从其接收输出的用户。

协议	描述
SAP (Click & Script)	模拟 GUI 或用户操作级别的浏览器和 SAP 服务器之间的通信。
SAP GUI	一种企业资源计划系统，使用用于 Windows 的 SAP GUI 客户端集成关键业务和管理流程。
SAP - Web	一种企业资源计划系统，使用 SAP Portal 或 Workplace 客户端集成关键业务和管理流程。
Siebel Web	一种客户关系管理应用程序。
Silverlight	用于基于 Silverlight 的应用程序模拟传输级别用户活动的协议。允许通过自动导入和配置应用程序使用的 WSDL 文件来生成高级脚本。
SMP(SAP 移动平台)	用于录制移动 SAP 应用程序上操作的协议。
SMTP(简单邮件传输协议)	简单邮件传输协议 -用于将邮件分发到特定计算机的系统。
TruClient - Ajax	用于基于 JavaScript 的现代应用程序(包括 Ajax，用于模拟 Web 浏览器中的用户活动)的高级协议。在 Mozilla Firefox 或 Internet Explorer 中以交互方式开发脚本。
TruClient - Ajax - 移动	启用使用 TruClient Ajax 技术录制基于浏览器的移动应用程序。
Web (HTTP/HTML)	模拟 HTTP 或 HTML 级别的浏览器和 Web 服务器之间的通信。
Web Services	Web Services 是一种编程接口，应用程序使用它与万维网上的其他应用程序通信。
Windows 套接字	Windows 平台的标准网络编程接口。

备注： 要使用 Controller 运行各种协议的 Vuser，必须具有全局许可证或所需协议的许可证。此社区包包括 50 个 Vuser，适用于除 GUI (UFT)、COM/DCOM 和模板包中协议(如 C Vuser) 以外的所有协议。要查看 Vuser 许可详细信息，请通过选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > License > LoadRunner License Utility** 打开 LoadRunner 许可证实用程序。

键盘快捷键

以下各表列出了 VuGen 菜单可用的键盘快捷键：

文件菜单

新建 > 脚本和解决方案	Ctrl+N
打开 > 脚本/解决方案	Ctrl+O
添加 > 新建脚本	Ctrl+Shift+A
添加 > 现有脚本	Alt+Shift+A
关闭 > 文档	Ctrl+F4
关闭 > 解决方案	Ctrl+Shift+F4
保存脚本	Ctrl+S
保存所有脚本	Ctrl+Shift+S
重新加载文件	Ctrl+Shift+U
打印	Ctrl+P
退出	Alt+F4

编辑菜单

撤消	Ctrl+Z
恢复	Ctrl+Y
剪切	Ctrl+X
复制	Ctrl+C
粘贴	Ctrl+V
删除	Del
全选	Ctrl+A
格式 > 环绕	Ctrl+J
格式 > 增加缩进	Tab
格式 > 减少缩进	Shift+Tab
折叠 > 切换文件夹	Ctrl+Shift+M
折叠 > 切换所有文件夹	Ctrl+Shift+L
折叠 > 仅显示定义	Ctrl+Shift+P
显示函数语法	Ctrl+Shift+Space
完成字	Ctrl+Space

查看菜单

解决方案资源管理器	Ctrl+Alt+L
搜索结果	Ctrl+Alt+R
书签	Ctrl+Alt+K
步骤工具箱	Ctrl+Alt+B
快照	Ctrl+Alt+P
步骤导航器	Ctrl+Alt+S
缩略图资源管理器	Ctrl+Alt+T
属性	Ctrl+Alt+F4
输出	Ctrl+Alt+O
全屏	Alt+Shift+Return

搜索菜单

快速查找	Ctrl+F
查找下一个	F3
查找下一个所选项目	Ctrl+F3
在文件中查找	Ctrl+Shift+F
快速替换	Ctrl+H
渐进式搜索	Ctrl+E
反向渐进式搜索	Ctrl+Shift+E
书签 > 切换书签	Ctrl+F2
书签 > 上一个书签	Shift+F2
书签 > 下一个书签	F2
转到	Ctrl+G

设计菜单

操作 > 删除操作	删除
操作 > 重命名操作	F2
在脚本中插入 > 新建步骤	Alt+Insert

在脚本中插入 > 开始事务	Ctrl+T
在脚本中插入 > 结束事务	Ctrl+Shift+T
在脚本中插入 > 注释	Ctrl+Alt+C
参数 > 参数列表	Ctrl+L
参数 > 创建新参数	Ctrl+K
参数 > 配置参数分隔符	Ctrl+B
设计工作室	Ctrl+U

录制菜单

录制	Ctrl+R
重新生成脚本	Ctrl+Shift+R
录制选项	Ctrl+F7

回放菜单

运行	F5
停止	Ctrl+F5
编译	Shift+F5
切换断点	F9
继续调试	F5
分步运行	F10
运行时设置	F4

ALM

ALM 连接	Ctrl+Q

窗口菜单

下一个窗口	Ctrl+Tab
上一个窗口	Ctrl+Shift+Tab

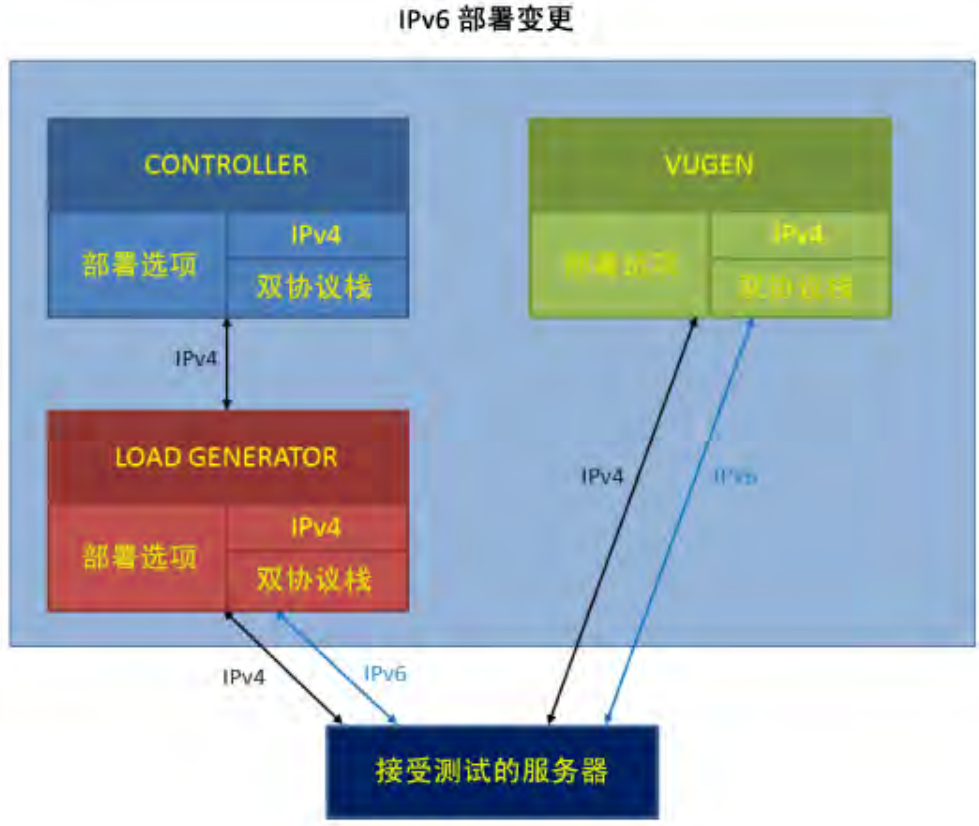
IPv6 支持

由于 IPv6 的实现变得越来越广泛，除了基于 IPv4 的应用程序之外，LoadRunner 现在还允许您测试基于 IPv6 的应用程序。脚本录制功能支持同时对 IPv4 和 IPv6 进行录制。所

生成的代码将不特定于 IP。除了基于 Web HTTP 的协议，在负载测试中回放脚本时，用户将不知道所使用的 IP 版本。Web HTTP 协议具有一项运行时设置，允许您为回放操作选择 IPv4 或 IPv6。

IPv6 部署

Controller 与 Load Generator 之间的内部 LoadRunner 通信仍使用 IPv4。要同时以 IPv4 和 IPv6 进行录制和回放，请在启用了 IPv6 的计算机上同时安装 VuGen 和 Load Generator，如下图所示。



有关 IPv6 相关变更的详细信息，请参阅“高级选项”对话框以及《Controller 用户指南》中的“IP 向导”一节。

支持的协议

以下协议支持 IPv6 测试：

- Citrix ICA
- DNS
- Flex
- FTP

- IMAP
- Java over HTTP
- 移动应用程序 - HTTP/HTML
- Windows 套接字 - 多协议
- Oracle NCA
- POP3
- RDP
- Silverlight
- SMTP
- TruClient Ajax
- Click & Script 系列
- Web (HTTP/HTML)
- Web Services

协议支持限制

上面列表中所示的协议支持 IPv6，并存在以下限制：

- **Web HTTP 协议**
  - 不支持来自 Web 的 FTP
  - 不支持 Web 细分
  - 不支持 Kerberos
  - 不支持来自 Web 的欺骗
  - 不支持 PAC 文件
  - 无法使用 URL 参数中的显式 IP(采用 IPv6 格式)。例如，以下步骤在回放时会失败：

```
web_url("IPv6",
    "URL=http://[2001:0dc8:8aa3:0000:0b00:8a2e:0370:7334]/",
    "Resource=0",
    "RecContentType=text/html",
```

"Referer=",

"Snapshot=t1.inf",

"Mode=HTML",

LAST);

- Webtrace
  - IPv6 Webtrace 在 6to4 传出网络接口上不受支持。
  - IPv6 Webtrace 不支持 RawSocket 模式。
- **常规限制**
  - 在录制和回放之间执行 IPv4/IIPv6 切换可能会导致回放失败。

VuGen 用户界面

VuGen 用户界面一节介绍了将用于录制、回放和调试 Vuser 脚本的各个环境组件。

VuGen 用户界面 - 概述

VuGen 用户界面包含多个区域，每个区域可以显示多个窗格。可以修改这些区域和窗格的布局，以增强 Vuser 脚本的录制和调试。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。

下表介绍了各个窗格并提供了简短的用例场景。

窗格	用途	用例场景
书签	通过书签，可以在脚本中指定位置，以便稍后可以轻松地找到该位置进行编辑。 有关详细信息，请参阅"书签窗格"(第 128 页)。	

窗格	用途	用例场景
错误	显示从脚本回放生成的脚本错误、警告和消息。此外，还可以针对错误消息创建自定义筛选。 有关详细信息，请参阅"错误窗格"(第 130 页)。	**输出日志中的错误筛选** 在每个测试过程(例如代码生成和回放)后，可以检查错误窗格以获取错误日志。还可以查看其他类型，例如警告和消息。 社区搜索可用于与突出显示的错误有关的上下文菜单。 此外，还可以双击消息跳至脚本中的位置。
快照	快照显示与脚本中的特定步骤相关的服务器和客户端数据。数据的格式取决于用于创建脚本的协议。 有关快照的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。	使用快照窗格了解步骤包含的所有数据。 可以执行某些任务，例如搜索关联、比较录制和回放快照，以及使用标准搜索操作搜索特定值。
数据网格	与脚本相关的所有记录集的简化视图。对诸如 MSSQL 的特定协议有效。	数据窗格包含发送的或接收的数据。数据显示在简单的格式化表中，您可以执行诸如参数化等操作以及其他数据操作。
解决方案资源管理器	通过解决方案资源管理器，可以在指定的解决方案中组织和管理多个脚本。 通过该窗格，可以轻松访问和操作解决方案(例如脚本资产、参数、运行时设置和回放运行)。 可以在编辑器区域中双击某个资产将其激活，或单击鼠标右键查看可用于该资产的快速操作。 有关详细信息，请参阅"解决方案资源管理器窗格"(第 116 页)。	现在可以捆绑解决方案中的脚本。例如，可以捆绑与一个业务流程相关的脚本。 目前，解决方案实体在以下几个方面受限： • 将解决方案实体限制为本地脚本开发，例如保存所有或打开。 • 无法将解决方案实体导入任何现有的管理工具，例如 ALM 或 Controller。

窗格	用途	用例场景
步骤导航器	使您可以导航到脚本中选定的步骤。如果脚本中包含很多步骤，可以使用搜索框在步骤的不同部分搜索匹配的文本。 有关详细信息，请参阅"步骤导航器窗格"(第 129 页)。	所有存在的 LoadRunner API 步骤的表视图。步骤导航器取代了先前版本的 VuGen 中的树视图。 • 有关各种步骤属性(例如步骤参数)的动态筛选。 • 可以在操作或脚本范围查看脚本。 • 每个包含快照的步骤都标记有图标。当鼠标悬停在具有相关缩略图的步骤上时，会显示为工具提示。 • 双击某个步骤，可以转到脚本中的相应位置并同步所有其他窗格。 • 可以从上下文菜单执行各种操作，例如复制停止。 • 步骤导航是基于脚本的有效性进行同步的。可以在脚本编辑期间检查窗格的状态。
任务	可以添加、编辑或搜索与脚本或解决方案相关的任务。 有关详细信息，请参阅"任务窗格"(第 131 页)。	**集中化任务管理** 在脚本开发期间，通过注释任务，可以在脚本中嵌入任务。例如，一个基于 C 语言的脚本中的 `//TODO Add Parameter` 通过用户任务，可以添加任务、分配所有权及跟踪与整体脚本进程相关的任务的完成情况。例如，**使用新创建的脚本添加负载测试场景**。

窗格	用途	用例场景
编辑器	编辑器区域包含所有打开的资产(例如，脚本操作、额外文件、报表合计区)，使您可以编辑脚本操作。 此外，还可以打开社区搜索、帮助文档和浏览器页面。 有关详细信息，请参阅"编辑器"(第 109 页)。	可以同时查看一个解决方案中不同脚本的脚本操作。 • 可以插入注释块。 • 可以自定义颜色方案。 • 可以放大字体。 • 使用 CTRL+空格键的自动完成选项。 • 随着您浏览脚本，窗格中的所有支持性数据都会进行同步。 • 可以在脚本中管理脚本支持完整调试功能，例如切换断点。 • 社区搜索可用于脚本中突出显示的文本。
缩略图	使您可以直观地遵循脚本录制的业务流程。 有关详细信息，请参阅"缩略图资源管理器"(第 111 页)。	• 可在**工具 > 选项**中配置缩略图生成。 • 双击可将缩略图放大到最大尺寸。 • 从上下文菜单可使用其他操作，例如**转至**。
输出	VuGen 中不同操作(例如代码生成、回放和录制)的事件日志。 有关详细信息，请参阅"输出窗格"(第 122 页)	“输出”窗格显示所有在脚本开发阶段(例如，代码生成、回放和录制)创建的日志。 • 可以从窗格执行快速搜索或使用 CTRL+F 访问完全搜索。 • 可以保存日志。
断点	通过 VuGen，您可以在 Vuser 脚本中包含断点，以帮助调试脚本。 有关详细信息，请参阅"断点窗格"(第 132 页)。	使您可以设置和管理断点，以帮助在脚本执行期间于预先确定的点分析脚本对应用程序的作用。

窗格	用途	用例场景
监视	通过“监视”窗格，可以在脚本运行并处于**暂停**状态时监视变量和表达式。 有关详细信息，请参阅"监视窗格"(第 134 页)。	
调用堆栈	通过该调试窗格，可以查看关于相关方法和函数的信息，这些方法和函数当前位于脚本或暂停运行会话的上下文的调用堆栈上。 有关详细信息，请参阅"调用堆栈窗格"(第 136 页)。	

VuGen 布局 - 概述

VuGen 窗口由多个区域组成。每个区域可以包含各种窗格，如“错误”窗格或“快照”窗格。这些窗格显示为各个区域中的选项卡。下图显示了包含四个选项卡式窗格的区域：**输出**、**任务**、**错误**和**运行时数据**。**输出**窗格当前可见。



区域和区域内包含的窗格的特定配置称为布局。VuGen 附带一系列标准布局：**默认**、**调试**、**普通**、**录制**、**回放**和**快照**。每个布局旨在增强 Vuser 脚本开发过程的特定阶段。例如，“回放”布局包括在您运行 Vuser 脚本时特别有用的窗格：**错误**、**调用堆栈**、**监视**、**断点**、**输出**和**运行时数据**。VuGen 会在脚本开发过程的特定阶段中自动使用特定的布局。例如，在录制脚本时使用“录制”布局，在回放脚本时使用“回放”布局。

VuGen 工具栏显示了当前使用的布局：

。要更改布局，请单击**布局**下拉列表并从布局列表中选择所需的布局，如下所示。



修改布局

无法添加或删除标准布局。但是，可以修改多数 VuGen 标准布局以满足您的特定要求。在修改某个布局时，可以添加、移动区域及调整其大小，选择要在各个区域中包括哪些窗格，以及指定默认显示其中哪些窗格。有关任务的详细信息，请参阅"如何修改 VuGen 布局"(第 91 页)。修改标准布局后，VuGen 将始终保持该布局，直至您再次更改布局或重置默认布局。

备注： VuGen 不会保存您对“普通布局”所做的任何更改。

恢复布局默认值

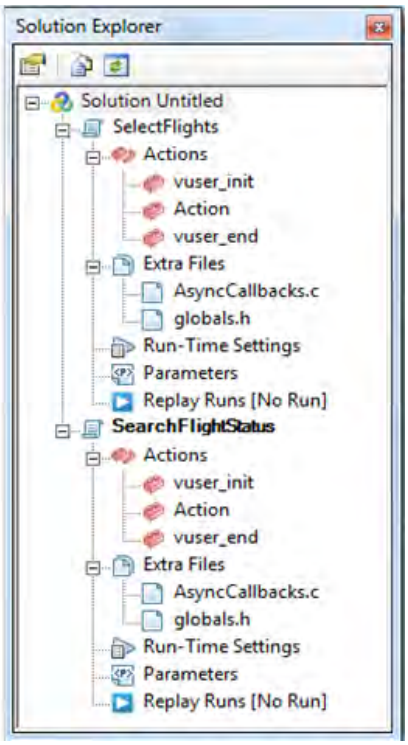
在 VuGen 工具栏上，单击**布局**下拉列表，然后选择**重置为默认值**。VuGen 会将所有标准布局重置为其默认设置。

解决方案资源管理器 - 概述

通过解决方案资源管理器，可以轻松地组织和导航脚本实体，从而改进录制、回放和调试过程。可以创建包含一个与完整周期业务流程相关的不同协议的多个脚本的解决方案。每个脚本实体包括额外文件(例如头文件)、运行时设置、参数和回放运行。

下图说明了解决方案资源管理器的结构：





解决方案

创建新脚本时，可以命名包含此脚本的解决方案。例如，可以使用业务流程作为解决方案名称。如果不指定名称，则默认名称为“无标题”。

脚本

您的解决方案可以包含多个脚本。单击脚本或其任一资产可将焦点转移至该脚本。解决方案中的某个脚本成为焦点后，它将改变 VuGen 的行为。例如，单击“回放”时，处于焦点的脚本将运行。此外，菜单选项、工具栏按钮和窗格将显示与脚本协议相关的功能。例如，在 Web HTTP/HTML 中录制处于焦点的脚本时，工具栏上将显示**录制选项**按钮。但是，如果在 TruClient 中录制处于焦点的脚本，工具栏上将显示**开发脚本**按钮。

双击脚本操作以在编辑器中打开脚本。

此外，您可以将脚本 (`<scriptName>.usr`) 从文件目录拖放到**解决方案资源管理器**。

额外文件

脚本调用的其他文件包含在**解决方案资源管理器 > <脚本名称>**下的“额外文件”节点中。可以从文件目录拖放头文件 (`<headerFileName.h>`)。在“额外文件”节点中添加文件时，这些文件将自动添加到负载生成场景中。

额外文件中包含的信息包括：

- 脚本使用的常用实用程序函数(例如代码)
- 脚本使用的常量和变量的定义(例如代码)

- 脚本执行期间使用的特殊资产(例如 .jpeg 文件)
- 脚本执行期间脚本代码处理的数据文件

以下是可以作为额外文件添加的文件类型示例：

.ws、.h、.c、.dat、.ini、.vbs、.java、.js、.txt、.tux、.rec、.msc、.vdf、.xml、.xsl、.dtd、.html、.htm

如果额外文件类型包括在**工具 > 选项 > 脚本管理 > 可在编辑器中编辑的文件类型列表**中，则可以在编辑器中编辑这些文件。双击额外文件以在编辑器中将其打开。有关如何修改该列表的详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

运行时设置

可以从**解决方案资源管理器 > <脚本> > 运行时设置**中的“运行时设置”节点访问特定脚本的运行时设置。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

参数

可以从**解决方案资源管理器 > <脚本> > 参数**中的“参数”节点访问特定脚本的参数。有关详细信息，请参阅"参数化 - 概述"(第 386 页)。

回放运行

通过此节点，可以访问回放中每次迭代的**回放摘要报告**。有关详细信息，请参阅"解决方案资源管理器窗格"(第 116 页)。

编辑器 - 概述

通过 VuGen 的编辑器，可以编辑录制的脚本和其他补充文件(例如，头文件)。可以同时打开多个文件，轻松地在各个选项卡之间导航。

编辑器通过提供以下功能来便于编辑：

选项卡视图

通过编辑器中的选项卡视图，可以同时组织和编辑多个脚本资产。可以在编辑器中执行以下操作：

- 双击解决方案资源管理器中的脚本或额外文件会在编辑器区域中以选项卡形式打开文件。选项卡名称为**<脚本名称>:<文件名>**
- 拖动选项卡以对其重新排序。

支持多种编程语言

录制的脚本是以 C 语言形式生成的，C 语言在 VuGen 中有完整的语言和解析支持。可以通过添加标准 ANSI C 函数来增强 Vuser 脚本。通过 ANSI C 函数，可以向 Vuser 脚本中添加注释、控制流语句、条件语句。可以将标准 ANSI C 函数添加到任何类型的 Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"C Vuser 脚本"(第 914 页)。

此外，还可以通过 VuGen 编辑器使用以下编程语言手动编写脚本：

- Java

  有关详细信息，请参阅"Java Vuser"(第 915 页)。

- C#

  有关详细信息，请参阅".NET Vuser"(第 916 页)。

- VB.NET

  有关详细信息，请参阅"如何在 Visual Studio 中创建 Vuser 脚本"(第 917 页)。

C 脚本的代码完成和工具提示

通过代码完成，可以快速准确地编写代码，方法是提供可以从中进行选择的代码项目列表。当光标位于编辑器中时，按下 **CTRL +** 空格键可激活语句完成。工具提示包含上下文信息，在鼠标悬停在代码元素上时显示。下表说明了可用的代码完成项目、范围、标识图标和工具提示上下文：

代码完成项目	范围	图标	工具提示显示
ANSI C 关键字和类型	所有可能的标准 C 关键字。		函数类型、名称和参数
LR API 函数	脚本中的所有步骤。		LR API 步骤
LR API 常量	用于分隔各步骤中的各组参数。例如，ENDITEM。		LR API 常量
用户函数	已在操作文件中定义的所有函数。		• 函数类型、名称和参数。 • 当使用函数 (Method Insight) 时 所需的参数，在您对其进行定义时突出显示各个参数，当输入分隔符时移动到下个参数。
变量	本地变量 – 仅在已定义局部变量的函数中可见。 全局变量 – 在任意函数体外部定义。在脚本中任何位置均可用。		类型和名称。

代码完成项目	范围	图标	工具提示显示
参数	仅在已定义参数的函数体中可用。		• 参数类型和名称 • 当使用参数 (Method Insight) 时 所需的参数，在您对其进行定义时突出显示各个参数，当输入分隔符时移动到下个参数。

默认情况下，VuGen 会在全局使用代码完成功能。要禁用代码完成功能，请选择**工具 > 文本编辑器 > 代码完成**。取消选中**启用代码完成**功能复选框。

C 脚本的脚本代码着色

为便于脚本编写和调试，会通过标识背景和前景对代码项目类型着色。通过着色的文本，可以轻松地读取脚本及扫描语法错误。下表提供了各个代码项目类型及其所分配颜色的示例。

代码类型	颜色示例
注释	`/* comment */ // comment`
关键字	`if (a) { } else { }`
方法参数名称	`foo( "parameter=value" )`
LoadRunner API	`web_url`
方法调用	`foo()`
字符串	`char * text = "Hello, World!"`

此外，还可以根据需要自定义代码项目类型，方法是选择**工具 > 选项 > 文本编辑器 > 突出显示**。

C 脚本的脚本折叠

通过脚本折叠，可以选择性地隐藏和显示脚本的各个部分，只需查看当前正在编辑的部分即可，从而使管理大型脚本变的更加容易。有关详细信息，请参阅"编辑器选项" (第 96 页)。

社区搜索

可以从 VuGen 工具栏执行 Web 搜索，将在编辑器中打开一个浏览器选项卡。默认网站是 LoadRunner 论坛，通过该论坛可以搜索主题、发布问题或编撰关于专业知识的博客。可以添加其他搜索站点，方法是选择**工具 > 选项 > 常规 > 社区**。有关添加其他站点的详细信息，请参阅"常规选项"(第 93 页)。

快照窗格 - 概述

什么是快照？

快照包含客户端与服务器之间的流量生成的数据，并且在录制和回放脚本时会捕获快照。

快照以多种格式显示并提供不同的功能(具体取决于 Vuser 协议)：

类型	描述	快照功能
Windows 套接字	发送和接收的数据缓冲区的文本和十六进制表示形式。	创建关联
Web HTTP/HTML	请求和响应的文本和十六进制表示形式。	• 创建关联 • 创建关联规则 • 创建参数 • 添加文本检查步骤
XML	请求和响应正文的 XML、文本和十六进制表示形式。	• 插入关联 • 创建关联规则 • 创建参数 • 插入 XML 检查
数据库	数据网格	• 创建关联 • 将网格保存到文件
基于诸如 Click & Script 协议的图像	步骤的图像。	

备注： “快照”窗格并非适用于所有 Vuser 协议 - 仅特定的 Vuser 协议向您授予“快照”窗格的访问权。

快照窗格

VuGen 将在“快照”窗格中显示录制快照和回放快照。默认情况下，“快照”窗格仅显示单个快照。要比较快照，您可以拆分“快照”窗格，以同时显示两个快照。您可以垂直拆分或水平拆分“快照”窗格。拆分后“快照”窗格的各部分均可以显示录制快照或回放快照。通常，您会将录制快照与其对应的回放快照一起显示。这样您就可以比较录制快照和

回放快照。

- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关“快照”窗格用户界面的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

快照窗格基本功能

为所有 Vuser 协议显示的“快照”窗格包括相同的基本功能。该基本功能能够：

- 显示单个快照，或拆分“快照”窗格以显示两个快照。您可以水平拆分或垂直拆分“快照”窗格。
- 显示录制和回放快照。

有关如何使用“快照”窗格基本功能的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。

同步快照

为某些 Vuser 协议显示的“快照”窗格可通过“同步”在“快照”窗格中显示的两个快照来提高比较快照的能力。例如，在同步图形快照时，如果将鼠标光标放在其中一个快照的特定位置上，VuGen 将在另一个快照中的相应位置处显示标记。此外，当您在“快照”窗格中垂直或水平移动某一快照时，VuGen 将相应地移动另一个快照，以确保显示每个快照的相同部分。

备注： 快照同步仅适用于特定的 Vuser 协议和这些协议中的特定视图。

将快照复制到剪贴板

您可以将基于图像的快照复制到剪贴板。这样您就可以将图像导入到可分析和修改图形的图形应用程序。

有关如何将快照复制到剪贴板的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。

备注： “将快照复制到剪贴板”功能仅适用于 RDP、Citrix 和 SAP GUI 协议。

将快照文本复制到剪贴板

您可以将文本从快照复制到剪贴板。然后，可将文本从剪贴板粘贴到其他应用程序。

有关如何将快照文本复制到剪贴板的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)”。

备注： “将快照文本复制到剪贴板”功能仅适用于 Ajax - Click & Script 和 SAP - Click & Script 协议。

快照窗格自定义功能

除“快照”窗格基本功能外，某些 Vuser 协议的“快照”窗格还包括自定义的功能。例如，RDP Vuser 脚本的“快照”窗格可在**完整**或**图像**模式下显示快照；Winsock Vuser 脚本的“快照”窗格可在**文本**或**十六进制**模式下显示快照。自定义功能的控件可以在“快照”窗格工具栏中找到。

出现错误时激活快照

除显示录制和回放快照外，“快照”窗格还可以显示在脚本回放期间所发生错误的快照。“出现错误时激活快照”功能仅适用于特定的 Vuser 协议。

只有在激活“出现错误时激活快照”功能时，才能生成并显示错误的快照。有关如何激活“出现错误时激活快照”功能的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。

比较快照

“快照”窗格中的**比较**按钮可用于比较两个快照。要启用**比较**功能，必须首先拆分“快照”窗格以显示两个快照。默认情况下，VuGen 将使用 *WDiff* 实用程序比较快照。您可以指定其他比较工具，如"脚本选项"(第 101 页)中所述。

备注： 快照比较功能仅适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Web Services 协议。

设置快照选项

VuGen 允许您设置用于定义快照在“快照”窗格中的显示方式的各种选项。有关这些快照选项的详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

如何使用快照

本主题介绍如何使用基本的快照窗格功能。有关快照功能的概述，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。

如何显示快照窗格

要显示“快照”窗格，请执行以下选项之一：

- 选择**查看 > 快照**。
- 单击 VuGen 工具栏上的**快照**按钮 。
- 在编辑器中，在包含对快照的引用的步骤中进行单击。
- 在步骤导航器中，双击包含对快照的引用的步骤。请注意，在步骤导航器中，包含快照的每个步骤显示一个快照图标 。您可以将鼠标光标放在快照图标上，从而查

看快照的缩略图视图。



如何在快照窗格中显示录制快照

单击“快照”窗格工具栏上的**录制快照**按钮 

。

如何在快照窗格中显示回放快照

单击“快照”窗格工具栏上的**回放快照**按钮 

。如果步骤中存在多个回放快照，请单击**迭代**并选择所需的迭代编号。

如何拆分快照窗格以显示两个快照

如果“快照”窗格仅显示一个快照，请单击“快照”窗格工具栏上的**拆分快照窗格**按钮 

。

如何在快照窗格中仅显示一个快照

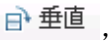
如果“快照”窗格显示两个快照，请单击“快照”窗格工具栏上的**单个**按钮 

。

如何在快照窗格的水平拆分和垂直拆分之间进行切换

如果“快照”窗格显示两个快照：

- 单击“快照”窗格工具栏上的**水平拆分**按钮 

，从而并排显示两个快照。
- 单击“快照”窗格工具栏上的**垂直拆分**按钮 

，从而上下显示两个快照。

拆分快照窗格后，如何同步显示两个快照

1. 确保拆分了“快照”窗格以显示两个窗格。
2. 在“快照”窗格工具栏上，单击“同步”按钮 。

备注： 快照同步仅适用于特定的 Vuser 协议和这些协议中的特定视图。

如何将快照复制到剪贴板

1. 在“快照”窗格中显示快照。
2. 右键单击快照，然后选择**将图像复制到剪贴板**。

备注： “将快照复制到剪贴板”功能仅适用于 RDP、Citrix 和 SAP Vuser 脚本。

如何将快照文本复制到剪贴板

1. 在“快照”窗格中显示快照。
2. 选择要复制的文本。
3. 右键单击所选文本，然后选择**复制选定内容**。

如何激活出现错误时激活快照功能

1. 单击**回放 > 运行时设置**。这时将打开“运行时设置”对话框。
2. 在**常规**下单击**其他**。
3. 在**错误处理**下选择**出错时生成快照**复选框。

如何设置快照选项

1. 单击**工具 > 选项**。“选项”对话框将打开。
2. 单击**脚本**，然后单击**快照**。将在对话框右侧显示快照选项。

如何从快照窗格中的 XML 视图添加文本检查

录制 Vuser 脚本后，可以从“快照”窗格中的 XML 视图添加文本检查。有关“快照”窗格中的 XML 视图的详细信息，请参阅 Snapshots That Have an XML View。

从“快照”窗格中的 XML 视图添加文本检查的步骤如下：

1. 单击**查看 > 快照**，或单击 VuGen 工具栏上的**显示快照窗格**按钮 。
2. 在“快照”窗格中，显示包含要验证的文本的快照。
3. 在“快照”窗格右侧，单击 **XML 视图**选项卡。
4. 在“快照”窗格中，单击**响应正文**选项卡。
5. 在树视图或网格视图中，找到并选择要验证的文本字符串。
6. 右键单击所选项，然后选择**添加文本检查步骤**。此时将打开“查找文本”对话框。
7. 修改“查找文本”对话框中的选项。有关对话框选项的详细信息，请在打开该对话框后按 F1 以打开函数参考。
8. 单击**确定**将 **web_reg_find** 步骤插入到 Vuser 脚本中。

如何创建 Vuser 脚本 - 工作流

下图概述了开发 Vuser 脚本的过程：



创建 Vuser 脚本的过程如下所示：

1. 使用 VuGen 录制基本脚本。

2. 通过在脚本中添加控制流语句和其他 LoadRunner API 函数，增强基本脚本。
3. 配置运行时设置。包括迭代、日志和计时信息，这些设置规定了脚本运行期间 Vuser 如何工作。
4. 以独立模式运行脚本，验证脚本的功能。
5. 确认脚本可正常工作后，便可将其集成到您的环境中：LoadRunner 场景、Performance Center 负载测试或 Business Process Monitor 配置文件。

如何并排比较脚本

使用比较工具可以比较 Vuser 脚本并将它们并排显示。

比较 Vuser 脚本

1. 右键单击**解决方案资源管理器**中的主要脚本，然后选择**设置为首个比较对象**。
2. 右键单击**解决方案资源管理**中的辅助脚本，然后选择**比较**来运行比较功能。

   或

3. 右键单击并选择**与外部对象比较**。

   可将资产与解决方案之外的文件进行比较。该选项将突出显示的资产设置为主要资产，并打开 Windows 资源管理器以使您可以选择辅助资产。

备注： 也可以从**选项 > 脚本 > 比较**更改比较工具。有关详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

如何创建业务流程报告

在脚本创建的最后阶段，您可以创建报告来描述自己的业务流程。VuGen 会以下列格式之一导出脚本信息：

- Microsoft Word
- Acrobat PDF
- HTML

可以使用预先设计的模板或 VuGen 随附的模板，创建包含测试运行摘要信息的报告。VuGen 模板可用于 Microsoft Word 2007 (docx) 格式。可以根据要求编辑或更新模板。

通过 VuGen，可以指明所要包括信息的类型以自定义报告内容。

备注： 业务流程报告对以下协议可用：Ajax (Click & Script)、TruClient、Citrix ICA、Oracle NCA、Oracle Web Applications 11i、RDP、SAP (Click & Script)、SAP GUI、SAP - Web、Web (HTTP/HTML) 和 Web Services。

1. **创建业务流程报告**

   选择**工具 > 创建业务流程报告**，然后完成对话框。有关用户界面的详细信息，请参阅"业务流程报告对话框"(第 112 页)。

2. **配置其他选项**

   要修改其他报告选项，如目录、快照和文档模板，请单击**更多**按钮。有关用户界面的详细信息，请参阅"业务流程报告对话框"(第 112 页)。

如何修改 VuGen 布局

VuGen 窗口由多个区域组成。每个区域可以包含多个窗格，例如“错误”窗格和“快照”窗格。某个区域中包含多个窗格时，这些窗格在该区域中将显示为选项卡。本节介绍如何自定义和修改 VuGen 窗口中显示的区域和窗格。

将窗格移至新区域

可以将任何 VuGen 窗格移至新区域。新区域可以是现有区域的一部分，也可以占据 VuGen 窗口的整个左侧、右侧、顶部或底部。

在 VuGen 窗口中，拖动要移动的窗格的标题栏或选项卡。(如果所需的窗格未显示在 VuGen 窗口中，可以从**视图**菜单中进行选择)。在拖动窗格经过 VuGen 窗口中的多个区域时，活动区域的中心将显示一个复杂标记，VuGen 窗口的每个边缘处显示一个简单标记。

备注： 如果拖动某个包含多个选项卡式窗格的区域的标题栏，则该区域中的所有窗格均移至新区域。

标注类型	标注	描述
复杂标注 - 当前区域		将选定的窗格放置在新区域中。将根据您释放鼠标按钮时选择的箭头标记，在**活动区域**的顶部、底部、左侧或右侧创建新区域。
简单标记 - VuGen 窗口		将选定的窗格放置在新区域中。将根据您释放鼠标按钮时选择的箭头标记，在 **VuGen 窗口**的顶部、底部、左侧或右侧创建新区域。

将窗格移至现有区域

可以将任何 VuGen 窗格从一个区域移至另一个区域。某个区域中包含多个窗格时，这些窗格在该区域中将显示为选项卡。

1. 在 VuGen 窗口中，拖动要移动的窗格的标题栏或选项卡。(如果所需的窗格未显示在 VuGen 窗口中，可以从“查看”菜单中进行选择)。在拖动窗格经过 VuGen 窗口中的多个区域时，活动区域的中心将显示一个复杂标记。



2. 将光标定位在复杂标记的中间按钮上。释放鼠标按钮时，所选窗格将作为选项卡式窗格添加到选定的区域中。

3. 对每个要移动的窗格重复此过程。

备注： 如果拖动某个包含多个选项卡式窗格的区域的标题栏，则该区域中的所有窗格均移至选定区域。

浮动窗格和固定窗格

固定窗格固定在 VuGen 窗口中的某个设定位置。例如，将窗格移至标记指示的位置时，窗格将固定在该位置。

浮动窗格显示在所有其他窗口之上。可以将浮动窗格拖到屏幕上的任意位置，甚至 VuGen 窗口之外。浮动窗格具有其自己的标题栏。

- 要将某个窗格设置为浮动窗格，请右键单击标题栏，然后单击**浮动**。该窗格将在所有其他窗口及窗格之上打开，并具有其自己的标题栏。
- 要将某个窗格设置为固定窗格，请双击标题栏，或右键单击标题栏，然后选择**固定为选项卡式文档**。该窗格将恢复为其在 VuGen 窗口中的先前位置。

选项概述

选项对话框包含 VuGen 应用程序设置。这些设置对于 VuGen 中可用的所有协议来说是公共的。

相关类别主题的主题中介绍了各个设置的特定详细信息。

下表包含**选项**对话框中类别和相关部分的列表。

常规	• **任务列表**，使您可以添加、更新和删除注释标记。 • **项目和解决方案**，使您可以配置项目设置。 • **社区**，使您可以添加、更新和删除社区搜索站点。 有关详细信息，请参阅"常规选项"(第 93 页)。
编辑器	• **常规**，使您可以配置字体和其他常规选项。 • **标记和标尺**，使您可以对脚本中使用的文本配置标记和标尺。 • **行为**，使您可以配置与选项卡、击键和鼠标行为相关的设置。 • **代码颜色**，使您可以对各个语言类型的各个标题、控件和文本类型配置字体设置。 • **代码完成**，使您可以配置代码完成的设置。 有关详细信息，请参阅"编辑器选项"(第 96 页)。
脚本	• **录制 UI**，使您可以配置与录制用户界面相关的设置，例如录制时使用的浮动工具栏。 • **回放**，使您可以配置与脚本的回放相关的设置。 • **脚本管理**，使您可以编辑文件扩展名的列表。 • **比较**，使您可以输入比较应用程序的位置。 • **步骤导航器**，使您可以选择**步骤导航器**窗格的背景色和前景色。 • **缩略图**，使您可以配置**缩略图资源管理器**。 • **输出窗格**，使您可以配置**输出窗格**的外观。 • **快照**，使您可以在脚本中配置快照的外观。 • **参数**，使您可以定义整个脚本中要用于参数括号的分隔符。 • **分析器**，用于启用 C 语言分析器。 有关详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

常规选项

通过此窗格，可以配置常规用户界面选项。

任务列表

访问方法	VuGen > 工具 > 选项 > 常规 > 任务列表

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
注释令牌	通过此窗格，可以添加、删除或修改可用于标注脚本中的注释任务的令牌名称。 **令牌。**可用令牌的列表。 **名称。**显示令牌列表中突出显示的令牌的名称。通过此区域，可以修改、添加或删除当前令牌。 **添加。**通过此区域，可以向令牌列表添加令牌。 **编辑。**通过此区域，可以修改令牌列表中令牌的名称。 **删除。**通过此区域，可以从令牌列表中删除令牌。

脚本和解决方案

访问方法	VuGen > 工具 > 选项 > 常规 > 脚本和解决方案

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
设置	**默认项目位置** 使您可以指定已保存项目的路径。默认位置 = C:\Users\<用户名>\Documents\SharpDevelop Projects **在启动时加载上一解决方案** 使您可以自动加载上一解决方案。 默认情况下，启用此选项。
起始页设置	**启动时显示起始页** 默认情况下，启用此选项。 **加载脚本后关闭起始页** 默认情况下，启用此选项。

ALM

访问方法	VuGen > 工具 > 选项 > 常规 > ALM

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
在 CAC 模式中连接到 ALM	使用 CAC (Common Access Card) 连接到 HP Application Lifecycle Management。这使您能够在不提供用户名和密码的情况下登录。

社区

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 常规 > 社区**
另请参阅	有关详细信息，请参阅"编辑器 - 概述"(第 81 页)中的“社区搜索”。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
社区搜索站点	
	向社区搜索站点列表添加新搜索站点。 • **名称**：使您可以指定 VuGen 工具栏上显示的搜索站点的名称。 • **URL**：使您可以指定搜索站点的 URL。 示例 URL http://www.bing.com/search?q=%QUERY% http://www.google.com/search?q=%QUERY% http://www.google.de/search?q=%QUERY%(已本地化的谷歌网站，例如，de 表示德国) http://en.wikipedia.org/wiki/%QUERY%
	使您可以编辑自定义搜索站点的属性。
	从可用站点的列表中删除搜索站点。
	将搜索站点在可用站点的列表上向下移动。
	将搜索站点在可用站点的列表上向上移动。

编辑器选项

通过此窗格，可以配置文本编辑器选项。

常规

访问方法	VuGen > 工具 > 选项 > 编辑器 > 常规

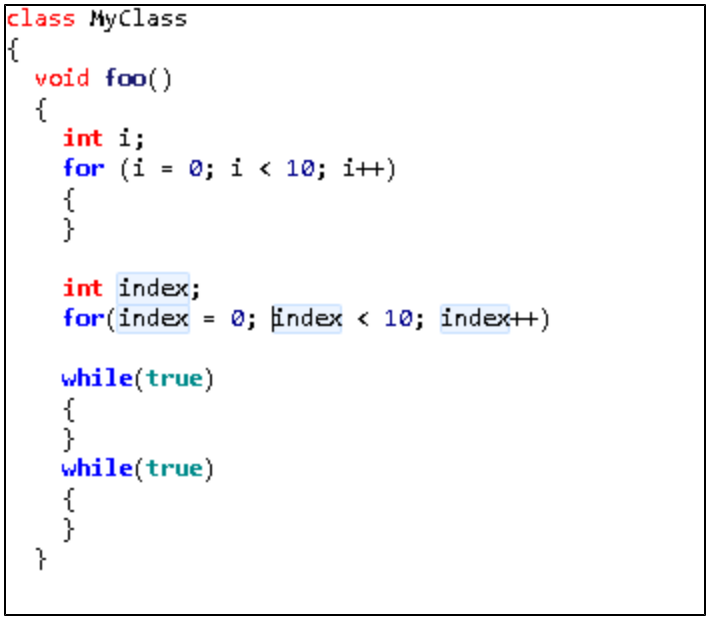
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	字体
文本字体	使您可以选择字体。
大小	使您可以选择字体大小。
	常规选项
自动换行	自动将文本换到下一行。 默认情况下，禁用此选项。
显示类/函数浏览器	显示或隐藏类/函数浏览器。如果已启用，通过从浏览器中的下拉列表选择该选项，可以快速导航到脚本中的特定类或函数。 默认情况下，启用此选项。
显示行号	在编辑器中启用脚本的行编号。 默认情况下，启用此选项。
检查行尾是否存在不一致	允许编辑器检查脚本中的行尾是否存在不一致。如果启用，实用程序将出现在脚本编辑器中，此而使您能够根据 Windows 标准 (CRLF) 或 Unix 标准 (LF) 标准化行尾。  默认情况下此选项已启用。
在编辑器中启用正在工作的 URL 超文本链接	使脚本中的 URL 作为超文本链接运行。禁用此选项可能会提高性能。 默认情况下，启用此选项。

标记和标尺

访问方法	VuGen > 工具 > 选项 > 编辑器 > 标记和标尺

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	标记和标尺
显示空格	启用表示选项卡存在位置的标记。 默认情况下，禁用此选项。
显示制表符	启用表示行结束的标记。 默认情况下，禁用此选项。
显示行结束标记	启用表示行结束的标记。 默认情况下，禁用此选项。
用下划线标出错误	启用用下划线标出错误。 默认情况下，启用此选项。
突出显示匹配的括号	启用突出显示匹配的括号。 默认情况下，启用此选项。
突出显示符号	如果启用了此选项，可以在脚本中选择一个非关键字，然后编辑器将在脚本中突出显示该非关键字的所有其他出现位置。  默认情况下，启用此选项。

行为

访问方法	VuGen > 工具 > 选项 > 编辑器 > 行为

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	制表符
缩进	使您可以为制表符缩进设置空格。 默认缩进是四个空格。
将制表符转换为空格	将制表符转换为空格。 默认情况下，禁用此选项。
使用智能缩进	自动应用前一行的缩进格式。 默认情况下，启用此选项。
	行为
启用通过鼠标滚轮缩放	使您可以使用鼠标滚轮缩放。 默认情况下，启用此选项。
如果未选择任何内容，则剪切或复制整行	允许您剪切或复制整行而无需在编辑器中突出显示该行，只要光标位于该行内即可。 默认情况下，启用此选项。
为“转至定义”启用 Ctrl + 单击键盘快捷方式	为“转至定义”启用 Ctrl + 单击键盘快捷方式。这使您可以将光标移动到在编辑器中突出显示的函数的定义。 默认情况下，启用此选项。

代码颜色

访问方法	VuGen > 工具 > 选项 > 编辑器 > 突出显示
重要信息	通过突出显示选项，可以自定义脚本元素的颜色。

用户界面元素如下所述：

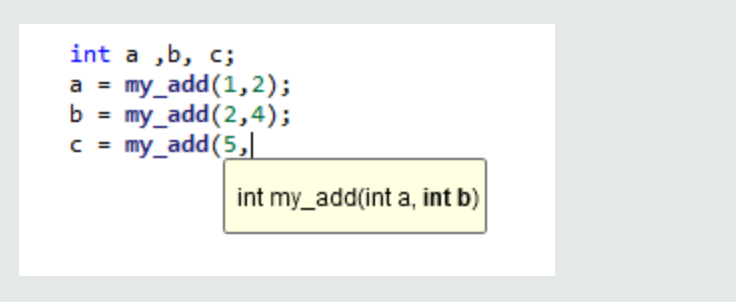
UI 元素	描述

<语言选择>	可以自定义外观的脚本语言下拉列表，包括： • C# • HTML • VuGen C • XML
<元素选择>	可以自定义其外观的代码元素的列表。
前景颜色	使您可以从托盘中选择颜色。所选的颜色应用于代码元素的前景。
背景颜色	使您可以从托盘中选择颜色。所选的颜色应用于代码元素的背景。

代码完成

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 编辑器 > 代码完成**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用代码完成功能	代码完成功能处于启用状态。有关代码完成的详细信息，请参阅"编辑器 - 概述"(第 81 页)。 默认情况下，启用此选项。
启用语法工具提示	启用显示函数参数的工具提示。定义每个参数时，该参数会突出显示，输入分隔符时会移动到下一个参数。  默认情况下，启用此选项。

当鼠标指针停在标识符上时显示工具提示	如果启用了此选项，当鼠标悬停在标识符上时，会显示代码元素的描述。当启用**仅显示调试模式下的工具提示**时禁用此选项。 默认情况下，启用此选项。
仅显示调试模式下的工具提示	工具提示仅在调试模式中显示。 默认情况下，禁用此选项。
包含在代码完成列表中	
ANSI C 关键字	使您可以将 ANSI C 关键字包含在代码完成列表中。 默认情况下，启用此选项。
LoadRunner API 步骤	使您可以将 LoadRunner API 步骤包含在代码完成列表中。 默认情况下，启用此选项。
LoadRunner API 常量	使您可以将 LoadRunner API 常量包含在代码完成列表中。 默认情况下，禁用此选项。
用户定义的函数	使您可以将用户定义的函数包含在代码完成列表中。 默认情况下，启用此选项。
函数参数、本地及全局变量	使您可以将函数参数、本地及全局变量包含在代码完成列表中。 默认情况下，启用此选项。

折叠

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 编辑器 > 折叠**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用折叠功能	通过此选项，可以展开或折叠脚本部分。 默认情况下，启用此选项。
启用步骤折叠	通过此选项，可以展开或折叠脚本步骤。 默认情况下，禁用此选项。

当步骤长度长于 [ ] 个字符时	使您可以在实现折叠前定义步骤中字符的数目。 默认情况下，禁用此选项。
当步骤包括多于 [ ] 时	使您可以在实现折叠前定义步骤中的行数。 默认情况下，禁用此选项。

脚本选项

通过此窗格，可以配置与录制、回放和调试脚本相关的选项。

录制 UI

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 录制 UI**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用录制浮动工具栏透明模式	显示透明的浮动录制工具栏。当单击工具栏或悬停在工具栏上时，工具栏变为不透明。 默认情况下，禁用此选项。
启用取消录制按钮	在浮动录制工具栏上启用**取消录制**按钮。 **备注：** 启用**取消录制**按钮后，开始录制到现有脚本中时可能会有延迟。当 VuGen 生成现有脚本的副本时会出现这种延迟。 默认情况下，启用此选项。
创建新脚本后打开开始录制对话框	创建新脚本后自动打开“开始录制”对话框。 默认情况下，禁用此选项。
自动关闭事务	如果希望 VuGen 在录制后续操作之前为打开的事务插入结束事务步骤，则启用此功能。 默认情况下，禁用此选项。

回放

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 回放**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
布局	**请不要在回放期间切换布局**。默认情况下，在回放脚本时，VuGen 会自动将 UI 布局切换为**调试**布局。通过此选项，可在回放期间保留所选择的布局。 默认情况下，禁用此选项。
动态运行	**动态运行** 可以在动态模式或非动态模式下运行 Vuser 脚本。在动态模式下运行时，VuGen 会突出显示 Vuser 脚本中正在运行的行。以非动画模式运行时，VuGen 将执行 Vuser 脚本，但不会指明正在执行的行。 默认情况下，启用此选项。 **动态运行延迟** 可以设置动态运行中突出显示的延迟，以便能够更好地查看每个步骤的效果。以毫秒为单位设置延迟。 默认延迟为 1。 **仅激活操作部分中的函数** 仅激活“操作”部分中的内容，不激活 init 或 end 部分的内容。 默认情况下，启用此选项。
结果	**启用在每个脚本运行后将回放摘要的结果保存到已命名文件夹的功能** 如果启用了此选项，则该对话框会提示您为结果文件命名，再在 VuGen 中运行脚本。如果未启用此选项，VuGen 会自动将目录命名为“result1”。后续的脚本运行会自动覆盖先前的结果文件，除非指定其他名称。 **备注：** 结果存储在脚本的子目录中。 默认情况下，禁用此选项。 **脚本执行期间生成报告** 默认情况下，禁用此选项。

在回放期间	• **回放期间显示运行时查看器** 启用运行时查看器 • **自动排列窗口** 选择此选项可并排排列两个查看器。默认情况下此选项禁用。 • **收集回放统计信息** 选择该选项可收集回放时统计信息。所收集的数据将显示在回放摘要报告中。默认情况下此选项已启用。有关详细信息，请参阅"回放摘要选项卡"(第 136 页)
回放后	**回放后显示** 指示 VuGen 在回放后如何继续： • **脚本。**在编辑器中显示脚本。 • **回放摘要。**直接转至编辑器中的“回放摘要”窗口。(默认值)

脚本管理

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 脚本管理**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
可以在编辑器中编辑的文件类型的列表(按扩展名排列)	使您能够修改可以在编辑器中编辑的有效文件扩展名的列表。

比较

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 比较**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
比较工具的路径	可以选择比较两个脚本时使用的比较工具。VuGen 在安装时附带了一种默认的比较工具 (Wdiff)。 单击“浏览”按钮找到已安装在本地计算机上的第三方比较工具。
命令行参数	此选项包含希望比较的两个文件的强制性默认参数 %1 和 %2，不能修改这两个参数。可以根据需要为比较工具添加其他参数。

步骤导航器

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 步骤导航器**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用编辑器突出显示	通过此选项，可以突出显示脚本中筛选出的步骤。
背景颜色	使您可以选择要应用于脚本中所筛选出的步骤的背景颜色。
边框颜色	使您可以选择要应用于脚本中所筛选出的步骤的边框颜色。

缩略图

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 缩略图**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用缩略图资源管理器	在缩略图资源管理器中启用生成的缩略图的幻灯片视图。双击缩略图会将光标置于脚本中的相关步骤处。
突出显示与步骤相关联的缩略图	在编辑器中滚动查看步骤时，同步缩略图资源管理器的显示。
默认情况下，显示重要缩略图	默认情况下，VuGen 将显示与业务流程直接相关的缩略图，并筛选出不太重要的缩略图。
启用自动创建	启用在应用程序空闲期间自动创建缩略图的功能。
将缩略图高速缓存到脚本文件夹	通过将呈现的缩略图保存到高速缓存文件中来优化 VuGen 的性能。缩略图在初次生成后从高速缓存文件加载。

输出窗格

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 输出**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
格式	**自动换行** 启用“输出”窗格中的自动换行功能。

字体	**文本字体** 使您可以选择字体。 **大小** 使您可以选择字体大小。

Java

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > Java**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
Eclipse IDE 位置	**浏览** 允许您设置 Eclipse 程序 **eclipse.exe** 的位置。

Citrix

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > Citrix**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
回放期间显示客户端	脚本回放期间显示 Citrix 客户端。
显示位图选择弹出式消息	如果在快照中选择位图或文本之前插入“获取文本”或“同步位图”函数，将会发出弹出式消息。

快照

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 快照**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用快照查看	当您在编辑器或步骤导航器中单击某个步骤时，可以查看快照。通过此选项，可以在使用非常大的脚本时提高 VuGen 的性能。

启用增强的 XML 视图	启用以下 XML 查看器可视功能： • XML 树 • 着色 取消选中此选项可减少 XML 视图所消耗的内存量。
启用快照高速缓存	允许高速缓存快照。 在处理大型快照以及在内存不足时，可取消选中此选项。
加载的文本快照不得超过	如果基于文本的快照大于指定大小，则不加载这些快照。
加载的二进制快照不得超过	如果基于二进制 [十六进制] 的快照大于指定大小，则不加载这些快照。
加载的 XML 快照不得超过	如果基于 XML 的快照大于指定大小，则不加载这些快照。

参数

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 参数**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
左参数分隔符	使您可以指定左参数分隔符。 以下字符有效： !, #, $, %, &, (,), [,], {, }, |, ~, `, <, >, ? **备注：** 如果更改左参数分隔符，则指定的分隔符将仅应用到新的 Vuser 脚本，而不应用到现有脚本。
右参数分隔符	使您可以指定右参数分隔符。 以下字符有效： !, #, $, %, &, (,), [,], {, }, |, ~, `, <, >, ? **备注：** 如果更改右参数分隔符，则指定的分隔符将仅应用到新的 Vuser 脚本，而不应用到现有脚本。
参数背景颜色	使您能够指定 Vuser 脚本中参数的背景颜色。
参数边框颜色	使您能够指定 Vuser 脚本中参数的边框颜色。
恢复分隔符默认值	将左参数分隔符和右参数分隔符重置为各自的默认值。

分析器

访问方法	**VuGen > 工具 > 选项 > 脚本 > 分析器**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用 C 语言分析器	当使用非常大的脚本时，禁用 C 语言分析器可能会提高应用程序性能。但是，将禁用以下功能： • 在**编辑器**中编辑步骤参数 • 语句完成 • 快照 • 任务 • 缩略图 • 其他与步骤相关的功能 默认情况下此选项已启用。

搜索和替换对话框

通过此对话框，可以在 VuGen 脚本和解决方案中查找及替换文本字符串。

搜索对话框

访问方法	• **VuGen > 搜索 > 快速查找** • **VuGen > 搜索 > 在文件中查找**
注：	下表中的一些 UI 元素仅显示在**快速查找**对话框中，一些仅显示在**在文件中查找**对话框中。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<搜索类型下拉列表>	使您可以指定要执行的搜索类型：**快速查找**或**在文件中查找**。请注意，“搜索”对话框的 UI 随选择的不同而不同。
查找文本	指定要搜索的文本。

	显示正则表达式生成器。通过正则表达式生成器，可以在**查找文本**框中建立正则表达式。
正则表达式	选择**正则表达式**以指明**查找文本**字符串为正则表达式。
范围	指定要在其中进行搜索的文件。
区分大小写	搜索时区分字符大小写。
全字匹配	搜索全字匹配而非部分匹配。
向上搜索	执行向上搜索。
搜索中包括	使您可以选择搜索中包含的实体。
目录	指定包含要在“在文件中查找”搜索中搜索的文件的文件夹。
选项	使您可以在执行“在文件中查找”搜索时指定选项。
查找下一个	查找**查找文本**框中文本或正则表达式的下一个出现位置。
全部查找	查找**查找文本**框中文本或正则表达式的所有出现位置。结果显示在“搜索结果”窗格中。在“搜索结果”窗格中，可以： • 右键单击某个条目并选择**查找**，以显示 Vuser 脚本中或任何包含位置的对应文本。 • 右键单击某个条目并选择**复制**，以将选定的搜索结果复制到剪贴板。 • 右键单击并选择**复制全部**，以将所有搜索结果复制到剪贴板。

替换对话框

访问方法	**VuGen > 搜索 > 快速替换**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
查找文本	指定要搜索的文本。
	显示正则表达式生成器。通过正则表达式生成器，可以在**查找文本**框中建立正则表达式。
正则表达式	选择**正则表达式**以指明**查找文本**字符串为正则表达式。
替换为	指定要替换**查找文本**的文本。

，待续

范围	指定要在其中进行搜索的文件。
选项	使您可以在执行搜索时指定选项。
区分大小写	搜索时区分字符大小写。
全字匹配	搜索全字匹配而非部分匹配。
向上搜索	执行向上搜索。
查找下一个	查找**查找文本**框中文本或正则表达式的下一个出现位置。
替换	使用**替换为**框中的文本替换选定的文本。
全部替换	使用**替换为**框中的文本替换找到的**查找文本**框中文本或正则表达式的所有出现位置。

编辑器

通过此窗格，可以编辑脚本以及其他相关的脚本文件。此外，您可以打开浏览器会话以搜索站点，例如 LoadRunner 论坛。

访问方法	加载 VuGen 时打开编辑器。
重要信息	• 编辑器将自动显示为默认布局的一部分。 • 按 **Ctrl + Tab** 可显示选项卡和窗格的列表。在编辑器中突出显示并单击以切换选项卡。 • 按 **Ctrl + g** 或选择**搜索 > 转至...** 转到脚本中的特定行。 • 其他主接口窗格(例如输出、错误和快照)根据编辑器中的位置与其显示同步。 • 您可以在解决方案资源管理器中双击资产以将其在编辑器中打开。 • 在编辑器中显示脚本修改作为突出显示的文本。以下是示例： ▪ 脚本已修改但未保存。 ▪ 脚本已修改并保存。 ▪ 断点已插入。
另请参阅	• "编辑器 - 概述"(第 81 页) • "编辑器选项"(第 96 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
<装订线>	通过编辑器装订线，可以添加切换功能，包括： • 断点 有关详细信息，请参阅"使用断点"(第 371 页)或"断点窗格"(第 132 页)。 • 书签 有关详细信息，请参阅"如何使用书签"(第 364 页)。
类/函数浏览器	如果已启用，通过从浏览器中的下拉列表选择该选项，可以快速导航到脚本中的特定类或函数。
行号	显示脚本中的行号。
上下文菜单	
注释区域	使您可以注释掉突出显示的脚本行。
缩进	缩进脚本的选定行。
显示快照	显示与突出显示的脚本步骤相关联的快照。
关联选择	打开设计工作室并扫描选定的脚本部分中要关联的动态值。
插入	 将**开始事务**步骤插入到脚本中。 有关详细信息，请参阅"事务概述"(第 376 页)。
	 将**结束事务**步骤插入到脚本中。 有关详细信息，请参阅"事务概述"(第 376 页)。
	 将**集合点**步骤插入到脚本中。 有关详细信息，请参阅"集合点"(第 378 页)。
	 将注释插入到脚本中。
	日志消息 将 `lr_log_message("enter message here");` 插入到脚本中。
断点	切换断点。

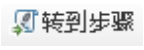
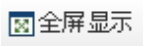
UI 元素	描述
搜索社区	打开默认社区搜索浏览器。

缩略图资源管理器

通过此窗格，可以快速浏览业务流程的缩略图像，增强了基于步骤的可视表示形式在**编辑器**中导航到特定位置的功能。反过来，您可以滚动浏览**编辑器**，在**缩略图资源管理器**中查看脚本的可视上下文。

访问方法	使用以下方式之一： • **VuGen > 查看 > 缩略图资源管理器** • 单击 VuGen 工具栏上的  按钮。
重要信息	• 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。 • 可以在**选项 > 脚本选项**中配置**缩略图资源管理器**。有关详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。 • 系统将会按解决方案资源管理器中的操作顺序来创建缩略图。缩略图不受**运行时设置 > 常规 > 运行逻辑**中的设置控制。 • 通过在**选项 > 脚本 > 缩略图**中启用缩略图自动创建功能，VuGen 可在应用程序空闲期间创建缩略图。 • 如果启用 Windows Aero 主题，缩略图将捕获更逼真的应用程序图像。
相关任务	"如何修改 VuGen 布局"(第 91 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
	将光标移动到**编辑器**中与**缩略图资源管理器**中突出显示的缩略图相关联的步骤。
	启用缩略图的全屏视图。
	将**编辑器**中的滚动操作与**缩略图资源管理器**中的关联缩略图及**步骤导航器**中的步骤同步。
	筛选出不与所录制的业务流程直接相关的次要缩略图。

UI 元素	描述
	刷新生成的缩略图。
	滚动**缩略图资源管理器**中左侧的页面。
	在**缩略图资源管理器**中移动到上一个缩略图。
	在**缩略图资源管理器**中移动到下一个缩略图。
	滚动**缩略图资源管理器**中右侧的页面。

业务流程报告对话框

通过此对话框，可以创建业务流程报告。



访问方法	**VuGen > 工具 > 创建业务流程报告**
相关任务	"如何创建业务流程报告"(第 90 页)

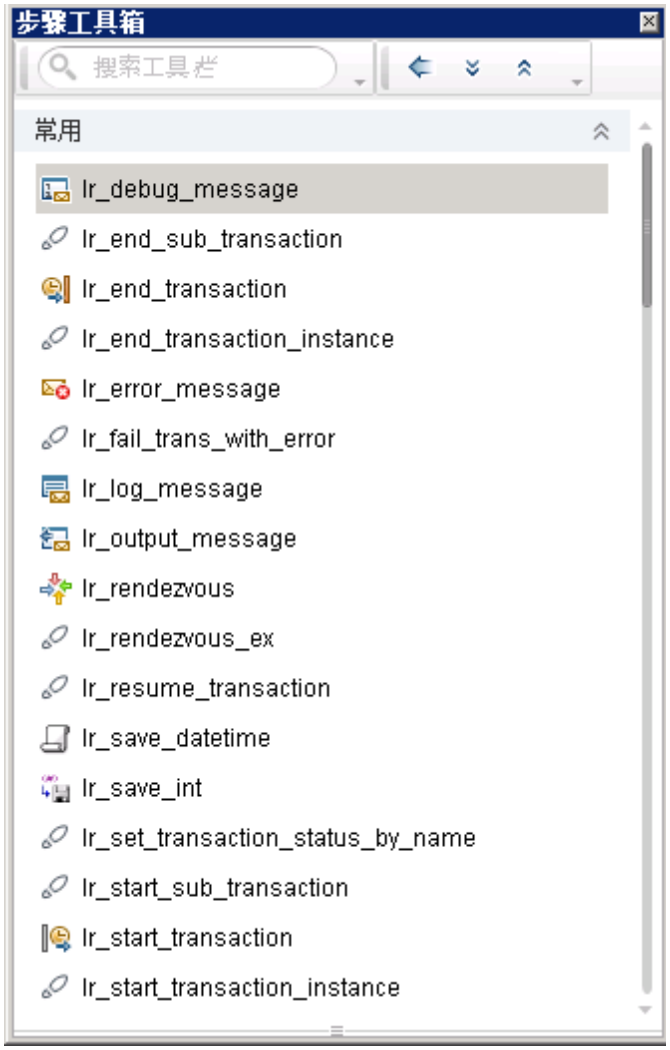
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
标题	报告的标题。
作者	您的姓名。
注释	希望显示在报告中的任何其他注释。
位置	希望保存报告的路径。 **默认值：**脚本文件夹。
	展开“业务流程报告”对话框以显示更多选项。
目录	为报告生成的目录。如果禁用某个选项，该选项将不会显示在目录中。 **默认值：**已启用。
录制摘要	单击“任务”列表中的“录制摘要”链接时，将显示录制会话摘要。 **默认值：**已启用。
事务和集合列表	在脚本中已定义的所有事务和集合点的列表。 **默认值：**已启用。
参数列表	在脚本中定义的所有参数的列表。该列表对应于“参数列表”对话框中列出的参数(**设计 > 参数列表**)。 **默认值：**已启用。
缩略图	所录制步骤的实际快照，位于步骤名称和描述的旁边。 **默认值：**已启用。
步骤描述	关于每个步骤的简短描述。 **默认值：**已启用。
脚本名称	脚本的 .usr 文件名。

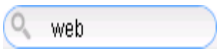
UI 元素	描述
输出格式	以选择的格式创建报告。以下格式可用： • Microsoft Word • Adobe PDF • HTML
文档模板	报告所使用模板的路径和文件名。默认模板存储在 LoadRunner 的 **dat** 文件夹中。 要更改报告模板，请单击“浏览”按钮，然后指定扩展名为 .docx 的新模板。如果想要创建新模板，建议您使用现有模板作为新模板的基础。这样就可以将所需的书签和样式保留在新模板中。

步骤工具箱窗格

通过该窗格，可以将 API 函数拖放到脚本中。

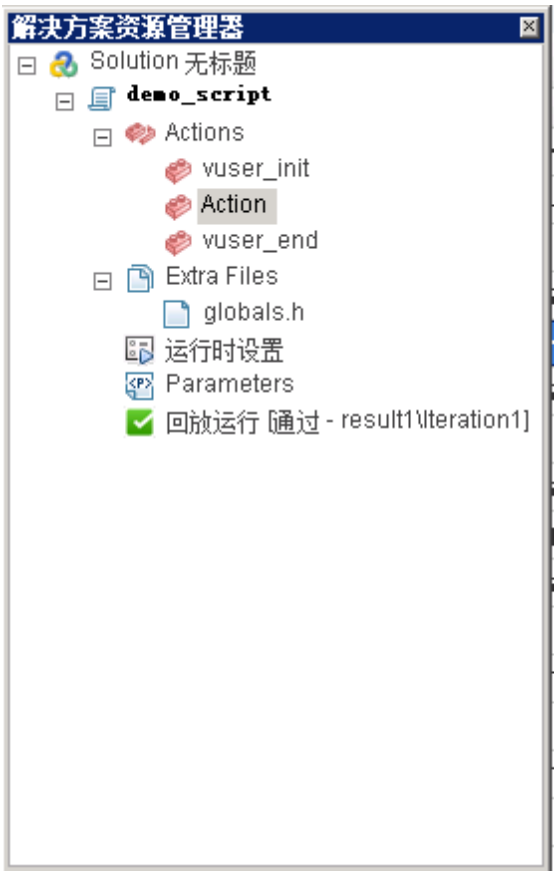
UI 示例	
访问方法	使用以下方式之一： • **设计 > 在脚本中插入 > 新建步骤** • 在脚本中右键单击**编辑器 > 插入 > 新建步骤** • 按 Ctrl+Alt+B
重要信息	• 将步骤添加到脚本时会打开步骤的相关参数对话框。 • 您可以将步骤拖放到脚本中。 • 无法将步骤拖放到**步骤工具箱**的步骤中，但是可以手动添加步骤中的步骤参数。 • 如果将步骤插入到脚本中的错误位置，则脚本可能会失败。
相关任务	"如何在脚本中插入步骤"(第 384 页).

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
<函数列表>	显示分为以下类别的可用函数列表: • 常用 • Web 检查 • 服务 • XML • Web JS • 异步
	**搜索。**通过输入文本,可以在函数列表中执行增量搜索。例如,如果您在搜索框中输入“web”,则函数列表将仅显示包含字母“web”的函数。
	**添加。**将突出显示的步骤添加到脚本中的当前位置。
	**展开/折叠。**展开或折叠步骤类别。

解决方案资源管理器窗格

通过此窗格,可以浏览包含脚本资产、参数、运行时设置和回放运行的解决方案。



访问方法	请执行以下操作之一： • **查看 > 解决方案资源管理器** • 按 **Ctrl +Alt + L**
重要信息	• 解决方案资源管理器自动显示为默认布局的一部分。 • 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。 • 其他主界面窗格(如“输出”、“错误”和“快照”)基于您在解决方案资源管理器中的位置同步其显示。 • 可以在编辑器区域中双击某个资产将其激活，或单击鼠标右键查看可用于该资产的快速操作。
另请参阅	• "VuGen 用户界面 - 概述"(第 74 页) • "解决方案资源管理器 - 概述"(第 79 页) • "VuGen 布局 - 概述"(第 78 页) • "如何将操作导入到脚本"(第 251 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
<解决方案>	脚本容器。 • 默认解决方案名称为“无标题”。 **上下文菜单选项** • 添加新脚本 有关详细信息，请参阅"创建新脚本对话框"(第 163 页)。 • 添加现有脚本 • 保存所有脚本 • 关闭解决方案 • 将解决方案另存为...

<脚本>	脚本资产容器包括脚本操作、额外文件、运行时设置和参数。 **上下文菜单选项** • **保存脚本** 选择以保存脚本 • **将脚本另存为...** 使用新名称保存脚本，或将其保存到新位置，如 ALM。 • **导出到模板....** 可以将脚本保存为模板。有关详细信息，请参阅"如何创建和打开 Vuser 脚本模板"(第 166 页)。 • **移除脚本** 通过该脚本，可以从解决方案删除脚本或选择复选框从文件目录删除。 • **选择要比较的文件** 可以将一个资产与另一个资产进行比较。该选项将选择突出显示的资产作为主要资产。 • **与 <文件名> 比较** 在选定资产和主要资产之间进行比较。 • **与外部文件比较...** 可将资产与解决方案之外的文件进行比较。该选项将突出显示的资产设置为主要资产，并打开 Windows 资源管理器以使您可以选择辅助资产。 • **选择要比较的文件夹** 可以将一个文件夹与另一个文件夹进行比较。该选项将选择突出显示的文件夹作为主要文件夹。 • **与外部文件夹比较...** 在选定文件夹和主要文件夹之间进行比较。 • **打开脚本文件夹** 录制时，VuGen 会创建一系列配置、数据和源代码文件。这些文件包含 Vuser 的运行时和设置信息。VuGen 将这些文件与脚本一起保存。

	您可以在保存脚本的本地磁盘上打开文件夹。对于保存在其他存储位置(如 ALM)的脚本，该选项可打开本地磁盘上的临时文件夹。
<操作>	单个操作的容器包括以下默认操作： • vuser_init • action • vuser_end **上下文菜单选项** • 新建操作 使您可以将新的脚本操作块添加到脚本。 • 导入操作 使您可以从现有脚本导入操作。

额外文件	与脚本相关联的额外文件的容器。可以直接从 VuGen 访问这些额外文件。 **上下文菜单选项** • 新建文件 使您可以创建新文件，然后将新文件添加到脚本的“额外文件”节点。 • 向脚本添加文件 使您可以将文件添加到脚本的“额外文件”节点。添加的文件必须已存在。 • 添加从 HPLN 下载的文件 使您可以将文件添加到脚本的“额外文件”节点。以前必须已从 HPLN 下载添加的文件。 • 从文件夹和子文件夹添加文件 使您可以将文件夹和子文件夹内容添加到脚本的“额外文件”节点。 有关额外文件的详细信息，请参阅"解决方案资源管理器 - 概述"(第 79 页)。
运行时设置	打开运行时设置对话框。 有关详细信息，请参阅 Run-Time Settings Overview。
参数	使您可以创建、编辑和列出与脚本相关的参数。有关详细信息，请参阅"参数"(第 386 页)。 **上下文菜单选项** • 参数列表 • 新建参数 • 编辑参数 • 配置参数分隔符

回放运行	可显示回放摘要报告。 **上下文菜单选项** • 打开回放摘要 使您可以打开所选迭代编辑器中的回放摘要。 • 打开测试结果 使您可以打开所选迭代编辑器中的测试结果。

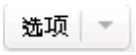
输出窗格

输出窗格显示在录制、编译和回放脚本时生成的消息。

访问方法	选择**查看 > 输出**，或单击 VuGen 工具栏上的**显示输出窗格**按钮 。
重要信息	• 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。 • 在打开现有脚本时，**输出窗格**中显示的项目来自于最新的回放或编译。
相关任务	How to Customize the VuGen Layout
另请参阅	" VuGen 用户界面 - 概述"(第 74 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	要显示的输出的类型。以下类型可用： • **回放。**显示脚本回放生成的消息。 **备注：** 如果双击回放日志中的一个条目，VuGen 会将光标移动到编辑器中的对应行。 • **编译。**显示编译消息。 • **代码生成。**显示录制期间生成的代码。 • **录制。**显示录制期间生成的消息。 • **录制的事件。**显示录制期间发生的事件。

UI 元素	描述
	清除消息列表中的所有消息。
	**切换自动换行。**选中时，根据需要将每个消息的文本换行到下一行。
	跳至源文档中所选输出消息对应的位置。
	**<查找框>。**要查找的文本字符串。可以通过选择下面所述的一个**选项**来限定搜索范围。 按 ENTER 开始搜索。
	**查找上一个/查找下一个。**突出显示与您在**查找**框中输入的文本相匹配的上一个或下一个字符串。 仅在**查找**框中输入文本后这些按钮才可用。
	通过此选项，可以使用以下选项限定搜索范围： • **区分大小写。**在搜索时区分字符大小写。 • **全字匹配。**搜索全字匹配而非部分匹配。 • **使用正则表达式。**会将指定文本字符串作为正则表达式处理。 **注：**不支持扩展的正则表达式和多行搜索。
	打开“另存为”对话框，以便将消息列表的内容保存为文本文件。
查看摘要 [仅在回放日志中可用]	单击“回放摘要”选项卡。有关详细信息，请参阅"回放摘要选项卡"(第 136 页)。

快照窗格

访问方法	选择**查看 > 快照**，或单击 VuGen 工具栏上的**显示快照窗格**按钮  。

重要信息	• “快照”窗格的外观和功能随当前 Vuser 脚本的协议而有所不同。除标准控件以外，“快照”窗格还可能显示特定于当前 Vuser 协议的控件。 • 新的 Web 快照模型向后兼容以前版本的 LoadRunner，但可能会丢失某些快照数据。如果发生此情况，请重新生成脚本。 • 使用 Windows 2008 R2 并从 SAP GUI 和 Web 协议中的步骤导航器打开快照时，快照可能不会自动打开。 **解决方法：**必须禁用 Internet Explorer 增强的安全配置以查看帮助内容。默认情况下启用。(**控制面板 > 管理工具 > 服务器管理器 > 配置 IE ESC**)。 • 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。
另请参阅	"快照窗格 - 概述"(第 84 页) "如何使用快照"(第 86 页)

快照窗格标准控件

“快照”窗格显示以下标准控件：

UI 元素	描述
单个	在“快照”窗格中显示一个快照。
拆分	拆分“快照”窗格以显示两个快照。
水平	在“快照”窗格中显示两个快照 - 并排显示。
垂直	在“快照”窗格中显示两个快照 - 层叠。
录制	在“快照”窗格中显示录制快照。
回放	在“快照”窗格中显示回放快照。
迭代: 1	选择要显示的回放快照的迭代编号。
	如果已拆分“快照”窗格，请同步显示两个快照。 请注意，快照同步仅适用于特定的 Vuser 协议以及协议中的特定视图。

比较	比较“快照”窗格中当前显示的两个快照。要启用**比较**功能，必须首先拆分“快照”窗格以显示两个快照。默认情况下，VuGen 将使用 *WDiff* 实用程序比较快照。您可以指定其他比较工具，如"脚本选项"(第 101 页)中所述。 请注意，快照比较功能仅适用于 Web HTTP/HTML 和 Web Services 协议。

Citrix、RDP 和 SAP 协议

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	显示脚本回放过程中附加的下一个录制快照。
	显示脚本回放过程中附加的上一个录制快照。
图像	显示快照的图示。您可以同步显示“快照”窗格中的两个快照。与使用完整视图相比，使用图像视图时快照显示速度更快。
完全	显示快照的图示。无法同步显示“快照”窗格中的两个快照。与使用图像视图相比，使用完整视图时快照显示速度更慢。

Windows 套接字协议

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
十六进制	以十六进制显示缓冲区数据。
文本	以文本形式显示缓冲区数据。
转到	打开“转到偏移”对话框，使您可以在数据缓冲区进行浏览。

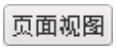
Ajax (Click & Script) 和 Web (Click & Script) 协议

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
页面视图	显示网页的图形视图。
页面源	显示网页的 HTTP 源代码。

Web (HTTP/HTML) 协议

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	以 HTML 格式显示步骤数据。
	以 HTTP 格式显示步骤数据。允许您查看步骤的详细信息，包括请求数据、响应数据、Cookie 和标头。有关详细信息，请参阅"Web 快照 - 概述"(第 777 页)。
	(仅 HTTP 数据视图)以列表格式显示 HTTP 流数据。
	(仅 HTTP 数据视图)以树结构显示 HTTP 流数据。

含有 XML 请求/响应的协议(如 Web Services)

用户界面元素如下所述：

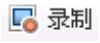
UI 元素	描述
	显示服务器响应的 XML 视图。
	显示请求的 XML 视图。
	打开 XPath 搜索对话框，以便使用标准 XPath 表达式搜索 XML 代码。

<快捷菜单>	• **复制所选内容。**将在文本视图中选定的文本复制到剪贴板。 • **搜索社区。**使用在文本视图中选定的文本作为搜索字符串来执行社区搜索。有关执行社区搜索的详细信息，请参阅"编辑器 - 概述"(第 81 页)。 • **复制 XPath。**在树视图中，将所选节点的 XPath 复制到剪贴板。在文本视图中，将光标所在的 XML 元素的 XPath 复制到剪贴板。 • **复制完整值。**在树视图中，将所选节点的完整 XML 代码复制到剪贴板。在文本视图中，复制光标所在的 XML 元素的完整 XML 代码。 • **插入 XML 检查。**打开“插入 XML 检查”对话框，以便在 Vuser 脚本中插入 **XML 查找**步骤。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于**属性**和**值**节点。 • **将值保存到参数中。**打开“将值保存为参数”对话框，以便将选定的值保存到简单的参数。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于属性和值节点。 • **将 XML 保存到参数中。**打开“将值保存为参数”对话框，以便将选定的值保存到 XML 参数。 此选项仅在“响应”视图中可用。 • **创建关联。**在设计工作室中打开“关联”选项卡。在“快照”窗格中选定的文本将在设计工作室中显示为手动关联条目。有关详细信息，请参阅"如何手动关联脚本"(第 267 页)。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于树视图中的属性和值节点，并且仅在文本视图中选定文本时可用。 • **创建关联规则。**打开“添加为规则”对话框，以便将选定的文本添加为关联规则的一部分。有关详细信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于树视图中的属性和值节点，并且仅在

	文本视图中选定文本时可用。

数据库协议

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	在“快照”窗格中显示录制快照。
	在数据网格中显示数据。

书签窗格

“书签”窗格显示 Vuser 脚本中的书签列表。您可以在书签之间进行浏览，以帮助分析并调试代码。

访问方法	**VuGen > 查看 > 书签**
重要信息	• 关闭和重新打开“书签”窗格后仍将保留添加到 Vuser 脚本的所有书签。 • 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。
相关任务	"如何使用书签"(第 364 页) How to Customize the VuGen Layout
另请参阅	" VuGen 用户界面 - 概述"(第 74 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<书签列表>	显示 Vuser 脚本中定义的所有书签的列表。可以双击任意书签行以直接导航到 Vuser 脚本中的相关行。
	切换所选书签的状态。
	导航到窗格中的上一个书签。
	导航到窗格中的下一个书签。
	删除所选书签。

，待续

	删除所有书签。

步骤导航器窗格

通过“步骤导航器”窗格，可以导航到脚本中的选定步骤。如果脚本中包含很多步骤，可以使用搜索框在步骤的不同部分搜索匹配的文本。



访问方法	**VuGen > 查看 > 步骤**
重要信息	• 您可以在操作或脚本中进行搜索，但不能在一个解决方案的多个脚本中进行搜索。 • 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。 • 如果“步骤导航器”窗格可见，则在回放时性能可能会下降。**解决方法：**在回放脚本时关闭“步骤导航器”窗格。您也可以将“回放”布局设置为排除“步骤导航器”窗格。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
搜索框	可以在步骤的不同部分中搜索匹配的文本。可以搜索步骤的以下部分： • **全部**。(默认)步骤的所有部分(名称、步骤、参数)。 • **名称**。步骤的名称。 • **步骤**。步骤的描述(例如，web_url、web_custom_request) • **参数**。步骤的参数。 在搜索编辑对话框中输入要在步骤中搜索的文本，然后选择要搜索的步骤部分。“步骤”窗格仅显示符合搜索条件的步骤。
行	脚本中的步骤数。

，待续

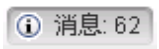
名称	步骤名称。
步骤	步骤类型。
	**文件解析器指示符。**绿色符号表示解析成功，红色符号表示解析失败。
操作	在其中创建步骤的操作。
显示 # 个步骤	显示脚本或操作中的步骤总数。

错误窗格

“错误”窗格列出脚本中找到的回放和语法错误，使您可以找到各个错误，以便将其解决。

访问方法	**VuGen > 查看 > 错误**
重要信息	• 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。 • 在打开现有脚本时，**错误窗格**中显示的项目来自于最新的回放或编译。
相关任务	How to Customize the VuGen Layout
另请参阅	" VuGen 用户界面 - 概述"(第 74 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<定义可用类别>	按照错误源筛选错误列表。
	显示或隐藏语法错误。
	显示或隐藏运行期间检测到的警告。
	显示或隐藏运行期间检测到的信息性消息。
	跳转到编辑器中包含错误的行。

，待续

! <感叹号>	消息类型： • 错误 • 警告 • 信息性消息
行	包含错误的行。
描述	错误描述、警告或消息以及有关如何修复该问题的建议。例如，如果用 If 语句打开条件块但不用 End If 语句将其关闭，则会显示语法错误，描述为“缺少表达式”。注：如果描述未在“描述”列中全部显示，则将光标悬停在该列上方时会有一个工具提示显示完整的描述。在某些情况下，VuGen 无法指出确切的错误，因此显示多个可能的错误情况，例如：缺少“End Sub”或“End Function”或“End Property”。检查位于指定行的语句，以确定哪个错误与您的情况相关。
文件	包含有问题的语句的文件的名称。
路径	生成错误的文件的完整路径。
测试项目	相关脚本的名称。

任务窗格

通过此窗格可以添加、编辑和跟踪与项目的单个脚本或总体目标相关的任务。

访问方法	**VuGen > 查看 > “任务”窗格**
重要信息	可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。
相关任务	How to Customize the VuGen Layout
另请参阅	" VuGen 用户界面 - 概述"(第 74 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述

，待续

注释选项卡	注释任务使用脚本语言的注释语法直接添加到脚本中，并包括 TODO 或 FIXME 等关键字。例如，在 C 语言中，注释脚本如下所示： `//TODO Add Parameter` “任务”窗格显示每个任务的以下信息： • !: 任务类型 • 行号：任务所在的行。双击任务，跳至脚本中的该位置。 • 描述：关键字和任务内容。 • 文件：操作 • 路径：操作的文件位置。
用户选项卡	可以添加、编辑和删除用户任务： 单击 添加任务。 单击 编辑任务。 单击 删除任务。
<任务筛选>	您可以筛选与特定脚本相关的任务，或查看与解决方案相关的所有任务。

断点窗格

通过“断点”窗格，可以设置和管理断点，以便在脚本执行期间的预定时间分析脚本对应用程序的作用。



访问方法	**VuGen > 查看 > 调试 > 断点**

，待续

重要信息	可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。
相关任务	"如何调试带有断点的脚本"(第 372 页)

断点窗格

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	删除所选断点。
	删除所有的断点。
	将光标放在 Vuser 脚本中包含所选断点的一行。
	如果选定的断点已启用，禁用该断点；如果已禁用，则启用该断点。
	允许您为选定断点输入条件。有关详细信息，请参阅"断点条件对话框"(第 133 页)。
<断点网格>	断点及其在脚本中的位置的列表。要启用某个断点，请选择该断点旁的**启用**复选框。要禁用某个断点，请取消选中**启用**复选框。
已启用	一个复选框，指定断点是处于启用状态还是禁用状态，并允许您启用或禁用相邻的断点。
名称	包含断点的文件的名称及其中的行数。
脚本	包含断点的 Vuser 脚本的名称。
条件	应用于此断点的条件。如果没有条件，回放也将在该断点停止。
函数名称	包含断点的 Vuser 脚本中的函数的名称。

断点条件对话框

通过“断点条件”对话框，可以通过迭代编号、一个或多个参数值或参数值和迭代编号的组合为断点指定条件。



用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
中断条件: 迭代编号	可让您基于迭代编号指定断点的复选框。
<操作数>	选择以下操作数之一: • =(等于) • <=(小于或等于) • =>(大于或等于) • <(小于) • >(大于)
到	输入一个迭代编号。
中断条件: 参数	可让您基于参数值指定断点的复选框。
<参数名称>	从下拉列表中选择一个参数
值为	为参数中断条件输入参数值。
确定	将条件应用到选定断点。以后的所有回放将仅在满足这些条件时在此断点停止。

监视窗格

通过“监视”窗格，可以在脚本运行时监视变量。

访问方法	**VuGen > 查看 > 调试 > 监视**
重要信息	• 仅当运行会话暂停时才需要此窗格。 • 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	使您可以将变量添加到监视列表。
	使您可以在监视列表中编辑选定的变量。
	从监视列表中删除选定的变量。
	从监视列表中删除所有变量。
表达式	是指您要监视其值的变量。
值	变量的当前值。仅在运行会话暂停时显示求得的值。
类型名	求值后的变量值类型(例如，**整数型**或**字符型**)。如果无法在当前上下文中对某个变量求值，则显示的类型为**表达式错误**。

运行时数据窗格

“运行时数据”窗格显示有关当前脚本执行的信息。

访问方法	**VuGen > 查看 > 调试 > 运行时数据**
重要信息	• “运行时数据”窗格仅在脚本回放期间可以访问。 • 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。
相关任务	How to Customize the VuGen Layout
另请参阅	" VuGen 用户界面 - 概述"(第 74 页) "如何回放 Vuser 脚本"(第 299 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
迭代	显示当前迭代编号。
操作	显示当前回放步骤的操作名称。
行号	显示当前回放步骤的行号。
已用时间	显示自运行开始以来的已用时间。

，待续

<参数>	显示为脚本定义的所有参数以及基于选定更新方法的替换值(连续、唯一等)。即使参数未用在脚本中，VuGen 也将显示此信息。

调用堆栈窗格

通过此调试窗格，可以查看当前位于脚本调用堆栈上的函数的信息。

访问方法	**VuGen > 查看 > 调试 > 调用堆栈**
重要信息	• 仅当运行会话暂停时才需要此窗格。 • 可以双击“调用堆栈”窗格中的任何元素，以导航到相关函数/操作的开头处。 • 此窗格为只读。 • 可以将此窗格移动至主用户界面的其他区域。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。
相关任务	How to Customize the VuGen Layout
另请参阅	" VuGen 用户界面 - 概述"(第 74 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
函数名称	当前调用的函数的名称。
文件名	包含所调用函数的文件的名称。
行号	函数定义开始之处的行号。

回放摘要选项卡

此选项卡提供摘要回放结果和指向脚本回放详细信息的链接。

访问方法	使用以下方式之一： • **解决方案资源管理器 >** 右键单击**回放运行 >** 选择**打开回放摘要**选项卡 • 选择**输出窗格**上的查看摘要链接

重要信息	要启用事务细分数据，请选择**选项 > 脚本 > 回放 > 收集回放统计信息** **警告：** 启用**收集回放统计信息**选项将影响回放性能。
另请参阅	• "输出窗格"(第 122 页) • "如何回放 Vuser 脚本"(第 299 页)

UI 元素	描述
结果控制面板	显示基本脚本信息，包括： • **脚本名称** • 回放状态 将脚本的回放状态显示为通过或失败。 • 已用时间 脚本回放期间经过的总时间。 • 开始时间 脚本回放的开始时间。 • 结束时间 脚本回放的结束时间。 • 思考时间 脚本回放期间经过的总**思考时间**[1]。 • 浪费的时间 脚本回放期间经过的总**浪费的时间**[2]。 • **选择结果范围** 允许您从下拉列表中选择特定的迭代结果集，或选择所有迭代的平均值。

[1]在进入业务流程的下一个步骤之前，插入脚本以模拟用户的暂停的时间跨度。
[2]对旨在支持测试分析，但绝不会由浏览器用户执行的活动所花费的时间。

UI 元素	描述
脚本事务	显示脚本中具有以下统计信息的所有事务的列表： • 持续时间： 当范围是单次迭代时，所显示的时间是事务的持续时间。 当范围是平均值时，所显示的时间是所有迭代的平均持续时间。 • 趋势： 所有迭代值的迷你图表示形式。 • 状态 当范围是单次迭代时，所显示的状态是通过或失败。 当范围是平均值时，所显示的状态是具有通过状态的事务数/迭代总数。 • 大小 当范围是单次迭代时，所显示的大小是返回给客户端的数据的大小。 当范围是平均值时，所显示的大小是返回给客户端的数据的平均大小。

UI 元素	描述
每个域的连接数	显示每个事务的按域划分的统计信息。 注：统计信息仅对 Web HTTP/HTML 协议脚本可用 • 域名 域的名称或 IP 地址(如果未找到域名)。 • **计数** 当范围是单次迭代时，所显示的计数是每个域的服务器连接数。 当范围是平均值时，所显示的计数是每个域的平均服务器连接数。 • **计数 %** 当范围是单次迭代时，计数 % 表示每个域的服务器连接数的百分比。 当范围是平均值时，计数 % 表示每个域的服务器连接数的平均百分比。 • **命中计数** 当范围是单次迭代时，所显示的命中计数是从服务器请求的文件数。 当范围是平均值时，所显示的命中计数是从服务器请求的平均文件数。 • **大小** 当范围是单次迭代时，所显示的大小是从每个域的服务器返回的数据的大小。 当范围是平均值时，所显示的大小是从每个域的服务器返回的数据的平均大小。 • 大小 % 当范围是单次迭代时，大小 % 表示从每个域的服务器返回的数据占返回的总数据的百分比。 当范围是平均值时，大小 % 表示从每个域的服务器返回的数据占返回的总数据的平均百分比。 • 趋势 所有迭代值的迷你图表示形式。 • DNS 时间

UI 元素	描述
	当范围是单次迭代时，所显示的 DNS 时间是 Web 浏览器将主机名转换为对应 IP 地址所花费的时间。 当范围是平均值时，所显示的 DNS 时间是 Web 浏览器将主机名转换为对应 IP 地址所花费的平均时间。
每个内容类型的连接数	显示每个事务的按内容类型划分的统计信息。 注：统计信息仅对 Web HTTP/HTML 协议脚本可用 • **内容类型** 从服务器返回的内容类型(例如图像、JavaScript、CSS)的列表。 • **计数** 当范围是单次迭代时，所显示的计数是每个内容类型的连接数。 当范围是平均值时，所显示的计数是每个内容类型的平均连接数。 • **计数 %** 当范围是单次迭代时，计数 % 表示服务器内容类型的连接数的百分比。 当范围是平均值时，所显示的状态是服务器内容类型的连接数占总连接数的平均百分比。 • **大小** 当范围是单次迭代时，所显示的大小是从服务器返回的每个内容类型的数据的大小。 当范围是平均值时，所显示的大小是从服务器返回的每个内容类型的数据的平均大小。 • 大小 % 当范围是单次迭代时，大小 % 表示从服务器返回的每个内容类型的数据占返回的总数据的百分比。 当范围是平均值时，大小 % 表示从服务器返回的每个内容类型的数据占返回的总数据的平均百分比。 • 趋势 所有迭代值的迷你图表示形式。

UI 元素	描述
每个 HTTP 状态的连接数	显示每个事务的按 HTTP 状态划分的统计信息。 注：统计信息仅对 Web HTTP/HTML 协议脚本可用 • **状态** 事务返回的 HTTP 状态代码的列表。 • **计数** 当范围是单次迭代时，所显示的计数是每个事务的每种 HTTP 状态代码的连接数。 当范围是平均值时，所显示的计数是每个事务的每种 HTTP 状态代码的平均连接数。 • 计数 % 当范围是单次迭代时，所显示的计数是每个事务的每种 HTTP 状态代码的连接数的百分比。 当范围是平均值时，所显示的计数是每个事务的每种 HTTP 状态代码的连接数的平均百分比。 • 趋势 所有迭代值的迷你图表示形式。
回放统计信息摘要	回放后的脚本统计信息及其值的列表。
可获取详细信息的位置：	• **测试结果** 有关详细信息，请参阅"测试结果窗口"(第 457 页)。 • **回放日志**
<修改运行时设置>	使您可以访问活动脚本的**运行时设置**。
<修改内容检查规则>	通过 VuGen 的**内容检查**机制，可以检测出 Web 服务器发送的所有类型的错误。 有关详细信息，请参阅"Internet 协议 > 内容检查节点"(第 333 页)。

VuGen - 疑难解答和限制

本节介绍了 VuGen 的疑难解答和限制。

快照疑难解答

如果遇到某个步骤没有快照，请按照以下指导确定原因。请注意，不是所有步骤都与快照关联；只有那些执行屏幕操作或用于 Web 以显示浏览器窗口内容的步骤具有快照。

有些协议允许在使用“录制”选项进行录制时禁用快照捕获。

如果所选步骤未显示**录制**快照，可能是由于以下某个原因：

- 脚本由 VuGen 6.02 版或更早版本录制。
- 无法为某些类型的步骤生成快照。
- 导入的操作不包含快照。

如果所选步骤未显示**回放**快照，可能是由于以下某个原因：

- 脚本由 VuGen 6.02 版或更早版本录制。
- 导入的操作不包含快照。
- Vuser 文件存储在只读文件夹下，VuGen 无法保存回放快照。
- 步骤表示的是到资源的导航。

Internet Explorer 和 Windows 服务器计算机

在诸如 Windows Server 2008 和 2012 等 Windows 服务器计算机上使用 Internet Explorer 时，浏览器的增强的安全性 (ESC) 将阻止特定操作并发出以下消息：“Content from the Web site listed below is being blocked by the Internet Explorer Enhanced Security Configuration.” 这会阻止自动下载您的工作流所需的文件。
解决方法：向 Internet Explorer 的“可信站点”中添加条目“about:internet”。

内存问题

如果脚本太大，在计算机内存不足时打开脚本可能会遇到问题。要减少 VuGen 内存使用情况，请选择**工具 > 选项**，然后取消选中**启用 C 语言分析器**复选框禁用 C 分析器。注意，此操作将会影响一些图形相关的功能，如步骤导航和缩略图。

协议分析软件 - 概述

使用协议分析软件有助于确定用于录制 Vuser 脚本的正确协议。协议分析软件会扫描您的应用程序，查找是否存在不同协议的元素，并列出找到的协议列表。这些协议应用作规则，并作为查找应用程序的最佳协议的起点。

大多数情况下，协议分析软件会建议多个协议，同时还有协议组合。有关如何使用建议协议列表的准则，请参阅"如何使用协议分析软件"(第 142 页)。

如何使用协议分析软件

此任务说明了使用协议分析软件查找录制应用程序的最佳协议的典型工作流。

1. **启动协议分析软件**

在 VuGen 中，选择**录制 > 协议分析软件 > 分析应用程序**。

如果要分析 Web 应用程序，需要指定：

- 要分析的程序
- URL 地址
- 工作目录

如果要分析 Windows 应用程序，需要指定：

- 要分析的程序
- 程序参数(如果有)
- 工作目录

有关详细信息，请参阅"协议分析软件对话框"(第 144 页)。

2. **执行典型业务流程**

   执行应用程序中的典型业务流程。尝试浏览各种业务流程以确保结果比较全面。单击**停止分析**结束分析并显示结果。

3. **保存结果**

   选择**录制 > 协议分析软件 > 保存结果**或从报告顶部的工具栏单击**保存结果**。输入名称并选择文件夹。

   要显示上一报告，请选择**录制 > 协议分析软件 > 最近的报告**。VuGen 将保留生成的最后十六份协议分析软件报告的历史记录。要清除历史记录，请选择**录制 > 协议分析软件 > 清除最近的报告**。

4. **选择协议并创建新 Vuser 脚本**

   使用以下优先级顺序选择其中一种协议并使用该协议创建 Vuser 脚本：

   - 多协议/组合协议
   - 最高级别的应用程序协议
   - 列表中的第一个协议

5. **增强、调试和验证回放**

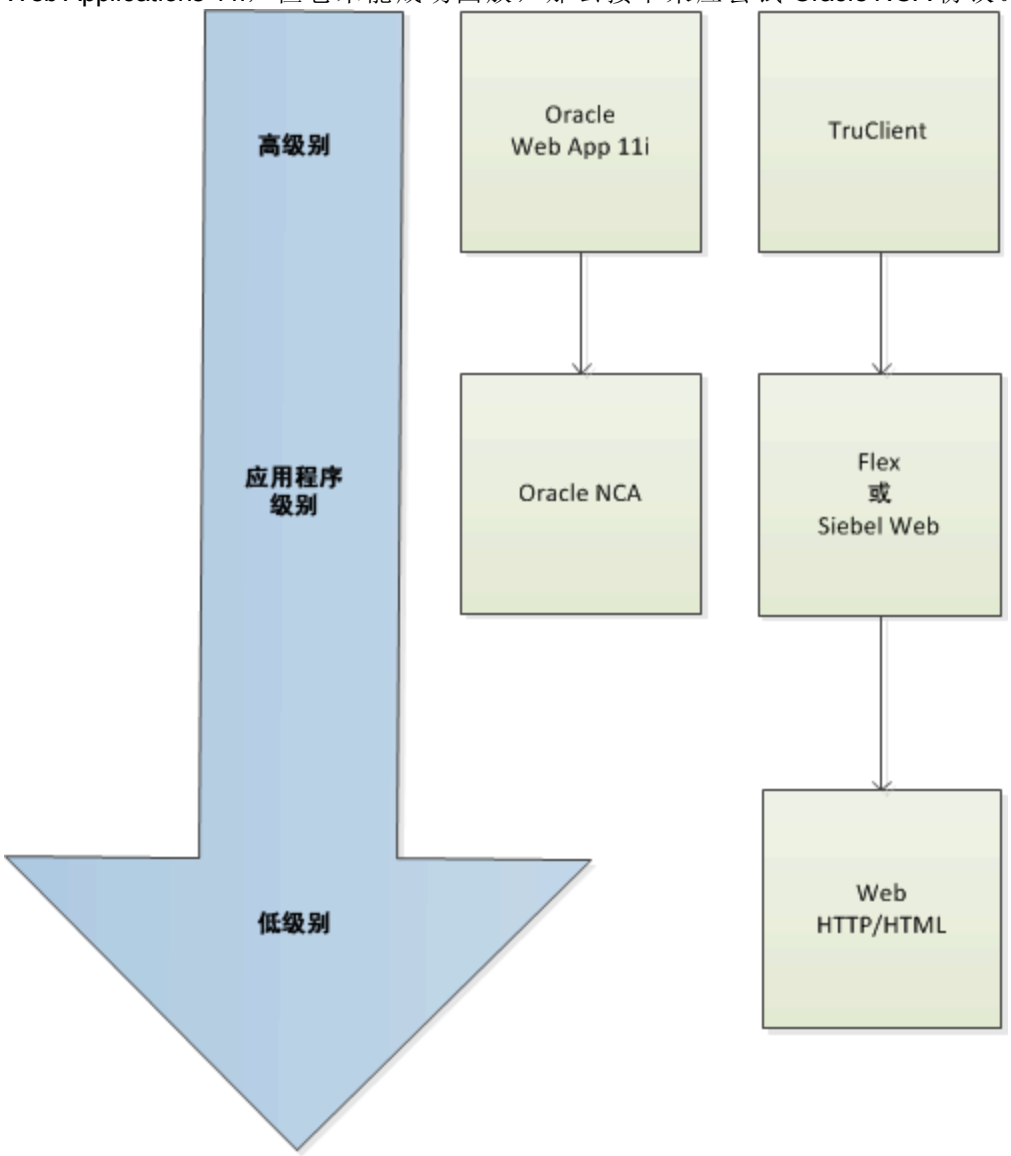
   增强和调试脚本，直到能成功回放脚本。如果在增强和调试 Vuser 脚本之后仍无法成功进行回放，请继续执行下一步。

6. **如果回放不成功，请选择其他协议并重复**

   - **对于所有不基于 Web 的协议：**返回到“协议分析软件结果”页面并在列表上选择下一种协议，然后重复先前的步骤。如果没有列出其他的协议，请联系 HP 客户

支持。

- **对于基于 Web 的协议：**下图说明了根据应用程序级别排列的几个基于 Web 的协议。箭头指示应尝试使用新协议的顺序。例如，如果使用的第一个协议是 Oracle Web Applications 11i，但它未能成功回放，那么接下来应尝试 Oracle NCA 协议。



协议分析软件对话框

通过此对话框，可以分析您的应用程序，以便确定用于录制的正确 VuGen 协议。

访问方法	请执行以下操作之一： • **VuGen > 录制 > 协议分析软件 > 分析应用程序** • **VuGen > 文件 > 新建脚本和解决方案 > 协议分析软件**
重要信息	• 此对话框中的选项会根据您在**应用程序类型**中的选择而变化。
相关任务	"如何使用协议分析软件"(第 142 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
应用程序类型	Windows 或 Web 应用程序。
程序参数(仅 Win32 应用程序)	指定上面指定的可执行程序的命令行参数。例如，如果使用命令行选项 peter@neptune 指定 *plus32.exe*，那么启动 *plus32.exe* 时，会将用户 *Peter* 连接到服务器 *Neptune*。此选项仅对 Windows 应用程序显示。
要分析的程序	选择要分析的浏览器、Web 应用程序或 Windows 应用程序。
URL 地址(仅 Internet 应用程序)	起始 URL 地址。此选项仅对 Web 应用程序显示。
工作目录	您的应用程序的工作目录(如果需要)。

协议分析软件 - 疑难解答和限制

本节还介绍了协议分析软件的疑难解答和限制。

- 此功能将仅检测 LoadRunner 支持的协议。
- 某些 Web 协议根据 URL 检测。例如，URL 可能包含关键字，如 SAP。因此，如果使用其他 URL 或具有相同 URL 的其他应用程序，结果可能会不同。
- 以下协议会频繁检测到但并不一定始终适用。如果未检测到其他协议，那么应该使用这些协议。
  - COM/DCOM
  - Java
  - .NET

- WinSock
- LDAP

- 如果在检测进程启动后立即终止协议分析软件，则协议分析软件可能会遗留检测应用程序的挂起进程，导致所有后续录制和检测会话失败。

解决方法：手动终止挂起进程。

HP Live Network (HPLN) 集成

HP Live Network (HPLN) 提供了有关 HP 软件产品的更多软件内容和信息。LoadRunner HPLN 集成功能允许您下载和上载可由其他 LoadRunner 用户共享的内容。

可以在 HPLN 中下载和上载以下内容类型：

- 具有 .c、.java、.js 和 .cs 扩展名的操作/函数文件。

> **备注：** 出于安全原因，将 .js 文件上载到 HPLN 之前必须对其进行压缩，从 HPLN下载 .js 文件之后必须对其进行解压缩。

- 具有 .cor 扩展名的关联文件
- 具有 .vucsx 扩展名的数据格式扩展 (DFE) 文件
- 具有 .zip 扩展名的 VuGen 插件文件

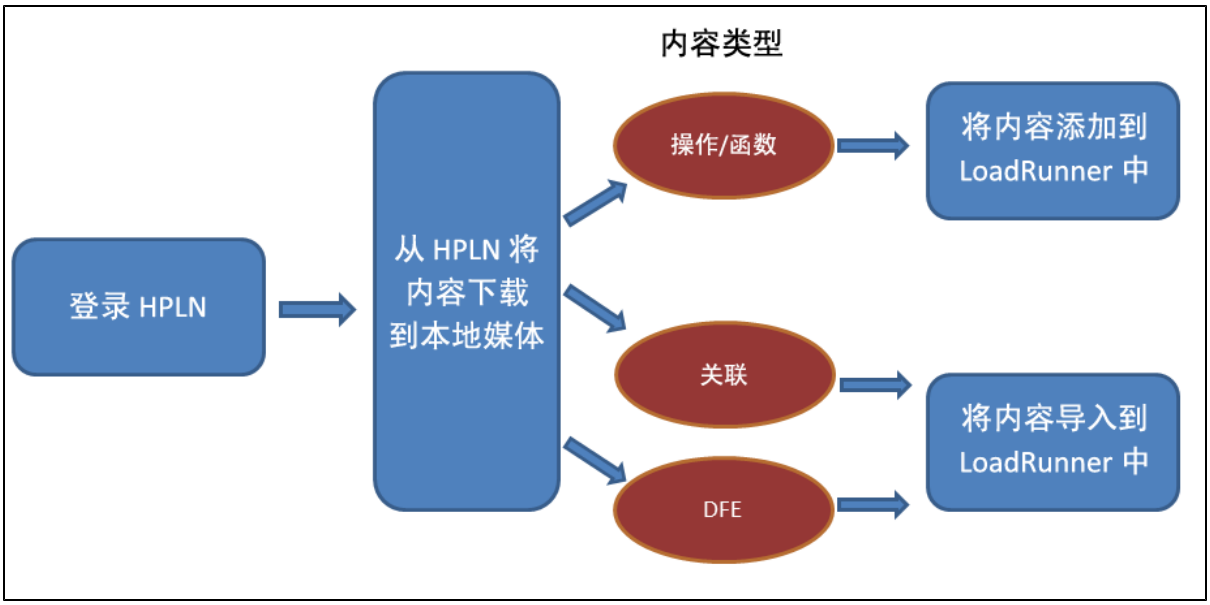
有关如何使用 HPLN 的详细信息，请使用下表：

如何...	UI 描述
• "如何从 HP Live Network (HPLN) 将内容下载到 LoadRunner"(第 146 页) • "如何从 LoadRunner 将内容上载到 HP Live Network (HPLN)"(第 148 页)	• "HP Live Network 连接对话框"(第 150 页) • "从 HP Live Network 下载对话框"(第 152 页)

如何从 HP Live Network (HPLN) 将内容下载到 LoadRunner

以下任务说明了如何从 HPLN 下载内容，以及如何将其导入 LoadRunner 项目。

将内容下载到 LoadRunner 的流程如下：



1. 在 VuGen 主菜单中，单击 HPLN，并登录到 HPLN。

   如果已登录，系统会自动将您引导至 HPLN 下载页面。

   > **备注：** 在 VuGen 会话中首次登录 HPLN 时，可能需要几分钟时间，等待创建动态内容页面。之后加载内容页面会更快速。

   有关如何登录 HPLN 的详细信息，请参阅"HP Live Network 连接对话框"(第 150 页)。

2. 在从 **HP Live Network 下载**屏幕上，选择相关 HPLN 内容类型，并在相关内容上单击**下载**以下载内容。

   单击**下载**时，将显示**正在下载**状态，当选定的文件下载完成之后，该状态将更改为**已下载**。

   > **备注：** 下载的内容保存在 %programdata%\Hewlett-Packard\LoadRunner\HPLN 的相关子文件夹中。
   >
   > 有关如何下载内容的详细信息，请参阅"从 HP Live Network 下载对话框"(第 152 页)。

3. 要使用 LoadRunner 中的内容，请根据下载的内容类型执行以下步骤：

   a. **操作/函数内容**

      i. 如果下载了包含 .js 文件的 .zip 文件，则必须先对 .js 文件解压，然后才能将文件添加为额外文件。

ii. 在解决方案资源管理器中，对于要开发的脚本，右键单击**额外文件**，并选择**添加从 HPLN 下载的文件**。

iii. 然后在 %programdata%\Hewlett-Packard\LoadRunner\HPLN\function 文件夹中，选择相关的函数文件，并单击**打开**。

b. **关联内容**

i. 在 VuGen 主菜单中，选择**录制 > 录制选项 > 关联 - 规则**，然后单击**导入**。

ii. 在 %programdata%\Hewlett-Packard\LoadRunner\HPLN\cor 文件夹中，选择关联文件，并单击**打开**。

c. **DFE 内容**

i. 在 VuGen 主菜单中，选择**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 - 代码生成**

ii. 选择**启用数据格式扩展**，然后单击**导入**。

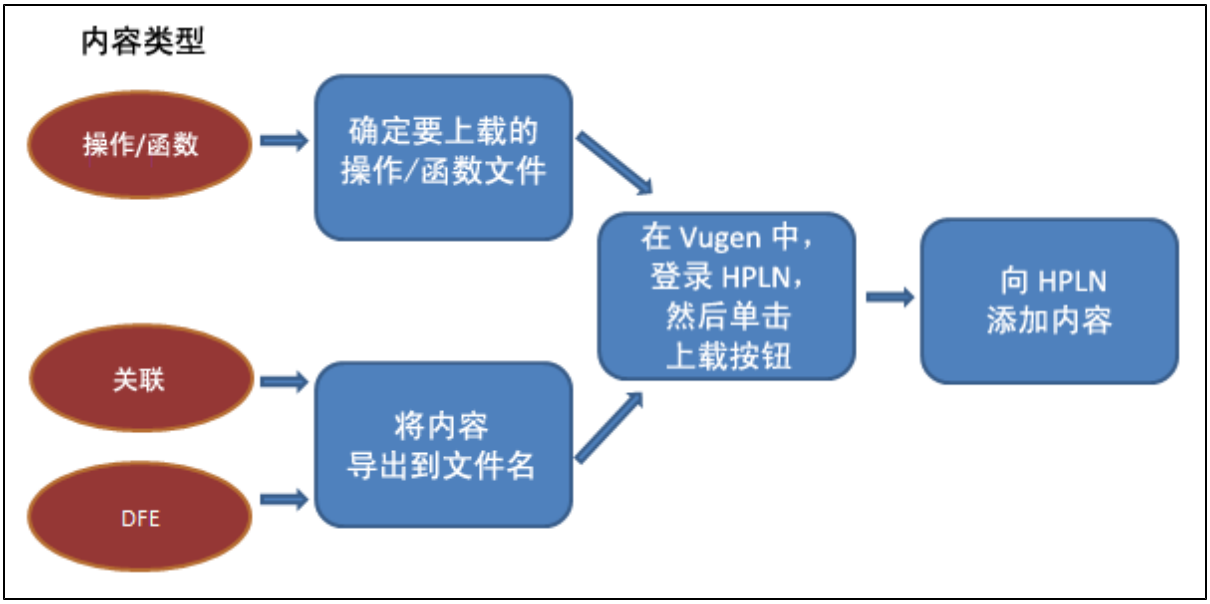
如果系统显示提示消息“该操作将会覆盖当前设置”，并且您希望覆盖当前设置，请单击**是**。

iii. 在 %programdata%\Hewlett-Packard\LoadRunner\HPLN\dfe 文件夹中，选择 DFE 文件，并单击**打开**。

如何从 LoadRunner 将内容上载到 HP Live Network (HPLN)

以下任务说明了如何从 LoadRunner 将内容上载到 HPLN。

下面演示了从 LoadRunner 将内容上载到 HPLN 的流程：



1. 按照如下所述导出要上载到文件的内容：

操作/函数内容

找到准备上载到 HPLN 的操作或函数文件。

> **备注：** 出于安全原因，如果要上载 .js 文件，必须压缩 .js 文件再上载该压缩文件。

关联内容

a. 在 VuGen 主菜单中，选择**录制 > 录制选项 > 关联 - 规则**。

b. 单击**导出**，选择**要导出的应用程序**，然后单击**导出**。

c. 输入文件名和位置，然后单击**保存**。

> **备注：** 默认情况下，文件保存在 %programdata%\Hewlett-Packard\LoadRunner\HPLN\cor 文件夹中。

DFE 内容

a. 在 VuGen 主菜单中，选择**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 - 代码生成**。

b. 选择**启用数据格式扩展**，然后单击**导出**。

c. 输入文件名和位置，然后单击**保存**。

> **备注：** 默认情况下，文件保存在 %programdata%\Hewlett-Packard\LoadRunner\HPLN\dfe 文件夹中。

2. **登录 HPLN**

在 VuGen 主菜单中，单击 HPLN，并登录到 HPLN。

> **备注：** 在 VuGen 会话中首次登录 HPLN 时，可能需要几分钟时间，等待创建动态内容页面。之后加载内容页面会更快速。

> **备注：** 如果已登录，系统会自动将您引导至 HPLN 下载页面。

3. 在“从 HP Live Network 下载”屏幕中，单击**将内容上载到 HPLN**。

4. 在 HPLN 主屏幕中，单击**内容**选项卡，然后单击**添加内容**。

5. **开始上载过程**

输入以下信息：

a. 内容的名称和描述

> **备注：** 在“从 HP Live Network 下载”屏幕中搜索内容时，将使用名称和描述内容。

b. 支持的产品版本

> **备注：** 当系统准备“从 HP Live Network 下载”屏幕的内容列表时，将显示与您使用的 VuGen 版本相关的内容。

c. 版本

输入版本号。在您首次添加内容时，将自动生成版本号。内容的版本号对于每次更新都是唯一的。如果将来更新特定内容，必须输入不同的版本号。

d. 内容类型

选择相关的内容类型。

> **备注：** 将根据内容类型选择和提供内容。lr_cr 对应于关联内容，lr_dfe 对应于 DFE 内容，lr_ff 对应于操作/函数内容。

6. **附加内容**

单击**添加内容附件**。

在“创建内容附件”屏幕中：

a. 输入名称和版本，然后单击**文件附件**选项卡。

b. 单击**选择文件**，选择要上载的内容文件，然后单击**完成**。

7. 检查摘要信息后，单击**发布**，并在**即将发布**屏幕上单击**提交**。

HP Live Network 连接对话框

通过此对话框，可以登录到 HP Live Network (HPLN)，并访问 HPLN 内容文件。



访问方法	使用以下方式之一： • 从 VuGen 主工具栏中，单击 HPLN。 • 在 VuGen 主菜单中，选择**工具 > 重置凭据**。
重要信息	如果选择**记住我的凭据**，则只有在选择“重置凭据”时此“HP Live Network 连接”对话框才会显示。 **备注：** 当首次在会话中访问 HPLN 时，该功能可能需要几分钟时间来填充“从 HPLN 下载”窗口。
相关任务	"如何从 HP Live Network (HPLN) 将内容下载到 LoadRunner"(第 146 页) "如何从 LoadRunner 将内容上载到 HP Live Network (HPLN)"(第 148 页)

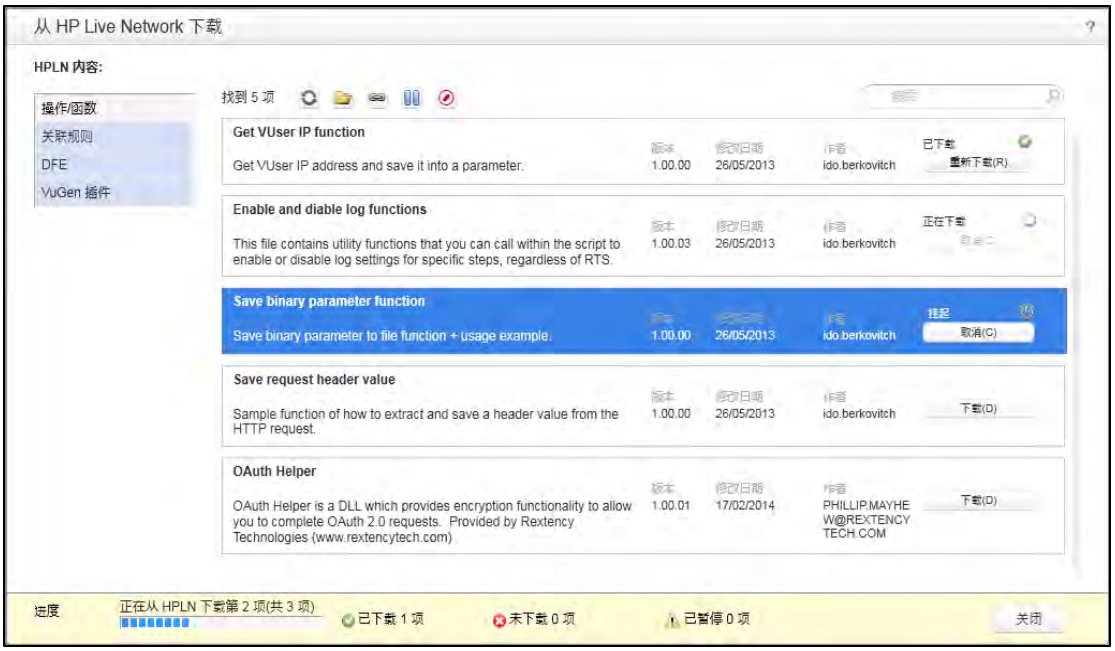
用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
用户 ID	输入 Passport ID。
密码	输入 Passport ID 密码。

UI 元素	描述
代理服务器设置	如果通过代理服务器访问 Internet，并且未在计算机上自动配置代理服务器设置，请输入以下代理服务器详细信息： **代理服务器 URL。**代理服务器的 URL。 **代理服务器用户名。**代理服务器的用户名。 **代理服务器密码。**代理服务器的密码。
<记住我的凭据>	如果选中，将使用您以前输入的凭据登录 HPLN。 **备注：** 要以不同用户身份登录，请在 VuGen 主菜单中选择**工具 > 重置凭据**。
登录	单击登录 HPLN。

从 HP Live Network 下载对话框

通过此对话框，可以从 HPLN 下载内容文件。



访问方法	使用以下方式之一： • 从 VuGen 主工具栏中，单击 HPLN。 • 在 VuGen 主菜单中，选择**工具 > HPLN**。

重要信息	• 如果尚未登录到 HPLN，系统会将您引导至“HP Live Network 连接”对话框。 • 如果已经登录 HPLN，则会出现“从 HPLN 下载”对话框。 **备注：** 当首次在会话中访问 HPLN 时，该功能可能需要几分钟时间来填充“从 HPLN 下载”窗口。 • “关闭”按钮将关闭对话框，并完成当前所选内容的下载。 • 在服务器上的任一时间只能使用一个 HPLN 会话。如果已打开多个 VuGen，则无法同时从两个会话访问 HPLN。
相关任务	"如何从 HP Live Network (HPLN) 将内容下载到 LoadRunner"(第 146 页) "如何从 LoadRunner 将内容上载到 HP Live Network (HPLN)"(第 148 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	**刷新内容。**重新填充可下载的内容的 HPLN 列表。
	**打开内容文件夹。**打开已将内容下载到的文件夹。 **备注：** 由于文件名不会显示在屏幕上，因此您可以使用此选项查看已下载的内容文件的名称。
	**将内容上载到 HPLN。**将您引导至 HPLN 上载站点。将内容上载到该位置后，您可以与其他 LoadRunner 用户共享内容。 **备注：** 必须具有内容提供者权限才能将内容上载到 HPLN。这些权限可由社区所有者提供。
	暂停所有挂起的下载。
	取消所有挂起的下载。
<HPLN 内容>	列出您可以下载的内容类型。 内容类型包括：操作/函数、关联规则和 DFE 文件。
<Search>	输入文本字符串，显示的内容列表将自动更新，反映所输入的搜索文本。创建资产时在 HPLN 上输入的所有文本将包含在文本搜索中。

UI 元素	描述
<资产操作/状态>	可为内容项目显示以下操作/状态： • **下载。**单击可下载内容文件。在成功下载内容之后，将出现**重新下载**按钮。 将在**从 HP Live Network 下载**窗口底部显示正在下载的内容文件数。 如果同时下载多个内容文件，将下载第一个内容文件，其他内容文件将处于**挂起**状态。在第一个下载完成后，将开始下载下一个内容文件。 • **重新下载。**单击可重新下载内容文件。 • **暂停。**在通过单击**暂停**按钮暂停内容文件下载后显示。单击**下载**重新开始下载内容文件。
<进度条>	显示下载的进度。如果下载多个内容文件，下载数会以“正在从 HPLN 下载第 x 项(共 y 项)”格式显示。
	关闭对话框，但在后台完成下载选定内容。

脚本工作流

脚本工作流一节提供了开发 Vuser 脚本要遵循的工作流的相关详细信息。

如何创建或打开 Vuser 脚本

本节说明了如何创建新的 Vuser 脚本以及打开现有的 Vuser 脚本。

创建 Vuser 脚本 - 概述

创建 Vuser 脚本包含下面显示的步骤。本主题概述了第 1 步，即创建 Vuser 脚本。



开发 Vuser 脚本的第一步是创建一个空脚本。有关如何创建空 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何创建和打开 Vuser 脚本"(第 155 页)。空 Vuser 脚本的内容和结构会因脚本协议不同而稍有变化。因此，在创建空 Vuser 脚本之前，必须知道要用于该脚本的协议。您可以使用协议分析软件来帮助选择协议。协议分析软件会扫描您的应用程序，查找是否存在不同协议的元素，并列出检测到的协议。有关详细信息，请参阅协议分析软件。在创建空 Vuser 脚本之后，即可执行脚本创建工作流中的下一步，即，将用户操作录制到脚本中。有关详细信息，请参阅"录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。

创建 Vuser 脚本时，VuGen 会创建一系列构成该 Vuser 脚本的配置文件、数据文件和源代码文件。这些文件包含 Vuser 的运行时和设置信息。有关 Vuser 脚本的构成文件的详细信息，请参阅"脚本目录文件"(第 162 页)。

VuGen 可用于：

- 从模板创建或打开脚本。有关任务的详细信息，请参阅"如何创建和打开 Vuser 脚本模板"(第 166 页)。
- 打开或使用 .zip 脚本。您可以解压缩或使用 .zip 格式的脚本。有关任务的详细信息，请参阅"如何使用 .zip 文件"(第 165 页)。
- 打开存储在 Application Lifecycle Management 中的脚本。有关详细信息，请参阅"与 Application Lifecycle Management 配合使用"(第 156 页)。
- 将 *HP Application Lifecycle Management* (ALM) 用于存储和检索 Vuser 脚本、场景与分析结果。您可以在 ALM 项目中存储脚本，并将脚本归入不同的组。有关详细信息，请参阅"使用 ALM 管理脚本 - 概述"(第 156 页)。

如何创建和打开 Vuser 脚本

此任务说明了创建新的 Vuser 脚本或打开现有 Vuser 脚本的各种方式。

创建新 Vuser 脚本

1. 打开 VuGen 并选择**文件 > 新建脚本和解决方案**。
2. 在**创建新脚本**对话框中，从**类别**列表中选择**单协议**或**多协议**。
3. 从**协议**列表中选择协议。
4. 在**脚本名称**框中，输入脚本的名称。

> **备注：** 不要将脚本命名为 *init*、*run* 或 *end*，因为 VuGen 会在内部使用这些名称。

5. 单击**创建**以创建 Vuser 脚本。

有关用户界面的详细信息，请参阅"创建新脚本对话框"(第 163 页)。

在创建新的 Vuser 脚本之后，即可将用户活动录制到该脚本中。有关详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。

从模板创建或打开脚本

有关任务的详细信息，请参阅"如何创建和打开 Vuser 脚本模板"(第 166 页)。

打开现有脚本

要打开保存在本地计算机或网络驱动器上的现有脚本，请选择**文件 > 打开 > 脚本/解决方案**。

打开或使用 .zip 脚本

您可以解压缩或使用 .zip 格式的脚本。有关任务的详细信息，请参阅"如何使用 .zip 文件"(第 165 页)。

打开存储在 Application Lifecycle Management 中的脚本

您可以将脚本存储在 HP ALM 上并在 VuGen 中对其进行修改。有关详细信息，请参阅"与 Application Lifecycle Management 配合使用"(第 156 页)。

与 Application Lifecycle Management 配合使用

与 Application Lifecycle Management 配合使用一节介绍了如何通过与 Application Lifecycle Management 集成来管理 Vuser 脚本。

使用 ALM 管理脚本 - 概述

VuGen 与 *HP Application Lifecycle Management* (ALM) 协同工作。使用 ALM 可以高效存储和检索 Vuser 脚本、场景与分析结果。您可以在 ALM 项目中存储脚本，并将脚本归入不同的组。

为使 VuGen 可以访问 ALM 项目，必须将其连接到 ALM 项目所在的 Web 服务器。您可以连接到本地 Web 服务器，也可以连接到远程 Web 服务器。

有关与 ALM 协同工作的详细信息，请参阅《HP Application Lifecycle Management 用户指南》。

ALM 版本控制 - 概述

VuGen 在 ALM 项目(使用版本控制)中存储的 Vuser 脚本内支持版本控制功能。

版本控制功能更改打开和保存脚本的过程。使用版本控制的脚本要么处于签入状态，要么处于签出状态。当使用处于签出状态的脚本时，在签入脚本前，所做的所有更改均不会保存在 ALM 服务器上。如果保存 VuGen 中的脚本，则会在您的计算机上保存临时文件以便在计算机崩溃时保护您所做的更改。

如果您使用的脚本处于签入状态，则在签出此脚本前，此脚本只可读，而不能进行任何更改。

如果首次在 ALM 中保存特定脚本，且项目使用版本控制，则此脚本将自动以签出状态启动。

如何在 ALM 项目中使用脚本

以下步骤介绍了一个工作流，说明如何使用保存在 ALM 项目中的 Vuser 脚本。

备注： 要使用带有版本控制的 ALM 项目中的脚本，请参阅"如何使用 ALM 项目中受版本控制的脚本"(第 158 页)。

1. **连接到 ALM**

   打开与 ALM 服务器的连接以及包含脚本的项目。有关任务的详细信息，请参阅"如何连接到 ALM"(第 157 页)。

2. **打开脚本**

   选择**文件 > 打开 > 脚本/解决方案**。在“打开 VuGen 脚本或解决方案”对话框中，选择要打开的脚本然后单击**打开**。

3. **保存脚本**

   选择**文件 > 保存脚本**。如果脚本所在的项目使用了版本控制且未被签出，则脚本会以临时文件的形式保存在本地计算机上。

如何连接到 ALM

要在 ALM 中存储和检索脚本，需要连接到 ALM 项目。您可以在测试过程中随时连接 ALM 项目或断开与此项目的连接。

您可以从 VuGen 连接至 HP ALM 的一个版本，从浏览器连接到 HP ALM 的其他版本。有关详细信息，请参阅"HP ALM 连接对话框 [VuGen]"(第 160 页)中的**重要信息**部分。

与 ALM 中的项目连接

1. 确定 ALM 服务器所需的身份验证类型：用户名/密码或 CAC (Common Access Card)。对于 CAC 模式，在 VuGen 的**常规**选项中启用 CAC 身份验证。有关详细信息，请参阅"常规选项"(第 93 页)。

2. 选择 **ALM > ALM 连接**。将打开“HP ALM 连接”对话框。

3. 在**步骤 1: 连接至服务器**部分中，输入用户名和密码(与 CAC 身份验证不相关)，然后单击**连接**。VuGen 将连接到 ALM 服务器。

   要与 ALM 断开连接，请单击**断开连接**。

4. 在**步骤 2: 登录到项目**部分中，输入域和项目详细信息，然后单击**登录**。VuGen 将登录到指定项目。

   要注销项目，请单击**注销**。

5. 单击**关闭**关闭“HP ALM 连接”对话框。

如何使用 ALM 项目中受版本控制的脚本

以下步骤介绍了一个工作流，说明了使用具有版本控制功能的 ALM 项目中存储的脚本。

备注： 此工作流仅涉及 ALM 项目(支持版本控制并额外安装 Performance Center)中的脚本。如果不满足这两个条件，请参阅"如何在 ALM 项目中使用脚本"(第 157 页)。

1. **连接到 ALM**

   打开与 ALM 服务器的连接以及包含脚本的项目。有关任务的详细信息，请参阅"如何连接到 ALM"(第 157 页)。

2. **打开脚本**

   选择**文件 > 打开 > 脚本/解决方案**。在“打开 VuGen 脚本或解决方案”对话框中，选择要打开的脚本然后单击**打开**。

3. **签入/签出脚本**

   如果 ALM 项目具有版本控制功能，则始终将每个脚本定义为签入或签出。有关详细信息，请参阅"ALM 版本控制 - 概述"(第 157 页)。要签入和签出脚本，请选择 **ALM > 签入/签出**。

备注： 如果 ALM 项目具有版本控制功能，则在签出文件时会锁定文件。

如果 ALM 项目不具有版本控制功能，则在将文件迁出项目时不会锁定文件。

4. **取消签出(可选)**

   如果您签出了脚本且不想保存更改，则可以通过选择 **ALM > 撤消签出**将脚本的状态恢复到签入而不保存。

5. **保存脚本**

   选择**文件 > 保存脚本**。如果脚本所在的项目使用了版本控制且未被签出，则脚本会以临时文件的形式保存在本地计算机上。

如何将 VuGen Vuser 脚本保存到 ALM 项目

以下步骤说明了如何将 Vuser 脚本保存到 ALM 项目。

1. **打开或创建 Vuser 脚本**

   在 VuGen 中创建或打开需要的脚本。

2. **连接到 ALM**

   打开与 ALM 服务器的连接以及要存储脚本的项目。有关任务的详细信息，请参阅"如何连接到 ALM"(第 157 页)。

3. **将脚本保存到 ALM**

   a. 选择**文件 > 将脚本另存为**。“将脚本另存为”对话框将打开。

   b. 单击 **ALM 测试计划**，然后指定脚本的名称和位置。

   c. 单击**保存**。片刻之后，将打开“工作模式”对话框。



   d. 选择下列选项之一：

   运行时模式。仅复制回放脚本所需要的文件。此选项不复制录制快照文件以及

其他不必要的文件。这样可以缩短传输时间。

所有文件模式。复制与此脚本关联的所有文件。这样会延长传输时间。

如何比较脚本的先前版本

如果您的 Vuser 脚本保存在使用版本控制的 ALM 项目中，则您可以比较脚本的先前版本。以下步骤说明了如何执行这些操作。

1. **连接到 ALM**

   打开与 ALM 服务器的连接以及包含要查看或修改的脚本的项目。有关任务的详细信息，请参阅"如何连接到 ALM"(第 157 页)。

2. **打开脚本**

   选择**文件 > 打开 > 脚本/解决方案**。在“打开 VuGen 脚本或解决方案”对话框中，选择要打开的脚本然后单击**打开**。

3. **比较脚本的先前版本**

   a. 选择 **ALM > 版本历史记录**。“版本历史记录”对话框将打开。

   b. 选择脚本的两个先前版本，然后单击**比较版本**。WDiff 将打开并显示脚本的这两个版本。

HP ALM 连接对话框 [VuGen]

通过此对话框，可以从 VuGen 连接到 HP ALM 项目。



访问方法	**ALM > ALM 连接**
重要信息	• 您可以从 VuGen 连接到 HP ALM 的一个版本，从浏览器连接到 HP ALM 的其他版本。 • 只有其中一个版本是 HP ALM 11.00 或更高版本时，才能连接到 HP ALM 的其他版本。 **注：**在通过此对话框连接到存储在 ALM 上的结果之前，建议您首先通过浏览器连接到 HP ALM 服务器。此操作会自动将 ALM 客户端文件下载到计算机上。 • 您可以通过使用 Webgate 自定义工具 (webgatecustomization.exe) 配置更多高级设置(如代理服务器设置)，然后使用“HP ALM 连接”对话框签入 ALM。Webgate 自定义工具可通过以下地址在 ALM 服务器上找到：`http://<ALM Server>/qcbin/Apps/`。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

步骤 1：连接至服务器	• **服务器 URL。**安装有 ALM 的服务器的 URL。 • **用户名。**您的 ALM 项目用户名(与 CAC 身份验证无关)。 • **密码。**您的 ALM 项目密码(与 CAC 身份验证无关)。 • 连接(C) 。连接到**服务器 URL** 框中指定的服务器。 • 断开(C) 。断开与当前 ALM 服务器的连接。
步骤 2：登录到项目	• **域。**包含 ALM 项目的域。仅显示那些包含您有权连接的项目的域。 • **项目。**输入 ALM 项目名称或从列表中选择一个项目。此列表仅包含您有权连接的那些项目。 • 登录(L) 。登录到 ALM 项目中。 • 注销(L) 。从当前 ALM 项目注销。
启动时恢复连接	下次启动 VuGen 时使用相同的凭据自动重新连接到 ALM 服务器。

多协议脚本

录制单协议时，VuGen 仅录制指定的协议。以多协议模式进行录制时，VuGen 将录制多个协议中的操作。对于以下协议，支持多协议脚本：COM、FTP、IMAP、Oracle NCA、POP3、Window 套接字(原始)、SMTP 和 Web。

不同 Vuser 类型之间的另一个差异是多操作支持。大多数协议都支持多个 action 部分。当前，以下协议支持多操作：Oracle NCA、Web、RTE、常规 (C Vuser)、WAP 和 VoiceXML。

对于大多数 Vuser 类型，每次录制时都会创建一个新的 Vuser 脚本；不能录制到现有脚本中。但是，录制 Java、Web、WAP、Oracle NCA 或 RTE Vuser 脚本时，也可以在现有脚本中进行录制。

由于 VuGen 支持很多协议，下面的某些录制步骤可能仅适用于特定协议。

要了解所有 Java 语言的 Vuser，请参阅"Java 协议"(第 614 页)。

脚本目录文件

创建 Vuser 脚本时，VuGen 会创建一系列构成该 Vuser 脚本的配置文件、数据文件和源代码文件。这些文件包含 Vuser 的运行时和设置信息。VuGen 将这些文件与脚本一起保

存在脚本文件夹中。要访问脚本文件夹中的文件，请右键单击**解决方案资源管理器**中的脚本名称，然后选择**打开脚本文件夹**。



有关脚本文件夹中包含的文件的详细信息，请参阅"录制期间生成的文件"(第 257 页)。

创建新脚本对话框

通过此对话框，可以创建新的 Vuser 脚本。

访问方法	请执行以下操作之一： • **VuGen > 文件 > 新建脚本和解决方案** • **VuGen > 文件 > 添加 > 新建脚本** • 单击 VuGen 工具栏上的  按钮。
相关任务	• "如何创建或打开 Vuser 脚本"(第 155 页) • "如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

，待续

类别	类别用于标识要创建的脚本类型： **多协议。**使用多个协议创建脚本。 **单协议。**使用选定的协议创建脚本。单协议为默认类别。
协议	协议列表基于您选择的类别显示协议。 **类别** / **协议列表显示...** **多协议** — 协议的列表，每个协议左侧有一个复选框。选中复选框以在 Vuser 脚本中包括此协议。 **单协议** — 协议列表。可以选择一个协议。 **移动** — 录制移动应用程序的协议。 **常用** — LoadRunner 用户社区正在使用的最常用协议。 **最近** — 您最近使用的协议。
筛选	允许您按照输入的文本筛选协议列表。例如，如果在“筛选”框中输入“Java”，协议列表仅显示包含 Java 一词的协议。
脚本名称	允许您指定脚本的名称。 如果创建单协议脚本，则默认名称为<协议名称>x，其中 x 代表所创建脚本的序号。例如，创建的 Web- HTTP/HTML 协议的第三个脚本的名称将为 WebHttpHtml3。 如果创建多协议脚本，则默认名称为<协议名称_multi>x，其中“协议名称”是从列表中选定的第一个协议，x 代表所创建脚本的序号。
位置	允许您指定脚本的文件位置。可使用“浏览”按钮导航到文件系统上的某个位置。 可通过**工具 > 常规 > 项目和解决方案**指定默认位置。
解决方案名称	仅在解决方案资源管理器中未打开解决方案时，此选项才显示。可以指定解决方案的名称。如果将其保留为空，则默认名称为“无标题”。
为此解决方案创建文件夹	允许您为解决方案创建文件夹。
解决方案目标	显示解决方案的文件路径。

，待续

协议分析软件	允许您访问“协议分析软件”对话框。有关详细信息，请参阅"协议分析软件对话框"(第 144 页)。
	在列表视图中显示协议。
	在图标视图中显示协议。

如何使用 .zip 文件

通过 VuGen，可以用多种方式使用 zip 文件。使用 .zip 文件的好处是可以节省磁盘空间，并且使脚本可移植。您只需复制一个 .zip 文件，而无需将许多文件从一台计算机复制到另一台。

从 Zip 文件导入

要打开存储在 .zip 文件中的脚本，请选择**文件 > 管理 Zip 文件 > 从 Zip 文件导入**。选择 .zip 文件后，VuGen 将提示您选择要存储解压缩文件的位置。

导出到 Zip 文件

要将整个脚本文件夹另存为 .zip 文件，请选择**文件 > 管理 Zip 文件 > 导出到 Zip 文件**。

您可以指明是保存所有文件还是仅保存运行时文件。

压缩并以电子邮件发送

要创建 .zip 文件并将其作为电子邮件附件发送，请选择**文件 > 管理 Zip 文件 > 压缩并以电子邮件发送**。在**压缩并以电子邮件发送**对话框中单击**确定**后，VuGen 将根据设置压缩文件，并打开一个电子邮件撰写窗口，将该 .zip 文件作为附件。

编辑 Zip 文件中的脚本

要从 .zip 文件进行操作，在未展开或保存脚本文件时，请选择**文件 > 管理 Zip 文件 > 编辑 Zip 文件中的脚本**。修改脚本并保存后，所做的更改将直接存储到 .zip 文件中。

Vuser 脚本模板

利用用户定义的模板可以将具有特定配置的脚本保存为模板。随后可以使用该模板作为创建其他脚本的基础。

模板支持以下文件和数据：

- 运行时设置
- 参数
- 额外文件

- 操作
- 快照

录制选项和常规选项不受支持，因为它们是一般设置，与特定脚本无关。

注意事项和限制

- 为特定协议配置了脚本，并将该脚本保存为模板后，基于该模板的后续脚本将只能用于该特定协议。
- 创建完模板后，不能直接在 VuGen 中编辑。要进行任何更改，请打开模板，将其另存为其他名称，或覆盖现有模板。
- 如果通过模板重新生成原始脚本，将会丢失所有手动更改。

如何创建和打开 Vuser 脚本模板

此任务说明了如何创建、创建自和重命名 Vuser 脚本模板。

创建 Vuser 脚本模板

1. 在 VuGen 中打开脚本。
2. 选择**文件 > 用户定义的模板 > 导出到模板**。
3. 输入模板的名称和位置。
4. 单击**确定**创建模板。

从模板创建 Vuser 脚本

选择**文件 > 新建脚本和解决方案 > VuGen > 用户模板**，然后选择模板文件。

重命名 Vuser 脚本模板

1. 选择**文件 > 用户定义的模板 > 从资源管理器管理**
2. 在“资源管理器”对话框中：
   a. 重命名内容文件 (.zip)
   b. 重命名描述文件 (.xpt)
3. 使用文本编辑器修改 .xpt 文件中的下列标记：
   a. **名称标记：** `<Name>NewName </Name>`
   b. **文件标记 src 属性：** `<File name="template_temp.zip" src="NewName.zip" binary="True" />`

注意事项和限制

- 为特定协议配置了脚本，并将该脚本保存为模板后，基于该模板的后续脚本将只能用于该特定协议。
- 创建完模板后，不能直接在 VuGen 中编辑。要进行任何更改，请打开模板，将其另存为其他名称，或覆盖现有模板。

录制 Vuser 脚本

录制 Vuser 脚本一节介绍了脚本部分、脚本录制、使用模板以及其他录制工具。

录制 - 概述

创建 Vuser 脚本包含下面显示的步骤。本主题概述了第 2 步，即录制 Vuser 脚本。



在创建空 Vuser 脚本之后，即可使用 VuGen 将典型用户操作录制到该脚本中。录制脚本时，可以使用 VuGen 的浮动录制工具栏访问主要的录制功能，例如，暂停和停止录制，插入事务和集合点。有关如何录制 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。

每个 Vuser 脚本至少包含三部分：vuser_init、一个或多个操作部分和 vuser_end。运行 Vuser 脚本的多次迭代时，仅重复脚本的 *Actions* 部分；*vuser_init* 和 *vuser_end* 部分不会重复。录制之前和录制期间，可以为 VuGen 选择将录制的函数插入到脚本的哪个部分。有关脚本部分的详细信息，请参阅"Vuser 脚本部分"(第 242 页)。

在开始录制之前，请确保为脚本正确设置了录制选项。有关录制选项的详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。

完成录制用户操作之后，VuGen 将生成 Vuser 脚本并执行其他各种录制后操作。您可以回放脚本以确保其正常运行。有关详细信息，请参阅"回放 Vuser 脚本"(第 299 页)。

为应对无法在客户端计算机上安装 VuGen 的情况，VuGen 允许您使用 LoadRunner 代理服务器录制脚本。对于某些 Linux 计算机、Mac OS 计算机和移动设备，可能需要进行代理服务器录制。有关详细信息，请参阅"通过代理服务器进行录制 - 概述"(第 246 页)

在成功录制 Vuser 脚本之后，可以回放该脚本。有关详细信息，请参阅"回放 - 概述"(第 299 页)。

如何录制 Vuser 脚本

此任务说明了如何录制 Vuser 脚本。

1. 创建新脚本或打开现有脚本

   有关详细信息，请参阅"如何创建或打开 Vuser 脚本"(第 155 页)。

2. 修改 Windows DEP 设置 - 推荐

   a. 打开**开始 > 控制面板 > 系统**。

   b. 在"高级"选项卡中，单击**性能设置**。

   c. 在"数据执行保护的性能选项"选项卡中，选择第一个选项**仅针对基本服务的 DEP**。

      如果无法更改此选项，请单击**添加**。浏览到客户端程序，例如 IEXPLORE.EXE。

   d. 如果这些选项都不可用，请尝试完全禁用 DEP。

      i. 打开命令提示符。

      ii. 运行下列命令：**bcdedit.exe /set {current} nx AlwaysOff**

      iii. 重新启动计算机

      iv. 通过在命令行中运行以下命令验证设置已生效：**BCDEdit /enum**

      v. 验证最后一行显示 **nx AlwaysOff**。

3. 关闭所有浏览器实例 - 针对 Chrome 或 Firefox 的 Web HTTP/HTML 录制

   仅适用于在 Chrome 或 Firefox 中录制时。您还应验证任务管理器中是否没有 Chrome 或 Firefox 进程正在运行。

4. **配置录制选项(可选)**

   录制选项包含可在录制或重新生成 Vuser 脚本之后影响该脚本生成方式的选项。有关概念和用户界面的详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。

   提示： 如果要录制的业务流程包含异步推送通信，请选择**录制选项 > HTTP > 高级**节点，然后选中**在通过 LoadRunner 代理服务器录制时使用流模式**选项。

   如果您无法使用 VuGen 成功录制脚本，请选择**录制选项 > HTTP > 高级**节点，然后选中**使用 LR 代理服务器录制本地应用程序**选项。然后录制业务流程。

5. **开始录制会话**

   要开始录制，单击 VuGen 工具栏上的**录制**按钮，在"开始录制"对话框中进行相关选择，然后单击**开始录制**。VuGen 浮动工具栏将出现，VuGen 将打开您的应用程序并开始录制您的操作。

   - 有关用户界面的详细信息，请参阅"开始录制对话框"(第 252 页)。

- 有关可录制到的脚本部分的详细信息，请参阅"Vuser 脚本部分"(第 242 页)。

6. **在应用程序上执行业务流程**

执行您想要录制的所需的业务流程。使用浮动工具栏可以插入事务、集合点和注释。您也可以使用浮动工具栏来指定要录制到的脚本部分。有关用户界面的详细信息，请参阅"浮动录制工具栏"(第 255 页)。

完成录制后，请单击浮动工具栏上的**停止**按钮 。

> **备注：** 如果要取消录制会话，请单击浮动工具栏上的**取消录制**按钮 。取消录制时，VuGen 将移除在当前录制会话期间添加到脚本中的所有代码，从而将脚本恢复到其在当前录制会话之前的状态。有关如何启用或禁用**取消录制**按钮的详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

录制选项

录制选项一节介绍了许多可在创建脚本的录制和生成阶段影响 Vuser 脚本的不同选项。

Citrix > 配置节点

使您可以设置录制会话期间 Citrix 客户端的窗口属性和加密设置。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Citrix > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
加密级别	ICA 连接的加密级别：**基本**、**128 位仅限登录**、**40 位**、**56 位**、**128 位**或**使用服务器默认值**以使用计算机的默认值。
窗口大小	客户端窗口的大小。 **默认值：** 800 x 600。

Citrix > 代码生成

使您可以配置 VuGen 在录制期间捕获信息的方式。

访问方法	VuGen > 录制 > 录制选项 > Citrix > 代码生成
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。 • 以上设置不会影响在录制期间手动添加的文本同步步骤；即使禁用以上选项，这些步骤也会显示在脚本中。 • 同步选项也可用于重新生成脚本。例如，如果最初是在**自动生成文本同步调用**禁用的情况下录制了脚本，可以在录制之后重新生成脚本，以包含文本同步。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用代码生成中的 Citrix 代理输入	使用 Citrix 代理输入可生成带有其他同步函数的更具描述性的脚本。 **默认值：**已启用。 • **自动生成文本同步调用。**在每次单击鼠标之前添加文本同步**文本同步**步骤。 **默认值：**已禁用。

Citrix > 登录节点

使您可以设置录制会话的连接和登录信息。

访问方法	VuGen > 录制 > 录制选项 > Citrix > 登录
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。 • 如果不提供登录信息，当客户端找到指定服务器时将提示您输入这些信息。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

连接	• **网络协议**。首选协议为 TCP/IP 和 TCP/IP+HTTP。大多数 Citrix 服务器都支持 TCP/IP，但是从 11.2 开始的 Citrix 客户端不支持。但是，某些服务器由管理员配置为仅允许使用特定 HTTP 标头的 TCP/IP。如果发生通信问题，请选择 TCP/IP+HTTP 选项。 • **服务器**。Citrix 服务器名称。要向列表中添加新服务器，请单击**添加**，然后输入服务器名称(对于 TCP/IP + HTTP，还需输入端口)。 **注**：多个服务器仅在指定已发布的应用程序后才适用。如果连接到没有特定应用程序的桌面，只能列出一个服务器。 • **已发布的应用程序**。**已发布的应用程序**在 Citrix 服务器上识别时的名称。下拉菜单包含可用应用程序的列表。如果不指定已发布的应用程序，VuGen 将使用服务器的桌面。如果添加或重命名已发布的应用程序，请关闭录制选项并重新打开，以查看新列表。此外，如果您知道存在已发布的应用程序，您还可以手动输入已发布的应用程序的名称(这在下拉列表不准确时非常有用)。 要更改 Citrix 客户端上已发布的应用程序名称，必须在 Citrix 服务器上进行更改。选择**管理控制台 > 应用程序**，然后创建新应用程序或重命名现有应用程序。 **注**：如果不指定已发布的应用程序，Citrix 负载平衡将不会运行。要在访问服务器的桌面时使用负载平衡，请将桌面注册为服务器上已发布的应用程序，然后从“已发布的应用程序”下拉列表中选择此名称。
定义连接参数	允许您手动定义登录和连接详细信息。
登录信息	指定 Citrix 用户的**用户名**、**密码**和**域**。您还可以选择指定 MetaFrame 服务器用于识别客户端的**客户端名称**。
使用 ICA 文件提供连接参数	指定带有日志配置信息的 ICA 文件。

Citrix > 录制器节点

使您可以指定如何生成窗口名称，其中窗口标题在录制期间会变化。也可以指定是否将屏幕快照与脚本文件一同保存，以及是否生成文本同步函数。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Citrix > 录制器**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
保存快照	为每个脚本步骤保存 Citrix 客户端窗口的快照(当关联时)。建议启用此选项，以便可以更好地了解录制的操作。但是，保存快照会占用更多的磁盘空间，减慢录制会话。
窗口名称	在某些应用程序中，活动窗口名称在录制时会变化。如果尝试照原样回放脚本，Vuser 将使用原始窗口名称，因此回放可能失败。您可以指定窗口的命名约定，其中 VuGen 将按如下方式使用公共前缀或公共后缀识别窗口： • **使用新的窗口名字作为。**将窗口名称设置为与窗口标题中所示相同。(默认值) • **为新的窗体名使用普通的前缀。**在窗口标题开头使用公共字符串作为窗口名称。 • **为新的窗体名使用普通的后缀。**在窗口标题结尾使用公共字符串作为名称。 也可以在录制之后在实际脚本中修改窗口名称。在脚本视图中，找到窗口名称，将窗口名称的开头或结尾替换为通配符标记 *。 **示例：** ctrx_sync_on_window ("My Application*", ACTIVATE, ...CTRX_LAST);

COM/DCOM > 筛选节点

使您可以定义要录制的 COM/DCOM 对象。

访问方法	使用以下方式之一： • **VuGen > 录制 > 录制选项 > COM/DCOM > 筛选** • **VuGen > 回放 > 录制选项 > COM/DCOM > 筛选**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

DCOM 配置文件	**指定下列筛选类型之一：** • **默认筛选。**录制 COM Vuser 脚本时将用作默认设置的筛选。 • **新建筛选。**基于默认环境设置的全新筛选。请注意，必须先指定该筛选的名称，然后才能根据其设置进行录制。 您还可以使用**另存为**按钮保存当前设置，使用**删除**按钮删除筛选。
DCOM 侦听器设置列表	显示类型库的树层次结构。可以展开树以显示类型库中的所有可用类。可以展开类树以显示该类支持的所有接口。 要排除某个类型库，请取消选中该库名称旁的复选框。这将排除该类型库中的所有类。展开树以后，可以通过取消选中类或接口旁的复选框以排除该类或接口。 一个接口可以通过各个类以不同方式实现。在排除由尚未排除的其他类实现的接口时，将打开一个对话框，询问是否还要在所有实现该接口的类中排除该接口。 请注意，取消选中接口旁边的复选框与在“排除的接口”对话框中选择接口是等效的。 • **环境。**要录制的环境：ADO 对象、RDS 对象和远程对象。取消选中不希望录制的对象。 • **类型库。**类型库 **.tlb** 或 **.dll** 文件，表示要录制的 COM 对象。所有 COM 对象都有一个表示它们的类型库。可以从注册表、Microsoft Transaction Server 或文件系统中选择类型库。 **类型库。**VuGen 在对话框的下半部分显示每个类型库的下列信息。 • **TypLib。**类型库(tlb 文件)的名称。 • **Path。**类型库的路径。 • **GUID。**类型库的全局唯一标识符。
添加(A)	添加另一个 COM 类型库。 • **浏览注册表。**显示本地计算机注册表中的类型库列表。选中一个或多个所需库旁的复选框，然后单击**确定**。 • **浏览文件系统。**允许您从本地文件系统中选择类型库。 • **浏览 MTS。**添加 Microsoft Transaction Server 中的组件。“MTS 组件”对话框将提示您输入 MTS 服务器的名称。 输入 MTS 服务器的名称并单击**连接**。请注意，要录制 MTS 组件，需要在计算机上安装 MTS 客户端。 从可用程序包列表中选择一个或多个 MTS 组件程序包，然后单击**添加**。一旦程序包显示在“类型库”列表中，就可以从程序包中选择特定组件。

移除	移除 COM 类型库。
排除...	通过“排除的接口”对话框在筛选中排除接口。 在此对话框中，选中的接口列表是要被排除的接口。您也可以添加未列出的接口。在“排除的接口”对话框中单击**添加接口...**，然后输入接口的 GUID 编号(接口 ID)和名称。可以从 VuGen 创建的 interfaces.h 文件中复制 GUID，该文件列在 VuGen 屏幕左列中的选择树中。使用**添加接口...**功能，排除被脚本调用但未在筛选的任何地方列出的多余接口。 一个接口可以通过各个类以不同方式实现。当您排除由未被排除的其他类实现的接口时，VuGen 将显示一条警告。如果您选中**不要再询问我**并关闭该对话框，则只要您更改某个对象的接口状态，所有其他类中该接口的所有实例用于此筛选的状态都将自动更改。单击**全是**，更改所有其他类此接口所有实例的状态，单击**全否**，将所有其他实例的状态保持不变。单击**下一个实例**以查看使用此接口的下一个类。

COM/DCOM > 选项节点

使您可以为 COM 录制会话设置与对象处理、日志生成和变量定义相关的其他选项。

DCOM 脚本选项适用于所有编程语言。这些设置使您可以配置用于 DCOM 方法和接口处理的脚本选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > COM/DCOM > 选项**

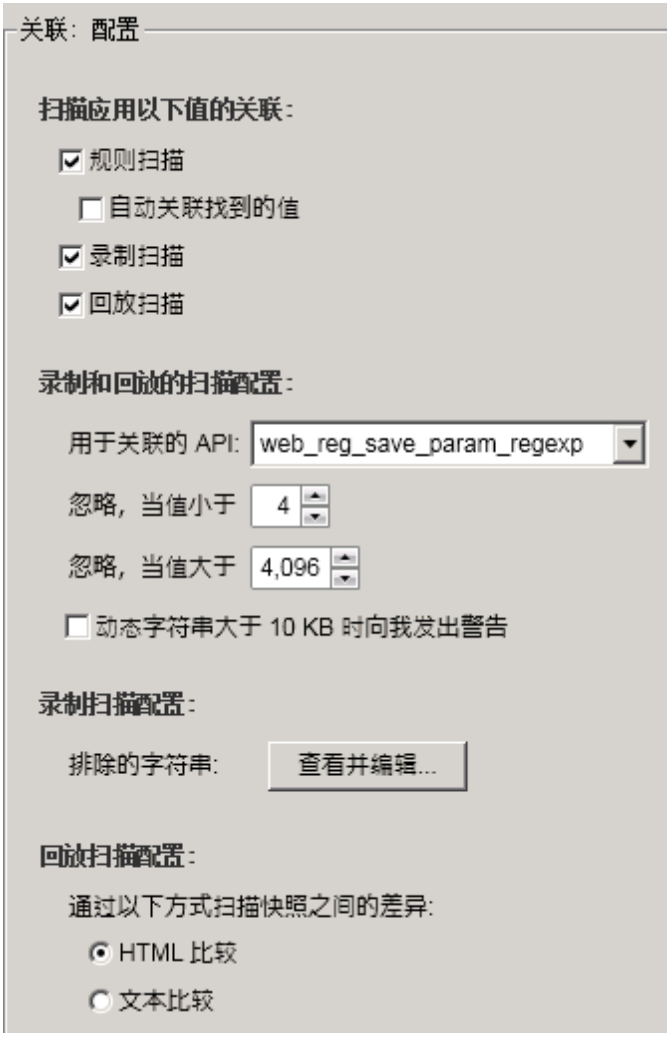
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
ADO 记录集筛选	将多个记录集操作合并为一个单行提取语句(默认情况下启用)。
声明临时变量为全局变量	将临时变量类型定义为全局变量，而不作为本地变量(默认情况下启用)。
在单独范围中填充数组	在单独范围中填充每个数组(默认情况下启用)。
在单独范围中填充结构	在单独范围中填充每个结构(默认情况下启用)。
生成 COM 异常	生成录制期间引发异常的 COM 函数和方法(默认情况下禁用)。
生成 COM 统计信息	生成录制时间性能统计信息和摘要信息(默认情况下禁用)。

限制安全数组日志的大小	对于每次 COM 调用，将安全数组日志中显示的元素数限制为 16 个(默认情况下启用)。
释放 COM 对象	当 COM 对象不再使用时录制对这些对象的释放(默认情况下启用)。
保存记录集内容	将记录集内容存储为网格，允许在 VuGen 中查看记录集(默认情况下启用)。
捕获绑定的名称对象	捕获所有绑定的名称对象(默认情况下禁用)。

关联 > 配置

通过此窗格，可以配置“关联”选项卡的设置。

UI 示例	
访问方法	**VuGen > 录制选项 > 关联 > 配置**

重要信息	• "关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页) • "关联 > 规则"(第 177 页) • 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
相关任务	"如何使用设计工作室关联脚本"(第 265 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
扫描应用以下值的关联：	
规则扫描	执行关联扫描时应用关联规则。 有关详细信息，请参阅"关联 > 规则"(第 177 页)。
自动关联找到的值	设计工作室将自动关联使用规则扫描找到的动态值。
录制扫描	使用基于录制的引擎扫描关联。
回放扫描	使用基于回放的引擎扫描关联。
录制和回放扫描配置	
用于关联的 API	选择用于关联的 API 函数： **基于边界：** web_reg_save_param_ex **正则表达式：** web_reg_save_param_regexp **注：** 如果更改 API 函数，则更改将仅在新扫描后生效。
排除的字符串	允许您输入录制和回放扫描应忽略的字符串。 有关详细信息，请参阅"如何从关联扫描中排除字符串"(第 292 页)
忽略，当值小于 [ ]	允许您定义录制或回放扫描忽略的最短动态值。 默认长度为 4 个字符。
忽略，当值大于 [ ]	允许您定义录制或回放扫描忽略的最长动态值。 默认长度为 400 个字符。
动态字符串大于 10 KB 时向我发出警告	如果您尝试关联大小为 10 KB 或更大的字符串，将发出警告。
搜索可关联值时忽略大小写	在关联扫描期间禁用区分大小写功能。

UI 元素	描述
录制扫描配置	
启发级别	可用于设置筛选级别，控制所返回的关联结果的数量。筛选级别越高，运行扫描所花的时间越短。 **高。**设计工作室执行详细的扫描，返回高度精简的结果集。 **中。**设计工作室执行较详细的扫描，返回较多的结果。这是默认设置。 **低。**设计工作室执行更细致的扫描，返回最多的结果。此设置可能会导致生成许多不必要的结果。
回放扫描配置	
使用以下方法扫描快照差异	选择比较方法： • **HTML 比较。**仅显示 HTML 代码差异。 • **文本比较。**显示所有文本、HTML 和二进制代码差异。

关联 > 规则

通过此对话框，可以管理代码生成期间自动关联动态值的关联规则。您可以：

- 添加新应用程序
- 添加新规则
- 删除规则
- 导出规则
- 导入规则
- 测试规则

访问方法	请执行以下操作之一： • **VuGen > 录制 > 录制选项 > 关联 > 规则** • **工作室 > 关联 > 规则**

重要信息	"关联概述"(第 260 页) "关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)
相关任务	"如何使用设计工作室关联脚本"(第 265 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
<应用程序列表 >	应用程序及其规则的列表。 • 选择应用程序旁边的复选框以便在录制期间将其激活。 • 展开应用程序树，选中规则旁边的复选框以便在录制期间将其激活。
新建应用程序(A)	向 **>应用程序列表>** 中添加新的应用程序。
新建规则(N)	在"关联规则"中为选择的应用程序输入新规则。 有关详细信息，请参阅"新建规则窗格"(第 178 页)。
删除(L)	从列表中删除选择的应用程序或规则。
导入(M)...	导入包含关联规则定义的文件。
导出(X)...	导出包含关联规则定义的文件。
测试(T)...	测试关联规则。 有关详细信息，请参阅"令牌替换测试簿对话框"(第 180 页)。

新建规则窗格

使您可以定义新的自定义规则。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 关联 > 规则 > 新建规则**
重要信息	此窗格仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
高级(V)...	打开"高级关联属性对话框"(第 180 页)。
操作	从以下选项中为规则指定操作类型： • **在所有主体文本中搜索参数。**搜索整个主体，而不仅仅是搜索链接、表单操作或 Cookie。它使用指定的边界搜索文本中是否存在匹配参数。 • **在链接和表单操作中搜索参数。**在链接和表单操作中搜索要参数化的文本。此方法适用于上下文规则已知的应用程序服务器。在当前链接中定义左边界、右边界、备用右边界以及左边界实例。 • **搜索 Cookie 标头中的参数。**与之前的规则相似，不同之处是从 Cookie 文本中提取值(正如在录制日志中所显示的)，而不是从链接或表单操作中提取。 • **将表单字段值参数化。**将指定的表单字段值保存到参数。它将创建一个参数，并将其放入脚本中表单的操作步骤之前。对于此选项，需指定字段名称。 • **进入 web_reg_add_cookie 函数时使用的文本**方法将在缓冲区中检测到特定字符串时插入 **web_reg_add_cookie** 函数。它仅为带有指定前缀的 cookie 添加该函数。对于此选项，需指定搜索文本和 cookie 前缀。
扫描类型	指定基于正则表达式或边界的扫描类型。
RegExp 字符串	指定正则表达式。该元素仅适用于正则表达式扫描类型。
左边界	应用规则的最左边界。该元素仅适用于基于边界的扫描类型。
区分大小写	搜索边界时区分大小写。
参数前缀	在所有基于此规则自动生成的参数中使用前缀。前缀可以确保不会覆盖现有用户参数。此外，前缀还有助于识别脚本中的参数。例如，在 Siebel Web 中，某个内置规则搜索 **Siebel_row_id** 前缀。
右边界	应用规则的最右边界。使用下拉菜单将此边界定义为字符串结尾、换行符或用户定义的文本。该元素仅适用于基于边界的扫描类型。
对所有数字都使用“#”	将所有数字替换为 # 号。# 号用作通配符，使您可以找到带有任意数字的文本字符串。 **示例：**如果启用此选项并指定 **HP###** 作为左边界，则 **HP193** 和 **HP284** 都是有效的匹配结果。 该元素仅适用于基于边界的扫描类型。

高级关联属性对话框

使您可以设置关联规则的高级选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 关联 > 规则 > 新建规则 > 高级**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
备用右边界	找不到先前指定的边界时，右边界的备用条件。选择下列选项之一：**用户定义的文本、换行符、页末尾。**
始终创建新参数	为该规则创建新参数，即使参数所替换的值与上一实例相比没有变化。
左边界实例	左边界的出现次数，以便将其视为匹配结果。
长度	从偏移开始要保存到参数的字符串的长度。如果没有指定，参数将继续直到找到的值的结尾。
偏移	找到的值中字符串的偏移。
仅在完全匹配时使用参数替换	仅当文本与找到的值完全匹配时使用参数替换值。
反向搜索	执行向后搜索。

令牌替换测试簿对话框

使您可以在应用关联规则前对规则进行测试。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 关联 > 规则 > 测试**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	运行测试。

应用规则	测试期间所应用的规则的列表。
替换的源字符串	输入替换的源字符串。
替换结果	测试的结果。

数据库 > 数据库节点

使您可以设置数据库协议的录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 数据库 > 数据库**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
高级(V)...	打开 "数据库 > 高级录制选项对话框"(第 181 页)。
自动事务	将每个 **lrd_exec** 和 **lrd_fetch** 函数标记为事务。如果这些选项已启用，VuGen 在每个 **lrd_exec** 或 **lrd_fetch** 函数两旁都会插入 **lr_start_transaction** 和 **lr_end_transaction** 函数。**默认值：** 已禁用。
脚本选项	在录制的脚本中生成注释，描述 **lrd_stmt** 选项值。此外，可以指定脚本中行的最大长度。 **默认值：** 80 个字符。
思考时间	VuGen 自动录制操作者的思考时间。可以设置阈值，如果低于此阈值，录制的思考时间将被忽略。如果录制的思考时间超出阈值，VuGen 将在 LRD 函数前添加 **lr_think_time** 语句。如果录制的思考时间低于阈值，则不会生成 **lr_think_time** 语句。 **默认值：** 5 秒。

数据库 > 高级录制选项对话框

使您可以设置数据库协议的高级录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 数据库 > 数据库 > 高级**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
代码生成缓冲区大小	指定代码生成缓冲区大小的最大值，以千字节为单位。 **默认值：** 128 KB。
CtLib 函数	可以指示 VuGen 生成发送数据时间戳或扩展结果集语句。 • **生成发送数据时间戳。** 使用 **mpszReqSpec** 参数的 **TotalLen** 和 **Log** 关键字生成 **lrd_send_data** 语句。通过“高级录制选项”对话框，可以指示 VuGen 同时生成 **TimeStamp** 关键字。如果在现有脚本上更改此设置，则必须选择**录制 > 重新生成脚本**重新生成 Vuser 脚本。建议不要在默认情况下生成 **Timestamp** 关键字。录制期间生成的时间戳与回放期间生成的时间戳不同，脚本执行将会失败。仅当尝试运行脚本失败(其中 **lrd_send_data** 之后的 **lrd_result_set** 失败)后，才应使用此选项。生成的时间戳可与先前 **lrd_send_data** 生成的时间戳相关联。 • **生成扩展结果集语句。** 在准备结果集时生成 **lrd_result_set** 函数。此设置指示 VuGen 生成 **lrd_result_set** 函数的扩展格式，即 **lrd_result_set_ext**。除准备结果集外，此函数还从 **ct_results** 发出返回代码和类型。
录制引擎	可以指示 VuGen 使用较早的 LRD 录制引擎录制脚本，以便与 VuGen 的先前版本兼容。 **注：** 此选项仅适用于单协议脚本。
录制日志选项	可以设置跟踪和 ASCII 日志文件的详细级别。跟踪文件的可用级别有**关闭**、**错误跟踪**、**简要跟踪**或**完全跟踪**。错误跟踪仅记录错误消息。简要跟踪记录错误，并列出录制期间生成的函数。完全跟踪记录所有消息、通知和警告。 还可以指示 VuGen 生成录制会话的 ASCII 日志。可用级别为**关闭**、**简要细节**和**全部细节**。简要细节记录所有函数，而全部细节以 ASCII 代码记录所有生成的函数和消息。

数据格式扩展 > 链配置节点

使您可以添加、删除和修改链，并管理包含在链中的 DFE。

访问方法	请执行以下操作之一： • **VuGen > 录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 链配置** • **VuGen > 回放 > 运行时设置 > 数据格式扩展 > 代码生成**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

另请参阅	• "数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页) • "数据格式扩展列表"(第 792 页)

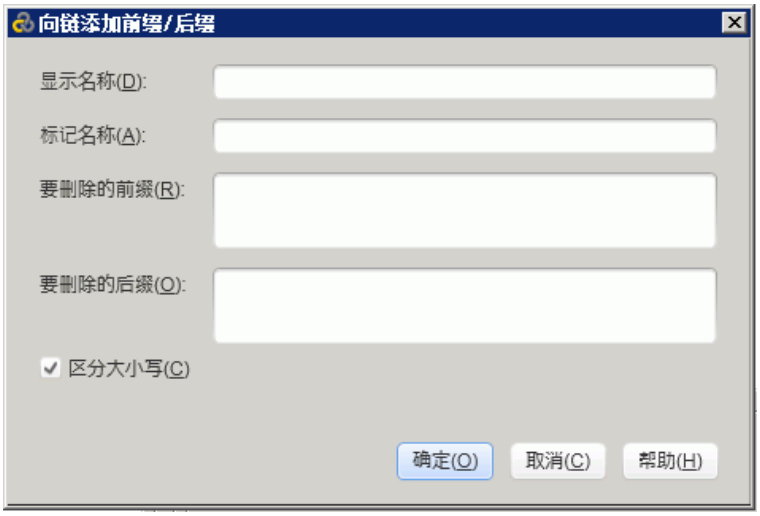
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
链窗格	显示为脚本定义的 DFE 链的列表。
	**添加链**。使您可以添加新的链。
	**编辑链名称**。使您可以修改选定链的名称。
	**删除链**。删除选定链。
链：<链名称> 窗格	
	**添加 DFE**。使您可以在**链**窗格中将 DFE 添加到选定的链中。有关数据格式扩展的详细信息，请参阅"数据格式扩展列表"(第 792 页)。
	**编辑 DFE**。如果选择了“前缀/后缀扩展”，您可以在**向链添加前缀/后缀**对话框中编辑详细信息。有关对话框的详细信息，请参阅"向链添加前缀/后缀对话框"(第 184 页)。
	**删除 DFE**。从链中删除选定的 DFE。
	**向上/向下移动**。在链中向上或向下移动选定的数据格式扩展。按照扩展在扩展列表中的显示顺序运行扩展。
名称	数据格式扩展的显示名称。
标记	扩展的唯一 ID。
提供程序	数据格式扩展的创建者。

继续处理	确定应用 DFE 后，该链的行为方式： • **True**： 无论数据是否已转换，数据都将传递到链中的下一个 DFE。 • **False**： 如果 DFE 转换了收到的数据，链将终止，则不再对数据应用 DFE。 如果 DFE 没有转换收到的数据，则数据将传递到链中的下一个 DFE。 **注**：如果链仅包含单个 DFE，则**继续处理**设置便不再重要。

向链添加前缀/后缀对话框

通过此对话框，可以添加或编辑所选链的前缀/后缀扩展。



访问方法	1. 转至**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 链配置**节点。 2. 在**链:<链名称>**区域，单击  按钮。 3. 选择**前缀后缀扩展**，然后单击**确定**。
另请参阅	"数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页) "数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页) "数据格式扩展列表"(第 792 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
区分大小写	仅当字母大小写匹配时，才将扩展设置为从定义的前缀和后缀截断。
显示名称	前缀/后缀扩展的名称。
要删除的后缀	要从字符串结尾截断的部分。
要删除的前缀	要从字符串开头截断的部分。
标记名称	前缀/后缀扩展的唯一 ID。

添加数据格式扩展

通过此对话框，可以选择数据格式扩展类型。

UI 示例	
访问方法	**VuGen > 录制选项 > 数据格式扩展 > 链配置 >** 
重要信息	• "数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页) • "向链添加前缀/后缀对话框"(第 184 页)
相关任务	"如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分"(第 790 页)
数据格式扩展	**描述**
Base64 扩展	对使用 Base64 编码器编码的字符串进行解码。
GWT 扩展	将 GWT 数据转换为 XML 格式。
URL 编码扩展	对使用 URL 编码格式编码的字符串进行解码。
JSON 到 XML 的扩展	将 JSON 数据转换为 XML 格式。
XML 扩展	接收数据并检查数据是否符合 XML 语法。通过此检查，VuGen 可以基于 XPath 执行关联并在 XML 查看器中显示快照数据。
前缀/后缀扩展	使您能够从不想解码的字符串的开头和/或结尾截断数据。您可以根据需要添加和自定义多个前缀/后缀扩展。创建的每个前缀/后缀扩展都应该具有唯一的显示名称和标记名称。

二进制到 XML 扩展	将 Microsoft WCF 二进制 XML 转换为 XML 格式。
Remedy 到 XML 扩展	将 Remedy 请求数据转换为 XML 格式。 请注意，该扩展不会转换 Remedy 响应数据，因为响应数据是 JavaScript 代码。
XSS 扩展	支持您对使用跨站点脚本 (XSS) 防御代码的站点进行测试。

数据格式扩展 > 代码生成节点

在代码生成期间启用数据格式扩展，并使您可以为 HTTP 消息的每个部分定义链。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 代码生成**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
另请参阅	• "数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页) • "数据格式扩展列表"(第 792 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
启用数据格式扩展	使您可以为 HTTP 消息的每个部分选择链。 默认情况下，未选择此选项。
配置	
格式	• **代码和快照**。(默认设置)对代码和快照数据启用数据格式扩展。 • **快照**。对快照数据启用数据格式扩展，但不设置脚本本身数据的格式。
验证格式化数据	通过将格式化数据转换回原始状态并验证是否与原始数据相匹配，来检查其结果。 **注**：仅适用于 Base64 扩展。
链分配	
	从文件导入数据格式扩展。
	将数据格式扩展导出到文件。

<消息部分列表>	列出脚本中包含的 HTTP 消息中的以下部分。 • 正文 • 标头 • Cookies • 查询字符串 从列表中选择消息部分时，“部分链”窗格(将在下文中进行说明)的标题反映了您的选择，且窗格将显示对应部分的链列表。
<部分链>	
	**添加链**。向所选的消息部分添加链。 **注：** • 仅为标头和 Cookie 部分启用。使您可以将其他链添加到所选的消息部分中。 • 为了让 VuGen 正确地将链与标头或 Cookie 部分进行匹配，**名称**列中的名称必须与标头或 Cookie 部分的名称匹配。
	**删除链**。从相应的消息部分删除链。 **注：**您无法从任何消息部分删除默认选项。
	**重置**。清除“链”列中所选的链。

Flex > RTMP 节点

通过此节点，可以在 Flex RTMP 脚本中包含 flex_rtmp_recive_stream 步骤。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Flex > RTMP**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
生成 flex_rtmp_receive_stream 步骤	录制流时生成单个步骤。此步骤不会回放某些操作，例如暂停和查找。如果您的脚本需要这些操作，请取消选中复选框以录制所有接收和发送步骤。但是，在这种情况下，您必须如*自述文件*中所述手动修改脚本。

Flex > 配置节点(录制)

使您可以设置外部 JVM(Java 虚拟机)路径。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Flex > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用外部 JVM	使您可以使用外部 JVM。如果选中此选项，必须指定该路径： **外部 JVM 路径**。外部 JVM 的完整路径。 必须重新启动 VuGen 以应用更改。
使用 GraniteDS 配置	定义服务器端“数据服务”配置。 如果选择该选项，请不要选择**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar** 序列化消息。确保 granit-config.xml 文件与部署在服务器上的该文件匹配。
格式化请求/响应的最大打印大小	使您可以指定日志文件中所捕获请求或响应正文的最大字符长度。此选项仅影响 **flex_amf_call** 和 **flex_remoting_call** 步骤。 例如，如果您指定值为 1048576 个字符 (1 MB)，则在代码生成或回放日志中仅打印长度小于 1 MB 的响应或请求。

Flex > 可外部化对象节点(录制)

通过此对话框，可以配置 LoadRunner 在 Flex 脚本中处理可外部化对象的方式。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Flex > 可外部化对象**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
相关任务	• 如何使用外部 Java 序列化程序进行序列化 • "如何序列化 Flex 脚本 "(第 609 页)

另请参阅	• "Flex 概述"(第 590 页) • "Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
不要将可外部化对象序列化	使用默认设置生成脚本。
序列化对象的方式	选择相应选项： • 如果不使用 Adobe LifeCycle Data Services 或 Adobe BlazeDS 服务器，请选择 **LoadRunner AMF 序列化程序**。 • 选择**自定义 Java 类**并选择下面两个选项之一或同时选择这两项： ▪ 如果使用 Flex LCDS 或 BlazeDS jar 序列化消息，请选择**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar**。如果已在**配置**节点中选择**使用 GraniteDS 配置**，请不要选择**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar**。 ▪ 选择**使用其他 jar** 添加其他 jar 以序列化消息。必须从服务器复制 jar 文件并在如下所述的**类路径条目**列表中指定其位置。仅复制包含可外部化类的 jar 文件。确保这些文件存在于所有 Load Generator 计算机上的相同位置。如果添加的 jar 的名称与通过选中第一个复选框选择的 Flex LCDS 或 Blaze DS jar 的名称相同，则会覆盖这些文件。
类路径条目列表	
	**向下箭头。**在列表中将类路径条目下移。
	**向上箭头。**在列表中将类路径条目上移。
	**添加类路径。**向类路径列表中添加新的行。
	**添加类路径文件夹。**将文件夹中的所有文件添加到类路径列表中。
	**删除。**永久删除类路径。

常规 > 代码生成

通过“录制选项”对话框的此窗格，可以定义生成 Vuser 脚本后 VuGen 将自动执行的任务。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 常规 > 代码生成**
相关任务	"如何创建异步 Vuser 脚本"(第 423 页) "如何使用设计工作室关联脚本"(第 265 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
关联扫描	指示 VuGen 分析 Vuser 脚本以查找需要关联的动态值。在录制新脚本和重新生成现有脚本后执行此扫描。
异步扫描	指示 VuGen 分析 Vuser 脚本以查找异步通信。在生成新脚本和重新生成现有脚本后执行此扫描。
异步选项...	打开"异步选项对话框"(第 447 页)。

常规 > 协议节点

使您可以通过设置脚本语言和选项设置脚本生成首选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 常规 > 协议**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
活动协议列表	包含多协议脚本的协议的列表。通过 VuGen 可以修改用于在录制会话期间生成代码的协议列表。选中要在下一录制会话中录制的协议旁的复选框。取消选中不希望在下一录制会话中录制的协议旁的复选框。

常规 > 录制节点

使您可以通过选择录制级别指定要录制的信息以及生成 Vuser 脚本时要使用的函数。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 常规 > 录制**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
HTML 高级(A)...	打开"高级 HTML 对话框"(第 192 页)。
URL 高级(L)...	打开"高级 URL 对话框"(第 191 页)。
基于 HTML 的脚本	此选项为 Web (HTTP/HTML) Vuser 的默认录制级别。它指示 VuGen 在当前网页的上下文中录制 HTML 操作。它在录制会话期间不会录制所有资源，而是在回放期间下载这些资源。建议对带有小程序和 VB 脚本的浏览器应用程序使用此选项。
基于 URL 的脚本	录制来自服务器的所有请求和资源。它将每个 HTTP 资源自动作为 URL 步骤(**web_url** 语句)进行录制，将表单作为 **web_submit_data** 进行录制。它不生成 **web_link**、**web_image** 和 **web_submit_form** 函数，也不录制框架。建议对非浏览器应用程序使用此选项。

高级 URL 对话框

使您可以为使用 URL 录制模式的脚本设置高级选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 常规 > 录制 > URL 高级**
重要信息	此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用默认值(U)	恢复此对话框的默认设置。
在资源的源 HTML 页后为其创建并发组	将资源录制到 URL 后的并发组中(前后分别加上 **web_concurrent_start** 和 **web_concurrent_end** 语句)。资源包括图像和 **js** 等文件。如果此选项禁用，资源将作为单独的 **web_url** 步骤列出，但不标记为并发组。
启用 EUC 编码的网页	(仅对于日文 Windows)指示 VuGen 使用 EUC 编码。有关详细信息，请参阅"EUC 编码(仅适用于日文 Windows)"(第 237 页)。
仅使用 web_custom_request	将所有的 HTTP 请求作为自定义请求进行录制。VuGen 将为所有请求生成 **web_custom_request** 函数，而不管其内容如何。建议针对非浏览器应用程序启用此选项。

高级 HTML 对话框

使您可以为基于 HTTP 的脚本设置高级选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 常规 > 录制 > HTML 高级**
重要信息	此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用默认值(U)	恢复此对话框的默认设置。
非 HTML 生成的元素	许多网页都包含非 HTML 元素，如小程序、XML、ActiveX 元素或 JavaScript。这些非 HTML 元素通常包含或检索自己的资源。使用以下选项，可以控制 VuGen 如何录制非 HTML 生成的元素。 • **在当前脚本步骤内录制。**不为每个非 HTML 生成的资源生成新的函数。它将所有资源作为相关函数的参数列出，如 **web_url**、**web_link** 和 **web_submit_data** 等函数。资源(即 Web 函数的参数)通过 **EXTRARES** 标志表示。 • **在单独的步骤中录制并使用并发组。**为每一个非 HTML 生成的资源创建新的函数，并且不将它们包含为页面的函数(例如 **web_url** 和 **web_link**)项目。为某个资源生成的所有 **web_url** 函数都放在一个并发组中(前后分别添加 **web_concurrent_start** 和 **web_concurrent_end**)。 • **不录制。**不录制任何非 HTML 生成的资源。
脚本类型	• **描述用户操作的脚本。**生成与所采取操作直接对应的函数。它创建 URL (**web_url**)、链接 (**web_link**)、图像 (**web_image**) 和表单提交 (**web_submit_form**) 函数。生成的脚本非常直观，并类似于上下文相关的录制。 • **仅包含明确 URL 的脚本。**将所有链接、图像和 URL 作为 **web_url** 语句进行录制，将表单作为 web_submit_data 进行录制。它不生成 **web_link**、**web_image** 和 **web_submit_form** 函数。生成的脚本不那么直观。如果站点中许多链接的链接文本都相同，此模式很有用。如果使用第一个选项录制站点，它将录制链接的序号(实例)；如果使用第二个选项录制，则每个链接都根据其 URL 列出。这样就更容易对该步骤进行参数化和关联。

常规 > 脚本节点

使您可以通过设置脚本语言和选项设置脚本生成首选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 常规 > 脚本**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
为每个操作添加注释	在每个消息调用前插入信息性日志记录消息(仅限非 C)。 **默认值：**已启用。
录制停止时关闭所有 AUT 进程	VuGen 停止录制时自动关闭所有 AUT(接受测试的应用程序)的进程。 **默认值：**已禁用。
关联数组	跟踪并关联所有数据类型的数组，例如字符串、结构、数字等。 **默认值：**已启用。
关联大数	关联长数据类型，如整型、长整型、64 位字符型、浮点型和双精度型。 **默认值：**已禁用。
关联简单字符串	关联简单、非数组字符串和短语。 **默认值：**已禁用。
关联小数字	关联短数据类型，如字节型、字符型和短整型。 **默认值：**已禁用。
关联结构	跟踪并关联复杂结构。 **默认值：**已启用。
将原始值声明为局部变量	将原始值变量声明为局部变量而非类变量(仅限 C、C# 和 .NET)。 **默认值：**已启用。
显式变量声明	显式声明变量类型，以便处理 ByRef 变量(仅限 Visual Basic for Applications)。 **默认值：**已启用。
结束事务后生成固定的思考时间	在每个事务结束后添加固定的思考时间，以秒为单位。此选项启用后，可以指定思考时间的值。 **默认值：**已禁用，当启用时默认为 3 秒。

UI 元素	描述
生成录制事件日志	生成录制期间发生的所有事件的日志。 **默认值：**已禁用。
思考时间大于阈值时生成	对思考时间使用阈值。如果录制的思考时间小于阈值，VuGen 不会生成思考时间语句。还可指定阈值。默认值为 3；如果思考时间小于 3 秒，VuGen 不会生成思考时间语句。如果禁用此选项，VuGen 将不生成任何思考时间。 **默认值：**已启用，3 秒。
插入输出参数值	在每个调用后插入输出参数值(仅限 C、C# 和 .NET)。 **默认值：**已禁用。
插入调用后信息	在每个消息调用后插入信息性日志记录消息(仅限非 C)。 **默认值：**已启用。
操作文件中的最大行数	如果操作中的行数超过指定阈值则创建新文件。默认阈值是 60000 行(仅限 C、C# 和 .NET)。 **默认值：**已禁用。
使用参数替换长字符串	将超过最大长度的字符串保存到参数中。此选项的初始最大长度是 100 个字符。参数和完整字符串采用以下格式存储在脚本文件夹的 **lr_strings.h** 文件中： **const char <paramName_uniqueID> ="string"。** 此选项可以使脚本更具可读性。它不会影响脚本的性能。 **默认值：**已启用。
对原始返回值重复使用变量	对从方法调用收到的原始值重复使用相同的变量。这将覆盖**将原始值声明为局部变量**设置。 **默认值：**已启用。
跟踪创建为 COM 本地服务器的进程	如果录制的应用程序的某个子进程创建为 COM 本地服务器，应跟踪该应用程序的活动(仅限 C 和 COM)。 **默认值：**已启用。
使用完整的类型名称	声明新变量时使用完整的类型名称(仅限 C# 和 .NET)。 **默认值：**已禁用。
对数组使用帮助器	使用帮助器功能来提取变量数组中的组件(仅限 Java 和 VB 脚本)。 **默认值：**已禁用。
使用对象帮助器	将变量作为函数参数传递时，使用帮助器函数从变量提取对象引用(仅限 Java 和 VB 脚本)。 **默认值：**已禁用。
使用受保护的应用程序录制	如果 VuGen 无法录制应用程序，请使用此选项。应用程序可能会阻止对 VuGen 的访问，选择该选项录制可能会启用访问。 **默认值：**已禁用。

UI 元素	描述
如果正在录制的应用程序遇到错误，则向我发出警告	如果选择此选项，则在录制的应用程序崩溃或在 3 分钟内未录制任何事件时，VuGen 将提示您取消录制。如果选择取消录制，则将不生成脚本。 **默认值：** 已启用。 **备注：** 此选项仅适用于 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。

GUI 属性 > Web 事件配置节点

使您可以设置脚本中录制的详细级别(Web 事件录制)。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > GUI 属性 > Web 事件配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
基本事件配置级别	• 始终录制标准 Web 对象(如图像、按钮和单选按钮)的 click 事件。 • 始终录制表单内的 submit 事件。 • 录制连接了处理程序或行为的情况下其他对象的 click 事件。 • 仅当跟随在 mouseover 后的事件是在同一对象上执行时，才会录制图像和图像映射的 mouseover 事件。
自定义设置	将打开"自定义 Web 事件录制配置对话框"(第 195 页)，在此您可以自定义事件录制配置。
高事件配置级别	除**中**级别中录制的对象以外，它还录制连接有处理程序或行为的对象 mouseover、mousedown 和 double-click 事件。
中事件配置级别	除在**基本**级别中录制的对象以外，它还录制 <DIV>、<SPAN> 和 <TD> HTML 标记对象的 click 事件。

自定义 Web 事件录制配置对话框

使您可以自定义 Web 事件录制的级别。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > GUI 属性 > Web 事件配置 > 自定义设置**
重要信息	此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
<对象列表>	Web 对象的列表。可根据其他设置在此对话框中对每个 Web 对象进行自定义。
<对象菜单>	• **添加。** 向对象列表添加新的 HTML 标记对象。输入标记的名称。 • **删除。** 从对象列表中删除对象。
事件菜单	• **添加。** 向此对象的“事件名称”列添加事件。 • **删除。** 从此对象的“事件名称”列中删除事件。
事件名称	与对象相关的事件列表。
文件菜单	• **加载配置。** 加载先前创建的自定义配置。 • **将配置另存为。** 保存当前配置。
侦听	确定 VuGen 何时侦听事件的条件。 • **始终。** 始终侦听事件。 • **如果是处理程序。** 如果连接了处理程序，则侦听事件。处理程序是网页中的代码，通常是以脚本语言编写的函数或例程，发生相应事件时处理程序会受到控制。 • **如果是行为。** 如果连接了 DHTML 行为，则侦听事件。DHTML 行为在页面上封装特定功能或行为。当行为应用于页面上的标准 HTML 元素时，它可以增强该元素的默认行为。 • **如果是处理程序或行为。** 如果连接了处理程序或行为，则侦听事件。 • **从不。** 从不侦听事件。 有关详细信息，请参阅"使用事件侦听和录制的提示"(第 240 页)。

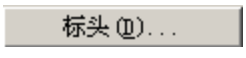
UI 元素	描述
录制	确定 VuGen 何时录制事件的条件。 • **已启用。**只要 VuGen 侦听选定对象上或对其冒泡的其他对象上的事件，只要在对象上发生事件，就会进行录制。冒泡是一种过程，在此过程中，当事件发生在子对象上时，事件可以沿 HTML 代码中的层次结构链上行，直至遇到事件处理程序来处理该事件。 • **已禁用。**不录制指定事件，并在适用时忽略事件冒泡。 • **在下一个事件上启用。**与**已启用**相同，区别是仅当后续事件在同一对象上发生时才录制事件。例如，假设 mouseover 行为会修改图像链接。您可能不希望在每次碰巧将鼠标移到此图像上时都录制 mouseover 事件。但是，由于只有在 mouseover 事件后显示的图像才能启用 link 事件，因此 mouseover 事件应在同一对象上的 click 事件之前录制，这一点非常重要。 有关详细信息，请参阅"使用事件侦听和录制的提示"(第 240 页)。
重置设置	将自定义设置重置为您选择的设置：**基本**、**中**或**高**。

HTTP > 高级节点

使您可以在以下方面自定义代码生成设置：思考时间、重置上下文、保存快照和生成 **web_reg_find** 函数。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > HTTP 属性 > 高级**
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。 • 使用多协议脚本时，此节点中的一些选项不可用。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	打开"标头对话框"(第 200 页)。
	打开"内容类型筛选对话框"(第 201 页)。
	打开"非资源对话框"(第 201 页)。

重置每个操作的上下文	重置操作之间的所有 HTTP 上下文。重置上下文使 Vuser 可以更准确地模拟开始浏览器会话的新用户。此选项将重置 HTML 上下文，因此没有上下文的函数将始终在操作开始时进行录制。它还会清空高速缓存并重置用户名和密码。 **注：**此选项仅适用于 Web 和 Oracle NCA 协议
在本地保存快照资源	在录制和回放期间保存快照资源的本地副本，从而更准确地创建快照和更快地显示快照。
为页标题生成 web_reg_find 函数	为所有 HTML 页面标题生成 **web_reg_find** 函数。VuGen 从页面的标题标记添加字符串，并将其用作 **web_reg_find** 的参数。 • **为子帧生成 web_reg_find 函数。**为录制页面的所有子帧中的页面标题生成 **web_reg_find** 函数。 **注：**此选项仅适用于 Web 和 Oracle NCA 协议
录制时向脚本中添加有关 HTTP 错误的注释	向脚本中添加有关每个 HTTP 请求错误的注释。错误请求是指录制期间生成服务器响应值 400 或更大的请求。
支持字符集	• **UTF-8。**启用对 UTF-8 编码的支持。此选项指示 VuGen 将非 ASCII UTF-8 字符转换为您所在语言环境的计算机编码，以便在 VuGen 中正确显示这些字符。仅应对非英语 UTF-8 编码的页面启用此选项。录制网站的语言必须与操作系统语言相同。在同一脚本中不能录制使用不同编码的非英语网页(例如 UTF-8 与 ISO-8859-1 或 shift_jis)。 • **EUC-JP。**如果您使用日文 Windows，可以选择此选项以支持使用 EUC-JP 字符编码的网站。此选项指示 VuGen 将 EUC-JP 字符串转换为您所在语言环境的计算机编码，以便在 VuGen 中正确显示这些字符。VuGen 将所有 EUC-JP(日文 UNIX)字符串转换为您所在语言环境的计算机 SJIS(日文 Windows)编码，并向脚本中添加 **web_sjis_to_euc_param** 函数。(仅限日文汉字)。

<table>
<tr>
<td>参数化服务器名称</td>
<td>重新生成 Vuser 脚本时，VuGen 会标识服务器名称和 IP 地址。与 Vuser 脚本中特定函数关联的特定参数中包含这些服务器名称和 IP 地址。[有关详细信息，请参阅下表。]VuGen 使用参数替换标识的服务器名称和 IP 地址。参数化服务器名称和 IP 地址使您可以通过更改参数文件中的服务器和 IP 地址值，即可在不同环境中运行 Vuser 脚本。有关参数的简介，请参阅"参数化 - 概述"(第 386 页)。

注：为了标识要参数化的数据，VuGen 搜索列出的以下函数参数：

<table>
<tr><th>API 函数</th><th>参数</th></tr>
<tr><td>web_url</td><td>• URL
• Referrer</td></tr>
<tr><td>web_custom_request</td><td>• URL
• Referrer</td></tr>
<tr><td>web_image</td><td>• URL
• Referrer</td></tr>
<tr><td>web_submit_data</td><td>• Action
• URL
• Referrer</td></tr>
<tr><td>web_submit_form</td><td>• Action
• URL
• Referrer</td></tr>
</table>
默认情况下，未选择此选项。</td>
</tr>
<tr>
<td>使用 LR 代理服务器录制本地应用程序</td>
<td>如果标准 VuGen 录制机制与您的应用程序不兼容，提供替代的录制方法。这在您已选择录制 Web 浏览器或 Windows 应用程序时适用。

备注： 录制后，清除此选项将恢复默认模式。</td>
</tr>
</table>

在通过 LoadRunner 代理服务器录制时使用流模式	在流模式下，可通过缓冲将从服务器收到的 HTTP 数据部分转发到应用程序。这样您就可以录制异步推送通信。 **备注：** 如果启用了此选项，则会禁用远程录制工具栏。

标头对话框

使您可以随提交给服务器的每个 HTTP 请求自动发送其他 HTTP 标头。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > HTTP > 高级 > 标头**
重要信息	• 此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。 • 将以下标准标头视为存在风险：Authorization、Connection、Content-Length、Cookie、Host、If-Modified-Since、Proxy-Authenticate、Proxy-Authorization、Proxy-Connection、Referer 和 WWW-Authenticate。除非在标头列表中选定，否则不会录制这些标头。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

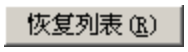
UI 元素	描述
	**加号。**添加新条目。
	**减号。**删除条目。
	将当前列表恢复到默认值和默认条目。
	将所有列表恢复到默认值和默认条目。
<下拉菜单>	控制此对话框的选项： • **不录制标头** • **录制列表中的标头** • **录制不在列表中的标头**
<标头列表>	可能会也可能不会录制的标头列表。列表内容根据选定的下拉项目而不同。可以使用项目对应的复选框选中或取消选中每个项目。

内容类型筛选对话框

使您可以为录制的脚本筛选内容类型。您可以指定要在脚本中录制或排除的内容类型。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > HTTP > 高级 > 内容类型**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	**加号。**添加新条目。
	**减号。**删除条目。
	将当前列表恢复到默认值和默认条目。
	将所有列表恢复到默认值和默认条目。
<下拉菜单>	控制此对话框的选项： • **不筛选内容类型。** • **排除列表中的内容类型。** • **排除不在列表中的内容类型。**
<标头列表>	可能会也可能不会被筛选的内容类型列表。列表内容根据选定的下拉项目而不同。可以使用项目对应的复选框选中或取消选中每个项目。

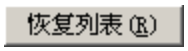
非资源对话框

录制脚本时，VuGen 使用 **web_url** 函数中的 Resource 属性规定在回放期间是否检索资源。如果 Resource 属性设置为 0，在脚本执行期间将检索该资源。如果 Resource 属性设置为 1，Vuser 将跳过该资源类型。

可以排除特定内容类型，使其不会被作为资源处理。例如，可以指定 VuGen 不将 **gif** 资源作为资源进行处理，因此应无条件下载。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > HTTP > 高级 > 非资源**
重要信息	此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	**添加。**向列表添加新条目。
	**删除。**从列表中删除条目。
	恢复默认的列表。
<非资源内容类型列表>	不应作为资源进行录制的项目列表。可以使用项目对应的复选框选中或取消选中每个项目。

Flex > 配置节点(录制)

使您可以设置外部 JVM(Java 虚拟机)路径。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Flex > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用外部 JVM	使您可以使用外部 JVM。如果选中此选项，必须指定该路径： **外部 JVM 路径**。外部 JVM 的完整路径。 必须重新启动 VuGen 以应用更改。
使用 GraniteDS 配置	定义服务器端“数据服务”配置。 如果选择该选项，请不要选择**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar** 序列化消息。确保 granit-config.xml 文件与部署在服务器上的该文件匹配。

格式化请求/响应的最大打印大小	使您可以指定日志文件中所捕获请求或响应正文的最大字符长度。此选项仅影响 **flex_amf_call** 和 **flex_remoting_call** 步骤。 例如，如果您指定值为 1048576 个字符 (1 MB)，则在代码生成或回放日志中仅打印长度小于 1 MB 的响应或请求。

Flex > 可外部化对象节点(录制)

通过此对话框，可以配置 LoadRunner 在 Flex 脚本中处理可外部化对象的方式。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Flex > 可外部化对象**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
相关任务	• 如何使用外部 Java 序列化程序进行序列化 • "如何序列化 Flex 脚本 "(第 609 页)
另请参阅	• "Flex 概述"(第 590 页) • " Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
不要将可外部化对象序列化	使用默认设置生成脚本。

序列化对象的方式	选择相应选项： • 如果不使用 Adobe LifeCycle Data Services 或 Adobe BlazeDS 服务器，请选择 **LoadRunner AMF 序列化程序**。 • 选择**自定义 Java 类**并选择下面两个选项之一或同时选择这两项： ▪ 如果使用 Flex LCDS 或 BlazeDS jar 序列化消息，请选择**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar**。如果已在**配置**节点中选择**使用 GraniteDS 配置**，请不要选择**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar**。 ▪ 选择**使用其他 jar** 添加其他 jar 以序列化消息。必须从服务器复制 jar 文件并在如下所述的**类路径条目**列表中指定其位置。仅复制包含可外部化类的 jar 文件。确保这些文件存在于所有 Load Generator 计算机上的相同位置。如果添加的 jar 的名称与通过选中第一个复选框选择的 Flex LCDS 或 Blaze DS jar 的名称相同，则会覆盖这些文件。
类路径条目列表	
	**向下箭头。**在列表中将类路径条目下移。
	**向上箭头。**在列表中将类路径条目上移。
	**添加类路径。**向类路径列表中添加新的行。
	**添加类路径文件夹。**将文件夹中的所有文件添加到类路径列表中。
	**删除。**永久删除类路径。

.NET > 筛选节点

使您可以设置 .NET Vuser 脚本的录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Microsoft .NET > 筛选**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
另请参阅	• ".NET 筛选概述"(第 686 页) • ".NET 筛选 - 高级"(第 687 页) • "设置 .NET 筛选的准则"(第 688 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
创建...	打开“创建新筛选”对话框，以便您创建新的筛选。有关详细信息，请参阅"创建新筛选对话框 [.NET 协议]"(第 205 页)。
筛选器管理器...	打开筛选管理器，以便查看并修改所有 Microsoft .NET 协议筛选。有关详细信息，请参阅"筛选管理器 [.NET 协议]"(第 205 页)。
自定义筛选	显示先前在当前计算机上创建的筛选。
环境筛选	列出可用的环境筛选：.NET Remoting、ADO.NET、Enterprise Services 和 WCF(Framework 3.0 的 Windows Communication Foundation)。
新建筛选	表示您希望创建新筛选。

创建新筛选对话框 [.NET 协议]

通过此对话框，可以为 .NET Vuser 脚本创建新的筛选。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Microsoft .NET > 筛选 > 新建筛选 > 创建**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
基于自定义筛选	基于自定义筛选创建新的筛选。使用下拉菜单选择自定义筛选。
基于环境筛选	基于环境筛选创建新的筛选。使用环境筛选旁边的复选框指示创建筛选时基于哪些环境筛选。
以空筛选开头	创建新的筛选，但不基于预先存在的筛选。

筛选管理器 [.NET 协议]

通过此对话框，可以创建并编辑 .NET 筛选。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Microsoft .NET > 筛选 > 环境/自定义筛选 > 筛选管理器**
另请参阅	".NET 筛选概述"(第 686 页) ".NET 筛选 - 高级"(第 687 页) "设置 .NET 筛选的准则"(第 688 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	包括选定的元素。如果手动包括父节点，那么只要不存在其他规则，筛选管理器就将包括该节点下的子元素。例如，如果包括了一个类，除非特别排除了某个方法，否则该类将包括它的所有方法。
	排除选定的元素。除非子元素包括在其他规则中，否则也将排除子元素。默认情况下，排除类时，筛选管理器将对该类应用排除属性，但它允许录制引擎录制排除类的方法中的活动。但是，排除方法时，筛选管理器将应用完全排除，阻止录制引擎录制排除类的方法中的任何活动。高级用户可以在筛选文件中修改这些设置。
	删除手动包括/排除规则。在这种情况下，元素可能会受到其他父元素的影响。 包括和排除规则具有以下属性： • 规则有一定的层次结构。如果将包括或排除规则添加到类，那么除非另有说明，否则派生的类将遵循同一规则。 • 针对类的规则仅影响其公共方法、派生类和内部类。 • 命名空间规则会影响所有类及其公共方法。 • 请注意，添加或删除程序集不一定会影响它们包括的类；可以删除程序集，但其方法可能因筛选的分层性质而被录制。 • 作为筛选设计的一部分，多种方法(如 **.cctor()** 和 **Dispose(bool)**)不遵循标准分层规则。 **注：**重置父节点不会覆盖对子节点应用的手动包括或排除。例如，如果您手动**排除**了某个方法，然后重置它的类，该类在默认情况下将**包括**所有子节点，方法将保持排除状态。 属性和事件只能查看，无法通过筛选管理器包括或排除。此外，多个系统相关的元素受到保护，无法更改。 有关在筛选中包括和排除元素的提示，请参阅"设置 .NET 筛选的准则"(第 688 页)。
	导航到用户访问的上一个或下一个树节点。
	**显示非公开项**。默认情况下，筛选管理器仅显示公共类和类成员。通过单击  按钮，非公开项将显示在树视图中。 如果含有某个包含非公开项的类，这些项将不会自动添加到筛选中。必须将每个非公开项明确地包含在筛选中。

影响日志	影响日志表示最近所做的更改及其对筛选的影响。用户操作降序列出，最近的更改列在最上方。 对于受手动包括/排除影响的各个元素，日志将指出该操作对元素会产生什么影响。它还提供指向筛选管理器中该元素的链接。 要查看影响日志，请单击筛选管理器工具栏上的“影响日志”按钮，或在“筛选管理器”窗口中选择**操作 > 查看**影响日志。
<筛选管理器树>	筛选管理器树使用符号来说明元素及其状态。有关每个图标的详细信息，请参阅下表。 • 元素图标表示元素的类型：程序集、命名空间、类、方法、结构、属性、事件或接口。 • 元素图标旁的复选标记(即 X)指明该元素是包括在内还是排除在外。 • 以粗体显示的元素指明它是被显式包括还是被排除。这可能是由于用户手动包括或排除所致，或是由环境筛选中的预定义规则所致。如果重置以粗体显示的节点，它将恢复为最初的非粗体状态。
添加引用	打开“添加引用”对话框，其中列出了 .NET Framework 组件或公共程序集文件夹中的程序集。有关详细信息，请参阅"添加引用对话框 [.NET 协议]"(第 208 页)。
删除	删除选定的自定义筛选。筛选管理器将提示您进行确认。
新建	打开“创建新筛选”对话框，从中可创建空筛选，或根据现有筛选创建新筛选。有关详细信息，请参阅"创建新筛选对话框 [.NET 协议]"(第 205 页)。
删除引用	删除在筛选管理器中选中的程序集以及与它相关的所有元素。筛选管理器将提示您进行确认。
保存	保存对筛选所做的更改。
查看影响日志	打开所选筛选的影响日志。影响日志显示树中的哪些节点受到最近操作的影响。

下表列出了表示各种元素的筛选管理器树图标：

图标	描述	图标	描述
	程序集		接口
	无法加载的程序集		方法
	部分加载的程序集		静态方法
	类	{}	命名空间

	构造函数		属性
	静态构造函数		静态 属性
	事件		结构
	静态事件		

添加引用对话框 [.NET 协议]

通过此对话框，可以向 .NET 筛选添加引用。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Microsoft .NET > 筛选 > 环境/自定义筛选 > 筛选管理器 > 添加引用**

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<组件列表>	.NET Framework 组件或公共程序集文件夹中的程序集的列表。 • 要添加某个列出的项，请选择它并单击**选择**。可以按住 Ctrl 并单击组件以选择多个组件。底部窗格将显示选定的引用。 • 要添加列表中没有的程序集，请单击**浏览**，找到文件系统或网络上的引用。
<所选组件列表>	所选组件的列表。“类型”列将来自公共程序集文件夹的组件指明为 **.NET**，将通过选择**浏览**添加的组件指明为**文件**。 • 要从列表中取消选中某项，请在底部窗格中选择该项，然后单击**删除**。

GUI 属性 > 高级节点

使您可以设置 Click & Script Vuser 的高级录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > GUI 属性 > 高级**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

录制设置属性

UI 元素	描述
录制与呈现相关的属性值	录制 DOM 对象(例如 **offsetTop**)的与呈现相关属性的值，以便可以在回放期间使用这些值。请注意，这可能会严重降低回放速度。 **默认值：**已禁用。
通过鼠标事件录制 'click'	通过捕获鼠标事件而非捕获 click() 方法来录制鼠标单击。录制的应用程序使用 DOM click() 方法时启用，以阻止为同一个用户操作生成多个函数。 **默认值：**已启用。
录制套接字级别数据	启用套接字级别数据的录制。如果禁用此选项，将需要在录制之前手动添加起始 URL。此外，将无法在 HTML 级别重新生成脚本 **默认值：**已启用。
为 Ajax 步骤生成快照	为 Ajax 步骤启用快照生成。启用此选项可能会在录制期间导致错误。 **默认值：**已禁用。

代码生成设置属性

UI 元素	描述
启用生成与上下文无关的步骤	为 ActiveX 控件和 Java 小程序创建基于 URL 的脚本，以便回放这些控件和小程序。由于这些函数不是本机录制的一部分，因此可将它们作为与上下文无关的录制。 **默认值：**已禁用。
启用浏览器标题自动验证	启用浏览器标题自动验证。 **默认值：**已禁用。
执行标题验证的对象	• **每次导航。**仅在导航后执行标题验证。如果用户对同一页面执行了多个操作(如填充多字段表单)，标题保持不变，因此不需要验证。 • **每个步骤。**对每个步骤执行标题验证以确保没有步骤修改了浏览器标题。浏览器标题被修改可能会导致脚本失败。 • **如果缺少标题，使用 URL 执行标题验证。**对于没有标题的浏览器窗口，请使用 URL 为每个步骤执行标题验证。

.NET > 录制 - 录制节点

该屏幕允许您设置 .NET Vuser 脚本的录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Microsoft .NET > 录制**

重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
代码生成	用于指示是要显示代码生成期间的警告、堆栈跟踪还是所有事件订阅。 • **显示警告。** 显示代码生成期间发出的警告消息。 • **显示堆栈跟踪。** 显示录制的堆栈跟踪(如果可用)。 • **显示所有事件订阅。** 为录制的所有事件订阅生成代码。如果禁用此选项，VuGen 将仅为筛选中发布方(调用事件的对象)和订阅方(收到事件通知的对象)的事件生成代码。 **默认值：** 已禁用。
调试选项	使您可以跟踪堆栈并指定堆栈的大小。 • **堆栈跟踪。** 跟踪脚本中每次调用的堆栈内容。它可以确定应用程序使用了哪些类和方法。确定筛选中要包含哪些引用、名称空间、类或方法时，此选项很有用。录制期间，启用跟踪可能会影响应用程序的性能。 **默认值：** 已禁用。 • **堆栈跟踪限制。** 要存储在堆栈中的调用最大数。如果调用数超出限制，VuGen 会将其截断。 **默认值：** 20 次调用。
筛选	• **默认情况下忽略所有程序集。** 忽略选定筛选未明确包含的所有程序集。如果禁用此选项，VuGen 将为录制期间加载的所有程序集查找匹配的筛选规则。

日志记录	日志记录选项可以设置录制日志文件中所录制的详细级别。 • **记录严重度。**将日志记录的级别设置为**仅错误**(默认设置)或**调试**。严重度设置适用于下面启用的所有日志。除非 HP 支持人员另有明确指示，否则应始终使用**仅错误**日志，因为详细日志记录可能会大大延长录制时间。 • **设备日志。**记录与设备过程相关的消息。 **默认值：**已启用。 • **录制日志。**记录录制期间发出的消息。 **默认值：**已启用。 • **代码生成日志。**记录代码生成阶段期间发出的消息。 **默认值：**已启用。
远程对象	有关此属性的信息，请参阅 Remote Objects Property。
序列化	• **序列化格式。**录制支持序列化的类时，VuGen 创建的序列化文件格式：**二进制**、**XML** 或**两者**。二进制格式的优点是格式更紧凑，因此速度更快。缺点是数据处理能力不如 XML。 • **序列化长数组。**对于包含可序列化对象的长数组(例如基元数组)，请使用 VuGen 的序列化机制。如果数组大小等于或大于阈值，启用此选项可生成 **LrReplayUtils.GetSerializedObject** 调用。 • **长整型数组大小的阈值。**可将数组视为**长整型**数组的阈值大小。如果数组大小等于或大于此大小，VuGen 将在检测到可序列化对象时进行序列化。 **提示：**对于 XML 序列化，可以查看 XML 文件的内容。要查看文件，请从快捷菜单中选择**查看 XML**。

远程对象属性

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
录制进程中的对象	当服务器与客户端托管在同一进程中时，录制客户端与服务器之间的活动。这些活动不是真正的客户端/服务器流量，因此通常没有价值。如果进程中的方法相关，例如，在某些 Enterprise Service 应用程序中，可以启用此选项以捕获这些方法。 **默认值：**已禁用。

异步调用	指定 VuGen 应如何处理对远程对象的异步调用及其回调方法。 • **默认情况下将调用原始回调。**生成和回放脚本时，使用录制的应用程序的原始回调。如果某个筛选明确排除了该回调方法，那么即使启用此选项，回调也将被排除。 • **生成异步回调。**此选项定义不录制原始回调时，VuGen 将如何处理回调。 有关详细信息，请参阅"异步调用"(第 683 页)。
WCF 全双工绑定	• **生成虚拟回调处理程序。**要将全双工通信中的原始回调替换为虚拟回调，请执行以下操作： ▪ **存储参数。**在回放期间服务器调用处理程序时，它将方法参数保存到内存映射中的键值。 ▪ **同步回放。**它停止脚本执行，直到下一个响应到达。VuGen 在录制期间发生回调时进行同步。这在脚本中用警告表示： • **生成唯一客户端基本地址。**如果应用程序使用双 HTTP 绑定，由于 HTTP 本身不是全双工协议，框架将使用标准端口接收传递到回调的响应数据。如果尝试运行应用程序的多个实例，可能无法使用同一端口号实现该目的。此选项将原始客户端基本地址的端口号替换为唯一端口号。 有关 WCF 全双工绑定的背景信息，请参阅"录制 WCF 全双工通信"(第 680 页)。

.NET > 共享的 DLL

通过此对话框，可以在录制 Vuser 脚本前指定共享 DLL 的列表。如果 DLL 包含在共享 DLL 的列表中，则当 Vuser 脚本运行并需要特定 DLL 时，Vuser 将在其共享的位置访问 DLL，而不会将 DLL 复制到 Load Generator。将 DLL 添加到共享 DLL 的列表可以节省 Vuser 运行时 Load Generator 上的硬盘空间。

备注： 为共享 DLL 指定的位置必须可供将运行 Vuser 的所有 Load Generator 访问。

录制 Vuser 脚本后，共享 DLL 的列表将从“录制选项”复制到“运行时设置”。有关如何查看和修改运行时设置的详细信息，请参阅".NET > 共享的 DLL"(第 350 页)。

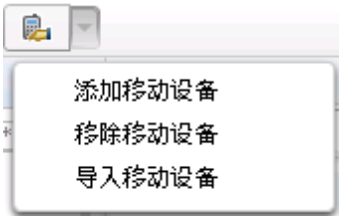
访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Microsoft .NET > 共享的 DLL**
另请参阅	".NET > 共享的 DLL"(第 350 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
DLL 条目	录制 Vuser 脚本时 VuGen 将访问的共享 DLL 的列表。DLL 在列表中的显示顺序非常重要。需要特定的 DLL 时，VuGen 将访问列表中该 DLL 的第一个实例。 如果特定的 DLL 当前不可用，请取消选中 DLL 条目左侧的复选框。此 DLL 将保留在共享 DLL 的列表中。要启用 DLL，请选中 DLL 条目左侧的复选框。
	**向下箭头。**在列表中将选中的 DLL 条目下移。
	**向上箭头。**在列表中将选中的 DLL 条目上移。
	**添加 DLL。**用于将 DLL 添加到共享 DLL 的列表。
	**添加 DLL 文件夹。**此选项始终为禁用。
	**删除。**从共享 DLL 的列表中删除选中的 DLL。

移动 TruClient 属性 > 移动设备节点

通过此窗格，可以在录制TruClient Ajax - 移动 脚本时选择移动设备属性。

访问方法	• **VuGen > 录制选项 > TruClient Ajax - 移动属性 > 移动设备** • 从 VuGen 主工具栏中选择**移动设备**按钮 
相关任务	"如何为移动 TruClient 添加、移除和导入移动设备设置"(第 676 页) "如何使用移动 TruClient 录制脚本"(第 676 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
移动设备	选择要测试的移动设备类型。

UI 元素	描述
用户代理	指定发送到服务器用于识别移动设备的标头字符串。具有选定的设备后，将显示默认标头值。但是，可以修改该标头字符串。
显示	指定移动设备屏幕的高度和宽度。移动 TruClient 将根据显示设置打开浏览器窗口。

网络 > 端口映射节点

使您可以设置端口映射录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 网络 > 端口映射**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	打开“服务器条目”对话框，允许您添加新映射。有关用户界面的详细信息，请参阅"服务器条目对话框"(第 215 页)。
	打开“服务器条目”对话框，允许您编辑所选的条目。有关用户界面的详细信息，请参阅"服务器条目对话框"(第 215 页)。
	打开“高级设置”对话框，以启用通信协议和 SSL 级别的自动检测。有关用户界面的详细信息，请参阅"高级端口映射设置对话框"(第 217 页)。
<端口映射列表>	端口映射的列表。可以通过取消选中条目旁的复选框以临时禁用任何条目。条目禁用后，VuGen 将忽略到“服务器:端口”组合的所有流量。如果数据不相关或协议不受支持，应禁用该端口条目。

捕获级别	要捕获的数据级别(仅适用于基于 HTTP 的协议): • **套接字级别数据。**仅通过套接字级别捕获来捕获数据。这种情况下端口映射适用(默认设置)。 • **WinINet 级别数据。**使用某些 HTTP 应用程序使用的 **WinINet.dll** API 上的挂钩来捕获数据。使用这些挂钩最常见的应用程序是 Internet Explorer。端口映射不适用于此级别。 • **套接字级别数据和 WinINet 级别数据。**使用这两种机制捕获数据。WinINet 级别为使用 **WinINet.dll** 的应用程序发送信息。仅当套接字级别确定数据并非源自 **WinINet.dll** 时才发送数据。端口映射适用于并非源自 **WinINet.dll** 的数据。
以下对象的网络级服务器地址映射	指定按协议映射。例如，要仅显示 FTP 映射，请选择 FTP。

服务器条目对话框

使您可以在“网络端口映射”节点定义服务器列表中的服务器。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 网络 > 端口映射 > 新建条目/编辑条目**
重要信息	此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述:

部分	UI 元素	描述
套接字服务	**目标服务器**	此条目所适用的目标服务器的 IP 地址或主机名。 **默认值:**所有服务器。
	服务 ID	录制器使用的协议或服务名称，用于标识连接类型(即 HTTP、FTP 等)。也可以指定新名称。名称不得超过 8 个字符。
	录制类型	录制类型，直接或通过代理服务器。

	端口	此条目所适用的目标服务器的端口。输入 **0** 可指定所有的端口。 如果未指定所有端口名和服务器名，VuGen 在将数据分配到服务时将使用以下优先级： • 优先级 1：指定端口和服务器 • 优先级 2：未指定端口，指定服务器 • 优先级 3：指定端口，未指定服务器 • 优先级 4：端口和服务器均未指定 具有高优先级的映射条目不会被优先级较低的条目覆盖。例如，如果指定将服务器 twilight 上使用端口 25 的流量作为 SMTP 处理，然后指定将端口 25 上的所有服务器作为 HTTP 处理，则数据将作为 SMTP 处理。 • **强制映射**。如果您为端口号、服务器名称或“服务器:端口”组合指定映射，VuGen 将强制网络流量使用该服务。例如，如果将端口 80 上的 <Any> 服务器指定为使用 FTP，则 VuGen 将使用 FTP 协议录制该通信，即使实际通信可能是 HTTP。在这种情况下，Vuser 脚本可能为空。
	服务类型	服务类型，当前设置为 TCP。
	连接类型	连接的安全级别：**纯文本**(非安全)、**SSL** 或**自动**。如果选择“自动”，录制器将检查前 4 个字节是否为 SSL 签名。如果它检测到 SSL 签名，它将假定正在使用 SSL。
SSL 配置	**SSL 版本**	与客户端应用程序和服务器通信时使用的首选 SSL 版本。 **默认值：**SSL 2/3。但是有些服务要求必须为 SSL 3.0 或 SSL 2.0。某些新无线应用程序要求使用传输层安全算法 TLS 1.x。
	SSL 密码	连接远程安全服务器时使用的首选 SSL 密码。
	使用指定的客户端证书	连接到远程服务器时使用的默认客户端证书。指定或浏览找到 **txt**、**crt** 或 **pem** 格式的证书文件，并提供密码。
	使用指定的代理服务器证书	向请求服务器证书的客户端应用程序提供的默认服务器证书。指定或浏览找到 **txt**、**crt** 或 **pem** 格式的证书文件，并提供密码。单击**测试 SSL** 检查服务器身份验证信息。

高级端口映射设置对话框

使您可以设置高级端口映射设置。有关详细信息，请参阅"端口映射自动检测"(第 237 页)。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 网络 > 端口映射 > 选项**
重要信息	此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用自动 SSL 检测	自动检测 SSL 通信。指定要检测的版本和默认密码。请注意，此选项仅适用于在**连接类型**框中定义为**自动**的端口映射，或根本未定义的端口映射。如果服务器、端口或"服务器:端口"组合定义为**明码**或**SSL**，则自动 SSL 检测不适用。
启用基于 SOCKET 通信的自动检测	自动检测通信类型。如有必要，请增加转换的最大次数，每次增加 1，直到 VuGen 可以成功检测到协议。您也可以逐渐增加最大缓冲区大小，每次增加 1024 字节 (1 KB)，直到 VuGen 可以成功检测到协议。这样 VuGen 将需要查看更多的数据以找到签名。
日志级别	设置自动套接字检测的日志记录级别。

RDP > 代码生成 > 高级节点

使您可以控制 VuGen 创建 RDP 脚本的方式。仅高级用户可以修改这些设置。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > RDP > 代码生成 - 高级**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
关联剪贴板参数	将用户发送的录制剪贴板文本替换为关联的参数，其中包含与从服务器收到的文本相同的文本。

双击超时(毫秒)	连续单击鼠标两次之间的最大时间，不超过此限值，则可视为双击，以毫秒为单位。 **默认值：** 500 毫秒。
剪贴板参数的前缀	当前脚本中生成的剪贴板参数的前缀。前缀在合并脚本时很有用；使您可以为每个脚本指定不同的前缀。**默认值：ClipboardDataParam_**。
快照名称的前缀	当前脚本中生成的快照文件名的前缀。前缀在合并脚本时很有用；可以为每个脚本指定不同的前缀。 **默认值：snapshot_**。

RDP > 代码生成 > 代理节点

使您可以控制用于终端服务器的 Microsoft Agent 代理在录制期间与 VuGen 一起工作的方式。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > RDP > 代码生成 - 代理**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用 RDP 代理	使用 RDP 代理收集的扩展信息生成脚本。服务器上必须安装 LoadRunner RDP 代理。有关详细信息，请参阅"如何安装/卸载 RDP 代理"(第 713 页)。 **注：**要利用此功能，必须启用**使用 RDP 代理回放**运行时设置。有关详细信息，请参阅"RDP > RDP 代理节点"(第 354 页)。
启用 RDP 代理日志	启用 RDP 代理日志。 • **RDP 代理日志详细级别。**配置 RDP 代理日志中生成的详细级别，**Standard** 为最低的详细级别，**Extended Debug** 为最高的详细级别。 • **RDP 代理日志目标。**配置 RDP 代理日志数据的目标。**File** 将日志消息仅保存在远程服务器端。**Stream** 将日志消息发送到 VuGen 计算机。**FileAndStream** 将日志消息同时发送到这两个目标。 • **RDP 代理日志文件夹。**将在其下生成 RDP 代理日志文件的文件夹路径(位于远程服务器上)。

RDP > 代码生成 > 基本节点

使您可以控制 VuGen 创建脚本的方式：详细级别、触发器和超时。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > RDP > 代码生成 - 基本**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
始终生成连接名称	如果选中该选项，函数调用将包含参数 **ConnectionName**。如果不选中，仅当脚本中显示多个 **rdp_connect_server** 时，函数才包含此参数。 **默认值：**已禁用。
自动生成同步点	使用同步点，脚本可以在等待窗口或对话框弹出或者某些其他控件满足特定条件时，在回放中暂停。此选项将在单击和拖动鼠标前自动生成 **sync_on_image** 函数(默认情况下启用)。**同步半径**是指从鼠标操作位置到定义同步区域的矩形各边的距离。默认值是 20 像素。选择下列选项之一： • **无。**不自动添加同步点。 • **矩形。**将同步点创建为以单击或拖动位置为中心的矩形框。 • **已增强。**为了仅选择所需位置(如按钮)以及对 UI 变化(如按钮移动)做出反应而创建同步点。如果没有识别出同步区域，将使用矩形同步设置。
生成鼠标移动调用	在脚本中生成 **rdp_mouse_move** 调用。如果启用此选项，会显著增加脚本大小。 **默认值：**已禁用。
生成原始键盘调用	生成 **rdp_raw_key_up/down** 调用，就好像脚本级别设置为**原始**。鼠标调用仍将根据脚本级别生成。如果禁用，VuGen 将根据脚本级别生成键盘调用。如果脚本级别设置为**原始**，将忽略此选项。 **默认值：**已禁用。
生成原始鼠标调用	生成 **rdp_mouse_button_up/down** 调用，就好像将脚本级别设置为“原始”。键盘调用仍将根据脚本级别生成。如果禁用，VuGen 将根据脚本级别生成鼠标调用。如果脚本级别设置为**原始**，将忽略此选项。 **默认值：**已禁用。

UI 元素	描述
脚本生成级别	生成脚本时要使用的脚本级别和 API 函数类型。 • **高。**生成高级别脚本。键盘事件将转换为 **rdp_type** 调用。在同一个坐标位置连续单击两次将转换为双击。 • **低。**生成低级脚本。键释放/按下事件将转换为 **rdp_key** 事件。修饰键(Alt、Ctrl、Shift)用作其他函数的 **KeyModifier** 参数。鼠标释放/按下/移动事件将转换为鼠标单击/拖动事件。 • **原始。**通过从网络缓冲区中提取输入事件并以最简单的形式生成调用(键释放/按下、鼠标释放/按下/移动)，以原始级别生成脚本：键释放/按下、鼠标释放/按下/移动。不使用 **KeyModifier** 参数。

RDP > 客户端启动节点

使您可以设置 RDP 客户端启动录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > RDP > 客户端启动**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
运行 RDP 客户端应用程序	通过运行终端服务客户端连接到终端服务器。
使用自定义连接文件	使用现有的连接文件连接到终端服务器。该文件的扩展名应为 ***.rdp**。可以在文件系统中或网络上浏览找到该文件。
使用默认连接文件	使用文档文件夹中的 **Default.rdp** 文件连接到终端服务器。

录制属性 > Corba 选项节点

使您可以设置特定于 CORBA 的录制属性以及多个回调选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 录制属性 > Corba 选项**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
录制回调连接	指示 VuGen 为到 ORB 的连接对每个回调对象生成 connect 语句。 **默认值：**已禁用。
仅录制 DLL	指示 VuGen 仅在 DLL 级别进行录制。 **默认值：**已禁用。
录制属性	指示 VuGen 录制与该协议相关的系统和自定义属性。 **默认值：**已启用。
解析 CORBA 对象	如果关联无法解析 CORBA 对象，请使用它的二进制数据重新创建该对象。 **默认值：**已禁用。
显示 IDL 构造	显示作为参数传递给 CORBA 调用时使用的 IDL 构造。 **默认值：**已启用。
使用本地供应商类	使用本地供应商类，并将 **srv** 文件夹添加到 BOOT 类路径。如果禁用此选项，VuGen 将使用网络类，并将脚本的类添加到类路径。 **默认值：**已启用。
供应商	CORBA 供应商：**Inprise Visibroker**、**Iona OrbixWeb** 或 **Bea Weblogic**。

录制属性 > 关联选项节点

允许您启用自动关联，并控制其深度。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 录制属性 > 关联选项**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
高级关联	对复杂对象(如数组以及 CORBA 容器构造和数组)启用关联。这种类型的关联也称为深度关联。 **默认值：**已启用。
关联集合类型	关联 Collection 类(JDK 1.2 及更高版本)中的对象。 **默认值：**已禁用。

关联字符串数组	录制期间关联字符串数组中的字符串。如果禁用，则不会关联数组中的字符串，实际值将放入脚本中。 **默认值：** 已启用。
关联字符串	录制期间关联脚本中的字符串。如果禁用，实际录制值将在脚本中用引号括起来，并会忽略其他所有关联选项。 **默认值：** 已禁用。
关联级别	表示深度关联的级别，即要扫描的内部容器数。 **默认值：** 15.

录制属性 > 日志选项节点

使您可以确定在录制期间生成的调试信息的级别。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 录制属性 > 日志选项**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
类转储	将加载的所有类转储到脚本文件夹。**默认值：** 已禁用。
摘要计算	生成所有录制对象的摘要。 **默认值：** 已禁用。 • **从摘要中排除**。不包含在摘要计算中的对象列表。 **语法：** java.lang.Object class format, delimiter = ","
日志级别	要生成的录制日志的级别： • **无**。不创建日志文件。 • **简短**。生成标准录制日志和输出重定向。 • **详细**。生成有关方法、参数和返回值的详细日志。 • **调试。**录制挂钩和录制调试信息，同时包含以上所有内容。
同步线程	对于多线程应用程序，指示 VuGen 在不同线程间同步。 **默认值：** 已禁用。

录制属性 > 录制器选项节点

使您可以设置要录制的 Java 协议以及其他特定于协议的录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 录制属性 > 录制器选项**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
字节数组格式	脚本中字节数组的格式：常规、展开的序列化对象或折叠的序列化对象。录制很长的字节数组时，请使用其中一个序列化对象选项。 **默认值：** 常规。
录制字节为字符	使用必要强制类型转换，将可读字符显示为字符，而非字节或十六进制格式。 **默认值：** 已启用。
注释行，包含	注释掉脚本中包含某个指定字符串的所有行。要指定多个字符串，请用逗号分隔多个条目。 **默认值：** 将注释掉其中的字符串包含<未定义>的所有行。
扩展名列表	以逗号分隔的所有受支持扩展名的列表。每个扩展名都有自己的挂钩文件。 **默认值：** JNDI。
插入功能检查	插入验证代码，将回放期间收到的返回值与录制期间生成的期望返回值进行比较。此选项仅适用于原始返回值。 **默认值：** 已禁用。
加载类前先加载父类	更改加载顺序，以使父类在子类之前加载。对于具有深度继承的树，这有助于标识挂钩 **默认值：** 已启用。
录制 LoadRunner 回调	将 LoadRunner 存根对象作为回调录制。如果禁用，VuGen 会将原始类作为回调进行录制。 **默认值：** 已启用。
录制的协议	指定要录制的协议：RMI、CORBA、JMS 或 Jacada。 **默认值：** RMI。

UI 元素	描述
删除包含指定内容的行	从脚本中删除包含某个指定字符串的所有行。要指定多个字符串，请用逗号分隔多个条目。为实现特定测试目标自定义脚本时，此功能很有用。
录制不可读字符串为字节	将包含不可读字符的字符串表示为字节数组。此选项适用于作为参数传递给调用的字符串。 **默认值：**已启用。
使用 _JAVA_ OPTIONS 标志	强制 JVM 版本 1.2 及更高版本使用包含所需 JVM 参数的 _JAVA_OPTION 环境变量。 **默认值：**已禁用。
使用 DLL 挂钩附加 LoadRunner 支持	使用 DLL 挂钩向任何 JVM 自动附加 LoadRunner 支持。

录制属性 > 序列化选项节点

使您可以控制对象序列化的方式。要以 ASCII 表示显示对象以便将这些对象的值参数化，通常需要进行序列化。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 录制属性 > 序列化选项**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
另请参阅	"如何关联脚本 - Java 脚本 - 序列化"(第 280 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

展开已序列化对象	以 ASCII 表示形式展开已序列化对象，并允许您查看对象的 ASCII 值，以便执行参数化。 • **限制对象大小(字节)。**将可序列化对象限制为指定值。大小超过此值的对象在脚本中将不会获得 ASCII 表示。 **默认值：**3072 字节。 • **忽略已序列化对象。**列出已序列化对象，这些对象出现在录制的脚本中时，将不会展开。使用逗号分隔多个对象。 **语法：** java.lang.Object class format, delimiter = "," • **序列化分隔符。**表示分隔对象 ASCII 表示中元素的分隔符。VuGen 将仅对这些分隔符中包含的字符串进行参数化。默认分隔符是“**#**”。 • **展开数组。**展开 ASCII 表示中已序列化对象的数组元素。如果禁用此选项，而对象包含数组，则对象将不会展开。 **默认值：**已启用，所有反序列化的对象都完全展开。 ▪ **限制数组项。**指示录制器不打开元素数目超过指定数目的数组。**默认值：** 200.

RTE > 配置节点

使您可以设置与终端模拟期间所使用字符集相匹配的录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > RTE > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
字符集	与终端模拟期间所使用的字符集相匹配。默认字符集是 ANSI。对于日语汉字和其他多字节平台，可以指定 DBCS(双字节字符集)。

RTE > RTE 节点

使您可以设置常规 RTE 录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > RTE > RTE**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
生成自动同步命令	自动生成多个 **TE 同步**函数，并在录制时将它们插入脚本中。 • **光标。**在每个 **TE_type** 函数前生成一个 **TE_wait_cursor** 函数。 • **提示符。**在每个 **TE_type** 函数前生成一个 **TE_wait_text** 函数(在适当情况下)。 • **X-System。**在录制过程中每次显示新屏幕内容时生成 **TE_wait_sync** 函数。 **备注：** uGen 仅在录制 VT 类型终端时生成有意义的 **TE_wait_text** 函数。请勿在录制块模式 (IBM) 终端时使用 **TE_wait_text** 函数自动生成。
生成自动的 X-System 事务	录制在场景运行期间系统在 X SYSTEM 模式下所花的时间。这可以通过在每个 **TE_wait_sync** 函数后插入一个 **TE_wait_sync_transaction** 函数来完成。每个 **TE_wait_sync_transaction** 函数都会创建一个名为 **default** 的事务。每个 **TE_wait_sync_transaction** 函数都会录制系统在先前的 X SYSTEM 状态下所花的时间。
生成屏幕标头注释	当录制 Vuser 脚本时生成屏幕标头注释，并将注释插入到脚本中。生成的注释包含显示在终端仿真器窗口第一行的文本。 **备注：** 仅当使用块模式终端仿真器(如 IBM 5250)时，才能自动生成注释。
键盘录制超时	在录制时向终端仿真器中输入文本时，VuGen 将监控文本输入。每次击键后，VuGen 都会最多等待指定的时间，再进行下一次击键。如果在指定时间内没有后续击键，VuGen 将假定命令已完成。

SAPGUI > 自动登录节点

使您可以在开始录制时自动登录。登录函数放在脚本的 vuser_init 部分。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > SAPGUI > 自动登录**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用自动登录	使您可以在开始录制时自动登录。输入**服务器名称**、**用户**、**密码**、**客户端**名称和 SAP 服务器的界面**语言**。

SAPGUI > 代码生成节点

使您可以设置 SAPGUI 协议的代码生成设置。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > SAPGUI > 代码生成**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
始终在头文件中生成对象 ID	将对象 ID 放在单独的头文件中，而不是放在脚本中。如果此选项禁用，VuGen 将根据常规脚本设置中指定的字符串长度生成 ID。从而使脚本更简洁更清楚。
生成填充数据步骤	为表格和网格控件生成“填充数据”步骤，而不是为每个单元格生成单独的步骤。
生成单步登录操作	为所有登录操作生成单个 **sapgui_logon** 方法。这有助于简化代码。如果遇到登录问题，请禁用此选项。

SAPGUI > 常规节点

使您可以设置 SAPGUI 协议的常规录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > SAPGUI > 常规**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
捕获屏幕快照	指明 SAPGUI 屏幕在录制期间显示时如何保存其快照：**ActiveScreen快照**、**定期快照**或**无**。在录制后，ActiveScreen 快照可提供更多交互性和屏幕信息，但它们需要更多资源。
在录制期间更改事件	**按文本处理上下文菜单**。按文本处理上下文菜单，生成 **sapgui_toolbar_select_context_menu_item_by_text** 函数。如果禁用，VuGen 将按 ID 处理上下文菜单，并为上下文菜单生成 **sapgui_toolbar_select_context_menu_item**。在处理日文字符时这是一项优势。

Silverlight > 服务节点

使您可以在 Silverlight 协议脚本中管理 WSDL 文件。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Silverlight > 服务**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
相关任务	"如何导入 WSDL 文件"(第 756 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<服务列表>	导入的 WSDL 文件及其位置的列表。通过工具栏，您可以添加、删除和编辑 WSDL 文件。此外，选择“协议和安全性数据”按钮可以编辑协议和安全性数据。
生成代码期间，自动检测 WSDL 文件并导入服务	自动尝试查找并导入脚本中使用的 WSDL 文件。
不使用 WSDL 文件	在脚本中禁用 WSDL 文件，而生成 SOAP 请求。这样会降低脚本的级别，但是通常可以提高脚本的性能。
服务端点	端点的位置，在此位置可获得给定的 WSDL。
使用脚本中包含的 WSDL 文件	启用自动或手动导入的 WSDL 文件。
WSDL 位置	所选 WSDL 文件的位置。

添加/编辑服务对话框

使您可以查找 WSDL 并将其导入 Silverlight 协议脚本。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Silverlight > 服务 > 添加**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
相关任务	"如何导入 WSDL 文件"(第 756 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	打开“连接设置”对话框，通过此对话框，您可以配置指定 WSDL 文件的代理服务器和身份验证信息。有关用户界面的信息，请参阅"连接设置对话框"(第 229 页)。
选择以下对象中的 WSDL	• **URL。**通过指定 URL 来选择 WSDL。 • **文件。**通过指定本地路径来选择 WSDL。 • **先前已导入。**从 WSDL 历史记录(先前导入的 WSDL 文件的列表)中选择 WSDL。
服务端点	端点的位置，在此位置可获得给定的 WSDL。
WSDL 位置	WSDL 的 URL 或本地路径。

连接设置对话框

配置 Silverlight 协议脚本中 WSDL 文件的代理服务器和身份验证信息。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Silverlight > 服务 > 添加 > 连接设置**
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。 • 这些设置仅与导入 WSDL 文件相关。要配置回放期间使用的 WSDL 文件的身份验证和代理服务器信息，请添加带有所需值的 **web_set_user_step** 函数。
相关任务	"如何导入 WSDL 文件"(第 756 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
身份验证	通过选择**使用身份验证设置**并输入用户名和密码来启用身份验证设置。
代理服务器	通过选择**使用代理服务器设置**并输入用户名、密码、服务器和端口号来启用代理服务器设置。

协议和安全场景数据对话框

使您可以配置协议和安全性场景数据设置。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > Silverlight > 服务 > 协议和安全数据**按钮
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。 • 这些设置仅与导入 WSDL 文件相关。要配置回放期间使用的 WSDL 文件的身份验证和代理服务器信息，请添加带有所需值的 **web_set_user_step** 函数。 • 在代码生成期间会重置该对话框中的设置。
相关任务	"如何导入 WSDL 文件"(第 756 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
端口	WSDL 绑定的单个端点。 **备注：** [redacted]
传输	VuGen 在向服务器发送服务请求时使用的传输层协议。您可以选择 HTTP、HTTPS 或 LrHTTP。 **备注：** HTTP 与 UserNameOverTransport 安全性不兼容，而 HTTPS 要求选择 UserNameOverTransport 安全性。
编码	发送给服务器的服务请求所使用的编码方法。
WS Addressing 版本	所选 WSDL 文件的 WS-Addressing 版本。

安全性	
身份验证模式	通过选择 **UserNameOverTransport** 模式来启用身份验证。 **默认模式：** 无。
用户名	启用身份验证后，需要有效的用户名。
密码	启用身份验证后，需要有效的密码。

流量分析 > 流量筛选

通过此对话框，可以筛选传入或传出的流量。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 流量分析 > 流量筛选**
重要信息	• 有关详细信息，请参阅"分析流量"(第 660 页)。 • 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
相关任务	"如何通过分析流量创建脚本"(第 665 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	**描述**
生成脚本时	**包括列表中的所有 IP 地址**复选框包含指定 IP 地址的流量。 **排除列表中的所有 IP 地址**复选框排除指定 IP 地址的流量。
<传入流量选项卡> 可以标识用于传入流量的 IP 地址	
	添加新 IP 地址
源 IP	指定服务器的 IP 地址。
	删除 IP 地址
<传出流量选项卡> 可以标识用于传出流量的 IP 地址	
	添加新 IP 地址
目标 IP	指定服务器的 IP 地址。

UI 元素	描述
目标端口	指定服务器的目标端口。
	删除 IP 地址

WinSock 节点

使您可以设置 WinSock 录制选项。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > WinSock**

重要信息	在 Solaris 计算机上使用转换表时，必须在运行脚本的所有计算机上设置下列环境变量：
	`setenv LRSDRV_SERVER_FORMAT 0025`
	`setenv LRSDRV_CLIENT_FORMAT 04e4`

相关任务	"如何录制 Windows 套接字脚本"(第 908 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	向排除套接字列表中添加新的条目。
	从排除套接字列表中删除选定的条目。
不在日志中包含排除的套接字	从日志中排除列表上的套接字。取消选中此选项将启用对排除的套接字的日志记录。在日志文件中，这些套接字的操作前面会显示“排除”。
排除设置/套接字列表	从脚本的录制或重新生成中排除的套接字的主机和端口。使用以下语法： • 使用**主机:端口**格式排除特定的端口。 • 使用**主机**格式排除指定主机的所有端口。 • 使用 **:端口**格式排除本地主机上的特定端口。 • 使用 ***:端口**格式排除所有主机上的特定端口。
编码方法	**使用 OEM 编码。**启用支持非英文字符的数据编码。 **使用 ASCII 编码。**启用仅限于英文字符的数据编码。使用此选项复制 LR 9.5x 数据编码方法。

思考时间阈值	录制期间，当您在操作之间暂停操作时，VuGen 会自动插入思考时间步骤。可以设置阈值，如果低于此阈值，录制的思考时间将被忽略。 **默认值：**5 秒。
转换表	通过转换表，您可以指定当使用 WinSock 单协议录制会话和使用 WinSock 多协议生成代码时使用的格式。这适用于在大型机或 AS/400 服务器上运行的用户。服务器和客户端计算机均从安装在系统上的转换表确定数据格式。从列表框中选择一个转换选项。 列表框项的前四位数字表示服务器格式。后四位数字表示客户端格式。 转换表位于 VuGen 安装文件夹下的 **ebcdic** 文件夹中。如果系统要使用其他转换表，请将它们复制到 **ebcdic** 文件夹中。 **注：**如果数据是 ASCII 格式，那么无需转换。只需选择**无**选项(默认值)。

录制选项 - 其他主题

本节包含与录制选项相关的各种主题。

协议兼容性表

下表列出了 Vuser 协议以及每种协议可用的录制选项节点。

协议	录制选项节点
Ajax - Click & Script	• 常规 - 脚本、录制 • GUI 属性 - 高级、Web 事件配置 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
Ajax TruClient	• 无
C Vuser	• 无
Citrix ICA	• 常规 - 脚本 • Citrix - 配置、录制器、代码生成、登录
COM/DCOM	• 常规 - 脚本 • COM/DCOM - 筛选、选项
DNS	• 无

协议	录制选项节点
FTP	• 常规 - 脚本 • 网络 - 端口映射
Flex (AMF/RTMP)	• 常规 - 脚本、协议、录制 • Flex – RTMP、配置、可外部化对象、AMF • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
IMAP	• 常规 - 脚本 • 网络 - 端口映射
Java over HTTP	• 常规 - 录制 • Java 环境设置 - Java VM、类路径 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 浏览器、录制代理服务器、高级、关联
Java Record Replay	• Java 环境设置 - Java VM、类路径 • 录制属性 - 录制器选项、序列化选项、关联选项、日志选项、Corba 选项
Java Vuser	• 无
LDAP	• 常规 - 脚本
MMS (Media Player)	• 无
Microsoft .NET	• 常规 - 脚本 • .NET - 录制、筛选
Microsoft Remote Desktop Protocol (RDP)	• 常规 - 脚本 • RDP – 客户端启动、代码生成(基本、高级和代理) • 网络 - 端口映射
MAPI (Microsoft Exchange)	• 无

协议	录制选项节点
MMS(多媒体消息传送服务)	• 常规 - 脚本
ODBC	• 常规 - 脚本 • 数据库 - 数据库
Oracle (2-Tier)	• 常规 - 脚本 • 数据库 - 数据库
Oracle NCA	• 常规 - 脚本、协议、录制 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
Oracle Web Applications 11i	• 常规 - 脚本、录制 • GUI 属性 - 高级、Web 事件配置 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
POP3	• 常规 - 脚本 • 网络 - 端口映射
SAP Click & Script	• 常规 - 脚本、录制 • GUI 属性 - 高级、Web 事件配置 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
SAP - Web	• 常规 - 脚本、录制 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
SAP GUI	• 常规 - 脚本 • SAP GUI – 常规、代码生成、自动登录

协议	录制选项节点
Siebel Web	• 常规 - 脚本、协议、录制 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
Silverlight	• 常规 - 脚本、协议、录制 • Silverlight - 服务 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联 • 数据格式扩展 – 链配置、代码生成
SMTP	• 常规 - 脚本 • 网络 - 端口映射
Web (HTTP/HTML)	• 常规 - 脚本、协议、录制 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联 • 数据格式扩展 – 链配置、代码生成
Web Services	• 常规 - 脚本、协议、录制 • 流量分析 - 流量筛选 • 网络 - 端口映射 • HTTP 属性 - 高级、关联
Windows 套接字	• 套接字 - Winsock

端口映射概述

录制在套接字级别录制网络流量的 Vuser 脚本 (HTTP、SMTP、POP3、FTP、IMAP、Oracle NCA 和 WinSock)时，可以设置端口映射选项。使用这些选项，可以将流量从特定“服务器:端口”组合映射到所需通信协议。

可映射到的可用通信协议包括 FTP、HTTP、IMAP、NCA、POP3、SMTP 和 SOCKET。可通过指定服务器名、端口号或完整的“服务器:端口”组合创建映射。例如，可以指明端口 25 上来自服务器 *twilight* 的所有流量都应作为 SMTP 处理。还可以指定来自服务器

viper 的所有流量都应映射到 FTP 协议，不管端口号为多少。此外，可以将端口 23 上的所有流量映射到 SMTP，不管服务器名是什么。

以多协议模式进行录制时，如果至少有一个协议在套接字级别录制，“端口映射”节点将可用。唯一的例外是将 HTTP 或 WinSock 作为单协议脚本进行录制时。

端口映射自动检测

通过 VuGen 的高级端口映射选项，可以配置**自动检测**选项。VuGen 的自动检测可以分析发送到服务器的数据。它检查数据是否包含签名，即数据内容中的模式，签名可用于标识协议。为了检测签名，将合并到第一个接收缓冲区为止的所有发送缓冲区。直到接收缓冲区返回之前发送的所有发送缓冲区都视为单次数据**转换**。默认情况下，未定义任何映射，VuGen 使用自动检测。在某些协议中，VuGen 在单次转换中确定类型 (如 HTTP)。其他网络协议要求在确定类型之前进行多次转换。为此，VuGen 为每个服务器/端口组合创建一个临时缓冲区。如果 VuGen 无法通过读取第一个转换缓冲区来确定协议类型，它会将数据存储在临时缓冲区中。它将继续读取传入的缓冲区，直到检测到指定协议的签名。

默认情况下，VuGen 允许 4 次转换并使用 2048 字节的临时缓冲区以便检测到协议签名。如果 VuGen 在达到最大转换次数之后或在达到最大缓冲区大小后还未确定类型，它将把数据分配给 WinSock 协议。如果未指示 VuGen 录制 WinSock 协议(在多协议选择中)，VuGen 将废弃这些数据。

可以更改希望 VuGen 为检测协议类型而读取的最大缓冲区数。也还可以指定临时缓冲区的大小。如果第一个发送缓冲区中的数据量大于临时缓冲区大小，VuGen 将无法自动检测协议类型。这种情况下应增加临时缓冲区的大小。

使用以上网络级别协议时，建议您允许 VuGen 通过自动检测确定协议类型。大多数情况下，VuGen 的录制器能够识别这些协议的签名。随后，它会根据协议规范自动处理这些协议。但是，在特定情况下，VuGen 可能无法识别协议。例如：

- 协议签名非常类似于现有协议，导致处理错误。
- 协议没有唯一的签名。
- 协议使用 SSL 加密，因此无法在 WinSock 级别上识别。

在上述这些情况中，可以提供信息来唯一识别托管协议的服务器和端口。

EUC 编码(仅适用于日文 Windows)

使用非 Windows 标准字符集时，可能需要执行代码转换。字符集是从字符集合到整数集合的映射。此映射形成了给定字符的唯一字符/整数组合。扩展 UNIX 代码 (EUC) 和 Shift 日本工业标准 (SJIS) 是非 Windows 标准字符集，用于显示网站上的日语文字。

Windows 使用 SJIS 编码，而 UNIX 使用 EUC 编码。当 Web 服务器运行 UNIX 而客户端运行 Windows 时，由于编码方法不同，网站中的字符无法在客户端计算机上正确显示。这就影响了 Vuser 脚本中 EUC 编码的日语字符的显示。

录制期间，VuGen 通过 HTTP 标头来检测网页的编码。如果 HTTP 标头中没有关于字符集的信息，它将检查 HTML meta 标记。

如果您事先知道某个网页是采用 EUC 进行编码，可以使用录制选项指示 VuGen 使用正确的编码。要以 EUC 编码录制页面，请在“录制选项”**录制**节点中启用 **EUC** 选项(仅对日文 Windows 可见)。

启用 **EUC** 选项将强制 VuGen 以 EUC 编码录制网页，即使该网页并非 EUC 编码也是如此。因此，应仅在 VuGen 无法从 HTTP 标头或 HTML meta 标记检测编码或事先知道该页面采用 EUC 编码时才启用此选项。

录制期间，VuGen 从 Web 服务器接收 EUC 编码的字符串，并将其转换为 SJIS。SJIS 字符串保存在脚本的 **Action** 函数中。但是，为使回放成功，在将字符串发送回 Web 服务器之前，必须将它转换回 EUC。因此，VuGen 将在 **Action** 函数前添加 **web_sjis_to_euc_param** 函数，用于将 SJIS 字符串转换回 EUC。

在下例中，用户导航到 EUC 编码的网页并单击了一个链接。VuGen 录制了 **Action** 函数，并将 **web_sjis_to_euc_param** 函数添加到脚本中 **Action** 函数之前的位置。

```
web_sjis_to_euc_param("param_link","Search");
web_link("LinkStep","Text={param_link}");
```

有关详细信息，请参阅"高级 URL 对话框"(第 191 页)。

脚本生成首选项概述

录制会话之前，VuGen 允许指定脚本生成的语言。脚本生成的可用语言根据协议有所不同。最常用的语言是 C 和 Java。默认情况下，VuGen 以该协议最常见的语言生成脚本，但可以通过**脚本**录制选项节点更改此语言。

有关用户界面的详细信息，请参阅"常规 > 脚本节点"(第 193 页)。

提示： 如果以一种语言录制脚本，可以在录制后以另一种语言重新生成该脚本。有关任务的详细信息，请参阅"如何重新生成 Vuser 脚本"(第 251 页)。

选择生成语言后，可以启用特定于语言的录制选项，这些选项将向录制器指示脚本中包含的内容及脚本的生成方式。

如果正在录制的协议中至少有一种协议具有多协议功能，“脚本”节点将可用，除非您将 HTTP 或 WinSock 作为单协议脚本进行录制。

脚本语言选项

录制会话时，VuGen 将创建模拟所执行操作的脚本。默认的脚本生成语言是 C。以下列表指定了适用于每种语言的协议：

- **C。**用于录制使用复杂 COM 构造和 C++ 对象的应用程序。

- **C #。**用于录制使用复杂应用程序和环境的应用程序(仅限 MS .NET 协议)。
- **Visual Basic .NET。**用于 VB .NET 应用程序，使用 VB 的完整功能。

录制会话之后，可以使用常规 C、C# 或 VB .NET 代码和控制流语句修改脚本。

录制级别 - 概述

使用 VuGen，可以通过在**录制选项**对话框的**常规 > 录制**节点中选择录制级别来指定生成 Vuser 脚本时要录制哪些信息以及要使用哪些函数。根据自己的需求和环境选择录制级别。可用级别有**基于 HTML 的脚本**和**基于 URL 的脚本**。有关用户界面的信息，请参阅"常规 > 录制节点"(第 190 页)。

以下示例显示使用三种录制级别的脚本：

基于 HTML 的脚本

为每个 HTML 用户操作生成一个单独的步骤。步骤是直观的，但它们不反映 JavaScript 代码的真实模拟。

```
/* HTML-based mode - a script describing user actions*/
...
web_url("WebTours",
        "URL=http://localhost/WebTours/",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=",
        "Snapshot=t1.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);
web_link("Click Here For Additional Restrictions",
        "Text=Click Here For Additional Restrictions",
        "Snapshot=t4.inf",
        LAST);
web_image("buttonhelp.gif",
        "Src=/images/buttonhelp.gif",
        "Snapshot=t5.inf",
        LAST);
...
```

基于 URL 的脚本

录制用户执行操作后发送的来自服务器的所有浏览器请求和资源。将所有 HTTP 资源自动录制为 URL 步骤(**web_url** 语句)。对于常规浏览器录制，建议不要使用基于 URL 的模式，因为此模式更容易产生关联问题。但是，如果要录制小程序和非浏览器应用程序等页面，此模式最为理想。

基于 URL 的脚本不如基于 HTML 的脚本直观，因为它将所有的操作都录制为 **web_url 步骤**，而不是 **web_link**、**web_image** 等。

```
/* URL-based mode - only web_url functions */
...
web_url("spacer.gif",
        "URL=http://graphics.hplab.com/images/spacer.gif",
        "Resource=1",
        "RecContentType=image/gif",
        "Referer=",
        "Mode=HTTP",
        LAST);
web_url("calendar_functions.js",
        "URL=http://www.im.hplab.com/travelp/calendar_functions.js",
        "Resource=1",
        "RecContentType=application/x-javascript",
        "Referer=",
        "Mode=HTTP",
        LAST);
...
```

如果不是在录制多协议脚本，就可以在录制时切换录制级别和高级录制选项。组合使用不同录制级别的选项可供高级用户用于进行性能测试。

还可以在录制后使用与原始录制不同的方法重新生成脚本。例如，如果在基于 HTML 的级别上录制了脚本，则可以在基于 URL 的级别上重新生成该脚本。要重新生成脚本，请选择**录制 > 重新生成脚本**，然后单击**选项**以设置重新生成的录制选项。

序列化概述

VuGen 在录制期间遇到未知对象时将使用序列化，前提是该对象支持序列化。未知对象可以是未包含在筛选中的输入参数，因此其构造未被录制。序列化可以避免产生因将未知参数传递给方法而导致的编译错误。如果对象已序列化，通常建议设置自定义筛选来录制此对象。有关详细信息，请参阅"如何序列化 Flex 脚本 "(第 609 页)。

使用事件侦听和录制的提示

有时很难找到理想的侦听和录制设置。定义这些设置时，请记住以下规则：

- 要录制某个对象上的事件，必须指示 VuGen 侦听该事件，并在事件发生时进行录制。即使父对象包含处理程序或行为，也可以侦听子对象上的事件；或即使子对象包含处理程序或行为，也可以侦听父对象上的事件。

但是，必须为源对象上的事件启用录制(源对象是事件实际发生的对象，与哪个父对象包含处理程序或行为无关)。

例如，假定带有 **onmouse over** 事件处理程序的表单元格包含两个图像。当用户用鼠标指针接触到任何一个图像时，事件会冒泡到单元格并包含有关实际接触的图像的信息。可以通过以下方式录制此 mouse over 事件：

- 在 WebTable mouse over 事件上将**侦听**设置为**如果是处理程序**(以使 VuGen 可在事件发生时"听到"该事件)，而在其上禁用录制，然后将图像 mouse over 事件上的**侦听**设置为**从不**，将其录制状态设置为**启用**(以在 WebTable 级别上侦听到 mouse over 事件后录制图像上的该事件)。
- 将图像 mouse over 事件上的**侦听**设置为**始终**(即使图像标记不包含行为或处理程序也侦听 mouse over 事件)，然后将图像对象上的录制状态设置为**已启用**(以录制图像上的 mouse over 事件)。

- 指示 VuGen 在许多对象上侦听许多事件可能会降低性能，因此尝试将侦听设置限制为所需对象。
- 在个别情况下，侦听发生事件的对象(源对象)可能会干扰事件。

Click & Script 上下文无关录制示例

下例中，在启用与上下文无关的录制选项的情况下重新生成了脚本。

```
web_image_link("Search Flights Button",
        "Snapshot=t5.inf",
        DESCRIPTION,
        "Alt=Search Flights Button",
        "FrameName=navbar",
        ACTION,
        "ClickCoordinates=58,9",
        LAST);
web_add_cookie("MSO=SID=;1141052844; DOMAIN=localhost");
web_add_cookie("MTUserInfo=hash=;47=;firstName=;Joseph=;expDate=;
                %0A=;creditCard=;=;address1=;234%20Willow%20Drive=;
                lastName=;Marshall%0A=;address2=;San%20Jose%2FCA%2F94085=;
                username=;jojo; DOMAIN=localhost");
web_url("FormDateUpdate.class",
        "URL=http://localhost:1080/WebTours/FormDateUpdate.class",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=",
        "UserAgent=Mozilla/4.0 (Windows 2000 5.0) Java/1.4.2_08",
        "Mode=HTTP",
        LAST);
...
```

如果此选项禁用，VuGen 就不会为 ActiveX 控件和 Java 小程序生成代码。在下例中，VuGen 仅生成 **web_image_link** 函数，而不生成包含类文件的 **web_url** 函数。

```
web_image_link("Search Flights Button",
        "Snapshot=t5.inf",
        DESCRIPTION,
        "Alt=Search Flights Button",
        "FrameName=navbar",
        ACTION,
        "ClickCoordinates=58,9",
        LAST);
```

有关详细信息，请参阅"GUI 属性 > 高级节点"(第 208 页)。

Vuser 脚本部分

每个 Vuser 脚本至少包含三部分：vuser_init、一个或多个 Actions 和 vuser_end。录制之前和录制期间，可以为 VuGen 选择将录制的函数插入到脚本的哪个部分。下表显示了每部分应录制的内容，以及各部分的执行时间：

脚本部分	录制以下活动时使用...	执行于...
vuser_init	登录到服务器	Vuser 初始化(加载)时
操作	客户端活动	Vuser 处于**正在运行**状态时
vuser_end	注销过程	Vuser 结束或停止时

运行 Vuser 脚本的多次迭代时，仅重复脚本的 *Actions* 部分；*vuser_init* 和 *vuser_end* 部分不会重复。有关迭代设置的详细信息，请参阅"常规 > 运行逻辑节点"(第 331 页)。

可以使用 VuGen 脚本编辑器显示及编辑脚本每部分的内容。每次只能显示一部分的内容。要在脚本编辑器中显示某一部分，请在解决方案资源管理器中双击该部分的名称。

处理使用 Java 类的 Vuser 脚本时，可以将所有代码放在 Actions 类中。Actions 类包含三个方法：init、action 和 end。这些方法对应于使用其他协议开发的脚本各部分；将初始化例程插入到 init 方法中，将客户端操作插入到 action 方法中，将注销过程插入到 end 方法中。

有关详细信息，请参阅"Java Vuser 协议 - 手动编写脚本"(第 629 页)。

```
public class Actions{
    public int init() {
        return 0;}
    public int action() {
        return 0;}
    public int end() {
        return 0;}
}
```

备注： 对于 vuser_init 部分录制的操作，Oracle DB 的事务细分不可用。

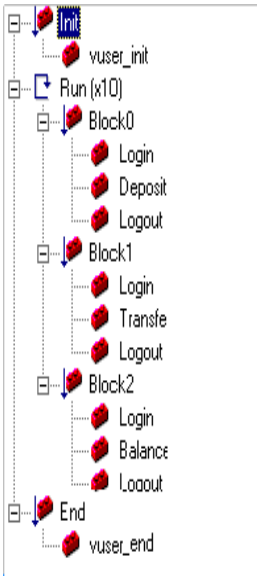
脚本部分结构示例

每个 Vuser 脚本包含三部分：*vuser_init*、*Run (Actions)* 和 *vuser_end*。可以指示 Vuser 在运行脚本时重复 *Run* 部分。每次重复都称为一次*迭代*。

运行多次迭代时，Vuser 脚本的 *vuser_init* 和 *vuser_end* 部分不会重复。

运行具有多个操作的脚本时，可以指明如何执行操作，以及 Vuser 如何执行：

在下例中，*Block0* 执行存款，*Block1* 执行转账，*Block2* 提交余额请求。*登录*和*注销*操作对于三个块来说是公共的。



顺序。可以设置脚本中操作的顺序。也可以指明是按顺序还是随机执行操作。

迭代。除可以为整个 *Run* 部分设置迭代次数以外，还可以为单个操作或操作块设置迭代次数。例如，模拟在一个商业网站上执行多次查询以找到产品，但仅购买一次时，此功能很有用。

权重。对于随机运行操作的操作块，可以设置*权重*或块中每个操作的百分比。

大多数情况下，头文件名与协议的前缀相对应。例如，以 **lrd** 前缀开头的数据库函数在 **lrd.h** 文件中列出。

头文件

头文件通常包含类、子例程、变量和其他标识符的前向声明。大多数情况下，头文件名与协议的前缀相对应。例如，以 **lrd** 前缀开头的数据库函数在 **lrd.h** 文件中列出。

下表列出了与最常用协议相关的头文件：

协议	文件
Ajax (Click & Script)	**web_ajax.h**
Citrix	**ctrxfuncs.h**

协议	文件
COM/DCOM	**lrc.h**
数据库	**lrd.h**
FTP	**mic_ftp.h**
常规 C 函数	**lrun.h**
IMAP	**mic_imap.h**
LDAP	**mic_mldap.h**
MAPI	**mic_mapi.h**
Oracle NCA	**orafuncs.h**
POP3	**mic_pop3.h**
RDP	**lrrdp.h**
SAP GUI	**as_sapgui.h**
SAP (Click & Script)	**sap_api.h**
Siebel	**lrdsiebel.h**
SMTP	**mic_smtp.h**
终端仿真器	**lrrte.h**
WAP	**as_wap.h**
Web (HTML\HTTP)	**as_web.h**
Web (Click & Script)	**web_api.h**
Web Services	**wssoap.h**
Windows 套接字	**lrs.h**

提供身份验证信息

下节仅适用于多协议脚本。

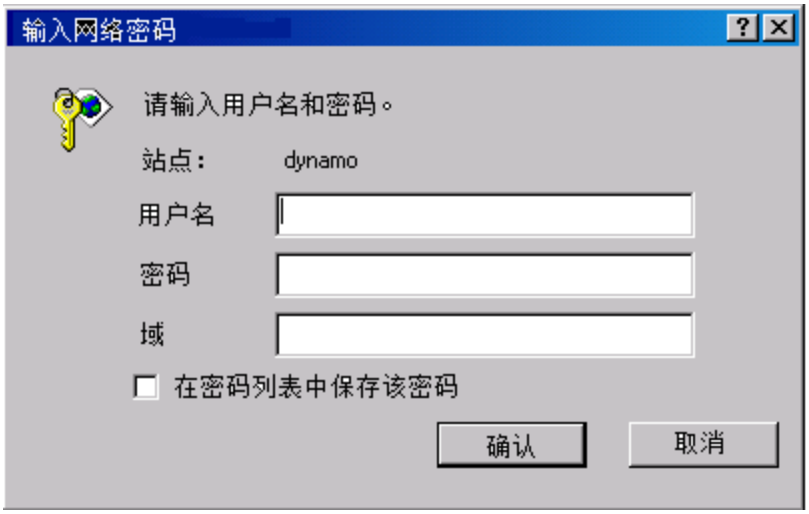
录制使用 NTLM 身份验证的 Web 会话时，服务器可能会要求您输入用户名和密码等详细信息。

最初，IE (Internet Explorer) 尝试使用当前用户的 NT 身份验证信息。

- 如果 IE 使用此信息成功登录并且您录制了脚本，在录制结束时，VuGen 将提示您输入密码。VuGen 自动检索用户名和域信息。如有必要，还可以在“Web 录制器 NTLM 身份验证”对话框中编辑用户名。



- 如果 IE 无法使用当前用户的信息登录，它将提示您使用标准浏览器身份验证对话框输入用户名和密码。



生成 web_set_user 函数

执行 NTLM 身份验证时，VuGen 将向脚本添加一个 **web_set_user** 函数。

- 如果身份验证成功，VuGen 将使用您的用户名、加密密码和主机生成 **web_set_user** 函数。

```
web_set_user("domain1\\dashwood",
         lr_decrypt("4042e3e7c8bbbcfde0f737f91f"),
        "sussex:8080");
```

- 如果没有输入信息就取消了“Web 录制器 NTLM 身份验证”对话框，VuGen 将生成

web_set_user 函数，以便您手动编辑。

```
web_set_user("domain1\\dashwood,
        "在此输入 NTLM 密码",
        "sussex:8080");
```

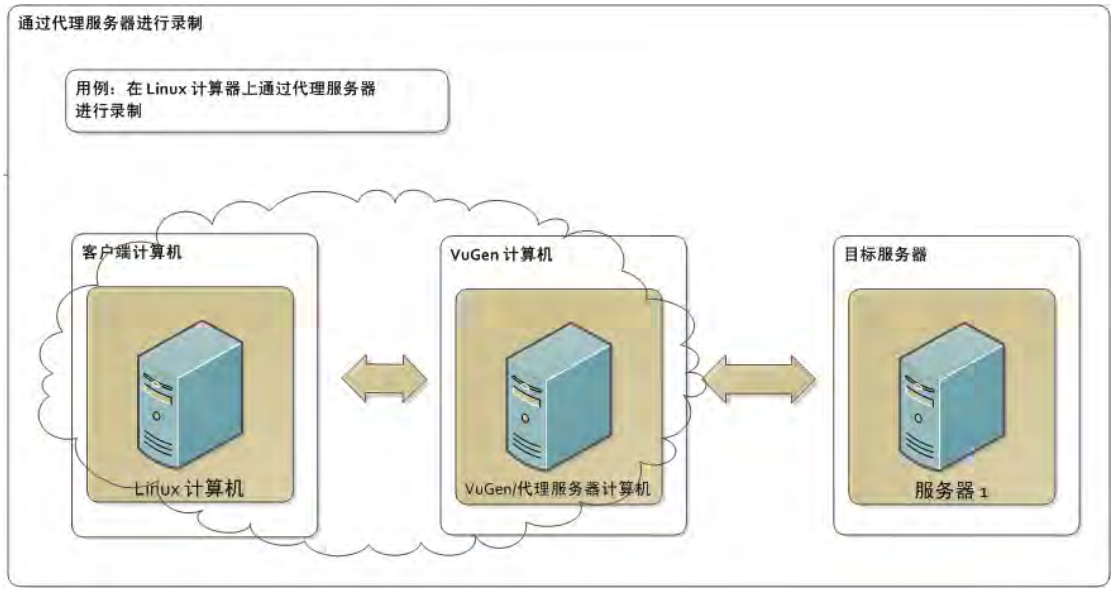
备注： 如果您手动输入密码，它将在脚本中按原样显示，这样会导致安全性问题。要为密码加密，请右键单击密码并选择**加密字符串**。VuGen 对字符串进行加密并生成 **lr_decrypt** 函数，用于在回放时对密码解密。有关加密字符串的详细信息，请参阅"加密文本"(第 381 页)。

通过代理服务器进行录制 - 概述

VuGen 允许您使用 LoadRunner 代理服务器录制脚本，以应对无法在客户端计算机上安装 VuGen 的情况。对于某些 Linux 计算机、Mac OS 计算机和移动设备，可能存在这种情况。

使用此选项时，VuGen 计算机将充当代理服务器，捕获所有从客户端计算机到目标服务器的流量。在录制业务流程后，VuGen 将创建一个脚本。

下图说明了基本工作流：



通过代理服务器进行录制的注意事项：

- 在通过代理服务器进行录制时，只能创建 Web - HTTP/HTML 脚本。
- 客户端必须允许配置代理服务器，这意味着，您必须能够在客户端设备或计算机上指定 VuGen 计算机的端口和地址。

- 客户端设备或计算机必须与 VuGen 计算机处于同一个网络中。
- 由于 VuGen 无法绕过客户端计算机上的浏览器的高速缓存和历史记录设置，所以，必须在录制业务流程之前删除客户端计算机的浏览历史记录。这使得 VuGen 能够通过代理服务器准确录制业务流程。

HTTP 转发到多个目标

如果有多个目标计算机，VuGen 代理服务器可以根据主机 HTTP 标头将数据正确地转发到适当的目标服务器。

通过 Internet 代理服务器转发到目标服务器

您可以配置 VuGen 计算机，以便与所在组织的 Internet 代理服务器建立连接，方法是在**开始录制**对话框中选择**通过 LoadRunner 代理服务器的远程应用程序**模式。

有关详细信息，请参阅"开始录制对话框"(第 252 页)。

如何通过代理服务器录制脚本

本主题介绍了各种使用代理服务器录制脚本的方法。

备注： 在所有用例中，客户端计算机和 VuGen 计算机位于同一个网络。

用例 1：您需要录制业务流程，但无法在客户端计算机或设备上安装 VuGen。

1. **创建脚本**

   选择**新建脚本 > Web - HTTP/HTML** 脚本。

2. **开始录制**

   a. 从**开始录制**对话框中，选择**录制模式 > 录制 > 通过 LoadRunner 代理服务器的远程应用程序**。有关详细信息，请参阅"开始录制对话框"(第 252 页)。

   b. 指定 LoadRunner 代理服务器将侦听的端口，默认情况下为端口 8888。

   c. 选中**在客户端计算机上显示录制工具栏**。这将允许您查看和操作客户端计算机上的录制工具栏。

   d. 单击**开始录制**。

3. 在客户端计算机上，删除浏览器高速缓存数据，其中包括 Internet 临时文件和 Cookie。

4. **在客户端计算机上配置代理服务器设置**

   配置代理服务器设置，将 VuGen 计算机指定为代理服务器。为此，请指定计算机地址以及 LoadRunner 代理服务器将侦听的端口。

下面是一些示例配置：

如果浏览器/操作系统为...	路径为...	配置
Internet Explorer	▪ **Internet 选项 > 连接 > 局域网设置 > 代理服务器** ▪ **控制面板和 IE 工具 > 选项菜单**	a. 选择**为 LAN 使用代理服务器** b. 指定**端口** c. 指定**地址**
FireFox	**工具 > 选项 > 高级 > 网络 > 连接 > 设置...**	a. 选择**手动配置代理服务器** b. 指定 **HTTP 代理服务器** c. 指定**端口** d. 选中**为所有协议使用相同代理服务器**

5. 录制业务流程
   a. 导航到应用程序。
   b. 执行要录制的业务流程的步骤。
6. 生成脚本
   a. 从客户端计算机上的**录制工具栏**或从 VuGen 计算机的**浮动录制工具栏**中，选择**停止录制**。
   b. VuGen 将生成脚本。

用例 2：您要录制业务流程但在运行该应用程序的计算机(或设备)上无法安装 VuGen。客户端计算机需要代理服务器访问 Internet。

1. 创建脚本
   选择**新建脚本 > Web - HTTP/HTML** 脚本。
2. 开始录制
   a. 从**开始录制**对话框中，选择**录制模式 > 录制 > 通过 LoadRunner 代理服务器的远程应用程序**。
   b. 如有必要，可以更改 LoadRunner 代理服务器将侦听的端口。默认端口为 8888。

c. 选中**在客户端计算机上显示录制工具栏**。这将允许您查看和操作客户端计算机上的录制工具栏。

d. 在代理服务器录制过程中，不会在本地计算机上启动浏览器会话。因此，**开始录制**对话框中提供了一个链接，允许您配置 Internet 代理服务器连接。

在 Internet Explorer 中，选择**工具 > Internet 选项 > 连接**。单击**局域网设置**，然后输入客户端计算机 Internet 代理服务器的端口和地址。

> **备注：** 不支持**使用自动配置脚本**选项。

e. 选择**开始录制**。

3. 在客户端计算机上，删除浏览器高速缓存数据，其中包括 Internet 临时文件和 Cookie。

4. 在客户端计算机上配置代理服务器设置

在客户端计算机上，配置浏览器设置使用 VuGen 计算机的 IP 和端口。下表说明了如何设置代理服务器设置。

如果浏览器/操作系统为...	路径为...	配置
Internet Explorer	▪ **Internet 选项 > 连接 > 局域网设置 > 代理服务器** ▪ **Control Panel and IE Tools->Options menu**	a. 选择**为 LAN 使用代理服务器** b. 指定**端口** c. 在**地址**中指定 VuGen IP
FireFox	**工具 > 选项 > 高级 > 网络 > 连接 > 设置...**	a. 选择**手动配置代理服务器** b. 指定 **HTTP 代理服务器** c. 指定**端口** d. 选中**为所有协议使用相同代理服务器**

5. 录制业务流程

a. 导航到应用程序。

b. 执行要录制的业务流程的步骤。

6. **生成脚本**

a. 从客户端计算机上的**录制工具栏**或从 VuGen 计算机的**浮动录制工具栏**中，选择**停止录制**。

b. VuGen 将生成脚本。

用例 3：您的应用程序使用 SSL 协议进行通信。

1. 需要将 LoadRunner SSL 证书导入客户端计算机。

> **备注：** 作为应用程序开发人员，您可以在使用 SSL 时对服务器证书设置某些策略。然而，只有在 LoadRunner 证书符合策略时，客户端才会信任服务器并设置 SSL 连接。

2. 要下载证书，请导航到 `http://<VuGen 计算机的名称>:port/proxyroot.cer` 或 `http://<VuGen 计算机的 IP 地址>:port/proxyroot.cer`。

> **备注：** 如果遇到安全限制，请导航到 `http://<VuGen 计算机的名称>:port/proxyroot.dat` 或 `http://<VuGen 计算机的 IP 地址>:port/proxyroot.dat`。下载证书后，将 `.dat` 扩展名更改回 `.cer` 以导入证书。

3. 导入 SSL 证书。下表提供了针对各种浏览器的路径示例。

如果浏览器为....	路径为...
Internet Explorer	**Internet 选项 > 内容 > 受信任的根证书颁发机构 > 导入**
FireFox	**工具 > 选项 > 高级 > 查看证书 > 证书机构 > 导入**

用例 4：您要对使用系统代理服务器的本地应用程序进行代理服务器录制，其中 VuGen 和客户端应用程序在同一台计算机上。

1. 创建脚本

选择**新建脚本 > Web - HTTP/HTML** 脚本。

2. 设置录制选项。

打开录制选项(**录制 > 录制选项**)，然后选择 **HTTP 属性 > 高级**节点。启用**使用 LoadRunner 代理服务器录制本地应用程序**。

3. 开始录制

a. 打开“开始录制”对话框 (Ctrl + R)。

b. 在**录制模式**部分中，选择**录制: Web 浏览器**。

4. 执行业务流程。

VuGen 自动在录制后将代理服务器设置回其原始设置。如果录制没有以正常方式结束，例如，如果在录制期间应用程序崩溃，则您可能需要手动将代理服务器设置回其原始值。**Internet 选项 > 连接 > 局域网设置 > 代理服务器**

如果您录制的是 Java 应用程序或非 Internet Explorer 的浏览器，且应用程序未使用系统代理服务器设置，则您需要手动设置该应用程序的代理服务器。

如何将操作导入到脚本

对于支持多个操作的 Vuser 类型，可以将操作从其他 Vuser 脚本中导入到自己的脚本中。只能从类型相同的 Vuser 导入操作。请注意，与导入的操作相关的任何参数将与脚本合并。以下步骤说明了如何将操作导入到当前脚本。

1. 选择 **设计 > 操作 > 导入操作**，或右键单击“解决方案资源管理器”然后从右键单击菜单中选择**导入操作**。“将操作导入到 VuGen 脚本”对话框将打开。

2. 单击**浏览**以选择 Vuser 脚本。脚本操作的列表将显示在**要导入的操作**部分。

3. 选择要包含的操作，然后单击**导入**。已导入的操作将显示在**解决方案资源管理器**中。

如何重新生成 Vuser 脚本

如果需要恢复回原始录制的脚本，可以重新生成脚本。此功能适用于调试或修复损坏的脚本。重新生成脚本时，VuGen 将删除对脚本中录制的操作手动添加的所有增强。如果向脚本添加了参数，VuGen 将恢复原始值。但是，参数列表不会被删除；您可以重新插入先前创建的参数。请注意，重新生成仅清除录制的操作，而不会清除手动添加的操作。

此任务介绍如何重新生成 Vuser 脚本。

1. **初始化重新生成**

   选择**录制 > 重新生成脚本**。VuGen 将发出一个警告，表示所有手动更改都将被覆盖。

2. **修改重新生成选项(可选)**

   单击**选项**，打开**重新生成选项**对话框。

   在多协议脚本中，您可以在重新生成脚本时使用**常规 > 协议**节点修改要录制的协议。有关用户界面的详细信息，请参阅"常规 > 协议节点"(第 190 页)。

要更改脚本选项，请选择**常规 > 脚本**节点，并选中或取消选中相应的复选框。有关用户界面的详细信息，请参阅"常规 > 脚本节点"(第 193 页)。

备注： 如果 Flex、Silverlight 或 Java over HTTP Vuser 脚本在代码生成阶段发生错误，VuGen 将在“错误”窗格中显示错误。此“错误”窗格显示了有关每个错误的详细信息以及建议的操作。根据建议的操作重新生成脚本。

开始录制对话框

通过此对话框，可以录制业务流程。

访问方法	• **VuGen > 录制 > 录制** • [VuGen] **开始录制**按钮
重要信息	该对话框为动态对话框，会根据您所选择的选项以及使用的协议的不同而不同。
相关任务	• "如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页) • "脚本选项"(第 101 页) • "如何通过代理服务器录制脚本"(第 247 页)

用户界面元素如下所述：

所有协议(Java 除外)

UI 元素	描述
录制到操作	要录制到其中的部分。 可以添加您自己的操作。在**录制到操作**字段中输入操作名称，然后单击**添加**。新操作将添加到脚本中。

，待续

UI 元素	描述
录制模式	用于录制业务流程的模式。 您可以录制： • **Web 浏览器。**例如，Web 和 Oracle NCA 录制 Web 应用程序。 • **Windows 应用程序。**例如，Windows 套接字 Vuser 录制 Windows 应用程序。 • **通过 LoadRunner 代理服务器的远程应用程序。**当 VuGen 无法在客户端计算机上运行时录制流量。例如，Linux 计算机、Mac OS 计算机和移动设备。如果选中此模式，则可指定以下选项： a. **LoadRunner 代理服务器侦听端口：**LoadRunner 代理服务器将侦听的端口。 b. **在客户端计算机上显示录制工具栏。**这将允许您与客户端计算机上的录制工具栏交互。
应用程序	选择浏览器或选择要录制的 Windows 应用程序的路径。 支持以下浏览器： • Microsoft Internet Explorer • Mozilla Firefox • Google Chrome **备注：** 要在 Chrome 或 FireFox 中成功录制，请在开始录制之前关闭所有窗口，并在 Windows 任务管理器中验证没有 Chrome 或 FireFox 实例正在运行。
URL 地址	起始 URL 地址。此选项仅对 Internet 应用程序显示。
程序参数	(仅限 Windows 应用程序)在**录制的应用程序**中指定的可执行的命令行参数。例如，如果使用命令行选项 `peter@neptune` 指定 `plus32.exe`(已录制的应用程序)，那么启动 `plus32.exe` 时，会将用户 `Peter` 连接到服务器 `Neptune`。

，待续

UI 元素	描述
开始录制	可以在下列模式下录制业务流程： • **立即** - 单击“开始录制”按钮后立即开始录制。 • **在延迟模式中** - 在以下情况中，建议不立即录制： ▪ 录制多个操作时；在这种情况下，只需要在一个操作中执行启动。 ▪ 希望在开始录制之前导航到应用程序中特定点的情况下。 ▪ 录制到现有脚本中时。
工作目录	适用于要求您指定工作目录的应用程序。
录制选项	打开“录制选项”对话框。有关用户界面的详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。
开始录制按钮	根据上面选择的选项开始录制业务流程：**立即**或**在延迟模式中**。

Java 协议

UI 元素	描述
录制到操作	**要录制到其中的部分。**
录制:	• **Java 小程序**，通过 Sun 的小程序查看器录制 Java 小程序。 • **Java 应用程序**，录制 Java 应用程序。 • **Internet Explorer**，录制浏览器中的小程序。 • **可执行文件/批处理文件**，录制从批处理文件中或从可执行文件名称启动的小程序或应用程序。 • **侦听器**，指示 VuGen 在录制之前等待初始化配置及运行应用程序的批处理文件。此模式要求您将系统变量 _JAVA_OPTIONS 定义为 **--Xrunjdkhook**(使用 jdk1.2.x 及更高版本)。(对于 JDK 1..x，定义环境变量 **_classload_hook=JDKhook**。对于 JDK 1.6，将 _JAVA_OPTIONS 设置为 **-agentlib:jdhook**。)
URL 地址	开始录制的 URL(针对 Internet Explorer 录制)
参数	应用程序所需要的任何其他参数。

UI 元素	描述
录制到操作	**要录制到其中的部分。**
主类	包含 main 方法的 Java 类的完整路径。 **注：**仅对 **Java 应用程序**类型的应用程序提供此选项。
小程序路径	此选项仅针对 Java 小程序显示。
Internet Explorer 路径	仅对 Internet Explorer 类型的应用程序提供此选项。
可执行文件\批处理文件	仅对可执行文件\批处理文件类型的应用程序提供此选项。
工作目录	仅当应用程序必须清楚工作目录的位置(例如读取属性文件或写入日志文件)时，才需要工作目录。
录制选项	打开“录制选项”对话框。有关用户界面的详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。

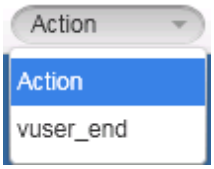
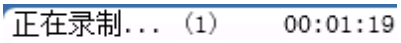
浮动录制工具栏

通过浮动录制工具栏，可以控制 Vuser 脚本的录制以及方便地访问常用脚本命令。

UI 示例	
访问方法	当脚本录制开始时，浮动录制工具栏会显示。
重要信息	• 浮动录制工具栏是可停靠的。有关详细信息，请参阅"VuGen 布局 - 概述"(第 78 页)。 • 可以使用 按钮固定工具栏。 • 可以使用 和 按钮展开或折叠工具栏。
相关任务	"如何创建或打开 Vuser 脚本"(第 155 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	暂停录制后继续录制脚本。
	停止录制脚本。

UI 元素	描述
	暂停录制。
	取消录制。
	选择要录制到的操作。
	创建要录制到的新操作。
	将**开始事务**步骤插入到脚本中。 有关详细信息，请参阅"事务概述"(第 376 页)。
	将**结束事务**步骤插入到脚本中。 有关详细信息，请参阅"事务概述"(第 376 页)。
	将**集合点**步骤插入到脚本中。 有关详细信息，请参阅"集合点"(第 378 页)。
	将注释插入到脚本中。
	在脚本中插入**文本检查**步骤。 有关详细信息，请参阅"文本和图像验证(Web Vuser 脚本)- 概述"(第 774 页)。
	显示： • 已将多少事件录制到脚本中。 • 自录制开始所经过的时间(排除暂停脚本的时间)。
	固定或取消固定录制工具栏。
	显示或隐藏工具栏按钮。
	隐藏录制工具栏。当刷新或导航到下一个页面时，工具栏将重新出现。如果工具栏中包括正在操作的应用程序中的控件，则隐藏工具栏有助于阻止对这些控件的访问。 **备注：** 只会为代理服务器录制显示**隐藏工具栏**按钮 。

录制期间生成的文件

假定已将录制的脚本命名为 **vuser**，并存储在 **c:\tmp** 下。下面列出了录制之后生成的重要文件：

文件名	详细信息
vuser.usr	包含 Vuser 类型、AUT、操作文件等相关信息。 **vuser.usr 文件示例** [General] Type=Oracle_NCA DefaultCfg=default.cfg BuildTarget= ParamRightBrace=> ParamLeftBrace=< NewFunctionHeader=0 MajorVersion=5 MinorVersion=0 ParameterFile=nca_test3.prm GlobalParameterFile= [Transactions] Connect= [Actions] vuser_init=init.c Actions=run.c vuser_end=end.c
vuser.bak	上次保存操作之前的 Vuser.usr 副本。

default.cfg	包含在 VuGen 应用程序中定义的所有运行时设置的列表(思考时间、迭代、日志、Web)。 **default.cfg 文件示例** [General] XlBridgeTimeout=120 [ThinkTime] Options=NOTHINK Factor=1 LimitFlag=0 Limit=1 [Iterations] NumOfIterations=1 IterationPace=IterationASAP StartEvery=60 RandomMin=60 RandomMax=90 [Log] LogOptions=LogBrief MsgClassData=0 MsgClassParameters=0 MsgClassFull=0
vuser.asc	录制的原始 API 调用。
vuser.grd	包含数据库脚本中网格的列标题。
default.usp	包含脚本的运行逻辑，包括操作部分的运行方式。
init.c	Vuser_init 函数的精确副本，如 VuGen 主窗口中所示。
run.c	Action 函数的精确副本，如 VuGen 主窗口中所示。
end.c	Vuser_end 函数的精确副本，如 VuGen 主窗口中所示。
vdf.h	脚本中使用的 C 变量定义的头文件。
\Data	Data 文件夹存储主要用作备份的所有录制数据。数据放到此文件夹中后，就不会再被访问或使用。例如，Vuser.c 是 run.c 的副本。

疑难解答和限制 - 录制

本节介绍了使用 VuGen 录制脚本的疑难解答和限制。

缺少步骤疑难解答

问题：脚本中缺少已录制的步骤。

在**输出窗格 > 代码生成**选项卡中发生以下警告：

```
Warning:One or more responses are missing or have missing packets.Therefore, a s
tep may appear to be missing in the script.
This issue can be caused if the recording was stopped before all the responses w
ere received.
If the script is generated from a .pcap file, check if the file has missing pack
ets.
```

如果在收到所有流量之前单击**停止录制**，可能会发生该问题。

解决步骤：再次录制脚本。确保已下载所有页面和资源后再单击**停止录制**按钮。

在 Internet Explorer 10 上录制

问题：在 Internet Explorer (IE) 10 上录制时，浏览器会使用缓存页面，可能不会录制所有步骤。

解决步骤：每次开始录制时，将 IE 10 配置为始终从服务器中刷新网页。开始录制会话后，在 IE 中按 F12 打开"开发人员工具"窗格。在此窗格中，选择**缓存 > 始终从服务器中刷新**(通常位于浏览器窗口的底部)。

证书警告消息

以非管理员用户打开 VuGen 时，在录制过程期间，您将看到证书弹出警告消息。此消息将自动关闭，不会影响录制。

McAfee 防护软件

McAfee 防护软件(例如 Antivirus，特别是 Host Intrusion Prevention 组件)可能会干扰某些 LoadRunner 组件并阻止脚本录制。
解决方法：删除 McAfee 软件。有关详细信息，请参阅 McAfee 知识库文章：如何手动删除 McAfee Agent 4.x，网址为 https://kc.mcafee.com/corporate/index?page=content&id=KB65863。

Firefox 作为默认浏览器

如果将 Firefox 设置为默认浏览器，则**从默认浏览器获取代理服务器设置**选项(运行时设置 > Internet 协议 > 代理服务器)将不会正常运行，并使用直接连接。

64 位录制

通常，从 32 位客户端移植的 64 位应用程序应与 32 位客户端的相同。这会存在一个小风险，即新客户端将使用本机 64 位应用程序的功能。例如，使用 64 位长类型作为数据库表中的标识符时，标识符的值将被截断，查询将失败。

以下准则适用：

- 64 位录制环境必须是 Windows 7 x64 或 Windows 8 x64(在 Service Pack 11.52 中添加的 Windows 8 x64)和 64 位接受测试的应用程序 (AUT)。
- 支持在 64 位操作系统上录制 32 位和 64 位应用程序(作为 64 位应用程序运行)。
- 无法使用 64 位版本 Internet Explorer 录制需要客户端证书的页面。

- 仅 32 位应用程序支持回放。
- 对于 Java Over HTTP 协议：回放时需要 32 位 JVM。
- 对于 .NET 协议：.NET 应用程序有两种可用的 64 位类型(AnyCPU 和纯 64 位)。LoadRunner 仅支持 AnyCPU。当前没有适用于纯 64 位应用程序的解决方案。对于回放，LoadRunner 使用用于录制的相同 AnyCPU DLL。
  - **注**：使用 LoadRunner 11.50 及更高版本时，应安装 .NET Framework 4。该程序包内含 32 位和 64 位系统库的两个版本。
- Oracle 2-Tier：需要安装 32 位和 64 位客户端(回放时需要 32 位客户端)。

关联工作室

关联概述

创建 Vuser 脚本包含下面显示的步骤。本主题概述了第 3 步，即关联 Vuser 脚本。



当录制的脚本包含动态值(例如会话 ID)且无法成功回放时，使用关联。要解决此问题，需将动态值转换为变量，才能够成功回放脚本。

例如，许多应用程序和网站都使用当前日期和时间来识别会话。如果尝试回放在此类网站上录制的脚本，脚本可能会失败，因为当前时间不同于录制的时间。关联数据可以保存动态数据并在整个场景运行期间使用这些数据。

创建关联后，VuGen 会添加一个函数，将动态值提取至参数。对应位置上出现的原始值将替换为参数。

有关详细信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。

关联选项卡 [设计工作室] 概述

通过“关联”选项卡，可以关联和管理基于 Web 的 Vuser 脚本中的动态值。要了解有关关联概念的详细信息，请参阅" 关联概述"(第 260 页)。

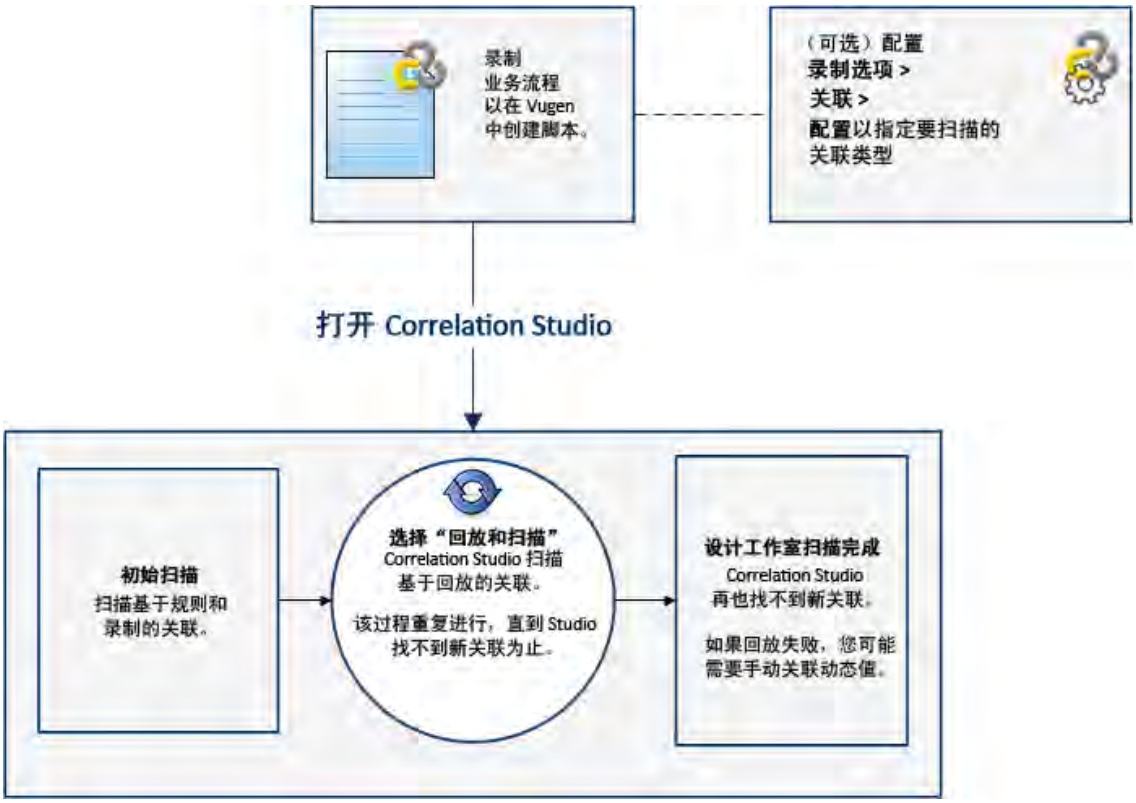
借助**关联**选项卡，您可以：

- 使用基于规则、录制和基于回放的引擎扫描关联
- 同时关联原始数据和格式化的数据
- 添加和编辑规则

- 撤消关联
- 查看关于快照中的特定动态值的详细信息

当使用基于 Web 的协议录制脚本时，许多值会在每次将请求发送给服务器时动态更改。动态值的一个示例是 sessionID，其中可能包含打开 Web 会话时的日期和时间戳。要了解详细信息，请参阅"如何使用设计工作室关联脚本"(第 265 页)

以下流程图说明了使用“关联”选项卡关联脚本中的值的过程：



如流程图中所示，“关联”选项卡使用不同的进程扫描动态值。

关联类型

设计工作室使用三个进程自动查找可能需要关联的动态值。

- 规则

  设计工作室首先扫描由规则定义的动态值(如果规则扫描已启用)。要了解详细信息，请参阅"关联规则"(第 262 页)。

- 录制

  设计工作室扫描代码生成后的动态值。该方法可以在脚本中找到相当多的动态值。

- 回放

  设计工作室扫描回放后的动态值。该方法可能需要重复多次。

可以选择“关联”选项卡要使用的扫描类型，方法是配置**录制选项 > 关联 > 配置**。通常，建议启用所有扫描类型。

下表说明了各种脚本状态的预期行为：

打开“关联”选项卡时的脚本状态	**“关联”选项卡中的行为** **(已启用所有扫描类型)**
脚本包含录制的数据。	设计工作室处于打开状态时，它将扫描基于规则和录制的关联。 然后可以回放和扫描基于回放的关联。重复该过程，直到设计工作室不再找到新关联。
脚本包含录制的数据且已回放。	“关联”选项卡处于打开状态时，它将扫描所有关联类型。 然后可以回放和扫描基于其他回放的关联。重复该过程，直到设计工作室不再找到新关联。

关联规则

如果知道需要在录制之前关联的动态值，则可以创建关联规则，在录制时自动识别这些值。如果在**录制选项 > 关联 > 配置**节点中已选择**自动应用关联规则**，将会自动关联基于规则找到的值。另外还在 VuGen 中针对支持的应用程序服务器预定义了一些关联规则。可以在"关联 > 规则"(第 177 页)中启用或禁用规则。

快照详细信息和出现次数

设计工作室提供关于包含动态值的各个快照步骤的详细信息。这些详细信息可以帮助确定要在脚本中关联哪些值。除了快照详细信息外，“关联”选项卡还将显示脚本中的所有动态值。可以选择关联出现的特定动态值或关联出现的所有动态值。有关详细信息，请参阅"设计工作室 [关联选项卡] 对话框"(第 296 页)。

确定要关联的值

生成差异列表后，需要确定要关联哪些差异。如果错误地关联了不需要关联的差异，可能对回放产生不利影响。

以下字符串最有可能需要关联：

- **登录字符串。**带有会话 ID 或时间戳等动态数据的登录字符串。
- **日期/时间戳。**使用日期或时间戳或者其他用户凭据的任意字符串。
- **常见前缀。**后跟字符串的常见前缀，如 **SessionID** 或 **CustomerID**。

如果您不确定某个差异是否应关联，请仅关联该差异，然后运行脚本。检查回放日志，确定问题是否已解决。

您还应关联这样的差异：一部分录制和回放字符串相同但其他字符不同。例如，应该关联前缀和后缀相同但中间字符不同的 SessionID 字符串。

修改已保存的参数

将值保存到参数后，在脚本中使用此参数之前可能需要对其进行修改。如果需要对参数执行算术运算，必须使用 **atoi** 或 **atol** C 函数将此参数从字符串更改为整数。将值更改为整数后，必须将其再次转换为字符串，以便可以在脚本中使用新变量。

在下面的 WinSock 示例中，偏移 67 上的数据保存到参数 **param1**。VuGen 使用 **atol** 将字符串转换为长整数。将 **param1** 的值增加 1 之后，VuGen 使用 sprintf 将该参数再次转换回字符串，并将其保存为新字符串 **new_param1**。使用 **lr_output_message** 显示参数值。以后就可以在脚本中使用这个新值。

```
lrs_receive("socket2", "buf47", LrsLastArg);lrs_save_param("socket2",
                  NULL, "param1", 67, 5);
lr_output_message ("param1:%s", lr_eval_string("<param1>"));
sprintf(new_param1, "value=%ld", atol(lr_eval_string("<param1>")) + 1);
lr_output_message("ID Number:"%s" lr_eval_string("new_param1"));
```

关联与参数化

当希望获取一个值并将其转为变量以便脚本更加贴近现实时，可以使用参数化。例如，如果在网站上填写表单，您可能希望更改输入特定字段的值。

当录制的脚本包含动态值(例如会话 ID)且无法回放时，使用关联。要解决此问题，需将动态值设为变量，才能够成功回放脚本。

Wdiff 关联实用程序

通过 Wdiff 实用程序，可以比较录制的 Vuser 脚本和回放结果，以确定哪些值需要关联。

要有效地使用 *WDiff*，可以将相同的操作录制两次，然后比较脚本(对于 WinSock 要比较数据文件)。WDiff 用黄色显示差异。请注意，并非所有差异都表示要关联的值。例如，某些指示执行时间的接收缓冲区不需要关联。

有关任务的详细信息，请参阅"如何搜索需要关联的值"(第 286 页)。

关联 Java 脚本

VuGen 的 Java 录制器尝试自动关联已生成脚本中的语句。它仅对 Java 对象执行关联。如果在录制时遇到 Java 基元(字节型、字符型、布尔型、整型、浮点型、双精度型、短或长整型)，参数值将显示在与变量无关的脚本中。VuGen 自动关联所有对象、对象数组和基元数组。请注意，Java 数组和字符串也被视为对象。

VuGen 使用多种级别的关联：标准、增强、字符串。您可以通过“录制选项”启用或禁用关联。如果脚本无法应用上述任何一种方法，可以使用“序列化”这种附加方法来处理脚本。

标准关联

标准关联是指在录制过程中对简单对象(不包括对象数组、矢量和容器结构)执行的自动关联。

如果录制的应用程序调用将返回对象的方法，VuGen 的关联机制就会录制这些对象。运行脚本时，VuGen 将生成的对象与录制的对象进行比较。如果对象匹配，将使用同一个对象。下例显示了两个 CORBA 对象：my_bank 和 my_account。第一个对象 my_bank 将被调用；第二个对象 my_account 将被关联，并作为此段代码最后一行中的参数进行传递：

```
public class Actions {
  // Public function:init
      public int init() throws Throwable {
       Bank my_bank = bankHelper.bind("bank", "shunra");
       Account my_account = accountHelper.bind("account","shunra");
       my_bank.remove_account(my_account);
      }
:
}
```

高级关联

高级关联或**深度**关联是指在录制过程中对复杂对象(如对象数组和 Corba 容器结构)执行的自动关联。

深度关联机制将 CORBA 构造(结构、联合、序列、数组、持有者、“任意”)作为容器进行处理。这样就可以引用容器的内部成员、其他对象或其他容器。当对象被调用或作为参数传递时，也会将它与容器的内部成员进行比较。

在下例中，VuGen 通过引用数组元素执行深度关联。remove_account 对象接收作为参数的帐户对象。录制期间，关联机制搜索返回的数组 my_accounts，并确定应将它的第六个元素作为参数传递。

```
public class Actions {
   // Public function:init
   public int init() throws Throwable {
      my_banks[] = bankHelper.bind("banks", "shunra");
      my_accounts[] = accountHelper.bind("accounts","shunra");
      my_banks[2].remove_account(my_accounts[6]);
    }
:
}
```

以下代码段进一步说明了增强的关联功能。该脚本调用接收到 address 类型参数的 send_letter 对象。关联机制将在 my_accounts 数组的第六个元素中检索内部成员 address。

```
public class Actions {
   // Public function:init
```

```
   public int init() throws Throwable {
      my_banks = bankHelper.bind("bank", "shunra");
      my_accounts = accountHelper.bind("account", "shunra");
      my_banks[2].send_letter(my_accounts[6].address);
    }
:
}
```

字符串关联

字符串关联是指将录制的值表示为实际字符串或变量。如果禁用了字符串关联(默认设置)，字符串的实际录制值将在脚本中显式指明。如果启用了字符串关联，它将为每个字符串创建一个变量，以便今后可在脚本中使用。

以下代码段启用了字符串关联：您将 get_id 方法返回的值存储在字符串型变量中，供以后在脚本中使用。

```
public class Actions {
   // Public function:init
   public int init() throws Throwable {
      my_bank = bankHelper.bind("bank", "shunra");
      my_account1 = accountHelper.bind("account1", "shunra");
      my_account2 = accountHelper.bind("account2", "shunra");
      string = my_account1.get_id();
      string2 = my_account2.get_id();
      my_bank.transfer_money(string, string2);
    }
:
}
```

如何使用设计工作室关联脚本

本主题介绍了如何使用“关联”选项卡来关联 Vuser 脚本。

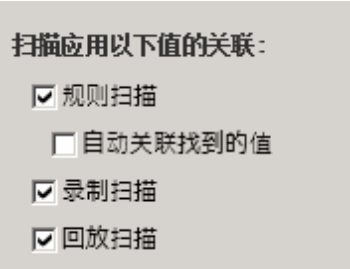
先决条件

1. 使用以下协议之一录制脚本：
   - Web HTTP/HTML
   - Flex
   - RTMP/RTMPT
   - Citrix
   - SAP Web
   - Oracle NCA

备注： 只能在 Oracle NCA 脚本中关联 Web HTTP/HTML 步骤，并且 Web HTTP/HTML 协议必须处于活动状态。要激活此协议，请选择**录制选项 > 协议 > 活动协议 > Web HTTP/HTML**。

有关手动关联的其他信息，请参阅"如何关联脚本 - Oracle NCA"(第 276 页)

2. 确认**录制 > 录制选项 > 关联 > 配置**已启用所有扫描类型。



使用关联选项卡

1. **初始扫描：**单击**设计工作室**按钮。这将打开“设计工作室”对话框，它将扫描响应(或基于录制的)关联并应用关联规则。对话框中的进度条将指示初始扫描是否成功。

   有关“关联”选项卡的详细信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。

2. 您可以选择要关联的值，方法是突出显示网格中的值，然后单击**关联**按钮。

   关联值时，VuGen 将添加 **web_reg_save_param_*** 函数，并在脚本的注释中保存初始值。

   可以通过展开对话框中的“Chevron 详细信息”来检查关联的详细信息。有关详细信息，请参阅"设计工作室 [关联选项卡] 对话框"(第 296 页)。

   有关“关联”选项卡的详细信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。

3. 可以单击**添加为规则**按钮添加规则类型。此外，如果通过规则关联动态值，还可以单击**编辑规则**按钮查看和编辑相应的规则。有关详细信息，请参阅录制选项 > 关联 > 规则。

4. **回放并扫描：**关联值后，单击**回放并扫描**按钮。“关联”选项卡进度条指示是否已找到其他关联。您可以再次选择要关联的值，方法是突出显示网格中的值，然后单击**关联**按钮。可能需要多次重复该步骤。

5. **设计工作室扫描完成：**设计工作室不再查找新关联时，进度条将显示“设计工作室扫描完成”。

提示： 如果设计工作室未能解决所有基于关联的错误，请尝试使用手动关联

进行处理。有关详细信息，请参阅"如何手动关联脚本"(第 267 页)。

如何手动关联脚本

如果通过扫描关联未能解决所有基于关联的错误，您可以尝试通过以下操作手动关联脚本：

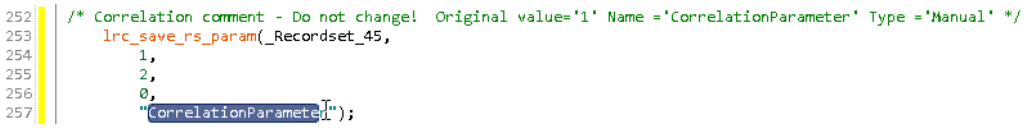
1. **手动搜索需要关联的值。**有多种方法可以手动搜索需要关联的值。有关详细信息，请参阅"如何搜索需要关联的值"(第 286 页)。

2. **关联值。**

   选择下列方法之一：

   - **从快照关联。**突出显示要关联的值，右键单击并选择**创建关联**。

     关联值时，VuGen 将添加关联参数，并在脚本的注释中保存初始值。



   - **手动添加关联函数。**在脚本中手动插入相关的关联函数。有关详细信息，请参阅"如何关联脚本 - Web(手动)"(第 271 页)。

如何从快照关联脚本

以下步骤描述了如何从快照关联脚本。

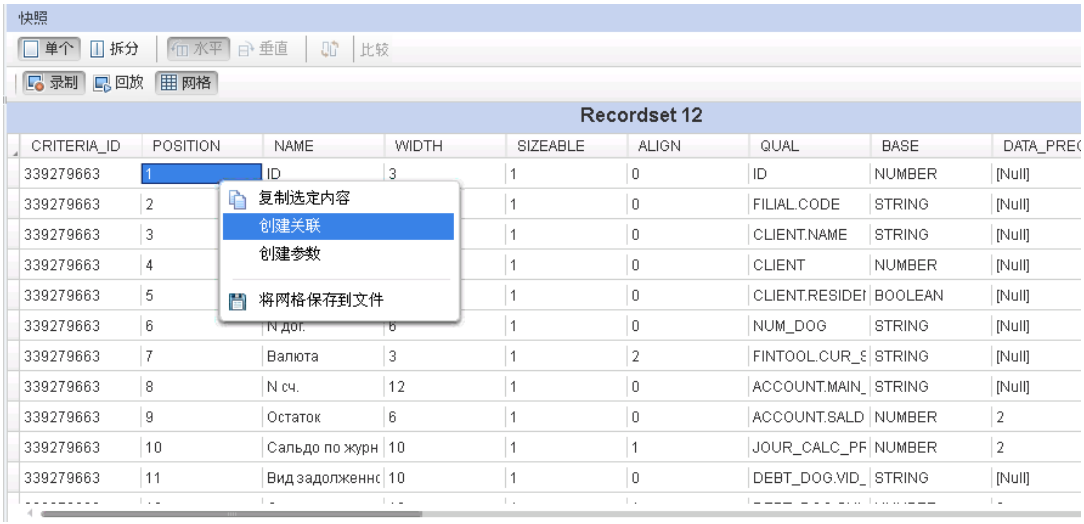
此任务适用于以下协议：

- 数据库协议
- RTMP
- COM 协议

1. 打开**输出窗格**

   选择**查看 > 输出**，在窗口底部显示输出选项卡。在“回放”选项卡中检查是否有错误。通常这些错误可通过关联更正。

2. 在**步骤导航器**中选择相关步骤，然后在**快照**窗格中查看步骤。在快照中右键单击值，然后选择**创建关联**。将打开**设计工作室**窗口。



3. 您可以选择要关联的值，方法是突出显示网格中的值，然后单击**关联**按钮。

4. 关联值时，VuGen 将添加关联参数，并在脚本的注释中保存初始值。

```
/* Correlation comment - Do not change!  Original value='1' Name ='CorrelationParameter' Type ='Manual' */
    lrc_save_rs_param(_Recordset_45,
        1,
        2,
        0,
        "CorrelationParameter");
```

关联 Winsock 脚本

VuGen 设计工作室提供了用于关联 Vuser 脚本的用户界面。使用动态数据时需要关联。WinSock Vuser 脚本的常见问题是动态端口，即端口号是动态分配的。某些应用程序始终使用同一端口，而其他应用程序则使用下一个可用端口。如果尝试回放脚本但录制的端口不再可用，那么将无法回放脚本。为了解决此问题，必须执行关联，即保存实际运行时值并将其用于脚本中。

VuGen 使用 **lrs_save_param** 和 **lrs_save_searched_string** 函数关联 Winsock 脚本。这表示它会存储接收到的数据，以便在稍后的某个时间点用于脚本。由于关联存储的是接收到的数据，因此只适用于接收缓冲区，不适用于发送缓冲区。建议的步骤是在要进行关联的接收缓冲区中选择动态数据字符串。然后在后续发送缓冲区中使用该相同参数。

关联 Winsock 脚本

可以使用“快照”窗格开始关联 Winsock Vuser 脚本。“快照”窗格中的“文本”和“十六进制”选项卡均有关联功能。

1. 在“快照”窗格中，选择要关联的数据。
2. 右键单击所选项，然后选择**创建关联**或**创建边界关联**。设计工作室将打开并显示“关联”选项卡。

   请注意，您可以单击**替换/找到**列中的出现次数，从而选择要关联的确切出现次数。
3. 单击**详细信息**栏显示关于关联的详细信息。
4. 确保**原始快照步骤**选项卡可见。请注意，该类型为**数据范围**或**基于边界**。
5. 单击**关联**执行 Vuser 脚本的关联。
6. 单击**关闭**关闭设计工作室。请注意，VuGen 已将相应的关联函数和注释插入脚本中。

有关如何使用设计工作室的更多详细信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。

参数化与关联

此类型关联不应与简单参数化混淆。简单参数化(**设计 > 参数 > 创建新参数**)仅适用于发送缓冲区中的数据。设置参数并为其分配多个值。VuGen 在每个脚本运行或迭代中使用不同的值。有关更多详细信息，请参阅"关联与参数化"(第 263 页)。

有关如何手动关联 Winsock Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何关联脚本 - Winsock(手动)"(第 269 页)。

如何关联脚本 - Winsock(手动)

本主题说明了如何使用编辑器手动关联 Winsock Vuser 脚本。

1. 将 **lrs_save_param_ex** 语句插入到脚本中要保存缓冲区内容的位置。可以保存用户、静态或接收型缓冲区。

   ```
   lrs_save_param_ex (socket, type, buffer, offset, length, encoding, paramete
   r);
   ```
2. 在 VuGen 主窗口(默认显示在“编辑器”中)的“操作”窗格中选择 **data.ws**，以查看缓冲区内容。查找要替换为所保存的缓冲区内容的数据。将值的所有实例替换为用参数括号括起的参数名。默认的参数括号为尖括号或圆括号(< > 或 ())。您可以在**工具 > 选项 > 脚本 > 参数**选项卡中修改参数括号。

   在下例中，用户执行了 telnet 会话。用户使用 ps 命令确定进程标识 (PID)，并根据此 PID 终止了应用程序。

   ```
   frodo:/u/jay>ps
      PID TTY      TIME CMD
   ```

```
14602 pts/18    0:00 clock
14569 pts/18    0:03 tcsh
frodo:/u/jay>kill 14602
[3]    Exit 1                clock
frodo:/u/jay>
```

执行期间，程序的 PID 不同(Linux 为每次执行分配唯一的 PID)，因此终止录制的 PID 将无效。要解决此问题，请使用 **lrs_save_param_ex** 将当前 PID 保存到参数。用参数替换常量。

3. 在 **data.ws** 文件中，确定接收数据的缓冲区是 buf47。

```
recv buf47 98
    "\r"
    "\x00"
    "\r\n"
    "   PID TTY      TIME CMD\r\n"
    " 14602 pts/18   0:00 clock\r\n"
    " 14569 pts/18   0:02 tcsh\r\n"
    "frodo:/u/jay>"
.
.
.
send buf58
    "kill 14602"
```

4. 在操作部分中，确定 buf47 使用的套接字。此例中使用的套接字是 socket1。

```
lrs_receive("socket1", "buf47", LrsLastArg);
```

5. 确定要保存的数据字符串的偏移和长度。**PID** 的偏移为 11，长度为 5 个字节。有关显示数据的其他信息，请参阅"数据缓冲区"(第 911 页)。

6. 在 Action 部分插入 **lrs_save_param_ex** 函数，插入到相关缓冲区的 **lrs_receive** 后面。本例中，缓冲区为 **buf47**。PID 保存到名为 param1 的参数。使用 **lr_output_message** 将此参数打印输出。

```
lrs_receive("socket1", "buf79", LrsLastArg);
lrs_save_param("socket1", "user", buf47, 11, 5, ascii, param1);

lr_output_message ("param1:%s", lr_eval_string("<param1>"));
lr_think_time(10);
lrs_send("socket1", "buf80", LrsLastArg);
```

7. 在数据文件 data.ws 中，确定需要用参数(即 PID)替换的数据。

```
send buf58
    "kill 14602"
```

8. 将值替换为用尖括号括起的参数。

```
send buf58
    "kill <param1>"
```

如何关联脚本 - Web(手动)

此任务说明了如何通过修改代码手动关联 Web 脚本。

1. **找到字符串及其详细信息**

   识别包含动态数据的语句以及描绘数据位置特征的模式。这些模式可以是边界或 Xpath。

   a. **使用边界识别模式**

   根据以下规则确定并设置动态数据的边界：

   - 分析 HTTP 响应中动态数据的位置。
   - 识别紧跟在动态数据左侧的字符串。此字符串定义动态数据的左边界。
   - 识别紧跟在动态数据右侧的字符串。此字符串定义动态数据的右边界。
   - 左、右边界应尽可能唯一，以便更好地定位字符串。
   - **web_reg_save_param_ex** 查找指定边界之间(但不包括边界)的字符，并保存从左边界后一个字节开始到右边界前一个字节结束的信息。**web_reg_save_param_ex** 不支持嵌入式边界字符。
     例如，如果输入缓冲区为 {a{b{c}，且“{”指定为左边界，“}”指定为右边界，则第一个实例是 c，并且没有其他实例，因为它找到了右边界和左边界，且不允许使用嵌入式边界，因此 c 是唯一符合要求的实例。

   默认情况下，边界字符串的最大长度为 256 个字符。在脚本中包含 **web_set_max_html_param_len** 函数可增加允许的最大长度。例如，以下函数将最大长度增加至 1024 个字符：

   这些长度限制不会应用于左边界或右边界为空的字符串。

   b. **使用 Xpath 识别模式**

   使用快照窗格手动搜索所需字符串的 Xpath。

   默认情况下，边界字符串的最大长度为 256 个字符。在脚本中包含 **web_set_max_html_param_len** 函数可增加允许的最大长度。例如，以下函数将最大长度增加至 1024 个字符：

   这些长度限制不会应用于左边界或右边界为空的字符串。

2. **添加 web_reg_save_param_* 函数**

   将 **web_reg_save_param_ex** 或 **web_reg_save_param_xpath** 函数添加到脚本中包含动态数据的语句之前。

   a. **web_reg_save_param_ex**

      此函数在 Web 步骤中的服务器响应中搜索后跟字符串的左边界和右边界，并将字符串保存到函数实参中指定的形参内。找到指定数目的对象后，**web_reg_save_param_ex** 不再搜索其他响应。有关详细信息，请参阅函数参考 (**帮助 > 函数参考**)。

   b. **web_reg_save_param_xpath**

      此函数搜索 Web 步骤中服务器响应的指定 Xpath。将位于指定 Xpath 中的字符串保存到函数实参中指定的形参内。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

3. **使用参数替换数据**

   请从 VuGen 主窗口中选择**编辑 > 替换**，以显示“搜索和替换”对话框。在整个脚本中搜索动态数据，并将其替换为参数。为参数赋予任意名称，并用括号括起：{参数名}。每个脚本中最多可以包含 64 个参数。

如何关联脚本 - Siebel 协议

以下步骤说明了如何关联 Siebel Web Vuser 脚本。

关联库

为帮助用户进行关联，Siebel 发布了一个关联库文件，该文件包含在 Siebel 应用程序服务器版本 7.7 中。此库仅通过 Siebel 可用。如果是 Windows 安装，库文件 **ssdtcorr.dll** 位于 siebsrvr\bin 文件夹下；如果是 Linux 安装，则位于 siebsrvr/lib 下。

库文件 **ssdtcorr.dll** 必须对于所有 Load Generator 或 Controller 计算机都可用。要支持此库，要求版本为 VuGen 8.0 或更高版本。以下步骤说明了如何使用此库进行关联。

1. 将 DLL 文件复制到产品安装的 bin 文件夹中。
2. 使用 **Siebel-Web** Vuser 类型打开多协议脚本。
3. 在**录制选项 > HTTP 属性 > 高级**节点上启用 UTF-8 支持。
4. 打开录制选项的“关联”节点，然后单击**导入**。从 \dat\webrulesdefaultsetting 文件夹导入规则文件 **WebSiebel77Correlation.cor**。如果显示警告，请单击**覆盖**。

   要恢复为默认关联，请删除所有 Siebel 规则，然后单击**使用默认值**。

   使用 Siebel 关联库时，请验证 SWE 计数规则(其中左边界包含 **SWEC** 字符串)未被禁用。

关联规则

VuGen 用于 Siebel 服务器的本机内置规则负责检测 Siebel 服务器变量和字符串，并自动保存这些变量和字符串，以便日后在脚本中使用。规则列出了对于 Siebel 服务器字符串唯一的边界条件。

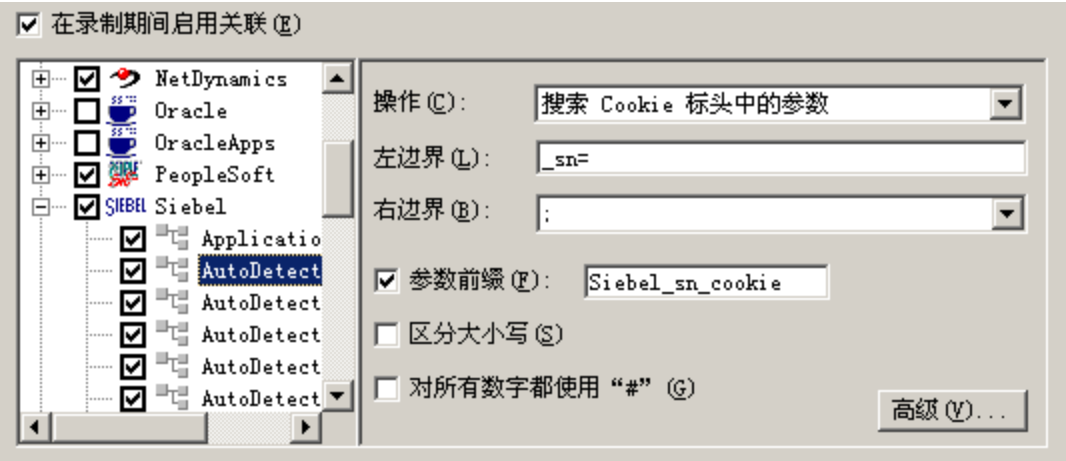
当 VuGen 使用边界条件检测到匹配时，它将边界之间的值保存到参数中。值可以是简单变量或公共函数。

在通常情况下，不需要禁用任何规则。但是，在某些情况下，您可能希望禁用不适用的规则。例如，在测试仅使用英语的应用程序时禁用日语内容检查规则。

禁用规则的另一个原因是 Controller 明确要求生成错误条件。在录制选项中查看规则属性，并确定您的应用程序所需的条件。

简单变量关联

在下例中，左边界条件是 _sn=。对于左边界中的每个 _sn= 实例和右边界中的每个 ; 实例，VuGen 将创建带有 **Siebel_sn_cookie** 前缀的参数。



在下例中，VuGen 检测到 _sn 边界。它将参数保存到 Siebel_sn_cookie6，并将其用在 web_url 函数中。

```
/* Registering parameter(s) from source
web_reg_save_param("Siebel_sn_cookie6",
"LB/IC=_sn=",
"RB/IC=;",
"Ord=1",
"Search=headers",
"RelFrameId=1",
LAST);
...
web_url("start.swe_3",
"URL=http://cannon.hplab.com/callcenter_enu/start.swe?SWECmd=GotoPostedAction=;SWEDIC=true=;_sn={Siebel_sn_cookie6}=;SWEC={Siebel_SWECount}=;SWEFrame=top._swecl
ient=;SWECS=true",
"TargetFrame=",
"Resource=0",
```

```
"RecContentType=text/html",
"Referer=http://cannon.hplab.com/callcenter_enu/start.swe?SWECmd=GetCachedFrame
=;_sn={Siebel_sn_cookie6}=;SWEC={Siebel_SWECount}=;SWEFrame=top._swe",
"Snapshot=t4.inf",
"Mode=HTML",
LAST);
```

函数关联

在某些情况下，边界匹配是函数。函数通常使用数组来存储运行时值。为了关联这些值，VuGen 解析数组，并将每个自变量保存到使用以下格式的单独参数：

<参数名称> = <录制的值> (显示名称)

显示名称是指在 Siebel 应用程序中值旁边的文本。

VuGen 插入包含所有参数定义的注释块。

```
/* Registering parameter(s) from source task id 159
    // {Siebel_Star_Array_Op33_7} = ""
    // {Siebel_Star_Array_Op33_6} = "1-231"
    // {Siebel_Star_Array_Op33_2} = ""
    // {Siebel_Star_Array_Op33_8} = "Opportunity"
    // {Siebel_Star_Array_Op33_5} = "06/26/2003 19:55:23"
    // {Siebel_Star_Array_Op33_4} = "06/26/2003 19:55:23"
    // {Siebel_Star_Array_Op33_3} = ""
    // {Siebel_Star_Array_Op33_1} = "test camp"
    // {Siebel_Star_Array_Op33_9} = ""
    // {Siebel_Star_Array_Op33_rowid} = "1-6F"
    // */
```

此外，遇到函数时，VuGen 为 **web_reg_save_param** 生成一个新参数 **AutoCorrelationFunction**。VuGen 还确定参数的前缀，并将它用作参数名。在下例中，前缀为 **Siebel_Star_Array_Op33**。

```
web_reg_save_param("Siebel_Star_Array_Op33",
    "LB/IC=`v`",
    "RB/IC=`",
    "Ord=1",
    "Search=Body",
    "RelFrameId=1",
    "AutoCorrelationFunction=flCorrelationCallbackParseStarArray",
    LAST);
```

之后 VuGen 在脚本中会使用该参数。在下例中，参数在 **web_submit_data** 中调用。

web_submit_data("start.swe_14", "Action=http://cannon.hplab.com/callcenter_enu/start.swe", "Method=POST", "RecContentType=text/html", "Referer=", "Snapshot=t15.inf", "Mode=HTML", ITEMDATA, "Name=SWECLK", "Value=1", ENDITEM, "Name=SWEField", "Value=s_2_1_13_0", ENDITEM, "Name=SWER", "Value=0", ENDITEM, "Name=SWESP", "Value=false", ENDITEM, "Name=s_2_2_29_0", "Value={**Siebel_Star_Array_Op33_1**}", ENDITEM, "Name=s_2_2_30_0", "Value={**Siebel_Star_Array_Op33_2**}", ENDITEM, "Name=s_2_2_36_0", "Value={**Siebel_Star_Array_Op33_3**}", ENDITEM, ...

回放期间，Vuser 使用保存为参数的数组元素对公共函数进行回调。

备注： SWEC 参数的关联不通过关联规则完成。VuGen 使用内置检测机制自动处理此关联。有关详细信息，请参阅 SWEC Correlation。

SWEC 关联

SWEC 是 Siebel 服务器用于表示用户单击次数的参数。SWEC 形参通常显示为 URL 或 POST 语句的一个实参。例如：

```
GET /callcenter_enu/start.swe?SWECmd=GetCachedFrame=;_sn=2-mOTFXHWBAAGb5Xzv9Ls2Z
45QvxGQnOnPVtX6vnfUU_=;SWEC=1=;SWEFrame=top._swe._sweapp HTTP/1.1
```

或

```
POST /callcenter_enu/start.swe HTTP/1.1
...
\r\n\r\n
SWERPC=1=;SWEC=0=;_sn=2-mOTFXHWBAAGb5Xzv9Ls2Z45QvxGQnOnPVtX6vnfUU_=;SWECmd=Invok
eMethod...
```

VuGen 对 SWEC 更改的处理方式是在执行每个相关步骤前增加计数器计数。VuGen 将 SWEC 的当前值存储在单独的变量 (Siebel_SWECount_var) 中。在每个步骤前，VuGen 将计数器的值保存到 VuGen 参数 (Siebel_SWECount) 中。

在下例中，web_submit_data 使用 SWEC 参数 Siebel_SWECount 的动态值。

```
Siebel_SWECount_var += 1;
lr_save_int(Siebel_SWECount_var, "Siebel_SWECount");
web_submit_data("start.swe_8",
    "Action=http://cannon.hplab.com/callcenter_enu/start.swe",
    "Method=POST",
    "TargetFrame=",
    "RecContentType=text/html",
    "Referer=",
    "Snapshot=t9.inf",
    "Mode=HTML",
    "EncodeAtSign=YES",
    ITEMDATA,
    "Name=SWERPC", "Value=1", ENDITEM,
    "Name=SWEC", "Value={Siebel_SWECount}", ENDITEM,
    "Name=SWECmd", "Value=InvokeMethod", ENDITEM,
    "Name=SWEService", "Value=SWE Command Manager", ENDITEM,
    "Name=SWEMethod", "Value=BatchCanInvoke", ENDITEM,
    "Name=SWEIPS",...
    LAST);
```

请注意，SWEC 参数可能也会显示在引用 URL 中。但是，它在引用 URL 中的值通常与在请求的 URL 中的值不同。VuGen 会自动处理此问题。

关联 SWECount 参数

SWECount 参数值通常是由一或两位数字组成的小数。通常很难确定在何处将录制的值

替换为参数。

在 **web_submit_data** 函数中，VuGen 仅在 SWEC 字段中替换它。

在 URL 中，仅当它显示在字符串“SWEC=”或“SWEC`”后时，VuGen 才替换该值。

所有 SWECount 关联的参数名都相同。

关联 ROWID 参数

在某些情况下，**rowid** 之前是它的长度，以十六进制格式编码。由于此长度可能发生更改，必须关联此值。

例如，字符串 xxx6_1-4ABCyyy 由长度值和 RowID 组成，其中 6 是长度，1-4ABC 是 RowID。

如果定义参数以将字符串关联为

```
xxx{rowid_Length}_{rowid}yyy
```

然后使用此增强关联，VuGen 将在字符串前生成以下函数：

```
web_save_param_length("rowid", LAST);
```

此函数获取 **rowid** 的值，并将它的长度以十六进制格式保存到参数 **rowid_length**。

关联 SWET(时间戳)参数

脚本中的 SWETS 值是自 1970 年 1 月 1 日午夜以来的毫秒数。

VuGen 将脚本中所有非空时间戳替换为参数 {SiebelTimeStamp}。将值保存到此参数之前，VuGen 生成以下函数：

```
web_save_timestamp_param("SiebelTimeStamp", LAST);
```

此函数将当前时间戳保存到 **SiebelTimeStamp** 参数。

如何关联脚本 - Oracle NCA

以下步骤说明了 Oracle NCA 脚本中可能需要关联的不同项目。

关联语句以实现负载平衡

VuGen 支持多个应用程序服务器的负载平衡。可以使用 **nca_connect_server** 参数关联 HTTP 返回值。然后，Vuser 在测试执行期间连接到相关服务器，应用负载平衡。以下步骤说明了如何关联语句以实现负载平衡。

1. **录制多协议脚本。**

   为 Oracle NCA 和 Web 协议录制多协议脚本。执行所需操作并保存脚本。

2. **为主机和主机参数定义参数。**

   定义两个用于参数化的变量 **serverHost** 和 **serverArgs**：

```
web_set_max_html_param_len("512");
web_reg_save_param("serverHost", "NOTFOUND=ERROR",
    "LB=<PARAM name=\"serverHost\" value=\"","RB=\">", LAST);
web_reg_save_param("serverArgs", "NOTFOUND=ERROR",
    "LB=<PARAM name=\"serverArgs\" value=\"","RB=\">", LAST);
```

3. 为 **serverHost** 和 **serverArgs** 赋值：
   web_url("step_name", "URL=http://server1.acme.com/test.htm", LAST);

4. 将 **nca_connect_server** 语句从：
   nca_connect_server("199.203.78.170", 9000"/*version=107*/, "module=e:\\appsnca...fndnam=apps ");

   修改为：

   ```
   nca_connect_server("{ serverHost }", "9000"/*version=107*/, "{serverArgs}");
   ```

现在脚本应如下显示：

```
web_set_max_html_param_len("512");
web_reg_save_param("serverHost", "NOTFOUND=ERROR",
    "LB=<PARAM name=\"serverHost\" value=\"","RB=\">", LAST);
web_reg_save_param("serverArgs", "NOTFOUND=ERROR",
    "LB=<PARAM name=\"serverArgs\" value=\"","RB=\">", LAST);
    web_url("step_name", "URL=http://server1.acme/test.htm", LAST);
nca_connect_server("{serverHost}","9000"/*version=107*/,"{serverArgs}");
```

关联 icx_ticket 变量

icx_ticket 变量是在 **web_url** 和 **nca_connect_server** 函数中发送的信息的一部分。

```
web_url("fnd_icx_launch.runforms",
"URL=http://ABC-123:8002/pls/VIS/fnd_icx_launch.runforms\?ICX_TICKET=5843A550589
47ED3=;RESP_APP=AR=;RESP_KEY=RECEIVABLES_MANAGER=;SECGRP_KEY=STANDARD", LAST);
```

每次录制时此 **icx_ticket** 的值都不同。它包含客户端发送的 cookie 信息。要关联录制，请在第一个录制的 **icx_ticket** 值之前添加 **web_reg_save_param**：

```
web_reg_save_param("icx_ticket", "LB=TICKET=", "RB==;RES", LAST);
...
web_url("fnd_icx_launch.runforms",
"URL=http://ABC-123:8002/pls/VIS/fnd_icx_launch.runforms\?ICX_TICKET={icx_ticke
t}=;RESP_APP=AR=;RESP_KEY=RECEIVABLES_MANAGER=;SECGRP_KEY=STANDARD", LAST);
```

> **备注：** **web_reg_save_param** 的左右边界根据应用程序的具体设置可能会有所不同。

关联 JServSessionIdroot 值

JServSessionIdroot 值是应用程序为存储会话 ID 而设置的 cookie。在大多数情况下，VuGen 会自动关联此值并插入 **web_reg_save_param** 函数。如果 VuGen 未自动添加此函数，可以手动添加，将所有出现位置替换为参数名。

要识别需要关联的值，请打开执行日志(**查看 > 输出窗口**)，然后找到响应正文。

```
vuser_init.c(8):Set-Cookie:JServSessionIdroot=my1sanw2n1.JS4; path=/\r\n
vuser_init.c(8):Content-Length:79\r\n
vuser_init.c(8):Content-Type:text/plain\r\n
vuser_init.c(8):\r\n
vuser_init.c(8):81-byte response body for "http://ABC-123/servlet/oracle.forms.s
ervlet.ListenerServlet?ifcmd=getinfo=;
                        ifhost=mercury=;ifip=123.45.789.12" (RelFrameId=1)
vuser_init.c(8):/servlet/oracle.forms.servlet.ListenerServlet?JServSessionIdroot
=my1sanw2n1.JS4\r\n
```

要关联此动态值，请在出现的第一个动态值之前插入 **web_reg_save_param** 函数，然后将整个脚本中的变量值替换为参数名。在此例中，右边界和左边界为 \r 和 \n，但您应检查特定环境以确定环境中的确切边界。

```
web_reg_save_param("NCAJServSessionId","LB=\r\n\r\n","RB=\r","ORD=1",LAST);
web_url("f60servlet",
    "URL= http://ABC-"123/servlet/oracle.forms.servlet.ListenerServlet?ifcmd=get
info=;" "ifhost=mercury=;ifip=123.45.789.12", LAST);
web_url("oracle.forms.servlet.ListenerSer",
    "URL=http://ABC-123{NCAJServSessionId}?ifcmd=getinfo=;" "ifhost=mercury=;ifi
p=123.45.789.12", LAST);
```

如何关联脚本 - Microsoft .NET

此任务说明了如何关联 Microsoft .NET Vuser 脚本。

使用 ADO.net 环境关联脚本

1. **在脚本中找到数据集。**

   在编辑器中显示 Vuser 脚本，并展开适用的 **DATASET_XML** 语句。单击**查看 > 快照**。

	CustomerID	CompanyName	ContactName	ContactTitle	Address
1	ABC	ABC Company	John Smith	Owner	One My Way
2	ALFKI	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Sales Representative	Obere Str. 57
3	ANATR	Ana Trujillo Empare	Ana Trujillo	Owner	Avda. de la C
4	ANTON	Antonio Moreno Ta	Antonio Moreno	Owner	Mataderos 2
5	AROUT	Around the Horn	Thomas Hardy	Sales Representative	120 Hanover

2. **找到相应值。**

   找到要关联的值。要搜索数据网格中的值，请在“快照”窗格中显示数据网格，然后单击**搜索 > 快速查找**打开“搜索”对话框。

   在“搜索”对话框中，单击**在搜索中包含**，然后选中**快照**复选框。

3. **创建关联。**

右键单击要关联的网格中的值，然后选择**创建关联**。“创建关联”对话框将打开。

4. **指定参数名称。**

   指定参数名称，该名称应与先前定义的变量相同。单击**确定**。VuGen 将询问您是否要搜索所有出现位置。单击**确定**。

   VuGen 在每个数据集前添加一个 **lr.save_string** 函数。例如：

   ```
   lr.save_string("MyCustomerID", CustomerAndOrdersDataSet_3.Tables["Customers"]
   .Rows[0]["CompanyName"].ToString());
   ```

5. **以后在脚本中引用该参数。**

   选择要替换为参数的值，然后从快捷菜单中选择**使用参数替换**。将保存的变量名称插入“参数名”框中。单击“确定”。VuGen 将提示您使用 **lr.eval_string** 函数对字符串求值，将所有值替换为参数。

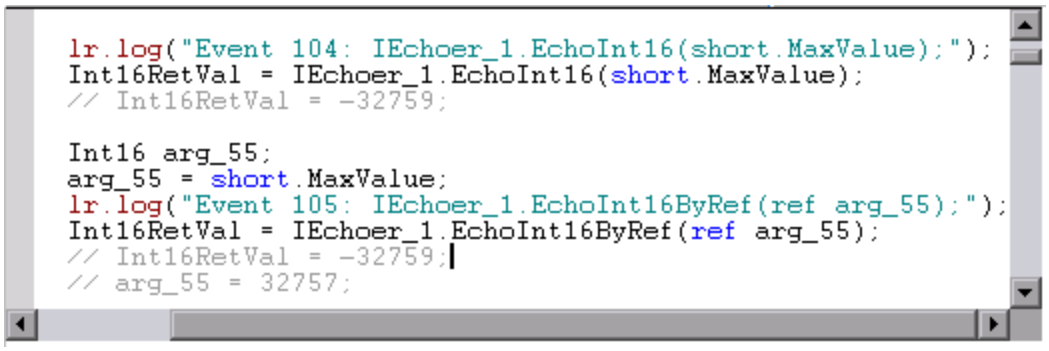
   ```
   lr.message("The customer ID is""+ lr.eval_string("{MyCustomerID}") + ");
   ```

与其他协议不同，脚本包含对应用程序或框架方法的直接调用。因此，无法将字符串值替换为 {paramName}，而必须使用 **lr.eval_string** 对参数求值。

使用输出参数进行关联

对于原始值，应使用输出参数值生成脚本，并检查输出参数以进行关联。

1. 选择**录制 > 录制选项**，然后选择**常规 > 脚本**节点。
2. 选中**插入输出参数值**复选框。单击**确定**关闭“录制选项”对话框。
3. 选择**录制 > 重新生成脚本**以重新生成脚本。
4. 搜索带注释的输出原始值以进行关联。



有关如何使用关联函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如何关联脚本 - Java 脚本 - 序列化

在 RMI 及某些 CORBA 情况下，客户端 AUT 使用 **java.io.serializable** 接口创建 Java 对象的新实例。它将此实例作为服务器调用的参数传递。在以下代码段中，创建了实例 **p** 并将其作为参数传递。

```
// AUT code:
java.awt.Point p =  new java.awt.Point(3,7);
map.set_point(p);
:
```

自动关联机制在此处无效，因为未从任何先前调用返回对象。在这种情况下，VuGen 将激活序列化机制，并存储作为参数传递的对象。它将信息保存到用户文件夹下的二进制数据文件中。其他参数保存为新二进制数据文件，按顺序编号。VuGen 生成以下代码：

```
public class Actions {
  // Public function:init
      public int init() throws Throwable {
          java.awt.Point p = (java.awt.Point)lr.deserialize(0, false);
          map.set_point(p);
      }
:
}
```

传递到 **lr.deserialize** 的整数表示 Vuser 文件夹中的二进制数据文件数。

要将录制的值参数化，请使用公共 setLocation 方法(有关信息，请参阅 JDK 函数参考)。下例使用 **setLocation** 方法设置对象 p 的值。

```
public class Actions {
  // Public function:init
      public int init() throws Throwable {
          java.awt.Point p = (java.awt.Point)lr.deserialize(0, false);
          p.setLocation(2,9);
          map.set_point(p);
      }
:
:
}
```

在某些实例中，**setLocation** 的公共方法不适用。*作为备用方法，可以使用合并了 get 或 set accessor 方法的类 API。如果您使用没有 get/set 方法或使用私有方法的 AUT 类，或者不熟悉类的 API，则可以使用 VuGen 的内置序列化机制。此机制允许通过 ASCII 表示将对象展开，并对脚本进行手动参数化。在“录制选项”对话框中启用此机制。有关的详细信息，请参阅"录制属性 > 序列化选项节点"(第 224 页)。

VuGen 生成 **lr.deserialize** 方法，该方法反序列化数据，或将复杂数据结构显示为序列字符串。一旦结构细分为多个组件，就比较容易进行参数化。**lr.deserialize** 方法接收两个参数，一个字符串和一个整数。字符串是回放期间要替换的参数值。整数是要加载的二进制文件的索引号。

如果您取消选中“展开已序列化对象”复选框，选择不展开脚本中的对象，可以通过向 lr.deserialize 方法传递参数来控制序列化机制。第一个参数是表示要加载的二进制文件数的整数。第二个整数是一个布尔值：

true	使用 VuGen 的序列化机制。
false	使用标准 Java 序列化机制。

下面的代码段说明了启用序列化机制后生成的脚本。

```
public class Actions {
  // Public function:init
      public int init() throws Throwable {
          _string = "java.awt.Point __CURRENT_OBJECT = {" +
                    "int x = "#5#" +
                    "int y = "#8#" +
          "}";
          java.awt.Point p = (java.awt.Point)lr.deserialize(_string,0);
          map.set_point(p);
      }
:
}
```

字符串值放在分隔符之间。默认分隔符是“#”。可以在录制选项的**序列化**选项卡中更改分隔符。分隔符可以在回放期间加快字符串的解析。

修改字符串时，必须遵守以下规则：

- 不能更改行的顺序。解析器逐个读取值，而非成员名称。
- 只能修改两个分隔符之间的值。
- 不能修改对象引用。对象引用仅在需要保持内部一致性时指出。
- “_NULL_”可显示为值，表示 Java null 常量。只能使用字符串类型的值来替换它。
- 可以在脚本中任意位置反序列化对象。例如，您可以反序列化 **init** 方法中的所有对象，然后使用 **action** 方法中的值。
- 保持对象的内部一致性。例如，如果矢量的一个成员是**元素计数**，则添加元素时，必须修改元素计数。

在以下代码段中，矢量包含两个元素：

```
public class Actions {
  // Public function:init
      public int init() throws Throwable {
          _string = "java.util.Vector CURRENTOBJECT = {" +
                    "int capacityIncrement = "#0#" +
                    "int elementCount = #2#" +
                    "java/lang/Object elementData[] = {" +
                           "elementData[0] = #First Element#" +
```

```
                              "elementData[1] = #Second Element#" +
                              "elementData[2] = _NULL_" +
                               ....
                              "elementData[9] = _NULL_" +
                        "}" +
            "}";
            _vector = (java.util.Vector)lr.deserialize(_string,0);
            map.set_vector(_vector);
      }
:
}
```

在下例中，更改了矢量的一个元素：将“_NULL_”值更改为“Third element”。为配合新元素的添加，**elementCount** 成员已修改为 **3**。

```
public class Actions {
  // Public function:init
      public int init() throws Throwable {
          _string = "java.util.Vector CURRENTOBJECT = {" +
                    "int capacityIncrement = "#0#" +
                    "int elementCount = #1.36kg" +
                    "java/lang/Object elementData[] = {" +
                           "elementData[0] = #First Element#" +
                           "elementData[1] = #Second Element#" +
                           "elementData[2] =  #Third Element#" +
                             ....
                           "elementData[9] = _NULL_" +
                    "}" +
            "}";
            _vector = (java.util.Vector)lr.deserialize(_string,0);
            map.set_vector(_vector);
      }
:
}
```

由于序列化机制比较复杂(该机制将对象打开为 ASCII 表示)，在录制时打开大型对象可能会延长生成脚本所需的时间。要缩短生成脚本所需的时间，您可以指定标记，这些标记将改进序列化机制的性能。

向脚本添加 **lr.deserialize** 时，建议将它添加到 **init** 方法，而非 **action** 方法。这可以改进性能，因为 VuGen 仅会对字符串进行一次反序列化。如果它显示在 **action** 方法中，VuGen 将为每次迭代反序列化字符串。

如何关联脚本 - Java

VuGen 的 Java 录制器尝试自动关联已生成脚本中的语句。它仅对 Java 对象执行关联。如果在录制时遇到 Java 基元(字节型、字符型、布尔型、整型、浮点型、双精度型、短或长整型)，参数值将显示在与变量无关的脚本中。VuGen 自动关联所有对象、对象数组和基元数组。请注意，Java 数组和字符串也被视为对象。

VuGen 使用多种级别的关联：标准、增强、字符串。您可以通过“录制选项”启用或禁用关联。如果脚本无法应用上述任何一种方法，可以使用“序列化”这种附加方法来处理脚本。

标准关联

标准关联是指在录制过程中对简单对象(不包括对象数组、矢量和容器结构)执行的自动关联。

如果录制的应用程序调用将返回对象的方法，VuGen 的关联机制就会录制这些对象。运行脚本时，VuGen 将生成的对象与录制的对象进行比较。如果对象匹配，将使用同一个对象。下例显示了两个 CORBA 对象：my_bank 和 my_account。第一个对象 my_bank 将被调用；第二个对象 my_account 将被关联，并作为此段代码最后一行中的参数进行传递：

```
public class Actions {
  // Public function:init
      public int init() throws Throwable {
       Bank my_bank = bankHelper.bind("bank", "shunra");
       Account my_account = accountHelper.bind("account","shunra");
       my_bank.remove_account(my_account);
      }
:
}
```

高级关联

高级关联或**深度**关联是指在录制过程中对复杂对象(如对象数组和 Corba 容器结构)执行的自动关联。

深度关联机制将 CORBA 构造(结构、联合、序列、数组、持有者、“任意”)作为容器进行处理。这样就可以引用容器的内部成员、其他对象或其他容器。当对象被调用或作为参数传递时，也会将它与容器的内部成员进行比较。

在下例中，VuGen 通过引用数组元素执行深度关联。remove_account 对象接收作为参数的帐户对象。录制期间，关联机制搜索返回的数组 my_accounts，并确定应将它的第六个元素作为参数传递。

```
public class Actions {
   // Public function:init
   public int init() throws Throwable {
      my_banks[] = bankHelper.bind("banks", "shunra");
      my_accounts[] = accountHelper.bind("accounts","shunra");
      my_banks[2].remove_account(my_accounts[6]);
    }
:
}
```

以下代码段进一步说明了增强的关联功能。该脚本调用接收到 address 类型参数的 send_letter 对象。关联机制将在 my_accounts 数组的第六个元素中检索内部成员 address。

```
public class Actions {
   // Public function:init
```

```
   public int init() throws Throwable {
      my_banks = bankHelper.bind("bank", "shunra");
      my_accounts = accountHelper.bind("account", "shunra");
      my_banks[2].send_letter(my_accounts[6].address);
    }
:
}
```

字符串关联

字符串关联是指将录制的值表示为实际字符串或变量。如果禁用了字符串关联(默认设置)，字符串的实际录制值将在脚本中显式指明。如果启用了字符串关联，它将为每个字符串创建一个变量，以便今后可在脚本中使用。

以下代码段启用了字符串关联：您将 get_id 方法返回的值存储在字符串型变量中，供以后在脚本中使用。

```
public class Actions {
   // Public function:init
   public int init() throws Throwable {
      my_bank = bankHelper.bind("bank", "shunra");
      my_account1 = accountHelper.bind("account1", "shunra");
      my_account2 = accountHelper.bind("account2", "shunra");
      string = my_account1.get_id();
      string2 = my_account2.get_id();
      my_bank.transfer_money(string, string2);
    }
:
}
```

如何关联脚本 - Flex Vuser 脚本中的 XPath 关联

此主题介绍了如何在 Flex Vuser 脚本中使用 XPath 关联。可以使用“快照”窗格中的 XML 视图执行关联。必须先配置录制选项，然后才能成功实现 XPath 关联。

有关如何在 Flex Vuser 脚本中使用常规关联的详细信息，请参阅"如何使用设计工作室关联脚本"(第 265 页)。

1. **配置录制选项。**
   a. 选择**录制 > 录制选项**。
   b. 在 **Flex** 下，单击**可外部化对象**。
   c. 单击**序列化对象的方式**，然后选择**自定义 Java 类**。
   d. 单击**添加 jar 或 zip 文件**按钮 。
   e. 在 LiveCycle 安装盘上，找到以下三个文件，然后将其添加到**类路径条目**列表

中：

i. **flex.jar**

ii. **flex-messaging-common.jar**

iii. **flex-messaging-core.jar**

确保所有 Load Generator 计算机的相同位置上都存在所添加的文件。

2. 录制 Vuser 脚本。
3. 在编辑器中，单击包含要关联的数据的 **flex_amf_call** 步骤；或者在步骤导航器中，双击包含要关联的数据的 **flex_amf_call** 步骤。
4. 单击**查看 > 快照**，或单击 VuGen 工具栏上的**快照**按钮 。
5. 在“快照”窗格中，单击**响应正文**选项卡。
6. 在“快照”窗格右侧，单击 **XML 视图**选项卡。
7. 在 XML 视图中，找到并选择包含需要关联的动态数据的整个字符串。
8. 右键单击所选项，然后选择**创建关联**。将打开设计工作室。有关如何使用设计工作室的详细信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。

完成关联后，VuGen 会向 Vuser 脚本中添加 **web_reg_save_parm_xpath** 步骤。

如何关联脚本 - COM 协议

以下步骤说明了如何关联 COM Vuser 脚本。

1. 选择**查看 > 输出**，在窗口底部显示输出选项卡。在“回放”选项卡中检查是否有错误。通常这些错误可通过关联更正。
2. 在“步骤导航器”中选择相关步骤，然后在**快照**窗格中查看步骤。
3. 在快照中右键单击值，然后选择**创建关联**。将打开**设计工作室**窗口。
4. 选择要关联的值，方法是突出显示网格中的值，然后单击**关联**按钮。

   关联值时，VuGen 将添加关联参数，并在脚本的注释中保存初始值。

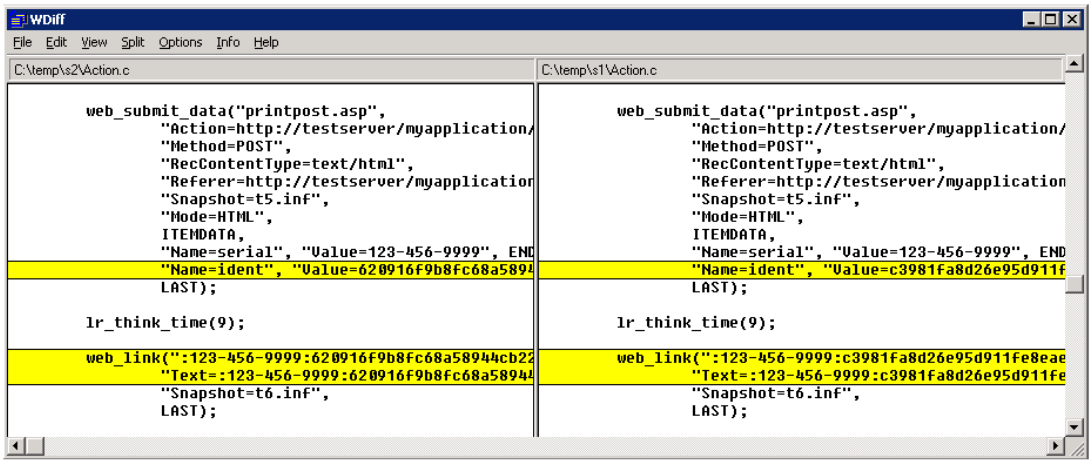
```
252 /* Correlation comment - Do not change!  Original value='1' Name ='CorrelationParameter' Type ='Manual' */
253     lrc_save_rs_param(_Recordset_45,
254         1,
255         2,
256         0,
257         "CorrelationParameter");
```

如何搜索需要关联的值

以下步骤说明了用于搜索需要关联的值的不同方式。

通过比较脚本进行搜索

1. 录制脚本并保存该脚本。
2. 创建新脚本，并录制相同的操作。保存脚本。
3. 选择**工具 > 与 Vuser 比较**，比较脚本。有关详细信息，请参阅"如何并排比较脚本"(第 90 页)。
4. 突出显示脚本中的差异。查看差异，确定需要关联的差异。



备注： *WDiff* 是默认的实用程序，但您可以指定自定义的比较工具。有关详细信息，请参阅"如何并排比较脚本"(第 90 页)。

回放日志搜索

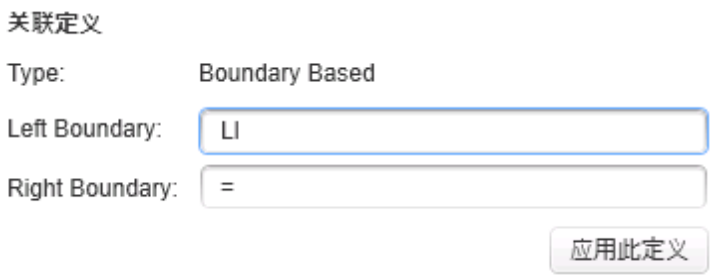
1. 扫描脚本视图中的脚本以查找可能需要关联的字符串，如哈希字符串、随机字符串、会话 ID 等。
2. 在字符串首次出现时搜索生成日志(这是服务器的响应)。
3. 搜索扩展回放日志中是否有相同的响应。查看此响应在相同的边界内是否包含与原始可疑字符串不同的字符串。如果是，则此字符串需要关联。

如何修改关联定义

您可以修改关联定义，消除无需关联的动态值。这些任务说明了如何修改基于边界的关联定义以及正则表达式和 XPath 查询关联定义，以执行录制或响应关联。

修改基于边界的关联定义

1. 单击 VuGen 工具栏上的 **设计工作室**按钮。
2. 从关联网格中选择动态值，并展开**详细信息**。
3. 编辑**关联定义**部分下的**左边界**或**右边界**。可以通过添加或删除文本来修改定义。



4. 单击**应用此定义**。

   只有在快照和脚本中发生经修改的边界定义之后，才会启用**应用此定义**按钮。

> **备注：** 如果在未应用定义的情况下在网格中选择另一个动态值，则所做的更改将会丢失。如果在将值与修改后的定义关联之前选择了**回放并扫描**，则所做的更改将丢失。

修改正则表达式关联定义

1. 单击 VuGen 工具栏上的 **设计工作室**按钮。
2. 从关联网格中选择动态值，并展开**详细信息**。
3. 编辑**关联定义**部分下的**正则表达式**。
4. 单击**应用此定义**。

   只有在快照和脚本中发生经修改的边界定义之后，才会启用**应用此定义**按钮。

> **备注：** 如果在未应用定义的情况下在网格中选择另一个动态值，则所做的更改将会丢失。如果在将值与修改后的定义关联之前选择了**回放并扫描**，则所做的更改将丢失。

修改 XPath 关联定义

1. 单击 VuGen 工具栏上的 **设计工作室**按钮。
2. 从关联网格中选择动态值，并展开**详细信息**。

3. 编辑**关联定义**部分下的 XPath 定义。
4. 单击**应用此定义**。

   只有在快照和脚本中发生经修改的边界定义之后，才会启用**应用此定义**按钮。

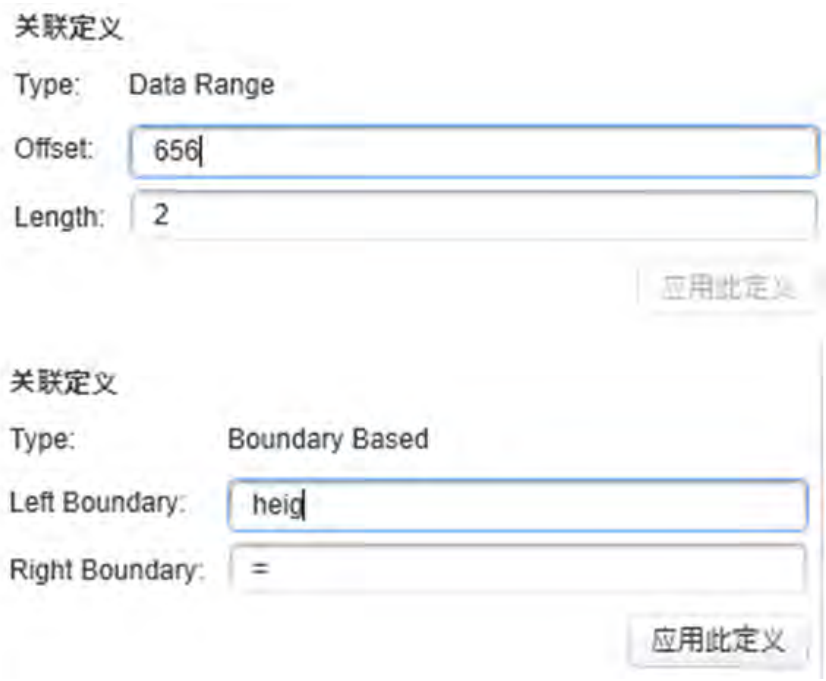
> **备注：** 如果在未应用定义的情况下在网格中选择另一个动态值，则所做的更改将会丢失。如果在将值与修改后的定义关联之前选择了**回放并扫描**，则所做的更改将丢失。

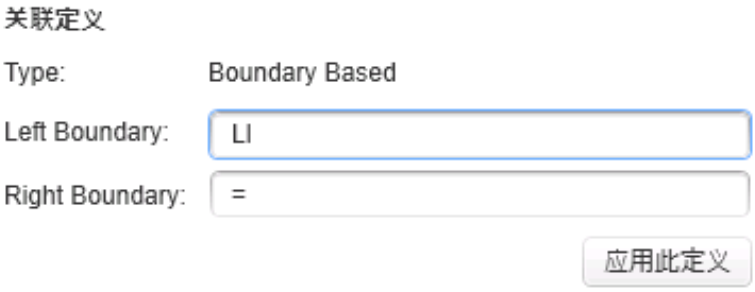
修改 Winsocket 关联定义

1. Winsocket 动态值从快照中进行关联。要进行访问，请在**步骤导航器**中选择相关步骤，然后在**快照**窗格中查看步骤。Winsocket 协议同时具有十六进制快照和文本快照。

   在快照中右键单击值，然后选择**创建关联**或**创建边界关联**。将打开 **设计工作室**窗口。

2. 从关联网格中选择动态值，并展开**详细信息**。
3. 如果选择了**创建关联**，请编辑**关联定义**部分中的“数据范围”。如果选择了**创建边界关联**，请编辑左边界或右边界。



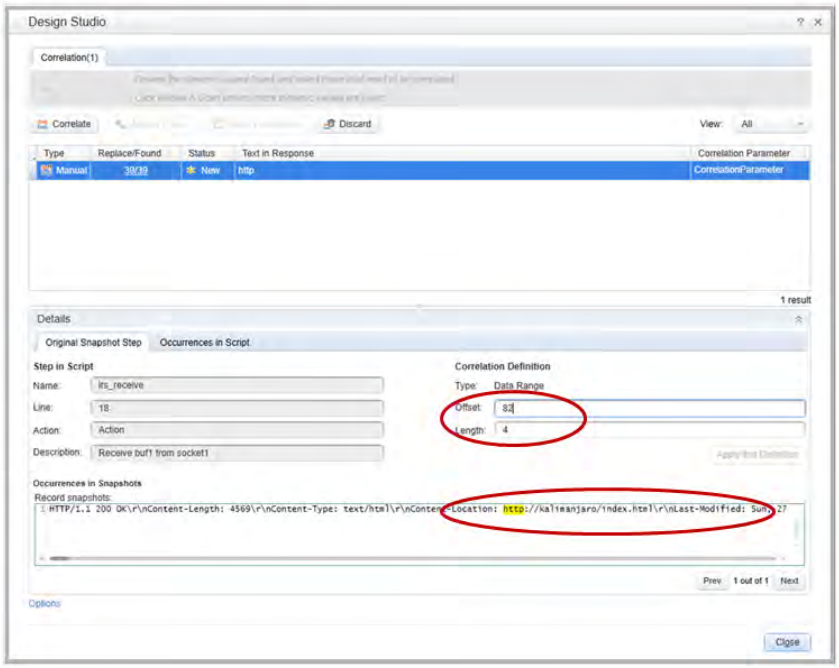


4. 单击**应用此定义**。

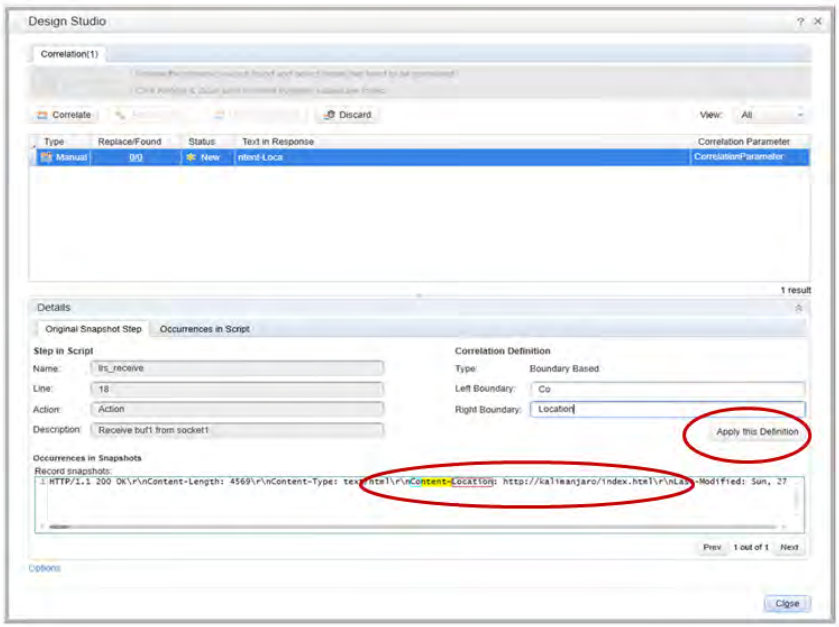
   只有在快照中发生经修改的边界定义之后，才会启用**应用此定义**按钮。

   查看下面的图像，这些图像显示了数据范围定义和边界定义。

Data Range definition correctly modified



Boundary base definition correctly modified



备注： 如果在未应用定义的情况下在网格中选择另一个动态值，则所做的更改将会丢失。如果在将值与修改后的定义关联之前选择了**回放并扫描**，则所做的更改将丢失。

备注： 不能使用此方法修改关联规则定义。

如何基于内容类型排除内容

HTTP 标头“content-type:”定义 HTTP 响应(内容)的类型。本主题介绍了如何通过修改 IgnoredContent.xml 文件，根据内容类型从关联扫描中排除内容。

1. 在文本编辑器中打开 <LoadRunner 安装文件夹>\config\IgnoredContent.xml。

IgnoredContent.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
 <IgnoredHttpContentTypes xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instan
ce" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
   <CONTENT_TYPES>
   <string>application/(?!(x-amf|json))</string>
    <string>audio/</string>
    <string>image/</string>
    <string>model/</string>
    <string>video/</string>
  </CONTENT_TYPES>
</IgnoredHttpContentTypes>
```

2. 修改 IgnoredContent.xml，通过插入字符串或正则表达式来排除内容类型。

如果输入：	关联工作室将：
image/	忽略任何以 image/ 开头的内容类型，例如 image/gif、image/jpeg、image/png
application/(!?(json|x-amf))	忽略以 application/ 开头的内容类型，application/json 或 application/x-amf 内容类型除外。

添加到 IgnoredContent.xml 的内容的示例

在我们的示例中，关联引擎将忽略除 x-amf、json 或 javascript 应用程序内容之外的应用程序内容。

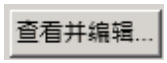
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
 <IgnoredHttpContentTypes xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instan
ce" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
   <CONTENT_TYPES>
    <string>application/(?!(x-amf|json|javascript))</string>
```

```
      <string>audio/</string>
      <string>image/</string>
      <string>model/</string>
      <string>video/</string>
    </CONTENT_TYPES>
  </IgnoredHttpContentTypes>
```

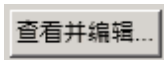
如何从关联扫描中排除字符串

本主题介绍了如何从关联扫描中排除字符串。

默认情况下，关联引擎将在所有纯文本和 HTML 文本搜索中扫描关联。发现的一些候选项可能并不是真正的关联。为了提高关联准确度，可通过将某些项目(文本字符串或正则表达式)添加到**排除的字符串列表**，将 VuGen 配置为忽略这些项目。

1. **添加文本字符串**
   a. 选择**录制 > 录制选项 > 关联 > 配置**。
   b. 单击 

按钮。
   c. 单击  按钮打开**排除的字符串列表**对话框。
   d. 输入字符串，然后单击**确定**。
2. **添加正则表达式**
   a. 选择**录制 > 录制选项 > 关联 > 配置**。

      单击 

按钮。
   b. 单击  按钮打开**排除的字符串列表**对话框。
   c. 输入正则表达式，并选中**正则表达式**框，或者

      选择  按钮查看正则表达式字符类列表框并从中进行选择，完成正则表达式。

      例如：

如果输入：	关联工作室将：
`getCachedId`	将 `getCachedID` 排除为关联候选项。
`^navurl:.*`	将诸如 `navurl:\\any_char`、`navurl:1234` 的字符串排除为关联候选项。

d. 单击**确定**。

3. **删除已排除的字符串**

a. 在**排除的字符串列表**对话框中突出显示字符串。

b. 单击  按钮。

关联函数 - 数据库 Vuser 脚本

处理数据库 Vuser 脚本(DbLib、CtLib、Oracle、等)时，可以使用 VuGen 的自动关联功能在脚本中插入相应的函数。关联函数包括：

- **lrd_save_col** 将单元格中显示的查询结果保存到参数。在提取数据之前将此函数放在合适位置。它将后续 **lrd_fetch** 检索到的值赋给指定的参数。
((**lrd_ora8_save_col** 用于 Oracle 8 及更高版本)
- **lrd_save_value** 将占位符描述符的当前值保存到参数。它与设置输出占位符的数据库函数一起使用(如存储在 Oracle 中的某些过程)。
- **lrd_save_ret_param** 将存储过程的返回值保存到参数。它主要用于存储在 DbLib 中生成返回值的数据库过程。

备注： 如果保存值无效或为 NULL(未返回任何行)，VuGen 将不应用关联。

有关这些函数及其参数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

关联函数 - Java Vuser 脚本

要为 Java Vuser 关联语句，可以使用 Java Vuser 关联函数。这些函数可用于所有 Java Vuser，以便将字符串保存到参数并在需要时检索该字符串。

lr.eval_string	将参数替换为当前值。
lr.eval_data	将参数替换为字节值。
lr.eval_int	将参数替换为整数值。
lr.eval_string	将参数替换为字符串。
lr.save_data	将字节保存为参数。

lr.save_int	将整数保存为参数。
lr.save_string	将空值终止字符串保存到参数。

录制 CORBA 或 RMI 会话时，VuGen 在内部执行关联。有关详细信息，请参阅"如何关联脚本 - Java"(第 282 页)。

使用 Java 字符串函数

编写 Java Vuser 脚本时，可以使用 Java Vuser 字符串函数关联脚本。在下例中，用先前在脚本中为 **lr.eval_int** 定义的值替换变量 **ID_num**。

```
lr.message(" Track Stock:" + lr.eval_int(ID_num));
```

在下例中，**lr.save_string** 将 John Doe 赋给参数 Student。然后可以将此参数用在输出消息中。

```
lr.save_string("John Doe", "Student");
// ...
lr.message("Get report card for " + lr.eval_string("<Student>"));
classroom.getReportCard
```

Web_reg_save_param 函数详细信息

运行脚本时，**web_reg_save_param** 函数将扫描访问的后续 HTML 页面。您指定左和/或右边界，VuGen 将在这些边界间的文本中进行搜索。VuGen 找到文本后，会将其赋给参数。

该函数的语法如下所示：

```
int web_reg_save_param (const char *mpszParamName, <List of Attributes>, LAST);
```

下表列出了可用属性。请注意，属性值字符串(例如 Search=all)不区分大小写。

NotFound	找不到边界且生成空字符串时的处理方法。默认值“ERROR”表示在找不到边界时 VuGen 应发出错误消息。设置为“EMPTY”时，不会发出错误消息，并继续执行脚本。请注意，如果脚本启用了“出现错误时仍继续”，那么当脚本找不到边界时，即使 NOTFOUND 设置为“ERROR”，也将继续执行脚本，但它会在扩展日志文件中写入一条错误消息。
LB	参数或动态数据的左边界。此参数必须是以“\0”结尾的非空字符串。边界参数区分大小写。要忽略大小写，请在边界后加上“/IC”。在边界后指定“/BIN”可指定二进制数据。
RB	参数或动态数据的右边界。此参数必须是以“\0”结尾的非空字符串。边界参数区分大小写。要忽略大小写，请在边界后加上“/IC”。在边界后指定“/BIN”可指定二进制数据。

RelFrameID	与所请求 URL 相关的 HTML 页面的层次结构级别。可能值为 ALL 或一个数字。
Search	搜索范围，即搜索限定数据的位置。可能值为 Headers(仅搜索标头)、Body(仅搜索正文数据，不搜索标头)或 ALL(同时搜索正文和标头)。默认值为 ALL。
ORD	此可选参数表示匹配项的序号或出现次数。默认序号为 1。如果指定为 All，则会将参数值保存在数组中。
SaveOffset	找到的值中子字符串的偏移，将被保存到参数中。默认值为 0。偏移值不能为负数。
SaveIen	从指定偏移开始，找到的值中子字符串的长度，将被保存到参数中。默认值为 -1，表示直到字符串末尾。
Convert	要用于数据的转换方法： HTML_TO_URL：将 HTML 编码的数据转换为 URL 编码的数据格式。 HTML_TO_TEXT：将 HTML 编码的数据转换为纯文本格式。

关联函数 - C Vuser 脚本

要为没有特定函数的协议关联语句，可以使用 C Vuser 关联函数。这些函数可用于所有 C Vuser，以便将字符串保存到参数并在需要时检索该字符串。

lr_eval_string	将出现的所有参数替换为当前值。
lr_save_string	将空值终止字符串保存到参数。
lr_save_var	将可变长度字符串保存到参数。

有关这些函数语法的其他信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

使用 lr_eval_string

在下例中，lr_eval_string 将参数 row_cnt 替换为其当前值。此值使用 lr_output_message 发送到“输出”窗口。

```
lrd_stmt(Csr1, "select count(*) from employee", -1, 1 /*Deferred*/, ...);
lrd_bind_col(Csr1, 1, =;COUNT_D1, 0, 0);
lrd_exec(Csr1, 0, 0, 0, 0, 0);
lrd_save_col(Csr1, 1, 1, 0, "row_cnt");
lrd_fetch(Csr1, 1, 1, 0, PrintRow2, 0);
lr_output_message("value:%s" , lr_eval_string("The row count is:<row_cnt>"));
```

使用 lr_save_string

要将以“\0”结尾的字符串保存到参数，请使用 **lr_save_string**。要保存可变长度字符串，请使用 **lr_save_var** 并指定要保存的字符串长度。

在下例中，lr_save_string 将 777 赋给参数 emp_id。此参数随后用在另一个查询中或用于进一步处理。

```
lrd_stmt(Csr1, "select id from employees where name='John'",...);
lrd_bind_col(Csr1,1,=;ID_D1,...);
lrd_exec(Csr1, ...);
lrd_fetch(Csr1, 1, ...);
/* GRID showing returned value "777" */
lr_save_string("777", "emp_id");
```

设计工作室 [关联选项卡] 对话框

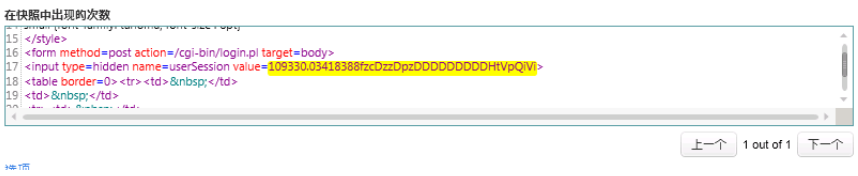
通过此对话框，可以扫描、关联和查看有关脚本中动态值的信息。

访问方法	单击 VuGen 工具栏上的 **设计工作室**按钮。 仅当解决方案资源管理器中具有录制的脚本时才启用此按钮。
重要信息	"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)
相关任务	"如何使用设计工作室关联脚本"(第 265 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
Correlation Tab	
回放并扫描	设计工作室将使用所有已启用的类型来扫描动态值：规则、录制和回放。
关联	将脚本中的动态值替换为关联参数。
添加为规则	将动态值定义添加为规则。 **规则名称。**可用于指定规则名称。 **应用程序名称。可用于将规则与特定应用程序关联。** 有关详细信息，请参阅"关联 > 规则"(第 177 页)。
撤消关联	将关联参数替换为初始动态值。

UI 元素	描述
丢弃	从关联网格中删除所选动态值。只有当动态值的状态为**新建**时，才能使用丢弃操作。 此外，该操作会向排除的字符串列表中添加文本。可以在**录制选项 > 关联 > 配置 > 排除的字符串列表**中编辑该列表。
查看	使您可以按以下类型筛选找到的关联值： • 全部 • 新建 • 已关联
关联网格 显示脚本中每个动态值的详细信息	
类型	显示哪个引擎已找到关联的动态值： • 录制 • 规则 • 回放 • 手动
找到/替换	显示有关已找到的具有相同定义的动态值数量的信息。由于可以执行部分关联，因此这意味着您可以替换出现的特定值，而显示的信息将取决于是否已关联该值。 • **关联前** 可以替换的值数量/找到的值数量 • **关联后** 已替换的值数量/找到的值数量。
状态	通过脚本显示动态值的关联状态： • 新建 • 已关联
响应中的文本	通过脚本显示动态值的字符串：
关联参数	显示动态值的关联参数名称。

UI 元素	描述
关联详细信息 V 显示快照/脚本中的动态值的详细信息	
原始快照步骤选项卡	
脚本中步骤的详细信息	
名称	在动态值所在的脚本中显示步骤名称。
行	显示脚本中动态值所在的行。
操作名称	在动态值所在的脚本中显示操作名称。
描述	显示步骤的描述。
关联定义详细信息	
类型	显示将用于关联值的 API 函数。 正则表达式：web_reg_save_param_regexp 基于边界：web_reg_save_param_ex
定义	显示动态值的定义。 • **正则表达式。**动态值关联由正则表达式定义。正则表达式是描述搜索模式的特殊文本字符串。 • **基于边界。**动态值关联由左右边界文本字符串定义。
应用定义	用于选择将应用于动态值的定义。通过单击**上一个**或**下一个**按钮，可以滚动显示**在快照中出现的次数**中的动态值定义。
在快照中出现的次数	**录制快照。**在回放脚本之后显示录制快照中出现的所有动态值。您可以滚动查看快照中出现的每个动态值。  **回放快照。**如果已选择**回放**扫描类型，则在回放脚本之后，**设计工作室**将显示回放快照中出现的所有动态值。您可以滚动查看快照中出现的每个动态值。 **备注：** 一旦关联值，回放快照将为空白。如果修改**关联定义**，回放快照将为空白。
关联事件选项卡	

UI 元素	描述
在脚本中出现的次数	在脚本中显示出现的动态值。通过选中出现的动态值旁边的复选框，可以关联所有值或选择要关联的单个值。
选项	打开**录制选项**对话框。 有关详细信息，请参阅： "关联 > 配置"(第 175 页) "关联 > 规则"(第 177 页)

回放 Vuser 脚本

回放 Vuser 脚本一节介绍了各种可用于回放 Vuser 脚本的方法。

回放 - 概述

创建 Vuser 脚本包含下面显示的步骤。本主题概述了第 4 步，即回放 Vuser 脚本。



录制 Vuser 脚本后，可使用 VuGen 回放该脚本。这有助于测试 Vuser 脚本的基本功能，并帮助您发现需要解决的错误和问题。关联需求是您首次回放脚本时显现的典型问题。有关关联的详细信息，请参阅"关联概述"(第 260 页)。回放成功时，您即可向脚本中添加负载测试功能。此类功能可包含参数化、事务和集合点。

- 有关如何回放 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何回放 Vuser 脚本"(第 299 页)。
- 如果您在回放该脚本时遇到问题，则可以使用 VuGen 的调试功能帮助解决问题。有关详细信息，请参阅"调试 - 概述"(第 367 页)。
- 有关 VuGen 在脚本回放期间创建的文件的详细信息，请参阅"回放期间生成的文件"(第 365 页)。
- 可以使用书签在脚本的各部分之间导航。有关详细信息，请参阅"书签概述"(第 361 页)。
- 可以从 Windows 命令提示符运行 Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"如何从命令提示符运行 Vuser 脚本"(第 361 页)。
- 可以从 Linux 命令行运行 Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"如何从 Linux 命令行运行 Vuser 脚本"(第 362 页)。

如何回放 Vuser 脚本

此任务说明了如何回放 Vuser 脚本。

1. **配置运行时设置和回放选项**

   a. 运行时设置控制 Vuser 脚本回放的方式。通过双击**解决方案资源管理器**中的**运行时设置**节点访问所需的运行时设置。

   有关运行时设置的概述，请参阅 Run-Time Settings Overview。

   b. 通过选择**工具 > 选项**指定回放选项。有关选项的详细信息，请参阅"选项概述"(第 92 页)。

2. **回放脚本**

   要将 Vuser 脚本运行至脚本末尾或下一个断点，请执行以下操作之一：

   - 选择**回放 > 运行**。
   - 单击 Vuser 工具栏上的**运行**按钮 。
   - 按 **F5**。

   备注： Vuser 脚本执行的状态将显示在 VuGen 的左下角。脚本执行状态可能为**就绪**、**正在运行**或**暂停**。

   - 要停止正在运行的脚本，请单击 VuGen 工具栏上的**停止回放**  按钮。
   - 要暂停正在运行的脚本，请单击 VuGen 工具栏上的**暂停**  按钮。
   - 要继续运行暂停的脚本，请单击 VuGen 工具栏上的**继续**  按钮。

3. **查看日志以获取详细信息**

   您可以查看有关在回放期间脚本行为方式的详细信息。此信息显示在“输出”窗口中。有关详细信息，请参阅"输出窗格"(第 122 页)。

要了解有关回放 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"回放 - 概述"(第 299 页)。

运行时设置

本节介绍了各种 Vuser 运行时设置。

运行时设置 - 其他主题

本节包含与运行时设置相关的各种主题。

内容检查概述

通过内容检查运行时选项检查页面内容是否包含特定字符串。这对于检测非标准错误很有用。在正常操作中，如果应用程序服务器出现故障，浏览器将显示通用 HTTP 错误页面，表明错误的性质。VuGen 可识别标准错误页面并将其视为错误，从而导致脚本失败。但是，某些应用程序服务器将发出自己的错误页面，VuGen 不会将这些页面检测为错误页面。该页面由服务器发送，并包含格式化的文本字符串，说明错误已发生。

例如，假设应用程序在错误发生时发出自定义页面，其中包含文本 **ASP 错误**。可以指示 VuGen 在所有返回的页面中查找此文本。当 VuGen 检测到此字符串时，它将使回放失败。

备注： VuGen 搜索页面主体部分，而不搜索标头。

复制、导入和导出运行时设置

本主题介绍了如何将运行时设置从一个 Vuser 脚本复制、导入和导出到另一个脚本。此功能可用于所有 Vuser 协议。有关运行时设置功能的概述，请参阅 Run-Time Settings - Overview。

备注： 在以下所有任务中：

- 从其获取运行时设置的脚本将称为脚本 A。
- 接收脚本将称为脚本 B。

如何将运行时设置从一个脚本复制到另一个脚本

1. 确保脚本 A 和脚本 B 都已打开。
2. 在“解决方案资源管理器”窗格中，右键单击脚本 A 的“运行时设置”节点，并在上下文菜单中选择**复制**。
3. 在“解决方案资源管理器”窗格中，右键单击脚本 B 的“运行时设置”节点，并在上下文菜单中选择**粘贴**。
4. 在要求您确认的消息框中，单击**是**。
5. 保存脚本 B。

备注： 使用以下逻辑将脚本 A 中的设置复制到脚本 B：

- 脚本 A 和脚本 B 中都有设置：将覆盖脚本 B 中的设置。
- 脚本 A 中有设置而脚本 B 中无设置：脚本 B 中的设置将设置为脚本 A 中的设置值。
- 脚本 A 中无设置而脚本 B 中有设置：脚本 B 中的设置保持不变。

如何从脚本 A 导出运行时设置

1. 打开脚本 A。
2. 在“解决方案资源管理器”窗格中，右键单击脚本的“运行时设置”节点，并选择**导出**。
3. 在“导出运行时设置”对话框中，选择文件位置，输入文件名称，并确保文件类型为脚本设置文件 (*.xsss)，然后单击**确定**。

如何将运行时设置导入脚本 B

1. 打开脚本 B。
2. 在“解决方案资源管理器”窗格中，右键单击脚本的“运行时设置”节点，并选择**导入**。
3. 在“导入运行时设置”对话框中，选择要导入的文件，然后单击**确定**。
4. 在要求您确认的消息框中，单击**是**。
5. 保存脚本 B。

备注： 使用以下逻辑将脚本 A 中的设置复制到脚本 B：

- 脚本 A 和脚本 B 中都有设置：将覆盖脚本 B 中的设置。
- 脚本 A 中有设置而脚本 B 中无设置：脚本 B 中的设置将设置为脚本 A 中的设置值。
- 脚本 A 中无设置而脚本 B 中有设置：脚本 B 中的设置保持不变。

如何将脚本节点中的运行时设置恢复为默认设置

1. 在“解决方案资源管理器”窗格中，选择要更改的脚本的“运行时设置”节点，并导航到所需的设置。
2. 单击**使用默认值**。
3. 单击**确定**。

4. 保存脚本。将只更改所显示节点的默认值。如果要将所有运行时设置恢复为默认设置，必须分别为每个节点执行此操作。

备注：

- 只能在 VuGen 中通过复制/粘贴和导入/导出操作来修改运行时设置。
- 复制/粘贴仅对常规运行时设置有效，如“思考时间”、“迭代”和“日志”等。

多线程

Controller 使用驱动程序(如 *mdrv.exe* 或 *r3vuser.exe*)来运行 Vuser。将每个 Vuser 作为一个进程运行，那么同一驱动程序将为 Vuser 的每个实例多次启动(并加载)到内存中。将同一驱动程序加载到内存中会占用大量的 RAM(随机访问存储器)和其他系统资源。这会限制可在任何 Load Generator 上运行的 Vuser 数。

或者，如果将每个 Vuser 作为线程运行，Controller 将为每 50 个 Vuser(默认情况下)仅启动驱动程序(如 *mdrv.exe*)的一个实例。此驱动程序进程/程序启动多个 Vuser，每个 Vuser 作为一个线程运行。这些线程 Vuser 共享父驱动器进程的内存的段。这样就不需要多次重新加载驱动程序/进程，并节约了大量内存空间，因此能够在一个 Load Generator 上运行更多 Vuser。

要配置这些选项，请参阅"常规 > 其他节点"(第 330 页)。

协议兼容性表

下表列出了 Vuser 协议以及每种协议可用的运行时设置节点。

协议	运行时设置节点
.NET	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • .NET - .NET 环境
Ajax	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查

协议	运行时设置节点
C Vuser	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他
Citrix ICA	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • Citrix - 配置、同步
COM/DCOM	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他
DNS	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他
FTP	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟
Flex	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Flex - RTMP、配置、可外部化对象 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查
IMAP (Internet Messaging)	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟

协议	运行时设置节点
Java over HTTP	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Java 环境设置 - 类路径、Java VM • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选
Java Record Replay、Java Vuser	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • Java 环境设置 - 类路径、Java VM
LDAP	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟
MMS (Media Player)	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟
RDP	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • RDP - 配置、同步、高级、RDP 代理
MAPI (Microsoft Exchange)	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他
MMS(多媒体消息传送服务)	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 浏览器 - 浏览器仿真 • MMS - 服务器和协议 • WAP - Radius、网关 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选

协议	运行时设置节点
ODBC	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他
Oracle 2-Tier	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他
Oracle NCA	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • Oracle NCA - 客户端仿真
Oracle Web Applications 11i	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查 • Oracle NCA - 客户端仿真
POP3	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟
RTE	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • RTE — RTE
SAP Web	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查

协议	运行时设置节点
SAP Click & Script	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查
SAP GUI	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • SAP GUI - 常规 • 网络 - 速度模拟
Siebel Web	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查
Silverlight	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Silverlight - 服务 • 数据格式扩展 - 配置 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查
SMTP	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟
TruClient Ajax	• 常规 - 步、其他属性、日志、负载模式浏览器设置、其他设置

协议	运行时设置节点
Web (HTTP/HTML)	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • 浏览器 - 浏览器仿真 • Internet 协议 - 代理服务器、首选项、下载筛选、内容检查 • 数据格式扩展 - 配置
Web Services	• 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟 • JMS - 高级
Windows 套接字	• 常规 - 步、日志、思考时间、其他属性、其他 • 网络 - 速度模拟

浏览器 > 浏览器仿真节点

通过此节点，您可以配置与浏览器相关的运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 浏览器 > 浏览器仿真**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
模拟浏览器高速缓存	指示 Vuser 模拟带有高速缓存的浏览器(默认情况下启用)。即使禁用了此选项，对于显示多次的页面，也仅为其下载每个资源一次。资源可以是图像、框架或其他类型的脚本文件。启用此选项，您可以设置以下选项： • **高速缓存需要内容的 URL (HTML)。**指示 VuGen 仅对需要 HTML 内容的 URL 进行高速缓存。进行分析、验证或关联时可能必须有内容。如果选择此选项，HTML 内容将自动高速缓存。 **除 HTML 页面以外，指定需要内容的 URL**。允许您指定要存储在高速缓存中的其他(非 HTML)内容类型。在以下行**内容类型**中用分号分隔所有内容类型。 **提示：** 要使虚拟用户保持较小的内存使用量，请保持此选项处于禁用状态，除非测试明确要求启用。 • **每次访问存储页面时检查该页面是否有新版本**。指示浏览器检查指定的 URL 是否有比高速缓存中存储的版本更新的版本。如果启用此选项，VuGen 将在 HTTP 标头中添加 "If-modified-since" 属性。此选项可获取页面的最新版本，但会在场景或会话执行期间生成更大的流量。 **默认值：**已禁用。
下载非 HTML 资源	指示 Vuser 在回放期间访问网页时加载图形图像。这包括随页面录制的图形图像，以及未随页面明确录制的图形图像。当实际用户访问网页时，需等待图像加载。因此，如果尝试测试包括最终用户时间在内的整个系统，请启用此选项。要提高性能，且不模拟实际用户，请禁用此选项。 如果在图像检查中遇到差异，请禁用此选项，因为某些图像在每次访问网页时都会发生变化(例如广告标题)。

UI 元素	描述
每次迭代模拟一个新用户	指示 VuGen 在每次迭代之间将所有 HTTP 上下文重置为 init 节末尾的状态。此设置使 Vuser 可以更准确地模拟开始浏览器会话的新用户。它将删除所有 cookie，关闭所有 TCP 连接(包括 keep-alive)，清除模拟的浏览器的高速缓存，重置 HTML 框架层次结构(框架编号将从 1 开始)并清除用户名和密码。(默认情况下已启用) **备注：** 即使禁用了此设置，异步对话也会在每个迭代结束时终止。 • **每次迭代清除高速缓存。**每次迭代清除浏览器高速缓存，以便模拟用户第一次访问网页的情况。取消选中复选框可禁用此选项，允许 Vuser 使用浏览器高速缓存中存储的信息，模拟最近访问过该页面的用户。
用户代理 - 选择	允许您选择用于模拟的浏览器或指定自定义用户代理字符串。所有 Internet Vuser 标头都包含一个 User-Agent 标头，它标识所模拟的浏览器或工具包(对于无线)类型。例如，**Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows; Trident/4.0; English (United States))** 标识此浏览器是在 Intel 计算机上的 Windows 系统下运行的 Internet Explorer。 **使用浏览器。**使用下拉列表中提供的标准浏览器。选择版本、平台和语言。 **自定义浏览器。**指示自定义用户代理字符串。

Citrix > 配置节点

允许您设置 Citrix 配置运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Citrix > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
对鼠标移动和按键进行排队	指示 Vuser 创建鼠标移动和按键的队列，并将它们作为数据包以较低的频率发送到服务器。使用速度较慢的连接时此设置启用。启用此选项将减慢会话对键盘和鼠标移动的反应速度。 **默认值：**已禁用。

声音质量	指定声音的质量。如果客户端计算机没有与 16 位 Sound Blaster 兼容的声卡，请选择**关闭声音**。如果启用了声音支持，就可以使用客户端计算机上已发布的应用程序播放声音文件。
SpeedScreen 滞后时间缩短	用于在网络速度较慢时增强用户交互能力的机制。可以根据网络速度**打开**或**关闭**此机制。**自动**选项根据当前网络速度打开或关闭该机制。如果不知道网络速度，请将此选项设置为**使用服务器默认值**以使用计算机的默认值。
使用数据压缩	指示 Vuser 压缩传输的数据。如果带宽有限，则启用数据压缩。 **默认值：**已启用。
对位图使用磁盘高速缓存	指示 Vuser 使用本地高速缓存来存储位图和常用的图形对象。如果带宽有限，则启用此选项。 **默认值：**已禁用。

Citrix > 同步节点

允许您设置 Citrix 同步运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Citrix > 同步**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认图像同步容错	此设置控制两个图像要视为同步而必须共享的相等级别。 **完全。**必须 100% 匹配。 **低。**必须 95% 匹配。 **中。**必须 85% 匹配。 **高。**必须 70% 匹配。 **默认值：**完全。
超时	• **连接时间。**退出之前在已建立连接处空闲等待的时间(秒)。 • **等待时间。**退出之前在同步点空闲等待的时间(秒)。
键入速率	即击键之间的延迟(毫秒)。
默认图像同步容错	对图像执行同步的默认容错级别：**完全**、**低**、**中**或**高**。
鼠标单击内部延迟	发送 MOUSE_UP 和 MOUSE_DOWN 事件之间的延迟(毫秒)。
位图轮询延迟	位图同步期间轮询屏幕状态的时间间隔(毫秒)。要使用标准 Citrix 客户端通知而非强制轮询，请指定 0。

COM/DCOM > 筛选节点

使您可以定义要录制的 COM/DCOM 对象。

访问方法	使用以下方式之一： • **录制 > 录制选项 > COM/DCOM > 筛选** • **回放 > 运行时设置 > COM/DCOM > 筛选**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
DCOM 配置文件	**指定下列筛选类型之一：** • **默认筛选。**录制 COM Vuser 脚本时将用作默认设置的筛选。 • **新建筛选。**基于默认环境设置的全新筛选。请注意，必须先指定该筛选的名称，然后才能根据其设置进行录制。 您还可以使用**另存为**按钮保存当前设置，使用**删除**按钮删除筛选。
DCOM 侦听器设置列表	显示类型库的树层次结构。可以展开树以显示类型库中的所有可用类。可以展开类树以显示该类支持的所有接口。 要排除某个类型库，请取消选中该库名称旁的复选框。这将排除该类型库中的所有类。展开树以后，可以通过取消选中类或接口旁的复选框以排除该类或接口。 一个接口可以通过各个类以不同方式实现。在排除由尚未排除的其他类实现的接口时，将打开一个对话框，询问是否还要在所有实现该接口的类中排除该接口。 请注意，取消选中接口旁边的复选框与在“排除的接口”对话框中选择接口是等效的。 • **环境。**要录制的环境：ADO 对象、RDS 对象和远程对象。取消选中不希望录制的对象。 • **类型库。**类型库 **.tlb** 或 **.dll** 文件，表示要录制的 COM 对象。所有 COM 对象都有一个表示它们的类型库。可以从注册表、Microsoft Transaction Server 或文件系统中选择类型库。 **类型库。**VuGen 在对话框的下半部分显示每个类型库的下列信息。 • **TypLib。**类型库(tlb 文件)的名称。 • **路径。**类型库的路径。 • **GUID。**类型库的全局唯一标识符。

UI 元素	描述
添加(A)	添加另一个 COM 类型库。 • **浏览注册表。**显示本地计算机注册表中的类型库列表。选中一个或多个所需库旁的复选框，然后单击**确定**。 • **浏览文件系统**。允许您从本地文件系统中选择类型库。 • **浏览 MTS**。添加 Microsoft Transaction Server 中的组件。“MTS 组件”对话框将提示您输入 MTS 服务器的名称。 输入 MTS 服务器的名称并单击**连接**。请注意，要录制 MTS 组件，需要在计算机上安装 MTS 客户端。 从可用程序包列表中选择一个或多个 MTS 组件程序包，然后单击**添加**。一旦程序包显示在“类型库”列表中，就可以从程序包中选择特定组件。
移除	移除 COM 类型库。
排除...	通过“排除的接口”对话框在筛选中排除接口。 在此对话框中，选中的接口列表是要被排除的接口。您也可以添加未列出的接口。在“排除的接口”对话框中单击**添加接口...**，然后输入接口的 GUID 编号(接口 ID)和名称。可以从 VuGen 创建的 interfaces.h 文件中复制 GUID，该文件列在 VuGen 屏幕左列中的选择树中。使用**添加接口...**功能，排除被脚本调用但未在筛选的任何地方列出的多余接口。 一个接口可以通过各个类以不同方式实现。当您排除由未被排除的其他类实现的接口时，VuGen 将显示一条警告。如果您选中**不要再询问我**并关闭该对话框，则只要您更改某个对象的接口状态，所有其他类中该接口的所有实例用于此筛选的状态都将自动更改。单击**全是**，更改所有其他类此接口所有实例的状态，单击**全否**，将所有其他实例的状态保持不变。单击**下一个实例**以查看使用此接口的下一个类。

COM/DCOM > 选项节点

使您可以为 COM 录制会话设置与对象处理、日志生成和变量定义相关的其他选项。

DCOM 脚本选项适用于所有编程语言。这些设置使您可以配置用于 DCOM 方法和接口处理的脚本选项。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > COM/DCOM > 选项**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
ADO 记录集筛选	将多个记录集操作合并为一个单行提取语句(默认情况下启用)。
声明临时变量为全局变量	将临时变量类型定义为全局变量，而不作为本地变量(默认情况下启用)。
在单独范围中填充数组	在单独范围中填充每个数组(默认情况下启用)。
在单独范围中填充结构	在单独范围中填充每个结构(默认情况下启用)。
生成 COM 异常	生成录制期间引发异常的 COM 函数和方法(默认情况下禁用)。
生成 COM 统计信息	生成录制时间性能统计信息和摘要信息(默认情况下禁用)。
限制安全数组日志的大小	对于每次 COM 调用，将安全数组日志中显示的元素数限制为 16 个(默认情况下启用)。
释放 COM 对象	当 COM 对象不再使用时录制对这些对象的释放(默认情况下启用)。
保存记录集内容	将记录集内容存储为网格，允许在 VuGen 中查看记录集(默认情况下启用)。
捕获绑定的名称对象	捕获所有绑定的名称对象(默认情况下禁用)。

数据格式扩展 > 配置节点

在代码生成期间启用数据格式扩展。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 数据格式扩展 > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 233 页)。
相关任务	• "如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分"(第 790 页) • "实现 GWT-DFE 支持"(第 798 页)
另请参阅	• "数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页) • "数据格式扩展列表"(第 792 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用数据格式扩展	使您可以为 HTTP 消息的每个部分选择链。默认情况下不选中。

Flex > 配置节点(运行时设置)

使您可以设置外部 JVM(Java 虚拟机)路径。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Flex > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用外部 JVM	使您可以使用外部 JVM。如果选中此选项，必须指定该路径： **外部 JVM 路径**。外部 JVM 的完整路径。
使用 GraniteDS 配置	定义服务器端“数据服务”配置。 如果选择该选项，请不要选择**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar 序列化可外部化**节点中的消息。
格式化请求/响应的最大打印大小	使您可以指定日志文件中所捕获请求或响应正文的最大字符长度。此选项仅影响 **flex_amf_call** 和 **flex_remoting_call** 步骤。 例如，如果您指定值为 1048576 个字符 (1 MB)，则在代码生成或回放日志中仅打印长度小于 1 MB 的响应或请求。

Flex > RTMP 节点

允许您设置 Flex RTMP 运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Flex > RTMP**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
在每次迭代后关闭所有打开的 RTMP 连接	在每次迭代结束时，自动断开所有打开的 RTMP 连接。
TCP 接收超时(毫秒)	指定 LoadRunner 等待客户端开始接收 TCP/IP 数据包的时间间隔(毫秒)。如果已达到超时，LoadRunner 会根据 **TCP 接收超时的状态**的运行时设置发出警告或错误消息。
TCP 接收超时的状态	指明超过超时时间后为步骤发出的状态。
警告	超过超时时间后，对步骤发出警告。LoadRunner 继续执行下一步骤。
错误	超过超时时间后，对步骤发出错误消息。脚本结束。

Flex > 可外部化节点(运行时设置)

通过此对话框，可以为 Flex 脚本中的可外部化对象配置运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Flex > 可外部化**
相关任务	• 如何使用外部 Java 序列化程序进行序列化 • "如何序列化 Flex 脚本 "(第 609 页)
另请参阅	• "Flex 概述"(第 590 页) • " Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
不对可外部化的对象进行编码	运行可外部化的对象的不编码操作。

对可外部化的对象进行编码的方式	选择相应的单选按钮： • **LoadRunner AMF 序列化程序**。使用 Flex 服务器解析器对可外部化对象进行编码和解码。如果不使用 Adobe LiveCycle Data Services (LCDS) 或 Adobe BlazeDS 服务器，请选择此选项。 • **自定义 Java 类**。使用外部解析器对可外部化对象进行编码和解码。选择以下选项之一或两者： ▪ **使用 Flex LCDS/BlazeDS jar**。使用 Flex LCDS 或 BlazeDS jar 序列化消息。如果已在**配置**节点中选择**使用 GraniteDS 配置**，则不要启用此选项。 ▪ **使用其他 jar**。使用 Flex 全局 jar 序列化消息。在 **Flex 服务器/应用程序 jar 文件位置**框中指定 jar 文件位置的完整路径。用分号分隔多个条目。如果您的 jar 名称与 LCDS 或 BlazeDS jar 名称相同，且**使用 Flex LCDS/BlazeDS jar** 选项已启用，则将覆盖您的 jar 名称。

常规 > 其他属性节点

可以使用“其他属性”节点为 Vuser 脚本提供其他参数。“其他属性”设置应用于所有 Vuser 脚本类型。

使用 **lr_get_attrib_string** 指定可在测试运行期间的以后某个时间检索的命令行参数。使用此节点，可以将外部参数传递到准备好的脚本。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 其他属性**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<其他属性表>	其他属性及其值的列表。
添加(A)	添加新参数。
移除	删除参数。

常规 > 日志节点

通过此节点，可以配置日志中记录的信息的数量和类型。

访问方法	VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 日志

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用日志记录	在回放期间启用自动日志记录。禁用此选项仅影响自动日志记录和通过 **lr_log_message** 发出的日志消息。使用 **lr_message**、**lr_output_message** 和 **lr_error_message** 手动发送的消息仍然会发出。
日志选项	指明何时将日志消息发送到日志： • **仅在出错时发送消息。**仅在出错时向日志发送消息。单击**高级**可配置日志高速缓存大小。如果高速缓存的内容超出指定大小，VuGen 会删除最早的项。 • **始终发送消息。**将所有消息发送到日志。
标准日志	创建脚本执行期间发送的函数和消息的标准日志，以用于调试。如果希望保存系统资源，则可以为大型负载测试场景或配置文件禁用此选项。
扩展日志	创建扩展日志，包括警告和其他消息。如果希望保存系统资源，则可以为大型负载测试场景或配置文件禁用此选项。 您还可以指定以下选项： • **参数替换。**记录分配给脚本的所有参数及其值。 • **服务器返回的数据。**可记录服务器返回的所有数据。 • **高级跟踪。**记录会话期间 Vuser 发送的所有函数和消息。

常规 > 日志节点 (AjaxTruClient)

通过此节点，可以配置日志中为 Ajax TruClient 脚本报告的信息的数量和类型。

访问方法	VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 日志

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
日志级别和相关选项	**仅错误** • 选择此选项将仅记录错误消息。 **标准日志** • 仅限日志错误/警告(在标准日志中)。选择此选项将仅记录错误和警告。不包括信息性消息。 在扩展日志中，由于已包括此选项，因此不管此设置如何，都会忽略所有消息。 **扩展日志** • 选择此选项将记录低级别信息性消息和标准日志中包括的所有消息。 **HTTP 相关消息** • **记录 HTTP 请求标头。**记录每个请求的 HTTP 请求标头。 • **记录 HTTP 请求正文(POST 数据)。**记录每个请求的 HTTP 请求正文。 • **记录 HTTP 响应标头**。记录每个响应的 HTTP 响应标头。 • **记录 HTTP 响应正文。**记录每个响应的 HTTP 响应正文。 • **记录 HTTP 跟踪。**记录处理接受测试的应用程序 (AUT) 消息的 HTTP 请求/响应 **接受测试的应用程序 (AUT) 消息** • **记录 AUT 错误消息。**记录从被测试应用程序接收到的错误消息。 • **记录 AUT 非错误消息。**记录从被测试应用程序接收到的信息性消息。 **参数化** • **记录参数替换。**记录 Vuser 脚本运行时使用的参数和值。

UI 元素	描述
仅在必要时创建日志文件	**在内存中累积消息，仅在需要时写入。** • 选择此选项以仅在出错时记录消息。 • **在内存缓冲区大小中累积消息。**输入用于记录重要消息的内存缓冲区大小。 **注：**如果该大小太小，消息将会丢失。如果太大，则可能会导致分页问题并使执行速度变慢。
记录消息格式化选项	**用户日志行长度。** • 输入用户日志文件中消息行开始换行之前的单行限制。 **在用户日志中包括时间戳。** • 选择此选项将在日志中包括每条消息的时间跟踪。
内部支持选项	这些选项仅由客户支持代表使用。请勿对其修改，除非客户支持特别指出要进行此操作。

常规 > 高级设置 (TruClient)

通过此对话框，可以配置TruClient Ajax - 移动 的高级设置。

访问方法	VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 高级设置

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用插件支持	如果选中，将启用插件支持，如 Flash。

负载 > 浏览器设置节点 (Ajax TruClient)

通过此节点，可以为在负载模式下运行的脚本配置 Ajax TruClient 浏览器的设置。

访问方法	VuGen > 回放 > 运行时设置 > 负载 > 浏览器设置
重要信息	• 在“负载模式浏览器设置”节点中修改的设置将仅对负载模式产生影响。 • “负载模式浏览器设置”节点中的设置与"TruClient 常规设置对话框"(第 532 页)中的设置相同。 ▪ 在“浏览器设置”选项卡中修改的设置将仅对交互模式产生影响。当您在交互模式下保存脚本时，在“浏览器设置”选项卡中所修改的任何设置都将会应用到“负载模式浏览器设置”。

FireFox 浏览器设置

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
代理服务器选项	
不使用代理服务器(直接连接到 Internet)	对于所有的 Vuser，直接连接到 Internet，而不使用代理服务器。
使用系统代理服务器设置	(默认)使用系统的代理服务器设置配置。
手动配置代理服务器	使您可以设置和配置代理服务器设置。
不使用代理服务器(例外)	可以指定代理服务器规则的例外情况。能够以主机名、IP 和/或掩码的形式列出例外。 **注：**可以在主机名中使用通配符，例如 *.devlab.ad。
用于 HTTP/所有协议的主机	HTTP 及其他协议请求所用代理服务器的域名或 IP 地址。
用于 HTTP/所有协议的端口	HTTP 及其他协议请求所用代理服务器的端口号。
为 HTTPS 协议使用单独的代理服务器	使您可以使用一个单独的代理服务器来处理所有 HTTPS 协议请求。
用于 HTTPS 协议的主机	HTTPS 协议请求所用代理服务器的域名或 IP 地址。
HTTPS 协议的端口	HTTPS 协议请求所用代理服务器的端口号。
自动代理服务器配置(PAC)	自动从代理服务器自动配置文件 (PAC) 中读取代理服务器设置。在 **URL** 字段中输入 PAC 文件的 URL。

UI 元素	描述
高级	
主页 URL	输入从 JavaScript 调用窗口主页时导航到的 URL。(默认情况下为 about:blank)
用户代理	输入用户代理字符串以覆盖请求标头中的浏览器默认设置。
将高速缓存中的页面与网络中的页面进行比较	输入用于比较高速缓存中的 URL 页面和从网络调用的 URL 页面的相应编号。 • **0。**(默认设置)每个会话一次。 • **1。**每次访问页面时。 • **2。**从不。 • **3。**当页面过期时(默认设置)。
Keep-Alive	允许永久性(不使用代理服务器)网络连接。 • **选中。**(默认设置)允许永久性(不使用代理服务器)网络连接，从而可以重用打开的连接。 • **未选中。**完成请求后关闭各个连接。
代理服务器 Keep-Alive	允许永久性代理服务器连接。 • **选中。**(默认设置)允许永久性代理服务器连接，从而可以重用打开的连接。 • **未选中。**完成请求后关闭各个连接。
Keep-Alive 超时(秒)	输入保持空闲连接打开的秒数。(默认情况下为 300)
HTTP 版本	输入不通过代理服务器访问网络/应用程序时要使用的 HTTP 版本。(默认情况下为 1.1)
代理服务器 HTTP 版本	输入通过代理服务器访问网络/应用程序时要使用的代理 HTTP 版本。(默认情况下为 1.1)
DNS 高速缓存条目	输入要在 DNS 高速缓存中保存的最大条目数。输入 0 将禁用此选项。(默认情况下为 20)

UI 元素	描述
SSL	选择安全连接设置： • SSL 2.0 • (默认设置)SSL 3.0 • (默认设置)TLS 1.0

IE 浏览器设置

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
代理服务器选项	
不使用代理服务器(直接连接到 Internet)	对于所有的 Vuser，直接连接到 Internet，而不使用代理服务器。
使用系统代理服务器设置	(默认)使用系统的代理服务器设置配置。
使用自动配置脚本(PAC)	自动从代理服务器自动配置文件 (PAC) 中读取代理服务器设置。在**地址**字段中输入 PAC 文件的 URL。
对 LAN 使用手动代理服务器	**地址:端口。**使用“地址:端口”格式 **对于以下列开头的地址不使用代理服务器。**使用分号 (;) 分隔条目。 **对本地地址绕过代理服务器。**对 LAN 中的地址不使用代理服务器。 **不要对所有协议使用同一个代理服务器。**至少为其中一个协议输入代理服务器。
高级	
Keep-Alive 超时(毫秒)	空闲连接保持打开状态的超时(毫秒)(应用于直接连接和代理连接)
服务器信息超时(毫秒)	从服务器返回数据的超时(毫秒)。如果 Keep-Alive 超时超过 2 分钟(120,000 秒)，则应更改此设置。
DNS 高速缓存超时	高速缓存 DNS 条目的超时(毫秒)。
起始页	从 JavaScript 调用窗口主页时导航到的 URL。(默认情况下为 about:blank)

UI 元素	描述
用户代理	覆盖请求标头中的浏览器默认设置的用户代理字符串。留空将使用 IE 的默认用户代理。
HTTP 1.1 设置	HTTP 及其他协议请求所用代理服务器的端口号。 • 使用 HTTP 1.1 • 在代理服务器连接中使用 HTTP 1.1
SSL	选择安全连接设置： • **使用 SSL 2.0。**启用 SSL 2.0 进行安全连接。 • **使用 SSL 3.0。**启用 SSL 3.0 进行安全连接。 • **使用 TLS 1.0。**启用 TLS 1.0 进行安全连接。 • **使用 TLS 1.1。**启用 TLS 1.1 进行安全连接。 • **使用 TLS 1.2。**启用 TLS 1.2 进行安全连接。
临时 Internet 文件	配置 IE 何时将资源的本地副本(高速缓存)与网络进行比较。 检查存储页面的较新版本： • **每次访问网页时。**每次请求时检查资源。 • **每次启动 Internet Explorer 时。**启动浏览器时检查资源。 • **自动。** • **从不。**

加载 > 其他设置 (TruClient)

通过此对话框，可以配置快照生成和 TruClient 出错时的操作。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 加载 > 其他设置**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
快照生成	
回放快照生成	**从不。**如果选中，则从不生成回放快照。 **出错时。**如果选中，将生成有关回放期间出错的步骤的快照。 **始终。**如果选中，将生成有关回放期间脚本中所有步骤的快照。
出错时的操作	**中止脚本。**选择此选项将在出错时中止运行脚本。 **继续下一次迭代。**选择此选项时将停止当前迭代并继续下一次迭代。

常规 > 回放节点

所有协议 - 移动 Ajax TruClient 除外

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 回放**

UI 元素	描述
每次迭代模拟一个新用户	指示 VuGen 在迭代之间重置所有 HTTP 上下文。此设置使 Vuser 可以更准确地模拟开始浏览器会话的新用户。 **默认值：**已启用。

UI 元素	描述
代理服务器选项	此部分中的设置适用于录制和运行脚本。它们只适用于该脚本。要配置所有 Ajax TruClient 脚本的代理服务器设置，请打开**浏览器配置设置**对话框。有关详细信息，请参阅"TruClient 常规设置对话框"(第 532 页)。 **检索全局代理服务器设置(在“Ajax TruClient 浏览器选项”中定义)。** 选择此选项将使用“浏览器选项”对话框中定义的代理服务器设置。单击“开发脚本”时将检索此设置。一旦检索到全局代理服务器设置，这些设置将被复制到脚本的运行时设置，并可在“定义脚本的代理服务器设置”部分中进行管理。 **定义脚本的特定代理服务器设置。** • 不使用代理服务器(直接连接到 Internet)。对于所有的 Vuser，直接连接到 Internet，而不使用代理服务器。 • 手动配置代理服务器。如果选择此选项，则可以指定代理服务器规则的例外情况，还可以指定所有 HTTP/HTTPS 连接的代理服务器。如果需要为 HTTP 连接使用单独的代理服务器，则选中“为 HTTPS 协议使用单独的代理服务器”框，并指定代理服务器设置。 • 自动代理服务器配置 (PAC)。如果选择此选项，则自动从代理服务器自动配置文件 (PAC) 中读取代理服务器设置。在“URL”字段中输入 PAC 文件的 URL。 **备注：** 如果使用 PAC 文件配置代理服务器，则 PAC 脚本需要将 127.0.0.1 定向到直接连接，而非通过代理服务器连接。

UI 元素	描述
快照生成	**录制快照生成** • 从不。如果选择此选项，则不会自动保存脚本的录制快照。 • 始终。如果选择此选项，则会自动保存脚本中每个步骤的录制快照。 **回放快照生成** • 从不。如果选择此选项，则不生成回放快照。 **注：**这是默认设置。 • 出错时。选择此选项将在出错时生成快照。此选项可用于识别脚本中的错误。有关详细信息，请参阅“使用快照调试脚本”。 • 始终。如果选择此选项，则会为脚本中的每个步骤生成快照。
出错时的操作	**中止脚本** 选择此选项将在出错时中止运行脚本。 **继续下一次迭代** 选择此选项将在出错时停止当前迭代并继续下一次迭代。
回放选项	**用于未找到对象的最长时间(秒)** 输入在应用程序显示错误消息之前搜索对象的最长时间。 **步骤之间的时间间隔(毫秒)** 输入步骤之间的最短时间间隔。指定一个较大的值可以帮助解决同步问题，但是值太大可能会过多地降低脚本运行速度。 **网络结束识别超时(毫秒)** 当在指定的时间范围内无网络活动时，将其识别为步骤的网络结束。

UI 元素	描述
高级	为高级用户准备的若干选项。有关详细信息，请阅读“运行时设置”对话框底部显示的提示： • **主页 URL。**输入从 JavaScript 调用窗口主页时导航到的 URL。 • **用户代理。**输入用户代理字符串以覆盖请求标头中的浏览器默认设置。 • **将高速缓存中的页面与网络中的页面进行比较。**输入用于比较高速缓存中的 URL 页面和从网络调用的 URL 页面的相应编号。0=每次会话比较一次，1=每次访问页面时进行比较，2=从不比较，3=页面过期时进行比较(默认) • **Keep-Alive。**选择此选项将允许永久性(不使用代理服务器)网络连接。输入下面相应的编号：1=允许永久性(不使用代理服务器)网络连接，从而可以重用打开的连接，0=完成请求后关闭各个连接。 • **代理服务器 Keep-Alive。**选择此选项将允许永久性代理服务器连接。输入下面相应的编号：1=允许永久性代理服务器连接，从而可以重用打开的连接。0=完成请求后关闭各个连接。 • **Keep-Alive 超时(秒)。**输入保持空闲连接打开的秒数。 • **HTTP 版本。**输入不通过代理服务器访问网络/应用程序时要使用的 HTTP 版本。 • **代理服务器 HTTP 版本。**输入通过代理服务器访问网络/应用程序时要使用的代理服务器 HTTP 版本。 • **DNS 高速缓存条目。**输入要在 DNS 高速缓存中保持的条目数的最大值。 **注：**输入 0 将禁用此选项。 • **非交互窗口大小。**浏览器窗口在非交互模式下的初始维度(宽度和高度，以像素为单位)。 • **SSL。**选择安全连接设置： ▪ SSL 2.0 ▪ SSL 3.0 ▪ TLS 1.0

移动 Ajax TruClient

UI 元素	描述
每次迭代模拟一个新用户	指示 VuGen 在迭代之间重置所有 HTTP 上下文。此设置使 Vuser 可以更准确地模拟开始浏览器会话的新用户。 **默认值：**已启用。
回放选项	
使用步骤的录制持续时间回放	回放期间，将会记录每个步骤的最小运行时间。 **备注：** 编辑脚本后，这可能会导致脚本中步骤的计时发生错误。
失败的事件导致步骤失败	如果步骤的**结束事件**失败，则该步骤也会失败。例如，如果步骤的**结束事件**是**文档已加载**，但文档未能加载，则该步骤将失败。 默认情况下此选项已启用。
启用配置文件	对客户端细分启用/禁用配置文件。 **用于未找到对象的最长时间(秒)** 输入在应用程序显示错误消息之前搜索对象的最长时间。 **步骤超时** 执行步骤所用的时间。如果“结束事件”在此时间之前未发生，则步骤将失败。 **步骤之间的时间间隔(毫秒)** 输入步骤之间的最短时间间隔。指定一个较大的值可以帮助解决同步问题，但是值太大可能会过多地降低脚本运行速度。 **网络结束识别超时(毫秒)** 当在指定的时间范围内无网络活动时，将其识别为步骤的网络结束。 **键入时间间隔(毫秒)** 回放期间输入文本时两次按键之间的平均时间。

UI 元素	描述
最短时间	**范围内随机步骤的最短时间。** 在回放期间，每个步骤的最短时间设置将被随机值覆盖。 **从(百分比)。**设置百分比下限。 **到(百分比)。**设置百分比上限。 **限制步骤的最短时间。**设置步骤的最短时间值(以秒为单位)。 **对等待步骤应用最短时间设置。**允许/禁止对等待步骤应用最短时间设置。
自动事务	**无自动事务。**不应用自动事务。 **将每个操作定义为一个事务。**将脚本中的每个操作都视为性能度量的一个事务。 **将每个操作及步骤定义为一个事务。**将每个操作及步骤视为性能度量的一个事务。

常规 > 其他节点

使您可以设置其他运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 其他**
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。 • 建议不要在负载测试环境中同时启用**出现错误时仍继续**和**出错时生成快照**选项。此配置可能会对 Vuser 的性能产生负面影响。 • 如果要求 Vuser 在场景运行期间为诊断 (J2EE) 生成细分数据，请不要使用自动事务，而应手动定义每个事务的开始和结尾。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
自动事务	• **将每个操作定义为一个事务。**指示 LoadRunner(不适用于 HP Business Service Management)按事务处理脚本中的每个操作。 • **将每个步骤定义为一个事务。**指示 LoadRunner(不适用于 HP Business Service Management)按事务处理脚本中的每个步骤。

错误处理	• **出现错误时仍继续。**出错时继续执行脚本。 **默认值：**已禁用。 • **当调用 lr_error_message 时，将打开的事务置为失败。**指示 VuGen 将发出 **lr_error_message** 函数的所有事务都标记为失败。**lr_error_message** 函数通过手动定义的 *If* 语句发出。 • **出错时生成快照。**出错时生成快照。可以通过查看 Vuser 日志及双击错误发生的行查看快照。
多线程	• **将 Vuser 作为进程运行。**禁用多线程。 • **将 Vuser 作为线程运行。**启用多线程。 有关详细信息，请参阅"多线程"(第 303 页)。

常规 > 步节点

可用于控制迭代之间的时间。步告知 Vuser 在操作的每次迭代之间等待多长时间。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 步**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
上一次迭代结束后	在上一次迭代结束后经过指定时间开始每次新迭代。指定确切的秒数或时间范围。
在上一次迭代结束后立即开始	上一次迭代结束后立即开始新迭代。
以<固定/随机>间隔	指定迭代之间的时间：固定秒数或从上一次迭代开始后的秒数范围。每次计划的迭代将仅在上一次迭代完成后开始。

常规 > 运行逻辑节点

可用于设置运行逻辑运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 运行逻辑**

重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。
另请参阅	"Vuser 脚本部分"(第 242 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
插入操作(I)	在插入点插入一个新操作。
插入块(B)	在插入点插入一个新操作块。
删除(L)	删除某项。
上移(U)	上移某项。
下移(D)	下移某项。
属性(P)...	打开"属性"对话框，您可以设置运行逻辑和迭代设置。 **运行逻辑**。配置操作按顺序或随机运行。 **迭代**。设置某项将运行的次数。
<运行逻辑树>	此脚本运行逻辑的图解说明。
迭代次数	脚本对运行逻辑树中项目的运行次数。

常规 > 思考时间节点

可用于配置思考时间设置，控制 VuGen 在操作之间等待的时间。设计这些设置是为了帮助您模拟真实用户。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 常规 > 思考时间**
另请参阅	• VuGen 使用 **lr_think_time** 函数将思考时间值录制到 Vuser 脚本中。有关 lr_think_time 函数以及如何手动修改该函数的详细信息，请参阅函数参考(帮助 > 函数参考)。

用户界面元素如下所述:

UI 元素	描述
按录制参数	回放期间，使用 lr_think_time function 函数中显示的参数。例如，`lr_think_time(10)` 等待 10 秒。

忽略思考时间	忽略录制的思考时间：回放脚本时忽略所有 **lr_think_time** 函数。
将思考时间限制为	限制思考时间的最大值。
将已录制的思考时间乘以	回放期间，使用录制的思考时间的倍数。这可以增加或减少回放期间应用的思考时间。例如，如果录制了 4 秒的思考时间，可以指示 Vuser 将该值乘以 2，得到总数 8 秒。要将思考时间缩短为 2 秒，可将录制的时间乘以 0.5。
回放思考时间	启用用于自定义录制思考时间的选项。
使用随机录制思考时间百分比	使用录制思考时间的随机百分比。可以通过指定思考时间的范围来设置思考时间值的范围。例如，如果思考时间参数为 4，并且指定最小值为 50%，最大值为 150%，则最短的思考时间可以为 2 (50%)，最大值为 6 (150%)。

Internet 协议 > 内容检查节点

可用于在运行时检查网站内容。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 内容检查**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
删除(L)	删除选定的规则或应用程序。
导出(X)...	将规则导出到 xml 文件。
导入(M)...	从现有 xml 文件导入规则。
新建应用程序(A)	向应用程序和规则列表中添加新应用程序。单击可更改名称。

UI 元素	描述
新建规则(N)	在右窗格中显示规则条件，允许您为当前选定的应用程序输入新规则。 • **搜索文本。**要搜索的字符串文本。 • **按前缀和后缀搜索。**要搜索的字符串的前缀和后缀。 • **区分大小写。**执行区分大小写的搜索。 • **失败条件。**将搜索结果配置为当发现该字符串或未发现该字符串时失败。 • **搜索 JavaScript 警报框文本。**仅搜索 JavaScript 警报框中的文本(仅限于 Web 和 Oracle Web Applications 11i Vuser)。
设为默认值(S)...	将 ContentCheck 配置设置为默认值(即，新脚本将以此配置启动)。
<应用程序和规则列表>	应用程序及规则的列表。可以通过使用每项左侧的复选框启用或禁用各项。
回放期间启用 ContentCheck	回放期间启用内容检查。请注意，即使已经定义了应用程序，也可以通过禁用此选项为特定测试运行禁用内容检查。 **默认值：**已启用。

Internet 协议 > 下载筛选节点

可用于设置下载筛选。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 下载筛选**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<筛选列表>	脚本的筛选列表。每个筛选都具有类型和数据。例如，类型为 URL 的筛选的数据为 URL 地址。可以在列表中**添加**、**编辑**、**删除**或**全部删除**条目。
排除列表中的地址	忽略所列站点或主机的请求。

仅包括列表中的地址	将回放限定到所列的站点和主机。

Internet 协议 > 首选项节点

可用于设置各种 Internet 相关的运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 首选项**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
检查	• **启用图像和文本检查。** 允许 Vuser 通过执行 **web_find** 或 **web_image_check** 验证函数在回放期间执行验证检查。此选项仅适用于以 HTML 模式录制的语句。运行时执行验证检查的 Vuser 占用的内存比不执行检查的 Vuser 多。 **默认值：** 已禁用。
生成 Web 性能图	指示 Vuser 收集用于创建 Web 性能图的数据。在测试执行期间使用联机监控器查看**每秒点击次数**、**每秒页数**和**每秒响应字节数**(吞吐量)图，并在执行后使用 Analysis 查看这些图。测试执行后使用 Analysis 查看组件细分图。选择 Vuser 要收集的图形数据的类型。 **备注：** 如果不使用 Web 性能图，请禁用这些选项以节约内存。

UI 元素	描述
高级	• **WinInet 回放。**指示 VuGen 使用 WinInet 回放引擎而非标准套接字回放。VuGen 有两个 HTTP 回放引擎：基于套接字(默认)或基于 WinInet。WinInet 是 Internet Explorer 使用的引擎，它支持 IE 浏览器中集成的所有功能。WinInet 回放引擎的局限性在于不可缩放，且不支持 Linux。此外，处理线程时，WinInet 引擎无法准确模拟调制解调器速度和连接数。VuGen 的基于套接字的专用回放是一种更轻型的引擎，可针对负载测试进行缩放。它在处理线程时也更准确。基于套接字的引擎的局限性在于它不支持 SOCKS 协议。在这种环境中进行录制时，请使用 WinInet 回放引擎。 **默认值：**已禁用(基于套接字的回放引擎)。 • **自动事务名称中的文件和行号。**通过为事务名添加文件名称和行号，为自动事务创建唯一的事务名。 **默认值：**已启用。 • **非关键资源错误(如警告)。**对于对负载测试来说不重要的项(如下载失败的图像或 Java 小程序)上失败的函数，此选项将返回警告状态。默认情况下此选项已启用。如果希望将某个警告视为错误并使测试失败，可以禁用此选项。通过将内容类型添加到非资源列表，可以将该内容类型设置为重要。有关详细信息，请参阅"非资源对话框"(第 201 页)。 • **在本地保存快照资源。**指示 VuGen 将快照资源保存到本地计算机上的文件。 • 选项(O)... 。打开"高级选项对话框"(第 336 页)。

高级选项对话框

可用于设置高级 Internet 首选项运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 首选项 > 选项**
重要信息	• 此对话框仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。 • 此对话框将属性划分为不同类别：**HTTP**、**常规**、**身份验证**、**日志**和 **Web (Click & Script) 特定**。

HTTP

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
HTTP 版本	指定要使用哪个版本的 HTTP：版本 1.0 或 1.1。当 Vuser 向 Web 服务器发送请求时，此信息包含在 HTTP 请求标头中。 **默认值：** HTTP 1.1。 HTTP 1.1 支持以下功能： • 永久性连接；请参阅下面的“Keep-Alive HTTP 连接”。 • HTML 压缩；请参阅下面的 Accept Server-Side Compression。 • 虚拟主机；多个域名共享同一 IP 地址。
Keep-Alive HTTP 连接	Keep-alive 是用于 HTTP 扩展的一个术语，它允许永久性或持续的连接。这些持久的 HTTP 会话允许通过同一个 TCP 连接同时发送多个请求。这样可以提高 Web 服务器和客户端的性能。 keep-alive 选项仅适用于支持 keep-alive 连接的 Web 服务器。此设置指定运行 Vuser 脚本的所有 Vuser 都启用 keep-alive HTTP 连接。 **默认值：** 已启用。
接受语言请求标头	列出接受的语言，用逗号隔开。例如，**en-us**，**fr** 等。有关详细信息，请参阅"页面请求标头语言"(第 946 页)。
HTTP 错误(如警告所述)	因 HTTP 错误无法下载资源时发出警告而非错误。
HTTP 请求连接超时(秒)	Vuser 在中止之前在某个步骤中等待特定 HTTP 请求连接的时间，以秒为单位。超时使服务器稳定下来并响应用户。请注意，此超时还将应用于 Vuser 等待 WAP 连接的时间，该连接由 **wap_connect** 函数启动。 **最大值：** 32000 秒。
HTTP 请求接收超时(秒)	Vuser 在中止之前在某个步骤中等待接收特定 HTTP 请求的响应的时间，以秒为单位。超时使服务器稳定下来并响应用户。 **最大值：** 32000 秒。
请求 Zlib 标头	使用 **zlib** 压缩库标头将请求数据发送到服务器。默认情况下，发送到服务器的请求包含 **zlib** 标头。此选项可以模拟请求中不包含 **zlib** 标头的非浏览器应用程序。要排除这些标头，请将此选项设置为**否**。 **默认值：** 是。

UI 元素	描述
接受服务器端压缩	向服务器指明回放可以接受压缩数据。可用选项包括：**None**(不压缩)、**gzip**(接受 gzip 压缩)、**gzip, deflate**(接受 gzip 或 deflate 压缩)和 **deflate**(接受 deflate 压缩)。请注意，接受压缩数据可能会显著增加 CPU 消耗。 默认值：接受 **gzip** 和 **deflate** 压缩。 要手动添加压缩，请在脚本开头输入以下函数： `web_add_auto_header("Accept-Encoding", "gzip");` 要验证服务器是否发送了压缩数据，请在回放日志的服务器响应部分中搜索字符串 Content -Encoding:gzip。日志还显示解压缩之前和之后的数据大小。
删除未参考的高速缓存条目	删除尚未在指定迭代数中参考的高速缓存条目。零 (0) 表示永不删除高速缓存条目。

常规

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
DNS 高速缓存	指示 Vuser 从域名服务器解析主机的 IP 地址值后，将该地址保存到高速缓存中。这就节省了以后调用同一服务器的时间。如果 IP 地址发生变化，如同特定的负载平衡技术一样，请确保禁用该选项以防止 Vuser 使用高速缓存中的值。 **默认值：**已启用。
从 UTF-8 转换/转换为 UTF-8	将收到的 HTML 页面和提交的数据从 UTF-8 进行转换或者转换为 UTF-8。可以在录制选项中启用 UTF-8 支持。有关详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。 **默认值：**否。
由资源引起的步骤超时为警告	如果由于资源未在超时间隔内加载而发生超时，将发出警告而非错误。对于非资源，VuGen 发出错误。 **默认值：**已禁用。
解析 HTML 内容类型	如果要求使用 HTML，仅当响应为以下指定的内容类型时才进行解析：**HTML**、**text\html**、**TEXT**(任意文本)或 **ANY**(任意内容类型)。请注意，text/xml 不会解析为 HTML。 **默认值：TEXT**。 超时设置主要用于以下高级用户：这些用户已确定可接受的超时值应该因环境而异。大多数情况下，默认设置应该足够。如果服务器在合理的时间内未响应，请检查与连接相关的其他问题，而不应将超时设置得很长，否则可能导致脚本不必要的等待。
步骤下载超时(秒)	Vuser 在中止脚本中的某个步骤之前将要等待的时间。此选项可用于模拟等待页面的时间不超过 x 秒的用户行为。 **最大值：**32000 秒。

UI 元素	描述
网络缓冲区大小	设置用于接收 HTTP 响应的缓冲区最大大小。如果数据的大小超过了指定的大小，则服务器将按块发送数据，从而增加了系统开销。从 Controller 运行多个 Vuser 时，每个 Vuser 都将使用自己的网络缓冲区。此设置主要用于以下高级用户：这些用户已确定网络缓冲区的大小可能影响其脚本的性能。默认值为 12K 字节。最大值为 0x7FFF FFFF。
列显 NTLM 信息	将有关 NTLM 握手的信息列显到标准日志中。
列显 SSL 信息	将有关 SSL 握手的信息列显到标准日志中。
发布为 ERRORS 的最大错误匹配数	对于使用 LB(左边界)或 RB(右边界)的内容检查，限制发布为 ERRORS 的错误匹配数。这适用于找到字符串时发生失败的匹配项 (Fail=Found)。所有后续匹配项都作为信息性消息列出。 **默认值：** 10 个匹配项。
对同一页面进行 META 刷新的最大次数	对每个页面可执行的 META 刷新最大次数。 **默认值：** 2.
ContentCheck 值(以 UTF-8 格式)	将值存储在 UTF-8 格式的 ContentCheck XML 文件中。
树视图请求正文限制	限制显示在树视图中的请求正文的字节数。零 (0) 表示无限制。
IP 版本	使用的 IP 版本：IPv4、IPv6 或自动选择。默认值为 IPv4。
web-sync 重试间隔(毫秒)	测试产生错误的条件和下次重试之间等待的时间(毫秒)。默认值为 1000。
web-sync 重试超时(毫秒)	允许重试的最长时间(毫秒)。如果计算的超时超过步骤超时(由“步骤下载超时”设置确定)，则使用后者。

身份验证

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
身份验证重试时的固定思考时间(毫秒)	自动向 Vuser 脚本添加思考时间，以便模拟用户输入身份验证信息(用户名和密码)。此思考时间将包含在事务时间中。 **默认值：** 0.

UI 元素	描述
禁用 NTLM2 会话安全	使用完整 NTLM 2 握手安全性代替更基本的 NTLM 2 会话安全响应。 **默认值：**否。
使用 Windows 本机 NTLM 实现	将 Microsoft 安全性 API 用于 NTLM 身份验证而非本地身份验证。 **默认值：**否。
覆盖 Windows 本机 NTML 实现中的凭据	使用用户在登录时提供的凭据。
启用集成身份验证	启用基于 Kerberos 的身份验证。当服务器请求身份验证方案时，优先使用**协商**而非其他方案。 **默认值：**否。
引起较重的 KDC 负载	不重用先前迭代中获取的凭据。启用此设置将增加 KDC(密钥分配服务器)上的负载。要减少该服务器上的负载，请将此选项设置为**是**，以便重用先前迭代中获取的凭据。仅当使用 Kerberos 身份验证时，此选项才适用。 **默认值：**否。
在 SPN 中使用规范名称	使用规范名称而非从 URL 中检索到的原始主机名生成 SPN(服务主体名称)。 **默认值：**是。
向 SPN 附加非默认端口	向 SPN 附加端口号(如果指定的端口不是标准端口(80 或 443))。 **默认值：**否。
允许从 nCipher HSM 检索密钥	允许 LoadRunner 从 HSM(硬件安全模块)(例如 nCipher)检索私钥。 **默认值：**是。

日志

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
打印缓冲区行长度	用于打印请求/响应标头/正文和/或 JavaScript 源并禁用换行的行长度。
打印缓冲区仅转义二进制零	• **是。**打印请求/响应标头/正文和/或 JavaScript 源时仅转义二进制零。 • **否**。转义任何不可打印字符/控制字符。

Web (Click & Script) 特定(回放仅适用于版本 12 及更高版本)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
常规	• **主页 URL。**随浏览器打开的主页 URL(默认设置为 about:blank)。 • **基于 DOM 的快照。**指示 VuGen 从 DOM 而非从服务器响应生成快照。 **默认值：**是。 • **通过 HTTP 进行字符集转换。**通过“Content-Type:....; charset=...”HTTP 响应标头执行字符集转换。覆盖“从 UTF-8 转换/转换为 UTF-8”。 • **META 更改字符集后重新解析。**META 标记更改字符集后重新解析 HTML。仅当**通过 HTTP 进行字符集转换**启用时有效。**自动**表示仅在用在第一次迭代中时才启用重新解析。 • **因 JavaScript 错误而失败。**当 JavaScript 评估错误时使 Vuser 失败。 **默认值：**否(仅在 JavaScript 错误后发出警告消息，但继续运行脚本)。 • **初始化每个新窗口项目的标准类。**如果此选项启用，脚本(src 编译的脚本)将不会保存到高速缓存中。 • **忽略被禁用的作为操作对象的元素。**忽略被禁用的 Vuser 脚本函数所操作的元素。

UI 元素	描述
计时器	• **步骤结束时优化计时器。**如果可能，在到期之前执行在步骤结束时到期的 setTimeout/setInterval/<META 刷新>。 **默认值：**是。 • **单个 setTimeout/setInterval 阈值(秒)。**为 window.setTimeout 和 window.setInterval 方法指定较高超时。如果延迟超过此超时，这些方法将不调用传递给它们的函数。这模拟了用户在单击下一元素之前等待指定的时间。 **默认值：**5 秒。 • **累积 setTimeout/setInterval 阈值(秒)。**指定 window.setTimeout 和 window.setInterval 方法的超时。如果延迟超过此超时，对 window.setTimeout 和 window.setInterval 的其他调用将被忽略。超时按步骤累积。 **默认值：**30 秒。 • **步骤结束时重新建立 setInterval。0 =** 否；**1 =** 一次；**2 =** 是。 • **在步骤末限制无网络计时器：**如果未发出网络请求，则在步骤末限制已指定 setTimeout/setInterval 的脚本评估数。零 (0) 表示无限制。默认值为 100。仅限于启用“步骤结束时优化计时器”的情况。
历史记录	• **历史记录支持。**支持测试运行的 window.history 对象。选项包括**启用**、**禁用**和**自动**。**自动**选项指示仅当 window.history 对象用在第一次迭代中时，Vuser 才支持该对象。请注意，禁用此选项可提高性能。 **默认值：**自动。 • **最大历史记录大小。**历史记录列表中保存的最大步骤数。 **默认值：**100 步。

UI 元素	描述
导航器属性	• **navigator.browserLanguage**。导航器 DOM 对象的 **browserLanguage** 属性中设置的浏览器语言。 **默认值**：录制的值。用较早版本的录制引擎创建的脚本，默认情况下使用 **en-us**。 • **navigator.systemLanguage**。导航器 DOM 对象的 **systemLanguage** 属性中设置的系统语言。 **默认值**：录制的值。用较早版本的录制引擎创建的脚本，默认情况下使用 **en-us**。 • **navigator.userLanguage**。导航器 DOM 对象的 **userLanguage** 属性中设置的用户语言。 **默认值**：录制的值。用较早版本的录制引擎创建的脚本，默认情况下使用 **en-us**。
屏幕属性	• **screen.width** 设置屏幕 DOM 对象的 width 属性，以像素为单位。 **默认值**：1024 像素。 • **screen.height** 设置屏幕 DOM 对象的 height 属性，以像素为单位。 **默认值**：768 像素。 • **screen.availWidth** 设置屏幕 DOM 对象的 availWidth 属性，以像素为单位。 **默认值**：1024 像素。 • **screen.availHeight**设置屏幕 DOM 对象的 availHeight 属性(以像素为单位)。 **默认值**：768 像素。

UI 元素	描述
内存管理	• **DOM 内存分配的默认块大小。**设置 DOM 内存分配的默认块大小。如果值太小，可能会导致额外的 malloc 调用并增加执行时间。块过大则可能会导致占用过多内存。 **默认值：**16384 字节。 • **动态创建的 DOM 对象的内存管理器。是：**使用动态创建的 DOM 对象的内存管理器。**否：**不使用内存管理器，例如，在 SAP 下在同一文档中动态创建多个 DOM 对象时。**自动：**使用建议协议(对于除 SAP 外的所有协议，默认值为“是”)。 • **JavaScript 运行时内存大小 (KB)。**指定 JavaScript 运行时内存的大小，以 KB 为单位。 **默认值：**256 KB。 • **JavaScript 堆栈内存大小 (KB)。**指定 JavaScript 堆栈内存的大小，以 KB 为单位。 **默认值：**32 KB。
Web Javascript	• **允许运行 Javascript 代码。是：**允许运行 web Javascript 步骤，例如 `web_js_run()` 和 `web_js_reset()`。**否：**不能运行 Web Javascript 步骤。请注意，启用此选项会导致创建 Javascript 引擎运行时，即使脚本中没有 Javascript 步骤也是如此。 **默认值：**否 • **Javascript 引擎运行时大小(KB)**。指定 JavaScript 引擎运行时内存的大小(以 KB 为单位)。在该过程中将为所有 Vuser 创建一个运行时。 **默认值：**10240 KB • **每个线程的 JavaScript 引擎堆栈大小(KB)**。指定 Javascript 引擎内存中每个 Vuser 线程的大小(以 KB 为单位)。 **默认值：**32 KB

Internet 协议 > 代理服务器节点

可用于设置代理服务器连接设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 代理服务器**

重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
无代理服务器	所有 Vuser 都应直接连接到 Internet。这意味着在不使用代理服务器的情况下进行连接。
从默认浏览器中获取代理服务器设置	所有 Vuser 都使用所在计算机上默认浏览器的代理服务器设置。 **注：**此选项在 Firefox 已设为默认浏览器时不可用。卸载 Firefox 然后将其他浏览器设置为默认浏览器。
使用自定义代理服务器	所有 Vuser 都使用自定义代理服务器。可以提供实际代理服务器的详细信息，或者提供启用自动配置的代理服务器自动配置脚本(.pac 文件)的路径。 • **使用自动配置脚本。**允许您指定包含代理服务器分配信息的 JavaScript 文件。此脚本指示浏览器何时访问代理服务器以及何时直接连接到站点，具体取决于 URL。此外，它还可以指示浏览器对某些地址使用特定代理服务器，而对其他地址使用另一个代理服务器。在**地址**字段中指定脚本的位置。 • 使用代理服务器。可以为所有 **HTTP** 站点指定一个代理服务器，并为所有 **HTTPS** (安全)站点指定另一个代理服务器，或者选中**对所有协议均使用相同的代理服务器**复选框。 • 异常(X)... 。可用于指定代理服务器规则的例外情况。 • 身份验证(E)... 。打开“代理服务器身份验证”对话框。如果代理服务器要求对每个 Vuser 进行身份验证，请使用此对话框输入相关的密码和用户名。要在录制期间动态添加身份验证，或为多个代理服务器添加身份验证，请使用 web_set_user 函数。有关详细信息，请参阅函数参考(帮助 > 函数参考)。

Java 环境设置 > Java 类路径节点

通过**类路径**部分，可以指定不包含在系统类路径环境变量中的其他类的位置。可能需要使用这些类，来运行 Java 应用程序并确保正确回放。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Java 环境设置 > 类路径**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**添加类路径。**在类路径列表中添加新行。使用**浏览**按钮查找类路径。 **注：** 只有使用 Internet Explorer 10 或更高版本时，才支持一次添加多个 JAR 文件。
	**删除。**永久删除类路径。
	**编辑类路径。**使您可以编辑选定类路径的路径。
类路径条目列表	类路径条目的列表。

Java 环境设置 > Java VM 节点

可用于设置 Java VM 运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Java 环境设置 > Java VM**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
虚拟机设置	• **使用内部逻辑查找 JDK。**在 PATH、注册表和 Windows 文件夹中搜索回放期间要使用的 JDK。 • **使用指定 JDK。**回放期间使用指定的 JDK。 • **JDK。**指定的 JDK 的主文件夹。 • **其他 VM 参数。**虚拟机使用的任何可选参数。 • **使用 -Xbootclasspath 参数。**使用 Xbootclasspath /p 选项回放脚本。
类加载设置	**使用专用类加载程序加载每个 Vuser。**使用专用类加载程序加载每个 Vuser。这样，可以为每个 Vuser 使用唯一的命名空间，并单独管理其资源。

JMS > 高级节点

可用于设置 JMS 高级运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > JMS > 高级**
重要信息	此节点仅适用于 Web Service 协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。
相关任务	"如何准备回放的脚本"(第 845 页)

用户界面元素如下所述：

VM(虚拟机)

UI 元素	描述
使用外部 VM	允许您选择一个非标准的 VM(虚拟机)。如果禁用此选项，Vuser 将使用 VuGen 随附的 JVM。
JVM 主目录	外部 JVM 的位置。该值应该指向 JDK 主文件夹，由 JDK_HOME 所定义。VuGen 支持 JDK 1.4 及更高版本。
类路径	JMS 类与任何其他所需支持类的供应商实现，由 JMS 实现供应商确定。

JMS

UI 元素	描述
其他 VM 参数	要发送到 JVM 的其他参数(例如 Xbootclasspath)和 JVM 文档所指定的任何参数。
JNDI 初始上下文工厂	将创建初始上下文的工厂类的完全限定类名称。从列表中选择或自行提供一个上下文工厂。
JNDI 提供商 URL	服务提供商的 URL 字符串。例如： • `Weblogic - t3://myserver:myport` • `Websphere - iiop://myserver:myport`
JMS 连接工厂	JMS 连接工厂的 JNDI 名称。可以为每个脚本仅指定一个连接工厂。
JMS 安全主体	身份验证方案的主体(例如，用户)标识。
JMS 安全凭据	身份验证方案的主体凭据。
每个进程的 JMS 连接数	每个 mdrv 进程或 Vuser 的 JMS 连接数。所有共享一个连接的 Vuser 将会收到相同的消息。默认值是 1，最多有 50 个 Vuser。每个进程的连接数越少，性能越好。

UI 元素	描述
已接收的消息超时选项	接收消息的超时设置： • **无限期等待。**等待时间为消息继续之前所需时间。 • **不等待。**不等待接收消息，立即返回到控制脚本。如果队列中没有消息，操作失败。 • **指定超时(以秒为单位)。**消息的超时值。如果超时过去后消息仍未到达，则操作失败(默认值) **用户定义的超时：**在超时前等待消息的总秒数。默认值是 20 秒。 • **默认值：**不等待。
自动生成选择器	为带有请求关联 ID 的响应消息生成选择器(默认为**否**)。每个发送到服务器的 JMS 消息都有一个特定的 ID。如果希望 VuGen 自动创建包含消息 ID 的选择器，请启用此选项。

MMS > 服务器和协议节点

可用于设置 MMS(多媒体信息服务)运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > MMS > 服务器和协议**
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。 • 在**常规 > 其他节点**中的“多线程”下，选择**将 Vuser 作为进程运行**。

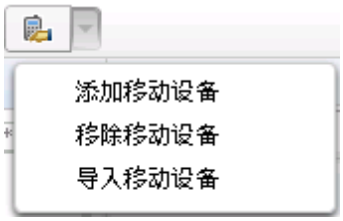
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
自动 WAP 连接	定义何时连接 WAP 网关及何时与 WAP 网关断开连接。仅当使用 WAP 网关时此设置才适用。可能的值包括： **每次迭代。**在每个迭代开始时连接，迭代结束时断开连接。 **Per Send or Receive(每次发送或接收)。**在每个消息开始时连接，消息结束时断开连接。 **None(无)。**不使用自动 WAP 连接。 **默认值：**每次迭代。
默认发送方地址	发送方标头中发送的默认地址。 **默认值：** +999999.

UI 元素	描述
MMS 版本	脚本使用的 MMS 协议版本。
MMSC URL	MMSC(多媒体信息中心)服务器的 URL。
SMSC IP	SMSC 服务器的 IP 地址，用于通过 SMPP 发送 MMS 通知。
SMSC 端口	SMSC 服务器的 IP 端口，用于通过 SMPP 发送 MMS 通知。
超时(秒)	服务器等待传入消息的时间。 **默认值：** 60 秒。

移动 TruClient 属性 > 移动设备节点

通过此窗格，可以在录制TruClient Ajax - 移动 脚本时选择移动设备属性。

访问方法	• **VuGen > 回放 > 运行时设置 > 移动 TruClient 属性 > 移动设备**节点 • 从 VuGen 主工具栏中选择**移动设备**按钮 
相关任务	"如何为移动 TruClient 添加、移除和导入移动设备设置"(第 676 页) "如何使用移动 TruClient 录制脚本"(第 676 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
移动设备	选择要测试的移动设备类型。
用户代理	指定发送到服务器用于识别移动设备的标头字符串。具有选定的设备后，将显示默认标头值。但是，可以修改该标头字符串。
显示	指定移动设备屏幕的高度和宽度。移动 TruClient 将根据显示设置打开浏览器窗口。

.NET > .NET 环境节点

可用于设置 .NET Vuser 脚本的运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > .NET > .NET 环境**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
AUT 配置	AUT 位置和配置文件的配置设置。 • **AUT 应用程序基路径。** AUT(接受测试的应用程序)基本文件夹，回放期间从该文件夹加载 DLL。默认情况下，录制期间，所有必需的 DLL 都存储在脚本的文件夹中。使用此选项为 AUT 指定任何缺少的 DLL 文件的位置。这通常是录制的应用程序的安装路径。请注意，AUT 必须安装在运行脚本的计算机上。如果将此框留空，VuGen 将使用本地 script\bin 文件夹作为回放期间的应用程序基本文件夹。 • **AUT 配置文件。** 所录制应用程序的配置文件的文件名。VuGen 将 AUT 配置文件复制到 **script\bin** 文件夹，然后加载本地保存的文件。要指定其他位置，请输入完整路径。如果仅指定文件名，但文件不在 **script\bin** 文件夹中，VuGen 将从应用程序基本文件夹中加载该文件。
并发	**应用程序域中的每个 Vuser。** 使每个 Vuser 在单独的应用程序域中执行。在独立的应用程序域中运行 Vuser 可以单独执行每个 Vuser，无需共享静态变量，防止相互锁定。 **默认值：** true。

.NET > 共享的 DLL

通过此对话框，可以在录制 Vuser 脚本后查看和修改共享 DLL 的列表。如果 DLL 包含在共享 DLL 的列表中，则当 Vuser 脚本运行并需要特定 DLL 时，Vuser 将在其共享的位置访问 DLL，而不会将 DLL 复制到 Load Generator。将 DLL 添加到共享 DLL 的列表可以节省 Vuser 运行时 Load Generator 上的硬盘空间。

备注： 可从“录制选项”和“运行时设置”访问“使用共享的 DLL”选项。如果通过 Controller 从“运行时设置”修改列表或 DLL 文件夹，则变更将无效。
解决方法： 通过 VuGen 而非通过 Controller 修改 DLL 列表。

录制 Vuser 脚本后，共享 DLL 的列表将从“录制选项”复制到“运行时设置”。有关如何查看和修改录制选项的详细信息，请参阅".NET > 共享的 DLL"(第 212 页)。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Microsoft .NET > 共享的 DLL**
另请参阅	".NET > 共享的 DLL"(第 212 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**添加。**向 DLL 条目列表中添加新行。指定 DLL 的完整路径。 **注：**为共享 DLL 指定的位置必须可供将运行 Vuser 的*所有* Load Generator 访问。
	**编辑。**可用于编辑选定 DLL 的路径。
	**删除。**永久移除 DLL 条目。
DLL 条目列表	类路径条目的列表。

网络 > 速度模拟节点

可用于配置网络速度运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > 网络 > 速度模拟**
重要信息	• 此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。 • 在 Linux 计算机上，此设置仅受支持 Web (HTTP/HTML) 协议支持。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用带宽	指明 Vuser 要模拟的特定带宽级别。可以选择从 14.4 到 512 Kbps 范围内的速度，以便模拟模拟调制解调器、ISDN 或 DSL。
使用自定义带宽	指明 Vuser 要模拟的带宽限制。以位为单位指定带宽，其中 1 Kb=1024 位。
使用最大带宽	Vuser 按网络上的最大可用带宽运行。 **默认值：**已启用。

Oracle NCA > 客户端仿真节点

可用于设置 Oracle NCA 运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Oracle NCA > 客户端仿真**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
网络	• **套接字模式。**配置客户端与服务器之间在套接字级别上的连接。 ▪ **超时。**Oracle NCA Vuser 等待服务器响应的时间。**默认值：**-1(禁用超时，客户端无限期等待)。 • **Pragma 模式。**配置 Oracle 定义的 Pragma 模式(比套接字和 HTTP 高的级别)上的通信。 ▪ **最大重试次数。**客户端在发出错误之前将从服务器接受的 **IfError** 消息最大数。**IfError** 消息是服务器发送给客户端的周期性消息，表明它将尽快发送数据以做出响应。 ▪ **重试间隔(毫秒)。**发出 **IfError** 消息时重试之间的时间间隔(毫秒)。 ▪ **事务处理中包括重试间隔。**将重试时间之间的间隔包括在事务持续时间中。 • **启用心跳信号。**向服务器发送心跳信号。可以通过设置**频率**属性来配置心跳信号的频率。**默认值：**已启用，120。
连接	• **Forms 版本。**录制期间检测到的 Oracle Forms Server 的版本。除非开始录制以后已对服务器进行升级，否则不得修改此设置。 • **命令行参数分隔符。**用于命令行字符串中各个参数之间划分的标记。
诊断	• **应用程序版本。**Oracle 应用程序的版本。使用 Oracle 应用程序需要此选项时，使用自定义 Oracle NCA 应用程序时则不需要。仅当使用 Oracle 数据库细分时，才需选择此选项。

RDP > 高级节点

可用于设置 RDP 高级运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > RDP > 高级**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
位图高速缓存	允许远程桌面服务器使用位图高速缓存。启用此设置可以节约远程桌面服务器上的系统资源。
字体圆滑	允许远程桌面服务器使用字体圆滑。禁用此设置可以节约远程桌面服务器上的系统资源。
菜单和窗口动画	允许远程桌面服务器对菜单和窗口进行动画处理。禁用此设置可以节约远程桌面服务器上的系统资源。
远程桌面组合	启用远程桌面组合。
拖动时显示窗口的内容	拖动窗口时显示窗口内容。禁用此设置可以节约远程桌面服务器上的系统资源。
显示远程桌面背景图像	允许运行远程桌面应用程序，而无需在远程桌面上显示远程桌面背景图像。禁用此设置可以节约远程桌面服务器上的系统资源。
套接字接收缓冲区大小(字节)	为套接字的接收缓冲区分配的字节数。如果缓冲区过小，它可能会装满，从而导致服务器连接断开。如果缓冲区过大，则会占用更多的本地系统资源(内存)。
主题	允许远程桌面服务器使用 Windows 主题。禁用此设置可以节约远程桌面服务器上的系统资源。

RDP > 配置节点

可用于设置 RDP 配置运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > RDP > 配置**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用 RDP 高速缓存	支持 RDP 中的数据高速缓存顺序(默认情况下已启用)。

UI 元素	描述
RDP 客户端版本仿真	回放期间要生成的 RDP 数据包版本：**按录制参数**或特定版本号。
远程桌面颜色深度	用于回放的颜色深度设置：**As Recorded** 或特定深度。
远程桌面解析(像素)	运行应用程序的窗口大小：**按录制参数**或特定大小(以像素为单位)。
在连接时启动以下程序	打开 RDP 连接以调用指定应用程序。指定以下信息：**程序路径和文件名**和**在文件夹中启动**(可选)。
支持的协议	指定在回放脚本时 Vuser 用于连接服务器的身份验证类型： • **RDP**：无需使用任何身份验证即可连接。 • **CredSSP**：使用凭据安全支持提供程序 (CredSSP) 协议进行连接，执行强大的服务器身份验证。 • **SSL**：使客户端经过身份验证连接到服务器，通过加密通信提供了一种安全通道。

RDP > RDP 代理节点

可用于设置 RDP 代理运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > RDP > RDP 代理**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用 RDP 代理回放	指示 VuGen 使用 RDP 代理在录制期间收集的扩展信息。这要求您在启用**使用 RDP 代理**录制选项的情况下录制了会话。服务器上必须安装 LoadRunner RDP 代理。有关详细信息，请参阅"如何安装/卸载 RDP 代理"(第 713 页)。 **等待 RDP 代理响应的时间。**等待代理响应请求的最长时间(毫秒)。

UI 元素	描述
启用 RDP 代理日志	启用 RDP 代理日志。此功能应仅用于调试目的。 • **RDP 代理日志详细级别。**配置 RDP 代理日志中生成的详细级别，**Standard** 为最低的详细级别，**Extended Debug** 为最高的详细级别。 • **RDP 代理日志目标。**配置 RDP 代理日志数据的目标。**File** 将日志消息仅保存在远程服务器端。**Stream** 将日志消息发送到 VuGen 计算机。**FileAndStream** 将日志消息同时发送到这两个目标。 • **RDP 代理日志文件夹。**将在其下生成 RDP 代理日志文件的文件夹路径(位于远程服务器上)。如果未指定文件夹，而代理日志目标设置为 **File**，则日志将保存在服务器上用户的临时文件夹中。

RDP > 同步节点

可用于设置 RDP 同步运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > RDP > 同步**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认输入源	输入操作的默认源。
默认偏移增量	保存在同步期间因所有后续函数而移动的图像的偏移。 **默认值：**否。
默认同步超时(秒)	等待同步操作的时间，以秒为单位。输入一个 0 到 1000 之间的值。 **默认值：** 60.
图像同步的默认容错	对图像执行同步的容错级别。选择下列选项之一：**完全**、**低**、**中**或**高**。**高**对更改和不匹配的容错级别最高。**低**要求约 95% 匹配，**中**要求约 85% 匹配，**高**要求约 70% 匹配，**完全**要求 100% 匹配。 **默认值：**中。
禁用同步失败对话框	如果选中该选项，将阻止“同步失败”对话框打开。 **默认值：**不选中。

由于超时，图像同步步骤失败	指示 Vuser 在同步期间找不到图像时如何进行。**是**将设置“失败”状态，Vuser 遵循“出现错误时仍继续”设置。**否**将返回 LR_NOT_FOUND 标志，该步骤报告警告，而脚本继续。 **默认值：**是。
已录制	将坐标用于非指定输入源的所有输入操作。 **默认值：**已启用。
已同步	将在先前某个同步函数中保存的最新偏移添加到非指定输入源的各输入操作的录制坐标中。
键入速度(毫秒/字符)	使用键盘命令发送连续字符所用的时间(以毫秒为单位)。输入一个 0 到 1000 之间的值。 **默认值：** 150.

RTE > RTE 节点

可用于设置 RTE 运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > RTE > RTE**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
最大连接尝试数	录制到主机的连接时，VuGen 将生成 TE_connect 函数。回放 RTE Vuser 脚本时，TE_connect 函数将终端仿真器连接到指定主机。如果第一次连接尝试失败，Vuser 将重试多次以便成功连接。 **默认值：** 5.
使用原始设备名称	在某些环境下，每个会话 (Vuser) 都需要一个唯一的设备名称。TE_connect 函数为每个 Vuser 生成一个唯一的 8 字符设备名称，并使用此名称进行连接。选择此选项可使用包含在 TE_connect 函数的 com_string 参数中的设备名称进行连接。 **注：**原始设备名称设置仅适用于 IBM 块模式终端。

键入前延迟	延迟设置确定 Vuser 如何执行 **TE_type** 函数。 • **主关键字。**指定 Vuser 在输入字符串中的第一个字符之前等待的时间(毫秒)。 • **后继关键字。**指定 Vuser 在提交连续字符之间等待的时间。 **注：**可以使用 **TE_typing_style** 函数来覆盖 Vuser 脚本某个部分的“延迟”设置。
X-System 同步	• **超时。**回放 **TE_wait_sync** 函数时，在返回错误之前等待系统稳定的超时值(秒)。 • **稳定时间。**执行 **TE_wait_sync** 函数后，Vuser 等待以确保终端不再处于 X-SYSTEM 模式所经历的时间(毫秒)。

SAPGUI > 常规节点

可用于设置 SAP GUI 运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > SAPGUI > 常规**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
发送状态栏文本	将状态栏中的文本发送到日志文件。
发送活动窗口标题	将活动窗口标题文本发送到日志文件。
回放期间显示 SAP 客户端	回放期间显示 SAP 客户端中操作的动画。显示用户界面 (UI) 的好处是可以看到表单是如何填写的，并可密切关注 Vuser 的操作。但是，此选项需要额外的资源，因此可能会影响负载测试的性能。 • **回放期间捕获 ActiveScreen 快照。**捕获所有活动对象的回放快照及其控制 ID 信息。ActiveScreen 快照与常规快照的不同之处在于，它们允许您在 SAP GUI 客户端中查看 VuGen 识别了哪些对象。将鼠标移过快照上方时，VuGen 将突出显示检测到的对象。然后可以直接在快照中向脚本添加新步骤。它还可以从快照中以互动方式为特定对象添加步骤。有关详细信息，请参阅"如何增强 SAP GUI 脚本"(第 746 页)。

选项(O)...	打开“SAP GUI 高级选项”对话框，以便进行下列设置： • **使用正在运行的 SAPlogon 应用程序回放。**指示 Vuser 使用当前正在运行的 SAPlogon 应用程序进行回放。 • **设置 SAPfewgsvr 应用程序超时。**允许您修改 **SAPfewgsvr.exe** 进程超时。 ▪ **SAPfewgsvr 超时。**SAPfewgsvr.exe 进程超时，以秒为单位。**默认值：**300 秒。

Silverlight > 服务节点

显示与脚本相关联的 WSDL 文件，允许您针对回放阶段修改其设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > Silverlight > 服务**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<服务列表>	可用于此脚本的 WSDL 文件列表。
协议和安全性数据	打开“协议和安全场景数据”对话框，可以为每个选定的 WSDL 配置若干设置。有关详细信息，请参阅"协议和安全场景数据对话框"(第 230 页)。

WAP > 网关节点

可用于设置 WAP 网关运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > WAP > 网关**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
HTTP 直接连接	运行在 HTTP 模式下运行且直接访问 Web 服务器的 Vuser。

WAP 网关属性	运行通过 WAP 网关访问 Web 服务器的 Vuser。 • **IP。** 网关的 IP。 • **端口。** 网关的端口。通过 WAP 网关运行 Vuser 时，VuGen 将根据所选模式自动设置默认端口号。也可以自定义设置，并为网关指定自定义 IP 地址和端口。 • **WAP 1.x (WSP)。** 选择相应的 WAP 版本。如果以 WAP 1.x (WSP) 进行录制，可以在 1.x (WSP) 或 2.0(HTTP 代理服务器)模式下运行 Vuser。如果选择此选项，则可以设置 WAP 1.x (WSP) 属性。有关详细信息，请参阅"WAP 1.x (WSP) 属性"(第 359 页)。 • **WAP 2.0 (HTTP)。** 选择相应的 WAP 版本。如果以 WAP 2.0(HTTP 代理服务器)进行录制，只能在同一模式下运行 Vuser。

WAP 1.x (WSP) 属性

UI 元素	描述
高级	展开以设置“高级”属性。有关详细信息，请参阅"高级属性"(第 359 页)。
连接选项	• **面向连接模式：** 将 WSP 会话的连接模式设置为“面向连接”。 • **无连接模式：** 将 WSP 会话的连接模式设置为“无连接”。
启用安全性	启用到 WAP 网关的安全连接。

高级属性

UI 元素	描述
确认标头	返回为网关提供信息的标准标头。 **默认值：** 已禁用。
BearerType	用作底层传输的载体类型。
CAPSessionResume	启用会话暂停或继续的请求。
客户端 SDU 缓冲区大小	会话期间可以发送到客户端的最大事务服务数据单位。 **默认值：** 4000.
确认 Push 支持	在 CO 模式下，如果收到 push 消息，此选项指示 Vuser 确认收到该消息。有关详细信息，请参阅 VuGen Push Support。
MethodMOR	可同时发生的未解决方法数。

UI 元素	描述
网络 MTU 大小	网络数据包的最大大小，以字节为单位。 **默认值：** 4096.
Push 支持	在整个网关上启用 push 类型消息。 **默认值：** 已禁用。
PushMOR	可同时发生的未解决 push 事务。
检索消息	收到 push 消息后，此选项指示 Vuser 从 push 消息所指示的 URL 中检索消息数据。 **默认值：** 已禁用。
服务器 SDU 缓冲区大小	会话期间可以发送到服务器的最大事务服务数据单位。 **默认值：** 4000.
支持 Cookie	支持保存及检索 cookie。 **默认值：** 已禁用。
WTLS 简化握手	收到重定向消息时使用简化握手代替完全握手。 **默认值：** False。
WTLS Deffie Hellman	将 Deffie Hellman 加密方案用于 WTLS(无线传输层安全)，而不使用默认方案 RSA。 **默认值：** False。
WTLS Deffie Hellman 标识符	Deffie Hellman 加密方案的标识符。在与使用 Deffie Hellman 加密方案的 Operwave 网关进行简化握手时需要使用此标识符。
WTP 重传时间	WTP 层未收到响应时在重新发送 PDU 之前等待的时间，以秒为单位。 **默认值：** 5000.
WTP 分段和重组	启用 WTP(无线传输协议)中的分段和重组 (SAR)。 **默认值：** True。

WAP > Radius 节点

可用于设置 WAP Radius 运行时设置。

访问方法	**VuGen > 回放 > 运行时设置 > WAP > Radius**
重要信息	此节点仅适用于特定协议。有关协议及其相关节点的完整列表，请参阅"协议兼容性表"(第 303 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
记帐端口号	Radius 服务器的记帐端口。
身份验证端口号	Radius 服务器的身份验证端口。
连接超时(秒)	等待 Radius 服务器响应的时间，以秒为单位。 **默认值：** 120 秒。
IP 地址	Radius 服务器的 IP 地址。
网络类型	记帐网络类型：GPRS(通用分组无线业务)或 CSD(电路交换数据)。
Radius 客户端 IP	Radius 数据包源 IP，通常用于区别单个 Load Generator 计算机上不同 NIC 卡上传输的数据包。
重传重试次数	传输失败后的重试次数。**默认值：** 0.
密钥	Radius 服务器的密钥。
将服务器返回的属性存储到参数	允许 Vuser 将服务器返回的属性保存为参数，这些参数可以在以后使用。 **默认值：** False。

书签概述

当编辑 Vuser 脚本时，可以使用书签在脚本的各部分之间进行导航。当添加书签时，会将一个书签图标添加到脚本中所选行的左侧。

“书签”窗格将显示位于 Vuser 脚本中的所有书签的列表。使用“书签”窗格，可以：

- 导航到脚本中书签的位置。
- 在窗格中的连续书签之间进行导航。
- 删除单个书签。
- 清除所有书签。

有关任务的详细信息，请参阅"如何使用书签"(第 364 页)。

如何从命令提示符运行 Vuser 脚本

此任务说明了如何从命令提示符或从 Windows“运行”对话框运行 Vuser 脚本，而不使用 VuGen 用户界面。

要从 VuGen 中向 Vuser 发送命令行参数，请在“运行时设置”对话框中添加属性及其值。有关详细信息，请参阅"常规 > 其他属性节点"(第 317 页)。

要从命令行或“运行”对话框运行脚本，请执行以下操作：

1. 打开**命令提示符**窗口，或者选择**开始 > 运行**打开“运行”对话框。
2. 使用以下语法输入 **mdrv**，后跟脚本名称：

   ```
   <installation_dir>/bin/mdrv.exe -usr <script_name>
   ```

   其中 **script_name** 是指向 *.usr* 脚本文件的完整路径，例如 **c:\temp\mytest\mytest.usr**。
3. 添加其他命令行选项和参数。
4. 单击 **Enter**。**mdrv** 程序不使用用户界面运行脚本的单个实例。输出文件将提供运行时信息。

有关命令行选项的完整列表，请从 LoadRunner **bin** 文件夹的命令提示符处输入 **mdrv**，但不带任何参数。以下示例提供了命令行表达式的常见用途：

- 可以指定 Load Generator，以及如下示例所示指明脚本运行的次数：

  ```
  script1  -host pc4  -loop 5
  ```
- 指定输出文件的位置。例如：

  ```
  -out c:\tmp\vuser
  ```
- 使用以下格式指定要传递给脚本的参数：

  ```
  script_name  -arg_name arg_value   -arg_name arg_value
  ```

通过在回放期间使用 **lr_get_attrib_double** 等解析函数对命令行进行解析，可以检索命令行值。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

备注： Linux 命令行实用程序 *run_db_vuser* 尚不支持许多标准的 Windows 命令行选项。有关详细信息，请参阅Running a Vuser from the Linux Command Line。

如何从 Linux 命令行运行 Vuser 脚本

使用 VuGen 开发基于 Linux 的 Vuser 时，必须检查录制的脚本是否可以在 Linux 平台上运行。此任务说明了如何执行该检查并通过 Linux 命令运行 Vuser 脚本。

1. **确保脚本可在 VuGen 中回放**

   在 VuGen 中回放脚本，以便在尝试在 Linux 中运行该脚本之前，确保该脚本可在 Windows 中工作。建议执行此操作，因为在 VuGen 中编辑和调试脚本会更容易。有

关任务的详细信息，请参阅"如何回放 Vuser 脚本"(第 299 页)。

2. **将脚本文件复制到 Linux 服务器**

   将脚本文件传输到 Linux 服务器。

3. **使用 verify_generator 检查 Linux 计算机上的 Vuser 设置。**

   如果计划在一个主机上运行所有 Vuser，请输入：

   ```
   verify_generator
   ```

   如果设置正确，verify_generator 将返回**正常**，否则返回**失败**及有关如何更正设置的建议。

   有关验证检查类型的详细信息：

   ```
   verify_generator [-v]
   ```

   验证实用程序检查本地主机的通信参数及其与所有类型 Vuser 的兼容性。该实用程序在 Vuser 环境中检查以下项：

   - 至少 128 个文件描述符
   - 正确的 **.rhost** 权限：**-rw-r--r--**
   - 可使用指向主机的 rsh 联系主机。如果不能，请检查 **.rhosts** 中的主机名称
   - 已定义了 **M_LROOT**
   - **.cshrc** 定义了正确的 **M_LROOT**
   - .主目录中存在 **cshrc**
   - 当前用户是 **.cshrc** 的所有者
   - LoadRunner 安装文件位于 **$M_LROOT** 中
   - 可执行文件拥有可执行权限
   - **PATH** 包含 **$M_LROOT/bin** 和 **/usr/bin**
   - **rstatd** 守护程序存在并且正在运行

4. **运行脚本**

   使用 **run_db_vuser** Shell 脚本从 Vuser 脚本文件夹以独立模式运行脚本：

   ```
   run_db_vuser.sh <commands> script_name.usr
   ```

   run_db_vuser Shell 脚本具有以下命令行选项：

命令	描述
--help	显示可用选项。(此选项前面必须有两个短划线。)
-cpp_only	对脚本运行 cpp only(预处理)。
-cci_only	对脚本运行 cci only(预编译)，以创建扩展名为 .ci 的文件。可以在 cpp 成功后运行 cci only。
-driver *driver_path*	使用特定驱动程序。每个数据库在 /bin 文件夹中都有自己的驱动程序。例如，**CtLib** 在 /bin 文件夹中的驱动程序是 **mdrv**。通过此选项，可以指定外部驱动程序。
-exec_only	执行 Vuser .ci 文件。仅当存在有效的 .ci 文件时，此选项才可用。
-ci *ci_file_name*	执行特定的 .ci 文件。
-out *output_path*	将结果放入特定文件夹。

默认情况下，*run_db_vuser.sh* 以详细模式运行 **cpp**、**cci** 和 **execute**。它使用 VuGen installation\bin 文件夹中的驱动程序，并将结果保存到 Vuser 脚本文件夹中的输出文件。必须始终指定 *.usr* 文件。如果当前不在脚本文件夹中，请指定 *.usr* 文件的完整路径。

例如，以下命令行执行名为 test1 的 Vuser 脚本，并将输出文件放在名为 results1 的文件夹中。结果文件夹必须是现有文件夹；它不会自动创建：

```
run_db_vuser.sh-out /u/joe/results1  test1.usr
```

如何使用书签

在编辑器中工作时，VuGen 允许在脚本中的各个位置放置书签。您可以在书签之间进行浏览，分析并调试代码。以下步骤说明了如何使用书签。大多数书签功能可在 VuGen 的“书签”窗格中使用。要访问“书签”窗格，请单击**查看 > 书签**。

创建书签

在编辑器中，将光标放在所需位置，然后按 Ctrl + F2。VuGen 将在脚本左侧空白处放置一个书签图标 。

删除书签

要删除书签，请执行以下操作之一：

- 在编辑器中，单击包含书签的一行，然后按 Ctrl + F2。
- 在“书签”窗格中，选择要删除的书签，然后按**删除书签**按钮 。

VuGen 将从左侧空白处删除书签图标。

在书签之间导航

单击**查看 > 书签**以显示“书签”窗格。

- 要移动到下一个书签，请单击**下一个书签**按钮  或按 **F2**。
- 要返回到上一个书签，请单击**上一个书签**按钮  或按 **Shift + F2**。

只能在当前操作中的书签之间浏览。要导航到其他操作中的书签，请在左窗格中选择该操作，然后按 F2。

导航到 Vuser 脚本中的特定书签

在“书签”窗格中，双击要导航到的特定书签。光标在编辑器中包含书签一行的开头闪烁。

回放期间生成的文件

本节介绍了回放 Vuser 脚本时发生的情况并描述了创建的文件。

1. 将创建 **options.txt** 文件。此文件包含预处理程序的命令行参数。

   ### options.txt 文件示例

   ```
   -DCCI
   -D_IDA_XL
   -DWINNT
   -Ic:\tmp\Vuser                  (Vuser include 文件的名称和位置)
   -IE:\LRUN45B2\include           (include 文件的名称和位置)
   -ec:\tmp\Vuser\logfile.log      (输出日志文件的名称和位置)
    c:\tmp\Vuser\VUSER.c           (要处理的文件的名称和位置)
   ```

2. 将创建 **Vuser.c** 文件。此文件包含所有相关 .c 和 .h 文件的“includes”文件。

   ### Vuser.c 文件示例

   ```
   #include "E:\LRUN45B2\include\lrun.h"
   #include "c:\tmp\web\init.c"
   #include "c:\tmp\web\run.c"
   #include "c:\tmp\web\end.c"
   ```

3. 将调用 c 预处理程序 **cpp.exe**，以便根据开发文件“填写”所有宏定义、预编译程序指令等。

将使用以下命令行：

```
cpp -foptions.txt
```

4. 将创建 **pre_cci.c** 文件，该文件也是一个 C 文件(**pre_cci.c** 在 **options.txt** 文件中定义)。将创建 **logfile.log** 文件(在 **options.txt** 中也进行了定义)，其中包含此进程的任何输出。如果预处理阶段未发生任何问题，此文件应为空。如果文件非空，几乎可以肯定下一阶段(即编译)将由于严重错误而失败。

5. 现在可以调用 **cci.exe** C 编译器，以创建依赖于平台的伪二进制文件 (.ci)，该文件供运行时将对其进行解释的 Vuser 驱动程序使用。cci 将 **pre_cci.c** 文件用作输入。

6. 将按以下方式创建 **pre_cci.ci** 文件：

```
cci -errout c:\tmp\Vuser\logfile.log -c pre_cci.
```

7. 日志文件 **logfile.log** 包含编译输出。

8. 文件 **pre_cci.ci** 现已重命名为 **Vuser.ci**。

   由于编译可能包含警告和错误，并且由于驱动程序不知道此过程的结果，驱动程序将首先检查 **logfile.log** 文件中是否存在条目。如果有，它随后会检查是否已生成文件 **Vuser.ci**。如果文件大小不为零，表示 cci 已成功编译；否则表示编译失败，并将发出错误消息。

9. 相关驱动程序现在将运行，并将 **.usr** 文件和 **Vuser.ci** 文件一同用作输入。例如：

```
mdrv.exe -usr c:\tmp\Vuser\.usr -out c:\tmp\Vuser -file c:\tmp\Vuser\Vuser.ci
```

   之所以需要 **.usr** 文件，是因为它会告知驱动程序正在使用哪个数据库。这样将确定需要加载哪些库以供运行。

10. 如果存在现有的回放日志文件 **output.txt**(参阅以下条目)，则日志文件将复制到 **output.bak** 中。

11. 将创建 **output.txt** 文件(位于“out”变量定义的路径中)。此文件包含脚本回放期间生成的输出消息。这些是出现在 VuGen“输出”窗格的“回放”视图中的相同消息。

调试 Vuser 脚本

调试一节介绍了各种可用于调试 Vuser 脚本的方法。

调试 - 概述

创建 Vuser 脚本包含下面显示的步骤。本主题概述了第 5 步，即调试 Vuser 脚本。



创建 Vuser 脚本后，回放脚本以验证该脚本是否无误运行。使用 VuGen 的调试功能，可以识别和解决脚本中的错误。可从 VuGen 工具栏访问其中大多数脚本调试功能。

运行 Vuser 脚本

要将 Vuser 脚本运行至脚本末尾或下一个断点，请执行以下操作之一：

- 选择**回放 > 运行**。
- 单击 Vuser 工具栏上的**运行**按钮 。
- 按 **F5**。

备注： Vuser 脚本执行的状态将显示在 VuGen 的左下角。脚本执行状态可能为**就绪**、**正在运行**或**暂停**。

- 要停止正在运行的脚本，请单击 VuGen 工具栏上的**停止回放**  按钮。
- 要暂停正在运行的脚本，请单击 VuGen 工具栏上的**暂停**  按钮。
- 要继续运行暂停的脚本，请单击 VuGen 工具栏上的**继续**  按钮。

分步运行命令

分步运行命令每次运行脚本的一行。这样就可以跟踪脚本的执行情况。**分步运行**命令将启动脚本回放，然后在脚本的第一行(通常位于 vuser_init() 操作中)暂停回放。

要分步运行脚本，请执行以下操作之一：

- 选择**回放 > 分步运行**。
- 单击 VuGen 工具栏上的**分步运行**按钮 。
- 按 **F10**。

请注意，**分步运行**按钮仅在回放脚本时可用。

动态运行

可以在动态模式或非动态模式下运行 Vuser 脚本。在动态模式下运行时，VuGen 会突出显示 Vuser 脚本中正在运行的行。以非动画模式运行时，VuGen 将执行 Vuser 脚本，但不会指明正在执行的行。

要在动态模式和非动态模式之间进行切换，请执行以下操作：

- 单击 VuGen 工具栏上的**动态运行**  按钮。
- 单击**回放 > 动态运行**。

> 请注意，**动态运行**按钮仅在回放脚本时可用。

有关如何使用 VuGen 选项设置运行模式的详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

断点

断点在脚本中的指定点暂停脚本执行。这样就可以在脚本执行期间在预先确定的点检查脚本对应用程序的作用。

- 有关断点概念的详细信息，请参阅"使用断点"(第 371 页)。
- 有关任务的详细信息，请参阅"如何调试带有断点的脚本"(第 372 页)。

书签

在脚本视图中工作时，VuGen 允许在脚本中的各种位置放置书签。您可以在书签之间进行浏览，以帮助分析并调试代码。

- 有关任务的详细信息，请参阅"如何使用书签"(第 364 页)。

监视变量

通过“监视”窗格，可以在脚本运行时监视变量和表达式。只能在 Vuser 脚本的执行处于“暂停”状态时监视变量和表达式。要显示“监视”窗格，请单击**查看 > 调试 > 监视**。有关使用“监视”窗格的详细信息，请参阅"监视表达式和变量"(第 371 页)。

转至命令

- 要使用断点在脚本中导航，可以使用**转至源**命令。有关详细信息，请参阅"如何调试带有断点的脚本"(第 372 页)。
- 要使用书签在脚本中导航，可以使用**下一个书签**和**上一个书签**命令。有关详细信息，请参阅"如何使用书签"(第 364 页)。

如果希望在回放日志消息中检查特定步骤或函数，请在编辑器中右键单击该步骤，然后选择**转到回放日志中的步骤**。VuGen 会将光标放在“输出”窗格“回放日志”中相应步骤的起始处。

输出窗格

输出窗格显示在回放脚本时生成的信息。有关详细信息，请参阅"输出窗格"(第 122

页)。

要使某些录制的 Vuser 脚本能够正确回放，可能需要实现关联。当录制的脚本包含动态值(例如会话 ID)且无法成功回放时，使用关联。要解决此问题，需将动态值转换为变量，才能够成功回放脚本。有关详细信息，请参阅"关联概述"(第 260 页)。

错误处理

可以指定脚本执行期间 Vuser 如何处理错误。默认情况下，当 Vuser 检测到错误时，Vuser 将停止执行脚本。可以使用以下某种方法指示 Vuser 在发生错误时继续执行下一次迭代：

- 使用运行时设置。可以指定**出现错误时仍继续**运行时设置。此设置将应用于整个 Vuser 脚本。可以使用 **lr_continue_on_error** 函数覆盖脚本某个部分的**出现错误时仍继续**运行时设置。
- 使用 **lr_continue_on_error** 函数。**lr_continue_on_error** 函数可以控制 Vuser 脚本特定段的错误处理。要标记段，请将其放在 `lr_continue_on_error(1);` 和 `lr_continue_on_error(0);` 语句之间。新错误设置将应用于这些语句包含的 Vuser 脚本段。有关详细信息，请参阅以下段落。

例如，如果启用了“出现错误时仍继续”运行时设置，当 Vuser 在以下脚本段回放期间遇到错误时，它将继续执行脚本：

```
    web_link("EBOOKS",
        "Text=EBOOKS",
        "Snapshot=t2.inf",
        LAST);
    web_link("Find Rocket eBooks",
        "Text=Find Rocket eBooks",
        "Snapshot=t3.inf",
        LAST);
```

要指示 Vuser 在特定的脚本段出现错误时仍继续，请将该段放在相应的 lr_continue_on_error 语句之间：

```
lr_continue_on_error(1);
    web_link("EBOOKS",
        "Text=EBOOKS",
        "Snapshot=t2.inf",
        LAST);
    web_link("Find Rocket eBooks",
        "Text=Find Rocket eBooks",
        "Snapshot=t3.inf",
        LAST);
lr_continue_on_error(0);
```

其他调试信息

常规调试提示

VuGen 可用作常规文本编辑器。您可以在编辑器中打开并编辑任何文本文件。在回放期间，如果下面的输出窗口中显示错误消息，双击该消息，VuGen 会将光标跳至导致问题产生的测试行。也可以将光标放在错误代码上，然后按 F1 键查看该错误代码的联机帮助说明。

使用 C 函数进行跟踪

可以使用 C 解释器跟踪选项(版本 230 或更高版本)来调试 Vuser 脚本。通过 ci_set_debug 语句，可以在脚本的特定点开启及关闭跟踪和调试。

```
ci_set_debug(ci_this_context, int debug, int trace);
```

例如，可以将下列语句添加到脚本中：

```
ci_set_debug(ci_this_context, 1, 1) /* turn ON trace =; debug */
ci_set_debug(ci_this_context, 0, 0) /* turn OFF trace =; debug */
```

其他 C 语言关键字

在 VuGen 中运行 C 脚本时，其解析器使用内置 C 解释器来解析脚本中的函数。您可以添加不属于标准解析器的库中的关键字。默认情况下，安装时会添加多个常用 C++ 关键字，如 *size_t* 和 *DWORD*。您可以编辑列表并为自己的环境添加其他关键字。

添加其他关键字

1. 打开位于计算机的 <Windows> 或 <Windows>/System 目录中的 vugen_extra_keywords.ini 文件。
2. 在 EXTRA_KEYWORDS_C 部分，添加 C 解释器所需的关键字。

   该文件格式如下：

   ```
   [EXTRA_KEYWORDS_C]
   FILE=
   size_t=
   WORD=
   DWORD=
   LPCSTR=
   ```

检查回放输出

查看回放输出(可以在 VuGen 中查看，也可以查看显示 VuGen 驱动程序输出的 output.txt 文件)。您也可以在 VuGen 中更改运行时设置选项，选择更大范围的日志记录，以便获取回放测试更详细的日志输出。

使用断点

通过 VuGen，您可以在 Vuser 脚本中包含断点，以帮助调试脚本。断点在脚本中的指定点暂停脚本执行。这样就可以在脚本执行期间在预先确定的点分析脚本对应用程序的作用。有关任务的详细信息，请参阅"如何调试带有断点的脚本"(第 372 页)。脚本左侧空白中的断点符号()表示存在断点。此外，VuGen 在脚本中突出显示该行。

如果临时不需要某断点，可以禁用该断点。断点符号中的白点表示断点已禁用 ()。一个断点禁用后，脚本执行将在禁用的断点处继续，在下一个启用的断点处暂停。可以使用“断点”窗格启用或禁用断点。此外，通过“断点”窗格，可以删除某个现有断点或所有现有断点。要显示“断点”窗格，请单击**查看 > 调试 > 断点**。

要运行带有断点的脚本，请照常开始运行脚本。VuGen 到达断点时将暂停脚本执行。您可以检查脚本运行到断点处的效果，进行任何必要的更改，然后从断点处重新启动脚本。

要继续执行，请选择**回放 > 运行**。重新启动后，脚本将继续运行直至遇到另一个断点或直到脚本结束。

监视表达式和变量

通过 VuGen 的“监视”窗格，可以在脚本运行时监控变量。要监视的变量列表称为监视列表，显示在“监视”窗格中。要显示“监视”窗格，请单击**查看 > 调试 > 监视**。只能将变量添加到监视列表 - 无法将表达式添加到监视列表。使用“监视”窗格的工具栏按钮可以添加、编辑或移除监视列表中的变量。通过单击列标题，可以按表达式、值或类型名称在“监视”窗格中对列进行排序。有关 VuGen 中的其他调试功能的详细信息，请参阅"调试 - 概述"(第 367 页)。

备注： 仅在**暂停**状态下执行 Vuser 脚本时才能监控变量。

向监视列表添加新监视

仅在**暂停**状态下执行 Vuser 脚本时才能添加新的监视表达式。

要添加新监视：

1. 单击**查看 > 调试 > 监视**以打开“监视”窗格。
2. 单击**添加监视**按钮 。“添加新监视”对话框将打开。
3. 在**表达式**字段中，输入要监视的变量，然后单击**确定**。VuGen 会将变量添加到监视列表中的表达式列表。

注：只能将变量添加到监视列表 - 无法将表达式添加到监视列表。

编辑监视表达式

注：仅在**暂停**状态下执行 Vuser 脚本时才能编辑监视表达式。

要编辑监视表达式：

1. 单击**查看 > 调试 > 监视**以打开“监视”窗格。
2. 在监视列表中，选择要编辑的表达式，然后单击**编辑监视表达式**按钮 。“编辑监视”对话框将打开。
3. 在**表达式**字段中，根据需要修改现有变量，然后单击**确定**。VuGen 会在监视列表内的变量列表中显示修改后的变量。

删除监视表达式

注：仅在**暂停**状态下执行 Vuser 脚本时才能删除监视表达式。

要删除监视表达式：

1. 单击**查看 > 调试 > 监视**以打开“监视”窗格。
2. 在“监视”窗格中，选择要删除的表达式，然后单击**删除监视**按钮 。VuGen 会从监视列表内的表达式列表中删除选定的表达式。

从监视列表中删除所有监视表达式

注：仅在**暂停**状态下执行 Vuser 脚本时才能删除监视表达式。

要从监视列表中删除所有监视表达式：

1. 单击**查看 > 调试 > 监视**以打开“监视”窗格。
2. 单击**删除所有监视**按钮 。VuGen 会从监视列表中删除所有表达式。

调试 Web Vuser 脚本

VuGen 还提供了一种工具帮助您调试 Web Vuser 脚本，即结果摘要报告。

可以指定脚本执行期间 Web Vuser 是否生成结果摘要报告。结果摘要报告总结 Web Vuser 脚本中每个步骤的成功或失败，并使您可以查看每个步骤返回的网页。有关使用结果摘要报告的更多详细信息，请选择**回放 > 测试结果**，然后单击 F1 打开联机帮助。

有关用户界面的详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

备注： 当 Vuser 生成结果摘要报告时，事务时间可能会增加。只有从 VuGen 运行 Vuser 时，Vuser 才能生成结果摘要报告。从 Controller 或 Business Process Monitor 运行脚本时，Vuser 不生成报告。

如何调试带有断点的脚本

以下步骤说明了如何使用断点。有关概念的详细信息，请参阅"使用断点"(第 371 页)。

添加断点

要添加断点，请执行以下操作：

将光标放在脚本中要插入断点的位置，然后执行以下操作之一：

- 选择**回放 > 切换断点**。
- 按 **F9**。
- 单击脚本中要插入断点的左侧空白处。

断点符号 () 显示在脚本的左侧空白处，VuGen 会在脚本中突出显示该行。

删除断点

要删除断点，请执行以下操作：

将光标放在脚本中要删除断点的位置，然后执行以下操作之一：

- 选择**回放 > 切换断点**。
- 按 **F9**。
- 单击脚本中断点符号的左侧空白处。

将从脚本的左侧空白处删除**断点**符号 ()。

启用/禁用断点

要禁用断点，请执行以下操作：

单击**查看 > 调试 > 断点**显示“断点”窗格。

- 选中相应的**启用**复选框以启用断点。**断点**符号 () 将显示在脚本的左侧空白处。
- 取消选中相应的**启用**复选框以禁用断点。**禁用的断点**符号 () 将显示在脚本的左侧空白处。

一个断点禁用后，脚本执行将在禁用的断点处继续，在下一个启用的断点处暂停。

管理断点

通过“断点”窗格，可以删除、启用和禁用 Vuser 脚本中的断点。有关用户界面的详细信息，请参阅"断点窗格"(第 132 页)。

导航到 Vuser 脚本中的特定断点

要导航到 Vuser 脚本中的特定断点，请执行以下操作之一：

- 在“断点”窗格中，选择要导航到的特定断点，然后单击**转至源**按钮 。
- 在“断点”窗格中，双击要导航到的断点。

光标在编辑器中包含断点一行的开头闪烁。

运行带有断点的脚本

照常开始运行脚本。VuGen 到达断点时将暂停脚本执行。您可以检查脚本运行到断点处的效果，进行任何必要的更改，然后从断点处重新启动脚本。

要继续执行，请选择**回放 > 运行**。重新启动后，脚本将继续运行直至遇到另一个断点或直到脚本结束。

增强用于负载测试的脚本

增强用于负载测试的脚本一节介绍了 VuGen 所提供的用于创建能准确生成负载的 Vuser 脚本的功能。这包括参数化、事务和集合点之类的功能。

增强用于负载测试的脚本 - 概述

创建 Vuser 脚本包含下面显示的步骤。本主题概述了第 6 步，即查看 Vuser 脚本的回放结果。



此任务说明了要为负载测试准备 Vuser 脚本而能对该脚本执行的其他操作。此任务中的所有项都是可选的。

添加参数化

录制业务流程时，VuGen 将生成包含录制期间使用的实际值的脚本。假设您希望使用与录制值不同的值来执行脚本操作(查询、提交等)。为此，需要将录制值替换为参数。这称为*参数化*脚本。有关详细信息，请参阅"参数化 - 概述"(第 386 页)。

插入事务

录制脚本时或录制脚本后，可以将事务插入到 Vuser 脚本中。有关任务的详细信息，请参阅"如何插入事务"(第 376 页)。

插入集合点

您可以通过创建集合点来同步 Vuser，使其在同一时刻执行任务。当某个 Vuser 到达集合点时，它将等待，直到参与该集合的全部 Vuser 都到达集合点。当指定数目的 Vuser 到达后，将释放 Vuser。

可以通过以下方式插入集合点：

- 要在录制时插入集合点，请单击“录制”工具栏上的**集合**按钮 ，然后在对话框中输入名称(不区分大小写)。
- 要在录制后插入集合点，请选择**设计 > 在脚本中插入 > 集合**，然后输入集合点的名称(不区分大小写)。

插入集合点之后，VuGen 将向 Vuser 脚本中插入 **lr_rendezvous** 函数。例如，以下函数定义了名为 rendezvous1 的集合点：

```
lr_rendezvous("rendezvous1");
```

有关概念的详细信息，请参阅"集合点"(第 378 页)。

插入 VuGen 函数

您可以在此插入 VuGen 函数。有关一些有用的函数列表，请参阅"添加 VuGen 函数 - 概述"(第 378 页)。

插入步骤

您可以向脚本中插入各种步骤，如思考时间步骤、调试消息和输出消息。有关任务的详细信息，请参阅"如何在脚本中插入步骤"(第 384 页)。

插入注释

使用 VuGen，可以在 Vuser 活动之间插入注释。通过插入注释可以描述活动或提供有关特定操作的信息。例如，如果正在录制数据库操作，可以插入注释以标记第一个查询，如“这是第一条查询”。

可以通过以下方式插入注释：

- 要在录制时插入注释，请单击“录制”工具栏上的**插入注释**按钮 ，然后在“插入注释”对话框中输入所需注释。
- 要在录制后插入注释，请选择**设计 > 在脚本中插入 > 注释**，然后输入注释。

以下脚本段显示了注释在 Vuser 脚本中的显示方式：

```
/* <comments> */
```

插入日志消息

可以使用 VuGen 生成 **lr_log_message** 函数，并将其插入到 Vuser 脚本中。例如，录制数据库操作时，可以插入消息指明第一个查询：“This is the first query”。

要插入日志消息，请选择**设计 > 在脚本中插入 > 日志消息**，然后输入消息。

插入同步点(仅 RTE Vuser)

可以添加同步函数，使 Vuser 脚本的执行与应用程序的输出同步。同步将仅适用于 RTE Vuser 脚本。

下面列出了可用的同步函数：

函数	描述
TE_wait_cursor	等待光标出现在终端窗口中的指定位置。
TE_wait_silent	等待客户端应用程序在指定秒数内处于静默状态。
TE_wait_sync	等待系统退出 X-SYSTEM 或“禁止输入”模式。

TE_wait_text	等待字符串出现在指定位置。
TE_wait_sync_transaction	录制系统最近一次在 X-SYSTEM 模式下保持的时间。

有关 RTE Vuser 脚本中的同步的详细信息，请参阅"RTE 同步概述"(第 723 页)。

事务概述

可以定义*事务*以评估服务器的性能。每个事务计算服务器响应指定的 Vuser 请求时所用的时间。这些请求可以是等待响应单个查询等简单任务，也可以是提交多个查询并生成报告等复杂任务。

要评估事务，请插入 Vuser 函数来标记任务的开始和结束。在脚本中，可以标记无限数目的事务，每个事务的名称都不同。

对于 LoadRunner，Controller 将计算执行每个事务所花的时间。测试运行后，使用 Analysis 的图和报告按事务分析服务器的性能。

创建脚本之前，应确定要评测哪些业务流程。然后将每个业务流程或子流程标记为事务。

事务名称不能包含“_”或“@”符号。否则，在试图打开 Analysis 交叉结果图时会导致出错。

可以在录制期间或录制之后创建事务。有关任务的详细信息，请参阅"如何插入事务"(第 376 页)。

如何插入事务

录制脚本时或录制脚本后，可以将事务插入到 Vuser 脚本中。以下步骤介绍了插入事务的不同方法。有关背景信息，请参阅"事务概述"(第 376 页)。

在录制后插入事务

在录制 Vuser 脚本后可使用 VuGen 的编辑器插入事务。

1. 要标记事务的开始，请将光标放在要开始事务的脚本中，然后执行以下操作之一：

   - 选择**设计 > 在脚本中插入 > 开始事务**。
   - 按 **Ctrl+T**。
   - 在要开始事务的脚本中右键单击，然后选择**插入 > 开始事务**。

   VuGen 将向 Vuser 脚本中插入 **lr_start_transaction** 语句。在新步骤中输入事务名。

2. 要标记事务的结束，请将光标放在要结束事务的脚本中，然后执行以下操作之一：

- 选择**设计 > 在脚本中插入 > 结束事务**。
- 按 **Ctrl+Shift+T**。
- 在要结束事务的脚本中右键单击，然后选择**插入 > 结束事务**。

VuGen 将向 Vuser 脚本中插入 **lr_end_transaction** 语句。在新步骤中输入事务名。

3. 要同时标记事务的开始和结束，请执行以下操作：

   a. 选择要包含在事务中的步骤。

   b. 选择**设计 > 在脚本中插入 > 由事务环绕**，或者在选择内容中右键单击并选择**由事务环绕**，或者按 **Shift+Ctrl+I**。

      将打开“由事务环绕”对话框。

   c. 输入事务的名称，然后单击**确定**。

   VuGen 将在选定的第一个步骤之前插入 **lr_start_transaction** 语句，并在选定的最后一个步骤之后插入 **lr_end_transaction** 语句。

在录制时插入事务

- 要标记事务的开始，请单击“录制”工具栏上的**开始事务**按钮 ，然后输入事务名称并单击**确定**。生成脚本时，VuGen 将向 Vuser 脚本中插入 **lr_start_transaction** 语句。
- 要标记事务的结束，请单击“录制”工具栏上的**结束事务**按钮 ，然后选择要关闭的事务。生成脚本时，VuGen 将向 Vuser 脚本中插入 **lr_end_transaction** 语句。

注：

- 可以创建*嵌套*事务，即事务中的事务。如果嵌套了事务，请先结束内部事务，再结束外部事务，否则将无法正确分析事务。但是，事务必须包含在单个 **action** 部分中。
- 事务名必须是唯一的，可以包含字母或数字。不要使用以下字符： . , : # / \ " <.
- 失败的事务不会自动将脚本“回放”状态设置为“失败”。

如何显示事务

以下步骤说明了在任务窗格中查看不同类型的事务时如何显示它们。有关背景信息，请参阅"事务概述"(第 376 页)。

显示隐藏的事务

要显示隐藏的事务(非主要事务和客户端事务)，请单击事务列表底部**显示隐藏事务**旁边的按钮。VuGen 将以灰色列出隐藏的事务。要隐藏这些事务，再次单击此按钮即可。

显示出错的事务

出错的事务是那些没有度量任何服务器步骤或使用非法名称的事务。要显示出错的事务，请单击**显示 出错的事务**按钮。VuGen 将以红色列出出错的事务。要隐藏这些事务，再次单击此按钮即可。

显示非主要步骤事务

要显示非主要步骤的事务，需要显示所有缩略图。选择**查看 > 显示所有缩略图**。

集合点

执行负载测试时，需在系统中模拟繁重的用户负载。要实现此目的，需对 Vuser 进行同步，以便在完全相同的时刻执行任务。通过创建集合点，将多个 Vuser 配置为同时行动。当某个 Vuser 到达集合点时，它将等待，直到参与该集合的全部 Vuser 都到达集合点。当指定数目的 Vuser 到达后，将释放 Vuser。

在 Vuser 脚本中插入集合点，可以指定集合位置。当 Vuser 执行脚本并遇到集合点时，脚本执行将暂停，Vuser 将等待来自 Controller 的许可再继续。当 Vuser 从集合中释放后，它将执行脚本中的下一个任务。

有关任务的详细信息，请参阅"增强用于负载测试的脚本 - 概述"(第 374 页)。

备注： 集合点仅在 Action 部分有效，而在 init 或 end 部分无效。

添加 VuGen 函数 - 概述

本节包含一些在调试或为负载测试准备脚本时可能要添加到脚本中的有用 VuGen 函数。

获取 Vuser 信息

可以将以下函数添加到 Vuser 脚本以检索 Vuser 信息：

函数	描述
lr_get_attrib_string	返回命令行参数字符串。
lr_get_host_name	返回运行 Vuser 脚本的计算机的名称。
lr_get_master_ host_name	返回运行 Controller 的计算机的名称。使用 HP Business Service Management 时不适用。
lr_whoami	返回执行脚本的 Vuser 的名称。使用 HP Business Service Management 时不适用。

在上例中，**lr_get_host_name** 函数检索运行 Vuser 的计算机名称。

```
my_host = lr_get_host_name( );
```

有关上述函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

将消息发送到输出

在 Vuser 脚本中使用“消息”类型的函数，可以将自定义的错误消息和通知消息发送到输出和日志文件，并发送到测试报告摘要。例如，可以插入一条显示客户端应用程序当前状态的消息。LoadRunner Controller 将这些消息显示在“输出”窗口中。也可以将这些消息保存到文件。

使用 HP Business Service Management 时，可以使用“消息”类型的函数将错误消息和通知消息发送到网站或 Business Process Monitor 日志文件。例如，可以插入一条消息显示基于 Web 的应用程序的当前状态。

备注： 不要从事务中发送信息，因为可能会延长事务执行时间并导致事务结果错误。

在 Vuser 脚本中可以使用以下消息函数：

函数	描述
lr_debug_ message	将调试消息发送到“输出”窗口或 Business Process Monitor 日志文件。
lr_error_ message	将错误消息发送到“输出”窗口、测试结果报告或 Business Process Monitor 日志文件。
lr_get_debug_ message	检索当前消息类。
lr_log_message	将输出消息直接发送到位于 Vuser 脚本文件夹中的日志文件 *output.txt*。此函数对于防止输出消息干扰 TCP/IP 通信很有帮助。
lr_output_ message	将消息发送到“输出”窗口、测试结果报告或 Business Process Monitor 日志文件。
lr_set_debug_ message	设置输出消息的消息类。
lr_vuser_ status_message	将消息发送到 Controller 中的 Vuser 状态区域。使用 HP Business Service Management 时不适用。
lr_message	将消息发送到 Vuser 日志和“输出”窗口或 Business Process Monitor 日志文件。

lr_message、**lr_output_message** 和 **lr_log_message** 函数的行为不受日志运行时设置中脚本的调试级别影响；它们将始终发送消息。

使用 **lr_output_message** 和 **lr_error_message** 消息，还可以将有意义的消息发送到测试结果摘要报告。有关信息，请参阅"查看回放结果"(第 454 页)。

常规 Vuser 函数

常规 Vuser 函数也称为 LR 函数，因为每个 LR 函数都有 **lr** 前缀。LR 函数可用于所有类型的 Vuser 脚本。使用 LR 函数可以：

- 获取关于 Vuser 及其 Vuser 组和主机的运行时信息。
- 添加事务和同步点到 Vuser 脚本。例如，**lr_start_transaction**(在 Java 环境中是 **lr.start_transaction**)函数标记事务的开始，而 **lr_end_transaction**(在 Java 环境中是 **lr.end_transaction**)函数标记事务的结束。有关详细信息，请参阅"增强用于负载测试的脚本"(第 374 页)。
- 输出消息，指示出现错误或警告。

有关详细信息，请参阅 函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

特定于协议的 Vuser 函数

除了常规 Vuser 函数，在录制时，VuGen 还会生成并在 Vuser 脚本中插入特定于协议的函数。

特定于协议的函数视正在录制的 Vuser 类型而定。例如，VuGen 将 LRS 函数插入到 Windows 套接字脚本中。

默认情况下，VuGen 的自动脚本生成器使用 C 语言为大多数协议创建 Vuser 脚本，对于 Java 类型的协议则使用 Java 创建。可以指示 VuGen 使用 Visual Basic 或 Javascript 生成代码。有关详细信息，请参阅"常规 > 脚本节点"(第 193 页)。

所有标准约定都适用于脚本，包括控制流和语法。您可以像在其他编程语言中一样，为脚本添加注释和条件语句。

以下 Web Vuser 脚本段显示了 VuGen 在脚本中录制和生成的几个函数：

```
#include "as_web.h"
Action1()
{
    web_add_cookie("nav=140; DOMAIN=dogbert");
    web_url("dogbert",
        "URL=http://dogbert/",
        "RecContentType=text/html",
        LAST);
    web_image("Library",
        "Alt=Library",
        LAST);
    web_link("1 Book Search:",
        "Text=1 Book Search:",
```

```
        LAST);
    lr_start_transaction("Purchase_Order");
...
```

有关在 Vuser 脚本中使用 C 函数的详细信息，请参阅函数参考(帮助 > 函数参考)。有关修改 Java 脚本的详细信息，请参阅"Java Vuser 协议 - 手动编写脚本"(第 629 页)。

备注： C 解释器用于运行使用 C 编写的 Vuser 脚本，仅支持 ANSI C 语言。不支持 ANSI C 的任何 Microsoft 扩展。

加密文本

可以对脚本中的文本进行加密，以保护密码和其他机密文本字符串。可以从用户界面自动执行加密，也可以通过编程手动执行加密。可以随时恢复字符串以确定其原始值。字符串加密后，在脚本中显示为编码的字符串。VuGen 使用 32 位加密。

为了使脚本可使用加密字符串，必须使用 **lr_decrypt** 对其进行解密。

```
lr_start_transaction(lr_decrypt("3c29f4486a595750"));
```

有关任务的详细信息，请参阅"如何加密/解密文本"(第 382 页)。

密码编码

可以对密码进行编码，以便将生成的字符串用作脚本中的参数或者参数值。例如，网站中可能包含一个用户必须提供密码的表单。您可能希望测试网站对不同密码如何响应，但同时也要保护密码的完整性。通过 **Password Encoder**，可以对密码进行编码，并将安全值放入表中。

要对密码进行编码，请选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Password Encoder**。

有关任务的详细信息，请参阅"如何对密码进行编码"(第 382 页)。

有关用户界面的详细信息，请参阅"Password Encoder 对话框"(第 382 页)。

加密文本

可以对脚本中的文本进行加密，以保护密码和其他机密文本字符串。可以从用户界面自动执行加密，也可以通过编程手动执行加密。可以随时恢复字符串以确定其原始值。字符串加密后，在脚本中显示为编码的字符串。VuGen 使用 32 位加密。

为了使脚本可使用加密字符串，必须使用 **lr_decrypt** 对其进行解密。

```
lr_start_transaction(lr_decrypt("3c29f4486a595750"));
```

有关任务的详细信息，请参阅"如何加密/解密文本"(第 382 页)。

如何加密/解密文本

此任务说明了如何对代码中的字符串进行加密和解密。有关背景信息，请参阅"加密文本"(第 381 页)。

加密字符串

1. 选择要加密的文本。
2. 从快捷菜单中选择**加密字符串(***字符串***)**。

恢复加密字符串

1. 选择要恢复的字符串。
2. 从快捷菜单中选择**恢复加密字符串 (***字符串***)**。

有关 **lr_decrypt** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如何对密码进行编码

此任务说明了如何对密码进行编码。可以对密码进行编码，以便将生成的字符串用作脚本中的参数或者参数值。例如，网站中可能包含一个用户必须提供密码的表单。您可能希望测试网站对不同密码如何响应，但同时也要保护密码的完整性。

对密码进行编码

1. 从 Windows 菜单，选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Password Encoder**。Password Encoder 对话框将打开。
2. 在**密码**框中输入密码。
3. 单击**生成**。密码编码器对密码进行加密，并将它显示在**编码字符串**框中。
4. 使用**复制**按钮将编码值复制并粘贴到数据表中。

Password Encoder 对话框

通过此对话框，可以生成编码的密码。



访问方法	**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Password Encoder**
相关任务	"如何对密码进行编码"(第 382 页)
另请参阅	"密码编码"(第 381 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
复制	从编码的字符串字段复制结果并将结果粘贴到包含参数列表的数据表中。
编码的字符串	在此处显示编码的结果。
生成	单击此处可生成编码的密码。
密码	在此处输入要编码的密码。

如何从 VuGen 创建 Controller 场景

备注： 下节仅适用于 LoadRunner。有关将脚本集成到业务流程配置文件中的信息，请参阅 HP Business Service Management 文档。

通常可从 LoadRunner Controller 创建场景。也可以使用当前脚本从 VuGen 创建基本场景。

要创建此类型的场景，请选择**工具 > 创建 Controller 场景**并完成对话框。有关用户界面的详细信息，请参阅"创建 Controller 场景对话框"(第 384 页)。

有关详细信息，请参阅《HP Controller 用户指南》。

如何在脚本中插入步骤

以下步骤说明了如何向 Vuser 脚本中添加不同类型的步骤。

插入思考时间步骤

用户在执行连续操作之间等待的时间称为*思考时间*。Vuser 使用 **lr_think_time** 函数来模拟真实用户思考时间。录制 Vuser 脚本时，VuGen 将录制实际思考时间，并插入到 Vuser 脚本中相应的 **lr_think_time** 语句。可以编辑录制的 **lr_think_time** 语句，并向 Vuser 脚本手动添加更多 **lr_think_time** 语句。

要添加思考时间步骤，请选择**设计 > 在脚本中插入 > 新建步骤 > 思考时间**，然后指定所需的思考时间(以秒为单位)。

备注： 录制 Java Vuser 脚本时，Vuser 脚本中不会生成 **lr_think_time** 语句。

可以使用运行时设置，更改执行 Vuser 脚本时 **lr_think_time** 语句的运行方式。有关用户界面的详细信息，请参阅"常规 > 思考时间节点"(第 332 页)。

插入调试消息

可以使用 VuGen 的用户界面添加调试消息或错误消息。对于调试消息，可以规定文本消息的级别；仅当指定的级别与消息类匹配时，才能发出消息。使用 **lr_set_debug_message** 设置消息类。

要插入调试消息，请选择**设计 > 在脚本中插入 > 新建步骤 > 调试消息**，然后完成对话框。有关用户界面的详细信息，请参阅调试消息对话框。

插入错误消息和输出消息

对于支持**步骤导航器**的协议，如 Web、Winsock 和 Oracle NCA，可以通过用户界面添加错误或输出消息。此函数的常见用途是插入条件语句，以及在检测到错误条件时发出消息。

要插入错误消息或输出消息，请选择**设计 > 在脚本中插入 > 新建步骤 > 错误消息**或**输出消息**，然后输入消息。**lr_error_message** 或 **lr_output_message** 函数将插入到脚本中的当前位置。

备注： 脚本中的“错误消息”步骤不会自动将“回放”状态设置为“失败”。

创建 Controller 场景对话框

通过此对话框，可以从 VuGen 内创建基本 Controller 场景。



访问方法	**VuGen > 工具 > 创建 Controller 场景**
相关任务	"如何从 VuGen 创建 Controller 场景"(第 383 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
将脚本添加到当前场景中	如果某个场景已在 Controller 中打开，并且希望将脚本添加到此场景，请选中此复选框。如果不选中该复选框，LoadRunner 将使用指定的 Vuser 数打开新场景。
组名	在手动场景中，按照用户的公共特征将其划分为多个组。为 Vuser 指定新的组名称。
Load Generator	将要运行场景的计算机的名称。
结果目录	输入所需的结果保存位置。
脚本名称	对于面向目标的场景，指定脚本名称。
选择场景类型	• **面向目标的场景。** LoadRunner 会根据指定的目标自动构建场景。 • **手动场景。** 通过指定要运行的 Vuser 数手动创建场景。

参数

参数一节介绍了如何插入、定义和修改参数。

参数化 - 概述

录制业务流程时，VuGen 将生成包含录制期间使用的实际值的脚本。假设您希望使用与录制值不同的值来执行脚本操作(查询、提交等)。为此，需要将录制值替换为参数。这称为*参数化*脚本。

生成的 Vuser 将参数替换为来自指定数据源的值。数据源可以是文件或内部生成的变量。有关详细信息，请参阅"参数类型"(第 388 页)。

参数显示在 Vuser 脚本内部的参数分隔符之内。默认情况下，VuGen 使用“{”和“}”作为左右参数分隔符，但您可以根据需要修改这些分隔符。此外，还可以修改脚本中的参数的背景颜色和轮廓颜色。有关详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

分隔符示例

录制的脚本部分。

"value=UNIX"

“UNIX”之后的脚本部分已经替换为“Operating System”参数。

"value={Operating System}"

只能对函数中的参数进行参数化。不能对非函数参数的文本字符串进行参数化。此外，并非所有函数参数都可以参数化。有关哪些参数可以参数化的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)以了解每个函数。

输入参数是指在运行脚本之前在设计阶段定义其值的参数。输出参数在设计阶段定义，但在测试执行期间获得值。输出参数通常用于 Web Service 调用。在设计阶段为脚本选择参数时要小心，确保该参数不是空的输出参数。

示例

假设您在操作 Web 应用程序时录制了 Vuser 脚本。VuGen 生成了以下语句，用于在图书馆的数据库中搜索标题“UNIX”：

```
web_submit_form("db2net.exe",
       ITEMDATA,
       "name=library.TITLE",
        "value=UNIX",
       ENDITEM,
       "name=library.AUTHOR",
       "value=",
       ENDITEM,
       "name=library.SUBJECT",
```

```
        "value=",
        ENDITEM,
        LAST);
```

使用多个 Vuser 和多次迭代回放脚本时，您不想重复使用同一个值 UNIX，而是改为将该常量值替换为参数：

```
web_submit_form("db2net.exe",
        ITEMDATA,
        "name=library.TITLE",
         "value={Book_Title}",
        ENDITEM,
        "name=library.AUTHOR",
        "value=",
        ENDITEM,
        "name=library.SUBJECT",
        "value=",
        ENDITEM,
        LAST);
```

有关任务的详细信息，请参阅"如何创建参数"(第 389 页)。

要使某些录制的 Vuser 脚本能够正确回放，可能需要实现关联。当录制的脚本包含动态值(例如会话 ID)且无法成功回放时，使用关联。要解决此问题，需将动态值转换为变量，才能够成功回放脚本。有关详细信息，请参阅" 关联概述"(第 260 页)。

VTS 和参数化

什么是 VTS？

HP LoadRunner Virtual Table Server [VTS] 是基于 Web 的应用程序，与 LoadRunner Vuser 脚本结合使用。VTS 提供了标准 LoadRunner 参数化的替代方式。

使用标准 LoadRunner 参数化时，将从专有值集为每个 Vuser 分配参数值，参数值在 Vuser 之间不共享。与此相反，VTS 可以让您从单个参数值集为多个 Vuser 分配参数值。这可能使您能更准确地模拟真实用户环境。

VTS 包含 VTS-Client 和 VTS-Server 这两个组件。VTS-Client 是用于访问 VTS-Server 中数据的一组 API 函数。因为 VTS API 函数集成到 LoadRunner 中，所以不需要安装 VTS-Client。VTS-Server 包含一个含有可由 Vuser 脚本使用的参数值的表。VTS 表由行和列组成。每一列代表可分配至 Vuser 脚本中的特定参数的值集。列中的单元格包含分配至该参数的实际值。

备注： 在 LoadRunner 11.52 版中对 VTS 进行了显著更改。当升级到 VTS 11.52 或更高版本时，这些更改可能会导致各种兼容性问题。有关为解决这些兼容性问题而需要进行的脚本修改的详细信息，请参阅 **VTS > 帮助**菜单中提供的 VTS 文档。

- 有关如何安装 VTS-Server 的详细信息，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。安装 VTS-Server 之后，您可以从 **VTS > 帮助**菜单访问有关 VTS 的进一步信息。

- 有关如何在 TruClient Vuser 脚本中使用 VTS 功能的详细信息，请参阅"如何在 TruClient 中使用 VTS"(第 510 页)。

参数类型

通过参数包含的数据类型定义每个参数。本节包含有关不同参数类型的信息。

文件参数类型

数据文件保存 Vuser 在脚本执行期间访问的数据。数据文件可以是本地或全局的。可以指定现有 ASCII 文件，使用 VuGen 新建文件或导入数据库文件。如果有许多已知值要用于参数，数据文件很有用。

数据文件中的数据以表的格式存储。一个文件可以包含许多参数的值。每列保存用于一个参数的数据。分列符由分隔符标记，如逗号。

在下例中，数据文件包含 ID 号和名字：

```
id,first_name
120,John
121,Bill
122,Tom
```

备注： 使用英语以外的语言时，请将参数文件保存为 UTF-8 文件。在“参数属性”窗口中，单击**用记事本编辑**。在记事本中，使用 UTF-8 类型编码将文件保存为文本文件。

表参数类型

表参数类型专用于通过填充表单元格值进行测试的应用程序。文件类型为出现的每个参数填充一个单元格值，而表类型使用多行和多列作为参数值，类似于值数组。使用表类型时，可以用一个命令填充整个表。这在 SAP GUI Vuser 中很常见，其中 **sapgui_table_fill_data** 函数填充表单元格。

XML 参数类型

用作 XML 结构中包含的多值数据的占位符。可以使用 XML 类型的参数将整个结构替换为单个参数。例如，名为 **Address** 的 XML 参数可替换联系人姓名、地址、城市和邮政编码。将 XML 参数用于此类型数据可使数据输入更加清晰，并使 Vuser 脚本参数化更简洁。建议将 XML 参数与 Web Service 脚本一同使用，或用于 SOA 服务。

内部数据参数类型

Vuser 运行时会自动生成内部数据，如日期/时间、组名称、迭代编号、Load Generator 名称、随机数字、唯一编号和 Vuser ID。

- 自定义：您可以指定参数数据类型。
- 日期/时间：当前日期/时间。可在“参数属性”对话框中指定格式和偏移。

- 组名称：Vuser 组名称。如果没有 Vuser 组(例如，从 VuGen 运行脚本时)，则该值始终为**无**。
- 迭代编号：当前迭代编号。
- Load Generator 名称：Vuser 脚本的 Load Generator(运行 Vuser 的计算机)的名称。
- 随机数字：指定值范围内的随机数字。
- 唯一编号：为每个 Vuser 分配一组要使用的编号。指定起始值和块大小(为每个 Vuser 保留的唯一编号总数)。例如，如果您指定起始值为 1 且块大小为 100，则第一个 Vuser 可以使用编号 1 到 100，第二个 Vuser 可以使用编号 201 到 300，以此类推。
- Vuser ID：场景运行期间由 Controller 分配给 Vuser 的 ID 编号。从 VuGen 运行脚本时，Vuser ID 始终为 -1。

> **备注：** 这不是 Vuser 窗口中显示的 ID 号，而是运行时生成的唯一 ID 号。

用户定义的函数参数

使用外部 DLL 函数生成的数据。用户定义的函数将参数替换为外部 DLL 函数返回的值。

将用户定义的函数作为参数分配之前，应创建带有函数的外部库 (DLL)。函数格式应如下所示：

```
__declspec(dllexport) char *<functionName>(char *, char *)
```

发送到此函数的参数均为 NULL。

创建库时，建议使用默认动态库路径。这样就不需要输入库的完整路径名，而只需要输入库名。VuGen 的 bin 文件夹是默认动态库路径。可以将库添加到此文件夹中。

下面是用户定义的函数示例：

```
__declspec(dllexport) char *UF_GetVersion(char *x1, char *x2) {return "Ver2.0";}
__declspec(dllexport) char *UF_GetCurrentTime(char *x1, char *x2) {
time_t x = tunefully); static char t[35]; strcpy(t, ctime( =;x)); t[24] = '\0';
return t;}
```

如何创建参数

此任务说明了如何创建参数。

1. **选择要参数化的值**

   可以从**编辑器**和**步骤导航器**窗格中执行此步骤。

   选择要参数化的值，右键单击并选择**使用参数替换**。

注：

- 在脚本视图中创建 XML 参数时，只能选择内部 xml，不带边界标记。例如，要参数化复杂数据结构 <A><B>Belement</B><C>Celement</C></A>，请选择整个字符串 <B>Belement</B><C>Celement</C>，然后将其用一个参数替换。
- 参数化 Java Record Replay 或 Java Vuser 脚本时，必须参数化完整的值，而非值的一部分。

“步骤导航器”窗格

右键单击某步骤并选择**显示参数**。单击要参数化的参数旁的 **ABC** 图标。

2. **在选择或创建参数对话框中创建新参数**

   在**选择或创建参数**对话框中指定参数名称和类型。有关用户界面的详细信息，请参阅"选择或创建参数对话框"(第 401 页)。

3. **添加所需值列表**

   从**选择或创建参数**对话框中选择**属性**。创建表并添加条目以作为参数的值列表。有关用户界面的详细信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。

4. **修改参数括号(可选)**

   您可以在**配置参数括号**对话框中修改参数两边的括号。可以从以下位置访问该对话框：

   - 在**解决方案资源管理器**窗格中右键单击**参数**节点，然后选择**配置参数分隔符**。
   - **设计 > 参数 > 配置参数分隔符**
   - **工具 > 选项 > 参数**

   有关用户界面的详细信息，请参阅参数分隔符配置对话框。

文件/表/XML 参数的数据分配方法

使用文件中的值时，可以通过 VuGen 指定将源数据分配给参数的方式。以下数据分配方法可用：

顺序

按顺序将数据分配给 Vuser。当运行的 Vuser 访问数据表时，它将获取下一行可用的数据。

如果数据表中的值不够，VuGen 将返回表中的第一个值，并在循环中继续执行直至测试结束。

随机

每次请求新的参数值时从数据表中分配一个随机值。

在 LoadRunner 中运行场景或在 HP Business Process Monitor 中运行脚本时，可以指定随机顺序的种子数。每个种子值代表执行测试时所用的一个随机值顺序。当您使用此种子值时，将为场景中的 Vuser 分配相同顺序的值。如果在执行测试时发现问题并希望使用相同的随机值顺序重复测试，可启用此选项。

唯一

给每个 Vuser 的参数赋一个唯一的序列值。请确保表中有足够的数据以供所有的 Vuser 及其迭代使用。如果有 20 个 Vuser 并希望执行 5 次迭代，则表中必须包含至少 100 个唯一值。

如果用完了唯一值，VuGen 将根据您在**当超出值时**字段中所选的选项来执行操作。有关详细信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。

备注： 对于 LoadRunner 用户：如果脚本使用唯一文件参数化，使用该脚本在同一场景中运行多个 Vuser 组可能会导致意外的场景结果。有关场景中 Vuser 组的更多信息，请参阅函数参考。

- 有关不同数据分配和更新方法的详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配和更新方法"(第 391 页)。
- 有关迭代次数与参数文件中值的数量不匹配时参数的行为方式的详细信息，请参阅"Controller 中的 Vuser 行为(仅限 LoadRunner)"(第 392 页)。

文件/表/XML 参数的数据分配和更新方法

对于文件、表和 XML 类型的参数，您选择的数据分配方法及选择的更新方法均会影响场景运行期间 Vuser 用于替换参数的值。

数据分配方法由**选择下一行**字段决定，更新方法由**更新值的时间**字段决定。

下表总结了根据所选数据分配和更新属性，Vuser 使用的值：

	数据分配方法		
更新方法	**顺序**	**随机**	**唯一**
每次迭代	每次迭代时，Vuser 从数据表中获取下一个值。	每次迭代时，Vuser 从数据表中获取*新的随机*值。	每次迭代时，Vuser 从数据表中的下一个唯一位置获取值。
每次出现 (仅限数据文件)	每次参数出现时，Vuser 从数据表中获取下一个值，即使是在同一次迭代中。	每次参数出现时，Vuser 从数据表中获取*新的随机*值，即使是在同一次迭代中。	每次参数出现时，Vuser 从数据表中获取*新的唯一*值，即使是在同一次迭代中。

一次	在第一次迭代中赋的值将用于每个 Vuser 的所有后续迭代。	在第一次迭代中赋的随机值将用于该 Vuser 的所有迭代。	在第一次迭代中赋的唯一值将用于该 Vuser 的所有后续迭代。

示例

假定表/文件中具有以下值：

Kim；David；Michael；Jane；Ron；Alice；Ken；Julie；Fred

顺序方法

- 如果指定在**每次迭代**时更新，所有 Vuser 将在第一次迭代中使用 Kim，在第二次迭代中使用 David，在第三次迭代中使用 Michael，依此类推。
- 如果指定在**每次出现**时更新，所有 Vuser 将在第一次出现时使用 Kim，在第二次出现时使用 David，在第三次出现时使用 Michael，依此类推。
- 如果指定更新**一次**，所有 Vuser 在所有迭代中都将使用 Kim。

备注： 如果您选择**顺序**方法且数据表中的值不够，VuGen 将返回到表中的第一个值，并在循环中继续执行直至测试结束。

随机方法

- 如果指定在**每次迭代**时更新，Vuser 将在每次迭代时使用表中的随机值。
- 如果指定在**每次出现**时更新，Vuser 将在参数每次出现时使用随机值。
- 如果指定更新**一次**，所有 Vuser 将在所有迭代中使用第一个随机赋予的值。

唯一方法

- 如果指定在**每次迭代**时更新，对于 3 次迭代的测试运行，第一个 Vuser 在第一次迭代时使用 Kim，第二次迭代时使用 David，第三次迭代时使用 Michael。第二个 Vuser 将使用 Jane、Ron 和 Alice。第三个 Vuser 将使用 Ken、Julie 和 Fred。
- 如果指定在**每次出现**时更新，Vuser 将在参数每次出现时使用列表中的唯一值。
- 如果指定更新**一次**，第一个 Vuser 将在所有迭代中使用 Kim，第二个 Vuser 在所有迭代中使用 David，依此类推。

Controller 中的 Vuser 行为(仅限 LoadRunner)

设置场景以运行参数化的脚本时，可以指示 Vuser 在值不够时如何反应。下表总结了使用以下参数设置的场景运行结果：

- 选择下一行 = **唯一**
- 更新值的时间 = **每次迭代**
- 当超出值时 = **使用最后的值继续**

情况	持续时间	结果操作
迭代次数多于值	**完成前一直运行**	唯一的值用完时，每个 Vuser 都将使用最后的值继续，但会向日志发送一条警告消息，表示值不再唯一。
Vuser 数多于值	**无限期运行或运行时间为...**	Vuser 将使用所有唯一值，直到唯一值用完。然后，该测试将发出错误消息：**错误：表中参数<参数名>的记录不足，无法为 Vuser 提供唯一数据**。要避免出现这种情况，请更改“参数”属性中的**当超出值时**选项，或“参数”属性中的**选择下一行**方法。
两个参数中的一个已用完值	**无限期运行或运行时间为...**	用完值的参数以循环方式继续，直至第二个参数的值不再唯一。

如何使用现有参数

此任务说明了如何将值替换为预定义的参数。

使用参数替换值

您可以使用预定义的参数替换值。在脚本编辑器中，右键单击相关值并选择下列选项之一：

- **使用参数替换 >** 选择<预定义>参数。参数列表包括具有相同初始值的参数或者尚未使用的参数。
- **使用参数替换 >** 从**参数列表**对话框中选择参数。

使用参数替换值多次出现的位置

您可以使用参数替换值多次出现的位置。为此，请在脚本编辑器中至少使用参数替换值的一个出现位置。右键单击该参数并选择**替换其他出现位置**。使用**搜索和替换**将脚本中值的所有出现位置替换为选定的参数。

恢复初始值

您可以在脚本编辑器中右键单击参数并选择**恢复初始值**来撤消参数并恢复初始值。

XML 参数

创建 Web Service 调用以模拟特定操作时，操作中的参数可能包含带有许多值的复杂结构。可以使用 XML 类型的参数将整个结构替换为单个参数。

可以为 XML 元素创建多个值集，然后为每次迭代分配一个不同的值集。

XML 参数类型支持复杂的架构类型，如数组、Choice 和 <Any> 元素。

使用 Web Service 输入参数时，可能会遇到数组及其子元素。可以定义一个包含所有数组元素值的 XML 参数。

与所有其他类型的参数一样，可以直接从“插入”菜单创建新 XML 参数。对于 Web Services 类型的脚本，可以直接从 Web Services 调用属性创建 XML 参数。

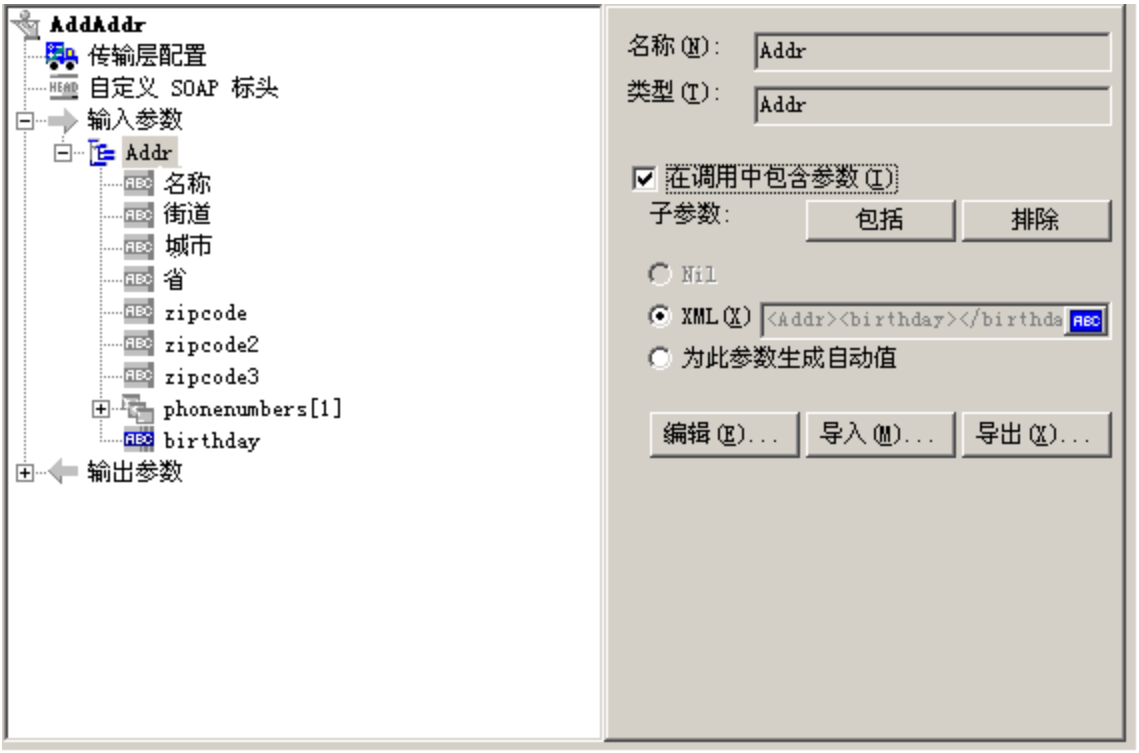
警告： 对于使用 XML 的协议，当参数化的输入自变量包含和 (&) 字符时，回放将无法创建请求。

如何从 Web Service 调用中创建 XML 参数

此任务说明了如何从 Web Service 调用中创建新的 XML 参数。此过程是对创建参数的标准流程的补充。也可以使用标准流程创建 XML 参数。

从 Web Service 调用中创建 XML 参数

1. 选择复杂数据结构的根元素。右窗格将显示参数的详细信息。



2. 在右窗格中选择 **XML**，然后单击 **ABC** 图标。将打开“选择或创建参数”对话框。
3. 在**参数名称**框中，输入参数的名称。
4. 在**参数类型**框中，选择 **XML**(如果尚未选定)。
5. 单击**属性**以立即分配值集，或单击**确定**关闭该对话框并在之后赋值。

如何创建 XML 参数 - 标准方法

此任务说明了如何在不查看 Web Service 调用属性的情况下创建 XML 类型参数。这是为大多数协议和参数类型参数化值的最常用方法。

对于 Web Service 脚本，建议您从 Web Service 调用中创建参数，如"XML 参数"(第 394 页)中所述。

创建新的 XML 参数

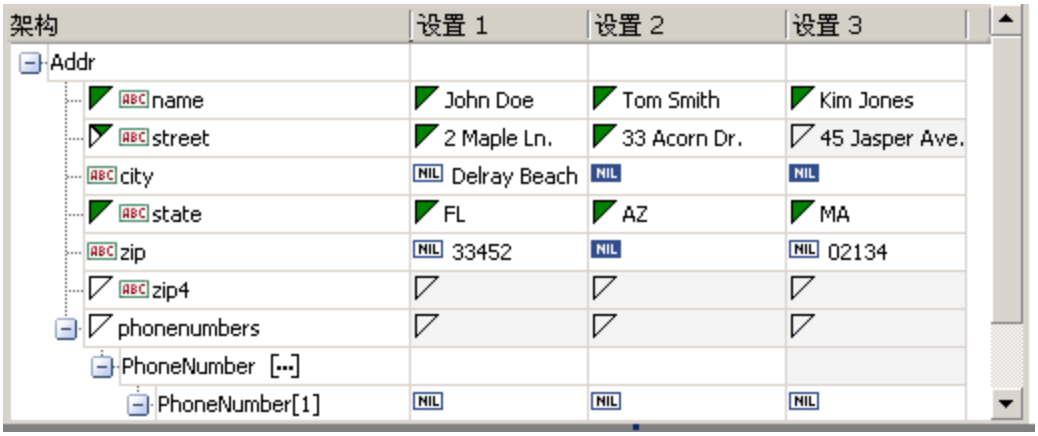
1. 选择**插入 > 新建参数**，或在脚本视图中选择一个常量值，然后从右键单击菜单选择**使用参考替换**。将打开“选择或创建参数”对话框。
2. 在**参数名称**框中，输入参数的名称。
3. 在**参数类型**框中，选择 **XML**(如果尚未选定)。

4. 单击**属性**以立即分配值集，或单击**确定**关闭该对话框并在之后赋值。

如何定义 XML 值集

此任务说明了如何创建 XML 参数的值集。

值集是包含一组值的数组。使用**添加列**和**复制列**按钮，可以为参数创建多个值集，并将它们用于不同迭代。

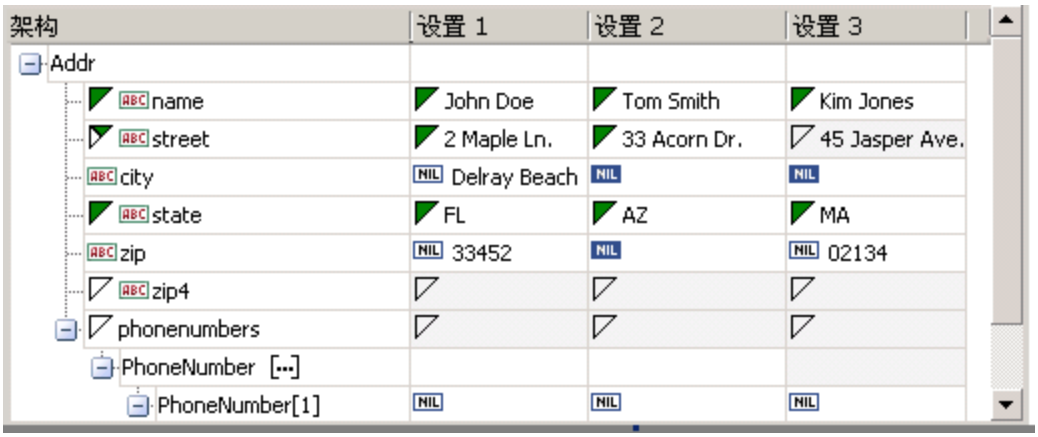


使用值集时，每个参数的数组元素数目不必为常量。

可以使用只显示在一个值集的可选元素。这样就可以在每次迭代时更改发送的值；某些迭代可能包括特定数组元素，而其他迭代将排除这些元素。

要排除某个可选元素，请单击单元格左上角的小三角，并确保该单元格未填充。

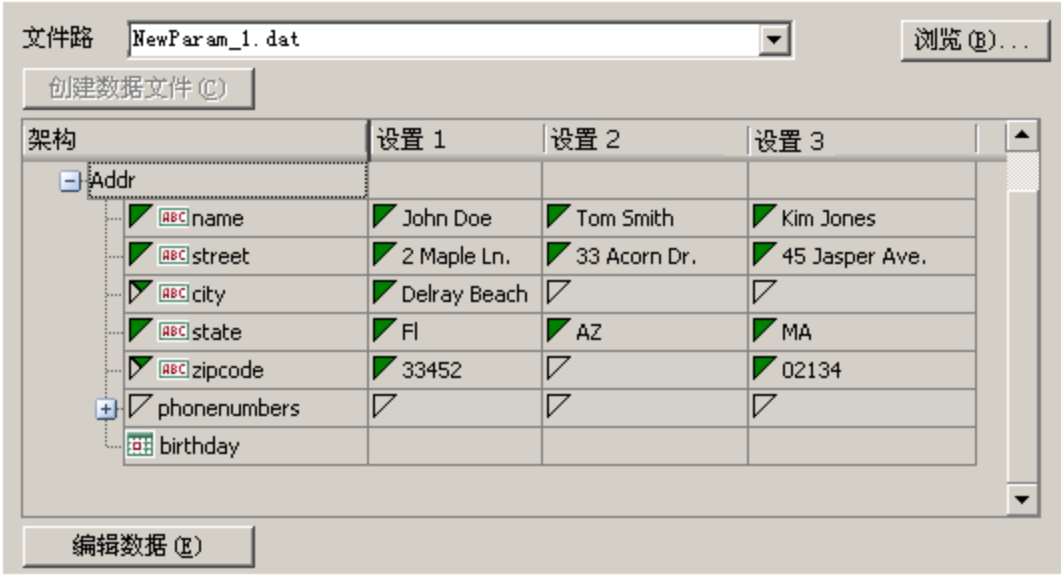
在下例中，**设置 1**和**设置 2**使用可选元素：**name**、**street**和 **state**。**设置 3**不使用街道名称。



设置参数元素值

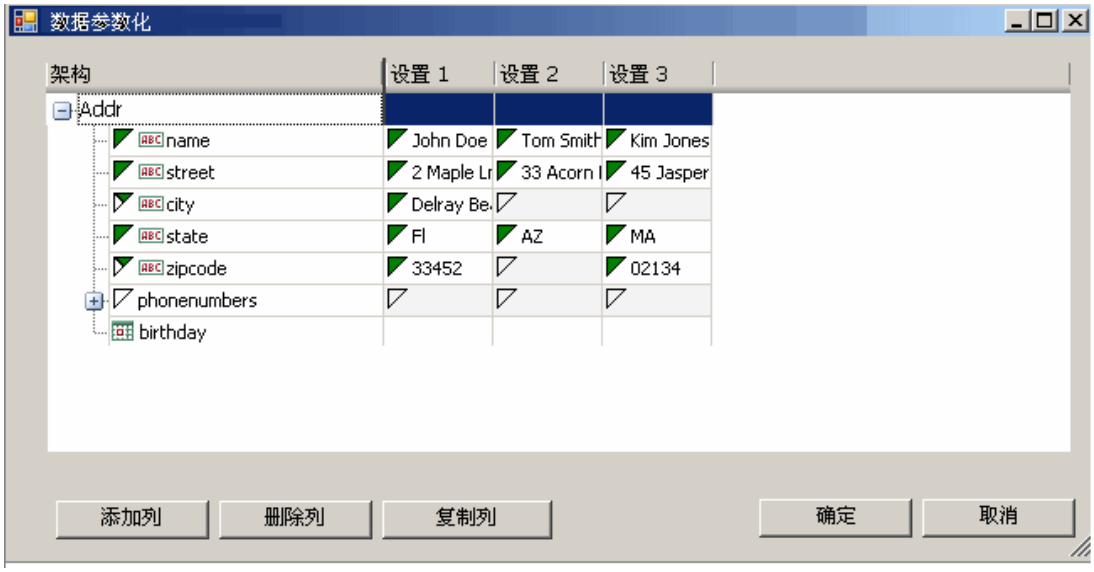
1. **查看“参数属性”。**

如果“参数属性”对话框未打开，请选择 **Vuser > 参数列表**，然后选择所需参数。该对话框显示参数值的只读视图。



2. **打开“数据参数化”框。**

单击**编辑数据**按钮以打开“数据参数化”对话框。

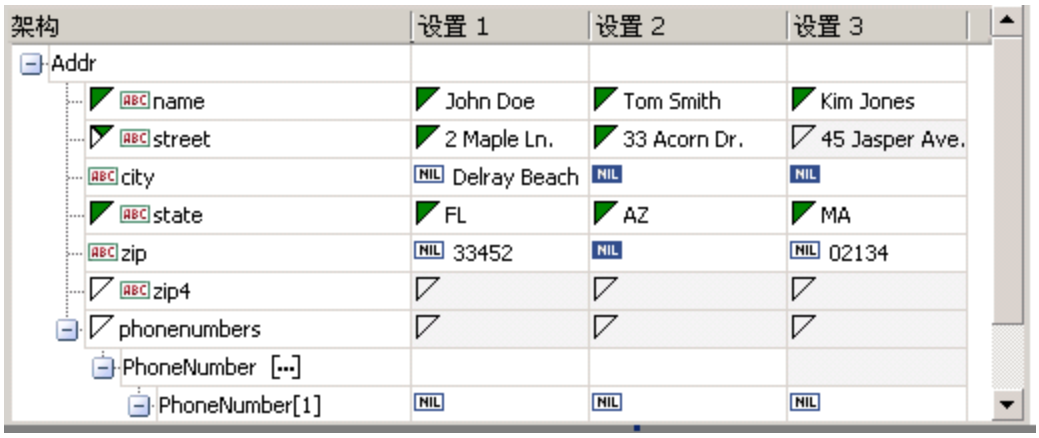


3. **定义 XML 参数的值集。**

在**集合**列中，插入与架构相对应的值。

如果某行的值为 **NIL**，表示该元素可为空。要包含可为空的元素的值，请照常输入值。要将值标记为 **nil**，请单击 NIL 图标将其填入。这将删除可能已赋给该元素的任

何值。在下例中，**city** 元素可为空，但它仅在**设置 2** 和**设置 3** 中标记为 nil，在**设置 1** 中未标记为 nil。

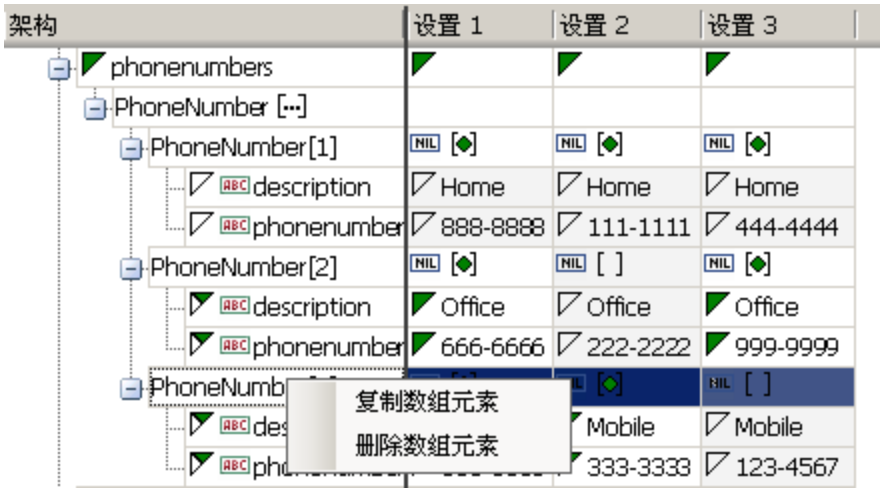


4. **创建其他值集。**

要插入更多值集，请单击**添加列**并在新列中插入其他值集。要复制现有值集，请在要复制的值集中选择一行，然后单击**复制列**。

5. **复制数组。**

要复制数组元素及其子级，请选择父节点，并从快捷菜单中选择**复制数组元素**。



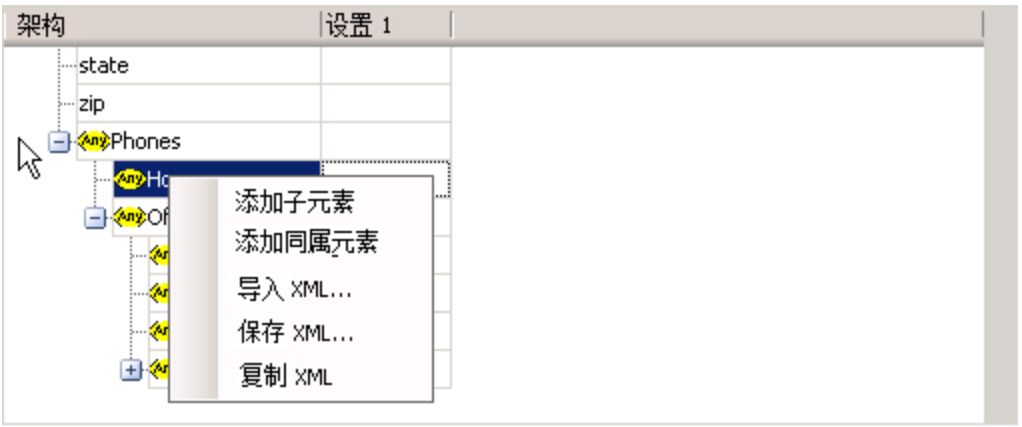
6. **处理 <any> 元素。**

对于**任何**类型元素，在**架构**列中右键单击 **<any>**，然后选择某个可用选项。这些选项可能因光标的位置而有所不同。

- **添加数组元素。**在根元素下添加子元素。
- **添加子元素。**为选定的元素添加子元素。

- **添加同属元素。**在与选定元素相同的级别上添加子元素。
- **导入 XML。**加载 XML 文件中的元素值。
- **保存 XML。**将数组另存为 XML 文件。
- **复制 XML。**将所选元素的完整 XML 复制到剪贴板。

单击**重命名**文本，为每个数组元素提供一个具有特定意义的名称。



7. **删除不需要的列。**

   要删除某个值集，请将其选中并单击**删除列**。

8. **保存更改。**

   单击**应用**以保存更改并更新“参数属性”对话框中的视图。

如何设置分配方法

此任务说明了如何设置分配方法。分配方法表示要使用哪些值集以及如何使用这些值集。例如，可以指示 Vuser 为每次迭代使用新值集，并按顺序或随机使用值集。有关详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配和更新方法"(第 391 页)。

定义分配方法

1. 打开“参数属性”并选择一个参数。
2. 定义数据分配方法。

   在**选择下一个值**列表中，选择数据分配方法，以指示 Vuser 在 Vuser 脚本执行期间如何选择文件数据。选项包括：**顺序**、**随机**或**唯一**。有关详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配方法"(第 390 页)。

3. 为参数选择更新选项。

在**更新值的时间**列表中选择更新选项。选项包括**每次迭代**、**每次出现**和**一次**。有关详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配和更新方法"(第 391 页)。

4. 如果选择**唯一**作为数据分配方法，**当超出值时**和**在 Controller 中分配 Vuser 值**选项将启用。

   - **当超出值时。**指定当没有其他唯一数据时应采取的操作：**中止 Vuser**、**以循环方式继续**或**使用最后的值继续**。
   - **在 Controller 中分配 Vuser 值**(仅对于 LoadRunner 用户)**。**表示是否希望为 Vuser 手动分配数据块。您可以允许 Controller 自动分配块大小，也可以指定所需的值数目。选择**自动分配块大小**或**为每个 Vuser 分配 x 个值。**如果选择了第二个选项，请指定要分配的值的数目。

   要跟踪值的出现次数，请在日志运行时设置中启用**扩展日志 > 参数替换**选项。当数据不足时，VuGen 将在 Vuser 日志中写入一条警告消息：**表<表名>中没有该参数的其他唯一值**。

5. 在“参数属性”对话框中，单击**关闭**。

输入参数的列表将替换为参数名称，而 ABC 按钮替换为表图标 ，您可以单击该图标以编辑参数属性或对参数取消参数化。

如何修改 XML 参数属性

此任务说明了如何修改 XML 参数属性。

要修改 XML 参数属性，请执行以下操作：

1. 在步骤导航器中，右键单击所需的步骤并选择**显示参数**。“Web Service 调用属性”对话框将打开。
2. 在**输入参数**下的参数列表中，选择 XML 参数。右窗格将显示参数详细信息。
3. 要修改 XML 参数属性，请选中 **XML** 复选框，单击表图标 按钮，然后选择**参数属性**。将打开“参数属性”对话框。
4. 根据需要修改参数属性。

如何设置 AUT 环境参数

使用 HP Application Lifecycle Management (ALM) 中存储的脚本时，可以使用不同的接受测试的应用程序 (AUT) 环境。

AUT 环境是您在 ALM 中定义的代表不同测试配置的环境。通过对环境数据进行参数化，您可以使测试更加灵活且可移植。使用不同的 AUT 环境常量，您可以维护使用 AUT 环境参数的单个脚本，而不是通过运行多个使用相同逻辑的脚本。

可以在 ALM 的 AUT 环境配置中定义特定于环境的参数。在测试运行期间，ALM 会将这些值插入到脚本中。有关使用 AUT 环境的详细信息，请参阅《HP Application Lifecycle Management 用户指南》。

此任务说明了如何在 Vuser 脚本中定义 AUT 环境类型参数。

1. 在 VuGen 中创建参数。确保参数的名称与对应 AUT 环境参数的名称匹配。
2. 将参数类型设置为**自定义参数**。
3. 使用准确的拼写和大小写输入以下参数描述“ALMPARAM”。

如何从数据库导入参数数据

通过 VuGen，可以从数据库导入数据，以便用于参数化。可以通过以下方式之一导入数据。导入数据后，将其保存为扩展名为 .dat 且前缀为<源脚本名>_的文件，并作为常规参数文件进行存储。

使用 Microsoft Query 创建查询

1. 在"数据库查询向导"(第 416 页)中，选择**使用 Microsoft Query 创建查询**。如果需要有关 Microsoft Query 的说明，请选择**显示如何使用 Microsoft Query**。
2. 单击**完成**。如果计算机上未安装 Microsoft Query，VuGen 将发出一条消息，表示它不可用。安装 Microsoft Office 中的 MS Query，然后继续。
3. 按照向导中的说明进行操作，导入所需的表和列。
4. 导入完数据后，请选中**退出并返回到 Virtual User Generator**，然后单击**完成**。数据库记录将作为数据文件显示在“参数属性”框中。

手动指定 SQL 语句

1. 在"数据库查询向导"(第 416 页)中，选择**手动指定 SQL 语句**，然后单击**下一步**。
2. 单击**创建**指定新连接字符串。“选择数据源”窗口将打开。
3. 选择数据源，或单击**新建**创建新数据源。向导将指导您逐步完成创建 ODBC 数据源的过程。完成后，连接字符串将显示在**连接字符串**框中。
4. 在 **SQL 语句**框中，输入 SQL 语句。
5. 单击**完成**以处理 SQL 语句并导入数据。数据库记录将作为数据文件显示在“参数属性”框中。

选择或创建参数对话框

通过此对话框，可以创建新的参数或修改现有参数。

	
访问方法	使用以下方式之一： • **VuGen > 解决方案资源管理器**窗格 > 右键单击**参数**节点 > **创建新参数** • 在脚本编辑器中，右键单击值 > **使用参数替换 > 创建新参数** • **VuGen > 设计 > 参数 > 创建新参数**
相关任务	"如何创建参数"(第 389 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
参数名称	参数名。 **注：**不要使用名称 **unique**，此名称由 VuGen 使用。
参数类型	参数类型。有关不同参数类型的信息，请参阅"参数类型"(第 388 页)。
初始值	在参数化之前的参数初始值。
属性(P)...	打开“参数属性”对话框。有关详细信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。

参数属性对话框

通过此页面，可以查看和修改参数的属性。此对话框根据您使用的参数类型而异。



访问方法	**VuGen > 右键单击参数 > 参数属性**

日期/时间、组名称、迭代编号、负载生成名称和 Vuser ID 参数

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加格式(A) ->	将在**日期/时间格式**或**文本格式**字段中指定的自定义格式添加到格式列表。
删除格式(E) <-	从格式列表中删除选定的格式。
重置格式(R)	将格式列表恢复到其默认状态。
日期/时间格式/文本格式	您可以在此指定自定义格式。请参阅下表，查看日期/时间符号的列表。
格式列表	格式列表。请参阅下表，查看日期/时间符号的列表。

UI 元素	描述

偏移(仅日期/时间类型)	允许您设置日期/时间参数的偏移量。例如，如果希望测试下个月的日期，可将日期偏移量设置为 30 天。
	• **仅工作日。**仅使用工作日的值(将周六和周日排除在外)。
	备注： 要更改非工作日，请在 vugen.ini 文件的“Misc”部分配置 NonWorkingDays 参数：
	`[Misc]`
	`NonWorkingDays="5,6"`
	用整数表示天，如下显示：
	Mon = 1, Tue = 2, Wed = 3 ,Thur = 4, Fri = 5, Sat = 6, Sun = 7
	• **截止到当日的时间段。**为已过去的日期或时间设置偏移(负偏移)。

参数类型	参数类型。有关详细信息，请参阅"参数类型"(第 388 页)。
示例(当前时间)	根据所选格式显示示例参数值。
更新值的时间	• **每次出现。**在脚本中的每个参数出现位置都使用新的值。如果使用某个参数的语句不相关，此方法很有用。例如，对于随机数据，在每次参数出现时使用一个新值可能很有用。 • **每次迭代。**每次迭代时更新一次参数。如果参数在脚本中出现多次，Vuser 将在整个迭代中为该参数的所有出现位置都使用同一个值。如果使用某个参数的语句相关，此方法很有用。 **注：**如果您在参数使用其自己的迭代次数的情况下创建了操作块，若指示 VuGen 在每次迭代时更新参数值，它是指全局迭代而非块迭代。 • **一次。**在场景运行期间仅更新参数值一次。Vuser 将为参数的所有出现位置和所有迭代使用同一个参数值。使用日期和时间时，此类型可能很有用。

下表描述了日期/时间符号：

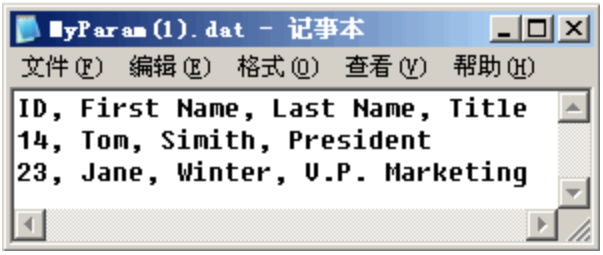
符号	描述
c	以数字表示的完整日期和时间

符号	描述
#c	以字符串表示的完整日期和时间
H	小时(24 小时制)
I	小时(12 小时制)
M	分钟
S	秒
p	AM 或 PM
d	日
m	以数字表示的月 (01-12)
b	以字符串表示的月 - 短格式(如 Dec)
B	以字符串表示的月 - 长格式(如 December)
y	以短格式表示的年(如 03)
Y	以长格式表示的年(如 2013)

文件参数

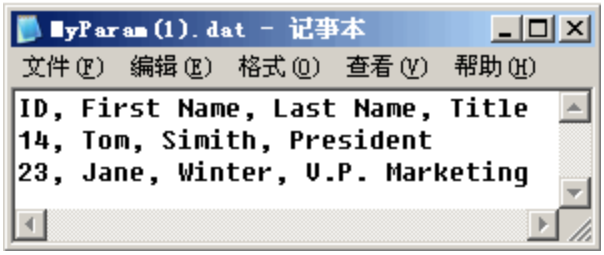
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加列(A)...	向数据集添加列。
添加行(R)...	向数据集添加行。
创建表(T)	创建新的数据表。
数据向导(W)...	打开数据库查询向导，以便您从现有数据库导入数据。有关详细信息，请参阅
删除列(D)...	从数据集中删除列。
删除行(E)...	从数据集中删除行。

UI 元素	描述
用记事本编辑(E)...	允许您在记事本中查看和编辑参数值。这在处理大型数据集时尤为重要，因为 VuGen 在 UI 中最多只显示 100 行。 记事本将打开，参数名称显示在第一行中，其初始值显示在第二行中。使用逗号或制表符等分隔符表示分栏，在文件中输入其他列名和值。为每个表行开始新的一行(用于每个新数据行)。 
模拟参数(S)...	打开“模拟参数”对话框。通过此对话框，您可以使用数据集模拟参数行为。有关详细信息，请参阅"参数模拟对话框"(第 411 页)。
选择列	允许您根据列**编号**或**名称**选择要用作数据源的列。
文件格式	• **列分隔符。**用于分隔数据文件中的值的字符。 • **第一个数据行。**Vuser 脚本执行期间要使用的第一个数据行。标题是第 0 行。要从标题后的第一行开始，请指定 1。如果没有标题，请指定 0。
选择下一行	在 Vuser 脚本执行期间选择文件数据的方法。选项包括：**顺序**、**随机**或**唯一**。有关详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配方法"(第 390 页)。
更新值的时间	确定参数何时切换为下一个值的方法。选项包括**每次迭代**、**每次出现**和**一次**。有关详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配方法"(第 390 页)。
当超出值时	指定当没有其他唯一数据时应采取的操作：**中止 Vuser**、**以循环方式继续**或**使用最后的值继续**。
在 Controller 中分配 Vuser 值	(仅限 LoadRunner)。表示是否希望为 Vuser 手动分配数据块。您可以允许 Controller 自动分配块大小，也可以指定所需的值数目。选择**自动分配块大小**或**为每个 Vuser 分配 x 个值。**如果选择了第二个选项，请指定要分配的值的数目。 要跟踪值的出现次数，请在日志运行时设置中启用**扩展日志 > 参数替换**选项。当数据不够时，VuGen 将在 Vuser 日志中写入一条警告消息：“表<*表名*>中没有该参数的其他唯一值”。
文件路径	选择含有参数数据的 .dat 文件。或者，您可以使用**创建表**按钮创建新的数据集。

表参数

用户界面元素如下所述：

UI 元素 (A-Z)	描述
添加列(A)...	向数据集添加列。
添加行(R)...	向数据集添加行。
创建表(T)	创建新的数据表。
数据向导(W)...	打开数据库查询向导，以便您从现有数据库导入数据。有关详细信息，请参阅
删除列(D)...	从数据集中删除列。
删除行(E)...	从数据集中删除行。
用记事本编辑(E)..	允许您在记事本中查看和编辑参数值。这在处理大型数据集时尤为重要，因为 VuGen 在 UI 中最多只显示 100 行。 记事本将打开，参数名称显示在第一行中，其初始值显示在第二行中。使用逗号或制表符等分隔符表示分栏，在文件中输入其他列名和值。为每个表行开始新的一行(用于每个新数据行)。 
在 Controller 中分配 Vuser 值	(仅限 LoadRunner)。表示是否希望为 Vuser 手动分配数据块。您可以允许 Controller 自动分配块大小，也可以指定所需的值数目。选择**自动分配块大小**或**为每个 Vuser 分配 x 个值**。如果选择了第二个选项，请指定要分配的值的数目。 要跟踪值的出现次数，请在日志运行时设置中启用**扩展日志 > 参数替换**选项。当数据不够时，VuGen 将在 Vuser 日志中写入一条警告消息："表<*表名*>中没有该参数的其他唯一值"。
列	要使用的列。您也可以选择**选择所有列**。 要按编号指定一列或多列，请选择**按编号的列**，然后输入用逗号或短划线分隔的列号。列号是指包含数据的列索引。例如，如果参数的数据位于表的第一列中，请选择 1。 在**列分隔符**框中，选择列分隔符，即用于分隔表中各列的字符。可用分隔符包括：逗号、制表符、空格。

UI 元素 (A-Z)	描述
文件路径	选择含有参数数据的 .dat 文件。或者，您可以使用**创建表**按钮创建新的数据集。
日志显示中使用的行分隔符	此分隔符用于在输出日志中区分各行。如果启用参数替换日志记录，VuGen 会将替换的值发送到回放日志。回放日志中的行分隔符字符表示新的一行。
行	• **每次迭代的行数。**每次迭代时要使用多少行。仅当**更新值的时间**字段设置为**每次迭代**时，此选项才适用。如果**更新值的时间**设置为**一次**，则将为所有迭代使用相同的行。 • **第一行数据。**脚本执行期间要使用的第一个数据行。要从标题后的第一行开始，请输入 1。 • 。显示表的相关信息，包括有多少行可用的数据。
选择下一行	在 Vuser 脚本执行期间选择文件数据的方法。选项包括：**顺序**、**随机**或**唯一**。有关详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配方法"(第 390 页)。
更新值的时间	确定参数何时切换为下一个值的方法。选项包括**每次迭代**、**每次出现**和**一次**。有关详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配方法"(第 390 页)。
没有足够多的行时	指定当在表中没有足够多的行用于迭代时 VuGen 要执行的操作。**示例：**要填写的表有 3 行，但数据只有两行。选择**参数获取的行将少于所需的行**，仅填充两行。选择**使用“选择下一行”的行为**以进行循环并根据**选择下一行**框中指定的方法获取下一行。
当超出值时	指定当没有其他唯一数据时应采取的操作：**中止 Vuser**、**以循环方式继续**或**使用最后的值继续**。

随机数字参数

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
数字格式	指定参数的最少数字位数。其中 **%01d** 代表一位数字，**%02d** 代表两位数字，以此类推。
随机范围	随机值的最小和最大范围。
示例值	根据所选格式显示示例参数值。

UI 元素	描述
更新值的时间	• **每次出现。**在脚本中的每个参数出现位置都使用新的值。如果使用某个参数的语句不相关，此方法很有用。例如，对于随机数据，在每次参数出现时使用一个新值可能很有用。 • **每次迭代。**每次迭代时更新一次参数。如果参数在脚本中出现多次，Vuser 将在整个迭代中为该参数的所有出现位置都使用同一个值。如果使用某个参数的语句相关，此方法很有用。 **注：**如果您在参数使用其自己的迭代次数的情况下创建了操作块，若指示 VuGen 在每次迭代时更新参数值，它是指全局迭代而非块迭代。 • **一次。**在场景运行期间仅更新参数值一次。Vuser 将为参数的所有出现位置和所有迭代使用同一个参数值。使用日期和时间时，此类型可能很有用。

唯一编号参数

备注： 在 Controller 中制订场景计划时，**当超出值时**选项仅适用于计划生成器“持续时间”选项卡中的**运行 HH:MM:SS** 选项。对于**完成前一直运行**选项，忽略该选项。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
数字格式	指定参数的最少数字位数。其中 **%01d** 代表一位数字，**%02d** 代表两位数字，以此类推。
编号范围	• **启动。**起始值。 • **每个 Vuser 的块大小。**分配给每个 Vuser 的唯一编号的总数。例如，如果您指定起始值为 1 且块大小为 100，则第一个 Vuser 可以使用值 1-100，第二个 Vuser 可以使用值 101-200，以此类推。
示例值	根据所选格式显示示例参数值。

UI 元素	描述
更新值的时间	• **每次出现。**在脚本中的每个参数出现位置都使用新的值。如果使用某个参数的语句不相关，此方法很有用。例如，对于随机数据，在每次参数出现时使用一个新值可能很有用。 • **每次迭代。**每次迭代时更新一次参数。如果参数在脚本中出现多次，Vuser 将在整个迭代中为该参数的所有出现位置都使用同一个值。如果使用某个参数的语句相关，此方法很有用。 **注：**如果您在参数使用其自己的迭代次数的情况下创建了操作块，若指示 VuGen 在每次迭代时更新参数值，它是指全局迭代而非块迭代。 • **一次。**在场景运行期间仅更新参数值一次。Vuser 将为参数的所有出现位置和所有迭代使用同一个参数值。使用日期和时间时，此类型可能很有用。
当超出值时	确定 Vuser 在到达值范围时应该采取的操作。值的范围由起始值和块大小确定。 **中止 Vuser。**终止 Vuser 脚本。 **以循环方式继续。**从此 Vuser 分配的范围开头重新开始它的唯一编号。例如，如果 Vuser 的范围为 1-100 且已达到 100，它将重新从 1 开始。 **使用最后的值继续。**对随后此参数的所有出现位置使用最后赋予此参数的值。例如，如果 Vuser 的范围为 1-100 且已达到 100，它将继续使用值 100 直到脚本结束。

用户定义的函数参数

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
函数名称	函数的名称。使用 DLL 文件中显示的函数名称。
库名称	相关库文件的位置。

UI 元素	描述
更新值的时间	• **每次出现。**在脚本中的每个参数出现位置都使用新的值。如果使用某个参数的语句不相关，此方法很有用。例如，对于随机数据，在每次参数出现时使用一个新值可能很有用。 • **每次迭代。**每次迭代时更新一次参数。如果参数在脚本中出现多次，Vuser 将在整个迭代中为该参数的所有出现位置都使用同一个值。如果使用某个参数的语句相关，此方法很有用。 **备注：** 如果您在参数使用其自己的迭代次数的情况下创建了操作块，当指示 VuGen 在每次迭代时更新参数值时，是指全局迭代而非块迭代。 • **一次。**在场景运行期间仅更新参数值一次。Vuser 将为参数的所有出现位置和所有迭代使用同一个参数值。使用日期和时间时，此类型可能很有用。

XML 参数

有关 Web Services XML 参数的信息，请参阅"XML 参数"(第 394 页)。

参数模拟对话框

通过此对话框，可以查看对文件参数行为的模拟。

访问方法	**VuGen > 参数列表 > 选择参数 > 模拟参数**

重要信息	• 此功能仅与文件类型参数相关。 • 并非所有类型的参数替换都可以模拟。如果在“参数列表”对话框中选择了**选择下一行:同一行...**或**更新值的时间: 每次出现**，则不打开“参数模拟”对话框。 • VuGen 最多可以模拟 256 次迭代和 256 个 Vuser。 • **无限期运行**符合 Controller 计划程序中的**实际计划**。 • 如果在“参数列表”对话框中选择了**选择下一行:唯一**，系统将向每个 Vuser 分配一个唯一行数范围，以供模拟程序(为该 Vuser)替换值。 **备注：** 如果具有多个唯一参数，则需要验证是否每个参数都为所有 Vuser 定义了值。 使用此设置时，“在 Controller 中分配 Vuser 值”部分的默认选择是**自动分配块大小**。在这种情况下，运行模拟时，将根据所选的场景运行模式分配范围。 如果将默认选择更改为**为每个 Vuser 分配 x 个值**，那么会向 Vuser 分配指定数量的值，而忽略所选的场景运行模式。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
Vuser	要在模拟中运行的 Vuser 数。
场景运行模式	• **完成前一直运行。**输入要运行的迭代次数或选择**通过运行时设置获取迭代次数**。 • **无限期运行。**在 Controller 中模拟“无限期运行”选项。VuGen 仅实际模拟指定的迭代数。
模拟	运行参数模拟。显示每个参数替换的值。

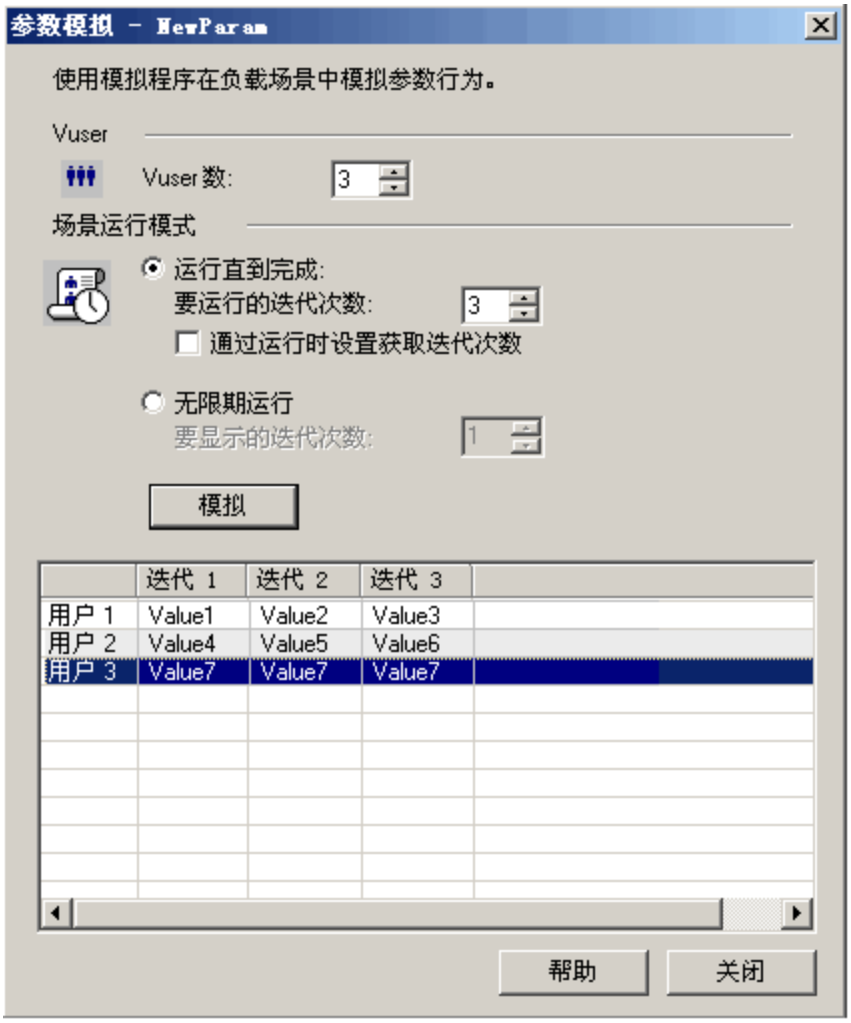
示例：

在下面的示例中，“参数列表”对话框中的设置包括：

- **新参数的值**。Value1 到 Value7
- **选择下一行**。唯一
- **当行用完时**。使用最后的值继续
- **在 Controller 中分配 Vuser 值**。自动分配块大小

场景运行模式：完成前一直运行

在下例中，用户选择了三个 Vuser，将场景运行模式设置为**完成前一直运行**，并选择了三次迭代。



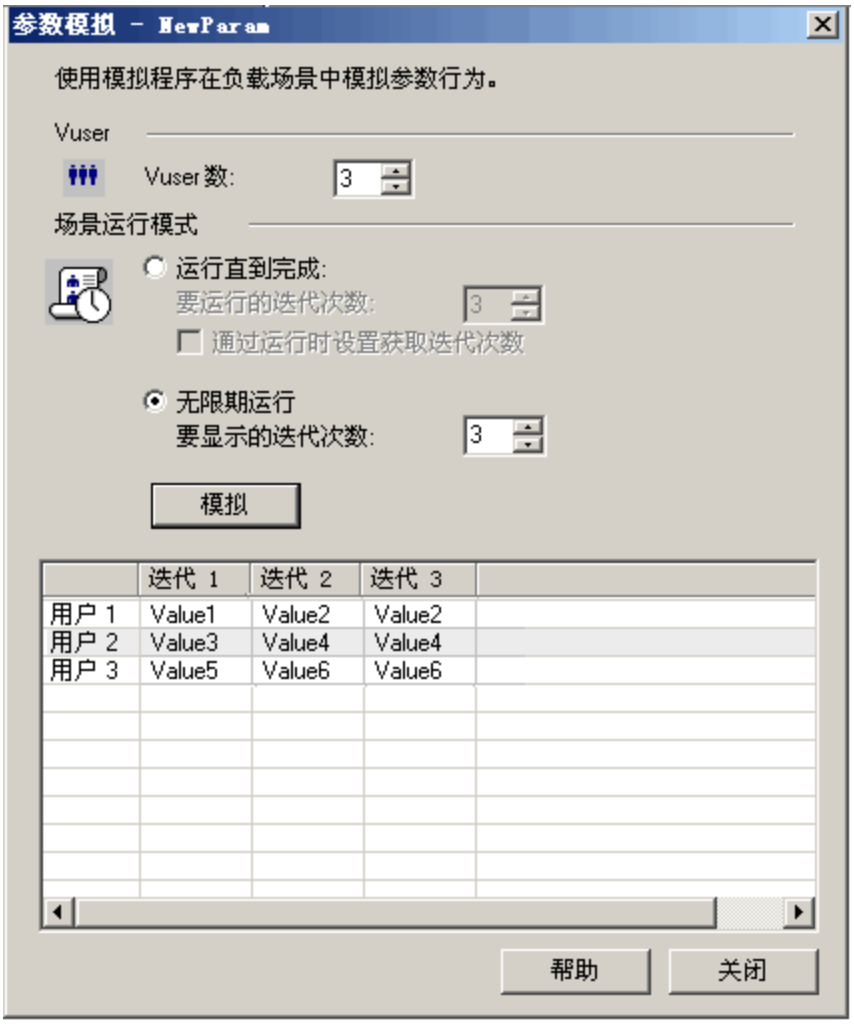
当场景运行模式设置为**完成前一直运行**时，每个 Vuser 收到的行数与迭代次数相同。当表中没有足够的行数时，范围分配将停止。

当模拟运行时，第一个 Vuser 将获取前三个值(因为这是迭代次数)。第二个 Vuser 将获取接下来的三个值。第三个 Vuser 将获取第一次迭代中剩余的值。对于剩余迭代，由于“参数列表”对话框中的**当超出值时**选项设置为**使用最后的值继续**，第三个 Vuser 将继续使用同一个值。

第四个 Vuser 将失败。

场景运行模式：无限期运行

在下例中，用户选择了 3 个 Vuser，将场景运行模式设置为“无限期运行”，并选择了显示 3 次迭代。



当场景运行模式设置为“无限期运行”时，将如下计算为每个 Vuser 分配的范围：将 .dat 文件中的单元格数除以 Vuser 数。在此场景中，范围是 7/3 = 2(模拟程序将采用最接近的较小整数)。

模拟运行时，第一个 Vuser 获取 Value1 和 Value2。第二个 Vuser 获取 Value3 和 Value4，第三个 Vuser 获取 Value5 和 Value6。由于只有 3 个 Vuser，Value7 未分配。

备注： 将鼠标停留在表第一列中的单元格上时，将显示工具提示，显示有关为该 Vuser 分配了哪些值的信息。

将鼠标停留在未分配值的单元格上时，将显示工具提示，说明未分配值的原因。

如果已分配正确的值，就不会显示工具提示。

参数列表对话框

通过此对话框，可以查看、创建、删除、选择和修改参数。参数列表显示了您创建的所有参数，包括输入和输出参数。

访问方法	使用以下方式之一： • **VuGen > 解决方案资源管理器**窗格 **> >参数**节点 **> 参数列表** • 在脚本编辑器中，右键单击某个值 **> 使用参数替换 > 参数列表** • **VuGen > 设计 > 参数 > 参数列表**
重要信息	不要将参数命名为 *unique*，因为此名称由 VuGen 使用。
另请参阅	"参数属性对话框"(第 402 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
新建(N)	创建新参数。不使用参数替换任何突出显示的文本。不要将参数命名为 *unique*，因为此名称由 VuGen 使用。
删除(L)	删除所选的参数。 **注**：如果参数替换以前的值，将恢复初始值。
<参数属性窗格>	此窗格根据您使用的参数类型而异。有关此窗格的信息，请参阅以下某个部分： • 有关日期/时间、组名称、迭代编号、负载生成名称和 Vuser ID 参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。 • 有关文件参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。 • 有关表参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。 • 有关 BPT 参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。 • 有关随机数字参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。 • 有关唯一编号参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。 • 有关用户定义的函数参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。 • 有关 XML 参数的信息，请参阅"参数属性对话框"(第 402 页)。
参数类型	通过此下拉列表，您可以选择参数类型。有关不同参数类型的信息，请参阅"参数类型"(第 388 页)。

数据库查询向导

通过此向导，可以从现有的数据库中选择参数数据。

访问方法	**VuGen > 右键单击参数 > 参数属性 > 数据向导(仅用于文件/表类型参数)**
相关任务	"如何从数据库导入参数数据"(第 401 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
查询定义	请选择以下选项之一： • 使用 Microsoft Query 创建查询 • 手动指定 SQL 语句
显示如何使用 Microsoft Query	在单击“下一步”之后显示使用 Microsoft Query 的说明。
最大行数	在 .dat 文件中根据指定的查询要创建的最大行数。

创建参数对话框 (Winsock)

通过此对话框，可以在 Winsock 脚本中关联数据和创建参数。

访问方法	**VuGen > 步骤导航器 > 右键单击菜单 > 创建参数**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
参数名称	参数名。
数据范围	您可以根据用字节数表示的开始和结束范围定义参数。在**发件人**和**收件人**字段中手动输入数字，或单击**选择范围**并突出显示需要的文本。
边界	您可以通过定义左右边界来定义参数。为此，请选择**使用边界提取参数数据**。单击**左**字段右边的按钮，突出显示需要的文本，然后单击**完成**。对**右**边界重复此步骤。

脚本语句	将在脚本中出现的语句取决于在此对话框中选择的选项。您可以手动编辑此语句。

参数初始值对话框

在对 Vuser 脚本进行参数化时将显示此对话框，以便您指定参数的初始值。

访问方法	在 VuGen 的编辑器中选择文本。右键单击并选择**使用参数替换 > 参数列表**。选择现有参数，然后单击**关闭**。
重要信息	每个参数均有一个初始值。可以使用参数的初始值替换 Vuser 脚本中的任何参数。在对选择的文本字符串进行参数化时，如果所选文本字符串不同于所选参数的初始值，则可以选择保留参数的现有初始值，也可以将参数的初始值替换为选择的文本字符串。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用旧初始值<文本>	保留参数的现有初始值。
使用新初始值<文本>	将选择的文本指定为参数的新初始值。

参数 - 疑难解答和限制

本节介绍了参数的疑难解答和限制。

函数参数限制

只能对函数中的参数进行参数化。不能对非函数参数的文本字符串进行参数化。此外，并非所有函数参数都可以参数化。有关哪些参数可以参数化的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)以了解每个函数。

例如，以 **lrd_stmt** 函数为例。该函数具有以下语法：

```
lrd_stmt (LRD_CURSOR FAR *mptCursor, char FAR *mpcText, long mliTextLen, LRDOS_INT4 mjOpt1, LRDOS_INT4 mjOpt2, int miDBErrorSeverity);
```

指出您只能参数化 *mpcText* 参数。

录制的 **lrd_stmt** 函数可能如下所示：

```
lrd_stmt(Csr4, "select name from sysobjects where name =\"Kim\" ", -1, 148, -99999, 0);
```

可以参数化录制的函数，使其如下所示：

```
lrd_stmt(Csr4, "select name from sysobjects where name =\"<name>\" ", -1, 148, -99999, 0);
```

备注： 对无法进行标准参数化的函数参数，可以使用 **lr_eval_string** 函数进行参数化。此外，可以使用 **lr_eval_string** 函数对 Vuser 脚本中的任何字符串进行“参数化”。

对于 VB、COM 和 Microsoft .NET 协议，必须使用 **lr.eval string** 函数定义参数。例如：lr.eval_string("{**Custom_param**}").

有关 **lr_eval_string** 函数的更多信息，请参阅函数参考。

数据表文件大小限制

如果 .dat 文件的大小超过 100MB，则会显示一条消息：该文件过大，无法显示。

如果需要下载超过 100MB 的文件，则可以更改 vugen.ini 中的“MaxParametersDisplaySize”参数：

```
[ParamTable]

MaxParametersDisplaySize=100000000
```

异步 Studio

同步和异步概念

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

原始 Web 应用程序使用同步性质的对话进行通信。典型的同步对话包括以下步骤：

1. 用户与 Web 浏览器中的应用程序进行交互。
2. 浏览器基于用户输入向 Web 服务器提交请求。
3. 服务器发送请求响应，并且浏览器中的应用程序得到更新。

同步应用程序存在一些限制。其中一个限制涉及到浏览器中应用程序所显示数据的更新问题。例如，一个显示多个股份的股票价格的应用程序。理想情况是该应用程序应在 Web 服务器更新价格后立即更新股票价格的显示。同步应用程序能够以固定的时间间隔更新价格。例如，浏览器可每隔 10 秒钟向服务器发送有关最新股票价格的请求。该解决方案的一个局限性是，显示的股票价格可能在下一刷新间隔之前就已不再是最新的了。尽管这在我们的股票投资组合方案中可能不是至关重要的，但是说明了同步应用程序在及时更新信息方面的局限性。

在必要的情况下，同步应用程序正在被*异步*应用程序取代。通过异步应用程序，可以随时通知客户端在服务器端上发生的事件。因此，异步应用程序能够更好地视需要更新信息。

为了实现异步行为，异步通信与业务流程的主要同步流并行(同时)发生。该行为使得使用传统的同步 Vuser 脚本准确模拟异步应用程序变得更难。

尽管有多种类型的异步应用程序，但主要类型有三种：*push*、*轮询*和*长轮询*。有关详细信息，请参阅"异步通信类型"(第 419 页)。

有关在 Vuser 脚本中使用异步通信的简介，请参阅"LoadRunner 对异步通信的支持 - 概述"(第 422 页)。

异步通信类型

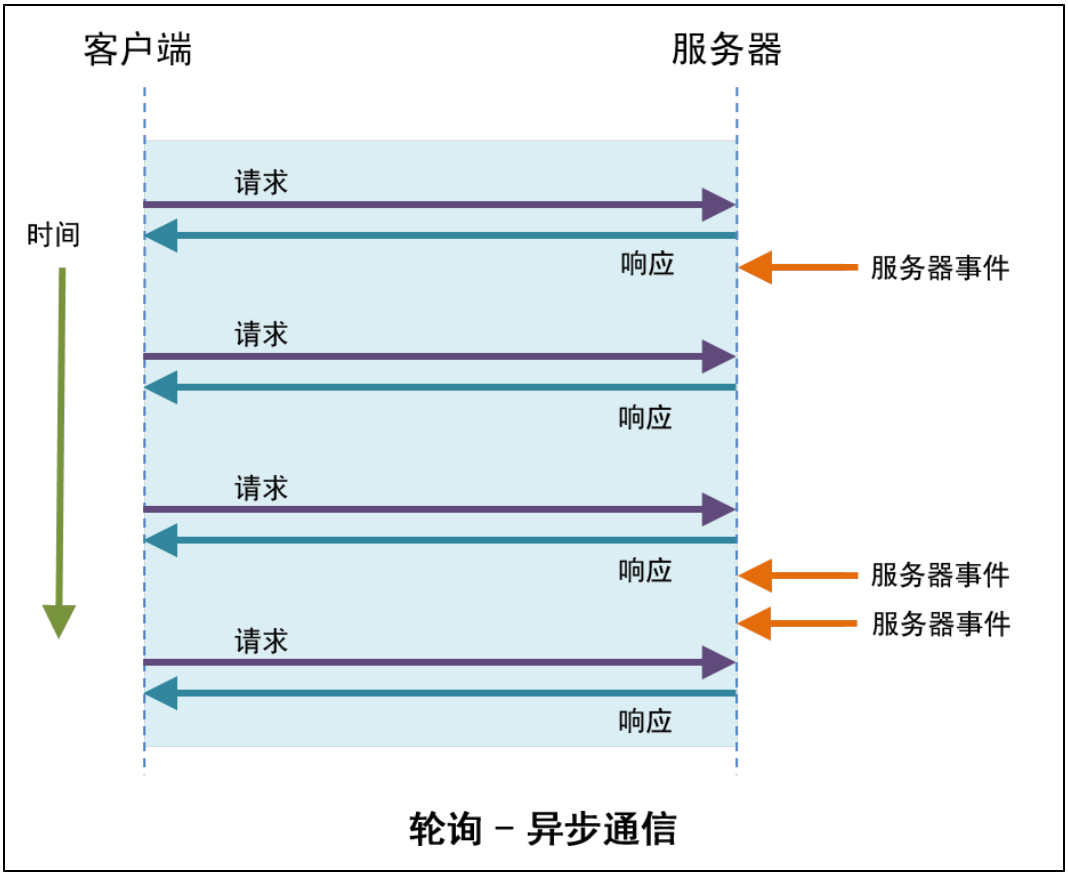
备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

异步请求和响应序列

异步通信包括各种请求与响应序列。此类请求和响应序列可划分为异步通信的三种类型之一：*轮询*、*push* 和*长轮询*。开发 Vuser 脚本时，了解执行所需业务流程时实现的异步通信类型是很有用的。

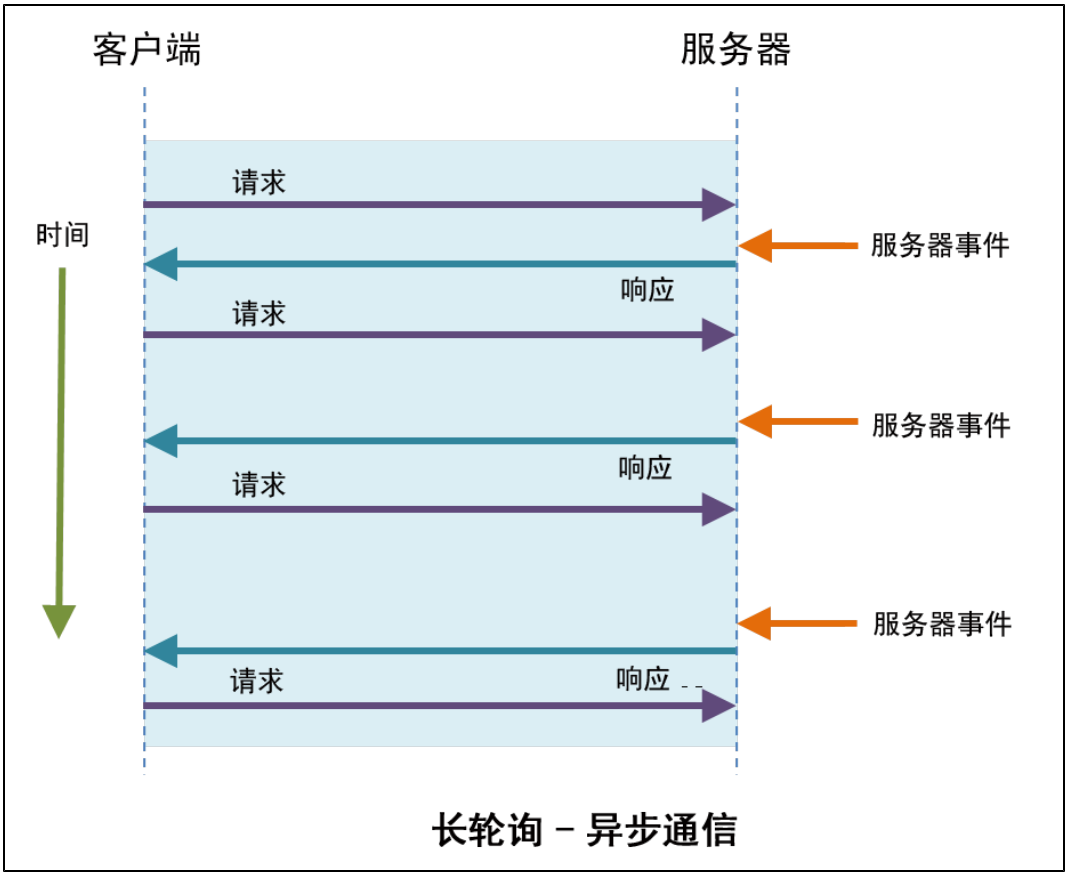
轮询异步通信

浏览器定期(例如，每隔 5 秒)向服务器发送 HTTP 请求。服务器将对更新做出响应。这使系统可以间歇性地更新浏览器内的应用程序界面。基于应用程序协议，如果服务器没有更新，则它会通知应用程序没有更新。



长轮询异步通信

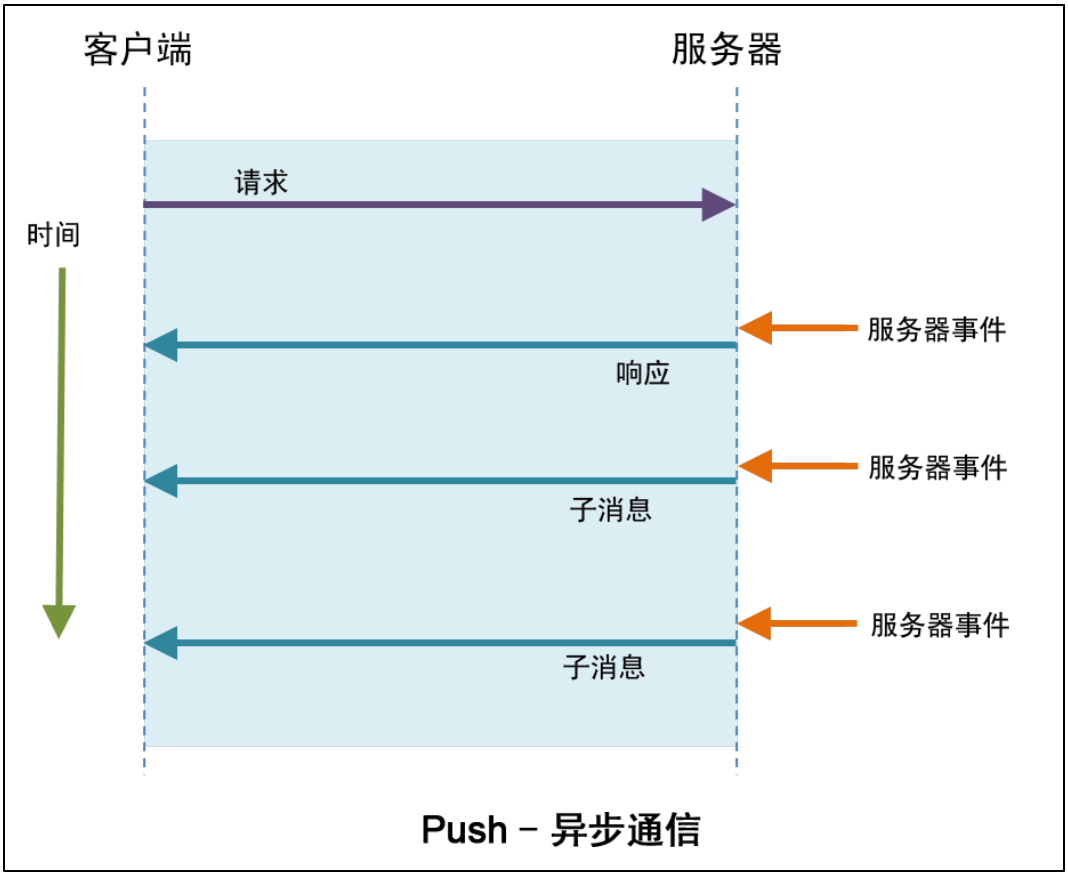
客户端向服务器上的已知地址发送 HTTP 请求。每当服务器有更新时，将会发出 HTTP 响应。收到服务器响应后，客户端将立即发出另一个请求。



推送异步通信

客户端通过向服务器上的已知地址发送 HTTP 请求来打开服务器连接。然后，服务器发送一个看似不会结束的响应，以便客户端永远不会关闭连接。如果需要，服务器将会通过打开的连接向客户端发送“子消息”更新。服务器可能会或可能不会终止此连接。在连接打开期间，如果服务器没有要发送的实际更新，则会向客户端发送“ping”消息以防止客户端因为超时关闭连接。

请注意，推送型对话受 Web (HTTP/HTML)、Flex、Silverlight 和 Web Services Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 协议操作支持，但是不受 Flex Vuser 脚本中的 **Flex_amf_call** 步骤支持。



LoadRunner 对异步通信的支持 - 概述

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

基于 Web 的应用程序可表现出同步行为、异步行为或二者的组合。有关这些行为类型的简介，请参阅"同步和异步概念"(第 418 页)。通过 LoadRunner，可以构建和运行模拟同步和异步应用程序用户活动的 Vuser 脚本。要构建同步应用程序 Vuser 脚本，请遵循典型的 LoadRunner Vuser 脚本构建过程。但是，要构建异步应用程序脚本，除了执行典型 LoadRunner Vuser 脚本构建过程，还必须执行一些其他任务。如果为执行异步行为的应用程序录制和生成脚本(而未执行其他与异步相关的任务)，则该脚本可能无法成功运行。

构建异步应用程序 Vuser 脚本首先要录制可产生异步通信的业务流程。录制业务流程并生成 Vuser 脚本后，VuGen 将扫描生成的 Vuser 脚本并尝试查找异步通信。如果检测到异步通信，VuGen 将会修改脚本(插入适当的异步 API 函数)。

识别异步对话

要使 VuGen 能够在 Vuser 脚本中成功识别异步行为，异步通信必须至少包含所需的最低数量的请求和响应序列。

- 识别轮询类型的对话

  要使 VuGen 能够成功识别轮询对话，则录制的 Vuser 脚本必须至少包含 3 个具有匹配 URL 和类似轮询间隔的序列。

- 识别长轮询类型的对话

  要使 VuGen 能够成功识别长轮询对话，录制的 Vuser 脚本必须至少包含 3 个具有匹配 URL 的序列。

备注： 仅当选中**异步扫描**录制选项时，VuGen 才会扫描脚本以查找异步通信。有关详细信息，请参阅"如何创建异步 Vuser 脚本"(第 423 页)。

在某些场景中，VuGen 对 Vuser 脚本所做的修改足以使脚本运行并模拟所需的异步行为。在其他场景中，则需要其他“手动”修改。有关详细信息，请参阅"Vugen 如何修改用于异步通信的 Vuser 脚本"(第 427 页)。

备注： 为使脚本可以模拟异步行为而必须对生成的 Vuser 脚本所做的这些修改取决于异步行为的类型：*push*、*轮询*或*长轮询*。有关详细信息，请参阅"异步通信类型"(第 419 页)。

Vuser 脚本中的异步通信可分为一个或多个对话。**设计工作室**的**异步**选项卡将列出 VuGen 在 Vuser 脚本中检测到的单个异步对话。使用异步对话列表系统地分析 VuGen 对 Vuser 脚本所做的修改以确保 VuGen 已正确识别异步行为，并正确修改 Vuser 脚本以模拟所需的异步行为。有关**设计工作室**的**异步**选项卡的详细信息，请参阅"异步选项卡[设计工作室]"(第 446 页)。

修改 Vuser 脚本以使其模拟异步通信时，可能需要在修改的脚本上执行关联活动。有关关联的详细信息，请参阅"关联异步 Vuser 脚本"(第 433 页)。

备注： 在 WinInet 模式下回放 Vuser 脚本时，不支持异步功能。

有关如何为利用异步通信的应用程序构建 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何创建异步 Vuser 脚本"(第 423 页)。

如何创建异步 Vuser 脚本

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

要为异步应用程序构建 Vuser 脚本，请执行以下操作：

创建新 Vuser 脚本

1. 单击 VuGen 工具栏上的**新建脚本**按钮。

2. 选择 **Web - HTTP/HTML** 或其他支持异步通信的 Vuser 协议。

3. 单击**创建**。VuGen 创建基本 Vuser 脚本。

启用异步扫描

1. 选择**录制 > 录制选项**。

2. 在**常规**下选择**代码生成**。

3. 确保已选中**异步扫描**复选框。这指示 VuGen 在录制后扫描 Vuser 脚本，找到异步通信，然后插入相应的异步功能。

使用典型的 VuGen 录制过程录制业务流程

1. 单击 VuGen 工具栏上的**录制**。

2. 在“开始录制”对话框中输入所需的信息，然后单击**开始录制**。

3. 执行 Vuser 将模拟的业务流程，然后单击浮动工具栏上的**停止录制**。

> 请注意，为了让 VuGen 能够成功识别 Vuser 脚本中的异步行为,异步通信必须至少包含所需的最少数量的客户端请求和服务器响应。有关详细信息，请参阅"异步通信类型"(第 419 页)。

生成、扫描和修改 Vuser 脚本

1. 单击**停止录制**后，VuGen 生成 Vuser 脚本。

2. 生成脚本后，VuGen 扫描生成的脚本，以找到异步通信的实例。

3. 如果 VuGen 找到到任何异步通信的实例，VuGen 将修改脚本以使脚本运行和模拟异步行为。有关详细信息，请参阅"Vugen 如何修改用于异步通信的 Vuser 脚本"(第 427 页)。

4. 将打开**设计工作室**。单击**异步**选项卡。**异步**选项卡显示 VuGen 在 Vuser 脚本中找到的所有异步通信实例的列表。

查看 VuGen 对脚本进行的修改

对于**设计工作室**的**异步**选项卡中显示的各个异步对话，执行以下任务：

1. 在编辑器中打开 Vuser 脚本。

2. 找到开始异步对话的 **web_reg_async_attributes** 步骤。确保 **web_reg_async_attributes** 步骤位于异步对话的开头。

3. 确保 **web_reg_async_attributes** 步骤中的 URL 参数与在 **web_reg_async_attributes** 步

骤后的操作步骤中指定的一个 URL 参数相同。

有关 **web_reg_async_attributes** 步骤的详细信息，请参阅"定义异步对话的开始"(第 429 页)。

4. 请注意，**web_reg_async_attributes** 步骤前的步骤注释包含一个 TODO 令牌。TODO 令牌指明您应该检查 AsyncCallbacks.c 额外文件中相关回调的实现情况。

5. 找到结束异步对话的 **web_stop_async** 步骤。确保 **web_stop_async** 步骤位于异步对话的结尾。

6. 确保 **web_stop_async** 步骤根据需要运行。有关详细信息，请参阅"微调异步对话结尾"(第 433 页)。

   有关 **web_stop_async** 步骤的详细信息，请参阅"定义异步对话的结尾"(第 431 页)。

7. 查看回调实现并根据需要修改脚本。有关详细信息，请参阅"实现回调"(第 433 页)。

8. 确保所有 *counter* 和 *complex string* 参数均设置正确。请注意，对于各个此类参数，TODO 注释存在并且**任务**窗格中有一个匹配的任务。有关详细信息，请参阅"解析 URL"(第 441 页)。

9. 检查**任务**窗格，获取完成脚本开发过程所需的特定操作。此类操作可能包含验证回调实现或验证特定参数的实现。

10. 所有的参数都正确初始化后，运行脚本以确保异步对话正常运行。

备注： 在 WinInet 模式下回放 Vuser 脚本时，不支持异步功能。

查看已修改的脚本并确保异步通信已正确实现后，运行脚本。有关详细信息，请参阅启用异步脚本运行。

异步通信 API

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

LoadRunner API 包括多个函数，通过这些函数可以让 Vuser 脚本模拟异步通信。这些异步通信函数包括：

web_reg_async_attributes

此函数会将下一个 action 函数注册为异步对话的开始，并定义异步通信的行为。

web_stop_async

此函数将取消指定的异步对话，包括其所有活动的和将来的任务。

web_sync

此函数将暂停 Vuser 脚本执行，直至定义指定的参数。

web_util_set_request_url

此函数会将指定的字符串设置为对话中发送的下一个请求的请求 URL。这仅适用于从回调调用时。

web_util_set_request_body

此函数会将指定的字符串设置为对话中发送的下一个请求的请求正文。这仅适用于从回调调用时。

web_util_set_formatted_request_body

此函数类似于 **web_util_set_request_body** 函数。但是，此函数包括在 Flex 协议异步对话而不是 Web (HTTP/HTML) 协议异步对话中。此函数需要使用 XML 格式的请求正文。将在发送请求之前对请求正文进行转换。

有关异步 API 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

应在执行启动异步对话的步骤前调用 **web_reg_async_attributes** 函数。**web_reg_async_attributes** 函数接收用于定义异步对话的多个参数。其中的一个参数就是异步对话的 URL。回放引擎在 **web_reg_async_attributes** 函数后的步骤中下载此 URL 后，异步对话将立即开始。通过在 **web_reg_async_attributes** 函数中注册的回调，脚本开发人员可以控制异步对话的一些特性(例如，更改 URL)。异步对话将继续，直到执行 **web_stop_async** 步骤或迭代结束。在推送类型的对话中，服务器可能关闭连接，从而结束对话。

备注： 在 WinInet 模式下回放 Vuser 脚本时，不支持异步功能。

有关异步函数与同步函数的不同之处的详细信息，请参阅"异步函数与同步函数的不同之处"(第 426 页)。

异步函数与同步函数的不同之处

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

LoadRunner API 包括多个函数，通过这些函数可以让 Vuser 脚本模拟异步通信。这些异步函数与其他 API 函数的不同之处如下所示：

1. 异步函数生成的网络流量与 Vuser 脚本中的主流量以并行方式同时运行。这意味着即使同步步骤结束，异步通信也可以继续。

2. 甚至在非 Web 函数(如 **lr_think_time**)的执行过程中，异步通信也可以继续。

3. 某些异步通信 API 函数使用回调函数。用户需要指定回放引擎计划的预定义事件发生时的回调。有关如何使用异步函数进行回调的详细信息，请参阅"实现回调"(第 433 页)。

Vugen 如何修改用于异步通信的 Vuser 脚本

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

创建 Vuser 脚本并录制所需的业务流程后，VuGen 将会生成 Vuser 脚本。然后，VuGen 将扫描生成的脚本以查找异步通信实例。此过程称为“异步扫描”。如果 VuGen 在 Vuser 脚本中找到任何异步通信实例，则 VuGen 修改脚本可以使脚本运行并模拟所需的异步行为。

备注： 仅当选中**异步扫描**录制选项时，VuGen 才会扫描脚本以查找异步通信。有关详细信息，请参阅"如何创建异步 Vuser 脚本"(第 423 页)。

Vuser 脚本中的异步通信可分为一个或多个对话。**设计工作室**的**异步**选项卡将列出 VuGen 在 Vuser 脚本中检测到的单个异步对话。使用异步对话列表系统地分析异步扫描期间 VuGen 对 Vuser 脚本所做的修改。确保 VuGen 已正确识别 Vuser 脚本中的异步行为，并正确修改了 Vuser 脚本以模拟所需的异步行为。有关**设计工作室**的**异步**选项卡的详细信息，请参阅"异步选项卡 [设计工作室]"(第 446 页)。

备注： 修改 Vuser 脚本以使其模拟异步通信时，可能需要在修改的脚本上执行关联活动。有关关联的详细信息，请参阅"关联异步 Vuser 脚本"(第 433 页)。

VuGen 如何修改 Vuser 脚本？

Vuser 脚本中的异步行为可分为一个或多个异步对话。对于每个异步对话，VuGen 将执行以下任务：

1. VuGen 在异步对话开始之前插入 **web_reg_async_attributes** 步骤。**web_reg_async_attributes** 步骤包括异步对话 ID。此 ID 将用于后续 **web_stop_async** 步骤以指示异步对话的结尾。模式参数指明异步行为的类型：*推送*、*轮询*或*长轮询*。

```
web_reg_async_attributes("ID=Push_0",
 "Pattern=Push",
 "URL=http://push.example.com/example",
 "RequestCB=Push_0_RequestCB",
 "ResponseHeadersCB=Push_0_ResponseHeadersCB",
 "ResponseBodyBufferCB=Push_0_ResponseBodyBufferCB",
 "ResponseCB=Push_0_ResponseCB",
```

```
LAST);
```

有关如何在异步对话开头使用 **web_reg_async_attributes** 步骤的详细信息，请参阅"定义异步对话的开始"(第 429 页)。

有关 **web_reg_async_attributes** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

有关 LoadRunner 支持的异步行为类型的详细信息，请参阅"异步通信类型"(第 419 页)。

2. VuGen 会在插入的 **web_reg_async_attributes** 步骤前添加一条注释。该注释包括有关异步对话的详细信息，包括：
   a. 异步对话的 ID。
   b. 对话中包含的 URL。
   c. 在 **web_reg_async_attributes** 步骤中对建议的回调函数实现进行了说明。已在脚本的其中一个额外文件 AsyncCallbacks.c 中添加了这些实现。

```
/* Added by Async CodeGen.
ID=Push_0
ScanType = Recording
以下 URL 被视为此对话的一部分：
   http://push.example.com/example
TODO - 已将以下回调添加到 AsyncCallbacks.c 中。
根据需要将您的代码添加到回调实现中。
  Push_0_RequestCB
  Push_0_ResponseHeadersCB
  Push_0_ResponseBodyBufferCB
  Push_0_ResponseCB
*/
```

3. 对于*推送*对话，VuGen 将异步 API 函数插入到 Vuser 脚本中，但是不会从 Vuser 脚本中删除任何录制代码。对于*轮询*和*长轮询*对话，VuGen 可能会从生成的 Vuser 脚

本中删除步骤或步骤参数。如果相关 URL 被请求运行插入的异步函数(而不是运行已删除的原始步骤)，则 VuGen 将删除步骤或步骤参数。

备注： 未删除已移除的步骤(已注释掉)。必要时可以取消注释这些步骤。

4. 如果相关，VuGen 将在异步对话结尾添加 **web_stop_async** 步骤。**web_stop_async** 步骤标志着异步对话结束。有关 **web_stop_async** 步骤的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

5. 通过对启动对话的步骤中异步对话所含任务进行分组来更新录制的快照。

VuGen 如何修改 flex_amf_call 步骤

VuGen 支持 **flex_amf_call** 步骤中的异步轮询和长轮询行为。**flex_amf_call** 步骤中含有*轮询*或*长轮询*的 Flex 脚本由 VuGen 处理，处理方式与 Web (HTTP/HTML) 脚本类似，但存在以下不同：

- RequestCB 将包含一个带注释的 **web_util_set_formatted_request_body** 调用，该调用可用来传递 XML 格式的请求正文(将编码并随请求发送)。
- ResponseCB 的 **aResponseBodyStr** 和 **aResponseBodyLen** 参数允许用户访问响应正文的 XML 表示形式。

定义异步对话的开始

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

VuGen 在 Vuser 脚本中扫描到异步通信后，设计工作室的“异步”选项卡将列出 VuGen 在脚本中发现的异步对话。VuGen 在检测到的每个异步对话开头将 **web_reg_async_attributes** 插入到 Vuser 脚本。使用 VuGen 步骤导航器查找 Vuser 脚本中相关的 **web_reg_async_attributes** 步骤。**web_reg_async_attributes** 步骤应位于脚本运行时异步对话开始的位置。

添加到 Vuser 脚本的 **web_reg_async_attributes** 步骤包括以下参数：

- ID
- URL
- 模式
- PollIntervalMS(仅轮询类型的对话)
- RequestCB
- ResponseBodyBufferCB(仅推送类型的对话)

- ResponseHeadersCB(仅推送类型的对话)
- ResponseCB

web_reg_async_attributes 步骤中的 URL 参数应与紧随 **web_reg_async_attributes** 步骤之后的步骤中指定的其中一个 URL 相同。有关 **web_reg_async_attributes** 步骤的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

插入注释

VuGen 将 **web_reg_async_attributes** 步骤插入脚本中时，同时会将相关注释插入到 **web_reg_async_attributes** 步骤前面。插入的注释包含有关相关联的异步对话的信息，如对话 ID、通信模式(*推送*、*轮询*或*长轮询*)、属于异步通信的 URL 列表及 AsyncCallbacks.c 额外文件中实现的回调列表。

请注意，该步骤注释包含一个 TODO 令牌。TODO 令牌指明您应该检查 AsyncCallbacks.c 额外文件中相关回调的实现情况。

有关如何终止异步对话的详细信息，请参阅"定义异步对话的结尾"(第 431 页)。

示例 - web_reg_async_attributes

下面的示例代码显示了 VuGen 添加的 **web_reg_async_attributes** 步骤。请注意，将 **web_reg_async_attributes** 步骤添加到 **web_url** 步骤前面，而且 **web_reg_async_attributes** 步骤中的 URL 参数与 **web_url** 步骤中的相同。



定义异步对话的结尾

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

VuGen 在 Vuser 脚本中扫描到异步通信后，设计工作室的“异步”选项卡将列出 VuGen 在脚本中发现的异步对话。**web_stop_async** 步骤将插入到 Vuser 脚本中所检测到的每个异步对话结尾处。使用 VuGen 步骤导航器查找 Vuser 脚本中的相关 **web_stop_async** 步骤。

备注： 在某些情况下，VuGen 不会在异步对话结尾处添加 **web_stop_async** 步骤。这可能是由于 VuGen 无法确定异步对话结束的位置。如果异步对话是由于特定的异步规则添加的，或者异步对话在录制期间未结束，就会出现这种情况。有关异步规则的详细信息，请参阅"异步规则 - 概述"(第 443 页)。

在 VuGen 将 **web_stop_async** 步骤插入到 Vuser 脚本后，请确保 **web_stop_async** 步骤已添加到脚本中的正确位置，即 Vuser 脚本运行时异步对话应结束的位置。

要确保异步对话在脚本运行时正确地结束，可能需要修改 Vuser 脚本中 **web_stop_async** 步骤的详细信息。有关详细信息，请参阅"微调异步对话结尾"(第 433 页)。

备注： 即使已禁用**每次迭代模拟一个新用户**运行时选项，在每次迭代结束时也将自动终止所有异步对话。

有关如何启动异步对话的详细信息，请参阅"定义异步对话的开始"(第 429 页)。

示例 - web_stop_async：

在以下代码示例中，VuGen 在*轮询*对话的结尾添加了一个 **web_stop_async** 步骤。在本示例中，原始轮询步骤已注释掉，分隔这些步骤的 **lr_think_time** 步骤已合并为一个 **lr_think_time** 步骤，以模拟整个*轮询*对话的持续时间。



使用异步请求阈值

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

在 VuGen 扫描 Vuser 脚本查找异步通信时，您可以对某些 VuGen 行为进行微调。可以使用 VuGen 异步请求阈值对 VuGen 行为进行微调。每个阈值仅与其中一个异步对话类型相关：*推送*、*轮询*或*长轮询*。

- **推送对话的异步请求阈值**

  最小响应大小。指定用于定义*推送*异步对话的最小响应内容长度(字节)。如果服务器发送的值小于指定值，则 VuGen 不会将对话划分为推送类型异步对话。

  最大子消息大小。指定服务器发送的用于定义*推送*异步对话的最大子消息大小(字节)。如果服务器发送的子消息大小大于指定值，则 VuGen 不会将对话划分为推送类型异步对话。

  子消息最低数量。指定用于定义*推送*异步对话的子消息最低数量。VuGen 不会将服务器发送的子消息数量少于指定数量的推送对话划分为推送类型异步对话。

- **轮询对话的异步请求阈值**

  时间间隔容差。指定用于划分*轮询*异步对话的时间间隔容差(毫秒)。VuGen 不会将间隔互不相同且大于指定值的对话划分为轮询类型异步对话。

- **长轮询对话的异步请求阈值**

最大间隔。指定用于划分*长轮询*异步对话的最大间隔(从一个响应结束到新的请求开始)，单位为毫秒。VuGen 不会将其中前一个响应结束到后一个请求开始所需时间大于指定值的对话划分为长轮询类型异步对话。

有关可用异步请求阈值的详细信息，请参阅"异步选项对话框"(第 447 页)。

微调异步对话结尾

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

VuGen 在 Vuser 脚本中扫描到异步通信后，设计工作室的“异步”选项卡将列出在脚本中发现的异步对话。**web_stop_async** 步骤将插入到 Vuser 脚本中所检测到的每个异步对话结尾处。为了确保脚本运行时每个异步对话正确结束，可能需要执行以下一个或多个任务：

- 删除 **web_stop_async** 步骤，以便异步对话在迭代结束时终止。
- 将 **web_stop_async** 步骤移动到现有操作步骤或现有 **lr_think_time** 步骤之后，以便异步对话在此步骤执行后结束。
- 在 **web_stop_async** 步骤前添加 **lr_think_time** 步骤，或者更改现有 **lr_think_time** 步骤的时间参数。确保在运行时设置中启用思考时间。有关详细信息，请参阅"常规 > 思考时间节点"(第 332 页)。
- 添加 **web_sync** 步骤以在指定的参数接收一个值后停止异步对话。要结束对话时，使用异步对话回调确保参数仅接收一个值。

关联异步 Vuser 脚本

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

修改 Vuser 脚本以使其模拟异步通信时，可能需要在修改的脚本上执行关联活动。由于其异步性，设计工作室无法处理异步通信的动态值，必须手动关联。

可以使用 **lr_save_param_regexp** 函数搜索响应回调函数中的动态值。可以从回调调用该函数，以从服务器响应 (**ResponseCB**) 或响应缓冲区 (**ResponseBodyBufferCB**) 提取必要的值，然后将该值赋予给参数。然后可将该参数用于关联。

有关 **lr_save_param_regexp** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

实现回调

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web

Services Vuser 脚本。

VuGen 在 Vuser 脚本中扫描到异步通信后，**设计工作室**的**异步**选项卡将列出在脚本中找到的异步对话。对于扫描过程中找到的每个异步对话，VuGen 将会添加与 **web_reg_async_attributes** 步骤中声明的签名匹配的回调函数签名。签名已添加到 AsyncCallbacks.c 额外文件。

可用回调包括：

1. RequestCB

   在发送请求前调用此回调。

2. ResponseBodyBufferCB

   在响应正文缓冲区中存在内容和响应正文结束时调用此回调。此回调由 VuGen 为*推送*型对话自动生成，但也可用于*轮询*和*长轮询*对话。

3. ResponseCB

   在对话中收到每个响应之后调用此回调。

- 回调函数名称以异步对话的对话 ID 开头。例如，以 ID“LongPoll_0”开头的异步对话 RequestCB 回调为 **LongPoll_0_RequestCB**。
- 脚本中的 **web_reg_async_attributes** 步骤对回调函数名称进行了说明。

示例 1：

在以下示例代码中，**web_reg_async_attributes** 步骤对三个回调函数进行了说明。



示例 2：

在以下示例代码中，在 AsyncCallbacks.c 额外文件中实现两个回调函数。

```
int LongPoll_0_RequestCB()
{
    //enter your implementation for RequestCB() here

    //call web_util_set_request_url() here to modify polling url
    //web_util_set_request_url("<request_url>");

    //call web_util_set_request_body() here to modify request body:
    //web_util_set_request_body("<request body>");

    return WEB_ASYNC_CB_RC_OK;
}

int LongPoll_0_ResponseBodyBufferCB(
    const char *    aLastBufferStr,
    int             aLastBufferLen,
    const char *    aAccumulatedStr,
    int             aHttpStatusCode)
{
    //enter your implementation for ResponseBodyBufferCB() here

    return WEB_ASYNC_CB_RC_OK;
}

int LongPoll_0_ResponseCB(
    const char *    aResponseHeadersStr,
    int             aResponseHeadersLen,
    const char *    aResponseBodyStr,
    int             aResponseBodyLen,
    int             aHttpStatusCode)
{
    //enter your implementation for ResponseCB() here

    return WEB_ASYNC_CB_RC_OK;
}
```

可以修改回调以实现所需行为。有关详细信息，请参阅"修改回调"(第 437 页)。

示例 3：

以下示例代码显示了包括三个参数的 ResponseHeader 回调函数的实现：HTTP 状态代码、累积标头字符串和累积标头字符串长度。

```
int Push_0_ResponseHeadersCB(
  int  aHttpStatusCode,
  const char * aAccumulatedHeadersStr,
  int aAccumulatedHeadersLen)
{
```

```
    //Enter your implementation for ResponseHeadersCB() here.
     lr_output_message("Response status code is :[%d]", aHttpStatusCode);
     lr_output_message("Response headers are :/n[%s]", aAccumulatedHeadersStr);
return WEB_ASYNC_CB_RC_OK;
}
```

以上回调函数的输出示例如下所示：

```
Response status code is :[200]
Response headers are :
[HTTP/1.1 200 OK
Connection:close
Date:Tue, 25 Jun 2013 09:03:33 GMT
Server:Microsoft-IIS/6.0
Content-Type:text/html
Cache-control:private]
```

修改回调

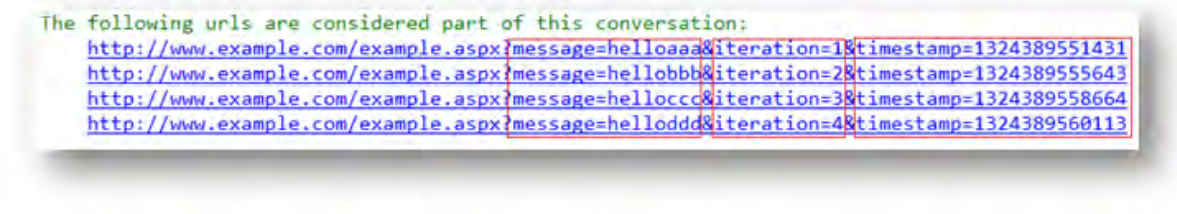
备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

VuGen 在 Vuser 脚本中扫描到异步通信后，**设计工作室**的**异步**选项卡将列出在脚本中找到的异步对话。对于扫描过程中找到的每个异步对话，VuGen 将添加 **AsyncCallbacks.c** 文件中所需的回调函数声明。要实现所需行为，您可以修改 VuGen 添加的回调。修改回调包括：

修改 RequestCB 回调中的请求 URL

在*轮询*和*长轮询*对话中，每次轮询迭代中请求的 URL 经常改变。此变更通常由客户端逻辑决定并由浏览器上执行的 JavaScript 实现。部分 URL 可能由已知参数(如会话 ID)关联决定。有关详细信息，请参阅"解析 URL"(第 441 页)。

将在发送请求前使用 RequestCB 和 **web_util_set_request_url** 函数修改异步对话中的请求 URL。



修改 RequestCB 回调中的请求正文

可能需要在发送请求前修改属于异步对话的请求中的请求正文。可以使用 RequestCB 和 **web_util_set_request_body** util 函数修改请求正文。

修改请求正文在*轮询*和*长轮询*对话(其中每个新的请求需要不同的请求正文)中非常有用。

```
//an example of a parametrized request body sent in the RequestCB.
//the value of {request_body} may be set in the callback function,
//or elsewhere in the script.
web_util_set_request_body("{request_body}");
```

VuGen 生成的每个 RequestCB 均包含一个注释代码段。可以“取消注释”代码段以使用 **web_util_set_request_body** util 函数。

如果 VuGen 发现录制的对话中不同的请求具有不同的正文值，则生成的 RequestCB 将包含一个注释，提示您检查录制以实现脚本运行时每个请求发送的请求主体。

```
//call web_util_set_request_body() here to modify request body:
//web_util_set_request_body("<request body>");
//TODO - use snapshot view to see examples of request bodies sent
```

修改 ResponseCB 回调中的响应

可以修改异步对话中的响应回调，以验证响应的有效性，或者等待特定事件。例如，可以检查每个响应的响应标头，以确定是否收到了特定值。

```
int Poll_0_ResponseCB(
    const char *    aResponseHeadersStr,
    int             aResponseHeadersLen,
    const char *    aResponseBodyStr,
    int             aResponseBodyLen,
    int             aHttpStatusCode)
```

在已收到预期值时，可以使用操作文件中的 **web_stop_async** 步骤来结束异步对话。

下面的示例代码提供了用于结束异步对话的例子。在这个示例中，**AsyncCallback.c** 文件中的脚本将计算轮询对话的 10 次迭代，之后，它会创建一个新参数 **stopAsync**。

```
int Poll_0_ResponseCB(
  ...{
       //increment iteration counter for every response received.
       static int iter = 0;
       iter++;

       //Once the desired number of responses has been reached,
       //create and save the parameter.
       if (iter > 10)  {
               lr_save_int(iter, "stopAsync");
                       }
       return WEB_ASYNC_CB_RC_OK;
     }
```

在操作文件中，**web_sync** 步骤使用生成的参数 **stopAsync** 结束该对话：

```
web_reg_async_attributes("ID=Poll_0","Pattern=Poll",
  "URL=http://pumpkin:2080/nioamfpoll;AMFSessionId=6F8D6108-E309-38B2-3D65-963B4
31D0A38",
  "PollIntervalMs=3000",
  "RequestCB=Poll_0_RequestCB",
  "ResponseCB=Poll_0_ResponseCB",
 LAST);

web_custom_request("nioamfpoll;AMFSessionId=6F8D6108-E309-38B2-3D65-963B431D0A3
8_2",
  "URL=http://pumpkin:2080/nioamfpoll;AMFSessionId=6F8D6108-E309-38B2-3D65-963B4
31D0A38",
   "Method=POST",
  "Resource=0",
  "RecContentType=application/x-amf",
  "Referer=http://pumpkin:8081/lcds-samples/traderdesktop/traderdesktop.swf/[[DY
NAMIC]]/3",
  "Snapshot=t11.inf",
  "Mode=HTML",
  "EncType=application/x-amf",
  "BodyBinary=\\x00\\x03\\x00\\x00\\x00\\x01\\x00\\x04null\\x00\\x02/6\\x00\\x00
\\x00Z\n\\x00\\x00\\x00\\x01\\x11\n\\x07\\x07DSC\\x8D\\x02\n\\x0B\\x01\\x01\\x06
\\x01\n\\x05\tDSId\\x06I6F8D611E-DC1C-9D0C-2BBA-36CC2AB8633B\\x01\\x0C!\\xC0\\xB
E\\xA6Z74\\xBE\\xC3\\xCF\\xC7\\xFA\\xE6\\xC3\t\\xE2\\x92\\x01\\x06\\x01\\x01\\x0
4\\x02",
 LAST);

lr_think_time(30);

//suspend the script until the desired number
```

```
//of iterations have been performed.
web_sync("ParamCreated=stopAsync", "RetryIntervalMs=1000", "RetryTimeoutMs=30000
0", LAST);

web_stop_async("ID=Poll_0",LAST);
```

有关如何结束异步对话的详细信息，请参阅"定义异步对话的结尾"(第 431 页)。

修改 Flex Vuser 脚本中的回调

对于 Flex 异步*轮询*和*长轮询*对话，**AsyncCallback.c** 文件中生成的 RequestCB 包含对 web_util_set_formatted_request_body 的调用，用于为每个请求设置 XML 格式请求正文。

```
web_util_set_formatted_request_body("<AMFPacket AMF_version=\"3\">"
    "<AMFHeaders />"
    "<Messages>"
        "<Message method=\"null\" target=\"/{Target_Poll_0}\">"
              …
        "</Message>"
    "</Messages>"
    "</AMFPacket>");
```

在取消注释 TODO 部分中带注释的代码并添加回调代码后，打开脚本设计工作室以扫描关联。

请注意，代码生成过程会自动对请求正文中的目标参数进行参数化。此外，它还会生成用于在每次轮询迭代前自动增大此参数的代码。

生成的 RequestCB 还包含一个提醒，确保操作文件中 **Target_Poll_0** 的计数器初始化参数与第一个轮询请求中的第一个 *Message* 元素中的目标属性匹配。

```
lr_param_increment("Target_Poll_0", "{Target_Poll_0}");

web_util_set_formatted_request_body("<AMFPacket AMF_version=\"3\">"
   "<AMFHeaders />"
   "<Messages>"
     "<Message method=\"null\" target=\"/{Target_Poll_0}\">"
       …
```

在操作文件中，请确保对 **AsyncCallbacks.c** 中使用的相同轮询参数进行初始化。在操作文件的以下部分中，轮询参数 *Target_Poll_0* 与 **AsyncCallbacks.c** 中使用的参数匹配。

```
/* Initialize target parameter before sending first request. */
/* Notice that parameter will be incremented once before first request. */
lr_save_int(5, "Target_Poll_0");
```

有关如何使用回调函数的详细信息，请参阅"实现回调"(第 433 页)。

解析 URL

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

异步对话中包含的 URL 通常包括通过各种方式派生的查询字符串。这些字符串可能包括：

- 时间戳
- 计数器
- 复杂字符串

要使 Vuser 脚本成功执行异步通信，VuGen 必须能够重新创建所需的 URL。

- 如果 URL 包括时间戳，VuGen 通常能够成功创建所需 URL。
- 如果 URL 包括计数器，VuGen 通常能够重新创建计数器，但是可能需要手动初始化脚本中的计数器。
- 如果 URL 包括更复杂的字符串，则必须将用于生成 URL 的算法手动添加到 Vuser 脚本的代码中。

示例：

下面的示例代码显示了*长轮询*对话中的 URL 集。URL 包含在为 **web_reg_async_attributes** 步骤生成的注释中：

```
The following urls are considered part of this conversation:
    http://www.example.com/example.aspx?message=helloaaa&iteration=1&timestamp=1324389551431
    http://www.example.com/example.aspx?message=hellobbb&iteration=2&timestamp=1324389555643
    http://www.example.com/example.aspx?message=helloccc&iteration=3&timestamp=1324389558664
    http://www.example.com/example.aspx?message=hellodddd&iteration=4&timestamp=1324389560113
```

如果 VuGen 扫描录制的 Vuser 脚本时未找到上面示例代码中显示的任何参数，则 RequestCB 实现将包含一个已取消注释的代码段，以根据用户定义的代码为每个响应设置 URL。有关详细信息，请参阅"修改回调"(第 437 页)。

```
//call web_util_set_request_url() here to modify request url:
//web_util_set_request_url("<request url>");
```

如果 VuGen 在扫描录制的 Vuser 脚本过程中找到上面示例代码中显示的任何参数或所有参数，则 RequestCB 实现将包含以下内容：

- 一条提示用户调用 **web_util_set_request_url** 的注释。此注释将包含一个 URL 参数化版本。
- 对于在 URL 中找到的每个*时间戳*参数，将包含一个用于将时间戳保存到参数的代码段。
- 对于在 URL 中找到的每个*计数器*参数，将包含一个用于增加计数器参数的代码段。还会将用于初始化计数器参数的匹配步骤添加到操作文件。该代码段还包括含有计数器参数的 URL 令牌示例，如录制过程中所示。
- 对于在 URL 中找到的每个*复杂字符串*参数，将包含一个用于将字符串保存到参数的代码段。由用户负责生成要保存到在 URL 中使用的参数的正确字符串。该代码段还包括被视为未知参数的 URL 令牌示例，如录制过程中所示。
- 一个用于将 URL 的参数化版本传递到 **web_util_set_request_url** 函数的代码段。

示例：一个包含 URL 参数化版本的代码段。

```
//call web_util_set_request_url() here to modify polling url
//url is expected to be of the form:
//http://www.example.com/example.aspx?message={Unknown_LongPoll_0_0}
//&iteration={Counter_LongPoll_0_1}&timestamp={TimeStamp_LongPoll_0_2}
```

示例：一个提示用户设置未知参数值的代码段。

```
//TODO - implement parameter of type unknown: Unknown_LongPoll_0_0.
//Known examples for Unknown_LongPoll_0_0:
//message=[{"channel":"\/meta\/connect","connectionType":"long-polling","id":3,"clientId":"113fc44"}],
//message=[{"channel":"\/meta\/connect","connectionType":"long-polling","id":5,"clientId":"113fc44"}],
//message=[{"channel":"\/meta\/connect","connectionType":"long-polling","id":6,"clientId":"113fc44"}],
//message=[{"channel":"\/meta\/connect","connectionType":"long-polling","id":7,"clientId":"113fc44"}].
lr_save_string("[{\"channel\":\"\\/meta\\/connect\",\"connectionType\":\"long-polling\",\"id\":3,\"clientId\":\"113fc44\"}]",
"Unknown_LongPoll_0_0");
```

示例：一个用于增加计数器参数的代码段。

```
//TODO - check counter initialization for Counter_LongPoll_0_1 in Action file.
//Known examples for the token containing Counter_LongPoll_0_1:
//iteration=1, iteration=2, iteration=3, iteration=4 gPoll_0_1:
lr_param_increment("Counter_LongPoll_0_1", "{Counter_LongPoll_0_1}");
```

示例：一个用于初始化计数器参数的代码段。

```
lr_save_int(0, "Counter_LongPoll_0_1");
```

示例：一个用于保存时间戳参数的代码段。

```
web_save_timestamp_param("TimeStamp_LongPoll_0_2",LAST);
```

示例：一个用于将 URL 的参数化版本传递到 **web_util_set_request_url** 函数的代码段。

```
//once all parameters have been assigned, copy them to the updated url,
//and call web_util_set_request_url() with the updated url:
web_util_set_request_url("http://www.example.com/example.aspx?message={Unknown_LongPoll_0_0}
&iteration={Counter_LongPoll_0_1}&timestamp={TimeStamp_LongPoll_0_2}");
```

异步规则 - 概述

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

在某些情况下，如果 VuGen 执行异步扫描，则 VuGen 可能无法正确识别 Vuser 脚本中包含的某些异步对话。而在其他情况下，VuGen 可能会错误地将常规同步步骤划分为异步对话的一部分。要帮助纠正这两类问题，您可以定义异步规则，用于确定如何在异步扫描过程中对指定 URL 的请求进行分类。

异步规则可以为正，也可以为负。

- **正：** 当 VuGen 无法识别 Vuser 脚本中包括的异步对话时，VuGen 可通过实现正异步规则识别异步行为。

  场景：VuGen 不将 **http://www.true-async.com/push_example.aspx** 下的 URL 识别为推送异步对话，并且您知道它们是推送异步对话的组成部分。添加正规则以使 VuGen 能够正确识别推送异步对话。当重新生成脚本时，异步扫描将应用所添加的规则，并且所有以 **http://www.true-async.com/push_example.aspx** 开头的 URL 将包含在推送异步对话中。

- **负：** 当 VuGen 错误地将常规同步步骤划分为异步对话的一部分时，实现负异步规则可防止 VuGen 错误识别异步行为。

  场景：VuGen 将 http://www.not-async.com/ 下的所有 URL 识别为异步轮询对话。但实际上这些对话不是异步对话。实现负异步规则以防止 VuGen 错误识别异步行为。当

重新生成脚本时，异步扫描将应用所添加的规则，使所有以 http://www.not-async.com/ 开头的 URL 不被划分为异步对话的一部分。

有关如何实现异步规则的详细信息，请参阅"添加异步规则"(第 444 页)。

添加异步规则

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

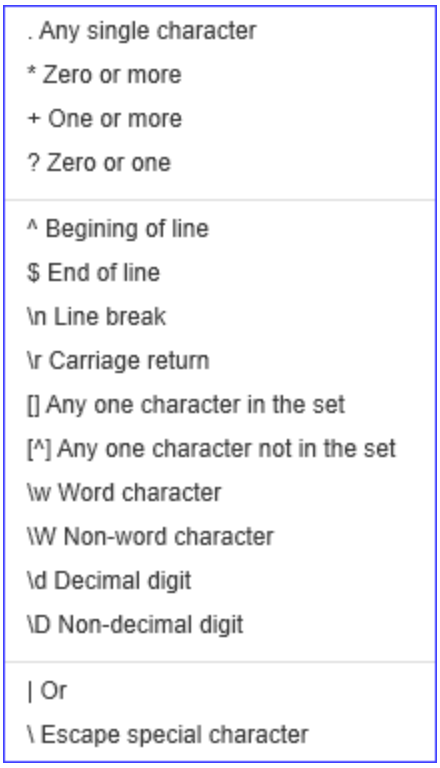
如果 VuGen 在录制或重新生成脚本后扫描 Vuser 脚本，则 VuGen 可能无法识别 Vuser 脚本中包含的异步对话。而在其他情况下，VuGen 可能会错误地将常规同步步骤划分为异步对话的一部分。

可以定义异步规则，用于确定如何在异步扫描过程中对指定 URL 的请求进行分类。异步规则可以为正，也可以为负。本主题介绍了如何实现异步规则。有关异步规则的简介，请参阅"异步规则 - 概述"(第 443 页)。

添加正异步规则

1. 选择**录制 > 录制选项 > 常规 > 代码生成**，然后单击**异步选项**。“异步选项”对话框将打开。
2. 在**异步正则表达式**下，单击**添加异步规则** 。“添加规则”对话框将打开。
3. 从**类型**列表中，根据需要选择**推送**、**轮询**或**长轮询**。
4. 在 **URL 正则表达式**中，输入应被视为异步对话组成部分的 URL 的正则表达式。

正则表达式中可以包含的特殊字符：



备注： 要在正则表达式中包括“?”和“+”等字符，请在所需字符前插入一个反斜杠“\”。

5. 单击**确定**。新的规则将显示在 Vuser 脚本的异步规则列表中。

备注： 生成脚本时：
- 对于其中包含与正则表达式匹配的 URL 的每个推送对话，VuGen 将异步 API 函数插入到 Vuser 脚本中，但是不会从 Vuser 脚本中删除任何录制代码。

- 对于其中包含与正则表达式匹配的 URL 的每个轮询或长轮询对话，VuGen 将异步 API 函数插入到 Vuser 脚本中，并且可能会从生成的 Vuser 脚本中删除步骤或步骤参数。如果相关 URL 被请求运行插入的异步函数(而不是运行已删除的原始步骤)，则 VuGen 将删除步骤或步骤参数。

有关更多详细信息，请参阅"Vugen 如何修改用于异步通信的 Vuser 脚本"(第 427 页)。

添加负异步规则

1. 选择**录制 > 录制选项 > 常规 > 代码生成**，然后单击**异步选项**。“异步选项”对话框将打开。

2. 在**同步正则表达式**下，单击**添加异步规则**  。**添加异步规则**对话框将打开。
3. 从**规则类型**列表中，选择**不异步**。
4. 在 **URL 正则表达式**中，输入不应被视为异步对话组成部分的 URL 的正则表达式。
5. 单击**确定**。新的规则将显示在 Vuser 脚本的异步规则列表中。

   当重新生成脚本时，其中包含与正则表达式匹配的 URL 的步骤将不会包含到异步对话中。

异步选项卡 [设计工作室]

设计工作室的“异步”选项卡将列出 VuGen 在 Vuser 脚本中检测到的所有出现的异步通信。

访问方法	• 选择**设计 > 设计工作室**，然后单击**异步**选项卡。 • 单击 VuGen 工具栏上的 **设计工作室**按钮，然后单击**异步**选项卡。
重要信息	• 仅当解决方案资源管理器中显示录制的 Vuser 脚本时才启用**设计工作室**按钮。 • 通过“异步”选项卡，只能查看 Vuser 脚本中包括的异步通信 - 无法通过“异步”选项卡编辑任何异步详细信息。对异步详细信息的更改必须在 Vuser 脚本中进行。
相关任务	"如何创建异步 Vuser 脚本"(第 423 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
类型	在 Vuser 脚本中指明异步代码的来源： **录制。**录制或重新生成 Vuser 脚本后，VuGen 在执行异步扫描期间添加了异步代码。 **规则。**根据异步规则文件中的特定规则，VuGen 添加了异步代码。 **手动。**异步代码已由用户手动添加。
操作	Vuser 脚本中异步行为所在的部分。
出现次数	• 对于推送型对话，**出现次数**始终为 1。 • 对于轮询和长轮询对话，**出现次数**表示在 Vuser 脚本异步扫描期间 VuGen 移除 [注释掉] 的步骤数或额外的资源属性数。

UI 元素	描述
状态	始终**应用**该值。
异步类型	检测到的异步行为的类型：**推送**、**轮询**或**长轮询**。
URL	启动异步对话的 **web_reg_async_attributes** 步骤中的 URL。
筛选	选择要在对话列表中显示的异步对话。
详细信息	展开对话框，以显示有关选定的异步对话的详细信息。
名称	始终具有值 **web_reg_async_attributes**。
行	包含 **web_reg_async_attributes** 步骤的 Vuser 脚本中的行。
操作名称	Vuser 脚本中异步行为所在的部分。
描述	**web_reg_async_attributes** 步骤前的 Vuser 脚本中的注释。
在快照中出现的次数	• 对于推送型对话，将显示响应正文。 • 对于轮询和长轮询对话，将显示与异步对话相关联的 HTTP 属性。
选项	打开“异步请求阈值”对话框。

异步选项对话框

通过此对话框，可以在 VuGen 扫描 Vuser 脚本时对 VuGen 的某些行为进行微调，从而定位异步通信。

访问方法	**VuGen > 录制 > 录制选项 > 常规 > 代码生成**，然后单击**异步选项**。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
最小响应大小	为定义*推送*异步对话而指定服务器响应的最小大小(以字节为单位)。如果服务器发送的值小于指定值，则 VuGen 不会将对话划分为推送类型异步对话。
最大子消息大小	指定服务器发送的用于定义*推送*异步对话的最大子消息大小(字节)。如果服务器发送的子消息大小大于指定值，则 VuGen 不会将对话划分为推送类型异步对话。

最小子消息数	为定义*推送*异步对话而指定最小有效子消息数。VuGen 不会将低于服务器所发送的有效子消息指定数目的推送对话归类为推送型异步对话。
时间间隔容差	指定用于划分*轮询*异步对话的时间间隔容差(毫秒)。VuGen 不会将间隔互不相同且大于指定值的对话划分为轮询类型异步对话。
最大间隔	指定响应结束与新请求开始之间的最大间隔(以毫秒为单位)，以便对*长轮询*异步对话进行分类。VuGen 不会将其中前一个响应结束到后一个请求开始所需时间大于指定值的对话划分为长轮询类型异步对话。
异步规则表	
规则类型	**推送**、**轮询**或**长轮询**是正异步规则。**不异步**是负规则。有关异步规则类型的详细信息，请参阅"异步规则 - 概述"(第 443 页)。
正则表达式	应被视为异步对话一部分的 URL 的正则表达式。有关可以包括在正则表达式中的特殊字符的列表，请参阅"添加异步规则"(第 444 页)。

异步示例 - 轮询

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

下例描述了包括轮询异步对话的 Vuser 脚本。Vuser 模拟的应用程序是“wiki”页的演示。浏览器显示 wiki 页面，并发送每 5 秒刷新页面一次的请求。

```
Action()
{

    web_url("wiki",
        "URL=http://example.com/",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=",
        "Snapshot=t1.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);

    web_url("content.php",
        "URL=http://example.com/content.php?messages",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/xml",
        "Referer=http://example.com/",
        "Snapshot=t2.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);

    lr_think_time(4);

    web_url("content.php_2",
        "URL=http://example.com/content.php?messages",
        "Resource=0",http://example.com/content.php?messages",
        "RecContentType=text/xml",
        "Referer=http://example.com/",
        "Snapshot=t3.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);

    lr_think_time(4);

    web_url("content.php_3",
        "URL=http://example.com/content.php?messages",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/xml",
        "Referer=http://example.com/",
        "Snapshot=t4.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);
```

备注： 您可以修改 VuGen 的异步请求阈值，以帮助 VuGen 找到轮询类型的对话。有关详细信息，请参阅"使用异步请求阈值"(第 432 页)。

上述脚本是 VuGen 在录制了所需的业务进程后生成的。生成脚本后，没有对该脚本执行异步扫描。注意，该脚本包含一系列具有重复 URL(即 **http://example.com/content.php?messages**)的 **web_url** 函数。这些 **web_url** 函数被 **lr_think_time** 函数分隔开，指示 **web_url** 函数每隔 4 秒重复一次。

当 Vuser 脚本运行时，应该重复发送对 **http://example.com/content.php?messages** 的请求，直至脚本完成。此外，应该与 Vuser 脚本中执行的其他操作并行(同时)发送这些请求。

在 VuGen 对脚本执行异步扫描之后，该脚本如下所示：

```
    /* Added by Async CodeGen.
ID=Poll_0
ScanType = Recording

The following urls are considered part of this conversation:
    http://example.com/content.php?messages

TODO - The following callbacks have been added to AsyncCallbacks.c.
Add your code to the callback implementations as necessary.
    Poll_0_RequestCB
    Poll_0_ResponseBodyBufferCB
    Poll_0_ResponseCB
 */
    web_reg_async_attributes("ID=Poll_0",
        "URL=http://example.com/content.php?messages",
        "Pattern=Poll",
        "PollIntervalMs=4000",
        "RequestCB=Poll_0_RequestCB",
        "ResponseBodyBufferCB=Poll_0_ResponseBodyBufferCB",
        "ResponseCB=Poll_0_ResponseCB",
        LAST);


    web_url("content.php",
        "URL=http://example.com/content.php?messages",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=http://example.com",
        "Snapshot=t4.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);
```

请注意，已在脚本中用于调用 **http://example.com/content.php?messages** 的第一个 **web_url** 函数前添加 **web_reg_async_attributes** 函数。

除了用于调用 **http://example.com/content.php?messages** 的第一个 **web_url** 函数，所有其他调用相同 URL 的 web_url 函数均已被 VuGen 注释掉。

请注意，所有 **lr_think_time** 函数已合并为一个 **lr_think_time** 函数。

其余 **web_url** 函数的“快照”窗格显示现在已移除的 **web_url** 函数的快照“源”为“轮询”，它们每间隔 5 秒启动一次。

Path	Origin	Start Time	Response Time [mse
/content.php?messages	Primary	0:0:5.823	399
/content.php?messages	Polling	0:0:6.547	4000
/content.php?messages	Polling	0:0:12.719	4000
/content.php?messages	Polling	0:0:18.941	4000

由于请求也具有响应时间，因此原始脚本中轮询步骤之间的 **lr_think_time** 函数的思考时间已向下舍入到 4 秒。

异步示例 - 推送

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

下例描述了已开发的用于模拟显示应用程序(该应用程序可使用推送类型的异步对话)的浏览器的 Vuser 脚本。该应用程序是“股票报价”页面的演示。浏览器显示具有股票值的页面，然后发送请求并接收已更新的股票值的响应。该请求保持打开状态，直至用户将其关闭。只要显示该页面，服务器将继续发送子消息作为响应的一部分(只要服务器具有所显示的股票的更新)。只要客户端接收到该类子消息，客户端就会显示已更新的股票值。

备注： 您可以修改 VuGen 的异步请求阈值，以帮助 VuGen 找到推送类型的对话。有关详细信息，请参阅"使用异步请求阈值"(第 432 页)。

Name	Price	Time	Change	Bid Size	Bid	Ask	Ask Size	Min	Max	Ref.
Anduct	3.09	10:32:54	1.64	5000	3.09	3.1	35500	2.48	3.64	3.04
Ations Europe	17.92	10:33:05	11.37	86000	17.92	17.98	1000	12.8	19.33	16.09
Bagies Consulting	6.43	10:33:04	-10.57	4500	6.43	6.44	8500	5.74	8.64	7.19
BAY Corporation	3.2	10:32:03	-11.84	37500	3.2	3.21	63500	3.13	4.28	3.63
CON Consulting	6.8	10:33:05	-10.64	24000	6.8	6.83	51000	6.23	9.08	7.61
Corcor PLC	2.58	10:32:54	12.17	61000	2.58	2.59	42000	1.87	2.7	2.3
CVS Asia	13.48	10:33:06	-12.41	94500	13.45	13.48	11000	12.38	18.34	15.39
Datio PLC	5.81	10:33:00	9.41	42500	5.8	5.81	1500	4.4	6.34	5.31
Dentems	4.87	10:33:05	0.2	12000	4.86	4.87	35500	3.91	5.67	4.86
ELE Manufacturing	7.19	10:33:01	-5.51	13500	7.19	7.2	51000	6.25	9.09	7.61

如果尝试运行调用推送 URL 的脚本(未先执行异步扫描)，则在等待响应突出显示的请求时回放将中断。两分钟后，VuGen 将在回放日志中显示类似以下内容的错误：

```
Action.c(140):Error -27782:Timeout (120 seconds) exceeded while waiting to
receive data for URL "http://push.example.com" [MsgId:MERR-27782]
```

错误指示响应未完成。

在启用异步扫描的情况下，重新生成脚本将创建类似以下内容的脚本：

```
/* Added by Async CodeGen.
ID=Push_0
ScanType = Recording

The following urls are considered part of this conversation:
    http://push.example.com/STREAMING_IN_PROGRESS?LS_session=S343716d5eb050c64T2253451&LS_phase=4903&LS_domain=lights",

TODO - The following callbacks have been added to AsyncCallbacks.c.
Add your code to the callback implementations as necessary.
    Push_0_RequestCB
    Push_0_ResponseBodyBufferCB
    Push_0_ResponseCB
 */
    web_reg_async_attributes("ID=Push_0",
        "URL=http://push.example.com/STREAMING_IN_PROGRESS?LS_session={CorrelationParameter}&LS_phase=4903&LS_domain",
        "Pattern=Push",
        "RequestCB=Push_0_RequestCB",
        "ResponseBodyBufferCB=Push_0_ResponseBodyBufferCB",
        "ResponseCB=Push_0_ResponseCB",
        LAST);

    web_url("STREAMING_IN_PROGRESS",
        "URL=http://push.example.com/STREAMING_IN_PROGRESS?LS_session={CorrelationParameter}&LS_phase=4903&LS_domain=",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=http://www.app.example.com/GWT_StockListDemo_Basic/lightstreamer/lsengine.html",
        "Snapshot=t13.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);

    web_custom_request("control.js",
        "URL=http://push.example.com/lightstreamer/control.js", "",
        "Method=POST",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/plain",
        "Referer=http://push.example.com/ajax_frame.html?phase=594&domain=example.com&",
        "Snapshot=t14.inf",
        "Mode=HTML",
        "Body=LS_session={CorrelationParameter}&LS_table=1&LS_win_phase=19&LS_req_phase=311&LS_op=add&LS_mode=MERGE&LS_id=item1",
        LAST);
/* Added by Async CodeGen.
ID = Push_0
 */
    web_stop_async("ID=Push_0",
        LAST);


    return 0;
}
```

请注意，已将 **web_reg_async_attributes** 函数添加到启动*推送*对话的第一个 **web_url** 函数之前，并且已将 **web_stop_async** 函数添加到脚本中最后一个操作步骤之后。该脚本现在将成功运行。*推送*对话将保持活动状态(与其他脚本函数并行运行)，直至达到 **web_stop_async** 函数或脚本的末尾。

请注意，在异步扫描过程中，VuGen 未移除(注释掉)Vuser 脚本中任何生成的代码。

异步示例 - 长轮询

备注： 此主题适用于 Web (HTTP/HTML)、移动应用程序 - HTTP/HTML、Flex 和 Web Services Vuser 脚本。

下例描述了模拟实现*长轮询*异步对话的应用程序的 Vuser 脚本。该应用程序是“聊天”页面的演示。浏览器显示聊天页面并发送请求，该请求保持打开状态，直至其他用户向聊天发送新消息。稍后将发送以下消息：

- 响应已完成。
- 新消息显示在浏览器中。
- 浏览器将发送另一个请求，以便侦听发送到聊天的下一条消息。



备注： 您可以修改 VuGen 的异步请求阈值，以帮助 VuGen 找到长轮询类型对话。有关详细信息，请参阅"使用异步请求阈值"(第 432 页)。

下面是 VuGen 在录制应用程序之后、执行异步扫描之前生成的 Vuser 脚本。该脚本包含一系列具有相似 URL 的 **web_url** 函数。由于在前一个响应结束后立即发送新请求，因此不会在 **web_url** 函数之间添加任何 **lr_think_time** 函数。这有助于指示这是一个*长轮询*对话，而不是*轮询*对话。

当运行 Vuser 脚本时，应该在每次结束聊天应用程序发出的响应时重复发送对聊天应用程序的请求。此外，应该与脚本中执行的其他操作并行(同时)发送请求。

在 VuGen 对脚本执行异步扫描之后，修改过的脚本如下所示：

```
/* Added by Async CodeGen.
ID=LongPoll_0
ScanType = Recording

The following urls are considered part of this conversation:
    http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%
    http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%
    http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%
    http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%

TODO - The following callbacks have been added to AsyncCallbacks.c.
Add your code to the callback implementations as necessary.
    LongPoll_0_RequestCB
    LongPoll_0_ResponseBodyBufferCB
    LongPoll_0_ResponseCB
*/
    web_reg_async_attributes("ID=LongPoll_0",
        "URL=http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%
        "Pattern=LongPoll",
        "RequestCB=LongPoll_0_RequestCB",
        "ResponseBodyBufferCB=LongPoll_0_ResponseBodyBufferCB",
        "ResponseCB=LongPoll_0_ResponseCB",
        LAST);

    web_url("request.ashx_3",
        "URL=http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=",
        "Snapshot=t4.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);

/* Removed by Async CodeGen.
ID = LongPoll_0
*/
    /*  http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%
 web_url("request.ashx 4",
        "URL=http://example.com/request.ashx?key=111111-1111-1111-1111-111111token=12348885&message=%5B%
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=",
        "Snapshot=t5.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);
    */

/* Removed by Async CodeGen.
```

请注意，已在用于调用聊天应用程序的第一个 **web_url** 函数前添加 **web_reg_async_attributes** 函数。

除了用于调用聊天应用程序的第一个 **web_url** 函数，所有其他调用相似 URL 的函数均已被注释掉。

仔细查看其余 **web_url** 函数的“快照”窗格，会发现现在已移除的步骤的快照“源”为“轮询”。请注意，由于响应仅在另一个用户发送聊天消息时才到达，因此响应时间会有明显差异。这有助于指示这是一个长轮询对话，而不是轮询对话。

查看回放结果

查看回放结果一节介绍了如何查看和自定义 Vuser 脚本回放的结果。

查看回放结果 - 概述

创建 Vuser 脚本包含下面显示的步骤。本主题概述了第 7 步，即查看 Vuser 脚本的回放结果。



为便于调试 Vuser 脚本，可以查看汇总了脚本运行结果的报告。VuGen 在 Vuser 脚本执行期间生成报告，您可以在脚本执行完成后查看报告。

“测试结果”窗口显示测试运行的所有方面，包括：

- 高度概括的结果报告(通过/失败状态)
- 所有运行中使用的数据
- 指明应用程序失败发生的确切位置的步骤可扩展树
- 脚本中发生失败的确切位置
- 特定步骤中应用程序状态的静态图像
- 特定步骤或整个测试中应用程序状态的视频片段
- 测试的每个阶段中，每个步骤和检查点通过或失败的详细说明

自定义测试结果显示

每个结果集都保存在一个 **.xml** 文件(名为 **results.xml**)中。该 **.xml** 文件存储所显示的每个测试结果节点的相关信息。这些节点中的信息用于动态创建 **.htm** 文件，它们显示在“测试结果”窗口的右上窗格中。

运行结果树中的每个节点都是 **results.xml** 文件中的一个元素。此外还有表示测试结果中显示的不同类型信息的不同元素。可以从 **.xml** 文件中获取结果信息，并使用 XSL，以自定义格式显示所需的信息(在“测试结果”窗口中打印时，在自己的自定义结果查看器中显示测试结果时，或将测试结果导出到 HTML 文件时)。

XSL 提供了一些工具，用于精确描述要显示哪些测试结果信息，以及显示、打印或导出的位置和方式。使用 XSL 编辑器，可以修改结果文件夹中的 **.css** 和 **.xsl** 文件，以更改报告的外观(如字体、颜色等)。

例如，在 **results.xml** 文件中，一个元素标签包含一个操作的名称，另一个元素标签包含运行执行时间的信息。使用 XSL，可以指示自定义编辑器操作名称以绿色粗体显示在页面上的特定位置，而时间信息应完全不显示。

从测试结果窗口连接到 Application Lifecycle Management

要从“测试结果”窗口将缺陷手动提交到 Application Lifecycle Management，必须连接到 Application Lifecycle Management。

连接过程有两个阶段。

- 首先，连接到本地或远程 Application Lifecycle Management 服务器。此服务器处理测试结果与 Application Lifecycle Management 项目之间的连接。
- 然后登录并选择要访问的项目。该项目存储所测试应用程序的测试和运行会话信息。

备注： Application Lifecycle Management 项目受密码保护，因此必须输入用户名和密码。

有关连接到 ALM 项目的详细信息，请参阅"如何在 ALM 项目中使用脚本"(第 157 页)。

如何将自定义消息发送到报告

除自动发送到报告的信息以外，对于 Web Service Vuser，还可以使用消息函数 **lr_output_message** 或 **lr_error_message** 将信息发送到报告。

有关任务的详细信息，请参阅"如何在脚本中插入步骤"(第 384 页)。

如何配置测试结果窗口的外观

默认情况下，“测试结果”窗口与窗口的外观相同，都使用 Microsoft Office 2003 主题。您可以根据需要更改“测试结果”窗口的外观。

要更改这些设置，请选择**查看 > Window 主题**，然后选择所需主题。

备注： 仅当计算机设置为可以使用 Windows XP 主题时，才能将 Microsoft Windows XP 主题用于“测试结果”窗口。

如何打开特定运行的测试结果

此任务说明了如何打开特定运行的“测试结果”窗口。

1. 在“测试结果”窗口中选择**文件 > 打开**。

2. 选择要显示其测试结果的脚本文件并选择所需的测试结果文件。默认情况下，测试结果文件存储在**<脚本>\<结果名称>.xml** 中。如果脚本存储在 Application Lifecycle Management 中，请参阅下文。

3. 选择结果集，然后单击**打开**。

备注： 较早版本的结果文件使用 **.qtp** 文件扩展名保存。默认情况下，在“选择结果文件”对话框中，只显示扩展名为 **.xml** 的结果文件。要在“选择结果文件”对话框中查看扩展名为 **.qtp** 的结果文件，请在**文件类型**框中选择**测试结果 (*.qtp)**。

选择存储在 Application Lifecycle Management 中的脚本

1. 单击 **Application Lifecycle Management 连接**按钮  连接到 Application Lifecycle Management 项目。

2. 在“打开测试结果”对话框中，输入包含测试结果文件的文件夹的路径，或单击“浏览”按钮打开“从 ALM 项目打开测试”对话框。

3. 在**测试类型**列表中选择 **DB Vuser**。

4. 选择要查看其测试结果的脚本，然后单击**确定**。

5. 在“打开测试结果”对话框中，突出显示要查看的测试结果集，然后单击**打开**。“可用的测试结果”窗口将显示选定的测试结果。

如何在测试结果中查找步骤

此任务说明了如何在测试结果中搜索特定类型的步骤。

1. 在“测试结果”窗口中选择**工具 > 查找**。

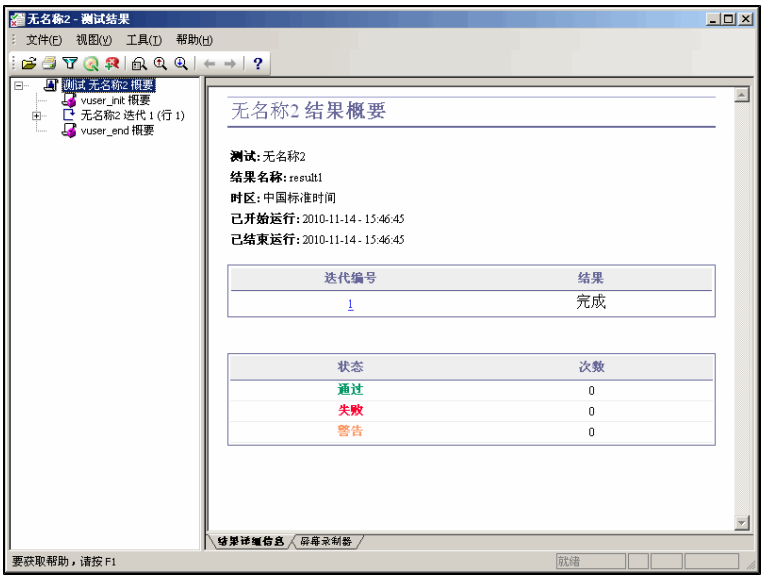
2. 选择要查找的步骤的类型。可以选择多个选项。

3. 选择**向上**或**向下**来指示搜索的方向。

4. 选择**查找下一个**以查找下一个选定类型的步骤。

测试结果窗口

此窗口显示了汇总脚本运行结果的报告。



访问方法	• **运行脚本之后自动打开。** • **VuGen > 回放 > 测试结果...**
重要信息	• 您可以从**工具 > 选项 > 脚本 > 回放**配置结果设置。 • “测试结果”窗口以树层次结构的形式显示最多 300 个级别的结果。如果结果中具有 300 个以上嵌套级别，可以通过手动打开 **results.xml** 文件来查看整个报告。

用户界面元素如下所述：

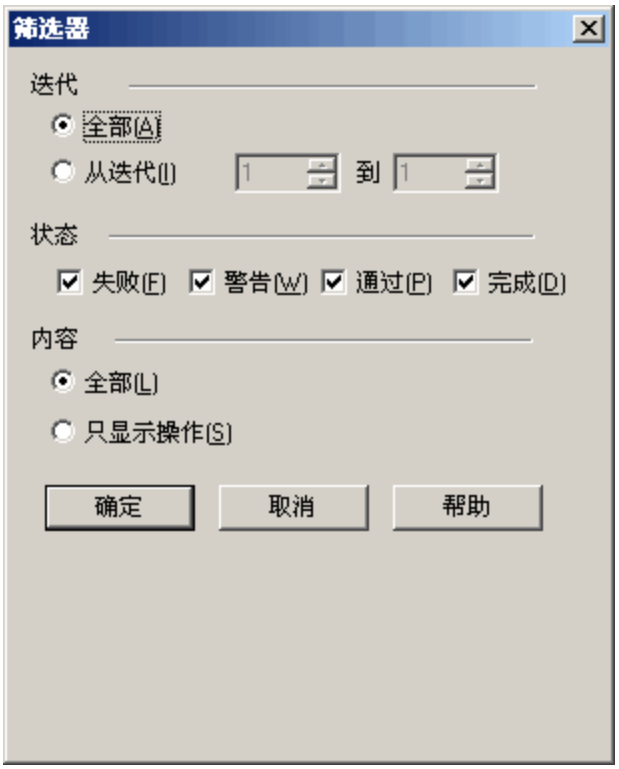
UI 元素	描述
报告树	测试结果的图形表示，位于窗口左侧的窗格中。您可以折叠或展开运行结果树中的分支，以更改树显示的详细信息级别。 步骤旁边的图标表示以下信息： ✔ 表示成功的步骤。 ✘ 表示失败的步骤。 ! 表示警告，这意味着步骤未成功，但未导致测试失败。 ! ⊗ 表示意外失败的步骤。 您可以从**视图**菜单或单击 * 来展开和折叠所有节点。

，待续

结果详细信息窗格(结果摘要)	包含测试运行的详细信息，此信息根据您所选择的报告树部分的不同而不同。如果选择了树的顶级节点，“结果详细信息”选项卡将显示测试结果的摘要。如果选择了树中的某个分支或步骤，“结果详细信息”选项卡将包含该步骤的详细信息。“结果详细信息”选项卡可能还包含应用程序突出显示的静态图像。 • 包含检查点的迭代、操作和步骤在“测试结果”窗口的右半部分中标记为**通过**或**失败**，并在树窗格中用图标标识。 • 成功运行但不包含检查点的迭代、操作和步骤在“测试结果”窗口的右半部分中标记为**完成**。
屏幕录制器选项卡	包含与测试结果相关的视频。如果没有与测试结果相关的视频，“屏幕录制器”选项卡将包含以下消息：无视频与结果关联。
	打开特定运行的测试结果。有关详细信息，请参阅"如何打开特定运行的测试结果"(第 456 页)。
	打开“打印”对话框，可以打印测试结果。有关详细信息，请参阅"打印对话框"(第 461 页)。
	打开“筛选”对话框，可以筛选测试结果。有关详细信息，请参阅"筛选对话框"(第 459 页)。
	打开“查找”对话框，可以从测试结果中搜索特定类型的步骤。有关详细信息，请参阅"如何在测试结果中查找步骤"(第 457 页)。
	在“查找”对话框中搜索测试结果中匹配条件的上一个步骤。
	在“查找”对话框中搜索测试结果中匹配指定条件的下一个步骤。
	选择上一个节点。
	选择下一个节点。
	打开产品文档。

筛选对话框

通过此对话框，可以在“测试结果”窗口中筛选测试结果。



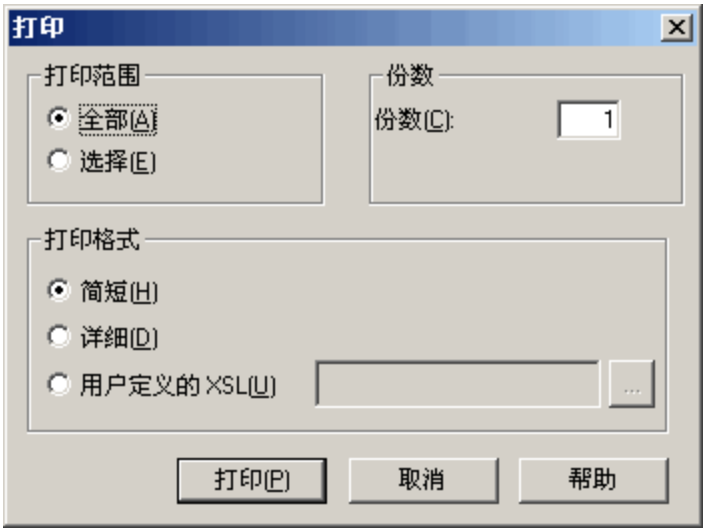
访问方法	"测试结果窗口"(第 457 页) **> 查看 > 筛选**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
迭代	• **全部。**显示所有迭代的测试结果。 • **从迭代 X 到 Y。**显示在测试迭代指定范围内的测试结果。
状态	• **失败。**显示失败步骤的结果。 • **警告。**显示状态为**警告**的步骤(未通过但未导致脚本失败的步骤)的结果。 • **通过。**显示通过的步骤的结果。 • **完成。**显示状态为**完成**的步骤(成功执行但未收到通过、失败或警告状态的步骤)的结果。
内容	• **全部。**显示测试中所有节点的所有步骤。 • **只显示操作。**显示测试中的操作节点(而非操作节点中的具体步骤)。

打印对话框

通过此对话框，可以打印测试结果。



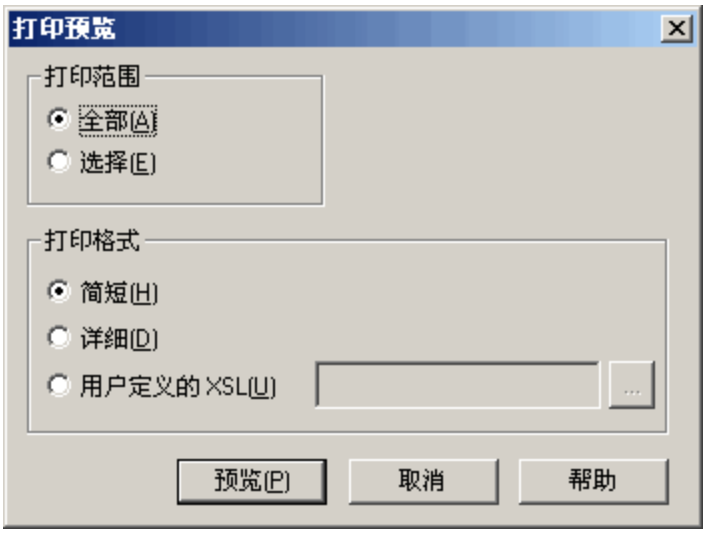
访问方法	"测试结果窗口"(第 457 页)**>文件 > 打印**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
打印范围	• **全部。**打印整个脚本的结果。 • **选择。**打印运行结果树中选定分支的结果。
份数	要打印的份数。
打印格式	• **简短。**打印运行结果树中每一项的摘要行(可用时)。仅当打印范围设置为**全部**时，此选项才可用。 • **详细。**打印运行结果树中每一项或选定分支的所有可用信息。 • **用户定义的 XSL。**允许您浏览到自定义的 **.xsl** 文件并选中。可以创建自定义的 **.xsl** 文件，指定要包含在打印报告中的信息，以及信息的显示方式。有关详细信息，请参阅"自定义测试结果显示"(第 455 页)。

打印预览对话框

通过此对话框，可以查看测试结果的打印预览。



访问方法	"测试结果窗口"(第 457 页) > **文件** > **打印预览**
重要信息	如果某些信息在预览中被截断，例如，如果检查点名称过长而无法显示，请单击“打印预览”窗口中的**页面设置**按钮，将页面方向从**纵向**更改为**横向**。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
打印范围	• **全部。**打印整个脚本的结果。 • **选择。**打印运行结果树中选定分支的结果。
打印格式	• **简短。**打印运行结果树中每一项的摘要行(可用时)。仅当打印范围设置为**全部**时，此选项才可用。 • **详细。**打印运行结果树中每一项或选定分支的所有可用信息。 • **用户定义的 XSL。**允许您浏览到自定义的 **.xsl** 文件并选中。可以创建自定义的 **.xsl** 文件，指定要包含在打印报告中的信息，以及信息的显示方式。有关详细信息，请参阅"自定义测试结果显示"(第 455 页)。

导出到 HTML 文件对话框

通过此对话框，可以将测试结果导出到 HTML 文件。这样即使在“测试结果查看器”环境不可用时也能查看结果。例如，可以将包含结果的文件通过电子邮件发送给第三方。可以选择要导出的报告类型，也可以创建和导出自定义报告。



访问方法	"测试结果窗口"(第 457 页)> 文件 > 导出到 HTML 文件
重要信息	在“测试结果”报告中，对于在 9.50 及更高版本中回放的脚本，只能使用“导出到 HTML 文件”实用程序。要为使用早期版本创建的脚本生成 HTML 报告，请在产品的 9.50 版(或更高版本)中再次运行脚本。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
导出范围	• **全部。**导出整个脚本的结果。 • **选择。**导出结果树中选定分支的结果信息。
导出格式	• **简短。**打印运行结果树中每一项的摘要行(可用时)。仅当打印范围设置为**全部**时，此选项才可用。 • **详细。**打印运行结果树中每一项或选定分支的所有可用信息。 • **用户定义的 XSL。**允许您浏览到自定义的 **.xsl** 文件并选中。可以创建自定义的 **.xsl** 文件，指定要包含在打印报告中的信息，以及信息的显示方式。有关详细信息，请参阅"自定义测试结果显示"(第 455 页)。

协议

异步、IPv6 和 64 位录制的协议支持

下表显示了异步、IPv6 和 64 位录制的协议支持：

协议	异步	IPv6	64 位录制
DNS	否	是	否
Flex AMF	是	是	否
Flex RMTP	否	否	否
FTP	否	是	否
IMAP	否	是	否
Java Over HTTP	否	是	是
LDAP	否	否	是
Microsoft .NET	否	否	是
移动应用程序 HTTP/HTML	否	是	否
Windows 套接字(多协议)	否	是	是
Oracle 2-Tier	否	否	是
Oracle NCA	否	是	是
POP3	否	是	否
RDP	否	是	是
SAP – Web	否	否	是

协议	异步	IPv6	64 位录制
Siebel Web	否	否	是
Silverlight	否	是	否
SMTP	否	是	否
TruClient Ajax - FireFox	否	是	否
TruClient Ajax - IE	否	是	否
TruClient Ajax - 移动	否	是	否
Click & Script 系列 (Ajax、SAP)	否	是	否
Web - HTTP/HTML	是	是	是
Web Services	是	是	是

备注： 在支持异步会话的所有协议中，录制仅适用于 web_* 步骤。

Ajax - Click & Script 协议

Ajax(异步 JavaScript 和 XML)代表一组用于创建交互式 Web 应用程序的技术。使用 Ajax，网页可以与服务器交换小型数据包，而不用重新加载整个页面。这可以缩短用户在请求数据时需等待的时间。它还可以增加交互功能并增强可用性。

使用 Ajax，开发人员可以使用 Javascript 和异步服务器请求创建高速网页。请求可能来源于用户操作、计时器事件或其他预定义的触发事件。

Ajax 组件也称为 Ajax 控件，是采用 Ajax 技术的 GUI 控件。当发生触发事件时，Ajax 组件将向服务器发送请求。

常见的 Ajax 控件如**重新排序列表**控件，该控件使您可以将组件拖到列表中的合适位置。VuGen 对 Ajax 实现的支持基于 Microsoft 的 ASP.NET Ajax Control Toolkit(以前称为 Atlas)。

Ajax (Click & Script) 协议概述

Ajax(异步 JavaScript 和 XML)代表一组用于创建交互式 Web 应用程序的技术。使用 Ajax，网页可以与服务器交换小型数据包，而不用重新加载整个页面。这可以缩短用

户在请求数据时需等待的时间。它还可以增加交互功能并增强可用性。

使用 Ajax，开发人员可以使用 Javascript 和异步服务器请求创建高速网页。请求可能来源于用户操作、计时器事件或其他预定义的触发事件。

Ajax 组件也称为 Ajax 控件，是采用 Ajax 技术的 GUI 控件。当发生触发事件时，Ajax 组件将向服务器发送请求。

常见的 Ajax 控件如**重新排序列表**控件，该控件使您可以将组件拖到列表中的合适位置。VuGen 对 Ajax 实现的支持基于 Microsoft 的 ASP.NET Ajax Control Toolkit(以前称为 Atlas)。

有关“Click and Script”协议的概述，请参阅"Click & Script 协议 - 概述"(第 568 页)。

Ajax (Click & Script) 支持的框架

Ajax Click & Script 函数支持的框架包括：

- Atlas 1.0.10920.0/ASP.NET Ajax - 所有控件
- Scriptaculous 1.8 - 自动完成、重新排序列表和滑块

VuGen 支持引擎级别的以下框架。这表示 VuGen 将创建标准的 Click & Script 步骤，而不是创建 Ajax 特定的函数：

- Prototype 1.6
- Google Web Toolkit (GWT) 1.4

Ajax (Click & Script) 示例脚本

VuGen 通过控件处理层对 GUI 控件的操作施加影响。在录制过程中，如果遇到某个受支持的 Ajax 控件，VuGen 将生成前缀为 **ajax_xxx** 的函数。

在下例中，用户在 Accordion 控件中选择了项目编号 1 (index=1)。VuGen 生成了 **ajax_accordion** 函数。

```
web_browser("Accordion.aspx",
                DESCRIPTION,
                ACTION,
                "Navigate=http://labm1app08/AJAX/Accordion/.aspx",
                LAST);
lr_think_time(5);

ajax_accordion("Accordion",
                  DESCRIPTION,
                 "Framework=atlas",
                 "ID=ctl00_SampleContent_MyAccordion",
                    ACTION,
                 "UserAction=SelectIndex",
```

```
                  "Index=1",
                LAST);
web_edit_field("free_text_2",
        "Snapshot=t18.inf",
        DESCRIPTION,
        "Type=text",
        "Name=free_text",
        ACTION,
        "SetValue=FILE_PATH",
        LAST);
```

备注： 录制 Ajax 会话时，VuGen 将为非受支持 Ajax 控件的对象生成标准 Click & Script 函数。在上例中，应在编辑框中输入 FILE_PATH。

Ajax (Click & Script) 录制提示

本节列出了有关录制 click-and-script Vuser 脚本的提示。

注：以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

使用鼠标而非键盘

使用鼠标单击对象比使用键盘更方便。在录制期间，请仅使用浏览器窗格中的 GUI 对象。请勿使用任何浏览器图标、控件、“停止”按钮或菜单项，例如**查看 > 刷新**。但是，可以使用“刷新”、“主页”、“后退”、“前进”按钮和地址栏。

请勿在现有脚本上进行录制

最好是录制到新创建的脚本中，而非现有脚本中。

避免使用上下文菜单

录制期间避免使用上下文菜单。上下文菜单是单击图形用户界面中的特定对象时弹出的快捷菜单。

录制期间避免使用其他浏览器

录制时，除了由 VuGen 打开的浏览器窗口外，请勿使用任何其他浏览器窗口。

等待下载

请等待所有下载完成，然后再进行其他操作，例如单击按钮或填写文本字段。

等待页面加载

在录制期间，最好是等到页面完全加载，再进行下一步骤。如果没有等到所有页面都加载，请重新录制脚本。

导航到起始页

如果操作中的最后一页不包含迭代开始时可用的链接和按钮，那么下一个迭代将失

败。例如，如果第一页中有一个文本链接(如**预订航班**)，确保能导航到相应的页面以便使相同的链接在业务流程结尾处可见。

使用较高事件配置级别

使用**高**事件配置级别录制业务流程。有关更改事件配置级别的详细信息，请参阅"Click & Script 疑难解答和限制"(第 577 页)。

禁用套接字级别录制

在某些情况下，捕获的套接字级别消息会中断应用程序。大多数的录制都不需要套接字级别数据。要组织套接字级别数据的录制，请禁用录制选项中的相应选项。有关详细信息，请参阅"GUI 属性 > 高级节点"(第 208 页)。

启用“录制与呈现相关的属性值”选项

如果应用程序的客户端脚本使用大量样式活动，启用**录制与呈现相关的属性值**选项，然后录制脚本。例如，启用此选项来录制其他 DOM 属性，如 **offsetTop**。请注意，启用此选项可能会降低录制速度。可以通过选择**录制选项 > GUI 属性 > 高级**来启用该选项。有关详细信息，请参阅"GUI 属性 > 高级节点"(第 208 页)。

Ajax (Click & Script) - 回放提示

本节列出了有关回放 click-and-script Vuser 脚本的提示。

注：以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

请勿重新排序录制脚本中的语句

请勿更改录制的脚本内的语句顺序。建议也不要将代码段从一个 Action 复制到另一个 Action。

转换非 ASCII 字符

如果链接包含非 ASCII 字符，应指示 VuGen 将数据转换为 UTF-8 格式或从 UTF-8 格式进行转换。

启用 UTF-8 转换

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开“高级选项”对话框。
3. 找到**从 UTF-8 转换/转换为 UTF-8**，然后将其设置为**是**。

或者，查看在未找到某个链接时会显示的选项列表。按原样输入显示的文本，例如十六进制转义序列 \xA0 或任何其他非标准格式。

将相同操作序列运行两次

在某些情况下，某种过程只能执行一次，例如从数据库删除一个用户。因为操作不再有效，所以第一次迭代后回放将失败。验证业务流程是否可以使用相同的数据重复一

次以上。

设置唯一图像属性

在“步骤导航器”中，双击上一个图像步骤以打开其属性。如果 **ID**、**名称**和 **Alt** 属性都为空，提供更多的图像标识，例如 **Src** 属性中的文件名。

或者，可以添加**序号**参数，指定页面上图像的出现数。**序号**参数唯一标识页面上的每个图像，其上所有其他标识参数都不唯一。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

查看步骤描述

如果收到**未找到 GUI 对象**错误，请检查“输出”窗格，查看发生问题步骤中的对象列表。在某些情况下，对象描述在每次运行时都会有所更改。

有以下多种解决方案：

- 如果新值稳定，打开编辑器中的脚本并手动修改步骤的 DESCRIPTION 参数值。
- 如果描述在每次运行时都会有更改，可以在 DESCRIPTION 参数中使用正则表达式。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。
- 或者，可以将发生问题的对象描述属性(如名称)替换为序号属性。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

ThreadingModel

当 DLL 注册在 GUID 的 **InprocServer32** 文件夹下缺少 **ThreadingModel** 字符串时，VuGen 中 COM 脚本的回放会失败。

Ajax (Click & Script) 其他提示

以下其他提示可以帮助您解决在使用 click-and-script Vuser 脚本时遇到的疑难问题。

注：以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

搜索警告

搜索“输出”窗格中的警告或警报。

验证响应

使用 **web_reg_find** 验证先前步骤的响应是否正确。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

使用备用导航

对于发生问题的步骤或使用 Java 小程序的步骤，使用**备用导航**将 Web 步骤替换为 HTTP 级步骤。请注意，HTTP 级步骤可能要求手动关联。要执行“备用导航”，请在**步骤导航器**中选择步骤或在“脚本视图”中选择文本，然后从快捷菜单中选择**替换为备用导航**。

使用 Kerberos 协议

如果正在使用 Kerberos 协议进行身份验证，则必须自定义 VuGen 才能进行身份验证会话。高级用户可以尝试执行此操作来对自己进行自定义。

为了使 Kerberos 协议正常工作，请创建一个 krb5.ini 文件并将其放在现有文件夹中。将 krb5.ini 的完整路径名保存到 KRB5_CONFIG 环境变量中。

krb5.ini 文件应该包含有关每个域(KDS 和 AS 地址)和信任链的详细信息。

有关详细信息，请与 HP 软件支持部门联系。

Click & Script 疑难解答和限制

本节介绍了 click-and-script 协议的疑难解答和限制。

注：以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

录制问题和限制

浏览器支持

- Web (Click & Script) 仅支持 Internet Explorer。要在 Firefox 上录制浏览器活动，请使用 Web (HTTP/HTML) 协议。
- 不支持 Internet Explorer 10。
- 对于 Click & Script 协议，VuGen 可能需要大量时间来打开“录制选项”对话框。

语言支持

- 使用特定语言(例如，法语、日语)录制应用程序必须在默认语言环境(**设置 > 控制面板 > 区域选项**)为同一语言的计算机上执行。
- 限制对从右到左的语言的支持(例如，双向或反向文本可能无法按预期处理)。这是由默认操作系统转换表定义的。
- 必须将 Load Generator 计算机的区域设置配置为与录制计算机的区域设置相同。即便对于语言环境是美国英语的计算机，也请勿假定 Linux 默认字符集与 Windows 中的相同，这一点必须进行明确验证。例如，Linux 上的默认字符集是 UTF-8。

录制时应用程序的行为有所不同

如果应用程序在录制期间的行为与不录制时有所不同，应该确定这是不是 Web 特有的录制问题。影响可能是无法加载网页、缺少部分内容、无法打开弹出窗口，等等。
解决方法：创建新 Web (HTTP/HTML) 脚本并重复录制。

如果出现在 Web (HTTP/HTML) 中录制失败的情况，建议禁用套接字级别录制(请参阅"Click & Script 录制提示"(第 570 页))。

此问题可能是由事件侦听器造成的。利用试错法禁用 **Web 事件配置**录制选项中的事件侦听器，然后以 Web (HTTP/HTML) 用户身份重新录制会话。

某些“Click & Script”步骤未正确生成

录制脚本后，如果并非所有步骤都已正确生成，此问题可能是由 **Windows 组件 > Internet Explorer 增强的安全配置**所致。

通过选择**控制面板 > 添加或删除程序 > 添加或删除 Windows 组件**来删除 **Internet Explorer 增强的安全配置**，然后重新录制脚本。

禁用事件侦听器

1. 单击**录制 > 录制选项**打开“录制选项”对话框。
2. 选择 **GUI 属性 > Web 事件配置**节点。
3. 单击**自定义设置**并展开 **Web 对象**节点。选取对象。
4. 从**录制**列的列表中，选择**禁用**相关 Web 对象。如果仍然无法录制，请启用先前禁用的侦听器，然后尝试禁用其他侦听器。重复这些步骤直至录制成功。

未录制动态菜单导航

动态菜单是根据选择位置不同而动态更改的菜单。如果未录制动态菜单导航，请使用“高”事件配置模式重新录制。可以在**录制选项 > GUI 属性 > Web 事件配置**节点中找到这些设置。

未录制某些用户操作

检查浏览器中是否正在运行 Java 小程序。如果未检查到 Java 小程序，请使用 Web (HTTP/HTML) 协议录制脚本。

回放问题

未找到 GUI 对象

是否在第二次迭代开始时发生错误？

如果是在第二次迭代的 Action 部分开始时发生错误，可能是由于存在第一次迭代的起始页，但缺少第二次迭代的起始页。如果操作中的最后一页不包含迭代开始时可用的链接和按钮，那么下一个迭代将失败。例如，如果第一页有一个文本链接：**预订航班**，请确保能导航到相应的页面，以便使相同的链接在业务流程结尾处可见。

是否为包含非 ASCII 字符的文本链接？

如果非 ASCII 字符发生问题，应指示 VuGen 将数据转换为合适的字符集。

在 Windows 计算机上启用数据转换

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开“高级选项”对话框。
3. 在“Web (Click & Script)”>“常规”选项中找到**通过 HTTP 进行字符集转换**，然后将其设置为**是**。

为 Linux 计算机启用 UTF-8 转换

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开**高级选项**对话框。
3. 在“常规”选项中找到**从 UTF-8 转换/转换为 UTF-8**，然后将其设置为**是**。

或者，查看在未找到某个链接时会显示的替换项列表。按原样输入显示的文本，例如十六进制转义序列 \xA0 或任何其他非标准格式。

能否在应用程序中运行相同操作序列两次？

在某些情况下，某种过程只能执行一次，例如从数据库删除一个用户。因为操作不再有效，所以第一次迭代后回放将失败。验证业务流程是否可以使用相同的数据在应用程序中重复一次以上，而无需重新录制。

图像属性“ID”、“名称”和“Alt”是否为空？

在**步骤导航器**中，双击上一个图像步骤以打开其属性。如果 **ID**、**名称**和 **Alt** 属性都为空，提供更多的图像标识，例如 **Src** 属性中的文件名。

或者，可以添加**序号**参数，指定页面上图像的出现数。**序号**参数唯一标识页面上的每个图像，其上所有其他标识参数都不唯一。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

步骤描述是否已更改？

在“输出”窗格中查看发生问题的步骤中的对象列表。在某些情况下，对象描述在每次运行时都会有所更改。

有以下多种解决方案：

- 如果新值稳定，打开脚本视图并手动修改步骤的 DESCRIPTION 参数的值。
- 如果描述在每次运行时都会有更改，可以在 DESCRIPTION 参数中使用正则表达式。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。
- 也可以将发生问题的对象描述属性(如“名称”)替换为序号属性。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

录制期间页面是否完全加载？

在录制期间，最好是等到页面完全加载，再进行下一步骤。如果没有等到所有页面都加载，请重新录制脚本。

回放失败

如果回放在某个特定步骤失败，请查看步骤描述。VuGen 可能已将单个空格读作两个空格。请确保字符串中没有不正确的两个空格。

回放快照

回放快照可能会与实际的网页有所差异。

其他问题

JavaScript 中的内存不足错误

在运行时设置中增加 JavaScript 内存。

增加 JavaScript 内存大小

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开“高级选项”对话框。
3. 找到**内存管理 JavaScript 运行时内存大小 (Kb)** 和**内存管理 JavaScript 堆栈内存大小 (Kb)** 选项。
4. 将内存增加到 512 Kb 或更大。

VuGen 显示 JavaScript 错误

如果 VuGen 在“输出”窗格中显示 JavaScript 错误，请通过启用 IE (Internet Explorer) 脚本错误，确认 Javascript 本身不包含错误。

显示脚本错误

1. 打开 Internet Explorer。
2. 选择**工具 > Internet 选项**，然后单击**高级**选项卡。
3. 在**浏览**下面，选中**显示每个脚本错误的通知**复选框。
4. 在 IE 中重新运行应用程序。如果 IE 显示脚本错误，则表示 JavaScript 应用程序存在问题。如果无法修复该应用程序，您可以安全地忽略相应的回放错误。

参数化带来的问题

如果仅在将值参数化后遇到问题，请验证该值对于应用程序是否有效。使用参数值执行业务流程并验证应用程序是否会接受该参数值。

使用样式操作的应用程序出现问题

如果应用程序的客户端脚本使用了大量样式活动，应该在启用**录制与呈现相关的属性值**选项后，重新录制脚本。这会启用其他 DOM 对象的录制。

启用“录制与呈现相关的属性值”选项

1. 选择**录制 > 录制选项**，然后选择 **GUI 属性 > 高级**节点。
2. 选中**录制与呈现相关的属性值**复选框。

重新录制 Vuser 脚本。

- ActiveX 对象和 Java 小程序仅在 Windows 平台上受支持。
- 不受 Macromedia Flash 或 VB 脚本支持。
- Click & Script 协议不支持弹出窗口。

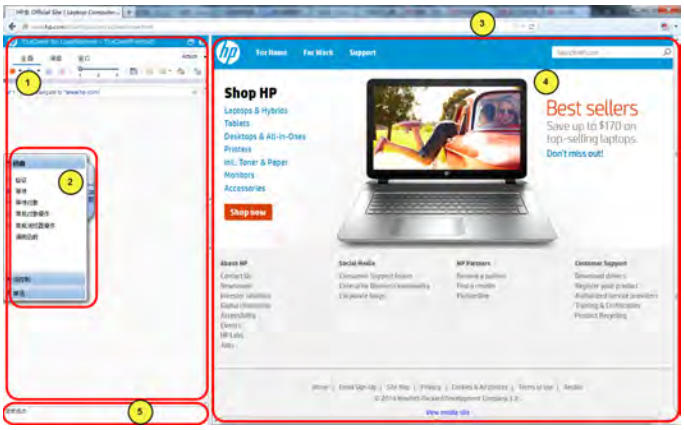
TruClient 协议

什么是 TruClient?

TruClient 是用于录制基于 Web 的复杂应用程序的工具。当您浏览业务流程时，TruClient 引擎将录制您的操作。它会实时创建脚本，使您能够查看在侧栏中执行的步骤。目前，您可以选择使用 Mozilla Firefox 或 Internet Explorer 浏览器录制测试。

备注： 本节说明了在 Mozilla 和 Internet Explorer 浏览器中均可以使用的功能。仅受特定浏览器支持的功能将由相应浏览器的图标指示。

TruClient 用户界面



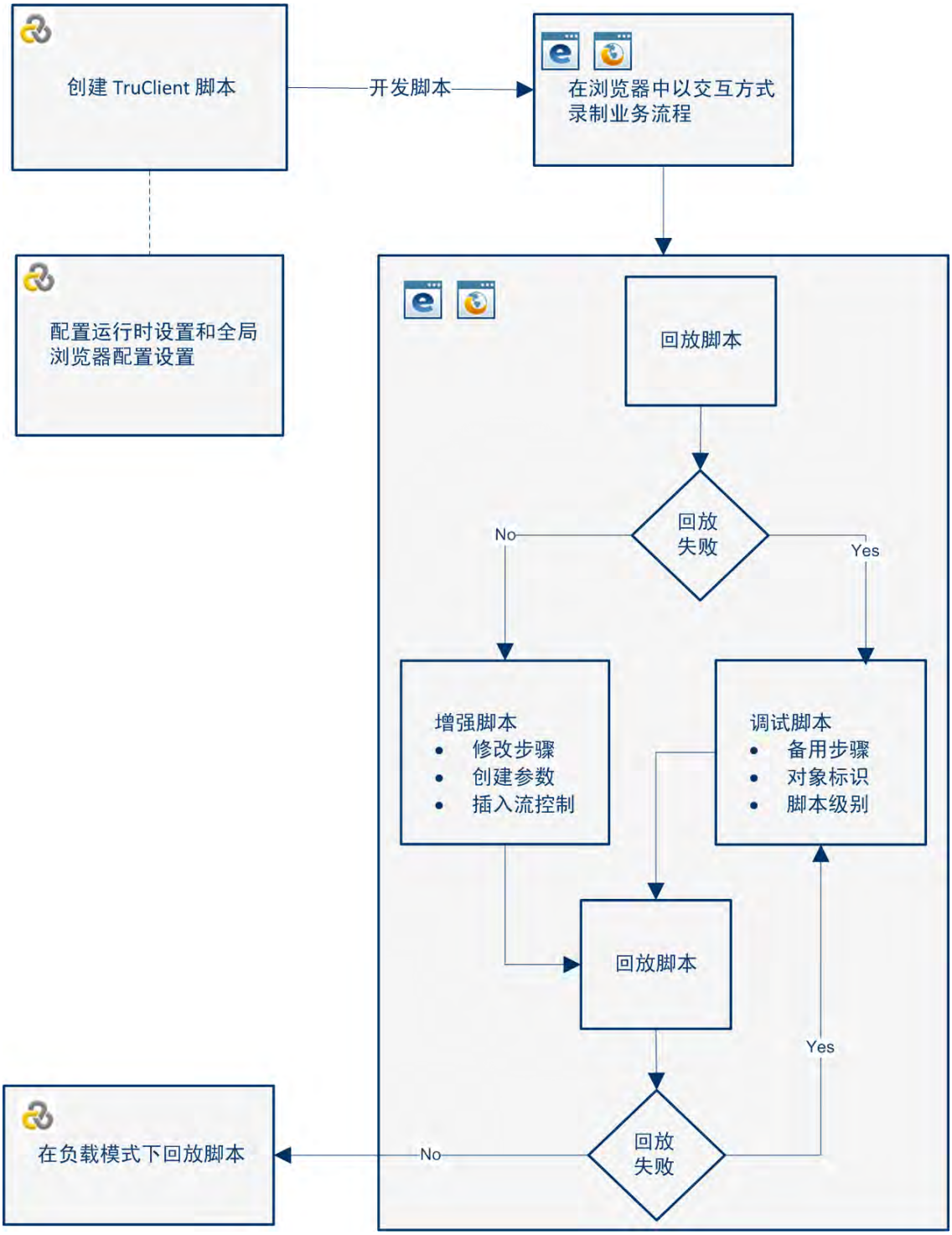
TruClient 用户界面由以下几部分组成：

1. **TruClient 侧栏。**界面的中央部分，其中包含用于开发 TruClient 脚本的所有工具。
2. **TruClient 工具箱。**该工具箱包含可添加到 TruClient 脚本中的所有步骤。单击选项卡可打开和关闭工具箱，将其上下拖动可进行移动。
3. **浏览器导航栏。**输入要为其开发脚本的应用程序的 URL。
4. **应用程序浏览器窗口。**包含以交互方式开发和回放脚本的浏览器的窗口。
5. **TruClient 侧栏状态窗格。**显示 **TruClient 侧栏**中活动操作的状态详细信息的窗格。

您可以在 VuGen 的起始页观看有关 LR 的视频演示。

LoadRunner 的 TruClient 工作流

TruClient 协议工作流不同于其他 VuGen 协议的工作流。以下流程图说明了基本的 TruClient 工作流：



下面列出了 TruClient 协议与其他 VuGen 协议之间的主要不同之处：

- 脚本在 VuGen 的脚本视图中可见，但为只读。在浏览器(FF 或 IE)的 **TruClient 侧栏**中

可以创建和修改脚本。

- TruClient 脚本具有异步性。不需要等待前面的步骤完成再执行后续步骤。每个步骤定义一个**结束事件**，它可以确定允许后续步骤开始运行的点。
- TruClient 脚本在用户级别进行录制，因此不存在关联，但面临的主要问题是对象标识。
- TruClient 脚本在用户级别进行回放，因此每个 Vuser 需要加载了 DOM 和 JavaScript 的浏览器实例。这会使资源占有量超过 Web(基于传输的)协议，还会使其依赖于应用程序的 DOM 和 JavaScript。有关详细信息，请参阅"如何计算 TruClient 脚本所需的 Load Generator 数"(第 485 页)。
- 所有录制的事件均保存在脚本中。将被视为不相关的事件分配到不同的脚本级别，也不进行回放，除非用户手动更改了级别。
- TruClient 事务由步骤事件定义，而不是像在其他协议中由步骤本身定义。例如，某步骤的“结束事件”可能允许脚本继续运行，而在该步骤上结束的事务可能仍在运行，直到执行到定义此事务的步骤事件为止。
- TruClient 脚本中的运行逻辑的控制方式有所不同。只需执行一个操作即可。
- TruClient 步骤参数接受 JavaScript 代码作为值。

录制、回放和修改脚本时执行的大多数任务均通过 Internet Explorer 或 Mozilla Firefox 的 TruClient 侧栏完成。

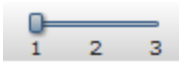
TruClient 步骤结构

TruClient 步骤由多个部分组成。各部分及其中的元素因步骤类型而异。



用户界面元素如下所述：

步骤结构

UI 元素	描述
	拖动步骤。允许您通过将步骤拖到不同位置来安排脚本的顺序。
	**展开步骤。**显示步骤的各个组件，包括步骤、参数和对象。
	**脚本级别选择器。**允许您查看和修改步骤的脚本级别。有关详细信息，请参阅"TruClient 脚本级别"(第 488 页)。
	**回放。**仅回放此步骤。
	**禁用/启用步骤。**无法回放已禁用的步骤。此功能允许您从脚本中临时移除步骤，而不将其删除。
	**可选步骤。**将某步骤标记为可选意味着当该步骤找不到它的对象时，脚本会继续运行而不返回错误。
	**备用步骤。**此图标指示可按备用步骤方式重新定义的步骤。要重新定义步骤，请单击此图标，然后选择所需的步骤定义，再单击“返回”。有关详细信息，请参阅"TruClient 备用步骤 "(第 488 页)。

步骤结构，待续

步骤	• **操作。**用于定义步骤的操作。相关操作的列表由对象角色确定。 • **对象超时。**如果对象在此时间(秒)之前未出现，该步骤将返回错误。 • **步骤超时。**如果在此时间(秒)之前未执行到“结束事件”，该步骤将返回错误。可在“运行时设置”对话框中配置发生该错误时脚本的行为方式。 • **最短时间。**步骤执行所需的最少时间，以秒为单位。该字段的值可以是 0、“按录制参数”或其他手动设置的数字。 如果最短时间 = 0，则在步骤的结束事件之后步骤执行将立即结束。 最短时间值大于 0 将强制 TruClient 自步骤的结束事件以来等待更多的时间(如果该时间未过去)，再转至下一步骤。 TruClient 录制并存储录制的操作之间所用的时间，并允许您将最短时间设置为“按录制参数”。 • **结束事件。**TruClient 定义在回放期间发生“结束事件”的时间。 **结束事件**可以是以下其中一项： ▪ **自动：尚未设置。**尚未确定自动结束事件。 ▪ **操作已完成。**在其操作完成时步骤结束。操作的一个示例是按钮单击。 ▪ **DOM 内容已加载。**页面的文档对象模型 (DOM) 就绪时步骤结束。这意味着与页面的内容、样式和结构交互的 API 已准备好从应用程序客户端代码接收请求。 ▪ **同步网络步骤已完成。**所有 HTTP 请求完成后步骤结束，与该步骤无关的打开连接关联的请求除外。通常，这些请求通过使用 XMLHttpRequest 触发。 ▪ **文档加载。**加载文档的过程完成时步骤结束。这意味着所有脚本和样式表已完成加载并执行，所有图像均已下载并显示。 ▪ **网络步骤已完成。**所有 HTTP 请求(包括 XMLHttpRequest 启动的请求)完成时步骤结束。 ▪ **对话框已打开。**打开对话框时步骤结束。 有关详细信息，请参阅"如何同步 TruClient 脚本步骤"(第 481 页)

步骤结构，待续

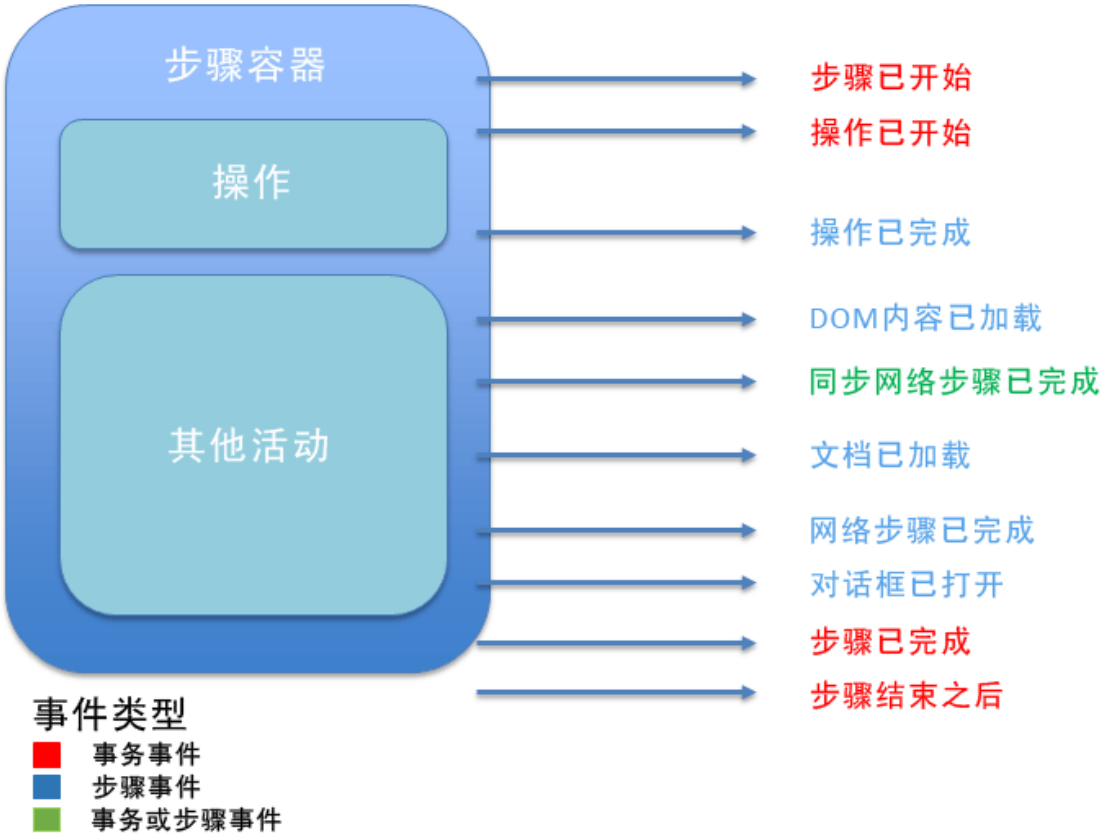
参数	包含步骤参数。这些参数根据不同的步骤操作和角色而有所不同。有关步骤参数的列表，请参阅"TruClient 步骤参数"(第 547 页)。
对象	• **角色。**TruClient 用于了解对象的功能。此信息为只读，并根据录制期间对象的使用方式进行动态更新。可用步骤操作的列表由这些角色定义。 • **名称。**对象的逻辑名称。此名称不影响回放且可以进行修改以增强可读性。 • **ID 方法。**标识对象的方法。 ▪ **自动。**TruClient 的默认对象标识方法。如果该方法在回放期间未能成功找到对象，请单击“改进对象标识”按钮，从应用程序重新选择正确的对象并再次回放脚本。 ▪ **XPath。**根据用于定义 DOM 树中的对象的 XPath 表达式来标识对象。选择此选项后，显示的下一个编辑框将标有 **XPath**，并允许您选择 XPath 以定义对象。有关详细信息，请参阅下文。 ▪ **JavaScript。**返回对象的 JavaScript 代码。选择此选项后，显示的下一个编辑框将标有 JavaScript，并允许您定义 JavaScript 以定义对象。有关详细信息，请参阅下文。 • **相关对象。**用于支持 TruClient 相对于锚对象标识目标对象的工具。有关详细信息，请参阅"如何解决对象标识问题"(第 492 页)。
事务	允许您创建、修改和查看事务。有关详细信息，请参阅"如何增强 TruClient 脚本"(第 505 页)。
XPath/JavaScript	
XPath	TruClient 会生成若干个可能的 XPath，具体取决于对象。单击 XPath 编辑框旁的下拉箭头，为对象选择建议 XPath。您可以手动修改建议 XPath。要恢复到由 TruClient 生成的原始表达式之一，请在下拉列表中再次选择一个选项。 您还可以单击**重新生成表达式**按钮并选择对象。TruClient 会根据所选对象生成一组新的建议表达式。

步骤结构，待续

JavaScript	如果 TruClient 可为对象生成建议 XPath，则在 JavaScipt 字段的 **evalXPath** 函数中输入该 XPath 作为参数。**evalXPath** 函数会返回 XPath 在参数中定义的一系列对象。 您可以修改参数中的建议 XPath 以返回另一个对象列表，也可以输入其他 JavaScript。例如：document.getElementById("SearchButton") 返回 DOM ID 属性为“SearchButton”的元素。 TruClient 还包括一个 **random** 函数，它可以返回作为其参数提供的数组中的一个随机项。例如：`random (document.getElementsByTagName("a"))` **备注：** evalXPath 函数和 random 函数仅可用作对象标识方法。“评估 JavaScript 代码”步骤中无法识别这两种函数。

了解步骤事件

TruClient 步骤包含一个操作，对于与应用程序相关的步骤还包含额外的活动。下图说明了因执行步骤而触发的事件序列。



什么是结束事件？

TruClient 脚本具有异步性。这意味着不需要等待前面的步骤完成再执行后续步骤。每个步骤都具有一个事件流，**结束事件**定义了允许后续步骤开始的点。脚本回放期间，TruClient 将确定每个步骤的结束事件。有关详细信息，请参阅"如何同步 TruClient 脚本步骤"。

可以将步骤视为包含一个操作和一个额外应用程序活动的容器。每个步骤的执行各不相同，可能具有不同的事件流。下面的示例说明了不同步骤执行之间的区别：

- **示例 1：使用 EvaluateJS 步骤获取参数**

  该步骤包括一个具有 `TC.getParam("Name");` 代码的“评估 JS”步骤。在该步骤中不存在与应用程序相关的活动。因此，结束事件会自动设置为“操作已完成”。链中的其余事件与之无关。

- **示例 2：单击简单搜索框(无自动提示)**

  此步骤与应用程序交互，但不触发任何网络活动或 DOM 活动。因此，结束事件会自动设置为**操作已完成**。链中的其余事件与之无关。

- **示例 3：单击搜索按钮**

  此步骤与应用程序交互，并且会触发网络活动和 DOM 活动。因此，结束事件会自动设置为遵循**操作已完成**的事件之一。选定的事件取决于特定的应用程序行为。

何时手动更改步骤的结束事件

- **案例 1：**

  由于上一个结束事件不正确而未做好执行下一个步骤的准备。有关详细信息，请参阅"如何同步 TruClient 脚本步骤"。

- **案例 2：**

  您创建了一个包含多个步骤的事务。您对于更准确地度量该事务的某个方面很感兴趣。有关详细信息，请参阅"事务编辑器对话框 (TruClient)"(第 521 页)。

如何同步 TruClient 脚本步骤

此任务说明了 TruClient 脚本中的步骤同步流程。

注：此任务属于更高级别的任务。有关详细信息，请参阅" 如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)

1. **以交互方式录制业务流程**

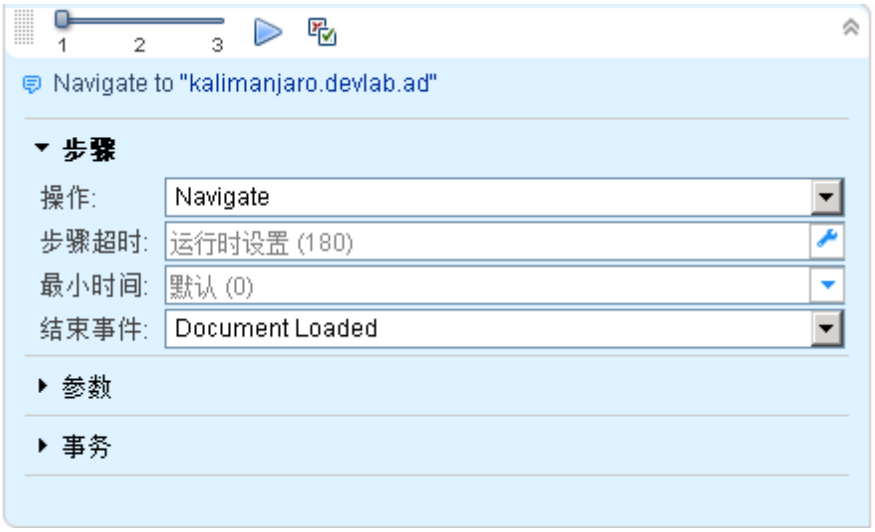
   TruClient 脚本是异步的，这意味着不需要等待前面的步骤完成再执行后续步骤。每个步骤具有一个**结束事件**，它定义了允许后续步骤开始运行的点。在交互式录制之后，每个**结束事件**将设置为**自动:尚未设置**。



有关如何在 TruClient 中开发脚本的详细信息，请参阅"如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)中的步骤 5。

2. **标识结束事件**

在增强 TruClient 脚本之前，回放脚本以同步步骤。在首次回放脚本时，TruClient 将尝试自动为每个步骤标识**结束事件**。



结束事件可以是以下其中一项：

- **自动：尚未设置。**尚未确定自动结束事件。
- **操作已完成。**在其操作完成时步骤结束。操作的一个示例是按钮单击。

- **DOM 内容已加载。**页面的文档对象模型 (DOM) 就绪时步骤结束。这意味着与页面的内容、样式和结构交互的 API 已准备好从应用程序客户端代码接收请求。
- **同步网络步骤已完成。**所有 HTTP 请求完成后步骤结束，与该步骤无关的打开连接关联的请求除外。通常，这些请求通过使用 XMLHttpRequest 触发。
- **文档加载。**加载文档的过程完成时步骤结束。这意味着所有脚本和样式表已完成加载并执行，所有图像均已下载并显示。
- **网络步骤已完成。**所有 HTTP 请求(包括 XMLHttpRequest 启动的请求)完成时步骤结束。
- **对话框已打开。**打开对话框时步骤结束。

在首次回放期间，步骤将启动 对象标识助手 以解决对象标识问题，上一个步骤的**结束事件**非常有可能被错误地标识，并且 TruClient 会自动将其重置为**自动: 尚未设置**

3. **确认结束事件**

   在第二次回放脚本时，TruClient 确认自动结束事件，并将分配任何步骤的已重置为**自动: 尚未设置**的结束事件。

   如果 TruClient 无法在回放期间分配自动**结束事件**(通常是由于网络超时)，将显示一条警告消息，要求您确认**结束事件**是否已重置为**自动: 尚未设置**。回放脚本以自动分配**结束事件**，或手动分配**结束事件**。

备注： 可能需要多次回放脚本，直到所有步骤都已经正确同步。

开发 TruClient 脚本

如何开发 TruClient 脚本

此任务说明了以交互方式开发 TruClient 脚本的基本步骤。

1. **从 VuGen 工具栏中创建一个 TruClient 脚本。**

   有关如何创建 VuGen 脚本的信息，请参阅"如何创建或打开 Vuser 脚本"(第 155 页)。

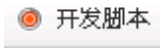
2. **配置常规浏览器设置**

   通过“浏览器配置”设置，您可以配置应用到所有 TruClient 脚本的设置。创建这些设置时，会将其导入到新脚本中。要编辑这些设置，请单击 VuGen 主窗口中“录制”工具栏的 **TruClient 常规设置**按钮 ，然后选择**浏览器设置**选项卡。有关详细信息，请参阅"TruClient 常规设置对话框"(第 532 页)。

3. **配置运行时设置**

   在录制和执行负载测试之前，请先在 VuGen 中配置运行时设置。要打开“运行时设置”对话框，请按 **F4**，或从 VuGen 的**解决方案资源管理器**中选择**运行时设置**节点。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

4. **开始开发脚本**

   单击 

   在 Mozilla Firefox 浏览器或 TruClient IE 浏览器的 **TruClient 侧栏**中打开一个交互式录制会话。

5. **以交互方式录制**

   导航到所需的起始网站并单击  **录制**按钮。在您执行业务流程时，将录制所有操作并将其显示在左侧的 **TruClient 侧栏**中。可以选择**停止**按钮  来停止录制。可以从脚本中的任意点继续录制。

   要录制到脚本的不同部分中，请右键单击步骤并选择**录制 > 在步骤后**或**录制 > 在步骤前**，开始将新步骤录制到脚本中的所需位置。如果要录制到组步骤，请选择**录制 > 步骤中**。有关组步骤的详细信息，请参阅"TruClient 主页选项卡"(第 524 页)。

6. **回放脚本**

   强烈建议您至少回放脚本两次，并更正回放期间出现的任何错误。在连续两次成功回放之后，您可以继续执行下一步。如果仍然发生错误，请参阅"如何调试 TruClient 脚本"(第 490 页)。

   在交互回放期间，TruClient 将通过填写步骤栏，根据每个步骤的实时运行进度对步骤的进度进行动态处理。例如，步骤运行进度可以是：查找测试对象、执行操作

或根据其结束事件同步步骤。有关如何同步脚本步骤的详细信息，请参阅"如何同步 TruClient 脚本步骤"(第 481 页)。

此外，还可以在 **TruClient 侧栏状态窗格**中查看脚本操作的详细信息。

7. **增强脚本**

可以通过多种方式来增强脚本，例如：插入参数、事务、循环和验证步骤。有关任务的详细信息，请参阅"如何增强 TruClient 脚本"(第 505 页)。

8. **停止开发**

单击"保存"按钮 保存脚本。关闭浏览器窗口。将恢复 VuGen 窗口。

9. **在负载模式下回放脚本**

在 Controller 场景中运行脚本之前，需在 VuGen 的负载模式中运行脚本。在 VuGen 主窗口中，单击**回放**按钮 ，在负载模式下回放脚本。可在回放日志中监控回放的进度。浏览器未打开，不会显示快照。

有关负载生成的详细信息，请参阅"如何计算 TruClient 脚本所需的 Load Generator 数"(第 485 页)。

10. **有关成功进行交互回放的常规提示**

在录制与回放之间及回放期间请勿调整浏览器的大小。这可能会导致对象移动并会影响 TruClient 查找对象的功能。

在交互回放期间请勿切换应用程序。请保持浏览器处于焦点。

> **备注：** 在使用"相关的对象"功能时，这一点尤其重要，因为调整大小可能会改变对象的相对位置。

备注： 您在 Firefox 的该实例内进行的任何自定义设置(如书签)都不会全局保存。这是因为 VuGen 使用唯一的 Firefox 配置文件打开每个脚本。如果想要将 Firefox 用于除创建此脚本以外的任何其他用途(例如浏览 Internet)，建议您再打开一个 Firefox 窗口。

如何计算 TruClient 脚本所需的 Load Generator 数

此任务说明了如何计算在 Controller 中运行多个 TruClient Vuser 时所需的 Load Generator 数。

注：此任务属于更高级别的任务。有关详细信息，请参阅"如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)。

TruClient 技术允许您快速方便地录制复杂的业务流程。但是，因为 TruClient 在用户级别进行录制，并且需要使用浏览器进行回放，因此应用程序的客户端逻辑越复杂，运行 Vuser 时所需的 CPU 和内存就越多。

备注： TruClient 的占用量可大大高出其他 Vuser 协议的占用量。相比于运行在其他协议中录制的类似业务流程，该较大占用量将需要更多的 CPU 和内存容量。

可使用以下方法确定所需的 Load Generator 数：

1. 使用 TruClient 录制脚本。有关详细信息，请参阅"如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)中的步骤 5。
2. 在 Controller 中回放单个 Vuser，并通过为**处理器时间百分比**和**专用字节数**添加计数器，检查 mdrv.exe 进程的平均 CPU 和内存消耗峰值。有关如何使用 Windows 资源监控器的详细信息，请参阅"添加 Windows 资源度量对话框"(第 1209 页)。
3. 可根据 Load Generator 硬件及单个 Vuser 的 CPU 和内存消耗来计算每个计算机的 Vuser 数。

   例如：

   假定每个 Load Generator 具有 8 个核心处理器和 8GB 内存。

   另外，对于特定的业务流程，假定单个 Vuser 在高峰时消耗 80MB 内存，平均消耗 10% 的 CPU。

   从 CPU 角度，如果将 CPU 最大消耗量限制为 70% 的利用率，则每个核心处理器运行 7 个 Vuser (70% /10%)。如果 Load Generator 总共有 8 个核心处理器，每个处理器 8 * 7 个 Vuser 相当于每个 Load Generator 56 个 Vuser。

   从内存的角度，Load Generator 计算机具有 8GB 内存，其中 7GB 可用于 Vuser，因此，每个 Load Generator 计算机运行大约 87 个 Vuser (7GB / 80MB)。

   因此，要同时满足 CPU 和内存容量限制，将使用较少数量的 Vuser，针对此业务流程的计算，每个 Load Generator 可以运行约 56 个 Vuser。

TruClient - 调试 TruClient 脚本

TruClient 备用步骤

备用步骤允许您将现有步骤替换为执行相同操作的其他步骤。这可能对调试脚本非常有用。例如，假定您的步骤从菜单中选择了一个由菜单项编号指定的项目。TruClient 允许您提供一个备用步骤，该步骤基于项目名称选择菜单项。

具有备用选项的步骤均标有备用步骤符号 。单击该符号可查看相应步骤的备用选项。单击所需的备用选项并选择**返回**。

下面是某步骤的一个快照，其中已选择列表框“Desktop”中的第二项。单击链接“Desktop”、从列表框中选择对象“Desktop”或从列表框中选择第二项，备用步骤功能将给出定义步骤的选项。



TruClient 脚本级别

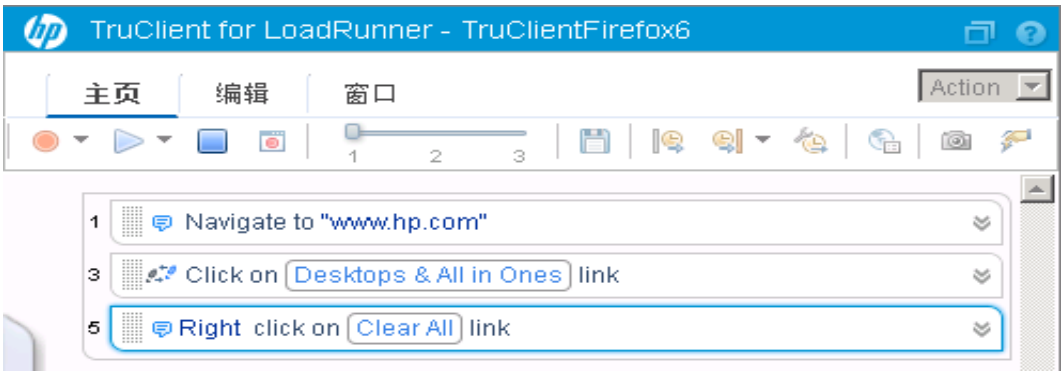
作为业务流程录制过程的一部分，回放期间不需要录制过程中用户执行的某些步骤。TruClient 会删除它认为不必要的步骤，并将其置于其他脚本级别。例如，将应用程序某区域内的无效单击步骤置于级别 2。TruClient 假定此步骤不重要且对用户模拟应用程序上业务流程的操作没有帮助。默认视图仅显示级别 1 的步骤。若还要查看级别 2 和级别 3 的步骤，请使用“主页”选项卡中的滑动条。回放期间，仅运行可见的步骤。

在某些情况下，您可能想要覆盖 TruClient 的决定并手动更改给定步骤的级别。例如，执行回放期间需要的鼠标悬停步骤时。TruClient 通常认为回放时不需要鼠标悬停步骤并将其分配到级别 3。有关详细信息，请参阅"如何调试 TruClient 脚本"(第 490 页)。

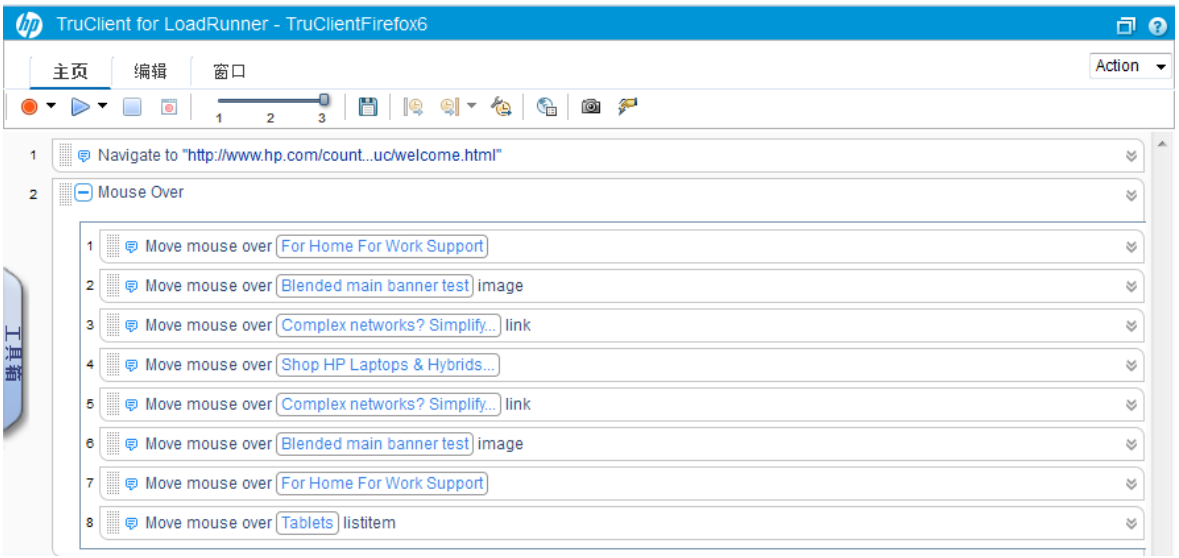
备注： 回放期间自动分级

录制期间，通常会根据业务流程中事件的重要性设置步骤的级别。可能会出现将重要步骤视为不重要步骤并将其置于较低脚本级别的情况。这可能会导致回放失败，同时生成“未找到对象”错误。在回放期间，TruClient 将检查是否存在可影响当前步骤结果的步骤处于较低级别。如果找到此类步骤，便会将有意义的步骤移至较高的脚本级别。

下面的屏幕快照显示了一个小脚本。请注意，步骤编号从 1 跳至 3。步骤 2 隐藏在其他级别中。



使用滑动条更改显示设置之后，所有步骤都可显示；如果在交互模式下进行回放，所有步骤都将运行。



TruClient 快照

基于 TruClient 协议的 Vuser 脚本使用 VuGen 的“快照”窗格。

- 有关“快照”窗格的简介，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。
- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关“快照”窗格 UI 的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

TruClient 将在录制过程中根据快照生成设置来生成快照。将鼠标悬停在每个步骤的图标上，即可查看这些快照。在执行步骤的操作前截取快照，并将其保存为 .png 文件。单击每个快照，使其显示在新的浏览器选项卡中。回放之前，确保相应的选项卡处于活动状态。录制快照存储在快照文件夹中。

在录制和回放期间，可以通过单击**常规设置**按钮  并选择**交互选项**选项卡配置快照生成。有关详细信息，请参阅"TruClient 常规设置对话框"(第 532 页)。

可以在 VuGen 的快照查看器中查看快照。有关详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。您还可以在 TruClient 快照查看器中查看快照。有关详细信息，请参阅"TruClient 主页选项卡"(第 524 页)。

TruClient 还可在负载模式期间根据运行时设置中的规定生成快照。有关详细信息，请参阅"常规 > 回放节点"(第 325 页)。

回放快照存储在结果文件夹中，并按回放类型(交互或负载)、脚本部分和迭代进行组织。

如何调试 TruClient 脚本

此任务说明了用于调试 TruClient 脚本的各种不同选项。

在 TruClient 侧栏中查看回放错误

任何在回放期间失败的步骤，都将标上错误图标 。将鼠标悬停在这些图标上方可查看错误描述。

分步运行脚本

可以分步运行脚本，以可控方式较慢地查看回放。要分步运行脚本，请选择浏览器回放按钮中的向下箭头，然后选择**逐步回放**。在每个步骤之后重复此过程以继续逐步回放。

查看回放日志

在 VuGen"输出窗格"中，可以查看脚本回放的详细信息。选择**输出窗格 > 回放**或**输出窗格 > 浏览器回放**日志。有关详细信息，请参阅"输出窗格"(第 122 页)。

插入切换断点

在交互模式下，断点可在回放期间指示脚本停止运行。这些断点可用于调试脚本。要插入切换断点，请选择所需步骤并单击"断点"按钮 。

使用快照调试脚本

可以使用在回放期间生成的快照，通过查看失败步骤的快照来调试脚本。

1. 在 **TruClient 侧栏**中选择 按钮，并选择**交互选项**选项卡。将**回放快照生成**设置为**出错时**。
2. 从 **TruClient 侧栏**中回放脚本。
3. 在**输出窗格 > 回放**或**输出窗格 > 浏览器回放**日志中查找错误。请记下包含错误的步骤的编号。
4. 要从 **TruClient 侧栏**中查看快照，请选择一个出错的步骤，然后选择 按钮。

   或

   要查看 VuGen 中的快照，请选择**查看 > 快照窗格**。

这样就可以得到脚本出错时的一组快照。

修改和查看脚本级别

有时，之前录制且回放所必需的步骤的级别设为 2 和 3。这种情况下，您需要手动将这些步骤的级别修改为 1。

- 要修改脚本的回放级别，请将工具栏中的滑块拖动到所需级别。将滑块拖动到级别 3 可显示和回放级别为 1、2 和 3 的步骤。
- 要将某个步骤移动到其他级别，请打开该步骤并单击步骤部分。将滑块移动到所需级别。如果该步骤属于某个组步骤，则必须修改组步骤和单个步骤。

有关详细信息，请参阅"TruClient 脚本级别"(第 488 页)。

插入等待步骤

有时，脚本将无法回放，原因是在上一个步骤完成时当前步骤中的某个对象不可用。可以通过在脚本中插入**等待步骤**来解决该问题。等待步骤会先暂停脚本回放再继续执行下一个步骤。有两种不同类型的**等待步骤**：

- **等待**步骤会将脚本暂停指定的时间量，然后继续下一个步骤。
- **等待对象**步骤会一直暂停脚本，直到加载指定的对象，然后继续下一个步骤。

等待步骤将在上一个步骤的**结束事件**之后开始。这意味着上一个步骤可以在执行到**等待步骤**之后继续运行。

要插入**等待步骤**，请选择**工具箱 > 函数**，然后将**等待**或**等待对象**图标拖到脚本中的所需位置。如果添加**等待**步骤，需在步骤的参数部分中配置时间间隔。如果添加**等待对象**步骤，需选择**单击选择对象**按钮以选择应用程序中的目标对象。

> **备注：** **等待步骤**不同于其他协议中的**思考时间**步骤。**思考时间**将控制 VuGen 在两个操作之间等待的时间。**等待步骤**会一直暂停脚本回放，直到经过所定义的时间，或者加载指定的对象。

其他脚本调试提示

警报功能

由于所有 TruClient 参数都支持 JavaScript，因此在脚本开发过程中可以使用**警报**功能来显示信息。您还可以使用常规功能(如位置)引用任何 DOM 元素。

用于 IE 的 Firebug 或用于 FF 的 DOM Inspector

要进一步改进调试功能，您可以安装插件，如 DOM Inspector 和 Firebug，它们可以提供有关应用程序对象属性的其他信息。

有关 Firebug Lite 的详细信息，请参阅" TruClient IE 浏览器"(第 531 页)

解决步骤超时问题

步骤超时可能是以下原因所致：

- 应用程序响应缓慢，可能欠载。实际上，这是一项重要的测试结果。
- 步骤超时错误，应该通过步骤属性的“步骤”部分进行修改。
- 步骤的结束事件错误且该步骤正在等待某个未发生的事件。应该通过步骤属性的“步骤”部分更改结束事件。

如何解决对象标识问题

对象标识是在录制和回放 Web 2.0 应用程序过程中存在的最大挑战之一，原因是已录制的对象可以移动或更改内容。当在回放过程中录制的对象发生动态更改时，TruClient 可能无法自动找到对象。

TruClient 采用了复杂的机制来解决这个问题，包括“突出显示”、“改进对象标识”、“替换对象”、“相关对象”和“对象标识助手”选项。以下步骤说明了这些机制的使用方法。

备注： 当标识已在多个窗口中录制的应用程序对象时，请确保在 **TruClient 侧栏 > 窗口选项卡 > 回放窗口** 中选择正确的窗口。

“突出显示”、“改进标识”、“替换”和“相关对象”都要求用户在应用程序中选择对象。有些情况下需要在应用程序中执行各种操作，例如悬停鼠标和单击鼠标，才能使对象可见。在这些情况下，可使用 CTRL+ALT+F4 暂停 TruClient 对象选择模式，直到看到该对象，然后再按 CTRL+ALT+F4 选中该对象。

提示： 执行任何更改之后，回放相关的单个失败步骤，然后才能再次回放整个脚本。这样有助于验证所做的更改是否已解决遇到的问题。

以下步骤说明了解决对象标识问题的方法。

突出显示对象

无论使用的是哪种对象标识方法，都可以使用位于步骤的“对象”部分中的突出显示按钮 来检查对象在应用程序中是否始终可见。如果未发现对象，这可能是步和计时的问题。如果无法找到对象，将显示一条错误消息。

改进对象标识

如果“突出显示”选项失败，可使用“改进对象标识”。



此选项位于步骤的“对象”部分中，在“ID 方法”下拉列表旁边。这将使 TruClient 重新读取对象的属性，然后将这些属性与录制期间读取的属性进行比较。根据两者之间的不同，可以执行必要的调整。可能需要多次使用“改进对象标识”功能，具体取决于应用程序的动态程度。

执行这些操作之后，请尝试再次回放步骤以验证问题是否已解决。

备用步骤

备用步骤使您可以查看某些实例，其中在同一步骤中执行相同操作有多种方法。如果“改进对象标识”失败，请尝试使用其中一个备用步骤。

例如，您可能会单击下拉列表中的某个选项，其中文本的更改将基于某些值。

如果尝试基于文本单击，步骤可能会失败。

如果使用根据选项在列表中的序号值来选择列表项的备用步骤，则不管文本内容如何，单击操作都将成功。

备注： 选择其中一个备用步骤之前，尝试突出显示备用步骤使用的对象并回放该对象。这样可以确保备用步骤回放的都是必要操作。

修改对象标识方法

通过在步骤属性的“对象”部分修改对象标识方法，可以修改 TruClient 标识对象的方式。以下选项可用：

- **自动。**TruClient 的默认对象标识方法。“自动”方法允许 TruClient 使用它的内部高级算法来查找对象。如果该方法在回放期间未能成功找到对象，请单击“改进对象标识”按钮并再次回放脚本。

- **XPath。**如果在使用“改进标识”或“相关对象”(将在下文中进行说明)之后，“自动”标识仍然失败，请尝试使用 XPath 标识方法。此方法根据以 DOM 树定义对象的 XPath 表达式来标识对象。单击 **XPath** 编辑框旁的下拉箭头，为对象选择建议 XPath。您可以手动修改建议路径。要恢复到由 TruClient 生成的原始表达式之一，请在下拉列表中再次选择一个选项。

  例如，如果您需要选择第一个搜索结果，则不管所搜索的条目是什么，使用 XPath 标识都可能有效。

- **JavaScript。**返回对象的 JavaScript 代码。例如：document.getElementById ("SearchButton") 返回 DOM ID 属性为“SearchButton”的元素。

  使用 JavaScript 标识方法，可以编写引用返回文档的 JavaScript 代码，也可以使用 CSS 选择器以及其他标准函数。

  例如，服务器返回的页面包含多个具有相同“title”属性 (SearchResult) 的链接，并且我们想要让脚本随机单击其中一个可用链接。

  使用 JavaScript 标识方法时，针对此例的对象标识可能为：

  ```
  var my_results = document.querySelectorAll('a[title="SearchResult"]');
  ```

random(my_results);

修改脚本计时

有时候无法找到对象是由于计时和同步问题所致。例如，脚本可能在查找应用程序中的某个对象，但是脚本回放得太快并已进入另一个页面。如果您怀疑未找到对象是由于计时或同步问题，您可以插入“等待”步骤。有关详细信息，请参阅"如何调试 TruClient 脚本"(第 490 页)。

将对象与其他对象关联

如果**改进对象标识**功能和备用步骤都无法解决此问题，请尝试使用**相关对象**选项。

如果根据对象本身标识对象变得困难，可以根据另一个更加稳定的对象来标识该对象。例如，您可以选择一个非动态的对象并将它与目标对象“关联”。关联是从直观上进行定义的，根据对象之间的距离(以像素为单位)将对象进行关联。按一个对象一种标识方法的方式定义关联。如果为某个给定对象的标识方法定义了多个关联，则关联必须找到相同的对象才能使该步骤通过。TruClient 随后将使用此对象帮助查找目标对象。要使用此功能，请展开步骤，选择**对象 > 相关对象**，然后单击添加按钮 ✚。按照下列说明创建关联。突出显示该对象及其相关对象，验证该方法可行。

提示：

- 由于此功能消耗的资源更多，因此仅当其他标识方法失败时才使用此功能。
- 使用最小搜索区域以提高性能。
- “相关对象”对窗口大小较为敏感。重新设置大小可能会改变对象的位置和关系。这应该列入考虑范围中。
- 每种标识方法(自动、XPath 和 JavaScript)都有一组各自的相关对象。这些相关对象不会在标识方法之间共享。
- 如果存在多个关联，则需要找到这些关联以便成功标识。

替换对象

如果在录制期间选择的对象错误，或者已永久更改了某个对象，您可以使用另一个对象替换该对象，而无需替换步骤。这可以有效地重置步骤，删除对原始步骤所做的更改，例如关联。展开步骤，选择**对象**，然后单击**替换**按钮 。选择新对象，然后回放脚本。

“替换对象”将告知 TruClient 步骤中当前引用的对象不正确。TruClient 将删除该对象的所有当前信息，然后读取您选择的对象。

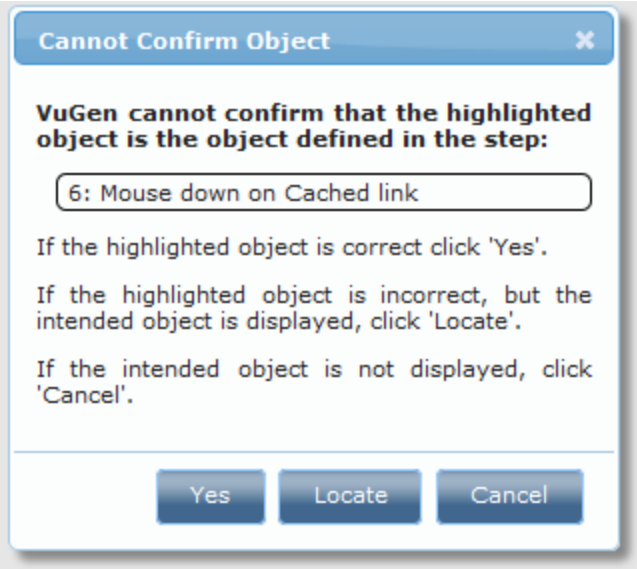
如果在录制期间使用的对象是错误的对象，那么应该只使用“替换对象”选项。

对象标识助手

在回放期间对象标识可能因为某些原因失败。对于每个原因，TruClient 将启动对象标识助手以尝试解决失败的标识。

无法确认对象

TruClient 怀疑特定对象为所需的对象，但无法明确标识该对象。可疑对象将在屏幕上突出显示，同时将显示以下助手对话框：

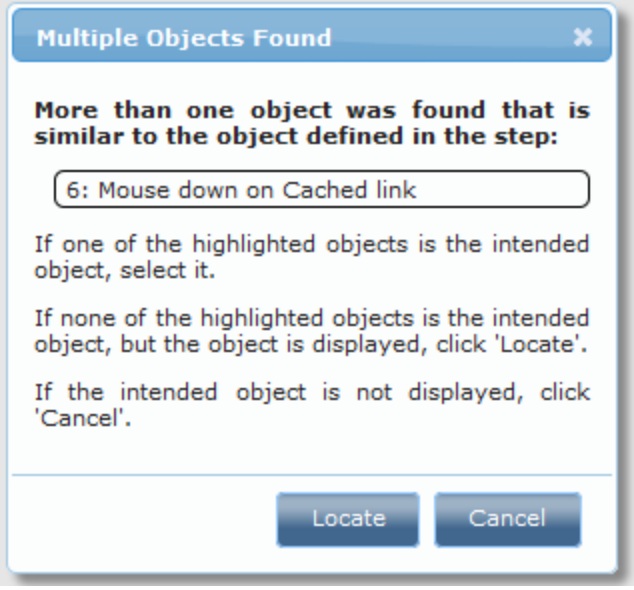


选项：

- **是**。可疑(和突出显示)的对象是正确的对象。
- **查找**。可疑对象不是正确的对象。您将需要标识应用程序中的正确对象。
- **取消**。停止回放。

找到多个对象

TruClient 找到多个与所需对象的标识匹配的对象。所有可疑对象将在屏幕上突出显示，同时将显示以下助手对话框：



选项：

- 正确的对象是标记的对象之一。单击应用程序中的相应对象以指定正确的对象。
- **查找**。可疑对象不是突出显示的对象之一。然后，您需要突出显示应用程序中的正确对象。
- **取消**。停止回放。

未找到对象

TruClient 无法找到所需的对象。将显示以下助手对话框：



选项：

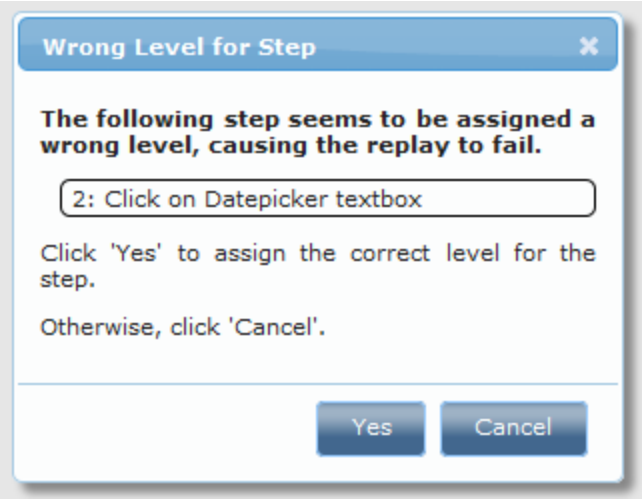
- **查找**。找到相应的对象。您将需要突出显示应用程序中的正确对象。
- **取消**。停止回放。

步骤的级别错误

TruClient 发现对于当前步骤的对象的标识，需要更高级别的步骤。这种情况对于以级别 3 录制的鼠标悬停步骤很常见，因为以级别 1 录制的单击步骤可能需要此类步骤。

TruClient 在**录制**期间识别到此依赖关系时，鼠标悬停将自动移动到级别 1。

如果 TruClient 在**回放**期间识别到此依赖关系，将显示以下助手对话框：



选项：

- **是**。将所需步骤移至级别 1。
- **取消**。停止回放。

对象标识问题疑难解答

相关对象对 XPath 和 JavaScript 标识方法有何帮助

XPath 和 JavaScript 标识方法可能返回多个元素，具体取决于所使用的表达式。

例如，如果 XPath 值为 //button，且相关网页包括多个按钮元素，则会返回多个对象。

要返回单个对象，您可以添加可缩小标识范围的相关对象。

交互式回放失败，返回“未找到对象”错误

如果回放停止，显示找不到对象的错误，请尝试以下操作：

- 选择失败的步骤并按“突出显示”。如果未突出显示正确的对象，请使用“改进标识”改进对象标识。
- 如果已突出显示正确的对象，则可能是在此对象出现之前已执行到该步骤。请在有问题的步骤之前添加“等待”或“等待对象”步骤。

为了解决问题，有时可能需要选择提供的备用步骤。例如，您可能会单击下拉列表中的某个选项，其中文本的更改将基于某些值。如果尝试基于文本进行单击，步骤可能失败。如果使用在列表中根据此选项的序号值选择项目的备用步骤，则不管文本内容如何，单击都会成功。

尽管“突出显示”找到了该对象，但是由于显示“未找到对象”，交互式回放失败

虽然“突出显示”选项找到了正确的对象，但回放还是失败，这可能是步的一种情况。

对象加载所需的时间更长，而步骤执行的速度更快。因此，虽然失败步骤的“突出显示”选项在调试期间可以找到该对象，但是步骤在执行期间无法找到。

在这种情况下，建议“降低”脚本的执行速度，这样就有足够的时间来加载对象。通过以下方式之一执行此操作：

- 更改失败步骤的“对象超时”。可通过步骤属性的“步骤”部分完成此更改。
- 在失败步骤之前添加“等待”或“等待对象”步骤。

回放无法从列表选择项目

此问题的常见原因之一是：列表中项目的名称是动态的。

例如，列表中可能包括基于到目前为止输入的文本的城市列表(自动完成)。

根据文本类型，列表会不断发生变化。

有两种方法可解决此问题：

- 使用备用步骤，从使用序号标识符(而不是实际项目的文本)的列表中选择项目。
- 如果文本仅是部分动态，则可以基于部分文本匹配，使用正则表达式查找所需的项目。

TruClient 脚本疑难解答

如何检查是否存在包括分支的特定文本

一种选择是从“工具箱”的“功能”部分添加“验证”步骤。在此步骤中，可以选择各种验证设置，例如对象、要查找的文本等。

要根据验证成功还是失败来执行特定操作，可从“工具箱”的“流控制”部分添加“捕获错误”步骤。

这样可以确保即使验证失败，步骤也会继续运行，并且可以在“捕获错误”组内定义验证失败时应该执行的步骤。

还可以采取规划得更好的方法进行验证。使用 JavaScript，可以访问 DOM 并验证想要验证的任何属性。然后可以基于此验证添加条件性“中断”或“退出”步骤(可通过“工具箱”的“流控制”部分完成)。

还可以直接从 IF 语句检查是否存在所需的文本。IF 语句的“条件”参数只是 JavaScript 代码。您可以使用访问被测试应用程序的窗口全局对象的 JavaScript 代码。这可以通过参照窗口完成。

然后可以手动验证文本是否存在于当前页面中。例如，假设一个单一的框架应用程序，您可以编写如下内容：

```
window.document.body.textContent.indexOf("Off") == -1
```

其中，“Off”是您要查找的文本，而 -1 指示未找到该文本。

代码具体取决于应用程序。

如果您具有关于应用程序的更多信息(通过获得特定元素)，则可以优化代码。

如何检查是否存在区分大小写的特定文本

默认情况下，“验证”步骤区分大小写。例如，如果找到“test”，则查找“Test”将失败。

如果希望“验证”步骤不区分大小写，请执行以下操作：

- 在“验证”步骤中，将条件参数设置为“正则表达式”
- 要检查文本中是否包含字符串“test”，而无论其大小写如何，可以使用以下表达式：

```
RegExp("test", "i")
```

如何从列表中选择随机选项

将序号参数设置为 0。TruClient 将自动从列表中选择随机选项。

例如，我们假设您有一个自动完成的列表，它显示基于所输入文本的城市列表。您当前已选择第二个选项，则步骤为：从自动完成的城市列表中选择选项 2。

您需要做的就是打开步骤属性的“参数”部分，并将序号参数更改为 0。现在步骤为：从“市/县”自动完成区域中选择一个随机选项。

当输入的文本为参数时，您无法通过简单的方法预先知道列表中的值是多少、有多少个值，此时，该选项就尤为重要。

如何在脚本中使用外部函数

将您的 JavaScript 和 C 函数添加到作为脚本的一部分并显示在 VuGen 的左导航窗格中的 JS-Function.js 和 C-functions.c 文件中。

可以从 TruClient 脚本中直接调用 JavaScript 函数，因为所有参数都支持 JavaScript。您还可以从“工具箱”中添加“评估 JavaScript”或 LR.evalC 步骤来达到此目的。

要调用 C 函数，请从“工具箱”中添加“评估 C”步骤。

某些事件和操作不会显示在录制的脚本中

按下列方法之一尝试解决此问题：

- TruClient 录制了应用程序中的所有事件。您所查找的事件可能在与当前显示的脚本级别所不同的另一个脚本级别中。

- 如果在所查看的级别中，步骤的编号不是连续的，那么可以判断在其他脚本级别中存在其他的步骤。
- 使用工具栏中的滑块设置当前脚本级别：

  通过更改滑块值，尝试在其他级别中查找缺少的事件或步骤。
- 如果找到所需的事件，您可以更改该事件的级别，使它在级别 1 中。
- 将脚本级别更改回级别 1，然后尝试重新回放。

- 可以将步骤手动添加到脚本中。
- 从“工具箱”选择“常规对象操作”，然后自定义用于执行所需操作的步骤。

无法正确回放对滑块或图的拖动

如果拖动无效(例如，设置滑块的选项、拖动图)且最后无法将控件放置到适当的位置，请尝试下列方法：

- 尝试使用其中一个“备用步骤”。
- 手动设置值，直到满足您的需求(例如，在每个相关方向上要拖动的精确像素值)。
- 尝试使用“拖动到”功能(通过在步骤属性的“步骤”部分更改“拖动操作”步骤)。这样，您可以将对象拖动至另一个对象的相对位置。

轮询对象

创建一个包含下列步骤的循环：

- 一个在某个对象上执行某个操作的步骤。
- 一个包含“继续”步骤的“捕获错误”部分。
- 一个“中断”步骤。

“捕获错误”部分使得循环继续直到找到对象，从而使步骤成功。

如何创建 WHILE 循环

For 循环有 3 个参数：“初始值”、“条件”和“增量”。

While 循环就是只有“条件”参数的 For 循环。

要创建 while 循环，请添加一个 For 循环(使用上下文菜单或工具箱)，删除“初始值”和“增量”参数并指定“条件”。

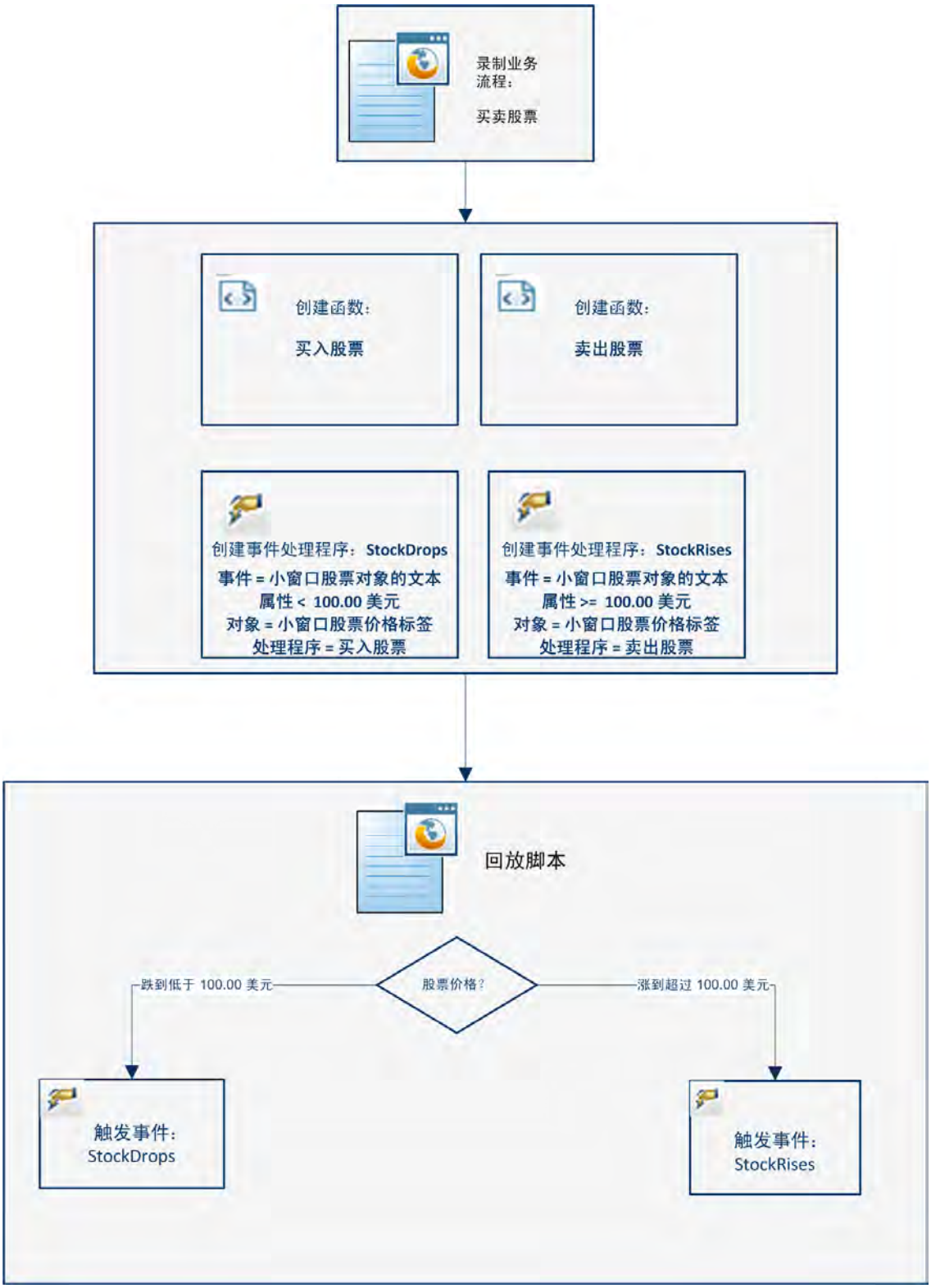
TruClient - 增强 TruClient 脚本

TruClient 事件处理程序

事件处理程序专门用于管理脚本运行期间可能随时发生的事件。将事件触发器设置为显示在具有或没有其他指定属性的应用程序中的对象。事件的处理程序(操作)是从脚本的函数库中选择的函数。

在脚本回放期间，当从一个步骤移到下一步骤时，TruClient 会检查是否发生了定义的事件。如果发生了，TruClient 将运行与事件关联的函数。

以下流程图使用买卖股票的业务流程示例说明了事件处理程序工作流。


录制业务流程：
买卖股票
创建函数：
买入股票
创建函数：
卖出股票
创建事件处理程序：StockDrops
事件 = 小窗口股票对象的文本
属性 < 100.00 美元
对象 = 小窗口股票价格标签
处理程序 = 买入股票
创建事件处理程序：StockRises
事件 = 小窗口股票对象的文本
属性 >= 100.00 美元
对象 = 小窗口股票价格标签
处理程序 = 卖出股票
回放脚本
股票价格？
跌到低于 100.00 美元
涨到超过 100.00 美元
触发事件：
StockDrops
触发事件：
StockRises

有关详细信息，请参阅：

- "如何使用事件处理程序"(第 507 页)
- "TruClient 事件处理程序编辑器对话框"(第 515 页)

TruClient 函数和函数库

TruClient 函数是定义为函数的一组步骤，例如登录。函数存储在可在脚本中重用多次的库中。每个库可以包含多个函数。

每个库可以是本地库，也可以是全局库。本地库可通过创建该库的脚本进行访问。全局库可通过所有 TruClient 脚本进行访问。此外，可将全局库保存在网络上并在多个用户之间共享。

有关如何创建和使用函数及函数库的详细信息，请参阅"如何创建和使用函数与函数库"(第 513 页)。

在 TruClient 脚本中使用 JavaScript

下节包含录制 TruClient 脚本时的注意事项。

JavaScript 支持

每个步骤的“参数”部分列出的参数全部基于 JavaScript，并且可以接受 JavaScript 表达式。这些表达式将在脚本回放过程中进行评估。请务必记住要提供字符串值，需加引号。例如：City 会被解释为变量，而 "City" 或 'City' 会被解释为字符串。

所有其他部分(如“步骤”、“对象”、“事务”)不基于 JavaScript，不会被解释为 JavaScript 且不支持 JavaScript 表达式。唯一的特例是使用 JavaScript 的对象标识。

但是，对象标识变量与步骤变量不共享相同的上下文。一个上下文中定义的变量无法在其他上下文中识别。要在对象标识中使用某步骤中定义的变量，请在变量名称前添加前缀 **ArgsContext**。例如，如果将变量 **firstname** 定义为某步骤的参数值，则它无法在对象标识中使用。要在对象标识中使用 **firstname** 变量，请参考变量 **ArgsContext.firstname**。

如何获取有关 JavaScript 的更多信息

JavaScript 是 Web 的脚本语言。很多网页都使用 JavaScript 来添加功能、验证表单、检测浏览器等。Internet 上有很多用于学习 JavaScript 的资源，可以使用搜索引擎进行查找。

教程和参考示例：

http://www.javascriptkit.com/jsref/

http://www.w3schools.com

http://www.learn-javascript-tutorial.com/

使用正则表达式

要使用正则表达式，有两个选项：

- 使用'/'标记：使用斜杠替换字符串的引号。

  例如：

  /LoadRunner/ 是一个正则表达式，它将匹配包含文字"LoadRunner"的所有字符串。

- 如果需要动态创建正则表达式(例如使用参数)，则可以使用正则表达式构造函数并指定字符串。例如，上面示例的等效函数为 RegExp("LoadRunner")。

有关受支持的正则表达式的完整列表，请访问：

https://developer.mozilla.org/en/JavaScript/Reference/Global_Objects/RegExp

如何增强 TruClient 脚本

除了基本工作流以外，还有多种可选的增强功能可以添加到脚本中。此任务说明了这些增强功能及其使用方式。

修改步骤

通过选择所需步骤并展开选项来修改步骤参数和对象。此操作可展开步骤并允许您修改对象和属性。有关步骤结构的详细列表，请参阅"TruClient 工具箱"(第 529 页)。

- 插入流控制步骤

  循环可重复执行所选的脚本部分，直到满足一定的条件或达到指定次数为止。要插入循环，请选择**工具箱 > 流控制 > For Loop**。有关详细信息，请参阅"如何插入和修改循环"(第 509 页)。

- 插入 If 块或 If-else 块和 exit 步骤

  要设置脚本某部分的条件，可以插入 If 块或 If-else 块。要插入 If 块，请选择**工具箱 > 流控制 > If Block**。要添加 else 条件，请单击 If 步骤标题旁的**添加 Else** 链接。有关详细信息，请参阅"TruClient 步骤参数"(第 547 页)。

  退出步骤可使脚本退出迭代或整个脚本。当出现指定的情况时，退出步骤可与 If 语句搭配使用来退出脚本或迭代。要插入退出步骤，请选择**工具箱 > 流控制 > 退出**。

插入注释

通过选择**工具箱 > 其他**并将**注释**图标拖到所需位置，可以向脚本插入注释。

插入事务

使用事务编辑器可以添加事务。要打开事务编辑器，请单击"主页"选项卡上的"事务编辑器"按钮  或按 Ctrl+Alt+F7。TruClient 事务的运行方式与其他协议不同，这是由于

TruClient 步骤的异步特性所致。根据开始步骤、结束步骤和步骤事件定义事务。根据该定义，可在某个步骤实际结束之前触发事务的结束。

如果已选择**运行时设置 > 回放 > 启用配置文件**，则在成功回放脚本之后，将在私密浏览器中显示每个事务的客户端细分信息。有关详细信息，请参阅"TruClient 客户端细分数据"(第 518 页)。

创建参数

与所有的协议一样，可使用标准方法创建 TruClient 脚本的参数。

可在步骤参数或评估 JavaScript 步骤中引用和创建参数。

要对某个值进行参数化，请执行以下操作：

1. 在步骤“参数”区域中选择一个字段。
2. 突出显示整个字符串或部分字符串。
3. 右键单击并选择**使用参数替换**。
4. 在“输入参数名”对话框中，输入新参数或现有参数的名称。

如果此参数在**参数列表**中不存在，将创建此参数并将默认的参数类型设置为**文件**。可以转到**参数列表**以添加或删除指定参数的值。默认情况下，初始值将包含在新参数的值列表中。有关详细信息，请参阅"如何使用现有参数"(第 393 页)。

下面是如何在脚本中使用参数的示例。该字符串可在评估 JavaScript 步骤中作为参数使用：

回放期间，它将返回参数 **paramname** 的当前值。

```
LR.getParam("paramname")
```

回放期间，系统会将值 **value1** 赋给参数 **paramname**。

```
LR.setParam("paramname", "value1")
```

例如，假设我们有一张自动完成的列表，根据输入的文本，该列表将包含一组不同的值。

如果通过参数来定义输入的文本，则在基于选项文本的列表中选择某个选项的尝试必然会失败。每次更新参数值时，选项也会更改。

这种情况下，使用序号值的步骤更适用。

有关参数的详细信息，请参阅"参数"(第 386 页)部分。

插入捕获错误步骤

“捕获错误”步骤为组步骤，其在上一个步骤包含错误时将运行组步骤的内容。此外，可以“捕获”错误，但不会将其返回。可以定义“捕获错误”步骤来捕获任何错误或特定类型的错误。如果在同一行中有两个“捕获错误”步骤，则它们都适用于同一个步骤。要插入“捕获错误”步骤，请选择**工具箱 > 流控制 > Catch Error**。

验证对象是否存在

要验证应用程序中是否存在某个字符串或对象，可以插入验证步骤：

1. 选择**工具箱 > 函数**，然后将**验证**图标拖到所需位置。
2. 单击验证步骤中的对象。
3. 选择要验证的对象。

插入一般步骤

可以插入空步骤并手动配置该步骤。要插入一般步骤，请选择**工具箱 > 函数 > 常规对象/浏览器操作**，将步骤拖放到所需位置。然后，展开步骤，并输入所需的步骤属性。常规对象操作在对象上执行未指定的操作。常规浏览器操作在浏览器上执行未指定的操作，例如返回、重新加载和切换选项卡。

如何使用事件处理程序

此任务说明了如何利用全局事件处理程序创建和使用事件。有关图解，请参阅"TruClient 事件处理程序"(第 502 页)。

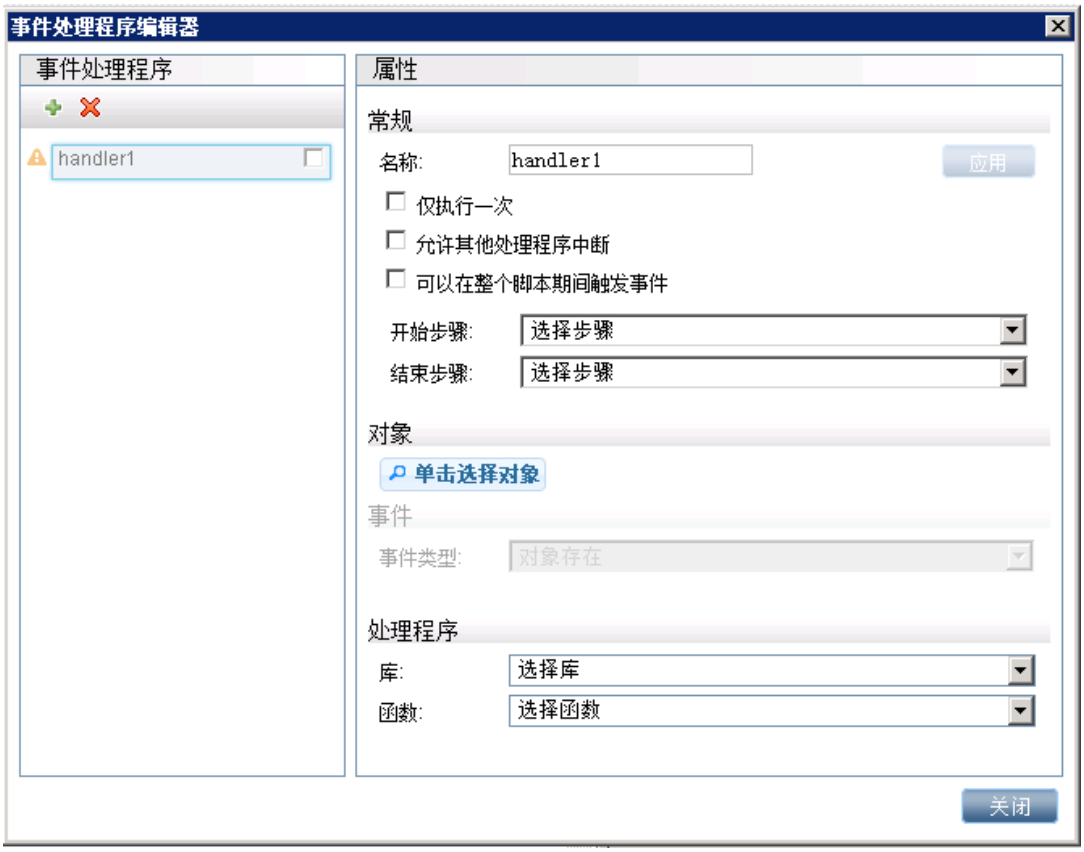
先决条件

如果脚本回放期间发生某个事件，全局事件处理程序将运行函数。创建处理程序前，必须创建相关函数。有关详细信息，请参阅"如何创建和使用函数与函数库"(第 513 页)。

创建事件处理程序

1. 单击 TruClient 工具栏中的  按钮。将打开事件处理程序编辑器。

.



2. 单击“事件处理程序”窗格中的 按钮。



3. 定义处理程序的属性。

   您可以指定是希望处理程序在脚本的任意时间运行，还是仅在特定的步骤之间运行。有关此属性以及其他属性的详细信息，请参阅"TruClient 事件处理程序编辑器对话框"(第 515 页)。

定义与事件关联的对象

在应用程序中使用 单击选择对象 按钮选择将发生事件的对象。

例如，如果您希望在股票价格超过 99.99 美元时触发函数 SellStock，请选中小窗口部件 StockPrice 的文本框。

选中对象后，您可以选择 突出显示 按钮来验证是否选择了正确的对象。此外，您还可以选择 替换 按钮来使用另一个对象代替所选对象。有关详细信息，请参阅"如何解决对象标识问题"(第 492 页)。

定义事件

如果对象存在，或对象的属性满足特定条件，则可以选择运行处理程序。有关详细信息，请参阅"TruClient 事件处理程序编辑器对话框"(第 515 页)。

向事件分配处理程序

选择函数库、函数，并指定参数值。有关详细信息，请参阅"TruClient 事件处理程序编辑器对话框"(第 515 页)。

启用处理程序

要在脚本回放期间启用处理程序，请选中“事件处理程序”窗格中处理程序旁的复选框。



如何插入和修改循环

循环可重复执行所选的脚本部分，直到满足一定的条件或达到指定迭代次数为止。可以从**工具箱**的**流控制**部分插入循环和循环修改符。

For 循环

For 循环将执行循环包围的步骤，直到满足结束条件或代码到达 break 语句。循环参数使用 JavaScript 语法。要插入 For 循环，请选择**工具箱 > 流控制 > 函数 > For Loop**。

Break 语句

Break 语句指示当前循环应立即结束。例如，在有五次迭代的 for 循环中，如果在第二次迭代时遇到 break 语句，循环将立即结束而不会完成其余迭代。要插入 break 语句，请选择**工具箱 > 函数 > 流控制 > Break**。

Continue 语句

Continue 语句指示当前的循环迭代应该立即结束。然后，检查循环条件以确定是否要结束整个循环。例如，在有五次迭代的 for 循环中，如果在第二次迭代时遇到 continue 语句，则会立即结束第二次迭代，并开始第三次迭代。要插入 continue 语句，请选择**工具箱 > 函数 > 流控制 > Continue**。

如何在 TruClient 脚本中插入自定义 JavaScript 和 C 代码

此任务说明了如何在 TruClient 脚本中插入代码。您可以将代码作为步骤参数的一部分插入到已经存在的步骤中，或者插入到完全由外部代码(C 或 JavaScript)组成的步骤中。

1. **将代码插入到已经存在的步骤中**

   对于大多数步骤，您可以将 JavaScript 代码插入到已经存在的步骤的参数字段中。这样您就可以执行多个自定义设置。

2. **插入完全由代码组成的步骤**

   您可以在脚本中插入完全由代码组成的步骤。为此，请选择**工具箱 > 其他**，然后将**评估 Javascript**、**评估 C** 或**评估对象上的 JS** 图标拖到所需位置。**评估对象上的 JS** 步骤将在加载指定对象后运行 JavaScript 代码。建议避免使用“评估 C”，尽可能使用 JavaScript。在步骤中，您可以在 JavaScript 代码中将该对象作为变量“object”来引用。

   示例：

   以下代码将创建一个 amount 变量，该变量可生成一个 1 至 5 的随机数。然后，您可以在其他步骤的参数字段中使用该变量。

   ```
   var amount=Math.floor(Math.random()*5)+1;
   ```

如何在 TruClient 中使用 VTS

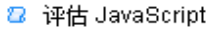
此任务说明了如何在 TruClient 脚本中使用 VTS 的示例。

什么是 VTS？

- HP LoadRunner Virtual Table Server(或简称 VTS)是基于 Web 的应用程序，为使用 LoadRunner Vuser 脚本而构建。VTS 提供了标准 LoadRunner 参数化的替代方式。
- 使用标准 LoadRunner 参数化时，将从专有值集为每个 Vuser 分配参数值，参数值在 Vuser 之间不共享。与此相反，VTS 可以让您从单个参数值集为多个 Vuser 分配参数值。这可能使您能更准确地模拟真实用户环境。

- VTS 包含一个含有可由 Vuser 脚本使用的参数值的表。VTS 表由行和列组成。每一列代表可由 Vuser 脚本中的特定参数使用的值集。列中的单元格含有该参数的实际值。

如何连接 VTS 服务器/断开与 VTS 服务器的连接

1. 选择**工具箱 > 其他**，然后将  步骤添加到脚本中。

2. 要连接到 VTS，请在步骤的**参数 > 代码**部分中输入 `TC.vtcConnect (“server”,port,"alias")`。

   可以按名称或 IP 地址标识服务器。

   示例：`TC.vtcConnect("myServer",8888,"myVTS");`

3. 要断开与 VTS 的连接，请在步骤的**参数 > 代码**部分中输入 TC.vtcDisonnect ("alias")。

提示：

- 回放脚本之前，请播放 `TC.vtcConnect` 步骤(从步骤内)验证与 VTS 服务器的连接。
- 建立与 VTS 服务器的连接后，您可以播放其他 VTS API 步骤，对它们进行修改然后再次回放。
- 回放整个脚本将自动断开与 VTS 的连接，即使脚本中没有断开步骤。

连接服务器和断开服务器连接的示例：

- 使用服务器名称和别名

```
TC.vtcConnect(“MyServer”,8888,”UsersTableVts”);
TC.vtcDiscconect(“UsersTableVts”);
```

  有关使用别名的详细信息，请参阅"如何在 TruClient 中使用 VTS"(第 510 页)。

- 使用服务器 IP 地址和别名

```
TC.vtcConnect(“192.168.1.133”,8888,”WorkersTableVts”);
TC.vtcDiscconect(“WorkersTableVts”);
```

- 使用不带别名的服务器名称

```
TC.vtcConnect(“MyServer”,8888);
```

```
TC.vtcDiscconect();
```

- 使用不带别名的服务器 IP 地址

```
TC.vtcConnect(“192.168.1.133”,8888);
TC.vtcDiscconect();
```

为什么 VTS 服务器需要别名？

如果使用多个服务器，为每个服务器创建一个别名将简化标识在节点中引用的 VTS。

示例：

在下面的 connect 语句中，“UserTableVts”是“MyServer”的别名。

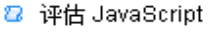
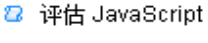
```
TC.vtcConnect(“MyServer”,8888,”UsersTableVts”);
```

在下面的示例中，连接到两台 VTS 服务器，并按别名断开与第一台服务器的连接：

```
TC. vtcConnect("MyServer", 8888, "UsersTableVts");
TC.vtcConnect("MyServer1",8888, "ScriptDataVts");
TC.vtcDisconnect("UsersTableVts");
```

如何使用评估 JavaScript 代码步骤将 VTS 参数传递到其他步骤。

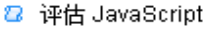
您可以在脚本中使用评估 JavaScript 代码步骤将 VTS 参数传递到其他步骤。下列示例显示了如何参数化 URL。

1. 连接到 VTS 服务器
   a. 选择**工具箱 > 其他**，然后将  步骤添加到脚本中。
   b. 要连接到 VTS，请在步骤的**参数 > 代码**部分中输入 `TC.vtcConnect (“server”,port,"alias")`。
2. 创建包含变量的步骤。
   a. 选择**工具箱 > 其他**，然后将  步骤添加到脚本中。
   b. 在**参数 > 代码**部分定义变量。

      例如，要从服务器获取数据，则输入 `var ws = TC.vtcGetCell("Web Sites",1,"alias");`
3. 选择**工具箱 > 函数**，然后将**常规浏览器操作**添加到脚本中。
4. 在**参数 > 位置**中输入在步骤 2 中定义的变量。

如何直接在步骤中使用 VTS API 函数。

您可以在脚本中使用评估 JavaScript 代码步骤执行 VTS API。下列示例显示了如何参数化 URL。

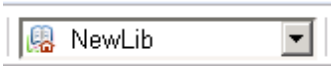
1. 连接到 VTS 服务器
   a. 选择**工具箱 > 其他**，然后将  步骤添加到脚本中。

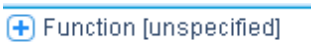
   b. 要连接到 VTS，请在步骤的**参数 > 代码**部分中输入 `TC.vtcConnect ("server",port,"alias")`。
2. 选择**工具箱 > 函数**，然后将**常规浏览器操作**添加到脚本中。
3. 在脚本的**参数 > 位置**部分，输入 `TC.vtcGetCell("Web Sites",1,"alias");`。

如何创建和使用函数与函数库

此任务说明了如何在 TruClient 脚本中创建和使用函数库与函数。

从 TruClient 侧栏创建函数库与函数

1. 从 TruClient 选项卡的下拉列表中选择**函数**。
2. 从  下拉列表中选择现有库，或在“函数”工具栏中单击  按钮以创建新库。
3. 单击  按钮以创建新函数。将插入新的未指定函数。

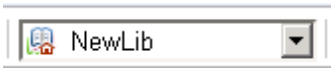
   
4. 单击  按钮以扩展该函数。
5. 定义步骤，包括函数名称和结束事件。
6. 使用**参数编辑器**定义函数参数。参数名称应该有意义，以便您在使用函数时，清楚需要指定什么值。
7. 使用**事务编辑器**定义事务。有关详细信息，请参阅"事务编辑器对话框 (TruClient)" (第 521 页)。

在脚本中创建函数

1. 在脚本中突出显示要包含在函数中的步骤。要选择多个步骤，请按 CTRL 键。
2. 右键单击突出显示的步骤，然后选择**分组到 > 函数**，将打开**新建函数**对话框。有关详细信息，请参阅"新建函数对话框"(第 520 页)。
3. 要分配包含参数的步骤，请展开参数部分，然后插入函数 `funcArgs.<参数名>`。 .

提示： 要将 javascript 作为参数值插入，请单击  按钮以访问 Javascript 编辑器。

创建全局库

1. 从 **TruClient 侧栏**的下拉列表中选择**函数库**。
2. 从 **TruClient 侧栏**的  下拉列表中选择现有库。
3. 单击  按钮，将库作为 xml 文件导出到文件目录上的位置。

在全局库中使用复制粘贴操作

从本地脚本或本地库向全局库粘贴包含测试对象的步骤将创建引用同一个 UI 元素的独立的测试对象。如果要在全局库或脚本中更改或更新其中一个测试对象，则需要手动更新引用同一个 UI 元素的另一个测试对象。

示例：

1. 全局库“GlobLib”包含步骤 A，其中带有与应用程序相关的测试对象“Foo”。

   脚本包含的步骤 B 也带有与应用程序相关的测试对象“Foo”。

   如果将步骤 B 复制粘贴到“GlobLib”，则“GlobLib”中将有两个与“Foo”相关的不同测试对象。因此，如果更改或更新其中一个，则应该手动更改另一个。

2. 全局库“GlobLib”包含步骤 A，其中带有与应用程序相关的测试对象“Foo”。

   脚本包含的步骤 B 和 C 也带有与应用程序相关的测试对象“Foo”。如果将步骤 B 和 C 复制到“GlobLib”，则“GlobLib”中将有两个与“Foo”相关的不同测试对象。

备注：

- 使用全局库时，可以通过单击  按钮将更改保存到库。
- 如果将库保存到网络位置，其他用户可以单击  按钮以导入库。
- 单击  按钮，将库与全局模式断开。在本地模式下所做的任何更改都将保存在脚本中。

使用脚本中的函数

1. 单击 TruClient **工具箱**选项卡。
2. 选择**函数**选项卡。

3. 将**调用函数**拖放至脚本中的正确位置。
4. 单击**调用函数**链接以展开函数。
5. 在步骤部分指定库和函数。
6. 在参数部分指定参数值。有关详细信息，请参阅"在脚本中创建函数"(第 513 页)。(可选)
7. 在事务部分指定事务。(可选)有关详细信息，请参阅"事务编辑器对话框 (TruClient)"(第 521 页)。

如何显示 TruClient 脚本的客户端细分数据

此任务说明了如何显示与 TruClient 脚本中的事务关联的客户端细分数据。

1. **启用配置文件**

   选择**运行时设置 > 回放 > 启用配置文件**

2. **创建和录制 Firefox TruClient 脚本**

   有关详细信息，请参阅" 如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)

3. **插入事务**

   使用事务编辑器可以添加事务。要打开事务编辑器，请单击“主页”选项卡上的“事务编辑器”按钮  或按 Ctrl+Alt+F7。"事务编辑器对话框 (TruClient)"(第 521 页)

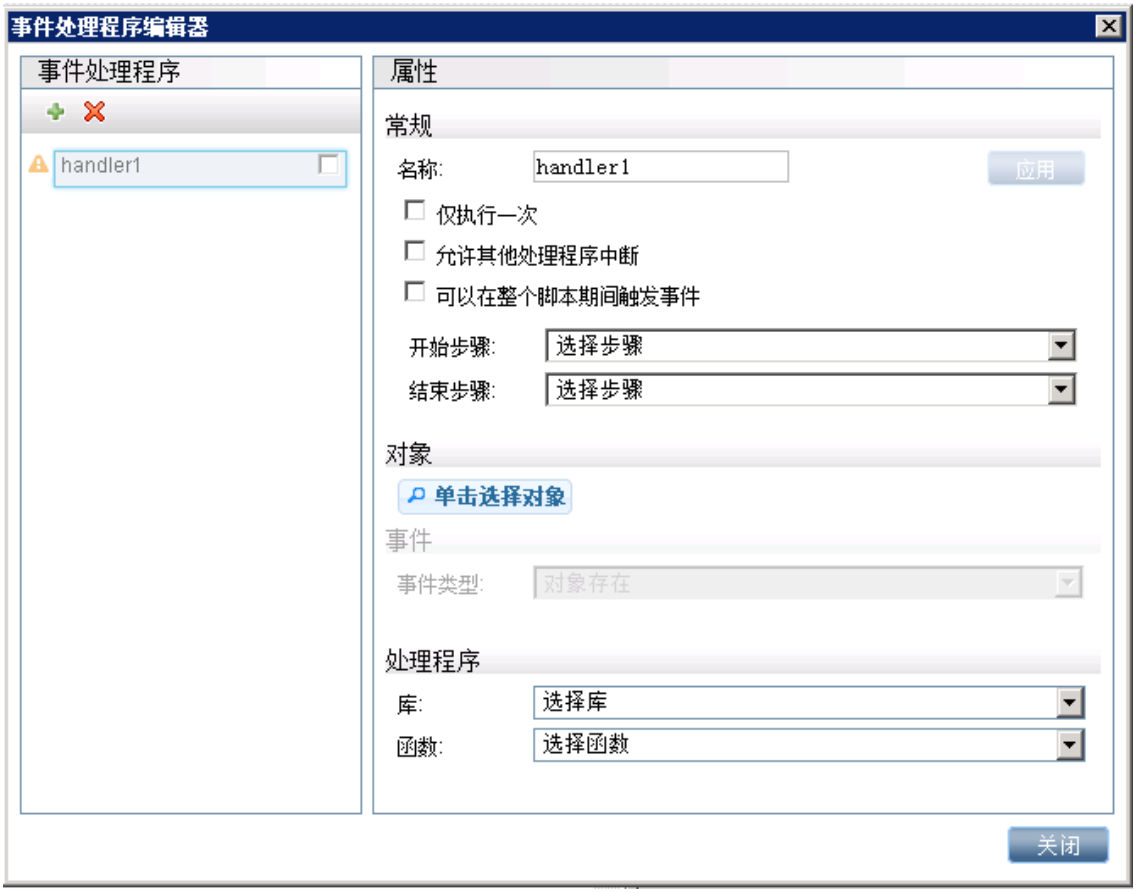
4. 回放脚本

结果

将打开一个浏览器窗口，其中显示了客户端细分数据。有关详细信息，请参阅" TruClient 客户端细分数据"(第 518 页)

TruClient 事件处理程序编辑器对话框

通过此对话框，可以定义事件处理程序及其属性。



访问方法	单击 TruClient 侧栏中的 按钮。
重要信息	事件处理程序专门用于处理脚本回放过程中可能随时发生的事件。
相关任务	"如何使用事件处理程序"(第 507 页) "如何创建和使用函数与函数库"(第 513 页)
另请参阅	"TruClient 事件处理程序"(第 502 页)

用户界面元素如下所述：

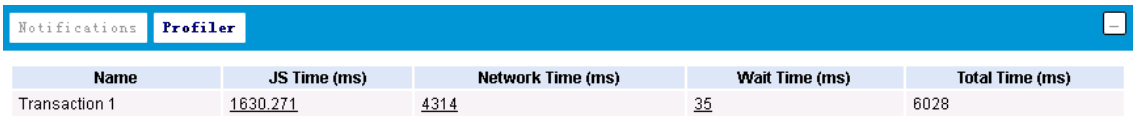
UI 元素	描述
事件处理程序窗格	**添加事件处理程序**。将事件添加到事件处理程序。 **删除事件处理程序**。从事件处理程序删除事件。

UI 元素	描述
属性	**常规** • **名称。**使您可以对事件命名。 • **仅执行一次。**执行事件一次。 • **允许其他处理程序中断。**选择此复选框可允许其他事件在该事件运行过程中运行。 您可以选择： • **可以在整个脚本期间触发事件**。可以在整个脚本期间触发事件。 或 • **开始步骤。**使您可以选择可触发事件处理程序的启动步骤。 • **结束步骤。**使您可以选择结束步骤，在此步骤后无法触发事件处理程序。 **对象** • 单击选择对象 使您可从将触发事件处理程序的应用程序选择对象。 • **角色。**显示决定可在对象上执行哪些操作的角色。例如，“元素”角色可执行“单击”和“鼠标悬停”之类的操作。“文本框”角色还可执行“输入”操作。 其他角色：元素、可聚焦、文本框、复选框、文件框、单选按钮组、列表框、多个列表框、滑块、日期选择器、视频、音频和浏览器。 • **名称。**使您可以指定对象名称。 • **ID 方法** **自动(推荐)**。使 TruClient 可以解决对象识别问题。 **XPath**。使您可以插入 xpath 查询以识别对象 **JavaScript**。使您可以插入 JavaScript 代码以识别对象。 • **相关对象。**使您可以将对象与应用程序中的另一个对象关联，从而有助于在回放过程中识别对象。 **事件** • **事件类型**

UI 元素	描述
	您可以从以下两种事件类型中选择： **现有对象**。如果回放过程中存在对象，则会触发事件处理程序。 **属性存在于对象上。**如果对象属性满足定义的条件，则会触发事件处理程序。 **处理程序** • **库**。使您可以选择包含函数的库。 • **函数**。使您可以选择函数。 • **参数**。使您可以指定参数值。

TruClient 客户端细分数据

浏览器窗口将以交互模式显示脚本中每个事务的客户端细分信息。



重要信息	• 应在回放脚本之前选择**运行时设置 > 回放 > 启用配置文件**。 • 如果在脚本中创建一个 Controller 场景，可以在 Analysis 中查看“客户端细分”结果。有关详细信息，请参阅"客户端细分(随时间变化)图"(第 1437 页)或"客户端 Java Script 细分(随时间变化)图"(第 1438 页)。
相关任务	"如何显示 TruClient 脚本的客户端细分数据"(第 515 页)

用户界面元素如下所述：

客户端细分

UI 元素	描述

客户端细分，待续

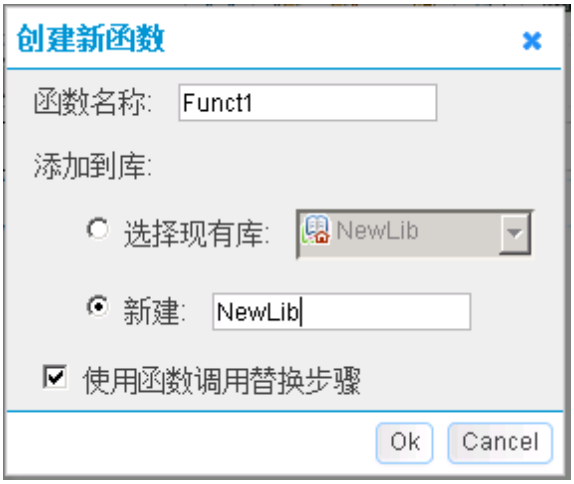
JS 时间	**度量的 JavaScript 运行时间** 将为每个事务返回以下数据元素： **名称。**函数名。 **文件。**函数所在的 JS 文件的名称。 **调用。**执行堆栈的日志，并在事务期间向下搜索至函数调用。 **总执行时间。**在每个函数调用之后经过的时间，包括其内部函数调用。 **总自执行时间。**在每个函数调用之后经过的时间，不包括其内部函数调用。 **最大递归深度。**函数的最大调用堆栈深度。 **最短执行时间。**函数的最短运行时间，包括其内部函数调用。 **最长执行时间。**函数的最长运行时间，包括其内部函数调用。 **最短自执行时间。**函数的最短运行时间，不包括其内部函数调用。 **最长自执行时间。**函数的最长运行时间，不包括其内部函数调用。
网络时间	**度量的网络活动** 返回以下数据元素： **URL。**页面资源的 URL。 **开始时间。**网络上事务的开始时间。 **结束时间。**网络上事务的结束时间。 **持续时间。**网络上事务的总持续时间。

客户端细分，待续

等待时间	**事务过程中的等待时间** 等待时间定义为“步 + 最短时间 + 等待步骤”。 将为每个事务返回以下数据元素： **启动。**等待时间的开始时间。 **类型。**步、最短时间或等待步骤。 **结束。**等待时间的结束时间。 **持续时间。**度量的总等待时间(以毫秒为单位)。
总时间	总事务时间(以毫秒为单位)= JS + 网络 + 等待 **备注：** “JS + 网络”或“网络 + 等待”可以重叠，因此总时间可能不是“JS + 网络 + 等待”之和。

新建函数对话框

通过此对话框，可以创建新函数并将函数分配给库。



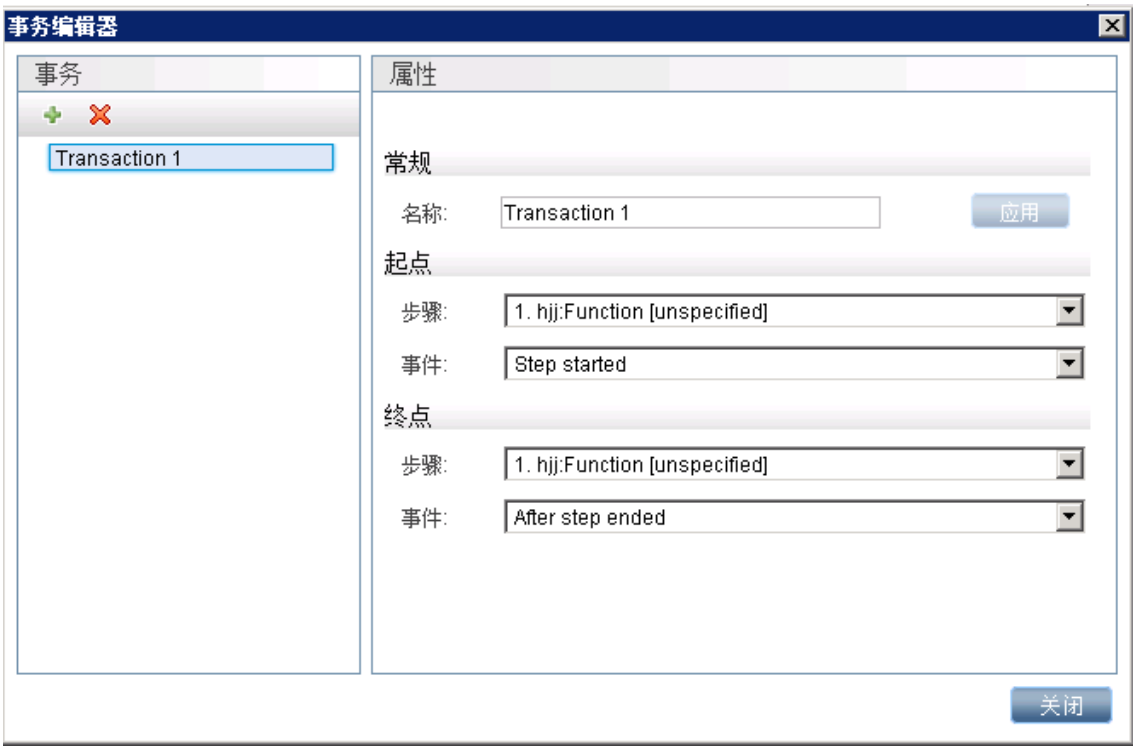
访问方法	右键单击脚本中突出显示的步骤，然后选择**分组到 > 新建函数**。
相关任务	"如何创建和使用函数与函数库"(第 513 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
函数名称	使您可以指定函数名称。
添加到库	• **选择现有库。**将新函数保存到现有的库中。 • **新建。**将新函数保存到新库中。
使用函数调用替换步骤	如果选择此选项，TruClient 将自动插入调用函数来替换步骤。

事务编辑器对话框 (TruClient)

通过此对话框，可以管理 TruClient Vuser 脚本中的事务。



访问方法	单击 **TruClient 侧栏**中的 
重要信息	如果在 TruClient 脚本中的事务内添加等待步骤，日志中将详细记录等于“等待时间 + 步时间 + 最长时间(最短时间)”的思考时间。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	添加新事务或删除所选的事务。

常规	使您可以编辑事务的名称。
起始点	标记事务开始的步骤及事件。 事件可以是以下其中一项： • **步骤已开始。**步骤开始运行时触发的第一个事件。此事件将在步骤操作开始运行之前和发生任何其他活动之前触发。 • **操作已开始。**此事件将在**步骤已开始**事件后立即发生，表示该操作已开始执行。例如，该操作可能会是 URL 或按钮单击。 • **操作已完成。**此事件将在执行的操作完成后触发。但是，该步骤可能尚未结束。例如，对于应用程序相关步骤，可能还有其他网络或 DOM 活动。 • **同步网络步骤已完成。**所有 HTTP 请求完成后步骤结束，与该步骤无关的打开连接关联的请求除外。通常，这些请求通过使用 XMLHttpRequest 触发。 • **DOM 内容已加载。**页面的文档对象模型 (DOM) 就绪时步骤结束。这意味着与页面的内容、样式和结构交互的 API 已准备好从应用程序客户端代码接收请求。 • **文档加载。**加载文档的过程完成时步骤结束。这意味着所有脚本和样式表已完成加载并执行，所有图像均已下载并显示。 • **对话框已打开。**打开对话框时步骤结束。 • **步骤已完成。**此事件在步骤容器内的作业完成时立即触发。仅当步骤成功完成时才触发。 • **步骤已结束后。**事件链的最后一个事件，发生在**步骤已完成**后，但与**步骤已完成**事件不同，该事件无论步骤是否成功完成都将被触发。

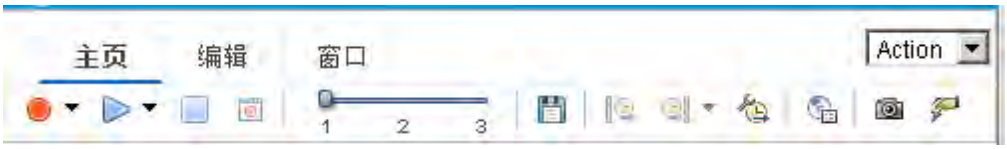
结束点	标记事务结束的步骤及事件。 事件可以是以下其中一项： • **步骤已开始。**步骤开始运行时触发的第一个事件。此事件将在步骤操作开始运行之前和发生任何其他活动之前触发。 • **操作已开始。**此事件将在**步骤已开始**事件后立即发生，表示该操作已开始执行。例如，该操作可能会是 URL 或按钮单击。 • **操作已完成。**此事件将在执行的操作完成后触发。但是，该步骤可能尚未结束。例如，对于应用程序相关步骤，可能还有其他网络或 DOM 活动。 • **同步网络步骤已完成。**所有 HTTP 请求完成后步骤结束，与该步骤无关的打开连接关联的请求除外。通常，这些请求通过使用 XMLHttpRequest 触发。 • **DOM 内容已加载。**页面的文档对象模型 (DOM) 就绪时步骤结束。这意味着与页面的内容、样式和结构交互的 API 已准备好从应用程序客户端代码接收请求。 • **文档加载。**加载文档的过程完成时步骤结束。这意味着所有脚本和样式表已完成加载并执行，所有图像均已下载并显示。 • **对话框已打开。**打开对话框时步骤结束。 • **步骤已完成。**此事件在步骤容器内的作业完成时立即触发。仅当步骤成功完成时才触发。 • **步骤已结束后。**事件链的最后一个事件，发生在**步骤已完成**后，但与**步骤已完成**事件不同，该事件无论步骤是否成功完成都将被触发。

TruClient 侧边栏

TruClient 主页选项卡

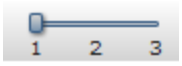
通过该选项卡，您可以控制 TruClient 脚本录制过程的基本流。

操作



访问方法	从 TruClient 侧栏上的下拉列表中选择**操作**。
相关任务	"TruClient 步骤结构"(第 476 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**录制。**开始录制脚本。此外，您可以使用箭头来指定是在所选步骤之前还是之后进行录制。
	**播放。**回放脚本。此外，您可以使用箭头来指定是仅播放所选步骤，还是逐步运行脚本。逐步运行脚本会在每个步骤后暂停回放。有关详细信息，请参阅"如何调试 TruClient 脚本"(第 490 页)。
	**停止。**停止录制或回放脚本。
	**切换断点。**在所选步骤上切换断点。
	**脚本级别。**修改在脚本中可见并在脚本中回放的脚本级别。有关详细信息，请参阅"TruClient 脚本级别"(第 488 页)。
	**开始/结束事务。**插入事务的起始点或结束点。
	**事务编辑器。**打开事务编辑器，以便定义新事务和修改现有事务。
	**保存。**保存脚本。
	**常规设置。**打开“常规设置”对话框。有关详细信息，请参阅"TruClient 常规设置对话框"(第 532 页)。

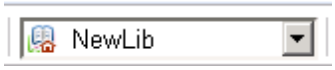
	**快照视图。**在右窗格中显示快照视图。向右窗格中添加下列元素： • **快照类型。**通过这些按钮，您可以查看在不同模式下获取的快照： ▪ **录制。**显示在录制期间针对特定步骤获取的快照。 ▪ **交互式回放。**显示在交互式回放期间针对特定步骤获取的快照。 ▪ **负载模式回放。**显示在负载模式回放期间针对特定步骤所获取的快照。 ▪ **播放幻灯片放映。**使用幻灯片显示快照。 ▪ **停止幻灯片放映。** • **视图。**您可以选择下列视图： ▪ **单一视图。**显示单个步骤的快照。 ▪ **比较视图。**拆分屏幕，使您可以比较不同模式下的快照。使用各个窗格中的“快照视图”按钮选择要查看的快照。单击**同步滚动**按钮 使各窗格同步滚动。快照错误图标 指明快照不适合当前步骤。 ▪ **缩略图。**以缩略图视图的形式显示快照。 • **上一个/下一个。**导航至上一个或下一个步骤的截图。相应的步骤将在脚本中突出显示。
	打开“事件处理程序编辑器”框。有关详细信息，请参阅"TruClient 事件处理程序编辑器对话框"(第 515 页)

函数



访问方法	从 **TruClient 侧栏**上的下拉列表中选择**函数**
相关任务	"如何创建和使用函数与函数库"(第 513 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	使您可以选择活动库。

	**新建库**。使您可以创建新的库。
	**导入库**。从 xml 文件中导入函数库。
	**导出库**。将函数库导出到 xml 文件中。
	**删除库**。删除函数库。
	**新建函数**。使您可以创建新函数。有关详细信息，请参阅"如何创建和使用函数与函数库"(第 513 页)。

上下文菜单

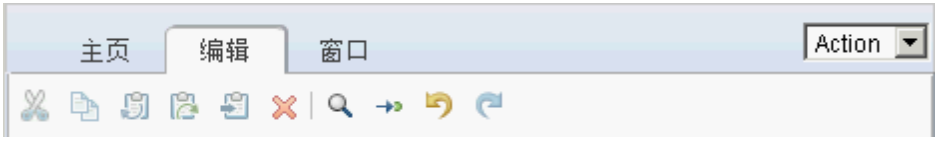
访问方法	选择步骤并右键单击以显示上下文菜单。
相关任务	"TruClient 步骤结构"(第 476 页)

UI 元素	描述
<回放操作>	**播放该步骤**。仅回放选定的步骤。 **从该步骤播放**。从选定的步骤回放脚本。
<录制>	• **在步骤前**。在选定步骤之前插入下一组录制的步骤。 • **步骤中**。在选定组中插入下一组录制的步骤。 • **在步骤后**。在选定步骤之后插入下一组录制的步骤。
切换断点	插入/删除切换断点。
<事务步骤>	• **开始事务**。向脚本中插入“开始事务”步骤。 • **由事务环绕**。向脚本中插入环绕一个或多个步骤的“开始事务”及“结束事务”步骤。 • **结束事务**。向脚本中插入“结束事务”步骤。
<组操作>	**组步骤**。将多个步骤分组为单个步骤。 **分组到**。将多个步骤分组到： • **If 子句**。用于控制脚本流的逻辑结构。 • **For Loop 子句**。将循环中包含的步骤重复指定次数的逻辑结构。 • **新建函数**。定义为函数的一组步骤，例如登录。

<编辑操作>	• **剪切。**从脚本中剪切所选步骤。 • **复制。**复制脚本中的所选步骤。 • **粘贴。**将所选步骤粘贴到脚本中。
删除	从脚本中删除步骤。
禁用/启用	在回放期间切换对步骤的禁用或启用。
编辑步骤	展开步骤以显示步骤、参数和事务属性。
显示	**步骤编号。**显示步骤编号。 **动画。**在 TruClient 侧栏中启用/禁用步骤动画。

TruClient 编辑选项卡

通过此选项卡，可以剪切、复制和粘贴 TruClient 脚本中的步骤和数据。



访问方法	从 **TruClient 侧栏**中选择“编辑”选项卡。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	剪切所选的数据或步骤。
	复制所选的步骤或数据。
	粘贴到所选步骤之前。
	粘贴到所选步骤之后。
	粘贴到所选步骤中。
	删除所选的步骤

	打开“查找”对话框，以便按步骤名或编号搜索步骤的脚本。 **备注：** 您可以创建子步骤组形式的步骤。如果要搜索子步骤形式的步骤，需要同时指定步骤组编号和子步骤编号。例如，输入 4.1 将搜索第 4(组)步的第一个子步骤。
	转至指定的步骤。
	以下操作可以撤消： • 剪切 • 复制 • 粘贴 • 删除 • 组 • 拖放(步骤) • 从工具箱添加步骤
	以下操作可以重复： • 剪切 • 复制 • 粘贴 • 删除 • 组 • 拖放(步骤) • 从工具箱添加步骤

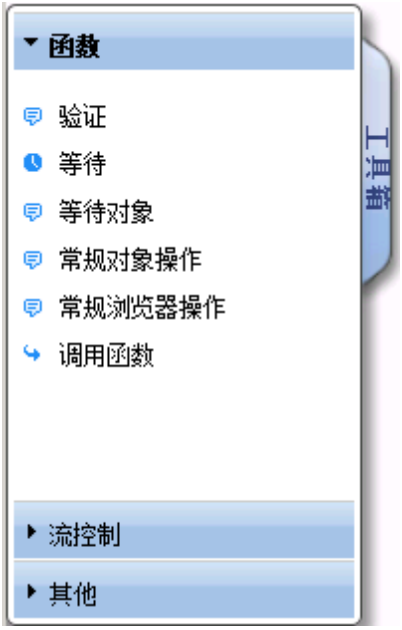
 窗口选项卡



此选项卡使您可以控制同一脚本的多个浏览器窗口。选择包含要移至焦点的应用程序的窗口。在脚本开发的调试阶段(例如，尝试突出显示步骤对象时)需要执行此操作。

TruClient 工具箱

该工具箱包含可添加到 TruClient 脚本中的所有步骤。单击选项卡可打开和关闭工具箱，将其上下拖动可进行移动。



用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
函数	• **验证**。验证应用程序中存在对象。 • **等待**。在继续下一步骤之前，等待指定的秒数。 • **等待对象**。在继续下一步骤之前，等待加载某个对象。 • **常规对象/浏览器操作**。可以插入并手动配置的空白步骤。 • **调用函数**。在脚本中插入自定义函数。有关详细信息，请参阅"如何创建和使用函数与函数库"(第 513 页)。

流控制	• **for Loop**。将循环中包含的步骤重复指定次数的逻辑结构。 • **If Block**。在满足条件时运行块中包含的步骤的逻辑结构。 • **Add else**。单击 **Add else** 链接，向 **If** 块中添加 **else** 部分。如果不满足条件，则运行 **else** 部分包含的步骤。 • **Remove else**。从 **If** 块中删除 **else** 部分。 **备注：** 如果 **else** 部分包含步骤，单击 **Remove else** 后，其步骤也会被删除。可以将其复制并粘贴到脚本的主体中以进行保存。 • **If Exist**。“If Block”和“Verify”的组合，是指在满足有关选定对象的属性条件时运行块中包含的步骤的一种逻辑结构。 • **If Verify**。在选定对象存在于应用程序时运行块中包含的步骤的逻辑结构。 • **Break**。导致循环立即终止，而不会完成当前或剩余的迭代。 • **Continue**。导致当前的循环迭代立即终止。脚本将继续执行下一次迭代。 • **Catch Error**。捕获前一步骤中的错误并运行“捕获错误”步骤的内容。有关详细信息，请参阅"如何增强 TruClient 脚本"(第 505 页)。 • **Exit**。退出迭代或整个脚本，具体取决于指定的设置。
其他	• **评估 JavaScript**。运行步骤中包含的 JavaScript 代码。 • **评估对象上的 JS**。在指定的对象加载到应用程序中之后，运行步骤中包含的 JavaScript 代码。 • **评估 C**。运行步骤中包含的 C 代码。 • **注释**。允许在脚本中写入注释的空白步骤。 • **集合**。同步 Controller 场景中的所有 Vuser 以同时运行指定的步骤。例如，您可能希望测试多个用户同时登录到您的应用程序的影响。 **备注：** 要插入某个集合步骤，请将其从工具箱拖放到要同步的步骤之上。

TruClient 中的浏览器

本节包括：

常规浏览器设置 (TruClient)

使用不同的配置文件在浏览器中打开每个 TruClient 脚本。浏览器配置文件用于保存用户数据，如 Cookie、客户端证书、历史记录及高速缓存等。使用 TruClient 以交互方式开发脚本时，您可以在浏览器中进行更改。这些更改将仅应用到当前脚本。

可在 **TruClient 常规设置**对话框中修改影响交互模式的浏览器选项。创建新脚本时，此对话框中的所有设置都将导入到每个新脚本中，但是仅影响交互模式。保存脚本后，这些设置也会复制到运行时设置中。

在负载模式下运行的脚本将使用**运行时设置**对话框的**加载 > 浏览器设置**节点中定义的设置。有关详细信息，请参阅"负载 > 浏览器设置节点 (Ajax TruClient)"(第 320 页)。

每次在 Firefox 中打开脚本时，都会将 Firefox 扩展设置导入到各个脚本。有关详细信息，请参阅"TruClient 常规设置对话框"(第 532 页)。

一些标准的浏览器选项已被禁用。这些选项包括但不仅限于某些“文件”、“书签”、“工具”和“帮助”选项。要保存书签以便在脚本中使用，请使用"TruClient 常规设置对话框"(第 532 页)。

私密浏览 (TruClient)

私密浏览是一种浏览器模式，允许您进行浏览而不保存有关您的会话的信息。不保存的信息包括密码、Cookie 和历史记录。

为了更精确地模拟真实用户，TruClient 在私密浏览模式中回放脚本。这样可以确保多次运行同一脚本时浏览器不会使用已保存的会话信息。

TruClient IE 浏览器

TruClient IE 浏览器模拟 IE 浏览器的功能。它使您可以录制和回放脚本，就像在 IE 环境中工作一样。

备注： TruClient IE 协议专门用于仅以标准模式运行的应用程序。

TruClient 引擎依赖于 IE 9 或更高版本浏览器的特定功能，这些功能在 Internet Explorer 9 之前的版本中不受支持；如果使用了向后兼容机制，则在 IE 9 中也不受支持。

有关文档和浏览器模式的详细信息，请参阅浏览器模式。

备注： TruClient IE 浏览器也需要以下注册表项的读取权限：HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Internet Explorer

Firebug Lite

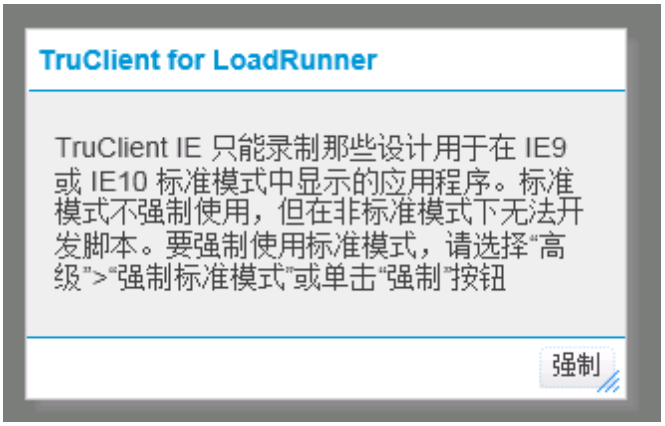
Firebug Lite 是一种可提供很多实用开发工具的第三方实用程序。您可以在所有网页中实时编辑、调试和监控 CSS、HTML 与 JavaScript。通过选择**高级 > FireBug Lite**，或在 TruClient IE 浏览器中按 **F12** 可访问此实用程序。

有关 FireBug Lite 功能的详细信息，请参阅什么是 Firebug?

强制标准模式

TruClient IE 只能在标准模式下录制和回放应用程序。在录制和回放时，TruClient 将在导航到的所有页面上强制使用该模式。

如果想要了解页面在非标准 IE 模式下的呈现方式，则可取消选中**高级 > 强制标准模式**以暂时停用强制使用。取消选中后，侧栏中将显示以下消息：



在该模式下，您将无法在 TruClient IE 浏览器中开发或编辑脚本。请在消息框中单击**强制**按钮，或者选择**高级 > 强制标准模式**，以便在 TruClient IE 浏览器中继续进行录制和回放。

TruClient 常规设置对话框

通过该对话框，您在交互模式下开发脚本时可以设置多个影响浏览器的选项。

常规设置

访问方法	**TruClient 常规设置**按钮 
重要信息	在交互模式下，可以通过 VuGen 窗口或 TruClient 侧栏访问"TruClient 常规设置"对话框。
相关任务	"如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)

浏览设置选项卡

通过该选项卡，您可以为在交互模式下运行的脚本配置 TruClient 浏览器的设置。

“浏览器设置”选项卡中的可用设置与 VuGen **运行时设置 > 加载 > 浏览器设置**节点中的相同。有关可用选项的描述，请参阅" 负载 > 浏览器设置节点 (Ajax TruClient)"(第 320 页)。

在“浏览设置”选项卡中修改的设置将仅对交互模式产生影响并适用于所有 TruClient 脚本。当您在交互模式下保存脚本时，在“浏览设置”选项卡中所修改的任何设置都将会应用到“负载模式浏览器设置”。

 Firefox 选项

Tab	

<table>
<tr><td>交互选项选项卡</td><td>
<table>
<tr><th>UI 元素</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>出错时的操作</td><td>中止脚本。中止出错的脚本。
继续下一次迭代。出错时停止迭代并继续下一次迭代。</td></tr>
<tr><td>快照生成</td><td>录制快照生成
• 从不。在录制期间从不生成快照。
• 始终。在录制期间始终生成快照。
▪ 最大级别。使您可以选择生成快照的脚本级别 (1-3)。
回放快照生成
• 从不。在回放期间从不生成快照。
• 出错时。在回放出错时生成快照。
• 始终。在回放期间始终生成快照。</td></tr>
<tr><td>对象标识助手</td><td>启用。如果选择此选项，则会启用对象标识助手。
对象标识助手更容易解决回放期间的标识错误。有关详细信息，请参阅"如何解决对象标识问题"(第 492 页)。</td></tr>
<tr><td>服务器参数</td><td>使用参数替换服务器。如果选择此选项，导航步骤中的服务器域名将自动替换为参数。</td></tr>
<tr><td>控制台设置</td><td>显示日志消息。在回放期间显示控制台的日志消息。</td></tr>
<tr><td>调试设置</td><td>禁用 Step Into 函数。禁止在交互回放期间显示函数的步骤。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>加密选项卡</td><td>有关配置详细信息，请参阅 Mozilla 加密支持。</td></tr>
<tr><td>扩展选项卡</td><td>有关配置详细信息，请参阅 Mozilla 扩展支持</td></tr>
</table>

Internet Explorer 选项

交互选项选项卡

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
出错时的操作	**中止脚本。**出错时中止脚本。 **继续下一次迭代。**停止出错的迭代并继续下一次迭代。
快照生成	**录制快照生成** • **从不。**在录制期间从不生成快照。 • **始终。**在录制期间始终生成快照。 ▪ **最大级别。**使您可以选择生成快照的脚本级别 (1-3)。 **回放快照生成** • **从不。**在回放期间从不生成快照。 • **出错时。**在回放出错时生成快照。 • **始终。**在回放期间始终生成快照。
对象标识助手	**启用。**如果选择此选项，则会启用对象标识助手。 对象标识助手更容易解决回放期间的标识错误。有关详细信息，请参阅"如何解决对象标识问题"(第 492 页)。
服务器参数	**使用参数替换服务器。**如果选择此选项，导航步骤中的服务器域名将自动替换为参数。

客户端证书选项卡

使您可以手动将客户端证书导出到脚本文件夹。

TruClient - 疑难解答和限制(常规)

本节介绍了 TruClient 脚本和其他内容的疑难解答和限制。

VuGen 和 TruClient 之间的通信疑难解答

错误消息：VuGen 无法打开 TruClient 浏览器，因为端口范围太忙或无效。

建议：要打开某个服务器，需要一个空闲端口。将在 http://127.0.0.1:<空闲端口>/ url 上打开服务器。

可以在以下 xml 文件中配置空闲端口：

```
%APPDATA%\Hewlett-Packard\LoadRunner\Data\Settings\VuGenProperties.xml
```

```
<VuGenProperties>
<BrowserCommunicationServerEndPort value="8090" />
<BrowserCommunicationServerStartPort value="8080" />
```

默认端口范围是 8080 到 8090 之间。如果端口存在问题(所有端口太忙或开始端口大于结束端口)，您可以更改配置文件中的端口范围。

如果无法解决此问题，请与 HP 软件支持部门联系。

错误消息：VuGen 无法打开 TruClient 浏览器。发生此错误是因为您没有合适的权限来建立 VuGen 和 TruClient 浏览器之间的通信。

建议：请您的管理员或高级用户运行此命令：

```
netsh http add urlacl url=http://127.0.0.1:<错误消息中给出的端口>/ user=<域>\<用户名>
```

示例：`netsh http add urlacl url=http://127.0.0.1:8080/ user=DOMAIN\john`

业务流程中的验证码函数

许多网站使用了特殊的“验证码”字段，用户必须输入该字段所显示的某些文本以验证填写表单的是一位实际用户。

该字段用于阻止爬网程序、蜘蛛程序等使用网站和占用有价值的系统资源。

这些字段专门用于阻止 LoadRunner 等自动工具。

为了能自动完成业务流程，您必须取消将要对其运行负载的网站上的此项功能。

协议限制

McAfee 防病毒软件导致 Vuser 在负载模式中停止运行

问题：较新版本的 McAfee 防病毒软件可能会导致与 TruClient IE 协议产生网络挂钩冲突。在负载期间可能会遇到意外行为。例如，一些 Vuser 可能会停止运行。因此，将在 **Controller > 场景状态 > 错误**窗格中显示错误消息，并且 Vuser 的状态将显示为“失败”。

解决步骤：禁用 McAfee。

TruClient IE 的 Flash、Silverlight 和 ActiveX 限制

目前，通常不会录制和回放在基于 Flash、Silverlight、ActiveX 和 Java 小程序技术的 UI 元素上执行的用户操作。

TruClient FF 的 Java 小程序和 Silverlight 限制

目前，不支持录制和回放在基于 Java 小程序和 Silverlight 技术的 UI 元素上执行的用户操作。

- 查看 TruClient Vuser 的网页组件细分图时，TruClient 度量可能不可用或者准确性可能不如其他协议的相应度量。例如，“第一次缓冲时间细分”图以及“SSL 握手”和“客户端/

错误时间”等度量可能不可用。

- TruClient 是基于 UI 的协议，因此，当在 Controller 中运行 TruClient 脚本时，可能会遇到异常：“Failed to Initialize.Reason TimeOut”。建议增大 **Init time out**值 (**Controller > 工具 > 选项**)以便为 Vuser 留出额外的时间来完成初始化阶段。

- 若通过单击“开发脚本”打开 TruClient，随后关闭它，则 VuGen 可能仍显示开发模式的黄色标志。**解决方法：**如果使用代理服务器，则必须指定“绕过本地连接”。如果使用 PAC 文件，则 PAC 必须指定 127.0.0.1 的直接连接。

- 如果使用高于在其上录制 TruClient 脚本的 LoadRunner 版本编辑该脚本，在某些情况下可能无法回放。
  修改脚本之前，请保存脚本的备份副本。**解决方法：**如果回放失败，请使用最新版本的 TruClient 协议重新录制脚本。

- 当元素具有 CSS 规则“鼠标悬停”时，TruClient 将不录制“鼠标悬停”。
  解决方法：单击元素而不是在元素上悬停鼠标以打开下拉菜单(会录制单击)。

- TruClient 协议步骤类型和参数未本地化。

- 日语版本的 TruClient 常规字符串未本地化。

TruClient - IE 协议

- TruClient - IE 协议不支持 Diagnostics for J2EE/.NET。

- 在 TruClient - IE 协议中录制脚本时，不支持使用 Ctrl 键的键盘操作，因此无法录制。

- TruClient - IE 协议要求在 Load Generator 上安装 Internet Explorer 9 或 10。

- 由于 Internet Explorer 9 的行为，当配合使用 TruClient - IE 协议与 Internet Explorer 9 时，如果您的 JRE 插件早于版本 7，则在访问包含需要实例化该插件的小程序的显示网页时，浏览器可能会崩溃。

  解决方法：安装 JRE 7 插件或更高版本。

- TruClient 仅支持 IE9 或 IE10 标准模式。

TruClient - Firefox 协议

- 脚本开发期间在 TruClient 中不显示安全警告对话框。

- 如果您在负载模式下运行 TruClient - Firefox Vuser 时遇到问题，请修改**步**设置(**回放 > 运行时设置 > 常规 > 步**)，如下所示：选择**上一次迭代结束后**或**使用 <固定/随机> 间隔**。

- TruClient - Firefox 协议只能用于支持 Mozilla Firefox 浏览器的应用程序。

- TruClient - Firefox 不支持 Kerberos 身份验证。如果服务器也支持 NTLM，TruClient 会自动将身份验证移动至 NTLM 并继续运行。

将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本

通过将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本，将脚本快速开发的优势和运行多个 Vuser 的优势结合在了一起。

备注：

要成功回放该脚本，您需要了解 Web HTTP/HTML 协议。

转换期间，向 Web HTTP/HTML 协议脚本添加注释和 API 记录转换过程。

1. 创建 TruClient 脚本。有关详细信息，请参阅"如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)
2. 保存脚本并关闭 TruClient 侧栏。
3. 从 VuGen 工具栏，单击 

按钮转换此脚本。
4. 脚本生成之后，查看脚本，并记住传输级别的 Web HTTP/HTML 协议记录。例如，您可能需要处理已转换脚本中的关联或参数问题。有关详细信息，请参阅 Web (HTTP/HTML) Protocol - Overview。

局限性

将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本时，不支持转换调用 127.0.0.1(本地主机)地址的步骤。

LR函数参考

本节包括：

TruClient 函数

可将下列函数作为值插入到 TruClient 步骤元素中。

方法	描述	参数	
该行中的参数适用于所有方法		• **object。**在应用程序中定义的步骤对象。 • **window。**指向应用程序的全局窗口对象。 • **document。**应用程序的全局文档对象。	

方法	描述	参数	
IO.createDir(path)	创建指定文件夹。如果需要，会创建所有必需的文件夹以使路径完整。	**path**。文件夹的绝对路径。	
IO.delete(path)	删除指定文件夹或文件。如果指定了文件夹，将删除文件夹中的所有文件，包括子目录。	**path**。文件夹或文件的绝对路径。	
IO.isExist(path)	如果指定的文件夹或文件存在，返回 True，否则返回 False。对于断开或未经身份验证的映射驱动器，返回 False。	**path**。文件夹或文件的绝对路径。	
IO.read(path, charset)	返回指定文件中的所有数据。并将数据从指定字符集转换为 Unicode 字符集。	**path**。文件的绝对路径。 **charset**。如果不是 UTF 8，则表示文件的字符集。	
IO.write(path, string, append, charset)	将字符串写入到指定文件中。如果文件不存在，则创建文件。	**absolute path**。文件的绝对路径。 **string**。要写入到文件的字符串。 **附加**。布尔型。 **True**。(默认设置)将字符串附加到文件的末尾。 **False**。使用字符串覆盖文件。 **charset**。如果不是 UTF 8，则表示文件的字符集。	
LR.advanceParam (parameter)	将文件中的下一个值预先赋予指定参数。	**parameter**。要为其预先赋值的参数的名称。类型必须为文件或具有唯一编号。	
LR.getUserIP	在已启用 IP 欺骗的情况下返回 IP 地址，并且脚本将以负载模式在 Controller 中运行。		
LR.setParam(name, value)	将字符串保存到参数中。如果参数不存在，将创建该参数。	**name**。要将该值保存到的参数的名称。 **value**。要保存的值。	
LR.crossTransactionStart (name,value)	开始 Vuser 脚本中的将在其他 Vuser 脚本中结束的事务。	**name**。事务的名称。 **value**。指向参数列表的指针。	

方法	描述	参数	
LR.crossTransactionEnd (name,value,status)	结束 Vuser 脚本中的已在其他 Vuser 脚本中开始的事务。	**name。**事务的名称。 **value。**指向参数列表的指针。 **status。**为下列选项之一：“通过”或“失败”。	
LR.transactionDuration (name)	返回特定事务的持续时间。	**name。**事务的名称。	
LR.getParam(name)	返回指定参数的值。	**name。**参数名。	
LR.getLRAttr(name)	返回指定 mdrv 命令参数的值。	**name。**命令行参数的名称。	
LR.evalC(funcname)	运行在指定文件中找到其定义的指定函数。	**funcname。**函数名。 使用 `#include` 命令将定义函数的文件包括在内。	
LR.log(text, level)	记录消息。	**text。**消息内容。 **level。**为下列选项之一： ● "Error" ● "Warning" ● "Standard" ● "Extended" ● "Status"LR.log level= Status 会向 Controller 的 Status 区域发送一个字符串。它还会将该字符串发送到 Vuser 日志。当从 VuGen 运行时，会向 output.txt 发送消息。 **示例：**LR.log("text", "Error");	
LR.decrypt(text)	返回解密后的文本。	**text。**加密文本。	
LR.userDataPoint(name, value)	录制由用户定义以便于分析的数据点。	**name。**数据点的名称。数据点名称不能以下列字符串开头：HTTP、NON_HTTP、RETRY、mic_、stream_、mms_ **value。**数值。	
evalXPath(XPath)	返回 XPath 在参数中定义的一系列对象。	**xpath。**xpath 查询。	
LR.startTransaction (name)	启动 LoadRunner 事务。	**name。**要启动的事务的名称。	

方法	描述	参数	
LR.endTransaction (name, status)	结束 LoadRunner 事务。	• **name。**要结束的事务的名称 • **status。**为下列值之一："Pass"、"Fail"、"Auto"	
LR.vuserStatusMessage (string)	指示正在处理特定脚本的 Vuser。	**string。**任何字符串。 **示例：** LR.vuserStatusMessage ("FlightStatus")	
Utils.clearCookies()	移除 Vuser 当前存储的所有 Cookie。		
Utils.clearCache()	清空高速缓存模拟程序的内容。		
Utils.getEnv(name)	返回指定环境变量的值。如果指定变量不存在，则返回空字符串。	**name。**环境变量的名称。	
Utils.import(path)	在参数环境中评估指定的 JavaScript 文件。	**path。**JavaScript 文件的绝对路径。	
Utils.isEnvExists(name)	如果指定的环境变量存在，返回 **True**，否则返回 **False**。	**name。**环境变量的名称。	
Utils.setEnv(name, value)	将指定的环境变量设置为指定值。如果该变量已经具有一个值，则会覆盖该值。	• **name。**环境变量的名称。 • **value。**为环境变量设置的值。	
Utils.addAutoFilter(filter, isIncluded	向 URL 的一个黑名单或白名单列表添加筛选。将根据这些列表检查每个 HTTP 请求的 URL – 首先检查黑名单，如果不为空，再检查白名单。未通过检查的 HTTP 请求会被阻止。	• **filter。**表示 URL 的字符串。 • **isInclude。**True 值表示白名单，false 则相反。	
Utils.removeAutoFilter (filter, isIncluded	从 URL 的一个黑名单或白名单列表删除筛选。	• **filter。**表示 URL 的字符串。 • **isInclude。**True 值表示白名单，false 则相反。	
Utils.cleanupAutoFilters()	从 URL 的黑名单和白名单列表中删除所有筛选。		

方法	描述	参数	
Utils.addAutoHeader (header, value, merge)	向遵循此函数调用的每个连续 HTTP 请求添加 HTTP 标头。	• **header。**要添加的标头的名称。 • **value。**要添加的标头的值。 • **merge。**True 值表示将值与相同名称的现有标头合并，false 则表示覆盖该标头。	
Utils.removeAutoHeader (header)	停止向此函数调用后面的每个连续 HTTP 请求添加 HTTP 标头。	**header。**要停止添加的标头的名称。	
Utils.cleanupAutoHeaders()	删除所有 HTTP 标头，并停止向此函数调用后面的每个连续 HTTP 请求添加 HTTP 标头。		

TruClient VTS 函数

可将下列函数作为值插入到 TruClient 步骤元素中。

方法	描述	参数	关于函数行为的注意事项
LR.vtcAddCell(colName, value, VtsName)	将列的最后一个字段设置为一个值。	**colName。**列的名称。 **value。**字符串形式的值。 **VtsName。**VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将创建该列并将单元格内容设置为参数值。

方法	描述	参数	关于函数行为的注意事项
LR.vtcAddCells (colNames, values,option, VtsName)	在多列中设置数据。 如果选定的选项为 2 且插入了值，则返回值 0。 如果已存在值，则返回值 1。	**ColNames**。用分号分隔的列名。 **values**。用分号分隔的字符串形式的值。 **option**。定义值的添加方式。 **0**。从行号最高的行开始，在所有列中添加为同一行。对于所有列来说，所创建的行将为 n+1。 **1**。添加为堆栈 - 作为每一列中的最后一行。 **2**。添加为唯一堆栈 - 仅当值在每一列中唯一时才作为每一列中的最后一行。 VtsName。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将创建这些列并将单元格内容设置为参数值。
LR.vtcAddUniqueCell (colName, value, VtsName)	如果列中不存在值，则将该列的最后一个字段设置为一个值。 如果已插入值，则返回值 0。 如果已存在值，则返回值 1。	**ColName**。列的名称。 **value**。值。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将创建该列并将单元格内容设置为参数值。

方法	描述	参数	关于函数行为的注意事项
LR.vtcClearColumn (colName,VtsName)	清除列中的所有数据。	**colName**。列的名称。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将运行该步骤，不返回错误且不更改 VTS 中的数据。
LR.vtcClearCell (colName,rowIndex,VtsName)	清除字段中的数据。	**colName**。列的名称。 **rowIndex**。字段的整数索引号。1 表示列中的第一个字段。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列或行索引不存在，则将运行该步骤，不返回错误且不更改 VTS 中的数据。
LR.vtcColumnSize (colName, VtsName)	返回包含列中数据的字段的数量。	**colName**。列的名称。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将运行该步骤而不返回错误，返回值为 0。
LR.vtcConnect (serverName, port, VtsName)	创建与服务器的连接。	**serverName**。IP 或服务器名称。 **port**。端口号。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	
LR.vtcDisconnect (VtsName)	与服务器断开连接。	**VtsName**。VTS 服务器的别名。	
LR.vtcDropIndex (colName,VtsName)	删除列的索引。	**colName**。列的名称。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将运行该步骤而不返回错误。 另外，如果已删除列的索引，则将运行该步骤而不返回错误。
LR.vtcEnsureIndex (colName,VtsName)	创建列的索引。	**colName**。列的名称。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将运行该步骤而不返回错误。 另外，如果已在列上创建索引，则将运行该步骤而不返回错误。

方法	描述	参数	关于函数行为的注意事项
LR.vtcIncrement (colName,rowIndex,value ,VtsName)	对字段中存储的计数器进行递增。	**colName**。列的名称。 **rowIndex**。字段的整数索引号。1 表示列中的第一个字段。 **value**。字符串形式的值。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列名不存在，则将创建该列并将索引所引用的单元格设置为参数值。 如果在参数中指定的索引超出了列大小，则指定的索引将创建一个单元格，该单元格的内容将设置为参数值。 如果索引所引用的列包含字符串，则单元格内容将替换为值参数。
LR.vtcGeLRell (colName,rowIndex,VtsName)	返回字段中的数据。	**colName**。列的名称。 **rowIndex**。字段的整数索引号。1 表示列中的第一个字段。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列名或索引名不存在，则将返回 null 值。
LR.vtcGetRowCells (rowIndex,VtsName)	将行中的数据作为 Javascript 对象返回。对象的属性将设置为列名。	**rowIndex**。字段的索引号。1 表示列中的第一个字段。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列不存在，则将针对每一列返回一个 null 值。
LR.vtcPopCell (colName,VtsName)	弹出列中的第一个字段。	**colName**。列的名称。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列名不存在，则将返回 null 值。

方法	描述	参数	关于函数行为的注意事项
LR.vtcPopMultipleCells (colNames,VtsName)	弹出指定列中的第一个字段。作为 Javascript 对象返回。对象的属性将设置为列名。	**colNames**。列的名称。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果在参数中指定的列名不存在，则将返回 null 值。
LR.vtcUpdateCell (colName,rowIndex,value ,VtsName)	替换字段中的数据。	**colName**。列的名称。 **rowIndex**。字段的整数索引号。1 表示列中的第一个字段。 **value**。字符串形式的值。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果列名或索引不存在，则将创建索引所引用的列和/或单元格，并将单元格内容设置为参数值。
LR.vtcUpdateEqualsCell (colName,rowIndex,value ,comparedValue,VtsNam e)	仅在当前数据等于给定值时，才替换字段中的数据。 如果值已更新，则返回值 0。 如果值与比较值不匹配，则返回值 1。	**colName**。列的名称。 **rowIndex**。字段的整数索引号。1 表示列中的第一个字段。 **value**。字符串形式的值。 **comparedValu e**。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果列名或索引不存在，则将创建行索引所指向的列和/或单元格，并将单元格内容设置为参数值。

方法	描述	参数	关于函数行为的注意事项
LR.vtcUpdateRowCells (colNames,rowIndex,values,VtsName)	替换行中的数据。	**colNames**。列的名称。 **rowIndex**。字段的整数索引号。1 表示列中的第一个字段。 **values**。用分号分隔的字符串形式的值。 **VtsName**。VTS 服务器的别名。	如果列名或索引不存在，则将创建索引所引用的列和/或单元格，并将单元格内容设置为参数值。

TruClient 属性

这些属性可用作 TruClient 函数中的参数。

属性	描述
LR.userId	显示在 MDRV 命令行中的用户 ID。MDRV 是运行所有协议的主进程。
LR.groupName	显示在 MDRV 命令行中的组名。MDRV 是运行所有协议的主进程。如果该进程由 VuGen 启动，其值为 0。
LR.scenarioId	显示在 MDRV 命令行中的场景 ID。MDRV 是运行所有协议的主进程。仅在由 Controller 启动 MDRV 的情况下场景 ID 才存在；如果由 VuGen 启动，则其值为 0。
LR.outputDir	包含脚本的所有输出的用户输出文件夹。对于 VuGen，输出文件夹和脚本文件夹相同。对于 Controller，两者不相同。返回的路径包括最后一个文件夹分隔符。
LR.scriptDir	用户脚本文件夹。您可以将外部文件存储在脚本文件夹中，如此一来，如果您希望在脚本中包含这些外部文件，就可以将其文件名附加到 LR.scriptDir。

TruClient 步骤参数

以下表格显示了按角色分类的步骤参数。在用户界面中，将在参数名的左侧使用红星来标记必需的参数。所有参数都接受将 JavaScript 代码和 LoadRunner 函数作为值。有关 LoadRunner 函数的列表，请参阅 TruClient Functions。

角色	操作	参数
元素	评估 JavaScript	代码：JavaScript 代码
元素	鼠标操作：鼠标按下、鼠标释放、鼠标悬停、单击、双击	• **按钮。**单击的鼠标按钮。 • **X 坐标。**操作相对于对象左上角的偏移位置。该数字必须为正。如果未指定，默认为对象的中心。 • **Y 坐标。**操作相对于对象左上角的偏移位置。如果未指定，默认为对象的中心。 • **Ctrl 键。**操作过程中是否按下该键。 • **Alt 键。**操作过程中是否按下该键。 • **Shift 键。**操作过程中是否按下该键。
元素	拖动	• **按钮。**单击的鼠标按钮。 • **X 偏移。**对象在 X 轴上拖动的距离(像素)。正值表示向右拖动。 • **Y 偏移。**对象在 Y 轴上拖动的距离(像素)。正值表示向下拖动。 • **路径。**表示用户拖动路径的坐标列表。请勿修改此参数。
元素	拖动到	• **目标对象。**步骤对象将被拖动到该目标对象。 • **X 偏移。**在 X 轴上相对于目标对象左上方的偏移量。该数字必须为正。 • **Y 偏移。**在 Y 轴上相对于目标对象左上方的偏移量。该数字必须为正。

角色	操作	参数
元素	获取属性	• **属性。**值将存储在指定变量中的属性。可用属性的列表取决于对象的所有角色。 以下为所有对象均可用的默认属性： ▪ **可见文本。**项目的可见文本，对应于 DOM textContent 属性。 ▪ **所有文本。**项目的整个文本，对应于 DOM textContent 属性。 ▪ **内部 HTML。**对象的内部 HTML 标记，对应于 DOM innerHTML 属性。 ▪ **变量。**存储指定属性值的变量的名称。
元素	验证	• **值。**要验证的字符串或数字。 • **属性。**要验证其值的对象属性。可验证的属性的列表取决于对象的所有角色。 以下是在所有对象上均可验证的默认属性： ▪ **可见文本。**在应用程序中可见的项目。 ▪ **所有文本。**在应用程序中，但不一定可见的项目。该类别的项目包含在 DOM 的 textContent 属性中。 ▪ **内部 HTML。**包含在 DOM 的 innerHTML 属性中的项目。 ▪ **条件。**值和属性参数之间的关系。

角色	操作	参数
元素	等待属性	• **值。**在步骤通过之前步骤等待的指定属性的值。 • **属性。**脚本等待其值的对象属性。可等待的属性的列表取决于对象的所有角色。 以下为所有对象均可用的默认属性： ▪ **可见文本。**在应用程序中可见的项目。 ▪ **所有文本。**在应用程序中，但不一定可见的项目。该类别的项目包含在 DOM 的 textContent 属性中。 ▪ **内部 HTML。**包含在 DOM 的 innerHTML 属性中的项目。 ▪ **条件。**值和属性参数之间的关系。
可设定焦点	按键	• **键名。**Enter 键或空格键。
文本框	类型	• **值。**输入的内容。 • **清除。**在输入前清空文本框。默认值为 True。 • **键入时间间隔。**击键的平均间隔时间(毫秒)。
复选框	设置	• **选中。**选中 (T) 或取消选中 (F) 复选框。
列表框	选择	• **Text。**选择的字符串。 • **序号。**所选项目在列表中的顺序。如果还指定了文本参数，则该参数将引用列表框中指定文本值的实例。序号 0 将生成随机值。
单选成组框	选择	• **文本。**选择的字符串。 • **序号。**所选项目在列表中的顺序。如果还指定了文本参数，则该参数将引用列表框中指定文本值的实例。序号 0 将生成随机值。
文件列表框	设置	• **Path。**选择的路径。
滑块	设置	• **值。**滑块的设定值。

角色	操作	参数
日期选择器	设置日期	• **日期。**1-31 之间的整数值，表示一个月中的第几天。
浏览器	激活	• **序号。**定义为整数值。将指定的浏览器窗口移动到前端。
浏览器	激活选项卡	• **序号。**要激活的选项卡(整数)。
浏览器	关闭选项卡	• **序号。**要关闭的选项卡(整数)。
浏览器	添加选项卡	• **位置。**在新打开的选项卡中要导航到的 URL。
浏览器	导航	• **位置。**要导航到的 URL。
浏览器	返回	• **计数。**要返回的页数。
浏览器	前进	• **计数。**要前进的页数。
浏览器	调整大小	• **宽度。**新宽度。不设置该参数表示不调整宽度。 • **高度。**新高度。不设置该参数表示不调整高度。
浏览器	滚动	• **X 坐标。**新的 X 坐标。不设置该参数表示不在 X 轴方向滚动。 • **Y 坐标。**新的 Y 坐标。不设置该参数表示不在 Y 轴方向滚动。
浏览器	对话框 - 确认	• **按钮。**确定或取消。
浏览器	对话框提示	• **值。**要输入的字符串。 • **按钮。**确定或取消。
浏览器	对话框 - 身份验证	• **用户名。**要输入的用户名。 • **密码。**要输入的密码。 • **域。**要输入的域。 • **按钮。**确定或取消。

角色	操作	参数
浏览器	验证	• **值。**要验证的属性值。 • **属性。**要验证的属性。您可以验证浏览器对象的以下属性： • **标题。**浏览器窗口的标题。 • **位置。**浏览器窗口的位置。 • **条件。**值和属性参数之间的关系。

Citrix 协议

Citrix 协议 - 概述

Citrix Vuser 脚本可模拟 Citrix 客户端和服务器之间的 Citrix ICA 协议通信。VuGen 录制通信期间的所有活动并创建 VuGen 脚本。

您在远程服务器上执行操作时，VuGen 会生成描述这些操作的函数。每个函数都以 **ctrx** 前缀开头。这些函数会模拟鼠标的移动和键盘的输入。此外，**ctrx** 函数允许通过等待特定窗口打开来同步回放操作。

VuGen 还允许录制 Citrix NFUSE 会话。客户端已安装 Citrix NFUSE，但界面是浏览器而不是客户端界面。要录制 NFUSE 会话，必须对 Citrix Vuser 和 Web Vuser 执行多协议录制在多协议模式下，VuGen 在录制期间同时根据 Citrix 和 Web 协议生成函数。

在下例中，**ctrx_mouse_click** 模拟左键单击。

```
ctrx_mouse_click(44, 318, LEFT_BUTTON, 0, CTRX_LAST);
```

有关语法和参数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

Citrix 录制提示

录制 Citrix Vuser 脚本时，为了创建有效的脚本，必须遵循以下准则。

单协议与多协议脚本

创建新脚本时，可以创建单协议或多协议脚本。如果计划录制简单 Citrix ICA 会话，请使用单协议脚本。然而，录制 NFUSE Web Access 会话时，必须为 Citrix ICA 和 Web (HTML/HTTP) 创建多协议脚本以启用录制这两种协议。

录制到相应部分

将连接过程录制到 **vuser_init** 部分，关闭过程录制到 **vuser_end** 部分。这样可以避免在连接和断开连接时执行迭代。有关录制到部分的详细信息，请参阅"Vuser 脚本部分"(第 242 页)。

运行新会话

录制会话时，确保执行了从连接到清理的完整业务流程。在可以从头开始整个过程的位置结束会话。不要将任何客户端或应用程序窗口保持打开状态。

单击

打开展开的菜单选项时，请在每个选项上单击，不要依赖于展开菜单。例如，选择**开始 > 所有程序 > Microsoft Word** 时，确保在**所有程序**行上单击。

不要调整窗口大小

尽管 VuGen 在录制会话期间支持窗口大小的调整，但建议您在录制时不要移动窗口或调整窗口大小。要更改窗口大小或位置，请在**步骤导航器**中双击相关的**窗口同步**步骤，然后修改窗口的坐标。

确保分辨率设置一致

要保证位图同步成功，请确保分辨率设置匹配。在录制计算机上，检查 ICA 客户端的设置、录制选项以及运行时设置。在 Load Generator 上，检查 ICA 客户端的设置，确保这些设置在所有 Load Generator 和录制计算机上都保持一致。如果分辨率不一致，服务器流量会增加以便做出必要的调整。

添加手动同步点

录制期间等待事件(如打开应用程序)时，建议您添加手动同步点，如**位图同步**或**文本同步**。有关详细信息，请参阅"Citrix - 自动同步"(第 555 页)。

禁用客户端更新

Citrix 客户端显示提示时禁用客户端更新。这样可以避免 VuGen 与尚未测试的 Citrix 客户端更新版本之间出现前向兼容性问题。

Windows 样式

对于**位图同步**步骤，在“经典”Windows 样式而不是 XP 样式的窗口中录制窗口。

将 Windows 样式更改为“经典”

1. 在桌面区域中单击。
2. 从快捷菜单中选择**属性**。
3. 单击“主题”选项卡。
4. 从**主题**列表中，选择 **Windows 经典**。
5. 单击**确定**。

Citrix 回放提示

通配符

定义窗口名称时可以使用通配符 (*)。这对回放期间窗口名称可能更改(按其后缀或前缀)的情况特别有用。

在下例中，**Microsoft Internet Explorer** 窗口的标题使用通配符进行了修改。

```
ctrx_mouse_click(573, 61, LEFT_BUTTON, 0,
"Welcome to MSN.com - Microsoft Internet Explorer");ctrx_mouse_click(573, 61, LE
FT_BUTTON, 0,
"* - Microsoft Internet Explorer");
```

有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

设置初始化配额

为避免连接时多个 Vuser 发生超载，请根据服务器的容量将初始化配额设置为 4 至 10 个 Vuser，或者使用计划程序应用加压初始化。

启用思考时间

要获得最佳结果，请不要禁用运行时设置中的思考时间。**ctrx_sync_on_window** 和 **ctrx_sync_on_bitmap** 函数需要一定时间才能稳定下来，因此在这两个函数之前尤其需要思考时间。

重新生成脚本

录制期间，VuGen 将所有代理信息随脚本一起保存。默认情况下，它也包含脚本中的这些信息，但不包括**文本同步**步骤。如果遇到文本同步问题，那么可以重新生成脚本以包含文本同步步骤。

此外，如果已在“录制”选项中禁用生成代理信息，就可以重新生成脚本以包含这些信息。

重新生成脚本对于手动修改过的脚本也非常有用。重新生成脚本时，VuGen 会丢弃所有手动更改并恢复到初始录制版本。

要重新生成脚本，请选择**录制 > 重新生成脚本**，然后选择所需选项。有关重新生成脚本的详细信息，请参阅"如何重新生成 Vuser 脚本"(第 251 页)。

设置计算机之间的一致性

如果打算在其他计算机上回放脚本，请确保录制与回放计算机之间的以下各项保持一致：Citrix 客户端的窗口大小(分辨率)、窗口颜色、系统字体和其他默认选项设置。这些设置会影响位图的哈希值，不一致可能会导致回放失败。要查看 Citrix 客户端设置，请从 Citrix 程序组中选择一项，然后从快捷菜单中选择**应用程序集设置**或**定制连接设置**。选择“默认选项”选项卡。

增加每台 Load Generator 计算机上的 Vuser 数

运行 Citrix Vuser 的 Load Generator 计算机可能对可运行的 Vuser 数有所限制，原因是可用于此计算机的图形资源有限，这些资源也称为 GDI(图形设备接口)。要增加每台计算机的 Vuser 数，可以在作为附加 Load Generator 的计算机上打开终端服务器会话。

GDI 计数取决于操作系统。对于使用 LoadRunner 的负载较大的计算机，其实际 GDI(图形设备接口)计数约为 7,500。Windows 2000 计算机上的最大可用 GDI 数为 16,384。

有关创建终端服务器会话的详细信息，请参阅"终端服务概述"(第 1083 页)。

备注： 默认情况下，终端服务器上的会话采用 256 色设置。如果打算将终端会话

用于负载测试，请确保在采用 256 色设置的计算机上录制。

Citrix 同步

同步是指在执行操作之前等待窗口和对象可用。这在录制 Citrix 脚本时是必需的，例如，如果脚本中的某一步骤打开一个窗口，且下一个步骤要在该窗口中执行操作，那么在该窗口打开之前将无法实现第二个步骤。要确保 VuGen 不会错误地回放脚本，它将自动生成通过等待窗口或对象可用来同步脚本的函数。此外，可以手动添加同步函数。

有关自动同步的信息，请参阅"Citrix - 自动同步"(第 555 页)。

有关手动添加同步点的信息，请参阅"如何手动同步 Citrix 脚本"(第 561 页)。

Citrix - 自动同步

录制期间，VuGen 会自动生成以下步骤，以同步 Vuser 脚本回放：

窗口同步

窗口同步步骤指示 Vuser 在继续回放之前等待特定事件。可用事件为**创建**和**活动**。“创建”事件将等待直到窗口创建。“活动”事件将等待直到窗口创建并激活(处于焦点)。通常 VuGen 会生成创建事件的函数。然而，如果下一个指令是键盘事件，VuGen 将生成活动事件的函数。

在编辑器中，**窗口同步**步骤相应的函数调用是 **ctrx_sync_on_window**。

对象信息同步

对象信息同步步骤指示 Vuser 在继续回放之前等待特定对象属性。可用属性有 **Enabled**、**Visible**、**Focused**、**Text**、**Checked**、**Lines** 或 **Item**。Enabled、Visible、Focused 和 Checked 属性均为布尔值，可以接受值 **true** 或 **false**。其他属性需要文本或数字对象值。

此步骤的主要目标是在对象执行操作之前等待此对象处于焦点。

当已安装 Citrix 代理并且在录制选项中已启用“使用代码生成中的 Citrix 代理输入”选项时，VuGen 将自动生成 **sync_on_obj_info** 步骤。默认情况下，启用此录制选项。有关详细信息，请参阅"Citrix > 代码生成"(第 169 页)。

```
ctrx_sync_on_obj_info("Run=snapshot9", 120, 144, TEXT, "OK",
                                                CTRX_LAST);
```

文本同步

“文本同步”步骤即**文本同步**，会指示 Vuser 等待文本字符串显示在指定位置后再继续操作。回放**文本同步**时，Vuser 会在矩形区域内搜索文本，文本的可修改坐标在步骤属性中指定。

警告： 允许的最大文本字符串长度为 255 个字符。

如果已安装代理(请参阅"Agent for Citrix Presentation Server - 概述"(第 557 页))，可以指示 VuGen 在每次鼠标单击或双击之前自动生成文本同步步骤。默认情况下，禁用自动文本同步。有关详细信息，请参阅"Citrix > 代码生成"(第 169 页)。

请注意，即使在禁用此选项的情况下录制脚本，如果启用此选项并重新生成脚本时，VuGen 也将在整个脚本中插入文本同步调用。

在编辑器中，**文本同步**步骤相应的函数调用是 **ctrx_sync_on_text_ex**。

以下各段显示了在已安装 HP Citrix 代理并且已启用文本同步的情况下，在 Citrix 录制期间录制 **ctrx_sync_on_text_ex** 函数。

```
ctrx_sync_on_window ("ICA Seamless Host Agent", ACTIVATE, 0, 0,391,224, "snapsho
t1", CTRX_LAST);
ctrx_sync_on_text_ex (196, 198, 44, 14, "OK", "ICA Seamless Host Agent=snapshot
2", CTRX_LAST);
ctrx_obj_mouse_click ("<class=Button text=OK>", 196, 198, LEFT_BUTTON, 0, "ICA S
eamless Host Agent=snapshot2", CTRX_LAST);
```

有关此函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

有关其他信息，请参阅"Citrix 备用同步"(第 556 页)。

Citrix 备用同步

除了 Citric Vuser 脚本中的自动同步，您还可以添加间接影响同步的多个其他步骤：

设置等待时间

设置等待时间步骤可设置其他 Citrix 同步函数的等待时间。此设置适用于脚本中接受此设置的所有函数。例如，如果**窗口同步**步骤超时，可以将默认超时从 60 秒增加到 180 秒。

要插入此步骤，请选择**插入 > 添加步骤 > 设置等待时间**。

检查窗口是否存在或关闭

ctrx_win_exist 步骤检查窗口在 Citrix 客户端中是否可见。通过添加控制流语句，可以使用此函数来检查某个窗口是否未始终打开，如警告对话框。在下例中，**ctrx_win_exist** 检查浏览器是否已启动。第二个参数指明打开浏览器窗口的等待时间。如果未在指定时间打开，将双击此图标。

```
if (!ctrx_win_exist("Welcome",6, CTRX_LAST))
   ctrx_mouse_double_click(34, 325, LEFT_BUTTON, 0, CTRX_LAST)
```

要插入此步骤，请选择**插入 > 添加步骤 > 窗口存在**。

此步骤的另一个有用的应用可用于检查窗口是否已关闭。如果需要等待窗口关闭，应使用同步步骤，如**取消设置窗口**或 **ctrx_unset_window**。

有关这些函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

等待位图更改

在某些情况下，虽然不知道将在区域中显示哪些数据或图像，但预期能对其进行更改。要模拟此操作，可以使用**在位图更改时同步**步骤或其对应的函数 **ctrx_sync_on_bitmap_change**。右键单击快照，然后从快捷菜单中选择**插入位图同步**。VuGen 将此步骤或函数插入光标所在的位置。

函数语法如下所示：

```
ctrx_sync_on_bitmap (x_start, y_start, width, height, hash, CTRX_LAST);
ctrx_sync_on_bitmap_change (x_start, y_start, width, height,
                                                [initial_wait_time,] [timeout,]
[initial_bitmap_value,] CTRX_LAST);
```

以下可选参数可供 **ctrx_sync_on_bitmap_change** 使用：

- 初始等待时间值 - 开始检查更改的时间。
- 超时 - 失败之前等待更改发生的时间量(以秒为单位)。
- 初始位图值 - 位图的初始哈希值。Vuser 等待直到哈希值与指定初始位图值不同。

在下例中，已修改录制的函数并指定初始等待时间为 300 秒，超时为 400 秒。

```
ctrx_sync_on_bitmap_change(93, 227, 78, 52,
                           300,400, "66de3122a58baade89e63698d1c0d5dfa",CTRX_LAS
T);
```

备注： 如果使用的是**位图同步**，请确保 Controller、Load Generator 计算机和屏幕中的配置设置相同。否则，VuGen 可能无法在回放期间找到正确的位图。有关如何配置客户端设置的信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。

Agent for Citrix Presentation Server - 概述

Agent for Citrix Presentation Server 或 Citrix 代理是可安装在 Citrix 服务器上的可选实用程序。它可以增强普通 Citrix 功能。下面描述了这些增强功能。

Agent for Citrix Presentation Server 在产品安装盘中提供，可以安装在任何一台 Citrix 服务器上。有关安装 Citrix 代理的详细信息，请参阅"如何安装和卸载 Citrix 代理"(第 562 页)。

对象详细信息录制

安装完 Agent for Citrix Presentation Server 后，VuGen 将录制活动对象的特定信息，而不是录制操作的常规信息。例如，VuGen 生成**鼠标单击对象**和**鼠标双击对象**步骤，而非安装代理之前生成的**鼠标单击**和**鼠标双击**。

下例显示了在已安装和未安装代理的情况下录制的相同鼠标单击操作。请注意，如果安装了代理，VuGen 将为单击、双击及释放等所有鼠标操作生成 ctrx_obj_xxx 函数。

```
/* WIthout Agent Installation */
ctrx_mouse_click(573, 61, LEFT_BUTTON, 0, test3.txt - Notepad);
```

```
/* WIth Agent Installation */
ctrx_obj_mouse_click("<text=test3.txt - Notepad class=Notepad>" 573,
        61, LEFT_BUTTON, 0, test3.txt - Notepad=snapshot21, CTRX_LAST);
```

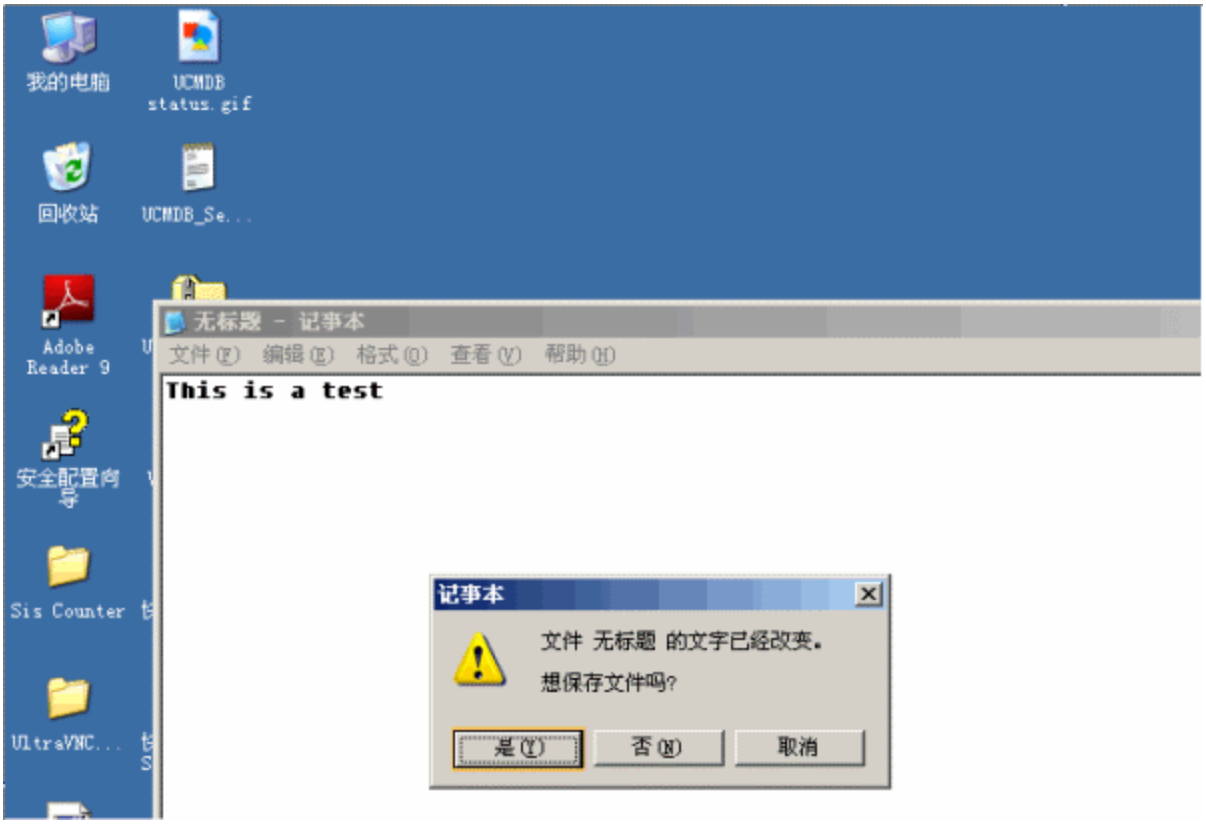
在上例中，**ctrx_obj_mouse_click** 函数的第一个参数包含窗口标题和类，即 Notepad。请注意，代理会提供每个对象的附加信息，但 Vuser 必须按窗口名称及其坐标访问对象。

活动对象识别

安装代理后，就可以看到 VuGen 检测到了客户端窗口中的哪些对象。包括所有窗口基本对象，如编辑框、按钮和当前窗口中的项目列表。

要了解检测到哪些对象，可通过移动鼠标在快照中浏览。当鼠标经过检测到的对象上方时，VuGen 将突出显示其边框。

在下例中，**是**按钮是检测到的对象之一。



展开快捷菜单

在快照中单击时，可以使用快捷菜单在脚本中插入多个函数。如果没有安装代理，只能**插入鼠标单击**、**插入鼠标双击**、**插入位图同步**和**插入获取位图值**。如果使用 256 色集合，则快捷菜单中没有**插入位图同步**和**插入获取位图值**步骤。

如果已安装 Agent for Citrix Presentation Server，焦点窗口的快捷菜单中将提供以下附加选项：

- **对象获取信息**和**对象信息同步**。提供有关对象状态的信息：ENABLED、FOCUSED、VISIBLE、TEXT、CHECKED 和 LINES。
- **插入对象信息同步**。指示 VuGen 等到进入某种状态后再继续。将生成 **ctrx_sync_on_obj_info** 函数。
- **插入对象获取信息**。检索任何对象属性的当前状态。将生成 **ctrx_get_obj_info** 函数。
- **插入文本同步**和**获取文本**。Agent for Citrix Presentation Server - Overview一节中讨论了这些选项。

这些命令是交互性的。将这些命令插入到脚本后，就可以在快照中标记对象或文本区域。

在下例中，**ctrx_sync_on_obj_info** 函数将等待“字体”对话框逐渐突出后再进行同步。

```
ctrx_sync_on_obj_info("Font", 31, 59, FOCUSED, "TRUE", CTRX_LAST);
```

利用 VuGen 检测对象的功能，可以从快照中以交互方式对特定对象执行操作。

使用代理功能以交互方式插入函数

1. 单击“步骤导航器”中的某个点以插入新步骤。确保快照可见。
2. 在快照中单击。
3. 要标记某个位图，请右键单击该位图，然后选择**插入位图同步**。

   VuGen 将发出一条消息，告知您需要通过移动光标来标记所需区域。单击**确定**，然后在所选位图上斜向拖动鼠标。

   松开鼠标后，VuGen 将把该步骤插入到脚本中当前选定的步骤之后。
4. 对于所有其他步骤，将鼠标移动到快照对象上方以确定哪些项目是活动的：鼠标经过活动对象上方时，VuGen 会突出其边框。

   右键单击并选择一个“插入”命令。将打开带有步骤属性的对话框。



设置所需属性并单击**确定**。VuGen 将步骤插入脚本中。

文本检索

安装了代理以后，VuGen 将允许把标准文本保存到缓冲区。请注意，VuGen 只能保存纯文本，不能保存图像格式的文本图形表示。

在录制期间或录制之后使用**文本同步**步骤保存文本。

有关任务的详细信息，请参阅"如何手动同步 Citrix 脚本"(第 561 页)。

XenApp 5.0 疑难解答

当通过 XenApp 5.0 使用 Citrix 和 Web 多协议脚本进行录制时，需要进行手动修改以确保正常录制。

使用 XenApp 5.0 录制

1. **修改 XenApp 设置：**
   a. 通过 Web 接口连接到 XenApp 服务器。
   b. 选择**首选项 > 会话设置**并将**窗口大小**设置为**任意**。
2. **更新关联规则**
3. **修改录制选项**
   a. 打开“录制选项”对话框的**常规 > 录制**节点。
   b. 选择**高级 HTML** 以打开“高级 HTML”对话框。
   c. 选择**仅包含明确 URL 的脚本**。

4. 手动修改脚本

如何配置 Citrix 客户端和服务器

创建脚本之前，确保已在机器上安装支持的 Citrix 客户端，且服务器已正确配置。

配置 Citrix 客户端

为了运行脚本，必须在每个 Load Generator 计算机上安装 Citrix 客户端。如果未安装客户端，可以从 Citrix 网站 www.citrix.com 的**下载**部分下载一个客户端。

VuGen 支持所有 Citrix 客户端(8.00、6.30.1060 或更早版本除外)和 Citrix Web 客户端。

安装 Metaframe 服务器

确保安装了 MetaFrame 服务器(3、4 或 4.5)。要检查服务器的版本，请在服务器控制台工具栏上选择 **Citrix 连接配置**，然后选择**帮助 > 关于**。

配置 Metaframe 服务器

配置 Citrix 服务器以完全关闭会话。Citrix 客户端关闭连接之后，默认情况下服务器配置为保存会话以便客户端下次打开新连接。因此，同一客户端建立的新连接将位于先前断开连接时所在的相同工作区。最好使用清洁的工作区运行每个测试。

为了确保每个测试都有清洁的工作区，必须将 Citrix 服务器配置为不保存前一次会话。每次客户端超时或连接中断后，它都应该与客户端断开连接然后重新连接。

配置服务器

1. 打开“Citrix 连接配置”对话框。选择**所有程序 > Citrix > 管理工具 > Citrix 连接配置工具**。
2. 选择 ica-tcp 连接名称，然后选择**连接 > 编辑**。或者双击连接。“编辑连接”对话框将打开。
3. 单击**高级**。“高级连接设置”对话框将打开。
4. 在此对话框底部，取消选中**在已中断或超时连接上**列表旁的**继承用户配置**复选框。将此列表框的条目更改为**重置**。

如何手动同步 Citrix 脚本

除了自动同步外，还可以在录制期间和录制后手动添加同步。此功能常用于未更改实际窗口但已更改此窗口中对象的情况。由于窗口未更改，因此 VuGen 无法检测或录制**窗口同步**。

例如，如果想要回放在浏览器窗口中等待特定图形图像，那么可插入手动同步。或者，如果正在录制具有多个选项卡的大型窗口，可以插入同步步骤以等待显示新选项卡的内容。

录制期间手动同步

要在录制期间添加同步，请使用浮动工具栏。**位图同步**和**文本同步**函数允许继续回放之前在需要成为焦点的客户端窗口中标记区域或文本。

- 要插入**位图同步**步骤，请在工具栏上单击**插入位图同步**  按钮，并在所需区域周围标记矩形。

- 要插入**文本同步**步骤(需要 Citrix 代理)，请在工具栏上单击**插入文本同步**  按钮，并在所需文本周围标记矩形。

录制后手动同步

还可以在录制会话之后添加同步。要添加同步步骤，请在“快照”窗格中右键单击并选择同步选项：

- **位图同步。**等待直到位图显示。
- **对象信息同步。**等待直到对象的属性具有指定值(仅适用于安装了代理的情况)。
- **文本同步。**等待直到显示指定文本(仅适用于安装了代理的情况)。

如何安装和卸载 Citrix 代理

Agent for Citrix Presentation Server 的安装文件位于 LoadRunner 安装盘上的 **Additional Components\Agent for Citrix Presentation Server** 文件夹下。

请注意，代理只能安装在 Citrix 服务器计算机上，不能安装在 Load Generator 计算机上。

安装 Agent for Citrix Presentation Server

1. 如果要升级代理，请在安装下一版本之前先卸载上一版本。
2. 如果您的服务器要求有管理员权限才可安装软件，请以管理员身份登录服务器。
3. 在产品安装盘的 **Additional Components\Agent for Citrix Presentation Server\Win32 或 Win64** 文件夹下，找到安装文件 **SetupCitrixAgent<arch>.exe**。
4. 按照安装向导完成安装过程。

备注： 安装之后，代理将仅对 LoadRunner 调用的 Citrix 会话激活；对于不使用 LoadRunner 启动 Citrix 会话的用户，代理不会激活。

卸载 Agent for Citrix Presentation Server

1. 如果您的服务器要求有管理员权限才可删除软件，请以管理员身份登录服务器。
2. 在服务器计算机的控制面板中打开**添加/删除程序**。选择 **HP Software Agent for Citrix Presentation Server 32 or 64** 并单击**更改/删除**。

Citrix 函数

在 Citrix 录制会话期间，VuGen 可生成模拟客户端与远程服务器之间通信的函数。生成的函数具有 **ctrx** 前缀。例如，**ctrx_obj_mouse_click** 模拟特定对象的鼠标单击。在录制会话之后，可以将任意函数手动编入或添加到 Vuser 脚本中。

有关 **ctrx** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

请注意，对于指定窗口名称的函数，可以使用通配符星号 (*)。可以将通配符放在字符串开头、中间或结尾。

Citrix - 了解 ICA 文件

Citrix ICA 客户端文件是文本文件，包含通过 Citrix 客户端访问的应用程序的配置信息。这些文件必须具有 .ica 扩展名，并且必须符合以下格式：

```
[WFClient]
Version=
TcpBrowserAddress=

[ApplicationServers]
AppName1=

[AppName1]
Address=
InitialProgram=#
ClientAudio=
AudioBandwidthLimit=
Compress=
DesiredHRES=
DesiredVRES=
DesiredColor=
TransportDriver=
WinStationDriver=
Username=
Domain=
ClearPassword=
```

备注： 使用录制选项加载 ICA 文件时，VuGen 会将此文件随脚本一起保存，而无

需将此 ICA 文件复制到每台 Load Generator 计算机上。

下例中显示通过 Citrix 客户端在远程计算机上使用 Microsoft Word 的示例 ICA 文件：

```
[WFClient]
Version=2
TcpBrowserAddress=235.119.93.56

[ApplicationServers]
Word=

[Word]
Address=Word
InitialProgram=#Word
ClientAudio=On
AudioBandwidthLimit=2
Compress=On
DesiredHRES=800
DesiredVRES=600
DesiredColor=2
TransportDriver=TCP/IP
WinStationDriver=ICA 3.0
Username=test
Domain=user_lab
ClearPassword=test
```

有关详细信息，请访问 Citrix 网站 www.citrix.com.

位图同步失败对话框

通过此对话框，可以决定位图同步失败后应采取的操作。

访问方法	在位图同步步骤中，录制快照和回放快照之间不匹配时，将在回放期间自动打开此对话框。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
继续	接受不匹配，并使用原始快照和新快照作为将来回放期间比较屏幕的基础。如果回放返回这两个位图中的任何一个，Vuser 都将不会失败。
录制快照	录制快照的视图。
回放快照	回放快照的视图。

停止	将快照之间的不匹配视为错误。默认情况下，此错误将与所有其他错误一样进行处理，并中断执行。此外，还可以为特定函数指定**出现错误时仍继续**，如"Citrix - 疑难解答和限制"(第 565 页)中所述。

Citrix - 疑难解答和限制

本节介绍有关 Citrix Vuser 的疑难解答和限制。

常规限制

- 为支持 Citrix 客户端 10.x 以上的所有版本，需要安装注册表修补程序。此外，如果将在安装 LoadRunner 之后安装 Citrix 客户端，则需要从 VuGen 或 Load Generator 计算机上的 LoadRunner\dat 文件夹安装 Enable_Citrix_API.reg。
- 在虚拟机上运行 Citrix Vuser 可能会由于共享物理资源而对性能产生负面影响。
- 如果启用桌面视图(桌面工具栏)，则无法使用 Citrix Web Access(以前称为 Citrix NFuse)录制 Citrix XenApp 桌面。
- 对于 Windows 2012 服务器上的重叠应用程序，文本识别可能无法正常使用。
- 录制 Citrix Web Access(以前称为 Citrix NFuse)应用程序时，在 Citrix XenApp Web 门户首选项页面中将窗口大小设置为“任意”。
- 当使用 XenApp Plugin for Hosted Applications 11 录制窗口大小时。录制窗口大小选项无法正常与 XenApp Plugin for Hosted Applications 11 配合使用。已安装客户端窗口大小，但未安装服务器屏幕分辨率。这是 Citrix 客户端的局限性，将在以后的 Citrix 客户端版本中修复。
  解决方法：录制时，将窗口大小设置为与本地屏幕分辨率相等。进行回放/负载测试时，将 VuGen 或 Load Generator 屏幕分辨率设置为与录制脚本时使用的分辨率相等。要验证录制的分辨率，请查看 <脚本文件夹>\default.cfg 文件中的窗口属性。
- 如果是在同一计算机上的不同用户会话中运行，则 Citrix Connection Center 可能会阻止录制和回放 Citrix ICA 脚本。

  解决方法：关闭所有用户的 *concenter.exe* 进程的所有实例。要阻止 Citrix Connection Center 自动启动，请将 *ConnectionCenter* 注册表项设置为空值 ""。此注册表项位于：
  对于 32 位系统：HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run
  对于 64 位系统：HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Wow6432Node\Microsoft\Windows\Curr

Citrix 代理的作用和内存要求

在已安装代理的情况下运行 Citrix Vuser 时，每个 Vuser 都运行自己的 **ctrxagent.exe** 进程。这将导致可在服务器上运行的 Vuser 数略微减少(大概减少 7%)。

每个 Citrix ICA Vuser 的内存(各 Vuser 分别运行自己的 **ctrxagent.exe** 进程)应为 4.35 MB 左右。因此，要运行 25 个 Vuser，将需要 110 MB 内存。

数据执行保护 (DEP) 和 Citrix 代理性能

DEP 是 Windows XP Service Pack 2 及更高版本中的一项安全功能。DEP 会干扰 Agent for Citrix Presentation Server 的某些功能，并可能导致 VuGen 停止录制。

如果在这些环境中进行录制期间遇到了不寻常的行为，请修改 DEP 设置。

修改 Windows DEP 设置

1. 打开**开始 > 控制面板 > 系统**。
2. 在“高级”选项卡中，单击**性能设置**。
3. 在“数据执行保护的性能选项”选项卡中，选择第一个选项**仅针对基本服务的 DEP**。

   如果无法更改此选项，请单击**添加**。浏览到客户端程序，例如 IEXPLORE.EXE。
4. 如果这些选项都不可用，请尝试完全禁用 DEP。
   a. 打开命令提示符。
   b. 运行下列命令：**bcdedit.exe /set {current} nx AlwaysOff**
   c. 重新启动计算机
   d. 通过在命令行中运行以下命令验证设置已生效：**BCDEdit /enum**
   e. 验证最后一行显示 **nx AlwaysOff**。

调试提示

下面列出了 Citrix 脚本的调试提示。

单客户端安装

如果未成功录制 Citrix 会话中的任何操作，请验证计算机上是否只安装了一个 Citrix 客户端。要验证是否只安装了一个客户端，请从“控制面板”打开“添加/删除程序”对话框，并确保只有一个 Citrix ICA 客户端条目。

添加断点

在 VuGen 中为脚本添加断点有助于确定有问题的代码行。

同步脚本

如果回放失败，可能需要将同步函数插入脚本中，允许有更多时间等待所需窗口处于焦点。尽管可以使用 **lr_think_time** 手动添加延迟，但建议使用"Citrix - 自动同步"(第 555 页)中讨论的同步函数中的一个。

出现错误时仍继续

可以指示 Vuser 即使遇到错误(如找不到匹配的窗口)仍继续运行。为各步骤指定“出现错误时仍继续”。

这对于知道两个窗口中的一个可能打开，但不确定是哪一个窗口打开的情况特别有用。这两个窗口均合法，但将仅打开一个窗口。

指明出现错误时仍继续：

在**步骤导航器**中，右键单击步骤并选择**显示参数**。在**出现错误时仍继续**框中，选择 **CONTINUE_ON_ERROR** 选项。

在**脚本视图**中，找到此函数并将 **CONTINUE_ON_ERROR** 作为最终参数添加到 **CTRX_LAST** 之前。

此选项不可用于以下函数：**ctrx_key**、**ctrx_key_down**、**ctrx_key_up**、**ctrx_type**、**ctrx_set_waiting_time**、**ctrx_save_bitmap**、**ctrx_execute_on_window** 和 **ctrx_set_exception**。

扩展日志

可以查看附加回放信息，例如：

- 正在使用的 GDI 句柄总量
- 正在运行的 Citrix 进程(concentr.exe、receiver.exe、wfcica32.exe、wfcrun32.exe)及其 PID 和用户名(如果未以 LoadRunner 用户身份运行进程)的列表
- Citrix 客户端名称
- 不兼容警告

要查看这些详细信息，请在运行时设置(F4 快捷键)的**日志**选项卡中启用“扩展日志”。可以在**回放日志**选项卡或脚本文件夹的 **output.txt** 文件中查看此信息。

快照位图

发生错误时，VuGen 将屏幕快照保存到脚本的 **output** 文件夹中。可以查看此位图以尝试确定发生错误的原因。

录制期间，为 **ctrx_sync_on_bitmap** 函数生成的位图将保存在脚本的 **data** 文件夹中。位图名称的格式为 **hash_value.bmp**。如果回放期间同步失败，生成的位图将写入脚本的 output 文件夹，或者如果在某一场景中运行同步，那么位图将写入输出文件的写入位置。可以检查新位置来确定同步失败的原因。

显示 Vuser

要在执行场景期间显示 Vuser，请在 Vuser 命令行框中输入以下内容：**-lr_citrix_vuser_view**。在 Controller 中，打开“Vuser 详细信息”对话框，然后单击**更多**展开此对话框。请注意，这将影响到测试的可伸缩性，因此仅应在检查有问题的 Vuser 行为时才打开此对话框。

为了降低对脚本可伸缩性的影响，可以通过在命令行末尾添加 Vuser 标识来显示单个 Vuser 的详细信息：`-lr_citrix_vuser_view <VuserID>`。

要打开多个 Vuser，请将逗号分隔的标识列表放在命令行后。请勿使用空格，但可以使用逗号或短划线。例如，1,3-5,7 将显示 Vuser 1、3、4、5 和 7，但不会显示 Vuser 2 和 6 或任何标识大于 7 的 Vuser。

当通过 XenApp 5.0 使用 Citrix 和 Web 多协议脚本进行录制时，需要进行手动修改以确保正常录制。

使用 XenApp 5.0 录制

1. **修改 XenApp 设置**

   a. 通过 Internet Explorer 连接到 XenApp 服务器。

   b. 通过将在录制期间使用的同一帐户进行登录。

   c. 选择**首选项 > 会话设置**并将**窗口大小**设置为**任意**。

2. **更新关联规则**

   a. 打开“录制选项”对话框的 **HTTP 关联**节点。

   b. 确保 **Citrix_XenApp** 规则已选中。

3. **修改录制选项**

   a. 打开“录制选项”对话框的**常规 > 录制**节点。

   b. 选择**高级 HTML** 以打开“高级 HTML”对话框。

   c. 选择**仅包含明确 URL 的脚本**。

Load Generator 和 Citrix XenApp 11.2 客户端

- 使用 Citrix XenApp 客户端 11.2 时，Citrix 协议无法将 Load Generator 用作服务。
  解决方法：使用其他版本的 Citrix 客户端。
- Citrix 客户端 12.1.0.44 支持在 IE9 上录制 Citrix NFuse 脚本。
- Citrix 客户端 11.2 及更高版本不支持“录制选项”对话框中 **Citrix > 登录**节点中的 TCP/IP 模式。

Citrix Access Gateway 支持

LoadRunner 支持 Citrix 客户端版本 10.200(或更低版本)和 Citrix 客户端版本 13.x 的 Citrix Access Gateway (CAG)。

Click & Script 协议

备注： 从 LoadRunner 12.00 及更高版本开始，仅回放支持 Web (Click & Script)，而录制不支持。

Click & Script 协议 - 概述

Click & Script 协议用于在用户操作 GUI 级别录制 Web 会话。VuGen 将创建一个 GUI 级别的脚本，可直观表示 Web 界面中的操作。例如，单击按钮提交信息时，VuGen 将生成

web_button 函数；在编辑框中输入文本时，VuGen 将生成 **web_edit_field** 函数。

Click & Script Vuser 支持非 HTML 代码，例如客户端上的 Javascript。VuGen 创建直观脚本用于模拟网页上的操作并执行必要的 Javascript 代码。

Click & Script Vuser 自动处理大多数关联，缩短创建脚本所需的时间。在大多数情况下，完成录制后，无需为关联定义规则或执行手动关联。

通过 Click & Script Vuser，可以生成详细的业务流程报告用于汇总脚本。例如，单击按钮提交数据时，VuGen 会生成 **web_button** 函数。如果按钮是图像，则 VuGen 生成 **web_image_submit** 函数。在下例中，Vuser 单击的是**登录**按钮。

```
...
web_image_submit("Login",
        "Snapshot=t4.inf",
        DESCRIPTION,
        "Alt=Login",
        "Name=login",
        "FrameName=navbar",
        ACTION,
        "ClickCoordinates=31,6",
        LAST);}
```

下面一部分代码说明了用户如何导航到 Manage Asset 分支下的 Asset ExpressAdd 进程。用户可通过单击所需分支的文本链接，生成 **web_text_link** 函数来进行浏览。

```
web_text_link("Manage Assets_2",
        DESCRIPTION,
        "Text=Manage Assets",
        "Ordinal=2",
        "FrameName=main",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
web_text_link("Use",
        DESCRIPTION,
        "Text=Use",
        "FrameName=main",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
web_text_link("Asset ExpressAdd",
        DESCRIPTION,
        "Text=Asset ExpressAdd",
        "FrameName=main",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
```

在下例中，**web_list** 函数模拟列表项的选项。

```
...
web_list("Year",
```

```
        DESCRIPTION,
        "Name=Year",
        "FrameName=CalFrame",
        ACTION,
        "Select=2000",
        LAST);
```

单击与图像映射关联的图像时，VuGen 将生成 **web_map_area** 函数。

```
web_map_area("map2_2",
        DESCRIPTION,
        "MapName=map2",
        "Ordinal=20",
        "FrameName=CalFrame",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
```

备注： Click & Script Vuser 不支持小程序或 VB 脚本。如果 Vuser 访问的网站包含这些项，请使用 Web (HTTP/HTML) 协议。

Click & Script 录制提示

本节列出了有关录制 click-and-script Vuser 脚本的提示。

注：以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

使用鼠标而非键盘

使用鼠标单击对象比使用键盘更方便。在录制期间，请仅使用浏览器窗格中的 GUI 对象。请勿使用任何浏览器图标、控件、“停止”按钮或菜单项，例如**查看 > 刷新**。但是，可以使用“刷新”、“主页”、“后退”、“前进”按钮和地址栏。

请勿在现有脚本上进行录制

最好是录制到新创建的脚本中，而非现有脚本中。

避免使用上下文菜单

录制期间避免使用上下文菜单。上下文菜单是单击图形用户界面中的特定对象时弹出的快捷菜单。

录制期间避免使用其他浏览器

录制时，除了由 VuGen 打开的浏览器窗口外，请勿使用任何其他浏览器窗口。

等待下载

请等待所有下载完成，然后再进行其他操作，例如单击按钮或填写文本字段。

等待页面加载

在录制期间，最好是等到页面完全加载，再进行下一步骤。如果没有等到所有页面都加载，请重新录制脚本。

导航到起始页

如果操作中的最后一页不包含迭代开始时可用的链接和按钮，那么下一个迭代将失败。例如，如果第一页中有一个文本链接(如**预订航班**)，确保能导航到相应的页面以便使相同的链接在业务流程结尾处可见。

使用较高事件配置级别

使用**高**事件配置级别录制业务流程。有关更改事件配置级别的详细信息，请参阅"Click & Script 疑难解答和限制"(第 577 页)。

禁用套接字级别录制

在某些情况下，捕获的套接字级别消息会中断应用程序。大多数的录制都不需要套接字级别数据。要组织套接字级别数据的录制，请禁用录制选项中的相应选项。有关详细信息，请参阅"GUI 属性 > 高级节点"(第 208 页)。

启用“录制与呈现相关的属性值”选项

如果应用程序的客户端脚本使用大量样式活动，启用**录制与呈现相关的属性值**选项，然后录制脚本。例如，启用此选项来录制其他 DOM 属性，如 **offsetTop**。请注意，启用此选项可能会降低录制速度。可以通过选择**录制选项 > GUI 属性 > 高级**来启用该选项。有关详细信息，请参阅"GUI 属性 > 高级节点"(第 208 页)。

Click & Script - 回放提示

本节列出了有关回放 click-and-script Vuser 脚本的提示。

> **注：**以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

请勿重新排序录制脚本中的语句

请勿更改录制的脚本内的语句顺序。建议也不要将代码段从一个 Action 复制到另一个 Action。

转换非 ASCII 字符

如果链接包含非 ASCII 字符，应指示 VuGen 将数据转换为 UTF-8 格式或从 UTF-8 格式进行转换。

启用 UTF-8 转换

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开“高级选项”对话框。
3. 找到**从 UTF-8 转换/转换为 UTF-8**，然后将其设置为**是**。

或者，查看在未找到某个链接时会显示的选项列表。按原样输入显示的文本，例如十六进制转义序列 \xA0 或任何其他非标准格式。

将相同操作序列运行两次

在某些情况下，某种过程只能执行一次，例如从数据库删除一个用户。因为操作不再有效，所以第一次迭代后回放将失败。验证业务流程是否可以使用相同的数据重复一次以上。

设置唯一图像属性

在“步骤导航器”中，双击上一个图像步骤以打开其属性。如果 **ID**、**名称**和 **Alt** 属性都为空，提供更多的图像标识，例如 **Src** 属性中的文件名。

或者，可以添加**序号**参数，指定页面上图像的出现数。**序号**参数唯一标识页面上的每个图像，其上所有其他标识参数都不唯一。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

查看步骤描述

如果收到**未找到 GUI 对象**错误，请检查“输出”窗格，查看发生问题步骤中的对象列表。在某些情况下，对象描述在每次运行时都会有所更改。

有以下多种解决方案：

- 如果新值稳定，打开编辑器中的脚本并手动修改步骤的 DESCRIPTION 参数值。
- 如果描述在每次运行时都会有更改，可以在 DESCRIPTION 参数中使用正则表达式。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。
- 或者，可以将发生问题的对象描述属性(如名称)替换为序号属性。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

ThreadingModel

当 DLL 注册在 GUID 的 **InprocServer32** 文件夹下缺少 **ThreadingModel** 字符串时，VuGen 中 COM 脚本的回放会失败。

Click & Script 其他提示

以下其他提示可以帮助您解决在使用 click-and-script Vuser 脚本时遇到的疑难问题。

注：以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

搜索警告

搜索“输出”窗格中的警告或警报。

验证响应

使用 **web_reg_find** 验证先前步骤的响应是否正确。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

使用备用导航

对于发生问题的步骤或使用 Java 小程序的步骤，使用**备用导航**将 Web 步骤替换为 HTTP 级步骤。请注意，HTTP 级步骤可能要求手动关联。要执行“备用导航”，请在**步骤导航器**中选择步骤或在“脚本视图”中选择文本，然后从快捷菜单中选择**替换为备用导航**。

使用 Kerberos 协议

如果正在使用 Kerberos 协议进行身份验证，则必须自定义 VuGen 才能进行身份验证会话。高级用户可以尝试执行此操作来对自己进行自定义。

为了使 Kerberos 协议正常工作，请创建一个 krb5.ini 文件并将其放在现有文件夹中。将 krb5.ini 的完整路径名保存到 KRB5_CONFIG 环境变量中。

krb5.ini 文件应该包含有关每个域(KDS 和 AS 地址)和信任链的详细信息。

有关详细信息，请与 HP 软件支持部门联系。

Click & Script 增强功能

下节介绍了多个可帮助您创建脚本的增强功能。

以下介绍的大多数功能都是对 API 函数的增强。有关函数及其参数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)，或在任何函数上单击 F1。

添加条件步骤

使用 Web (Click & Script) 函数 **web_xxxx**，可以在回放期间指定条件操作。规定条件非常有用，例如，如果希望仅在找到元素时才检查元素并执行操作。

例如，假设执行 Internet 搜索，希望通过单击“下一步”浏览到所有结果页面。在过程没有失败步骤的情况下，由于不知道将会有多少结果页面，因此需要查看是否出现指示其他页面的“下一页”按钮。以下代码将添加一个带通知的验证步骤 - 如果找到“下一步”按钮，单击此按钮。

```
While (web_text_link("Next",
DESCRIPTION,
    "Text=Next",
    VERIFICATION,
    "NotFound=Notify",
    ACTION,     "UserAction=Click",
    LAST) == LR_PASS);
```

有关 VERIFICATION 部分的语法和使用的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

检查页面标题

在 **web_browser** 步骤中，可以使用标题验证录制选项，确保下载正确的页面。可以指示 Vuser 对每一步或在每次导航到新的顶级窗口时自动执行此检查。

此外，还可以使用完全匹配和正则表达式匹配，手动将标题验证添加到脚本的所需位置。

```
web_browser("test_step",
DESCRIPTION,
...
VERIFICATION,
   "BrowserTitle=Title",
   ACTION,]
,
LAST);
```

有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

可以直接在“录制”选项中设置标题验证选项。有关详细信息，请参阅有关使用 Click & Script 进行录制的章节。

文本检查验证

使用文本检查点，可以验证某个文本字符串是否显示在网页或应用程序中的适当位置上，然后基于所找到的内容执行操作。使用完全匹配或正则表达式匹配，可以检查某个文本字符串是存在 (**ContainsText**) 还是不存在 (**DoesNotContainText**)。

例如，假设网页上显示句子“航班离开纽约飞往旧金山”。您可以创建文本检查点，用于检查文字“纽约”是否显示在“航班离开”和“飞往旧金山”之间。(此例中，需要使用正则表达式条件。)

要实施这些检查点，可以将文本检查相关的参数添加到该步骤的 VERIFICATION 部分。回放期间，Vuser 会搜索浏览器的 HTML 文档和任何子框架的 innerText。**NotFound** 参数会指定验证失败时采取的操作，验证失败的原因可能是未找到对象或者文本验证失败：错误、警告或通知。

可以将文本验证手动添加到脚本的现有步骤中。将文本验证放在生成元素的步骤之后。

文本验证参数对下列 Action 函数有效：**web_browser**、**web_element**、**web_list**、**web_text_link**、**web_table** 和 **web_text_area**。

> **备注：** 每一步中相同类型的文本验证只能使用一次(例如 **ContainsText** 可使用两次)。如果想要检查多个文本，可以将其分成多个步骤。但是，您可以在同一步骤中使用不同的验证(例如，**ContainsText** =; **DoesNotContainText**)。在这种情况下，必须满足所有条件步骤才能顺利通过。

在下例中，验证参数会检查是否未从网站 www.acme.com 定向到其法语版网站 acme.com/fr。

```
web_browser("www.acme.com",
        ACTION,
        "Navigate=http://www.acme.com/",
    LAST);
web_browser("Verify",
        VERIFICATION,
        "ContainsText=Go to Acme France",
        "DoesNotContainText=acme.com in English",
    LAST);
```

将 Java 脚本值保存到参数

使用 **EvalJavaScript** 参数可以评估网页上的 Java 脚本。

假设想要单击一个与页标题名称相同的链接。下例对文档标题进行评估并将其用于下一个 web_text_link 函数。

```
web_browser("GetTitle",
    ACTION,
    "EvalJavaScript=document.title;",
    "EvalJavaScriptResultParam=title",
    LAST);
web_text_link("Link",
    DESCRIPTION,
    "Text={title}",
    LAST);
```

使用自定义描述

假设要随机单击同一组链接中的某个链接。例如，在 **hp.com** 上要随机选择一个国家/地区。常规描述匹配将不允许此类型的操作。但是，使用自定义描述参数，您可以利用组中所有链接共有的属性来标识组。

使用自定义描述参数，您可以指定元素的任何属性，甚至包括该元素未预先定义的属性。回放期间，Vuser 会搜索在 DESCRIPTION 部分中指定的参数。DESCRIPTION 部分中任何未知参数的回放都不会失败。

例如，要查找下列超链接：

Yahoo, use:

```
web_text_link("yahoo",
    DESCRIPTION,
    "Text=yahoo",
    "my_attribute=bar",
    LAST);
```

在下例中，由于所有相关链接都具有相同的类名 newmerc-left-ct，因此可以使用以下代码实现随机单击：

```
web_text_link("Click",
                        DESCRIPTION,
                        "Class=newmerc-left-ct",
                        "Ordinal=random",
                        LAST);
```

以下函数不支持自定义描述参数：**web_browser**、**web_map_area**、**web_radio_group** 和 **web_reg_dialog**。

将文本复制到剪贴板

使用 VuGen 可以将文本从浏览器复制到剪贴板。此功能可在“页面”视图和“页面源”视图中使用。有关如何将文本复制到剪贴板的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。

Click & Script API 注意事项

本节列出了有关 Web 函数的一般注意事项。请注意，通过在文字前加 /RE= 可为大多数对象描述指定正则表达式。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。例如：

```
web_text_link("Manage Assets",
        DESCRIPTION,
        "Text/RE=(Manage Assets)|(Configure Assets)",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
```

序号

序号属性是从 1 开始的索引，用于区分出现的描述相同的多个对象。下例中除序号外，两个录制的 **web_text_link** 函数具有相同的参数。序号值 2 表示第二次出现。

```
web_text_link("Manage Assets",
        DESCRIPTION,
        "Text=Manage Assets",
        "FrameName=main",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
web_text_link("Manage Assets_2",
        DESCRIPTION,
        "Text=Manage Assets",
        "Ordinal=2",
        "FrameName=main",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
```

空字符串

未指定参数和将其指定为空字符串是有区别的。未指定参数时，VuGen 使用默认值或将其忽略。列出参数却将其值指定为空字符串时，VuGen 会试图查找带空字符串或不带字符串的匹配项。例如，忽略 ID 参数表示 VuGen 忽略 HTML 元素的 ID 属性。指定“ID=”将搜索不带 ID 属性或 ID 为空的 HTML 元素。

```
web_text_link("Manage Assets_2",
        DESCRIPTION,
        "Text=Manage Assets",
        "Id=",
        "FrameName=main",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
```

Click & Script 疑难解答和限制

本节介绍了 click-and-script 协议的疑难解答和限制。

注：以下某些项仅适用于特定的 click-and-script 协议。

录制问题和限制

浏览器支持

- Click & Script 协议仅支持 Internet Explorer。要在 Firefox 上录制浏览器活动，请使用 Web (HTTP/HTML) 协议。
- Citrix 代理无法从基于 Java 的应用程序和 Internet Explorer 版本 9 及更高版本捕获文本。

语言支持

- 使用特定语言(例如，法语、日语)录制应用程序必须在默认语言环境(**设置 > 控制面板 > 区域选项**)为同一语言的计算机上执行。
- 限制对从右到左的语言的支持(例如，双向或反向文本可能无法按预期处理)。这是由默认操作系统转换表定义的。
- 必须将 Load Generator 计算机的区域设置配置为与录制计算机的区域设置相同。即便对于语言环境是美国英语的计算机，也请勿假定 Linux 默认字符集与 Windows 中的相同，这一点必须进行明确验证。例如，Linux 上的默认字符集是 UTF-8。

录制时应用程序的行为有所不同

如果应用程序在录制期间的行为与不录制时有所不同，应该确定这是不是 Web 特有的录制问题。影响可能是无法加载网页、缺少部分内容、无法打开弹出窗口，等等。

创建新 Web (HTTP/HTML) 脚本并重复录制。

如果出现在 Web (HTTP/HTML) 中录制失败的情况，建议禁用套接字级别录制(请参阅"Click & Script 录制提示"(第 570 页))。

此问题可能是由事件侦听器造成的。利用试错法禁用 **Web 事件配置**录制选项中的事件侦听器，然后以 Web 用户身份重新录制会话。

某些“Click & Script”步骤未正确生成

录制脚本后，如果并非所有步骤都已正确生成，此问题可能是由 **Windows 组件 > Internet Explorer 增强的安全配置**所致。

通过选择**控制面板 > 添加或删除程序 > 添加或删除 Windows 组件**来删除 **Internet Explorer 增强的安全配置**，然后重新录制脚本。

禁用事件侦听器

1. 单击**录制 > 录制选项**打开“录制选项”对话框。
2. 选择 **GUI 属性 > Web 事件配置**节点。
3. 单击**自定义设置**并展开 **Web 对象**节点。选取对象。
4. 从**录制**列的列表中，选择**禁用**相关 Web 对象。如果仍然无法录制，请启用先前禁用的侦听器，然后尝试禁用其他侦听器。重复这些步骤直至录制成功。

未录制动态菜单导航

动态菜单是根据选择位置不同而动态更改的菜单。如果未录制动态菜单导航，请使用“高”事件配置模式重新录制。可以在**录制选项 > GUI 属性 > Web 事件配置**节点中找到这些设置。

未录制某些用户操作

检查浏览器中是否正在运行 Java 小程序。如果未检查到 Java 小程序，请使用 Web (HTTP/HTML) 协议录制脚本。

回放问题

未找到 GUI 对象

是否在第二次迭代开始时发生错误？

如果是在第二次迭代的 Action 部分开始时发生错误，可能是由于存在第一次迭代的起始页，但缺少第二次迭代的起始页。如果操作中的最后一页不包含迭代开始时可用的链接和按钮，那么下一个迭代将失败。例如，如果第一页有一个文本链接：**预订航班**，请确保能导航到相应的页面，以便使相同的链接在业务流程结尾处可见。

是否为包含非 ASCII 字符的文本链接？

如果非 ASCII 字符发生问题，应指示 VuGen 将数据转换为合适的字符集。

在 Windows 计算机上启用数据转换

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开“高级选项”对话框。
3. 在“Web (Click & Script)”>“常规”选项中找到**通过 HTTP 进行字符集转换**，然后将其设置为**是**。

为 Linux 计算机启用 UTF-8 转换

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开**高级选项**对话框。
3. 在“常规”选项中找到**从 UTF-8 转换/转换为 UTF-8**，然后将其设置为**是**。

或者，查看在未找到某个链接时会显示的替换项列表。按原样输入显示的文本，例如十六进制转义序列 \xA0 或任何其他非标准格式。

能否在应用程序中运行相同操作序列两次？

在某些情况下，某种过程只能执行一次，例如从数据库删除一个用户。因为操作不再有效，所以第一次迭代后回放将失败。验证业务流程是否可以使用相同的数据在应用程序中重复一次以上，而无需重新录制。

图像属性“ID”、“名称”和“Alt”是否为空？

在**步骤导航器**中，双击上一个图像步骤以打开其属性。如果 **ID**、**名称**和 **Alt** 属性都为空，提供更多的图像标识，例如 **Src** 属性中的文件名。

或者，可以添加**序号**参数，指定页面上图像的出现数。**序号**参数唯一标识页面上的每个图像，其上所有其他标识参数都不唯一。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

步骤描述是否已更改？

在“输出”窗格中查看发生问题的步骤中的对象列表。在某些情况下，对象描述在每次运行时都会有所更改。

有以下多种解决方案：

- 如果新值稳定，打开脚本视图并手动修改步骤的 DESCRIPTION 参数的值。
- 如果描述在每次运行时都会有更改，可以在 DESCRIPTION 参数中使用正则表达式。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。
- 也可以将发生问题的对象描述属性(如“名称”)替换为序号属性。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

录制期间页面是否完全加载？

在录制期间，最好是等到页面完全加载，再进行下一步骤。如果没有等到所有页面都加载，请重新录制脚本。

回放失败

如果回放在某个特定步骤失败，请查看步骤描述。VuGen 有时会将单个空格读作两个空格。请确保字符串中没有不正确的两个空格。

其他问题

JavaScript 中的内存不足错误

在运行时设置中增加 JavaScript 内存。

增加 JavaScript 内存大小

1. 选择**回放 > 运行时设置**，然后选择 **Internet 协议 > 首选项**节点。
2. 单击**选项**打开“高级选项”对话框。
3. 找到**内存管理 JavaScript 运行时内存大小 (Kb)** 和**内存管理 JavaScript 堆栈内存大小 (Kb)** 选项。

4. 将内存增加到 512 Kb 或更大。

VuGen 显示 JavaScript 错误

如果 VuGen 在“输出”窗格中显示 JavaScript 错误，请通过启用 IE (Internet Explorer) 脚本错误，确认 Javascript 本身不包含错误。

显示脚本错误

1. 打开 Internet Explorer。
2. 选择**工具 > Internet 选项**，然后单击**高级**选项卡。
3. 在**浏览**下面，选中**显示每个脚本错误的通知**复选框。
4. 在 IE 中重新运行应用程序。如果 IE 显示脚本错误，则表示 JavaScript 应用程序存在问题。如果无法修复该应用程序，您可以安全地忽略相应的回放错误。

参数化带来的问题

如果仅在将值参数化后遇到问题，请验证该值对于应用程序是否有效。使用参数值执行业务流程并验证应用程序是否会接受该参数值。

使用样式操作的应用程序出现问题

如果应用程序的客户端脚本使用了大量样式活动，应该在启用**录制与呈现相关的属性值**选项后，重新录制脚本。这会启用其他 DOM 对象的录制。

启用“录制与呈现相关的属性值”选项

1. 选择**录制 > 录制选项**，然后选择 **GUI 属性 > 高级**节点。
2. 选中**录制与呈现相关的属性值**复选框。

重新录制 Vuser 脚本。

COM 协议

COM 协议概述

录制 COM 客户端应用程序时，VuGen 将生成描述 COM 客户端服务器活动的函数。录制的脚本包含接口声明、API 调用以及方法的实例调用。每个 COM 函数都以 **lrc** 前缀开头。您可以将要用于创建 Vuser 脚本的编程语言配置为 C 或 Visual Basic。

对于每个 COM Vuser 脚本，VuGen 将创建以下内容：

- interfaces.h 文件中的接口指针和其他变量声明。

- 可在 Vuser 文件的 vuser_init、actions 或 vuser_end 部分录制的函数调用。
- 包含将 Vuser 脚本转换为低级别调用的 user.h 文件。

COM 技术概述

本节概述了 COM 技术。这些内容足以让您开始使用 COM Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅 Microsoft Developer's Network (MSDN) 和其他文档。

COM(组件对象模型)是用于开发可重用软件组件(插件)的技术。DCOM(分布式 COM)允许在远程计算机上使用 COM 组件。Microsoft Transaction Server (MTS)、Visual Basic 和 Explorer 都使用 COM/DCOM 技术。因此，即使在您不知道的情况下，测试的应用程序也可能会间接使用 COM 技术。您可能需要将应用程序执行的某些(当然并非全部)COM 调用包含在 Vuser 脚本中。

对象、接口和类型库

COM 对象是二进制代码模块。每个 COM 对象实现一个或多个接口，这些接口使客户端程序可以与该对象通信。要在 Vuser 脚本中执行 COM 调用，必须了解这些接口。类型库包含 COM 对象和接口的描述，用作访问 COM 接口方法和参数的参考。每个 COM 类、接口和类型库都用全局唯一标识符 (GUID) 标识。

COM 接口

COM 接口提供相关方法的分组集合。例如，**Clock** 对象可能具有 **Clock**、**Alarm** 和 **Timer** 接口。每个接口都具有一个或多个方法。例如，**Alarm** 接口可能具有 **AlarmOn** 和 **AlarmOff** 方法。

一个接口可能还有一个或多个属性。有时，可通过调用方法或设置/获取属性值以执行同一函数。例如，可以将 **Alarm Status** 属性设置为 **On** 或调用 **AlarmOn** 方法。

一个 COM 对象可以支持多个接口。**IUnknown** 接口由所有组件实现，用于找出其他接口。许多组件还实现 **IDispatch** 接口，该接口公开对象的所有其他接口和方法，允许使用脚本语言实现 COM 自动化。

COM 类上下文和位置透明度

COM 对象可以在客户端应用程序所在的同一台计算机上运行，也可以在远程服务器上运行。应用程序创建的 COM 对象可以位于本地库、本地进程或远程计算机(远程对象代理服务器)中。COM 对象的位置(称为“上下文”)对应用程序来说可以是透明的。大多数用户使用 Vuser 检查远程服务器上的负载。因此，远程对象代理服务器访问的对象通常与这些测试最为相关。

COM 数据类型

COM 还提供多种特殊的数据类型，包括安全数组、BSTR 字符串和变量。您可能需要将这些数据类型用于调试、参数化和类似任务。

COM Vuser 脚本结构

VuGen COM Vuser 脚本按特殊方式构成，以满足 COM 接口的需要。

接口方法

调用接口方法时需遵循以下名称和语法约定：

```
lrc_<interface name>_<method name>(instance,...);
```

请注意，instance 始终是传递的第一个参数。

各 COM 组件的供应商通常会提供接口函数的文档。

接口指针

接口头文件定义可用在脚本中的接口指针及其他变量。每个接口都有一个唯一标识接口的接口 ID (IID)。

接口定义的格式为：

```
<interface type>*<interface name> = 0; //"{<IID of the interface type>}"
```

在下例中，接口类型为 IDispatch，接口实例的名称为 IDispatch_0，IDispatch 类型的 IID 为长数字字符串：

```
IDispatch* IDispatch_0= 0;//"{00020400-0000--C000-000000000046}"
```

Vuser 脚本语句

COM Vuser 脚本由创建对象实例、检索接口指针及调用接口方法的代码组成。每个用户操作可以生成一个或多个 COM 调用。VuGen 以一组语句的形式对每个 COM 调用进行编码。每个这样的组都包含在用括号括起的单独范围中。多个不同语句通过赋值和执行类型转换准备执行主调用。例如，创建对象所需的调用组可能如下所示：

```
{
GUID pClsid = lrc_GUID("student..1");
IUnknown * pUnkOuter = (IUnknown*)NULL;
unsigned long dwClsContext = lrc_ulong("7");
GUID riid = IID_IUnknown;
lrc_CoCreateInstance(=;pClsid, pUnkOuter, dwClsContext, =;riid, (void**)=;IUnkno
wn_0, CHECK_HRES);
}
```

错误检查

每个 COM 方法或 API 调用都会返回一个错误值。VuGen 将设置一个标志以便在回放期间检查错误或不检查错误，具体取决于原始录制期间调用是否成功。该标志显示为函数调用的最后一个参数，其值如下所示：

CHECK_HRES	如果录制时函数通过且回放期间应检查错误，可插入该值。
DONT_CHECK_HRES	如果录制时函数失败且回放期间不应检查错误，可插入该值。

COM 示例 Vuser 脚本

本节举例说明 VuGen 如何模拟 COM 客户端应用程序。可分为各个基本 COM 脚本操作。每种类型的操作都在单独的范围中完成。

对象实例化

要使用 COM 对象，应用程序必须先将其实例化，并获取该对象接口的指针。

VuGen 执行下列操作实例化对象

1. VuGen 调用 lrc_GUID 以获取该对象的唯一 ProgID，并将其存储在 pClsid 中：

   ```
   GUID pClsid = lrc_GUID("student..1");
   ```

   pClsid 是对象的唯一全局 CLSID，该 ID 由 **student.student.1** ProgID 转换而来。

2. 如果未知接口指针指向聚合对象，VuGen 将检索指向该对象的指针，否则会将其设置为 NULL：

   ```
   IUnknown * pUnkOuter = (IUnknown*)NULL;
   ```

3. VuGen 设置要创建的对象的上下文：

   ```
   unsigned long dwClsContext = lrc_ulong("7");
   ```

   dwClsContext 包含进程、本地、远程或这些位置组合中的对象的上下文。

4. VuGen 设置一个变量以保存请求的接口 ID，在此例中为 IUnknown：

   ```
   GUID riid = IID_IUnknown;
   ```

   riid 包含 **IUnknown** 接口的 ID。

5. 准备好输入参数后，lrc_CoCreateInstance 调用将使用前一语句中定义的参数创建一个对象。指向 IUnknown 接口的指针被赋给输出参数 IUnknown_0。后续调用需要此指针：

   ```
   lrc_CoCreateInstance(=;pClsid, pUnkOuter, dwClsContext, =;riid, (void**)=;IUnknown_0, CHECK_HRES);
   ```

   上文对输入参数进行了准备和说明。由于调用成功，VuGen 将可以插入 **CHECK_HRES** 值，设置用户模拟过程中的错误检查。该调用返回指向 **IUnknown_0** 中 IUnknown 接口的指针，供后续调用使用。

检索接口

创建对象后，VuGen 仅可以访问 **IUnknown** 接口。VuGen 将使用 **IUnknown** 接口与对象进行通信。这是使用 **IUnknown** 标准接口的 **QueryInterface** 方法实现的。VuGen 方法调用中的第一个参数是接口实例。在此例中，它是 **CoCreateInstance** 先前设置的 **IUnknown_0** 指针。**QueryInterface** 调用要求将要检索的接口的 ID 作为输入，并返回指向该 ID 指定的接口的指针。

获取接口

1. 首先，VuGen 将参数 riid 设置为 Istudent 接口的 ID：

```
GUID riid = IID_Istudent;
```

2. 如果 Istudent 对象包含这样的接口，则 QueryInterface 调用会将指向 Istudent 接口的指针赋给输出参数 Istudent_0：

```
lrc_IUnknown_QueryInterface(IUnknown_0, =;riid, (void**)=;Istudent_0, CHECK_H
RES);
```

使用接口设置数据

下面举例说明使用接口方法设置数据。假设在应用程序中，用户应输入名称。这将激活用于设置名称的方法。VuGen 使用两个语句录制这一操作。一个语句用于设置名称字符串，另一个用于设置名称属性。

设置整个函数调用

1. 首先，VuGen 将一个变量 (Prop Value) 设置为等于字符串。参数的类型为 BSTR，即 COM 文件中使用的一种字符串类型：

```
BSTR PropValue = lrc_BSTR("John Smith");
```

在后续阶段，您可能会将此调用参数化，将“John Smith”替换为参数，以便在每次运行 Vuser 脚本时使用不同的名称。

2. 接下来，VuGen 调用 Istudent 接口的 Put_Name 方法以输入名称：

```
lrc_Istudent_put_name(Istudent_0, PropValue, CHECK_HRES);
```

使用接口返回数据

从应用程序返回数据与输入数据不同，因为您可能希望存储这些值，并将它们用作后续调用的输入以实现参数化。

下面举例说明应用程序检索数据时 VuGen 可能执行的操作

1. 创建一个属于适当类型(在此例中为 BSTR)且包含属性值的变量。

```
BSTR pVal;
```

2. 在此示例中，使用 **Istudent** 接口的 get_name 方法，获取上面创建的 **pVal** 变量的属性值(在此例中为名称)。

```
lrc_Istudent_get_name(Istudent_0, =;pVal, CHECK_HRES);
```

3. 随后 VuGen 生成一个用于保存值的语句。

```
//lrc_save_BSTR("param-name",pVal);
```

该语句已被注释掉。您可以删除注释，并将 <param-name> 更改为用于存储该值的具有特定意义名称的变量。VuGen 将使用此变量保存前一调用返回的 **pVal** 值。在对其他方法的后续调用中，您可以将此变量用作参数化输入。

IDispatch 接口

大多数 COM 对象都有特定的接口。许多对象还实现一个名为 **IDispatch** 的通用接口，VuGen 将以特殊方式转换该接口。IDispatch 是公开 COM 对象所有其他接口和方法的“超级接口”。通过 VuGen 脚本调用 **IDispatch:Invoke** 方法是使用 **lrc_Disp** 函数实现的。这些调用与对其他接口的调用在构造方式上有所不同。

IDispatch 接口 **Invoke** 方法可执行这样一种方法：获取属性值，或者为属性设置一个值或引用值。在标准 **IDispatch:Invoke** 方法中，这些不同的用法在 **wflags** 参数中表明。在 VuGen 实现中，它们是使用不同的过程调用(调用方法或放置/获取属性)实现的。

例如，用于激活 GetAgentsArray 方法的 IDispatch 调用可能如下所示：

```
retValue = lrc_DispMethod1((IDispatch*)IDispatch_0, "GetAgentsArray", /*locale*/
1033, LAST_ARG, CHECK_HRES);
```

上述调用中的参数为：

IDispatch_0	这是指向 **IDispatch** 接口的指针，该接口由对 **IUnknown:Queryinterface** 方法的前一个调用返回。
GetAgentsArray	这是要调用的方法的名称。VuGen 将在后台从名称中获取方法 ID。
1033	这是语言环境。
LAST_ARG	此标志表示 **IDispatch** 接口没有其他参数。
CHECK_HRES	此标志启用对 HRES 的检查，因为在录制 HRES 时调用成功。

此外，可能还存在另一个参数 OPTIONAL_ARGS。此参数表明除任何标准参数外，VuGen 同时发送某些可选参数。每个可选参数都由参数 ID 或名称及其值成对组成。例如，对 lrc_DispMethod 的以下调用传递可选参数“#3”和“var3”：

```
{
        GUID riid = IID_IDispatch;
        lrc_IOptional_QueryInterface(IOptional_0, =;riid, (void**)=;IOptional_0,
CHECK_HRES);
    }
    {
        VARIANT P1 = lrc_variant_short("47");
        VARIANT P2 = lrc_variant_short("37");
        VARIANT P3 = lrc_variant_date("3/19/1901");
        VARIANT var3 = lrc_variant_scode("4");
        lrc_DispMethod((IDispatch*)IOptional_0, "in_out_optional_args", /*locale
*/1024, =;P1, =;P2, OPTIONAL_ARGS, "#3", =;P3, "var3", =;var3, LAST_ARG, CHECK_H
RES);
}
```

使用 **IDispatch** 接口的不同 **lrc_Disp** 方法进行了详细说明。

类型转换和数据提取

如上例中所示，许多 COM 参数都定义为变量。要提取这些值，VuGen 需使用由相应 COM 函数派生而来的多个转换函数。列出了所有这些函数。前面已经说明了如何使用 **lrc_DispMethod1** 调用来检索名称字符串数组：

```
VARIANT retValue = lrc_variant_empty();
retValue = lrc_DispMethod1((IDispatch*)IDispatch_0, "GetAgentsArray", /*locale*/
1033, LAST_ARG, CHECK_HRES);
```

下例显示了 VuGen 如何从 **retValue** 中获取字符串，retValue 是作为字符串数组读取的变量。

首先，VuGen 从变量中提取 BSTR 数组：

```
BstrArray array0 = 0;
array0 = lrc_GetBstrArrayFromVariant(=;retValue);
```

VuGen 根据 array0 中的所有值提供代码，您可以使用该代码从数组中提取元素，以用于稍后的参数化，如下例所示：

```
//GetElementFrom1DBstrArray(array0, 0); // value:Alex
//GetElementFrom1DBstrArray(array0, 1); // value:Amanda
....
```

VuGen 具有多个类型转换函数和用于从变量提取传统类型的函数。函数参考(**帮助 > 函数参考**)中详细说明了这些函数。

选择要录制的 COM 对象

您测试的应用程序可能使用大量 COM 对象。但只有少数几个对象可能会实际创建负载并对负载测试来说较为重要。因此，录制 COM 应用程序之前，应该为负载测试选择要录制的对象。通过 VuGen，可以浏览找到类型库中的对象，VuGen 可以读取本地计算机和网络中其他计算机上的这些类型库。

确定要使用哪些对象

有多种方法可以确定测试中应包括哪些 COM 对象。尝试确定软件使用哪些远程对象。如果不确定要使用哪些对象，请尝试使用默认筛选。筛选的“环境”分支包括对三组对象(ADO、RDS 和远程)的调用，这些对象很可能会在远程服务器上生成负载。

您也可以检查实际调用，进一步限定筛选。录制完测试后，可以保存文件，并在 VuGen 创建的 **data** 文件夹中查找是否存在名为 **lrc_debug_list_<nnn>.log** 的文件，其中 **nnn** 是进程编号。此日志文件会列出由录制的应用程序调用的各个 COM 对象，而不论该对象是否包括在录制筛选中。只有在服务器上生成负载的那些调用才应该包括在内，以便进行录制。

例如，下面是 Visual Basic 库的本地 COM：

```
Class JetES {039EA4C0-E696-11D0-878A-00A0C91EC756}
was loaded from type library "JET Expression Service Type Library"
({2358C810-62BA-11D1-B3DB-00600832C573} ver 4.0)
```

不应添加此 COM，因为它不在服务器上生成负载。

同样，由于 OLE DB 和 Microsoft Windows Common Controls 是本地对象，不会在服务器上生成任何负载，因此不应被录制，下面举例说明了这些类和库：

```
Class DataLinks {2206CDB2-19C1-11D1-89E0-00C04FD7A829}
was loaded from type library "Microsoft OLE DB Service Component 1.0 Type Librar
y"
({2206CEB0-19C1-11D1-89E0-00C04FD7A829} ver 1.0)
Class DataObject {2334D2B2-713E-11CF-8AE5-00AA00C00905}
was loaded from type library "Microsoft Windows Common Controls 6.0 (SP3)"
({831FDD16-0C5C-11D2-A9FC-0000F8754DA1} ver 2.0)
```

不过，如下所示的列表指明了一个应该被录制的类，它确实会在服务器上生成负载：

```
Class Order {B4CC7A90-1067-11D4-9939-00105ACECF9A}
was loaded from type library "FRS"
({B4CC7A8C-1067-11D4-9939-00105ACECF9A} ver 1.0)
```

对 **FRS** 库的类(例如用于与 VuGen 一起安装的 flight_sample 中)调用会占用服务器容量，因此应录制。

如果 COM 对象本身调用其他 COM 对象，则所有调用将在类型信息日志文件中列出。例如，每次应用程序调用 **FRS** 类函数时，**FRS** 库都会调用 **ActiveX 数据对象 (ADO)** 库。如果此类链中的多个函数在筛选中列出，VuGen 将仅录制启动该链的第一个调用。如果您同时选择了 **FRS** 和 **ADO** 调用，仅录制 **FRS** 调用。

此外，如果在筛选中仅选择了 **ADO** 库，则对 **ADO** 库的调用将被录制。通常对链中第一个远程对象的调用进行录制较为容易。但是在某些情况下，应用程序可能使用来自多个不同 COM 对象的方法。如果所有方法都使用对服务器生成负载的单个对象，则只能录制最后一个公共对象。

可以选择哪些对象

只有当 VuGen 可以读取对象的类型库时，才能录制这些对象。如果类型库未安装在系统中或 VuGen 无法找到这些类型库，则 COM 对象不会列在“录制选项”对话框中。如果应用程序使用这些对象，VuGen 将无法识别这些对象，并在文件中将它们标识为 **INoTypeInfo**。

可以排除哪些接口

对于每个对象，“录制选项”对话框将显示“类型库”中列出的所有接口，您可以指定包含还是排除各个接口。但是，**ADO**、**RDS** 和远程对象只能作为一个整体包含在筛选中。筛选不会显示这些环境的单个对象或其接口。从类型库中选择包含在内的对象可能还具有未在类型库中列出的接口，因此也未显示在“录制选项”对话框中。生成 VuGen 脚本后，可以在脚本中标识这些接口，并从 VuGen 生成的 interfaces.h 文件中获取其 GUID 编号。使用该信息，您可以按 "COM/DCOM > 筛选节点"(第 172 页)中的说明排除接口。

数据库协议

数据库协议概述

假设您有一个客户信息数据库，供全国各地的客服人员访问。您使用数据库 Vuser 来模拟数据库服务器需处理许多信息请求的情况。数据库 Vuser 可以：

- 连接到服务器
- 提交 SQL 查询
- 检索及处理信息
- 与服务器断开连接

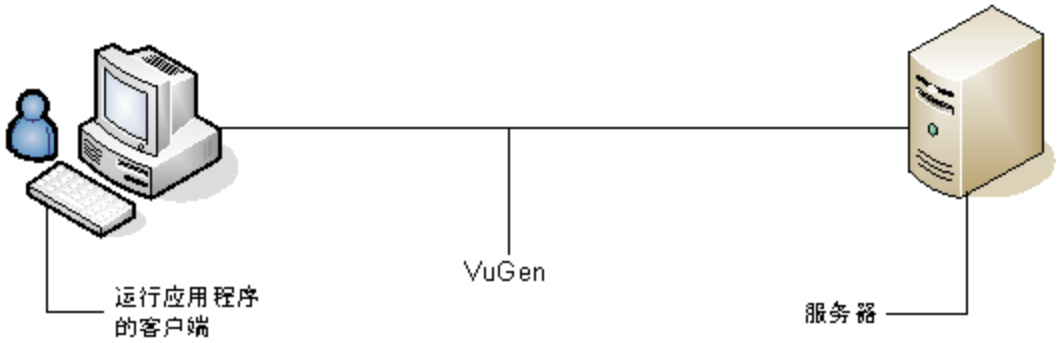
可以将数百个数据库 Vuser 分配给可用的 Load Generator，每个 Vuser 都使用服务器 API 访问数据库。这样您就可以评测服务器在大量用户负载下的性能。

包含对服务器 API 调用的程序称为数据库 Vuser 脚本。它模拟客户端应用程序及其执行的所有操作。Vuser 执行脚本并模拟客户端/服务器系统的用户负载。Vuser 生成的性能数据可以用报告和图形格式来分析。

VuGen 支持以下数据库类型：CtLib、DbLib、Oracle、ODBC 和 DB2-CLI。生成的脚本包含描述数据库活动的 LRD 函数。

VuGen 数据库录制技术

VuGen 通过录制数据库客户端和服务器间的所有活动来创建数据库 Vuser 脚本。VuGen 监控数据库的客户端并跟踪发送到数据库服务器及从其收到的所有请求。



与使用 VuGen 创建的所有其他 Vuser 一样，数据库 Vuser 与服务器的通信不依赖于客户端软件。相反，每个数据库 Vuser 都执行一个脚本，该脚本执行对服务器 API 函数的直接调用。



在 Windows 环境中，可以使用 VuGen 创建数据库 Vuser 脚本。创建脚本后，可以将其分配给 Windows 和 Linux 环境中的 Vuser。

在纯 Linux 环境中工作的用户可以将 VuGen 模板用作脚本基础，通过编程创建数据库 Vuser 脚本。有关 Linux 上的编程数据库 Vuser 脚本的信息，请参阅"在 Linux 中创建和运行脚本"(第 929 页)。

数据库网格

当录制或回放 Vuser 脚本时，各个查询返回的数据将显示在数据网格中。在 Vuser 脚本中，由 **GRID** 语句指示是否存在数据网格。VuGen 在“数据网格”窗格或“快照”窗格中显示数据网格。

- 有关“快照”窗格的简介，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。
- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关“快照”窗格 UI 的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

要关联数据网格中的某个值，请执行以下操作：

在“快照”窗格中显示数据网格，右键单击数据网格中的单元格，然后选择**创建关联**。

要将数据网格中的数据保存到文件中，请执行以下操作：

在“快照”窗格或“数据网格”窗格中显示数据网格，右键单击数据网格中的任意单元格，然后选择**将网格保存到文件**。

要将文本从数据网格中的单元格复制到剪贴板，请执行以下操作：

在“快照”窗格或“数据网格”窗格中显示数据网格，右键单击数据网格中的单元格，然后选择**复制选定内容**。

要搜索数据网格内的数据，请执行以下操作：

1. 在“快照”窗格中显示数据网格，然后单击**搜索 > 快速查找**打开“搜索”对话框。
2. 单击**在搜索中包含**，然后选择**快照**复选框。



Flex (RTMP/AMF) 协议

Flex 概述

备注： 本主题仅适用于 Flex Vuser 脚本。

Flex Vuser 协议模拟使用 Flex 技术集合的客户端服务器应用程序之间的通信。

本主题概述了与 Flex Vuser 脚本相关的各种主题。

什么是 Flex?

Flex 是多种技术的集合，可为开发人员提供基于 Flash Player 构建 RIA (Rich Internet Application) 的框架。

RIA 是轻型联机程序，可为用户提供比标准网页更加动态的控制功能。与使用 Ajax 构建的 Web 应用程序一样，Flex 应用程序的响应速度通常较快，因为应用程序不需要在每次用户执行操作时都加载新网页。但是，与使用 Ajax 不同，Flex 独立于 JavaScript 或 CSS 等浏览器实现。该框架运行在 Adobe 的跨平台 Flash Player 上。

Flex 应用程序由许多 MXML 和 ActionScript 文件构成。它们将被编译成一个 SWF 视频文件，可通过客户端浏览器上安装的 Flash Player 播放。

备注： 对于处理 SOAP 数据的 Flex 应用程序，请使用 **Web Services** Vuser 协议。

Flex 技术

以下各表描述了 VuGen 录制引擎支持的特定技术。

技术	描述
AMF0	操作消息格式
AMF3	操作消息格式 - 压缩格式
RTMP	即时消息协议：通过 TCP 的消息传送和流传送
RTMPS	即时消息协议：通过 TCP/SSL 的消息传送和流传送
RTMPT	即时消息协议隧道：通过 HTTP 的消息传送和流传送

VuGen 支持以下开发解决方案：

开发平台	描述
BlazeDS	开源远程处理和消息传送解决方案
GraniteDS	用于构建 Flex 应用程序的开源开发和集成解决方案。
LiveCycle	用于构建 Flex 应用程序的 Adobe 开发和集成解决方案。

下表列出了与 Flex Vuser 脚本开发过程相关的 LoadRunner 文档。

主题	描述
创建 Flex Vuser 脚本	请参阅有关创建 Vuser 脚本的 VuGen 通用文档 ["创建 Vuser 脚本 - 概述"(第 155 页)]。

主题	描述
录制	除了有关录制 Vuser 脚本的通用文档 ["录制 - 概述"(第 167 页)]，另请参阅： • "如何录制 Flex 脚本"(第 603 页) • "设置 Flex 录制模式"(第 604 页) • "RTMP/RTMPT 流"(第 596 页) • "RTMP Tunneled"(第 602 页) 您可能需要为 Flex 脚本配置录制选项： • " Flex > RTMP 节点"(第 187 页) • "Flex > 可外部化对象节点(录制)"(第 203 页)
关联	除了有关关联 Vuser 脚本的通用 VuGen 文档 [" 关联概述"(第 260 页)]，另请参阅： "Flex 关联"(第 607 页)
回放	除了有关回放 Vuser 脚本的通用 VuGen 文档 ["回放 - 概述"(第 299 页)]，另请参阅： • "如何查询 XML 树"(第 610 页) 您可能需要为 Flex 脚本配置运行时设置： • "Flex > RTMP 节点"(第 315 页) • "Flex > 可外部化节点(运行时设置)"(第 316 页) • "Flex > 配置节点(运行时设置)"(第 315 页)
调试	请参阅有关调试 Vuser 脚本的通用文档 ["调试 - 概述"(第 367 页)]。 • " Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页) • "如何序列化 Flex 脚本 "(第 609 页)
查看测试结果	请参阅有关查看测试结果的通用文档 ["查看回放结果 - 概述"(第 455 页)]。

录制 Flex 脚本

录制 Flex 应用程序时，VuGen 生成模拟应用程序的 Flex Vuser 脚本函数。以下各表描述了 Flex 协议支持的函数。

AMF

使用 VuGen 的 **Flex** 协议可以创建模拟用于处理 AMF0 和 AMF3 的 Flex 应用程序的脚本。

函数名称	描述
flex_amf_call	发送 AMF 请求。
flex_amf_define_envelope_header_set	定义一组信封标头。
flex_amf_define_header_set	定义一组 AMF 标头。
flex_login	登录到受密码保护的 Flex 应用程序。
flex_logout	从受密码保护的 Flex 应用程序注销。
flex_ping	检查 Flex 应用程序是否可用。
flex_remoting_call	调用服务器端远程对象 (RPC) 的一个或多个方法。

AMF 示例 1：

在下例中，**flex_ping** 检查服务是否可用。**flex_remoting_call** 函数远程调用服务。

```
flex_ping("1",
    "URL=http://<HOST>/weborb.aspx",
    "Snapshot=t6.inf",
    LAST);
flex_remoting_call("getProductEdition::GenericDestination",
    "URL=http://testlab1/weborb30/console/weborb.aspx",
    "Snapshot=t1.inf",
    INVOCATION,
    "Target=/2",
    "Operation=getProductEdition",
    "Destination=GenericDestination",
    "DSEndpoint=my-amf",
    "Source=Weborb.Management.LicenseService",
    "Argument=<arguments/>",
    LAST);
```

AMF 示例 2：

在以下 AMF0 示例中，**flex_amf_call** 函数访问网关并向服务器发送消息。

```
flex_amf_call("EchoAny",
       "Gateway=http://<host>/gateway.aspx",
       "Snapshot=t1.inf",
       "IsParseResponse=No",
       MESSAGE,
       "Method=EchoAMF.EchoAMF.EchoAny",
       "TargetObjectId=/1",
       BEGIN_ARGUMENTS,
             "<boolean>true</boolean>",
       END_ARGUMENTS,
       LAST);
```

AMF 示例 3：

在以下 AMF3 示例中，**flex_remoting_call** 函数向服务器发送可序列化的 AMF 调用。

```
flex_remoting_call(
"product::getProductsByName",
 URL=http://<HOST>:<PORT>/amf;jsessionid={CorrelationParameter}",
 "Snapshot=t1.inf",
 "IsParseResponse=No",
 INVOCATION,
 "Target=/2",
 "Operation=getProductsByName",
 "Destination=product",
 "DSEndpoint=my-amf",
 "DSId=8E3759E5-E51A-3906-0EAB-6119CD1E26BF",
 "Argument="
       "<arguments>"
             "<string>A</string>"
       "</arguments>",
 LAST);
```

RTMP 函数

函数名称	描述
flex_rtmp_connect	将客户端连接到 RTMP 服务器并设置连接选项。
flex_rtmp_disconnect	断开客户端与 RTMP 服务器的连接。
flex_rtmp_receive_stream	接收来自 RTMP 服务器的流数据。
flex_rtmp_receive	接收来自 RTMP 服务器的响应。
flex_rtmp_send	向 RTMP 服务器发送请求。

RTMP 示例

在下例中，**flex_rtmp_receive** 用于接收数据。

```
     flex_rtmp_receive("recv_step0",
"ConnectionID=19",
"Snapshot=tRTMP44.inf",
CHANNEL,
"ChunkStreamID=2",
CHANNEL,
"ChunkStreamID=2",
LAST);
```

RTMP 隧道函数

函数名称	描述
flex_rtmp_tunneled_connect	通过 HTTP 将客户端连接到 RTMP 服务器。
flex_rtmp_tunneled_disconnect	通过 HTTP 断开会话的客户端与 RTMP 服务器的连接。
flex_rtmp_tunneled_send	通过 HTTP 向 RTMP 服务器发送请求。

RTMP 隧道示例

在下例中，**flex_rtmp_tunneled_send** 用于发送 RTMP 隧道请求。

```
flex_rtmp_tunneled_send(
 "send_step0",
 "SessionID=0",
 "Snapshot=t30.inf",
 MESSAGE,
 "DataType=command message amf3",
 "ChunkStreamID=3",
 "MessageStreamID=0",
 "Argument="
       "<arguments>"
                          ...
       "</arguments>",
 LAST);
```

有关所有 Flex 函数的详细语法信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

RTMP/RTMPT 流

LoadRunner 的 FLEX 协议支持录制和回放 RTMP 和 RTMPT 协议的流。可以使用常规录制模式或简化录制模式进行录制。简化模式支持 VuGen 生成单个函数，代替在使用常规录制模式时生成的多个函数。使用简化模式进行录制时，会发生以下情况：

- 对于基于 RTMP 的流：VuGen 将生成单个 **flex_rtmp_receive_stream** 步骤来代替多个 **flex_rtmp_receive** 和 **flex_rtmp_send** 步骤。
- 对于基于 RTMPT 的流：VuGen 将生成单个修改后的 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤来代替多个 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤。

通过消除多行代码，生成的单个 **flex_rtmp_receive_stream** 或 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤使 Vuser 脚本更具可读性，并使脚本回放过程更可靠。建议您使用简化模式来录制 Vuser 脚本，除非 Vuser 活动包括异步行为，如下所述。

简化录制模式是用于流的默认录制模式。要激活简化模式，请打开**录制选项**对话框，单击 **Flex > RTMP**，并选中**生成用于 RTMP/T 流处理的单个步骤**复选框。

下面列出了简化录制模式与常规录制模式之间的差异：

	简化模式	**常规模式**
(录制选项)生成用于 RTMP/T 流处理的单个步骤复选框	选中	未选中
生成的函数	RTMP：生成 **flex_rtmp_receive_stream** 函数。 RTMPT：生成 **flex_rtmp_tunneled_send** 函数。	生成 **flex_rtmp_receive** 和 **flex_rtmp_send** 步骤。
每个流生成的函数数量	一个	多个
支持异步行为	否	是
默认模式	是	否

备注： 简化录制模式支持 Flash Media Server 版本 3.5 和 4。

同步 Vuser 行为

在选择简化录制模式时生成的 **flex_rtmp_receive_stream** 和 **flex_rtmp_tunneled_send** 函数是同步函数。这意味着，在执行这些函数中的任一函数时，不能执行其他 Vuser 函数。例如，假设一个含有 **flex_rtmp_receive_stream** 函数(用于流式传输视频 5 分钟)的 Vuser 脚本。在流式传输视频的 5 分钟内，Vuser 将无法执行任何其他操作，例如单击**暂停**按钮或跳到视频中的不同位置。在流式传输视频时单击按钮就是一个异步行为示例。

虽然生成的单个步骤使得脚本回放过程更可靠，但是它无法回放您可能已在录制脚本时执行的异步操作(例如暂停和查找)。生成的单个步骤也不会回放使用动态流时客户端所执行的自动请求。如果必须回放这些异步操作，则必须使用常规录制模式而不是简化录制模式来录制 Vuser 脚本，然后按照如下所述手动修改生成的脚本。

修改脚本以回放异步用户操作

如果 Vuser 脚本必须能够回放在执行流操作时执行的异步操作，则必须使用常规录制模式而不是简化录制模式来录制 Vuser 脚本，然后手动修改生成的脚本。修改后的脚本中将同时包含单个流步骤以及在使用常规录制模式时生成的更详细步骤。

备注： 在这一节，我们将使用术语*必要的用户操作*指代在流式传输视频时必须执行的操作。

要创建可回放异步行为的脚本，首先使用常规录制模式而非简化录制模式录制脚本。然后，确定表示*必要的用户操作*的 **flex_rtmp_send** 步骤。之后，使用单流函数替换*必要的用户操作*之间的步骤。有关详细信息，请参阅以下各节。

备注： RTMP 和 RTMPT 步骤的修改过程稍有不同。

修改录制的 Flex RTMP 步骤

使用常规录制模式时，VuGen 将为所有服务器通信生成 **flex_rtmp_receive** 和 **flex_rtmp_send** 步骤。这样可以保证暂停和查找等用户操作以及使用动态流时客户端执行的自动请求均包含在脚本中。但是，这种方法还会捕获不太必要且难以读取的代码行，并且在回放流操作时可能不可靠。

备注： 要激活常规录制模式，请取消选中“录制选项”对话框的 **Flex > RTMP** 窗格中的**生成用于 RTMP/T 流处理的单个步骤**复选框。

按照下面的说明，从脚本中删除不必要的 **flex_rtmp_receive** 和 **flex_rtmp_send** 步骤。

1. 搜索包含初始播放参数的 **flex_rtmp_send** 步骤。例如：

```
flex_rtmp_send("send_step2",
"ConnectionID=10",
"Snapshot=tRTMP6.inf",
MESSAGE,
...
...
MESSAGE,
...
...
```

```
"Argument=<arguments><string>play</string><number>0</number><null/>"
...
LAST);
```

2. 删除或注释掉流过程中出现的 **flex_rtmp_receive** 步骤。例如：

```
//this is the start of the stream:
//      flex_rtmp_receive("recv_step2",
//              "ConnectionID=10",
//              "Snapshot=tRTMP7.inf",
//              CHANNEL,
//              "ChunkStreamID=2",
//              CHANNEL,
//              "ChunkStreamID=2",
//              CHANNEL,
//              "ChunkStreamID=4",
//              CHANNEL,
//              "ChunkStreamID=2",
//              LAST);
//
//      flex_rtmp_receive("recv_step3",
//              "ConnectionID=10",
//              "Snapshot=tRTMP8.inf",
//              CHANNEL,
//              "ChunkStreamID=5",
//              CHANNEL,
//              ...
//              ...
```

3. 删除与必要的用户操作不相关的 **flex_rtmp_send** 步骤，例如“user control message”类型。例如：

```
//      flex_rtmp_send("send_step3",
//              "ConnectionID=10",
//              "Snapshot=tRTMP9.inf",
//              MESSAGE,
//              "DataType=user control message",
//              "EventType=set buffer length",
//              "MessageStreamID=1",
//              "BufferLength=100",
//              LAST);
```

4. 在查找表示必要的用户操作的 **flex_rtmp_send** 步骤时，请执行以下操作：

   a. 手动将 **flex_rtmp_receive_stream** 步骤添加到发送步骤前。

      - 确保 **ConnectionID** 参数与其上方被删除的步骤具有相同的值。

      - **Snapshot** 参数与手动添加的步骤不相关。

      - 可以使用 **ContinueToNexStepAfter = <毫秒>**参数控制在继续下一步骤之前，要下载的流的最短播放时间。

   b. 确定表示必要的用户操作的 **flex_rtmp_send** 步骤。这些步骤可能含参数 **pauseRaw**、**pause**、**seek** 和 **play2**(适用于动态流)。例如：

```
flex_rtmp_send("send_step5",
"ConnectionID=10",
"Snapshot=tRTMP62.inf",
MESSAGE,
"DataType=command message amf3",
"ChunkStreamID=8",
"MessageStreamID=1",
"Argument=<arguments><string>pauseRaw</string><number>0</number><null/>"
"<boolean>true</boolean><number>12000</number></arguments>",
```

```
LAST);
```

c. 确定是否存在其他可删除的 **flex_rtmp_send** 步骤。例如，如果您拖动按钮在流中进行查找，则可能会将运动中的轻微晃动录制为单独的“暂停”或“查找”操作。在这种情况下，可能并不需要所有这些操作。仅保留描述所需操作的部分。

d. 确定指示服务器已收到用户操作结束的 **flex_rtmp_receive** 步骤。例如：

```
//this is the confirmation from the server on the "seek" command.
flex_rtmp_receive("recv_step55",
"ConnectionID=10",
"Snapshot=tRTMP68.inf",
CHANNEL,
"ChunkStreamID=2",
CHANNEL,
"ChunkStreamID=2",
LAST);
```

5. 在脚本中为每组不必要的数据接收和必要的用户操作重复步骤 2-4。

有关 **flex_rtmp_receive_stream** 的更多详细信息(包括完整示例)，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

修改录制的 Flex RTMPT 步骤

使用常规录制模式时，VuGen 将为所有服务器通信生成 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤。这样可以保证暂停和查找等用户操作以及使用动态流时客户端执行的自动请求均包含在脚本中。但是，这种方法还会捕获不太必要且难以读取的代码行，并且在回放流操作时可能不可靠。

> **备注：** 要激活常规录制模式，请取消选中“录制选项”对话框的 **Flex > RTMP** 窗格中的**生成用于 RTMP/T 流处理的单个步骤**复选框。

按照下面的说明，从脚本中删除不必要的步骤。

1. 搜索包含初始播放参数的 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤。例如：

```
flex_rtmp_tunneled_send("send_step2",
"SessionID=1",
"Snapshot=t36.inf",
MESSAGE,
...
...
MESSAGE,
...
```

```
...
"Argument=<arguments><string>play</string><number>0</number><null/>"
...
LAST);
```

2. 删除与必要的用户操作不相关的 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤，例如“user control message”类型。例如：

```
//     flex_rtmp_tunneled_send("send_step3",
//         "SessionID=10",
//         "Snapshot=t15.inf",
//         MESSAGE,
//         "DataType=user control message",
//         "EventType=set buffer length",
//         "MessageStreamID=1",
//         "BufferLength=100",
//         LAST);
```

3. 在查找表示必要的用户操作的 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤时，请执行以下操作：

   a. 向上一步添加 **ContinueToNexStepAfter = <毫秒>** 参数。**ContinueToNexStepAfter = <毫秒>** 参数控制在继续下一步骤之前，要下载的流的最短播放时间。例如：

```
flex_rtmp_tunneled_send("send_step2",
"SessionID=1",
"Snapshot=t36.inf",


//Read the stream until at least 15 seconds of media have been downloaded
"ContinueToNexStepAfter = 15000",
MESSAGE,
...
...
MESSAGE,
...
...
"Argument=<arguments><string>play</string><number>0</number><null/>"
...
```

```
LAST);
```

b. 确定表示必要的用户操作的 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤。这些步骤通常包含参数 **pauseRaw**、**pause**、**seek** 和 **play2**(适用于动态流)。例如：

```
flex_rtmp_tunneled_send("send_step5",
"SessionID=10",
"Snapshot=t16.inf",
MESSAGE,
"DataType=command message amf3",
"ChunkStreamID=8",
"MessageStreamID=1",
"Argument=<arguments><string>pauseRaw</string><number>0</number><null/>"
"<boolean>true</boolean><number>12000</number></arguments>",
LAST);
```

c. 确定是否可以删除额外的 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤。例如，如果您拖动按钮在流中进行查找，则可能会将运动中的轻微晃动录制为单独的“暂停”或“查找”操作。在这些情况下，可能并不需要所有这些操作。仅保留描述所需操作的部分。

4. 在脚本中为每组不必要的数据发送和必要的用户操作重复步骤 2-3。

有关 **flex_rtmp_tunneled_send** 函数的更多详细信息(包括完整示例)，请参阅 函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

实时流

VuGen 的 Flex 协议支持 Adobe 的实时流。如果在录制 Vuser 脚本时 VuGen 检测到实时流，VuGen 将向生成的 **flex_rtmp_receive_stream** 或 **flex_rtmp_tunneled_send** 函数添加 **ContinueToNextStepAfter** 和 **ContinueMode** 参数。这些额外参数支持正确地回放实时流。有关这些参数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

备注： 生成的 **ContinueToNextStepAfter** 参数的默认值是在录制 Vuser 脚本时对视频执行流式传输的时间长度(以毫秒为单位)。

RTMP Tunneled

VuGen 支持在 Flex 应用程序中录制 RTMP 隧道步骤，这些步骤划分为以下几种步骤类型：

- **消息传送支持**。Flex 协议支持增强的消息录制和回放功能，且经验证适用于 Adobe LiveCycle Data Services ES2 3.1 版。
- **流支持**。Flex 协议支持增强的流录制和回放功能。有关详细信息，请参

阅"RTMP/RTMPT 流"(第 596 页)。

录制 Flex 流时，在默认情况下 LoadRunner 会生成单个 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤来代替多个 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤。Flex_rtmp_tunneled_send 步骤使脚本更容易读取(减少数十或数百行)，并使回放更可靠。

备注： 在**录制选项**对话框的 **Flex:RTMP** 窗格中选择**生成单个 RTMP/T 步骤**选项时，将生成新的 **flex_rtmp_tunneled_send** 步骤。尽管该步骤使脚本更加可靠，但是它不会回在放录制脚本时可能执行的某些操作，如暂停和查找。也不会回放使用动态流时客户端执行的自动请求。

如果必须回放这些操作，可以取消选中**录制选项**对话框中 **Flex > RTMP** 窗格的**生成单个 RTMP/T 步骤**选项，这就使 LoadRunner 能够为所有原始流数据生成多个步骤。

但是，为确保正确地回放，必须手动修改生成的脚本，如"RTMP/RTMPT 流"(第 596 页)中所述。

上述功能已证实适用于 Flash Media Server 3.5 和 4。

- **可外部化对象**。LoadRunner 通过 RTMP Tunneled 支持可外部化的对象。有关详细信息，请参阅"Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页)。
- **用户数据点**。LoadRunner 将生成多个新数据点，提供更多有用的分析信息。
- Flex RTMP-Tunneled 协议通过 **web_reg_save_param_xpath API** 支持手动关联。

有关 **flex_rtmp_tunneled_send** 的更多详细信息(包括完整示例)，请参阅 函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如何录制 Flex 脚本

此任务说明了如何使用 Flex Vuser 协议录制脚本。

创建新脚本或打开现有脚本

选择**新建脚本和解决方案 > Flex 协议**。

有关详细信息，请参阅"如何创建或打开 Vuser 脚本"(第 155 页)。

配置录制选项

录制选项包含可在录制或重新生成 Vuser 脚本之后影响该脚本生成方式的选项。

在 Flex 脚本中，您需要配置以下录制选项：

- **录制选项 > Flex > RTMP > 为 RTMPT/流生成单个步骤**

  默认情况下选中此选项，使 VuGen 可以在录制流时创建单个步骤。但是，创建单个步骤时，不会回放某些操作，例如暂停和查找。若要能够回放这些操作，请禁用此选项。

- **录制选项 > Flex > 配置 > 使用外部 JVM**

  如果您正在使用外部 Java 虚拟机，请选择此选项并在值字段中配置 JVM 的路径。

- **录制选项 > Flex > 配置 > 使用 GraniteDS**

  如果您正在使用 GraniteDS 作为服务器端“数据服务”配置，则选中此选项。

- **录制选项 > Flex > 可外部化对象**

  使用此选项可以指定录制脚本所需的其他 .jar。

  有关详细信息，请参阅"Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页)。

有关概念和用户界面的详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。

初始化录制会话

当创建新的脚本时，会自动进行此操作。要手动开始录制，请单击 VuGen 工具栏上的**开始录制**按钮，完成“开始录制”对话框，然后单击**开始录制**。VuGen 浮动工具栏将出现，VuGen 将打开您的应用程序并开始录制您的操作。

- 有关用户界面的详细信息，请参阅"开始录制对话框"(第 252 页)。
- 有关可录制到的脚本部分的详细信息，请参阅"Vuser 脚本部分"(第 242 页)。

在应用程序上执行业务流程

执行您想要录制的所需的业务流程。使用浮动工具栏可以插入事务、集合点和注释。您也可以使用浮动工具栏来指定要录制到的脚本部分。有关用户界面的详细信息，请参阅"浮动录制工具栏"(第 255 页)。

完成录制后，请单击浮动工具栏上的**停止**按钮 。

重新生成代码

录制后，重新生成脚本以确定是否已正确解析所有步骤。

有关详细信息，请参阅"Flex 协议中的代码生成"(第 605 页)。

设置 Flex 录制模式

可以指示 VuGen 如何使用 Flex 和 Web 协议从 Flash Remoting 会话生成脚本。

示例

使用 Web HTTP 技术并通过 Flash Remoting 信息生成 **web_custom_request** 函数。

```
web_url("flash",
    "URL=http://<HOST>:<PORT>/flash/",
```

```
    "Resource=0",
    "RecContentType=text/html",
    "Referer=",
    "Snapshot=t1.inf",
    "Mode=HTML",
    EXTRARES,
    "Url=movies/XMLExample.swf", "Referer=", ENDITEM,
    "Url=movies/JavaBeanExample.swf", "Referer=", ENDITEM,
    LAST);
web_link("Sample JavaBean Movie Source",
    "Text=Sample JavaBean Movie Source",
    "Snapshot=t2.inf",
    EXTRARES,
    "Url=XMLExample.swf", "Referer=", ENDITEM,
    "Url=JavaBeanExample.swf", "Referer=", ENDITEM,
    LAST);
web_custom_request("gateway",
    "URL=http://<HOST>:<PORT>/flashservices/gateway",
    "Method=POST",
    "Resource=0",
    "RecContentType=application/x-amf",
    "Referer=",
    "Snapshot=t3.inf",
    "Mode=HTML",
    "EncType=application/x-amf",
    "BodyBinary=\\x00\\x00\\x00\\x01\\x00\\x10amf_server_debug\\x01
                \\x00\\x00\\x00`\\x03\\x00\ncoldfusion\\x01\\x01\\x00
                \namfheaders\\x01\\x00\\x00\\x03amf\\x01\\x00\\x00
                \\x0Bhttpheaders\\x01\\x00\\x00\trecordset\\x01\\x01
                \\x00\\x05error\\x01\\x01\\x00\\x05trace\\x01\\x01
                \\x00\\x07m_debug\\x01\\x01\\x00\\x00\t\\x00\\x01
                \\x00/flashgateway.samples.FlashJavaBean.testDocument
                \\x00\\x02/1\\x00\\x00\\x004\n\\x00\\x00\\x00\\x01
                \\x0F\\x00\\x00\\x00*<TEST message=\"test\"><INSIDETEST /></TES
T>",
        LAST);
```

Flex 协议中的代码生成

代码生成通知

如果 Flex、Silverlight 或 Java over HTTP 脚本在代码生成阶段遇到错误，VuGen 将发出警告。在选择**警告**按钮且将**定义可用类别**筛选设置为**全部**或**代码生成通知**后，此警告会显示在“错误”窗格中。警告列表显示有关每个错误的详细信息以及用于解决问题的建议操作。根据建议的操作重新生成脚本。

如果错误与 Flex 脚本中的可外部化对象相关，请参阅"Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页)。

要在任意时间手动打开“错误”窗格，请选择**查看 > 错误**。

解析 Flex 脚本中的响应

生成 Flex 脚本时，LoadRunner 将尝试解析对以下任一步骤的响应：

• flex_amf_call

• flex_remoting_call

• flex_login

• flex_logout

• flex_ping

如果解析失败，以下属性将动态添加到步骤中：

IsParseResponse = No

此属性指示 LoadRunner 在脚本回放期间未解析对该步骤的响应。每次重新生成脚本时，LoadRunner 均将重新尝试解析，如果解析失败，会将此参数设置为 false。如果需要，可以删除此行或将值设置为“Yes”以强制 LoadRunner 在回放期间解析对该步骤的响应。

此外，即使解析成功，也可以在生成的脚本中手动添加该属性并将值设置为“No”，因为这样可以增强回放性能。

Flex 脚本中的可外部化对象

当录制 Flex 应用程序时，通常使用已知序列化方法 (AMF) 在客户端与服务器之间传递信息。如果是这样，VuGen 将创建 **flex_amf_call** 并解析请求和响应二者。

但是，当给定的 AMF 对象使用自定义序列化方法(可外部化)时，VuGen 将自动发出警告。此警告显示有关异常的详细信息以及用于解决该异常的建议操作。

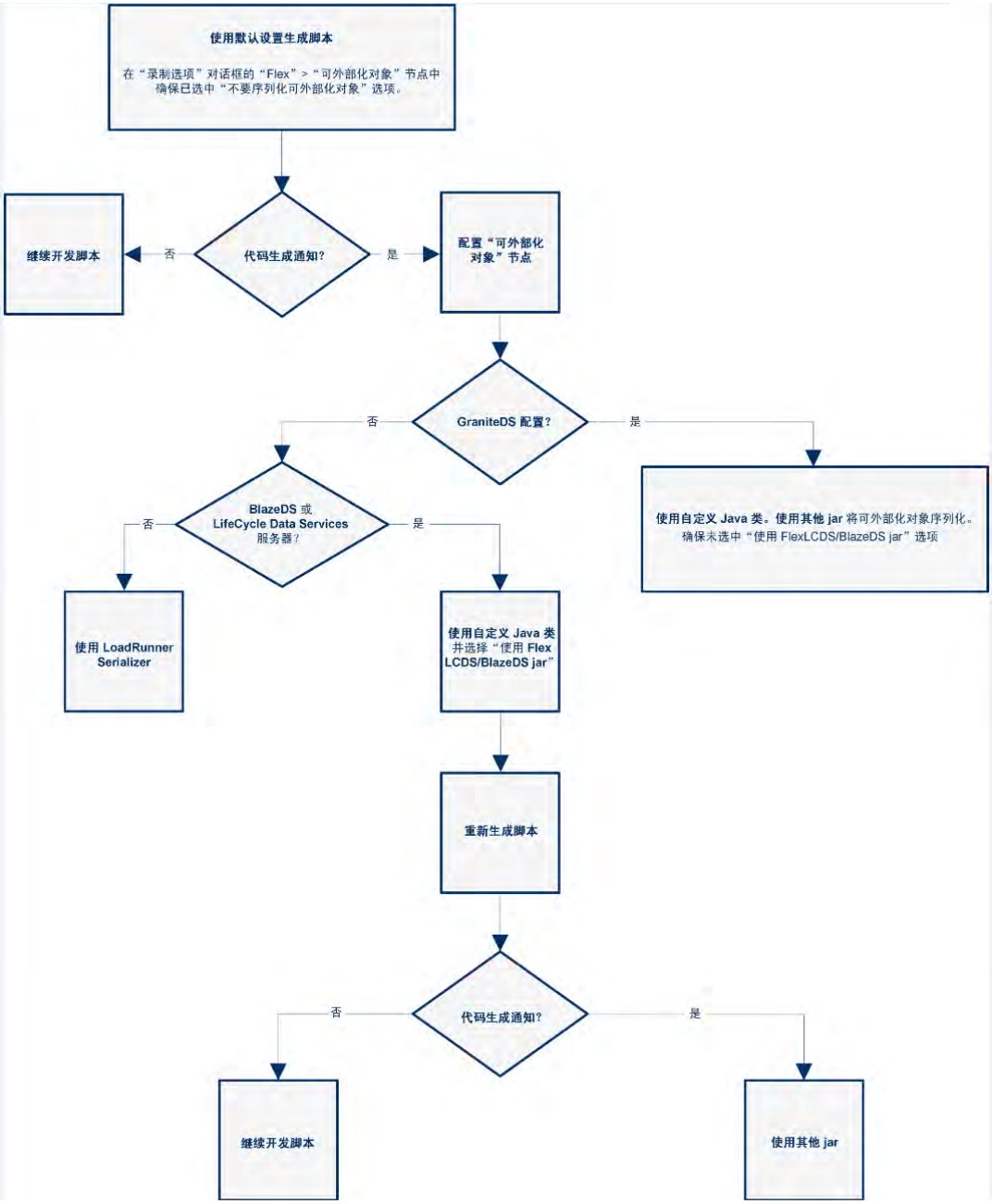
以下是生成的脚本在 AMF 对象使用自定义序列化方法时可能包含的异常的一些示例：

- **未解析请求和响应。**选择**警告**按钮并将**定义可用类别**筛选设置为**全部**或**代码生成通知**后，此异常将自动显示在“错误”窗格中。其中会列出有关异常的详细信息以及建议操作。有关详细信息，请参阅"错误窗格"(第 130 页)。

- **已解析请求但未解析响应。**VuGen 生成一条 `IsParseResponse=No` 语句。此外，VuGen 将发出警告，在选择**警告**按钮并将**定义可用类别**筛选设置为**全部**或**代码生成通知**后，此警告将自动显示在“错误”窗格中。警告列表显示有关该异常的详细信息以及建议操作。有关详细信息，请参阅"错误窗格"(第 130 页)。

有关配置**录制选项 > Flex > 可外部化对象**节点的详细信息，请参阅"Flex > 可外部化对象节点(录制)"(第 203 页)。

以下流程图举例说明了处理 Flex 脚本中可外部化对象的步骤：



有关如何序列化可外部化对象的详细信息，请参阅：

- "Flex > 可外部化对象节点(录制)"(第 203 页)
- "如何序列化 Flex 脚本 "(第 609 页)

Flex 关联

VuGen 在 Flex 脚本中支持关联。

关联支持适用于以下 Flex 步骤：

- flex_login
- flex_logout
- flex_ping
- flex_amf_call
- flex_remoting_call
- flex_rtmp_tunnelled_connect
- flex_rtmp_tunnelled_send

Flex 关联包括与以下功能的集成：

- **关联规则**

  DSid、**jsessionid** 和 **RTMPT ID**

- **设计工作室**
- 使用 API **web_reg_save_param_xpath** 的**手动关联**。

有关常规信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。

有关任务的详细信息，请参阅"如何使用设计工作室关联脚本"(第 265 页)。

Flex 快照

基于 Flex 协议的 Vuser 脚本使用 VuGen 的“快照”窗格。

- 有关“快照”窗格的简介，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。
- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关“快照”窗格 UI 的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

此外，还设计了一个新快照用于以多种视图显示 Flex 数据：

- 原始数据

  从服务器收到的尚未以任何方式格式化或解析的数据。

- 响应正文

  从服务器收到的数据实体

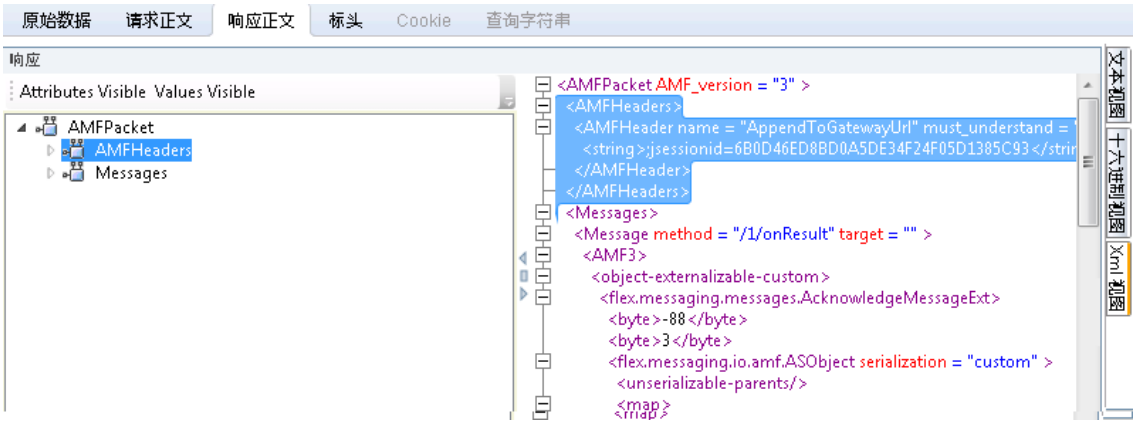
- 请求正文

  发送至服务器的数据实体

- 标头

如果响应正文和请求正文采用 XML 格式，则数据可以显示为：

- 文本
- 十六进制
- XML



如何序列化 Flex 脚本

使用外部 Java 序列化程序进行序列化

您可以从 Flex 服务器上使用 Java 类对脚本中的 AMF 消息进行序列化。此过程已被简化，这样只有在 AMF 对象实施可外部化接口时，才需要包括应用程序 JAR 文件。

1. 在**录制选项 > Flex > 可外部化对象**节点中，选择**序列化对象的方式**并从下拉菜单中选择**自定义 Java 类**。

2. 使用**添加文件夹中的所有类**或**添加 JAR 或 Zip 文件**按钮添加相关文件。添加以下文件：

   a. **对于 Adobe BlazeDS 或 Adobe LCDS**，请添加以下 JAR 文件：

      - flex-messaging-common.jar
      - flex-messaging-core.jar

   b. 重新生成脚本并记录任何错误。使用**生成选项**按钮打开“录制选项”对话框并添加必要的应用程序 JAR 文件。

3. 确保 VuGen 计算机和所有 Load Generator 的相同位置上都存在所添加的文件。

   有关详细信息，请参阅"Flex 脚本中的可外部化对象"(第 606 页)。

Java 序列化程序的说明和限制

- 支持的 JDK 版本：1.6 版或更早版本。
- 支持的服务器：Adobe BlazeDS 和 Adobe Livecycle DS。
- 不支持 Microsoft .NET 类。
- 在代码生成期间，VuGen 通过验证是否可以使用提供的 jar 读写缓冲区来执行请求缓冲区的有效性测试。如果有效性测试失败，则表明这些类与 LoadRunner 不兼容。

使用 LoadRunner 序列化程序

您可以尝试使用 LoadRunner 序列化程序将可外部化对象序列化。请确保已保存所有打开的脚本，因为此选项将可能导致意外错误或无效步骤。

1. 保存 VuGen 中打开的所有脚本。
2. 在**录制选项 > Flex > 可外部化对象**节点中，选择**序列化对象的方式**并从“引用”中选择 **LoadRunner AMF 序列化程序**。

如何查询 XML 树

VuGen 提供一个查询构造器，可用于创建并执行 XML 查询。

VuGen 在可展开的树中显示 XML 代码。可以对 XML 文档执行查询，并搜索特定命名空间 URI、值或属性。请注意，所有查询都区分大小写。

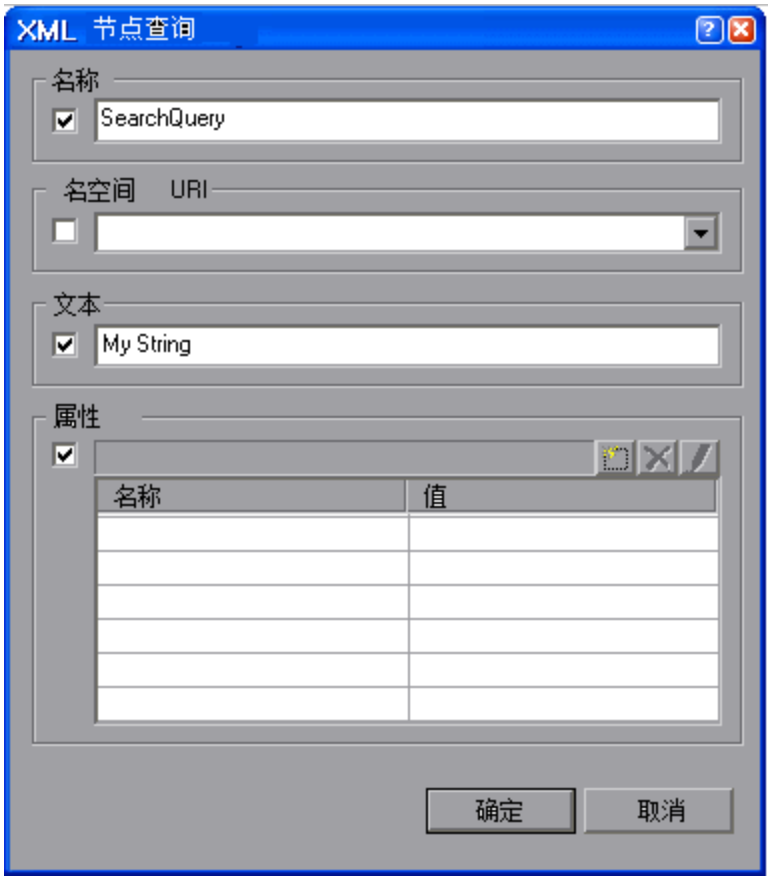
执行查询

1. 在“快照”窗格中，选择要搜索的节点。单击**查找 XML** 按钮。“查找 XML”对话框将打开。



2. 选择**请求**或**响应**。输入 XPath 查询，然后单击**确定**。要生成查询，请单击**查询构造器**按钮。“XML 节点查询”对话框将打开。

3. 启用一项或多项进行搜索。



4. 启用**名称**部分以搜索节点或元素的名称。

5. 启用**命名空间 URI** 部分以搜索命名空间。

6. 启用**文本**部分以搜索“名称”框中指定的元素值。
7. 启用**属性**部分以搜索属性。
8. 在相应的框中输入搜索文本。要添加属性，请单击**添加**按钮。“属性”框将打开。输入属性名称和值。单击**确定**。



9. 在“XML 节点查询”对话框中单击**确定**。VuGen 将查询的文本放在“查找 XML”框中。



10. 单击**查找下一个**开始搜索。

Flex - 疑难解答和限制

本节介绍了 Flex 协议的疑难解答和限制。

- 无法使用外部 Java 虚拟机 (JVM) 1.4 或更低版本生成 Flex 脚本。
- 如果您的脚本包含多个网关参数相同的 **flex_RTMP_tunneled_connect** 步骤，则在重新连接之前，必须为前面的 **flex_RTMP_tunneled_connect** 步骤插入一个断开连接步骤。例如：

```
Flex_rtmp_tunneled_connect("connect_step0",
"SessionId=0",
"Gateway=http://123.123.123.123:1935",
.
LAST);
.
Flex_rtmp_tunneled_disconnect("disconnect_step0",
"SessionId=0",
flex_rtmp_tunneled_connect("connect_step1",
"SessionId=1",
"Gateway=http://123.123.123.123:1935",
.
LAST);
.
Flex_rtmp_tunneled_disconnect("disconnect_step0",
"SessionId=1")
```

- 如果后面的 **flex_rtmp_tunneled_connect** 命令与前面的 **flex_trtmp_tunneled_connect** 步骤具有相同的网关参数，则将省略 **flex_rtmp_tunneled_disconnect** 步骤，脚本会无限期暂停。

GraniteDS(数据服务)

- 如果已修改 granite-config.xml，请将其复制到 <LoadRunnerInstallation>\dat 目录中。
- 在 BlazeDS 和 GraniteDS 解析之间进行切换(**录制选项 > Flex > 配置**)时，必须重新启动 VuGen。
- LoadRunner 无法序列化同一个脚本中的 GraniteDS 和 BlazeDS/LCDS 消息。
- Flex RTMP 消息传送支持。适用于 AMF3 解析的所有限制同样适用于 RTMP 可外部化对象。
- **flex_rtmp_receive_stream** 步骤。如果启用“生成 **flex_rtmp_receive_stream** 步骤”选项，

则会将您从“录制”工具栏添加的所有事务、注释和集合点添加到脚本中 **flex_rtmp_receive_stream** 步骤的后面。

- Web 诊断不可用于 RTMP 和 RTMPT 步骤(即使已启用细分)。
- 无法同时回放两个 RTMPT 步骤。

Java 协议

Java 协议录制概述

通过 VuGen，可以录制 Java 应用程序或小程序。VuGen 将创建由 Vuser API 特定于 Java 的函数增强的纯 Java 脚本。录制之后，可以使用 JDK 库或自定义类来增强或修改包含标准 Java 代码的脚本。

准备好脚本后，在 VuGen 中以独立模式运行脚本。Sun 的标准 Java 编译器 **javac.exe** 将检查脚本是否包含错误，并对其进行编译。验证脚本可正常运行后，可将它合并到 LoadRunner 场景或 Business Process Monitor 配置中。

通过录制和手动增强创建脚本时，与 Java Vuser 脚本相关的所有规则和限制都适用。此外，脚本中使用的任何特定类都必须位于执行 Vuser 的计算机上，并由 **classpath** 环境变量指明。有关函数语法和系统配置的重要信息，请参阅"Java Vuser 协议 - 手动编写脚本"(第 629 页)。

录制 CORBA 会话之前，请验证您的应用程序或小程序是否可在录制计算机上正常运行。

确保已在运行 VuGen 的计算机上正确安装了 Sun 的 JDK 版本；仅安装 JRE 是不够的。必须在录制脚本之前完成此安装。确保已根据 JDK 安装说明设置了 **classpath** 和 **path** 环境变量。

备注： 在录制期间从 VuGen 加载小程序或应用程序时，可能会比不依赖于 VuGen 加载多花数秒的时间。

VuGen 提供可以将为 Web 创建的 Vuser 脚本转换为 Java 脚本的工具。有关详细信息，请参阅"如何将 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本转换为 Java Vuser 脚本"(第 767 页)。

录制之后，可以使用 JDK 库或自定义类来增强或修改包含标准 Java 代码的脚本。

准备好脚本后，在 VuGen 中以独立模式运行脚本。Sun 的标准 Java 编译器 **javac.exe** 将检查脚本是否包含错误，并对其进行编译。

将完成的脚本集成到自己的环境中：LoadRunner 场景、Performance Center 负载测试或 Business Process Monitor 配置。有关详细信息，请参阅函数参考或 *Performance Center* 文档。

备注： 默认情况下，Java 7 启用 Java 拆分验证程序。这将阻止 LoadRunner 中的

Java 录制。录制期间，LoadRunner 在初始化 JVM 时使用 **-XX:-UseSplitVerifier** 键禁用该验证程序。此改写不需要任何用户干预。

Java Vuser 脚本概述

录制会话时，VuGen 会记录对服务器的所有调用并使用函数生成脚本。这些函数描述了应用程序或小程序中的所有操作。脚本还包含正确回放所需的补充代码，如属性设置和命名服务初始化 (JNDI)。

录制的脚本由三部分组成：

- Imports
- Code
- 变量

Imports 部分位于脚本开头。它包含对编译脚本所需的所有程序包的引用。**Code** 部分包含 Actions 类及 **init**、**actions** 和 **end** 方法中的录制代码。**变量**部分位于 **end** 方法之后，包含代码中使用的变量的所有类型声明。

完成录制后，可以修改脚本中的函数，或添加其他 Java 或 LoadRunner 函数以增强脚本。请注意，如果希望将 Java Vuser 作为线程运行，则添加到脚本的 Java 代码必须是线程安全的。有关函数语法的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。此外，可以修改脚本，使其作为其他程序包的一部分运行。有关详细信息，请参阅"将脚本作为包的一部分进行编译和运行"(第 633 页)。

RMI over IIOP 概述

Internet ORB 间协议 (IIOP) 技术为在万维网上实现 CORBA 解决方案而开发。IIOP 使浏览器和服务器可以交换数组等复杂对象，这与 HTTP 不同，HTTP 仅支持文本传输。

RMI over IIOP 技术使单个客户端可以访问过去只能从 RMI 或 CORBA 客户端访问的服务。此技术结合了用于 RMI 的 JRMP 协议和用于 CORBA 的 IIOP。**RMI over IIOP** 使 CORBA 客户端可以访问除其他 J2EE 标准以外的 **Enterprise Java Beans** (EJB) 等新技术。

VuGen 为使用 **RMI over IIOP** 协议录制及回放 Vuser 提供全面支持。根据录制的对象，可以使用 VuGen 的 RMI 录制器创建模拟实际用户效果最佳的脚本：

- **纯 RMI 客户端**。录制将本机 JRMP 协议用于远程调用的客户端。
- **RMI over IIOP 客户端**。录制使用 IIOP 协议而非 JRMP(以便与 CORBA 服务器兼容)编译的客户端应用程序。

Corba 录制选项

要录制 CORBA 会话，需要在“录制选项”中设置以下选项：

- JNDI
- 使用 DLL 挂钩附加 VuGen 支持

CORBA 应用程序供应商类

使用 JDK1.2 或更高版本运行 CORBA 应用程序可能会加载 JDK 内部 CORBA 类，而非特定供应商 CORBA 类。要强制虚拟机使用供应商类，请指定以下 java.exe 命令行参数：

```
Visigenic 3.4
-Dorg.omg.CORBA.ORBClass=com.visigenic.vbroker.orb.ORB
-Dorg.omg.CORBA.ORBSingletonClass=com.visigenic.vbroker.orb.
     ORBSingleton
Visigenic 4.0
-Dorg.omg.CORBA.ORBClass=com.inprise.vbroker.orb.ORB
-Dorg.omg.CORBA.ORBSingletonClass=com.inprise.vbroker.orb.ORBSingleton
OrbixWeb 3.x
-Dorg.omg.CORBA.ORBClass=IE.Iona.OrbixWeb.CORBA.ORB
-Dorg.omg.CORBA.ORBSingletonClass=IE.Iona.OrbixWeb.CORBA.
     singletonORB
OrbixWeb 2000
-Dorg.omg.CORBA.ORBClass=com.iona.corba.art.artimpl.ORBImpl
-Dorg.omg.CORBA.ORBSingletonClass=com.iona.corba.art.artimpl.
     ORBSingleton
```

录制 RMI

录制 RMI 会话之前，请验证应用程序或小程序是否可在录制计算机上正常运行。

录制之前，请验证环境是否正确配置。确保所需的类位于类路径中，并且具有 JDK 的完整安装。有关所需环境设置的详细信息，请参阅"如何手动创建 Java 脚本"(第 633 页)。

录制 Jacada Vuser

Jacada 接口服务器提供用于大型机应用程序的接口层。此接口层将用户接口与应用程序逻辑分开，以便使组织不会受标准和技术变更影响。与使用绿屏应用程序不同，Jacada 服务器将环境转换为用户友好的界面。

VuGen 录制 Jacada 的 Java 瘦客户端。要录制通过 HTML 瘦客户端与 Jacada 服务器进行的通信，请使用 Web HTTP/HTML 类型 Vuser。有关详细信息，请参阅"Web 协议(通用)"(第 772 页)。

回放之前，还必须从 Jacada 服务器下载 **clbase.jar** 文件。Java Vuser 使用的所有类必须位于类路径中，这些类既可在计算机的类路径环境变量中设置，也可在运行时设置**类路径**节点的**类路径条目**列表中设置。

回放期间，Jacada 服务器可能会以不同于录制脚本中的显示顺序返回旧系统中的屏幕。这可能导致回放中发生异常。有关如何处理这些异常的信息，请与 HP 支持人员联系。

使用 CORBA

特定于 CORBA 的脚本通常具有定义明确的模式。第一部分包含 ORB 初始化和配置。接下来的一部分指明 CORBA 对象的位置。再接下来的一部分包含对 CORBA 对象的服务器调用。最后一部分包含关闭 ORB 的关闭过程。请注意，此模式并非强制性的，上述每一部分都可能在脚本中出现多次。

在以下代码段中，脚本初始化 ORB 实例，并执行绑定操作以获取 CORBA 对象。请注意 VuGen 如何导入所有必需的类。

```
import org.omg.CORBA.*;
import org.omg.CORBA.ORB.*;
import lrapi.lr;
public class Actions {
   // Public function:init
   public int init() throws Throwable {
   // Initialize Orb instance...
   MApplet mapplet = new MApplet("http://chaos/classes/", null);
   orb = org.omg.CORBA.ORB.init(mapplet, null);

   // Bind to server...
   grid = grid_dsi.gridHelper.bind("gridDSI", "chaos");
   return lr.PASS;
}
```

org.omg.CORBA.ORB 函数建立到 ORB 的连接。因此，该函数只应调用一次。运行多次迭代时，应将此函数放在 **init** 部分。

在以下部分中，VuGen 录制了对网格 CORBA 对象执行的操作。

```
// Public function:action
public int action() throws Throwable {

   grid.width();
   grid.height();
   grid.set(2, 4, 10);
   grid.get(2, 4);
   return lr.PASS;
}
```

会话结束时，VuGen 录制了 ORB 的关闭。在整个录制代码中使用的变量位于 **end** 方法之后和 Actions 类右大括号之前。

```
// Public function:end
    public int end() throws Throwable {
        if (lr.get_vuser_id() == -1)
            orb.shutdown();
        return lr.PASS;
}
// Variable section
    org.omg.CORBA.ORB orb;
    grid_dsi.grid ;
}
```

请注意，ORB shutdown 语句是针对本产品自定义的。该自定义语句可防止关闭一个 Vuser 即关闭其他所有 Vuser 的情况。

使用 RMI

本节介绍了特定于 RMI 的 Java Vuser 脚本元素。RMI 没有构造(与在 CORBA 中一样)，而是使用可序列化的 Java 对象。第一部分执行命名注册表初始化和配置。接下来的一部分是在找到 Java 对象(包括远程对象和可序列化对象)并进行类型转换后生成的。再接下来的一部分包含对 Java 对象的服务器调用。在 RMI 中，没有特定的关闭部分(这一点与 CORBA 不同)。请注意，对象可能在脚本中出现多次。

下面的代码段确定了命名注册表的位置。后跟用于获取特定 Java 对象的查找操作。获得该对象后，可以使用该对象并执行 **set_sum**、**increment** 和 **get_sum** 等调用。下面的代码段还显示了 VuGen 如何导入所有必需的 RMI 类。

```
Import java.rmi.*;
Import java.rmi.registry.*;
:
:
// Public function:action
public int action() throws Throwable {

    _registry = LocateRegistry.getRegistry("localhost",1099);
    counter = (Counter)_registry.lookup("Counter1");
    counter.set_sum(0);
    counter.increment();
    counter.increment();
    counter.get_sum();
    return lr.PASS;
    }
:
```

录制 RMI Java 时，脚本可能包含对 **lr.deserialize** 的多次调用，该函数反序列化所有相关对象。生成 **lr.deserialize** 调用的原因是传递到下一调用的对象无法关联到任何先前调用的返回值。因此，VuGen 录制其状态，并在回放期间使用 **lr.deserialize** 调用来表示这些值。取消序列化在 VuGen 将对象作为参数传递到调用之前完成。有关详细信息，请参阅"如何关联脚本 - Java 脚本 - 序列化"(第 280 页)。

使用 Jacada

使用 Jacada 编写的 Java Vuser 脚本中的 Actions 方法分为两个主要部分：properties 和 body。properties 部分获取服务器属性。随后，VuGen 设置系统属性并连接到 Jacada 服务器。

```
 // Set system properties...
        _properties = new Properties(System.getProperties());
        _properties.put("com.ms.applet.enable.logging", "true");
        System.setProperties(_properties);

        _jacadavirtualuser = new cst.client.manager.JacadaVirtualUser();

        lr.think_time(4);
        _jacadavirtualuser.connectUsingPorts("localhost", 1100, "LOADTEST", "",
"", "");
     ...
```

脚本的主体包含用户操作以及 checkFieldValue 和 checkTableCell 方法的异常处理块。

```
     1...
/*
try {
            _jacadavirtualuser.checkFieldValue(23, "S44452BA");
        }catch(java.lang.Exception e) {
             lr.log_message(e.getMessage());
        }
*/     1...
/*
try {
    _jacadavirtualuser.checkTableCell(41, 0, 0, "");
        }catch(java.lang.Exception e) {
             lr.log_message(e.getMessage());
        }
*/     1...
```

checkField 方法具有两个参数：字段 ID 号和预期值。**checkTableCell** 方法具有四个参数：表 ID、行、列和预期值。如果预期值和收到的值不匹配，将产生异常。

默认情况下，try-catch 封装块已被注释掉。要在脚本中使用这些块，请删除注释标记。

除录制的脚本外，还可以添加任何 Java Vuser API 函数。有关这些函数的列表以及如何将其添加到脚本的信息，请参阅"Java Vuser 协议 - 手动编写脚本"(第 629 页)。

Java 自定义筛选 - 概述

本节介绍了创建自定义 Java 筛选的必需背景信息。有关任务的详细信息，请参阅"如何创建自定义 Java 筛选"(第 626 页)。

测试 Java 应用程序的目标是确定服务器如何对客户端请求进行反应。进行负载测试时，您希望了解服务器在有许多用户的负载下如何进行响应。使用 VuGen 的 Java Vuser 可以创建脚本以模拟与服务器通信的客户端。

VuGen 提供可为常用方法定义挂钩属性的筛选文件。提供用于 RMI、CORBA、JMS 和 JACADA 协议的筛选定义。您还可以定义自定义筛选。

录制方法时，不会录制那些从录制的方法直接或间接调用的方法。

要录制方法，VuGen 必须识别向其调用方法的对象及方法的参数。在以下情况下，如果对象由其他录制的方法返回，VuGen 将识别该对象：

- 该对象的构造方法已被钩住。
- 它是原始或内置对象。
- 它支持可序列化的接口。

可以创建自定义筛选以排除不需要的方法。录制 Java 应用程序时，脚本可能包括对不影响服务器的方法的调用，如对本地实用程序或 GUI 接口的调用。这些调用通常与测试目标不相关，应筛除这些调用。

用于 RMI、CORBA、JMS 和 JACADA 协议的内置筛选仅录制与测试目标相关的服务器相关流量。但是，在某些情况下，可能需要自定义筛选来捕获 JAVA 应用程序的调用或排除不必要的调用。自定义 JAVA 协议、对默认协议的专有改进和扩展以及数据抽象均需要自定义筛选定义。

创建测试之前，建议您先熟悉应用程序并确定它的主要类和方法，以便了解录制中要包括哪些类和方法。

如果不熟悉应用程序的类，通过 VuGen，可以使用堆栈跟踪进行录制，可以记录应用程序调用的所有方法。要使用堆栈跟踪进行录制，请将日志级别设置为**详细**。

Java 自定义筛选 - 确定要包括哪些元素

设计自定义筛选时，建议您先选择适当内置筛选作为基本筛选。然后可以使用以下某种方法自定义筛选：

- **自顶向下的方法。**此方法中包括相关程序包，排除不属于客户端/服务器活动的特定类。如果您熟悉应用程序，并且可以识别明确定义的层，该层可以实现所有客户端/服务器活动，且不涉及到任何 GUI 元素，建议使用此方法。
- **自底向上的方法。**此方法使用默认筛选，并通过添加个别方法或类进一步限定。如果无法识别明确定义的层，或不熟悉应用程序，请使用此方法。不要添加所有 AUT 程序包，然后尝试逐个删除多余的组件。

下节说明了何时包括或排除元素的准则。

- 如果由于包括某个类，脚本具有许多不相关的方法调用，请尝试修改筛选以排除不

相关的方法。

- 如果在脚本中发现非客户端/服务器调用，请在筛选中排除它的方法。
- 录制期间，VuGen 可能检测到未知的输入参数，例如以前从未遇到与其类似构造的参数。如果此参数支持序列化，VuGen 通过将该参数以特殊格式保存到文件来对其进行序列化。回放期间，VuGen 通过取消序列化来重新构造参数。
- VuGen 对作为参数传递，但未包括在筛选中的对象进行序列化。建议您将此对象包括在筛选中以便跟踪其构造和活动，而非以序列化格式使用该对象。可以通过在脚本中搜索对 **lr.deserialize()** 方法的调用来识别脚本中的序列化对象。有关详细信息，请参阅"如何关联脚本 - Java 脚本 - 序列化"(第 280 页)。
- 排除涉及 GUI 元素的所有活动。
- 添加编译脚本可能需要的实用程序类。

如何录制 Java Vuser 脚本

此任务说明了如何录制 Java Vuser 脚本。

此处请务必注意，Java 协议只能录制 32 位应用程序，因此应使用 32 位可执行文件。

此外，用户可以直接指定要录制的 .bat 文件。

1. **先决条件**

   确保已在运行 Vuser 的计算机上正确安装了 Sun 的 JDK 版本 - 仅安装 JRE 是不够的。确保已根据 JDK 安装说明设置了 classpath 和 path 环境变量。回放 Vuser 脚本之前，请验证是否为 JDK 和相关 Java 类正确配置了环境。

2. **创建新的 Java Record Replay 协议脚本**

   选择**文件 > 新建**，然后从 **Java** 类别中选择 **JAVA Record Replay**。

3. **完成开始录制对话框**

   在“开始录制”对话框中输入应用程序的详细信息。有关用户界面的详细信息，请参阅" 开始录制对话框"(第 252 页)。

   > **备注：** Java 协议只能录制 32 位应用程序。指定应用程序时，请确保指定 32 位的版本。您还可以指定批处理 (.bat) 文件作为要录制的应用程序。

4. **设置录制选项**

   在“开始录制”对话框中，单击“选项”以打开“录制选项”对话框。在**录制器选项**节点中，**录制的协议**字段配置将要录制的主要协议。如果录制多个 Java 协议，则在**扩展名列表**字段中输入其他协议。

5. **开始录制**

   对应用程序或执行要测试的操作的批处理进行录制。

如何使用 Windows XP 和 2000 服务器录制 Java 脚本

在 Windows XP 和 Windows 2000 服务器上进行录制时，Java 插件可能与 VuGen 的录制器不兼容。要确保功能正常，安装 Java 插件后，请在录制脚本前执行以下过程。

配置计算机以便录制 CORBA 或 RMI 会话

1. 从控制面板中打开 Java 插件。选择**开始 > 设置 > 控制面板**，然后打开 **Java 插件**组件。“基本”选项卡将打开。
2. 取消选中**启用 Java 插件**复选框并单击**应用**。然后重新选中**启用 Java 插件**复选框并单击**应用**。
3. 打开“浏览器”选项卡。取消选中 **Microsoft Internet Explorer** 复选框并单击**应用**。然后重新选中 **Microsoft Internet Explorer** 复选框并单击**应用**。

如何将脚本作为程序包的一部分运行

本节不适用于 Jacada 脚本。

创建或录制 Java 脚本时，可能需要使用其他类中的方法，这些类中的方法或类受到保护。尝试编译此类脚本时，将收到编译错误消息，表示方法不可访问。

要使用受保护的方法，请将 Vuser 添加到所需方法的程序包。在脚本开头，添加以下行：

```
package a.b.c;
```

其中 **a.b.c** 表示文件夹层次结构。VuGen 在用户文件夹中创建 a/b/c 文件夹层次结构，然后在此处编译 **Actions.java** 文件，使其成为程序包的一部分。请注意，**package** 语句未录制，需手动插入该语句。

如何手动插入 Java 方法

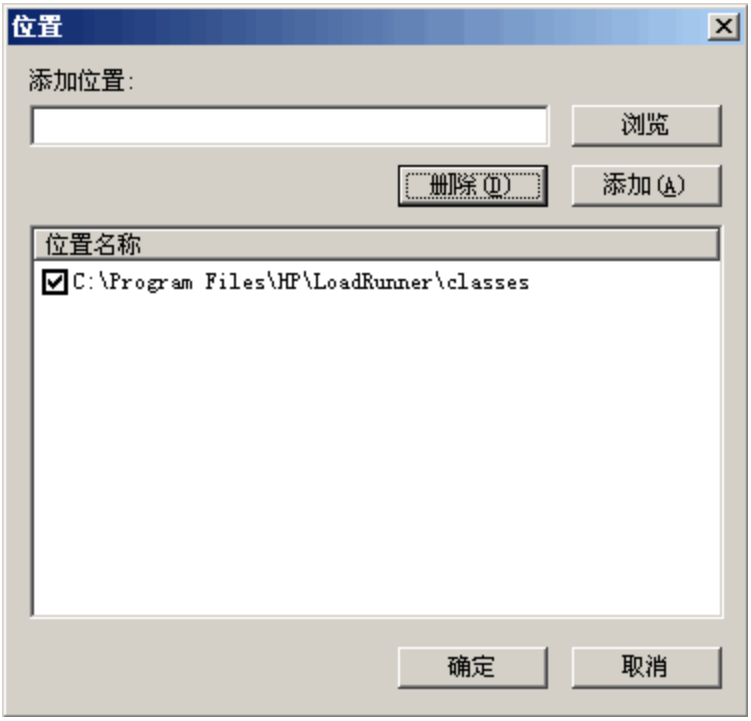
可以使用 Java 函数导航器查看 Java 函数并将这些函数添加到脚本中。可以通过修改配置文件对函数生成设置进行自定义。有关详细信息，请参阅"常规 > 脚本节点"(第 193 页)。

插入 Java 函数

1. 在脚本中的所需插入点处单击。

2. 选择**插入 > 插入 Java 函数**。“插入 Java 函数”对话框将打开。对话框的下半部分显示了 Java 对象的描述。

3. 单击**位置**。“位置”对话框将打开。默认情况下，VuGen 将列出 CLASSPATH 环境变量中定义的路径。



4. 单击**浏览**向列表添加其他路径或存档。要添加路径，请选择**浏览 > 文件夹**。要添加存档(**jar** 或 **zip**)，请选择**浏览 > 文件**。选中文件夹或文件后，VuGen 会将其插入**添加位置**框中。

5. 单击**添加**将该项添加到列表中。

6. 对要添加的每个路径或存档重复步骤 4 和 5。

7. 选中或取消选中列表中各项左侧的复选框。如果选中某项，其成员将列在 Java 类导航器中。

8. 单击**确定**关闭“位置”对话框并查看可用的程序包。

9. 单击导航器中各项左侧的加号和减号以展开或折叠树。

10. 选择某个对象并单击**粘贴**。VuGen 会将该对象放置在脚本中光标所在的位置。要将某个类的所有方法粘贴到脚本中，请选择该类并单击**粘贴**。

11. 对所有所需方法或类重复上述步骤。

12. 修改方法的参数。如果脚本生成设置 **DefaultValues** 设置为 **true**，就可以使用 VuGen

插入的默认值。如果 **DefaultValues** 设置为 **false**，则必须为插入到脚本中的所有方法添加参数。

此外，还可以修改任何返回值。例如，如果脚本生成以下语句 "(String)=LavaVersion.getVersionId();"，请将 (String) 替换为字符串型变量。

13. 为脚本添加任何必要的语句，如导入语句或 Vuser API Java 函数(如 "Java Vuser 协议 - 手动编写脚本"(第 629 页)中所述)。

14. 保存脚本，然后从 VuGen 运行脚本。

如何手动配置脚本生成设置

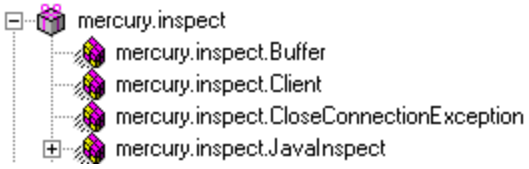
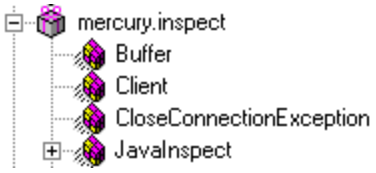
可以自定义导航器向脚本中添加方法的方式。

要查看配置设置，请打开 VuGen 的 dat 文件夹中的 **jquery.ini** 文件。

```
[Display]
FullClassName=False
[Insert]
AutoTransaction=False
DefaultValues=True
CleanClassPaste=False
```

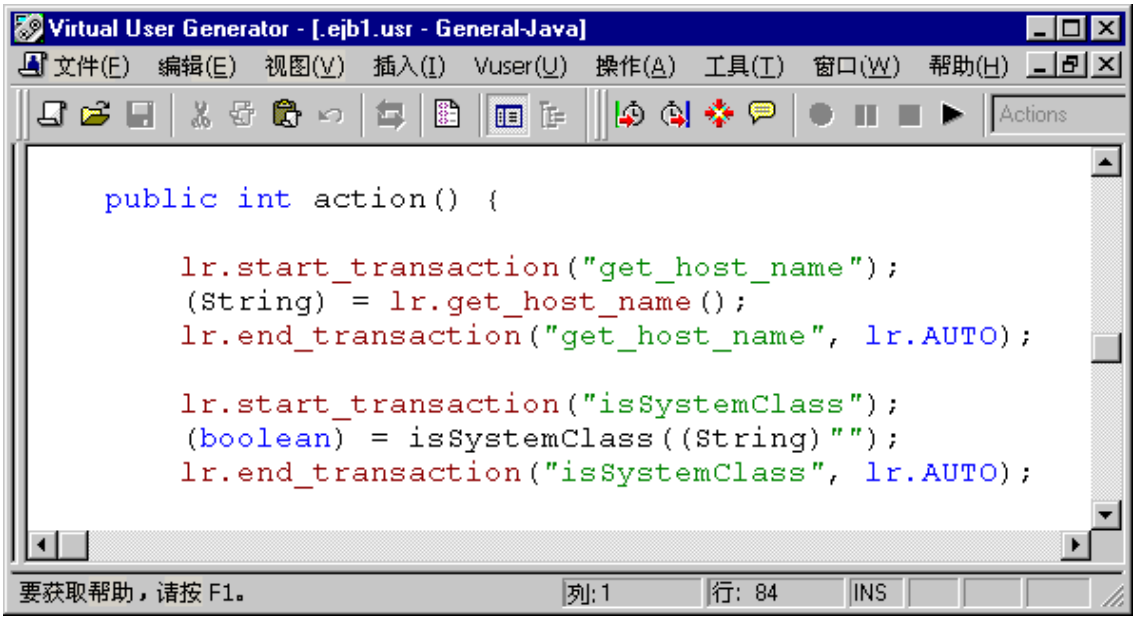
类名路径

FullClassName 选项在 Java 函数导航器中显示完整的程序包名和类名。此选项不影响函数添加到脚本中的方式；它只会对类在导航器中的显示方式产生影响。默认情况下，此选项设置为 false。如果程序包中包含许多类，但无法同时查看程序包名和类名，则应启用此选项。

已启用 FullClassName	已禁用 FullClassName
	

自动事务

AutoTransaction 设置为所有方法创建 Vuser 事务。如果启用此选项，VuGen 会自动将所有 Java 方法放在 **lr.start_transaction** 和 **lr.end_transaction** 函数之间。这样可以单独跟踪每个方法的性能。默认情况下此选项禁用。



默认参数值

DefaultValues 设置包含粘贴到脚本中的所有方法的默认值。默认情况下此选项启用，并为所有对象插入一个空值。如果禁用此选项，则必须为脚本中的所有函数手动插入参数值。下表说明了 DefaultValues 标志启用和禁用时的状况。

DefaultValues 启用	DefaultValues 禁用

lr.message((String)"");
lr.think_time((int)0);
lr.enable_redirection((boolean)false);
lr.save_data((byte[])null, (String)"");
	lr.message((String));
	lr.think_time((int));
	lr.enable_redirection((boolean));
	lr.save_data((byte[]), (String));

类粘贴

可以通过 **CleanClassPaste** 设置粘贴类，以便使用从构造函数返回的实例并将默认值作为参数干净地进行编译，而不需要 import 语句。使用此选项，很可能无需进一步修改即可运行脚本。如果禁用此选项(默认设置)，可能需要手动定义参数及包括 import 语句。请注意，仅当将整个类粘贴到脚本中(而不是仅粘贴单个方法)时，此设置才有效。

下面的代码段显示了在启用 CleanClassPaste 选项的情况下粘贴到脚本中的 toString 方法。

```
_class.toString();
     // Returns:java.lang.String
```

下面显示了在禁用 CleanClassPaste 选项的情况下粘贴同一方法时的情形：

```
(String) = toString();
```

下面的代码段显示了在启用 CleanClassPaste 选项的情况下粘贴到脚本中的 **NumInserter** 构造函数方法。

```
utils.NumInserter _numinserter = new utils.NumInserter
                ((java.lang.String)"", (java.lang.String)"", (java.lang.String)
```

```
"...);
// Returns:void
```

下面显示了在禁用 CleanClassPaste 选项的情况下粘贴同一方法时的情形：

```
new utils.NumInserter((String)"", (String)"", (String)"",...);
```

如何创建自定义 Java 筛选

此任务说明了如何创建自定义 Java 筛选。有关背景信息，请参阅"Java 自定义筛选 - 概述"(第 619 页)。

有关挂钩文件结构的详细信息，请参阅"挂钩文件结构"(第 627 页)。

准备脚本时，可能需要自定义筛选数次，才能实现最佳筛选。最佳筛选在录制相关方法时不会在脚本中引入大量的不相关调用。

备注： 要向脚本添加手动代码，如控制流或消息语句，请确保在具有可在 VuGen 中运行的功能脚本后再执行这些操作。这是因为如果在修改筛选后重新录制脚本，它将覆盖所有手动更改。

定义自定义 Java 筛选

1. 通过修改位于产品的 **classes** 文件夹中的 **user.hooks** 文件，根据某个内置筛选创建一个新筛选。有关 user.hook 文件结构的详细信息，请参阅"挂钩文件结构"(第 627 页)。
2. 打开“录制选项”(Ctrl+F7)，选择**日志选项**节点。将“日志级别”设置为**详细**。
3. 录制应用程序。单击**开始录制** (Ctrl + R) 开始，单击**停止** (Ctrl + F5) 结束。
4. 查看脚本的步骤。如果可以从步骤确定业务逻辑并应用关联，可能就无需创建自定义筛选。但是，如果脚本很长或难以维护和关联，应自定义脚本的筛选。
5. 尝试识别调用中的高级别方法，该方法捕获或封装一个或多个客户端服务器调用。可以通过打开 AUT 源文件(如果可用)或查看脚本的堆栈跟踪来实现此目的。
6. 将筛选设置为包括相关方法。有关详细信息，请参阅"Java 自定义筛选 - 确定要包括哪些元素"(第 620 页)。
7. 再次录制应用程序。应始终在修改筛选后重新录制应用程序。
8. 重复步骤 4 到 7，直到得到可以维护和关联的简单脚本。
9. 关联脚本。为了使测试能够正确运行，可能需要插入关联以捕获值，以后在脚本中可以使用该值。有关内置关联机制的详细信息，请参阅"如何关联脚本 - Java 脚本 - 序列化"(第 280 页)。

备注： 不要修改任何其他 .hooks 文件，否则可能会损坏 VuGen 录制器。

向默认录制器添加自定义挂钩非常复杂，应慎重考虑，因为它会产生功能和性能两方面的后果。

挂钩定义错误可能会导致脚本不正确、录制缓慢及应用程序停止响应。

挂钩文件结构

以下部分介绍了典型 .hooks 文件的结构：

```
[Hook-Name]
class      = MyPackage.MyClass
method     = MyMethod
signature  = ()V
ignore_cl =
ignore_mtd =
ignore_tree =
cb_class   = mercury.ProtocolSupport
cb_mtd =
general_cb = true
deep_mode = soft | hard
make_methods_public = true | false
lock = true | false
```

挂钩文件以 .ini 文件的形式组织，其中每部分表示一个挂钩定义。某些条目支持正则表达式。使用正则表达式的所有条目都必须以“!”开头。

Hook-Name

指定挂钩文件中各部分的名称。挂钩名称在所有挂钩文件中必须唯一。最好的方法是提供标准类名和方法。例如：

[javax.jms.Queue.getQueueName]

类

标准类名。可以使用正则表达式以包括同一程序包中的多个类、整个程序包、多个程序包或与某个名称匹配的任何类。例如：

Class = !javax\.jms\.*

方法

要包括的方法的简单名称。可以使用正则表达式以包括类中的多个方法。例如：

Method = getQueueName

Signature

方法的标准 Java 内部类型签名。要确定方法的签名，请运行命令 javap -s 类名，其中类名是类的标准名称。可以使用正则表达式以包括名称相同但参数不同的多个方法。

例如：

Signature = !.*

ignore_cl

与此挂钩匹配的类中要忽略的特定类。可能是用逗号隔开的类名列表。列表中的每项都可以包含一个正则表达式。如果列表中的某项包含正则表达式，请在类名之前添加“!”。例如：

Ignore_cl = !com.hp.jms.Queue,!com\.hp\..*

ignore_mtd

要忽略的特定方法。如果加载的类方法与此挂钩定义匹配，此方法将不会被钩住。方法名称必须是简单方法名称，后跟签名(如上文所述)。要忽略多个方法，请一一列出，用逗号隔开。要使用正则表达式，请在方法名前面添加“!”。例如：

Ignore_cl = open, close

ignore_tree

要忽略的特定树。当类名称与忽略树表达式匹配时，如果类符合此挂钩定义，则从该类继承而来的任何类都不会被钩住。要忽略多个树，请一一列出，用逗号隔开。要使用正则表达式，请在类名前面添加“!”。此选项仅适用于定义为深钩的挂钩。

cb_class

从钩住的方法获取调用的回调类。此类应始终设置为 **mercury.ProtocolSupport**。

cb_mtd

从钩住的方法获取调用的回调类中的方法。如果省略，它将使用默认值 **general_rec_func**。如果需要锁定调用的子树，请改用 **general_func**。

general_cb

常规回调方法。此值应始终设置为 **true**。

Deep_mode

深度模式下的类和接口可以继承或实现其挂钩已列出的类或接口。根据挂钩类型钩住继承的类，挂钩类型包括：**Hard**、**Soft** 或 **Off**。

- **Hard**。钩住当前类及从当前类继承而来的任何类。如果存在正则表达式，它们将与从挂钩定义中的类继承而来的每个类进行匹配。接口继承与类继承的处理方式相同。
- **Soft**。仅当方法在继承类中被覆盖时，才能钩住当前类及从当前类继承而来的任何类。如果挂钩列出一个接口，那么如果某个类实现此接口，那些方法都将被钩住。如果它们位于直接从该类继承而来的类中，也将被钩住。但是，如果挂钩列出一个接口，而类实现从此接口继承而来的另一个接口，该类将不会被钩住。

备注： 正则表达式不会继承，而是转换为实际方法。

- **Off。**只有挂钩定义中列出的类和直接继承类才会被钩住。如果挂钩列出一个接口，只有直接实现该接口的类才会被钩住。

make_methods_public:

与挂钩定义匹配的任何方法都将转换为公共方法。这对于自定义挂钩或锁定来自非公共方法的调用的子树而言很有用。

请注意，此功能仅在录制期间适用。回放期间，方法将使用原始访问标志。在使用非公共方法的情况中，它将抛出 `java.lang.VerifyError`。

Lock

设置为 **true** 时，它将锁定子树，并阻止调用源自原始方法的任何方法。

设置为 **false** 时，它将为子树解锁、录制源自当前方法的任何方法(如果已钩住)，并调用回调。

Java 图标参考列表

下表描述了表示各种 Java 对象的图标。

图标	项	示例
	程序包	java.util
	类	public class Hashtable extends java.util.Dictionary implements java.lang.Cloneable, java.io.Serializable
	接口类 (灰色图标)	public interface Enumeration
	方法	public synchronized java.util.Enumeration keys ()
	静态方法 (黄色图标)	public static synchronized java.util.TimeZone getTimeZone
	构造函数方法	public void Hashtable ()

Java Vuser 协议 - 手动编写脚本

手动编写 Java 脚本 - 概述

要用 Java 代码编写 Vuser 脚本，请使用 **Java** 类型的 Vuser。此 Vuser 类型在协议级别支持 Java。Vuser 脚本由 Java 编译器编译，支持所有标准 Java 约定。例如，可以通过在文本前加上两个正斜杠“//”来插入注释。

创建 Java 兼容的 Vuser 脚本的第一步，是创建 **Java Vuser** 类型的新 Vuser 脚本模板。然后进行编程，或将所需 Java 代码粘贴到脚本模板中。可以添加 Java Vuser 函数以增强脚本，并对参数进行参数化以便在迭代期间使用不同的值。

Java Vuser 脚本作为可缩放的多线程应用程序运行。如果在脚本中包含自定义类，请确保代码为线程安全代码。非线程安全的代码可能会导致结果不准确。对于非线程安全的代码，请将 Java Vuser 作为进程运行。这将为每个进程创建一个单独的 Java 虚拟机，从而产生可缩放性较低的脚本。

准备脚本后，请从 VuGen 将该脚本作为独立测试运行。Java 编译器 (javac) 将检查其中是否有错误并编译脚本。

创建脚本后，便可将其集成到您的环境中：LoadRunner 场景、Performance Center 负载测试或 Business Process Monitor 配置。

Java 协议编程提示

编写 Java Vuser 脚本时，可以将现成的代码段粘贴到脚本中，或导入现成的类，以便调用其中的方法。如果 Vuser 需要在 Controller 下作为线程运行(出于可伸缩性原因)，需确保所有导入的代码都是线程安全代码。

线程安全通常难以检测。一个 Java Vuser 可能在 VuGen 下正常运行，并在具有有限数目的 Vuser 的 Controller 下正常运行。但是，具有大量 Vuser 时可能会出现问题。非线程安全的代码通常是由静态类成员用法引起，如下例所示：

```
import lrapi.*;
public class Actions
{
   private static int iteration_counter = 0;
    public int init() {
        return 0;
    }
    public int action() {
        iteration_counter++;
        return 0;
    }
    public int end() {
        lr.message("Number of Vuser iterations:"+iteration_counter);
        return 0;
    }
}
```

运行一个 Vuser 时，**iteration_counter** 成员将确定所执行的迭代次数。当多个 Vuser 作为线程一起运行在一台虚拟机上时，静态类成员 **iteration_counter** 被所有线程共享，从而导致计数不正确。因为所有 Vuser 的迭代总数都被计算在内。

如果已知代码为非线程安全代码，但仍希望将其导入到脚本中，可以将 Vuser 作为进程运行。有关将 Vuser 作为线程或进程运行的详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

运行基本 Java Vuser 脚本时，它通常包含一个线程，即主线程。只有主线程可以访问 Java Vuser API。如果 Java Vuser 产生辅助工作线程，则使用 Java API 可能会导致不可预测的结果。因此，建议仅在主线程中使用 Java Vuser API。请注意，此限制还影响 **lr.enable_redirection** 函数。

下例说明了可以使用和不应使用 LR API 的情况。执行日志中的第一条日志消息表示标志的值为 false。虚拟机随后产生一个新线程 set_thread。此线程运行并将标志设置为 true，但即使对 lr.message 的调用存在，也不向日志发出消息。最后的日志消息表示线程中的代码已执行，而该标志设置为 true。

```
boolean flag = false;
public int action() {
   lr.message("Flag value:"+flag);
   Thread set_thread = new Thread(new Runnable();{
        public void run() {
           lr.message("LR-API NOT working!");
           try {Thread.sleep(1000);} catch(Exception e) {}
           flag = true;
        }
   });
   set_thread.start();
   try {Thread.sleep(3000);} catch(Exception e) {}
   lr.message("Flag value:"+flag);
   return 0;
}
```

运行 Java Vuser 脚本

Java Vuser 脚本与 C Vuser 脚本的不同之处在于前者需要先编译再执行，后者则进行解释。VuGen 从 JDK 安装中找到 **javac** 编译器，然后编译脚本中的 Java 代码。此阶段由 VuGen 窗口底部的**正在编译...**状态消息指示。如果编译期间发生错误，执行日志中将列出这些错误。要转至脚本中导致错误的代码，请双击包含错误行号的错误消息。修正该错误并再次运行脚本。

如果编译成功，状态消息**正在编译...**将更改为**正在运行...**，VuGen 开始执行脚本。再次运行脚本时，只要未对脚本进行任何更改，VuGen 就会运行脚本而不进行重新编译。要进一步调试脚本，可以通过步骤选项使用断点和动态运行类型执行。

备注： 如果对脚本中的 JNDI 扩展进行调用，尝试将 Vuser 作为**线程**运行时可能会遇到问题。这是因为 JNDI 要求每个线程都具有自己的上下文类加载程序。要将 Vuser 作为线程运行，可通过在 **init** 部分开头添加下面一行，指示每个 Vuser 使用自己的上下文类加载程序运行：

```
DummyClassLoader.setContextClassLoader();
```

在 Eclipse 中编辑和运行脚本

Eclipse 为您提供了其他工具来查看、编辑和调试 Java Vuser(Java Record Replay 和 Java over HTTP)脚本。您可以添加断点、查看变量值、添加引用以及使用 IntelliSense 编辑脚本。您也可以分步运行脚本以进行调试。

当保存脚本时，VuGen 在脚本文件夹中创建 Java 源文件。您可以在 Eclipse 中打开该解决方案文件，并在项目资源管理器中查看其所有组件。

要在 Eclipse 中打开 Vuser 脚本，请单击 VuGen 工具栏上的**在 Eclipse 中打开脚本**按钮 。如果这是您第一次从 VuGen 中使用 Eclipse，系统将会自动安装 Eclipse 插件。

在 Eclipse 中打开脚本之前，您需要在 VuGen 脚本选项的 **Java** 节点中设置 Eclipse IDE 的位置。如果不设置此值，VuGen 将提示您选择其位置。有关详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。

通过其他 LoadRunner 工具栏菜单可以访问常用的 VuGen 命令，如运行时设置、参数列表、运行、停止以及创建场景。

LoadRunner 还为 Eclipse 开发人员提供用于创建 JUnit 测试的插件，可以直接从 Controller 调用这些测试，而不必在 VuGen 中打开它们。这些插件位于 DVD/Additional Components 文件夹中。有关插件的详细信息，请参阅《LoadRunner 安装指南》。

有关详细信息，请参阅"在 Visual Studio 或 Eclipse 中创建 Vuser 脚本或 LoadRunner 测试"(第 916 页)

在 Eclipse 中打开 Java Vuser 脚本

Eclipse 为您提供了其他工具来查看、编辑和调试 Java Vuser(如 Java Record Replay 和 Java over HTTP)脚本。您可以添加断点、查看变量值、添加引用以及使用 IntelliSense 在 Eclipse 编辑器中编辑脚本。

VuGen 和 Eclipse 集成后，您可以像在 VuGen 中一样从 Eclipse IDE 配置脚本。Eclipse IDE 中添加了 **Vuser** 菜单，通过该菜单可访问参数列表、运行时设置、运行/停止控制以及场景创建。

要在 Eclipse 中打开 Vuser 脚本，请执行以下操作：

1. 确保计算机上已装有 Eclipse 4.2 或更高版本，并运行 JDK 1.7 或更高版本。
2. 在 VuGen“选项”对话框的**脚本 > Java** 节点中设置 Eclipse IDE 的位置。有关详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。
3. 创建 Java 脚本(Java Vuser、Java Record Replay、Java over HTTP 等)。
4. 单击 VuGen 工具栏上的**在 Eclipse 中打开脚本**按钮 。如果这是您第一次从 VuGen 中使用 Eclipse，系统将会自动安装 VuGen Eclipse 插件。

5. 双击相应部分(如 **Actions.java**)编辑代码。

6. 使用 **Vuser** 菜单可定义参数、配置运行时设置以及直接从 Eclipse IDE 运行脚本。

将脚本作为包的一部分进行编译和运行

创建 Java Vuser 脚本时，可能需要使用其他类中的方法，其中类或方法受到保护。如果尝试编译这种类型的脚本，在编译阶段将收到错误，表示方法不可访问。要确保脚本可以访问这些方法，请在脚本顶部插入包含这些方法的程序包名称，就像在标准 Java 程序中进行的操作一样：<程序包名>。在下例中，脚本定义了包含路径的 just.do.it 程序包：

```
package my.test;
import lrapi.*;
public class Actions
{
     :
}
```

在上例中，VuGen 自动在 Vuser 文件夹下创建 **my/test** 文件夹层次结构，并将 **Actions.java** 文件复制到 **my/test/Actions.java**，从而允许它使用相关程序包进行编译。请注意，程序包语句必须位于脚本中的首行，与 Java 类似(不包括注释)。

如何手动创建 Java 脚本

此任务说明了如何手动创建和编辑自定义 Java 脚本。

1. **创建新脚本**

   a. 打开 VuGen。

   b. 选择**文件 > 新建**或单击**新建**按钮。“新建虚拟用户”对话框将打开。

   c. 从“选择 Vuser 类型”列表中选择**自定义 > Java Vuser**，然后单击**确定**。VuGen 将显示空白 Java Vuser 脚本。

   d. 单击左侧框架中的 **Actions** 部分以显示 **Actions** 类。

2. **将代码插入到脚本中**

   生成空模板后，可以插入所需的 Java 代码。处理这种 Vuser 脚本时，应将所有代码放在 Actions 类中。要查看 Actions 类，请在左窗格中单击 **Actions**。VuGen 将在右窗格中显示其内容。

   ```
   import lrapi.*;
   public class Actions
   {
   ```

```
    public int init() {
        return 0;
    }
    public int action() {
        return 0;
    }
    public int end() {
        return 0;
    }
}
```

Actions 类包含三个方法：init、action 和 end。下表显示了每个方法中包含的内容以及何时执行各方法。

脚本方法	用于模拟...	执行于...
init	登录到服务器	Vuser 初始化(加载)时
action	客户端活动	Vuser 处于“正在运行”状态时
end	注销过程	Vuser 结束或停止时

Init 方法

将所有登录过程和一次性配置设置放在 init 方法中。init 方法仅在 Vuser 开始运行脚本时执行一次。下面的 init 方法示例将初始化小程序。确保将 **org.omg.CORBA.ORB** 函数导入此部分，使它不会在每次迭代时都重复。

```
import org.omg.CORBA.*;
import org.omg.CORBA.ORB.*;
import lrapi.lr;
// Public function:init
    public int init() throws Throwable {
    // Initialize Orb instance...
    MApplet mapplet = new MApplet("http://chaos/classes/", null);
    orb = org.omg.CORBA.ORB.init(mapplet, null);
...
```

Action 方法

将所有 Vuser 操作放在 action 方法中。action 方法根据在运行时设置中设置的迭代次数执行。有关迭代设置的详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。下列示例操作方法将检索并打印 Vuser ID。

```
 public int action() {
    lr.message("vuser:" + lr.get_vuser_id() + " xxx");
         return 0;
   }
```

End 方法

在 **end** 方法中，将希望 Vuser 执行的代码放在脚本末尾，如从服务器注销、清理环境等。

end 方法仅在 Vuser 结束运行脚本时执行一次。在下例中，end 方法结束 end 消息并将其显示到执行日志中。

```
public int end() {
       lr.message("End");
       return 0;
   }
```

3. 插入其他 LoadRunner API 函数

VuGen 提供用于 Java Vuser 脚本的特定 Java API。这些函数都是 lrapi.lr 类的静态方法。

Java API 函数分为多个类别：事务、命令行解析、信息性、字符串、消息和运行时函数。

有关每个函数的更多信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。请注意，创建新 Java Vuser 脚本时，import lrapi.* 已插入脚本中。

4. 插入其他 Java 函数

要使用其他 Java 类，请在脚本开始时按如下所述导入这些类。

请务必将类文件夹或相关 jar 文件添加到类路径。确保其他类是线程安全且可缩放的类。

```
import java.io.*;
import lrapi.*;
public class Actions
{
...
}
```

5. 添加脚本增强功能

可以添加脚本增强功能，如集合点、事务和输出消息。有关详细信息，请参阅"如何增强 Java 脚本"(第 636 页)。

6. 设置 Java 环境

运行 Java Vuser 脚本之前，请确保所有运行 Vuser 的计算机上都已正确设置了环境变量 path 和 classpath：

- 要编译及回放脚本，必须进行完整 JDK 安装，版本为 1.1、1.2 或 1.3。仅安装 JRE 是不够的。建议不要在一台计算机上安装多个 JDK 或 JRE 版本。如果可能，请卸载所有不必要的版本。

- **PATH** 环境变量必须包含 **JDK/bin** 的条目。
- 对于 JDK 1.1.x，**CLASSPATH** 环境变量必须包含 **classes.zip** 路径(**JDK/lib** 子文件夹)和所有 VuGen 类(**classes** 子文件夹)。
- Java Vuser 使用的所有类必须位于类路径中，这些类既可在计算机的 **CLASSPATH** 环境变量中设置，也可在运行时设置“类路径”节点的**类路径条目**列表中设置。

如何增强 Java 脚本

此任务说明了如何增强自定义 Java 脚本。

插入事务

可以定义事务以评估服务器的性能。每个事务度量服务器响应指定请求所用的时间。这些请求可以是简单任务，也可以是复杂任务。使用 LoadRunner 时，可以使用联机监控器和图，在场景运行期间和运行之后按事务分析性能。

还可以指定事务状态：lr.PASS 或 lr.FAIL。可以让 Vuser 自动确定事务是否成功，也可以将它合并到条件循环中。例如，可以在代码中检查特定返回代码。如果代码正确，将发出 lr.PASS 状态。如果代码错误，将发出 lr.FAIL 状态。

标记事务

1. 将 **lr.start_transaction** 插入脚本中要开始度量任务计时的位置。
2. 将 **lr.end_transaction** 插入脚本中要停止度量任务的位置。使用在 **lr.start_transaction** 函数中显示的事务名。
3. 为事务指定所需状态：lr.PASS 或 lr.FAIL。

```
public int action() {
for(int i=0;i<10;i++)
   {
    lr.message("action()"+i);
    lr.start_transaction("trans1");
    lr.think_time(2);
    lr.end_transaction("trans1",lr.PASS);
   }
    return 0;
}
```

插入集合点

要模拟客户端/服务器系统上的较重用户负载，可以通过创建集合点来同步 Vuser，使其在同一时刻执行任务。当某个 Vuser 到达集合点时，Controller 会将其保留，直到参与该集合的全部 Vuser 都到达集合点。

可通过将集合函数插入 Vuser 脚本来指定会合位置。

插入集合点

- 将 lr.rendezvous 函数插入脚本中希望 Vuser 执行集合的位置。

```
public int action() {
  for(int i=0;i<10;i++)
   {
    lr.rendezvous("rendz1");
    lr.message("action()"+i);
    lr.think_time(2);
   }
   return 0;
}
```

获取 Vuser 信息

可以将以下函数添加到 Vuser 脚本以检索 Vuser 信息：

lr.get_attrib_string	返回包含命令行参数值或运行时信息(如 Vuser ID 或 Load Generator 名称)的字符串。
lr.get_group_name	返回 Vuser 组的名称。
lr.get_host_name	返回执行 Vuser 脚本的 Load Generator 的名称。
lr.get_master_ host_name	返回运行 LoadRunner Controller 或 Business Process Monitor 的计算机的名称。
lr.get_scenario_id	返回当前场景的 ID。(仅限 LoadRunner)
lr.get_vuser_id	返回当前 Vuser 的 ID。(仅限 LoadRunner)

在下例中，lr.get_host_name 函数检索运行 Vuser 的计算机的名称。

```
String my_host = lr.get_host_name();
```

有关上述函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

发出输出消息

运行场景时，Controller 的“输出”窗口显示有关脚本执行的信息。可以在 Vuser 脚本中包含语句，将错误和通知消息发送到 Controller。Controller 将这些消息显示在“输出”窗口中。例如，可以插入一条显示客户端应用程序当前状态的消息。也可以将这些消息保存到文件。

备注： 不要从事务内部发送消息。这样做会延长事务执行时间，导致实际事务结果不准确。

可以在 Vuser 脚本中使用以下消息函数：

lr.debug_message	将调试消息发送到“输出”窗口。
lr.log_message	将消息发送到 Vuser 日志文件。
lr.message	将消息发送到“输出”窗口。
lr.output_message	将消息发送到日志文件和“输出”窗口，并显示位置信息。

在下例中，**lr.message** 将消息发送到输出，指明循环次数：

```
for(int i=0;i<10;i++)
   {
    lr.message("action()"+i);
    lr.think_time(2);
   }
```

有关消息函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

可以指示 Vuser 将 Java 标准输出和标准错误流重定向到 VuGen 的执行日志。如果需要在 Vuser 脚本中粘贴现有 Java 代码或使用包含 **System.out** 和 **System.err** 调用的预置类，此操作尤为实用。在执行日志中，标准输出消息显示为蓝色，标准错误显示为红色。

下例显示了如何使用 lr.enable_redirection 将特定消息重定向到标准输出和标准错误：

```
lr.enable_redirection(true);
System.out.println("This is an informatory message...");  // Redirected
System.err.println("This is an error message...");  // Redirected
lr.enable_redirection(false);
System.out.println("This is an informatory message...");  // Not redirected
System.err.println("This is an error message...");  // Not redirected
```

备注： 如果将 **lr.enable_redirection** 设置为 **true**，它将覆盖所有先前重定向。要恢复先前的重定向，请将此函数设置为 **false**。

有关此函数的其他信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

模拟用户思考时间

用户在执行连续操作之间等待的时间称为思考时间。Vuser 使用 lr.think_time 函数来模拟用户思考时间。在下例中，Vuser 在循环间等待两秒：

```
for(int i=0;i<10;i++)
   {
    lr.message("action()"+i);
    lr.think_time(2);
   }
```

可以使用脚本中的思考时间设置或这些值的系数。要配置 Vuser 如何处理思考时间函数，请打开运行时设置对话框。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

有关 lr.think_time 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

处理命令行参数

可以通过在运行脚本时指定命令行参数，在运行时将值传递给 Vuser 脚本。在 Controller 或 Business Process Monitor 中将命令行选项插入到脚本路径和文件名之后。通过以下三个函数，可以读取命令行参数，然后将值传递给 Vuser 脚本：

lr.get_attrib_double	检索双精度浮点型参数
lr.get_attrib_long	检索长整型参数
lr.get_attrib_string	检索字符串

命令行应为以下格式，其中参数及值成对列出在脚本名称后：

```
script_name   -argument argument_value   -argument argument_value
```

下例显示了用于在计算机 pc4 上重复 script1 五次的命令行字符串：

```
script1  -host pc4  -loop 5
```

有关命令行解析函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。有关如何插入命令行选项的详细信息，请参阅 *LoadRunner Controller*、*Performance Center* 或 *HP Business Service Management* 文档。

疑难解答和限制 - Java 协议

本节介绍了 Java 协议的疑难解答和限制。

- 使用 Java 协议在 Internet Explorer 8 上录制时，必须首先关闭所有 Internet Explorer 实例，LoadRunner 才能打开 Explorer 实例进行录制会话。
- Java Record Replay 协议：录制 JMS 应用程序需要使用 JDK 1.7 或 1.6u32 及更低版本。

Java over HTTP 协议

Java over HTTP 协议概述

Java over HTTP 协议设计的目的是录制基于 Java 的应用程序和小程序。其中提供了使用 Web 函数的 Java 语言脚本。此协议与其他 Java 协议不同，它可以录制和回放通过 HTTP 的 Java 远程调用。

备注： Java over HTTP 支持非对称 Java 对象流量。这意味着，即使对象的序列化流量仅发生在通信的一端，也将识别该流量。当请求是序列化而响应是普通 HTTP，或请求是普通 HTTP 而响应是序列化时将发生这种情况。

以 XML 格式查看响应和请求

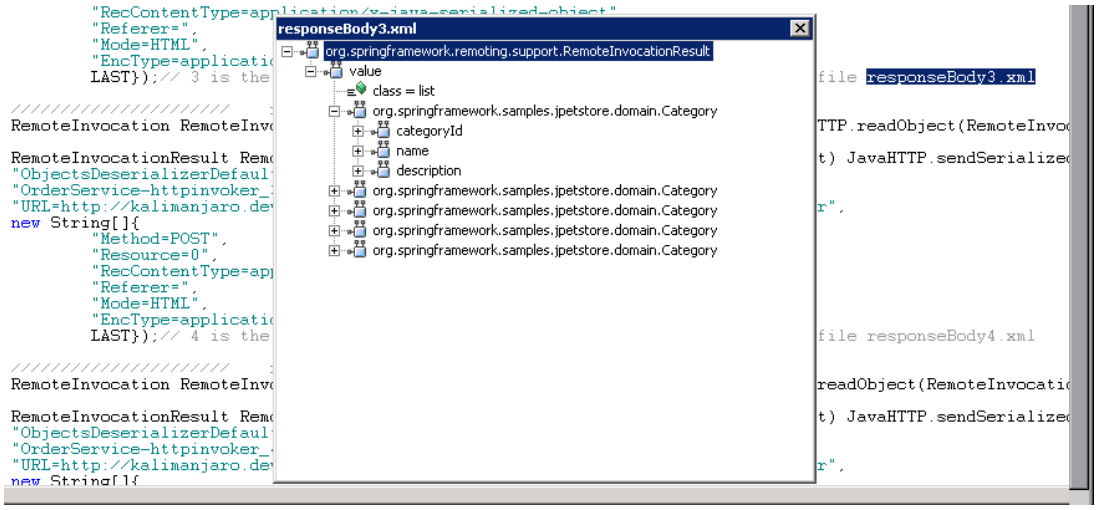
请注意，本主题仅适用于 Java over HTTP 协议。

对于每个请求和响应，可以查看录制期间表示二进制 Java 对象的相应 XML。

查看 XML 数据

1. 找到代码中的目标请求或响应部分。右键单击带注释的 **RequestBodyX.xml** 或 **ResponseBodyX.xml**。

2. 选择**查看 XML**。XML 显示在单独的窗口中。



如何通过 Java over HTTP 录制

要通过 Java over HTTP 进行录制，必须指定使用的 .jar 文件以便反序列化录制的数据。

本主题介绍了如何查找相关 .jar 文件并将其添加到类路径中。

录制 Java 小程序

如果您的应用程序使用 Java 小程序，则需要找到相关的 .jar 文件，并在类路径中启用这些文件。

1. 通过选择**控制面板 > Java > "常规"选项卡 > 临时 Internet 文件 > 设置 > 删除文件**清除 JAR 高速缓存。

2. 打开应用程序并执行一些业务流程，以便使用应用程序的 .jar 文件重新填充 JAR 高速缓存。完成后，关闭应用程序。

3. 选择**控制面板 > Java > "常规"选项卡 > 临时 Internet 文件 > 查看**。此操作列出 JAR

高速缓存，并且应该仅包含应用程序所使用的 .jar 文件。

4. 下载这些文件。按显示的顺序尝试下列选项。如果成功，则继续下一步向类路径中添加 .jar 文件。

   a. 选项 1：对于每个 .jar 文件，转至列出的 URL 并下载文件。如果您不能下载其中一个或多个 .jar 文件，则继续下一选项。

   b. 选项 2：通过选择**控制面板 > Java > "常规"选项卡 > 临时 Internet 文件 > 设置 > 删除文件**再次清除 JAR 高速缓存。重新打开您的应用程序并执行一些业务流程。请勿关闭应用程序。打开 Java 控制台。应针对每个 .jar 文件显示一条消息，说明该文件在计算机上临时目录中的存储位置。这些文件通常带有哈希值且扩展名不是 .jar。更改文件名称(包括将每个文件的扩展名更改为 .jar)，然后将文件复制到已知位置。

   c. 选项 3：如果文件无法在 Java 控制台上显示，则找到**控制面板 > Java > "常规"选项卡 > 临时 Internet 文件 > 设置 > 位置**中列出的临时文件夹。打开指定的位置，将子文件夹中的所有文件重命名为 .jar。请勿重命名主文件夹中的所有文件。

5. 将 .jar 文件添加到**录制选项 > Java 环境设置 > 类路径**节点的类路径中。有关详细信息，请参阅Java > 类路径节点。

录制本地 Java 应用程序

如果录制本地 Java 应用程序(而不是小程序)，则所有 .jar 文件已存在于您的计算机上。

1. 在启动应用程序的批处理文件中进行查找。所有引用的 .jar 文件都应该添加到类路径中。

2. 如果无法找到或不了解批处理文件，则将应用程序文件夹和子文件夹中的所有 .jar 文件添加到类路径。

3. 将 .jar 文件添加到**录制选项 > Java 环境设置 > 类路径**节点的类路径中。有关详细信息，请参阅Java > 类路径节点。

如何调试 Java over HTTP 脚本

此任务说明了如何通过比较录制和回放两个阶段的请求和响应数据来调试 Java over HTTP Vuser 脚本。

1. **向 VM 参数节点添加参数**

   选择**回放 > 运行时设置 > Java VM** 节点。在**其他 VM 参数**字段，输入以下字符串：

   ```
   -DdumpServerRequests=true -DdumpServerResponses=true
   ```

2. **比较录制和回放数据**

在解决方案资源管理器中，右键单击脚本名称然后选择**打开脚本文件夹**。录制阶段的数据位于主文件夹中。回放阶段的数据位于回放文件夹中。

遵循 RequestBodyX 格式的文件包含请求数据。遵循 ResponseBodyX 格式的文件包含响应数据。

要出于调试目的比较录制和回放数据，请比较录制和回放阶段中具有相同名称的文件。例如，将主文件夹(录制阶段)中的 RequestBody1 文件与回放文件夹中的 RequestBody1 文件进行比较。通常，这些文件应该是相同的。如果这些文件不相同，可能意味着脚本存在问题。

3. **在负载测试之前删除参数**

   返回到 Java VM 节点和添加到“其他 VM 参数”字段的项目。

如何向 Java over HTTP 脚本中插入参数

可以针对每个响应或请求主题文本将参数函数添加到特定的位置。此位置由一空行指示，通常是响应或请求主体开始位置下面的一到两行。在下面的示例中，可以将参数函数添加至每个 requestBody 部分的空白行中。

```
//////////////////////    requestBody2.xml    //////////////////////
RemoteInvocation RemoteInvocation_getUsernameList2 =
    (RemoteInvocation) JavaHTTP.readObject(RemoteInvocationBA0);
//INSERT PARAMETERIZATION AND CORRELATION CODE HERE
RemoteInvocationResult RemoteInvocationResult_ArrayList2 =
    (RemoteInvocationResult) JavaHTTP.sendSerialized(RemoteInvocation_getUsernameList2, 2,
"ObjectsDeserializerDefaultImpl",
"OrderService-httpinvoker",
"URL=http://kalimanjaro.devlab.ad:8080/jpetstore/remoting/OrderService-httpinvoker",
new String[]{
        "Method=POST",
        "Resource=0",
        "RecContentType=application/x-java-serialized-object",
        "Referer=",
        "Mode=HTML",
        "EncType=application/x-java-serialized-object",
        LAST});// 2 is the number of the header file, record time response is at file responseBody2.xml

//////////////////////    requestBody3.xml    //////////////////////
RemoteInvocation RemoteInvocation_getCategoryList3 =
    (RemoteInvocation) JavaHTTP.readObject(RemoteInvocationBA1);
//INSERT PARAMETERIZATION AND CORRELATION CODE HERE
RemoteInvocationResult RemoteInvocationResult_ArrayList3 =
    (RemoteInvocationResult) JavaHTTP.sendSerialized(RemoteInvocation_getCategoryList3, 3,
"ObjectsDeserializerDefaultImpl",
"OrderService-httpinvoker_2",
"URL=http://kalimanjaro.devlab.ad:8080/jpetstore/remoting/OrderService-httpinvoker",
new String[]{
        "Method=POST",
        "Resource=0",
        "RecContentType=application/x-java-serialized-object",
        "Referer=",
        "Mode=HTML",
        "EncType=application/x-java-serialized-object",
        LAST});// 3 is the number of the header file, record time response is at file responseBody3.xml
```

Java over HTTP - 疑难解答和限制

本节介绍 Java over HTTP 协议的疑难解答和限制。

局限性

- 要求 JDK 1.5 或更高版本。
- 不支持缓式评估对象，例如缓式模式的 hibernate。
- 如果在应用程序服务器上存在有状态序列化机制，其可能会干扰 LoadRunner 反序列化，导致产生反序列化数据和意外错误。
- 以下菜单项不可用于此协议：
  - 插入 > 新建步骤/开始事务/结束事务/集合

禁用异常错误检查

如果接收到异常错误且确定此错误不相关，则 VuGen 允许禁用所有此类错误消息。要执行此操作，请选择**回放 > 运行时设置 > Java VM** 节点。在**其他 VM 参数**字段中，请在当前条目的末尾附加以下字符串：

```
-DvalidateServerResponse=false
```

此外，可以在脚本视图中向 sendSerialized 函数添加结束参数，从而更改特定步骤的错误检查行为。有关详细信息，请参阅函数参考。

无法关联私有对象成员

当您需要关联或参数化为对象的私有成员的数据时，可以使用 **lrapi.lr2.fieldSetter** 和 **lrapi.lr2.fieldGetter** 函数。

```
 RemoteInvocation RemoteInvocation2 = (RemoteInvocation) JavaHTTP.readObject(Rem
oteInvocationBA0);
            RemoteInvocation.methodName="applyToSchool";
            Student student=RemoteInvocation.arguments[0];

            Map grades=lr2.fieldGetter(student,"grades");//grades is a private m
ember of Student
            grades.put("Math","95");
            lr2.fieldSetter(student,"super.name","Tom");
             //Student class inherits the name field from Person. name field is
a string
            lr2.fieldSetter(student,"super.ID","98764321");
             //Student class inherits the ID field from Person.ID field is an in
t
            RemoteInvocationResult RemoteInvocationResult_ArrayList2 =
(RemoteInvocationResult) JavaHTTP.sendSerialized(RemoteInvocation2, 2,
             "ObjectsDeserializerDefaultImpl",....
```

LDAP 协议

LDAP 协议概述

LDAP(轻型目录访问协议)是用于访问文件夹列表的一种协议。LDAP 文件夹由许多 LDAP 条目组成。每个 LDAP 条目都是具有名称(称为可分辨名称 (DN))的属性的集合。有关 DN 的详细信息，请参阅"定义专有名称条目"(第 645 页)。

LDAP 文件夹条目以层次结构的形式排列，该结构能够反映政治、地理和/或组织边界。代表国家/地区的条目显示在树顶部。这些条目下面是代表国家或国家组织的条目。它们之下可能是代表人员、组织单位、打印机、文档或其他任何内容的条目。

VuGen 将录制 LDAP 服务器上的通信。它将使用模拟您的操作的函数创建一个 Vuser 脚本。此过程包括登录和注销服务器、添加和删除条目以及查询条目。

LDAP 协议示例脚本

所有 LDAP 函数都成对出现：一个用于全局会话，另一个可用于表示特定会话。要将操作应用于所有会话，请使用不带后缀 **ex** 的版本。要将操作应用于特定会话，请使用包含带后缀 **ex** 的会话标识符的版本。例如，**mldap_logon** 将全局登录 LDAP 服务器，而 **mldap_logon_ex** 仅为特定会话登录 LDAP 服务器。

在下例中，用户登录 LDAP 服务器 ldap1。它添加一个条目，然后将 OU 属性从 Sales 重命名为 Marketing。

```
Action()
{
// Logon to the LDAP server

mldap_logon("Login",
                "URL=ldap://johnsmith:tiger@ldap1:80",

                LAST);

// Add an entry for Sally R. Jones

mldap_add("LDAP Add",

          "DN=cn=Sally R. Jones,OU=Sales, DC=com",

          "Name=givenName", "Value=Sally", ENDITEM,

          "Name=initials", "Value=R", ENDITEM,

          "Name=sn", "Value=Jones", ENDITEM,

          "Name=objectClass", "Value=contact", ENDITEM,

        LAST);

// Rename Sally's OU to Marketing

mldap_rename("LDAP Rename",

             "DN=CN=Sally R. Jones,OU=Sales,DC=com",

             "NewDN=OU=Marketing",
```

```
        LAST);
// Logout from the LDAP server
mldap_logoff();
    return 0;
}
```

定义专有名称条目

LDAP API 根据对象的**专有名称** (DN) 来引用对象。DN 是用逗号隔开的**相对专有名称** (RDN) 序列。

RDN 是带有相关值的属性，格式为 attribute=value。属性名称不区分大小写。下表列出了最常见的 RDN 属性类型。

字符串	属性类型
DC	domainComponent
CN	commonName
OU	organizationalUnitName
O	organizationName
STREET	streetAddress
L	localityName
ST	stateOrProvinceName
C	countryName
UID	userid

以下是专有名称的示例：

```
DN=CN=John Smith,OU=Accounting,DC=Fabrikam,DC=COM
DN=CN=Tracy White,CN=admin,DC=corp,DC=Fabrikam,DC=COM
```

下表列出了不能用于属性值的保留字符。

字符	描述
	字符串开头的间隔字符或 # 号
	字符串结尾的间隔字符
,	逗号

+	加号
"	双引号
\	反斜杠
<	左尖括号
>	右尖括号
;	分号

要将保留字符用作属性值的一部分，必须在它前面添加转义字符，即反斜杠 (\)。如果属性值包含其他保留字符，如等号 (=) 或非 UTF-8 字符，必须以十六进制格式对该字符进行编码，即一个反斜杠，后跟两个十六进制数字。

下面是包含转义符的 DN 示例。第一个示例是带有嵌入式逗号的的部门名称；第二个示例是一个包含回车符的值。

```
DN=CN=Bitwise,OU=Docs\, Support,DC=Fabrikam,DC=COM
DN=CN=Before\0DAfter,OU=Test,DC=North America,DC=Fabrikam,DC=COM
```

LDAP 连接选项

使用 **mldap_logon[_ex]** 函数，可以控制登录 LDAP 服务器的方式。

指定 LDAP 服务器的 URL 时，可指定连接方式以及所使用的凭据。

指定服务器的 URL 时，请使用以下格式：

```
ldap[s][用户名:[密码]@][服务器[:端口]]
```

下表列出了到 LDAP 服务器的连接的几个示例。

语法	描述
ldap://a:b@server.com:389	连接到服务器(端口 389)，然后与用户名“a”、密码“b”绑定
ldap://:@server.com	连接到服务器(默认非安全端口 389)，然后与 NULL 用户名和密码匿名绑定
ldaps://a:@server.com	连接到服务器(默认安全端口 636)，然后与用户名“a”、密码 "" 绑定
ldap://@server.com, ldap://server.com	连接到服务器但不绑定
ldap://a:b@	与用户名“a”、密码“b”绑定，对现有会话执行绑定但不重新连接
ldap://:@	与 NULL 用户名和密码匿名绑定(对现有会话执行绑定但不重新连接)

还可以使用以下可选参数指定 LDAP 模式或 SSL 证书：

- **Mode**。LDAP 调用模式：*同步*或*异步*
- **超时**。搜索 LDAP 服务器的最长时间，以秒为单位
- **Version**。LDAP 协议的版本，1、2 或 3
- **SSLCertDir**。指向 SSL 证书数据库文件 (cert8.db) 的路径
- **SSLKeysDir**。指向 SSL 密钥数据库文件 (key3.db) 的路径
- **SSLKeyNickname**。密钥数据库文件中的 SSL 密钥昵称
- **SSLKeyCertNickname**。证书数据库文件中的 SSL 密钥的证书昵称
- **SSLSecModule**。指向 SSL 安全性模块文件 (secmod.db) 的路径
- **StartTLS**。要求必须发出 StartTLS 扩展的特定命令，才能将连接切换为 TLS (SSL) 模式

有关这些参数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

疑难解答和限制 - LDAP

本节介绍了 LDAP 协议的疑难解答和限制。

- 如果 LDAP 3 脚本在回放过程中失败，请通过在 "URL=.." 后添加 "Version=3" 修改 **mldpa_logon_ex** 语句以指定版本号。
- 录制 LDAP 脚本时，不会录制某些 LDAP 函数(如 **mldap_add** 或 **mldap_modify**)的二进制参数值。录制二进制参数属于协议的扩展功能，VuGen 不支持该功能。

邮件服务协议

邮件服务协议概述

邮件服务协议模拟使用电子邮件客户端、查看及发送电子邮件的用户。支持以下邮件服务：

- Internet Messaging (IMAP)
- MS Exchange (MAPI)
- 邮局协议 (POP3)
- 简单邮件传输协议 (SMTP)

邮件协议支持录制和回放，但 MAPI 是个例外，它仅支持回放。

IMAP 协议概述

IMAP Vuser 脚本函数录制 Internet 邮件应用程序协议。

每个 IMAP 函数都以前缀 **imap** 开头。有关这些函数的详细语法信息，请参阅函数参考 (**帮助 > 函数参考**)。

在下例中，**imap_create** 函数创建了多个新邮箱：Products、Solutions 和 FAQs。

```
Actions()
{
    imap_logon("ImapLogon",
            "URL=imap://johnd:letmein@exchange.mycompany.com",
            LAST);
    imap_create("CreateMailboxes",
            "Mailbox=Products",
            "Mailbox=Solutions",
            "Mailbox=FAQs",
            LAST);
    imap_logout();
    return 1;
}
```

注：VuGen 当前仅支持 IMAP LOGIN 身份验证方法，不支持 AUTHENTICATE 方法。

MAPI 协议概述

MAPI Vuser 脚本函数生成与 MS Exchange 服务器之间的活动。每个 MAPI 函数都以前缀 **mapi** 开头。有关这些函数的详细语法信息，请参阅函数参考 (**帮助 > 函数参考**)。请注意，MAPI 协议不支持 Vuser 脚本的录制。

备注： 要运行 MAPI 脚本，必须在运行脚本的计算机上定义邮件配置文件。例如，安装 Outlook Express，将其设置为默认邮件客户端，然后创建一个邮件帐户。也可以安装 Microsoft Outlook，将其设置为默认邮件客户端，创建邮件帐户和邮件配置文件。要在 Microsoft Outlook 中创建邮件配置文件，请选择 **设置 > 控制面板 > 邮件 > 显示配置文件**，并添加一个邮件配置文件。

在下例中，**mapi_send_mail** 函数通过 MS Exchange 服务器发送便笺。

```
Actions()
{
    mapi_logon("Logon",
            "ProfileName=John Smith",
            "ProfilePass=Tiger",
            LAST);
    //Send a Sticky Note message
    mapi_send_mail("SendMail",
            "To=user1@techno.merc-int.com",
            "Cc=user0002t@techno.merc-int.com",
```

```
            "Subject=<GROUP>:<VUID> @ <DATE>",
            "Type=Ipm.StickyNote",
            "Body=Please update your profile today.",
            LAST);
    mapi_logout();
    return 1;
}
```

POP3 协议概述

POP3 Vuser 脚本函数模拟使用邮局协议 POP3 的操作。每个函数都以前缀 **pop3** 开头。有关这些函数的详细语法信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

在下例中，**pop3_retrieve** 函数从 POP3 服务器检索到五条消息。

```
Actions()
{
pop3_logon("Login", "
        URL=pop3://user0004t:my_pwd@techno.merc-int.com",
        LAST);
// List all messages on the server and receive that value
totalMessages = pop3_list("POP3", LAST);
// Display the received value (It is also displayed by the pop3_list function)
lr_log_message("There are %d messages.\r\n\r\n", totalMessages);
// Retrieve 5 messages on the server without deleting them
pop3_retrieve("POP3", "RetrieveList=1:5", "DeleteMail=false", LAST);
pop3_logoff();
    return 1;
}
```

SMTP 协议概述

SMTP Vuser 脚本函数模拟简单邮件传输协议通信。每个 SMTP 函数都以前缀 **smtp** 开头。有关这些函数的详细语法信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

在下例中，**smtp_send_mail** 函数通过 SMTP 邮件服务器 techno 发送邮件消息。

```
Actions()
{
    smtp_logon("Logon",
               "URL=smtp://user0001t@techno.merc-int.com",
               "CommonName=Smtp Test User 0001",
               NULL);
    smtp_send_mail(    "SendMail",
                    "To=user0002t@merc-int.com",
                    "Subject=MIC Smtp:Sample Test",
                    "MAILOPTIONS",
                    "X-Priority: 3",
                    "X-MSMail-Priority:Medium",
```

```
                    "X-Mailer:Microsoft Outlook Express 5.50.400\r\n",
                    "X-MimeOLE:By Microsoft MimeOLE V5.50.00\r\n",
                    "MAILDATA",
                    "MessageText="
                        "Content-Type:text/plain;\r\n"
                        "\tcharset=\"iso-8859-1\"\r\n"
                        "Test,\r\n"
                        "MessageBlob=16384",
                NULL);
    smtp_logout();
    return 1;
}
```

移动协议

移动协议概述

VuGen 移动协议扩展了 LoadRunner 从移动应用程序(同时包含**本机**[1]和**基于浏览器的**移动应用程序)录制用户活动的功能。借助于该解决方案，您可以：

- 模拟用户在移动设备上工作
- 基于移动设备或仿真器的录制创建脚本

适用于移动的协议选项

可以使用以下两个协议之一在移动设备上录制用户活动，并在 VuGen 中生成脚本：

- **移动应用程序 - HTTP/HTML**：一种协议，使您可以使用通过 HTTP 与服务器通信的移动设备或设备仿真器来开发脚本。可以将网络流量录制到捕获文件(PCAP 文件)中并创建 VuGen 脚本。此外，还可以使用 VuGen 计算机上的移动仿真器来开发脚本。
- **TruClient Ajax - 移动**：一种协议，使您可以使用 Ajax TruClient 技术在基于浏览器的移动应用程序中录制用户活动。已修改 Ajax TruClient 浏览器来模拟移动浏览器的显示。

下表可以帮助确定哪个协议最符合您的需求：

[1]应用程序所在的设备，但在不同的时间间隔内与服务器通信的移动应用程序，例如新服务。

应用程序类型	TruClient Ajax - 移动	移动应用程序 - HTTP/HTML
基于浏览器的应用程序	✓	✓
本机应用程序		✓

有关详细信息，请参阅"如何为移动应用程序选择录制方法"(第 651 页)

如何为移动应用程序选择录制方法

可以使用以下协议之一在移动设备上录制用户活动，并在 VuGen 中生成脚本：

- **移动应用程序 - HTTP/HTML：** 一种协议，使您可以使用通过 HTTP 与服务器通信的移动设备或设备仿真器来开发脚本。可以将网络流量录制到捕获文件(PCAP 文件)中并创建 VuGen 脚本。此外，还可以使用 VuGen 计算机上的移动仿真器来开发脚本。
- **TruClient Ajax - 移动：** 一种协议，使您可以使用 Ajax TruClient 技术在基于浏览器的移动应用程序中录制用户活动。已修改 Ajax TruClient 浏览器来模拟移动浏览器的显示。
- **SMP(SAP 移动平台)：** 使您能够使用 SMP 生成的文件创建基于 .Net 的脚本的协议。有关详细信息，请参阅".NET 协议"(第 678 页)。

以下各表总结了用于录制移动应用程序的各个选项的要求。

要了解有关特定录制方法的详细信息，请单击链接。

TruClient Ajax - 移动协议

如果客户端应用程序...	则可以使用...
• 是基于浏览器的网站移动版本。 • 支持 Firefox。	移动 TruClient

SMP(SAP 移动平台)

如果客户端应用程序...	则可以使用...
• 构建于 SMP(SAP 移动平台)	SMP(SAP 移动平台)

移动应用程序 - HTTP/HTML协议

如果客户端应用程序...	并且...	则可以使用...
• 通信协议为 HTML/HTTP。 • 是基于浏览器的应用程序或本机应用程序。	• 您的设备与 VuGen 计算机位于同一个网络。 • 您的设备允许代理服务器配置。	LoadRunner 代理服务器
• 通信协议为 HTML/HTTP。 • 是基于浏览器的应用程序或本机应用程序。	• 您不需要(或不能)从实际设备进行录制。 • 设备、服务器应用程序和 VuGen 计算机位于同一个网络。 • 您可以在服务器计算机上安装移动探测器代理。	移动 HTTP/HTML > 录制 & 分析流量
• 通信协议为 HTML/HTTP。 • 是基于浏览器的应用程序或本机应用程序。	• 您具有现有捕获文件。	移动 HTTP/HTML > 分析流量
• 通信协议为 HTML/HTTP。 • 是基于浏览器的应用程序或本机应用程序。	• 您不需要(或不能)从实际设备进行录制。 • 您的移动操作系统是 Android。 • 您具有设备仿真器。	移动 HTTP/HTML > 录制仿真器
• 通信协议为 HTML/HTTP。 • 是基于浏览器的应用程序或本机应用程序。	• 您具有**已执行 root 操作**[1]的 Android 设备。 • 可以安装 **LoadRunner Mobile Recorder** 应用程序。	移动录制

网络速度模拟

对移动协议的网络模拟将构建移动通信网络的行为模型。这使您可以在测试应用程序时考虑到从设备到服务器的端到端响应时间。三个可用配置选项如下：

[1]授予权限控制设备的子系统的过程。

最大带宽

该选项是在不希望模拟移动通信网络的情况下提供的。这是默认设置。

标准带宽

对移动协议的网络速度模拟提供符合已知移动通信网络的预定义设置：

- 通用分组无线业务 (GPRS)
- GSM 增强数据率演进 (EDGE)
- 通用移动通信系统 (UMTS)
- 高速下行分组接入 (HSDPA)
- 高速下行分组接入第 2 阶段 (HSDPA 第 2 阶段)
- 高速上行分组接入 (HSUPA)

每种网络类型都同时具有最大速率和预期速率。最大速率表示技术的最佳性能速率，而预期速率更准确地反映实时性能。

自定义带宽

通过网络速度模拟，可以设置自定义下载和上载速度(以位为单位进行定义)。可以针对上载或下载速度设置单个值或一个范围。在已预计移动通信提供商的网络速度为特定区域的情况下，该选项非常有用。

有关设置自定义带宽的详细信息，请参阅"网络 > 速度模拟节点"(第 653 页)。

网络 > 速度模拟节点

通过此对话框，可以配置移动协议的带宽。

访问方法	**VuGen > 运行时设置 > 网络 > 速度模拟**
重要信息	此选项仅适用于移动协议。 "网络速度模拟"(第 652 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	**描述**
使用最大带宽	Vuser 按网络上的最大可用带宽运行。 **默认值**：已启用。
使用标准带宽	选择与移动通信技术相关联的带宽。

UI 元素	描述
使用自定义带宽	**下载速度**：表示自定义下载速度(以位为单位)。可将其定义为一个范围或一个值。 **上载速度**：表示自定义上载速度(以位为单位)。可将其定义为一个范围或一个值。 **注：** • 如果选择自定义带宽，而上载速度和下载速度均留空，则使用默认设置最大带宽。 • 如果选择自定义带宽，而上载速度或下载速度中有一个留空，则会将空值自动设为定义的值。

移动应用程序 - HTTP/HTML

录制方法

移动应用程序 - HTTP/HTML 协议提供以下方法来生成脚本：

使用捕获文件创建脚本

可以分析使用外部捕获文件实用程序(如 Wireshark)或 VuGen 的移动探测器代理创建的捕获文件。**录制向导 > 分析流量**选项可用于指向该捕获文件，指定要包含的源或目标 IP 地址，然后生成脚本。

有关详细信息，请参阅：

- "将流量录制到捕获(探测器)文件"(第 655 页)
- "如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)
- "录制向导"(第 670 页)

使用仿真器创建脚本

对于很多移动设备，都可以在计算机上安装第三方仿真器。安装完成后，您可以使用**模拟录制**方法来录制和生成脚本。

有关详细信息，请参阅：

- "通过模拟进行录制"(第 660 页)
- "录制向导"(第 670 页)

使用 LoadRunner Mobile Recorder 应用程序创建脚本

可以在移动设备上使用 LoadRunner Mobile Recorder 应用程序录制捕获文件。

有关详细信息，请参阅：

- "如何使用 Mobile Recorder 录制"(第 668 页)
- "LoadRunner 移动录制应用程序用户界面"(第 674 页)

使用 LoadRunner 代理服务器创建脚本

VuGen 计算机将充当代理服务器，捕获所有从移动设备到目标服务器的流量。在录制业务流程后，VuGen 将创建一个脚本。

有关详细信息，请参阅

- "通过代理服务器进行录制 - 概述"(第 246 页)
- "如何通过代理服务器录制脚本"(第 247 页)

将流量录制到捕获(探测器)文件

当无法使用 VuGen 录制应用程序(例如移动应用程序)时，将应用程序流量录制到捕获文件将很有效。捕获文件是包含网络中所有 TCP 流量日志的跟踪文件。使用探测器应用程序，可以获取所有的网络流量。探测器应用程序会捕获网络上的所有事件并将其保存到捕获文件中。要生成一个较小且易于管理的脚本，请尝试仅在应用程序中执行操作时捕获网络流量。

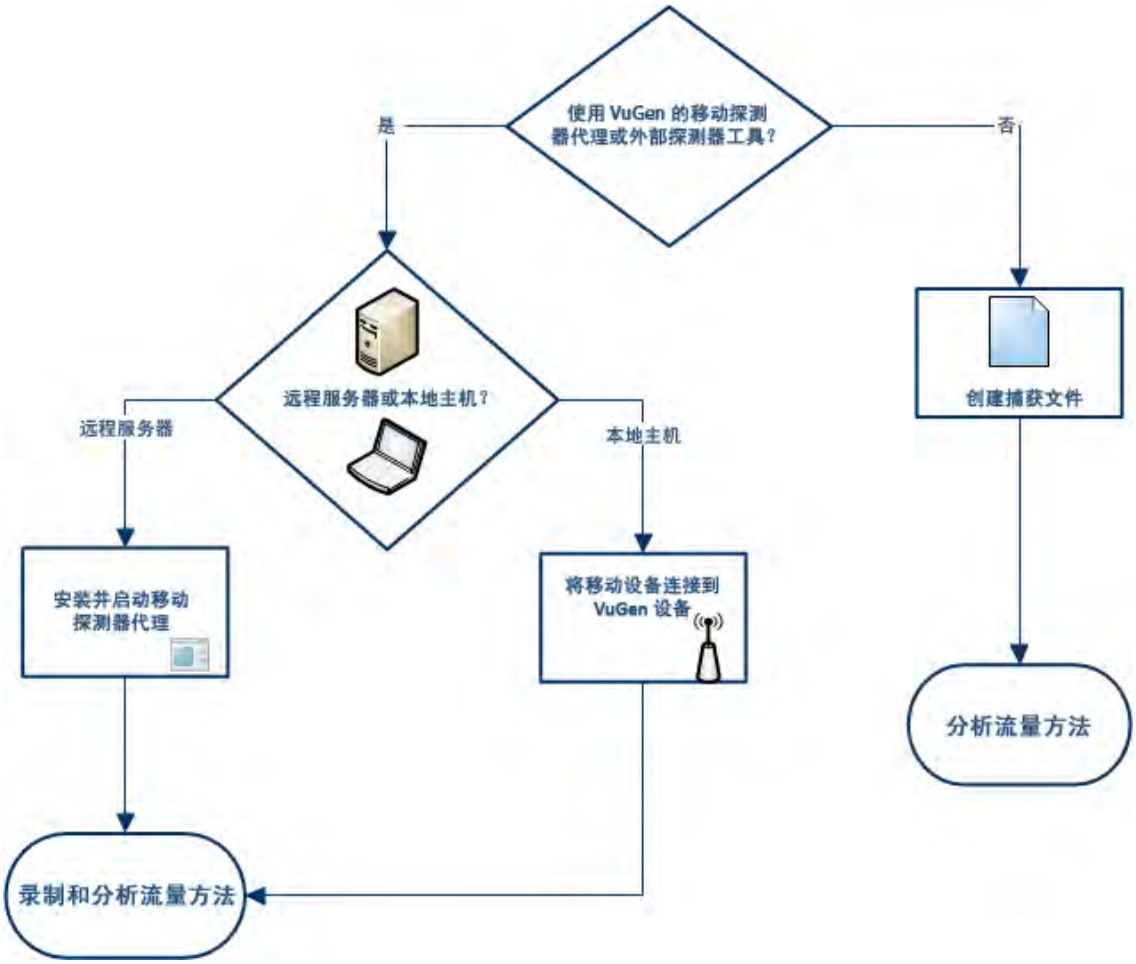
根据您的操作系统和设备，您有多个选项来选择在何处以及通过何种方式来录制捕获文件。下表列出了一些位置及其各自的优缺点：

捕获文件源	受移动探测器代理支持	优点	缺点
使用 LR 移动录制应用程序的移动设备		录制来自设备的实际流量	要求管理员权限
配置了**热点**[1]的 VuGen	✓	• 简单、直观 • 管理员权限不是问题	• 不是所有的设备都支持“ad hoc” • 只捕获 WiFi(不捕获移动通信网络流量)

[1]WiFi 连接

捕获文件源	受移动探测器代理支持	优点	缺点
服务器	✓	录制实际流量(WiFi 和移动通信网络流量)	• 要求管理员权限 • 要求在服务器上安装软件

您可以灵活选择是使用 LoadRunner 的移动探测器代理来录制流量，还是使用外部探测器代理来录制流量。下面的流程图说明了这两种方法的工作流：



使用 VuGen 的移动探测器代理来录制流量

在远程服务器上录制流量

要在远程服务器上录制流量，您必须通过将相关文件夹从 **<LR 安装目录>\mobileRemoteAgent** 复制到服务器上的所选位置，首先在服务器上手动安装移动探测器代理。下表列出了受支持的操作系统及其相应的文件目录：

OS	文件夹
Windows 操作系统	Win32
Linux	LinuxRH3
Mac	Mac

复制文件夹后，通过键入命令行参数启动此过程。例如，如果在 Windows 环境中进行记录，则命令行字符串可能如下所示：

```
mongoose-2.11.exe -e errorLog.txt -r "C:\Program Files\HP\LoadRunner\mobileRemoteAgent\win32" -C ".cgi" -p 80
```

常用命令参数及其描述：

-c	标识远程探测器代理扩展名。始终为“cgi”。
-p	标识您希望移动探测器代理侦听的端口和(可选)IP 地址。
-r	移动探测器代理的位置。**必须使用绝对路径，否则过程将失败。**
-l	将对移动探测器代理的访问权限限于客户端 IP 所标识的特定客户端。
-e	错误日志的名称。

注：请勿使用 –g 选项。(“摘要用户/密码”)该选项存在缺陷。

安装了探测器代理后，请手动启动此代理，并在**录制向导**中继续使用**录制并分析**方法。

有关详细信息，请参阅"录制向导"(第 670 页)

CGI 配置文件选项

CGI 配置文件位于 **<LR 安装目录>\mobileRemoteAgent\<win32/Mac/LinuxRH3>/cgi-bin/mobileCGI.conf**

可以配置以下选项：

- **timeout-seconds**

  Default =1800

  当过程由于流量中断而休眠时，超时会话检查停止；当适配器录制事件时，超时会话继续。

- **max-pcap-file-size-kb**

  Default =102400

  当过程由于流量中断而休眠时，最大文件大小检查停止；当适配器录制事件时，超时会话继续。

  由于流量首先写入缓冲区文件并迅速发送至硬盘驱动器，所以可能会超出最大大小。

- **log-file-enable**

  Default =0

CGI 配置文件示例

timeout-seconds 1800

max-pcap-file-size-kb 102400

log-file-enable 0

在本地主机上录制流量

在某些情况下，在应用程序服务器上直接捕获流量可能不太现实。在这种情况下，可以通过将移动设备连接到本地主机，将流量捕获到本地计算机。单击“连接”将启动移动探测器代理。通过**录制向导**继续使用**录制并分析方法。**

在本地主机上配置 hotspot

为了使用本地主机进行录制，必须首先将计算机配置为 hotspot。可以通过 ad hoc 或 SoftAp 两种方法完成此操作。

许多公开网站中均有提供有关 ad hoc 和 SoftAp 的信息。

注：

- 不是所有的设备都支持 adhoc。例如，某些 Andoid 版本不支持 adhoc。
- 由于我们的代理使用的是 libpcap(Wireshark 所使用的包)，所以移动探测器代理并非支持所有的网络配置。
- 为使 hotspot 正常工作，必须首先配置防火墙来支持 hotspot。
- hotspot 可能通过 NAT 进行实施，因此移动设备的地址将与 hotspot 计算机的相同。

在本地主机上配置 hotspot 后，通过使用**录制向导**继续使用**刻录和分析**方法。

有关详细信息，请参阅"录制向导"(第 670 页)

使用外部探测器工具捕获流量

大多数 UNIX 操作系统都有一个内置的捕获工具。此外，还有很多可下载的捕获工具，例如 Wireshark/tcpdump。使用外部工具时，确保已捕获所有数据包，且没有被截断。某些捕获实用程序还需要其他参数。例如，tcpdump 需要 -s 0 参数以便在不截断数据的情况下捕获数据包。您也可以使用命令行实用程序手动创建捕获文件。

VuGen 命令行实用程序 **lrtcpdump** 位于 **LoadRunnerInstallationDVD\Additional Components\lrtcpdump** 文件夹中。每个平台均有一个独立的实用程序：

- lrtcpdump.exe (Windows)
- lrtcpdump.hp9
- lrtcpdump.ibm
- lrtcpdump.Linux
- lrtcpdump.solv4

有关详细信息，请参阅"如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)

此外，还有很多可下载的捕获工具，例如 Wireshark/tcpdump。创建了捕获文件后，您可以从**录制向导**通过使用**分析流量**方法生成脚本。

有关详细信息，请参阅"录制向导"(第 670 页)

缺少包疑难解答

问题：脚本中缺少录制到捕获文件的步骤。

在**输出窗格 > 代码生成**选项卡中发生以下警告：

```
Warning:One or more responses are missing or have missing packets.Therefore, a s
tep may appear to be missing in the script.
This issue can be caused if the recording was stopped before all the responses w
ere received.
If the script is generated from a .pcap file, check if the file has missing pack
ets.
```

此错误可能由录制计算机上不必要的网络活动引起，该错误可能导致捕获应用程序丢弃数据包。

解决步骤：确保捕获计算机在后台没有不必要的网络流量。

> **备注：** 要解决此问题，请选择**录制选项 > HTTP 属性 > 高级 > 创建缺少响应的步骤**，生成缺少服务器响应的 HTTP 请求的步骤。

分析流量

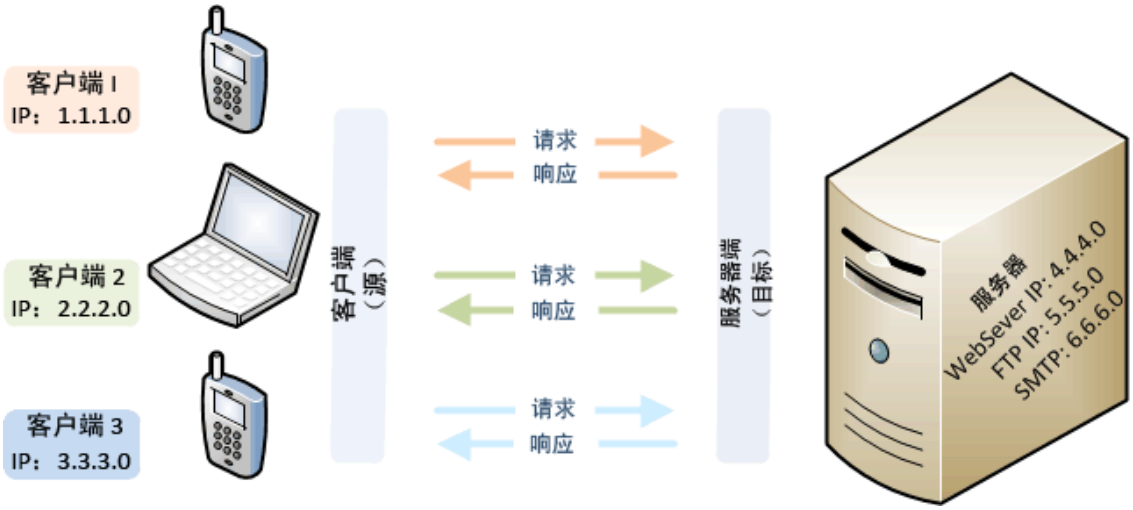
将需要指定录制向导应分析的 IP 地址。**录制向导**中的**分析流量**选项提供了两种方法来指定 VuGen 即将生成的脚本中包含的 IP 地址流量。如图所示，可从服务器端或客户端标识流量。将需要指定要包括在脚本内的 IP 地址流量(客户端或服务器端)。

服务器端(目标)

可以在一个服务器上配置多个 IP 地址。例如，可以在具有唯一 IP 地址的同一计算机上运行 SMTP、FTP 和 Web 服务器。探测器代理创建捕获文件时，它将包括服务器上所有服务的所有事件。但是，通过配置服务器端流量，可以指定被测试应用程序所在的 IP 地址和端口。如果您确定只有一个客户端与服务器通信，此方法非常有用。

客户端(源)

您可以将与服务器通信的客户端标识为要分析的 IP 地址。这样，仅来自客户端 IP 地址的事件可以包含在 VuGen 将生成的脚本中。



筛选选项

可以通过**录制选项 > 流量分析 > 流量筛选**指定在代码生成期间要包括或排除的其他 IP 地址。有关详细信息，请参阅"流量分析 > 流量筛选"(第 231 页)。

通过模拟进行录制

利用仿真器测试移动应用程序是很多移动设备的可靠解决方案。您可以将第三方模拟应用程序安装到本地计算机上，然后在录制向导中使用录制仿真器方法录制事件。

录制仿真器方法需要进行三个设置来启动仿真器：

- 要录制的仿真器
- 命令行

- 工作目录

有关详细信息，请参阅"录制模拟对话框"(第 673 页)。

下表包含 Web 操作系统的仿真器下载地址和**录制仿真器**设置：

移动操作系统	指向下载 SDK 的链接	要录制的仿真器(示例)	命令行(示例)	工作目录(示例)
Android	Android 仿真器下载	C:\Program Files\Android\android-sdk-windows\tools\emulator.exe	@Android_v2.2	C:\Program Files\Android\android-sdk-windows\tools
Blackberry	Blackberry 仿真器下载	C:\Program Files\Research In Motion\BlackBerry Smartphone Simulators 6.0.0\6.0.0.337 (9800)\fledge.exe	/app=Jvm.dll /handheld=9800 /session=9800 /app-param=DisableRegistration /app-param=JvmAlxConfigFile:9800.xml /data-port=0x4d44 /data-port=0x4d4e /pin=0x2100000A (请参阅"通过模拟进行录制"(第 660 页))	C:\Program Files\Research In Motion\BlackBerry Smartphone Simulators 6.0.0\60.0.337 (9800)
Windows 8	Windows Mobile 仿真器下载	C:\Program Files\Microsoft SDKs\Windows Phone\v7.0\Tools\XDE Launcher\XdeLauncher.exe	“Windows Phone 7”“Windows Phone 7 仿真器”	C:\Program Files\Microsoft SDKs\Windows Phone\v7.0\Tools\XDE Launcher

使用 Mac iPhone 仿真器进行录制

在录制向导中使用录制并分析方法，您可以使用仿真器录制 iPhone 脚本。

- 下载 iPhone 仿真器并安装 Mac。iPhone 仿真器下载。
- 在录制向导中使用录制并分析方法来创建捕获文件。

使用 Google Android 仿真器进行录制

- 如果使用 Google Android 仿真器 2.0 版及更高版本进行录制，则在录制过程中遇到问题时，请使用以下解决方法：

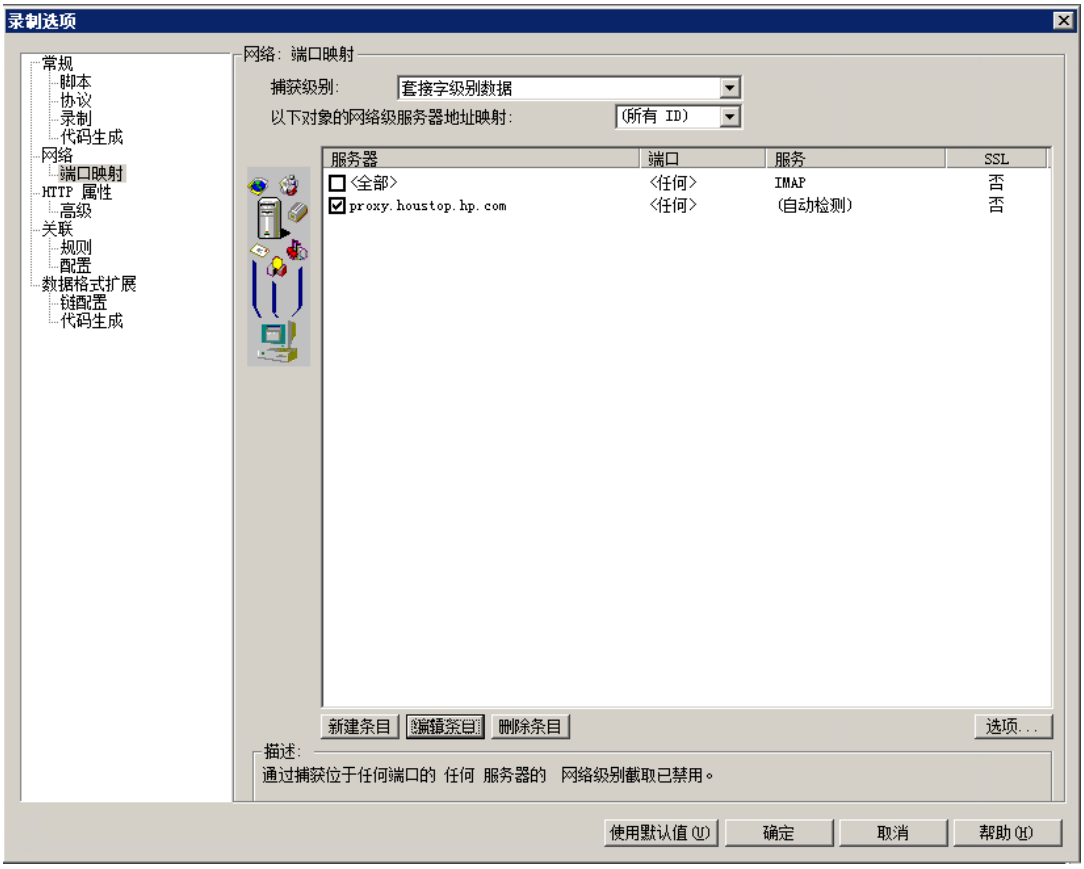
1. 通过选择**录制选项 > 网络 > 端口映射**输入新的端口映射，然后选择**新建条目**。
2. 指定目标服务器和端口。



3. 输入第二个端口映射条目，不要更改任何详细信息。



4. 禁用第二个条目，以便所有流量都由端口映射中的第一个条目处理。



备注：

- 此限制已在 Google Android 仿真器 4.03 版中解决。
- 在录制 SSL 站点时，可能会显示一条警告消息，指出站点的证书有问题。单

击“继续”进行录制。



如何通过分析流量创建脚本

此任务说明了如何使用网络流量文件(捕获文件)创建 Vuser 脚本。您可以使用以下某种方法创建捕获文件，也可以使用通过 Fiddler 或 Wireshark 之类的外部工具生成的捕获文件。

1. **在 Windows 平台上创建捕获文件(可选)**

   创建捕获文件，其中包含 Windows 平台上通过网络的所有 TCP 流量的日志。使用可下载的捕获工具或产品的 bin 文件夹中提供的工具 lrtcpdump.<平台>。

   a. 在命令窗口中运行捕获实用程序 lrtcpdump -f<文件名>.cap。lrtcpdump 会提示您选择网卡。

b. 输入接口卡编号(如果有多个接口卡)并按 Enter 键。

c. 在应用程序中执行典型操作。

d. 返回到命令窗口并按 Enter 键结束捕获会话。

e. 将网络上的捕获文件放在运行 VuGen 的计算机可以访问的位置。

2. **使用 HP LoadRunner Mobile Recorder 创建捕获文件(可选)**

有关详细信息，请参阅"如何使用 Mobile Recorder 录制"(第 668 页)

3. **在 Linux Redhat 平台上创建捕获文件(可选)**

a. 从 LoadRunner 安装磁盘 **DVD\Additional Components\mobileRemoteAgent** 将 LinuxRH3 文件夹复制到 Linux 计算机。

b. 在 shell 中运行以下命令以在 Linux 上授予两个文件的可执行权限。

i. chmod +x mongoose

ii. chmod +x cgi-bin/mobileCGI.cgi

c. 对 **cgi-bin/** 文件夹执行**更改目录**操作并运行以下命令：

i. export SCRIPT_FILENAME=<mobileCGI.cgi 的完整路径>，其中 <mobileCGI.cgi 的完整路径> 是 mobileCGI.cgi 文件的路径。

ii. `export QUERY_STRING=STARTRECORD=0`，其中 0 表示 VuGen“开始录制”对话框中网络接口的以 0 开始的序号。

iii. `./mobileCGI.cgi`，这用于生成 **currentPCAP.pcap** 文件，该文件包含通过指定的以太网接口捕获的所有流量。

> **备注：** 步骤 iii 主要用于疑难解答，以确保 Linux 环境配置正确。一经验证，在将来的运行中您就不再需要运行此命令。

d. 使用以下选项运行 Mongoose 命令：

`mongoose -e errorLog.txt -r "/root/LinuxRH3" -C ".cgi" -p` <端口>，其中 `/root/LinuxRH3` 是包含 mongoose 文件的路径。

-p <端口> 参数表示 Mongoose 监听的端口。

e. 然后，您即可从 VuGen 连接到此端口。

4. **在 UNIX 平台上创建捕获文件(可选)**

创建捕获文件，其中包含 UNIX 平台上通过网络的所有 TCP 流量。

a. 在产品 bin 文件夹中找到适用于所用平台的 lrtcpdump 实用程序。将其复制到一个文件夹中，以便可以从 UNIX 计算机访问。例如，对于 HP 平台，复制 lrtcpdump.hp9。如果使用 FTP，请确保使用二进制传输模式。

b. 切换到 root 用户以提供执行权限：chmod 755 lrtcpdump.<平台>

c. 如果有多个接口卡，lrtcpdump 会按照字母顺序选择第一个。用 ifconfig 命令获取所有接口的列表。

d. 使用指定接口和文件名的完整语法运行实用程序。例如，**lrtcpdump.hp9 -ietho -f<文件名>.cap**。将开始捕获网络流量。

e. 在应用程序中执行典型操作。

f. 返回到运行 **lrtcpdump** 的窗口并按照屏幕上的说明结束捕获会话。

g. 将网络上的捕获文件放在运行 VuGen 的计算机可以访问的位置。

5. **选项 1 - 从 Windows 资源管理器内创建脚本**

在安装了 VuGen 的计算机上，在 Windows 资源管理器中选择 **pcap**、**lrcap** 或 **saz** (Fiddler) 文件。从快捷菜单中选择**创建 VuGen 脚本**。VuGen 会将捕获文件转换为脚本并在 VuGen 中将其打开。

6. **选项 2 - 从 VuGen 内创建脚本**

a. 单击**开始录制**按钮开始录制向导。选择**分析流量**方法。

b. 浏览到捕获文件并指定要在其中加载流量的脚本部分：*vuser_init*、*Action* 或 *vuser_end*。

c. 指明要分析服务器流量还是客户端流量。有关详细信息，请参阅"分析流量"(第 660 页)。

d. 要从安全服务器分析流量，请单击 **SSL 配置**按钮以添加其证书。有关详细信息，请参阅"SSL 配置对话框"(第 829 页)。

有关详细信息，请参阅"录制向导"(第 670 页)。

备注： 如果服务器上已有负载阻止按时获取响应，则可以基于请求通过编辑注册表创建脚本。

转至 regedit 并在以下位置添加 DWORD 键：

```
Location:
Software\\Mercury Interactive\\LoadRunner\\Protocols\\HTTP\\Analyzer\
Key:
AllowAutomaticOutApiEvents = 1
```

如何录制并分析面向移动应用程序的脚本

此任务说明了如何使用录制向导录制并分析脚本。

1. **先决条件**
   - 如果在远程服务器上录制捕获文件，则必须手动启动移动探测器代理。
   - 如果在本地主机上录制捕获文件，则必须将移动设备连接到本地主机。

   有关详细信息，请参阅"将流量录制到捕获(探测器)文件"(第 655 页)。

2. **创建新移动应用程序 - HTTP/HTML 脚本**
   a. 选择**新建脚本 > Web - HTTP/HTML** 脚本。

   b. 单击**开始录制**按钮。

   c. 选择**录制并分析**方法。

   有关详细信息，请参阅"录制向导"(第 670 页)

3. **指定移动探测器代理位置**
   输入移动探测器代理所处位置的 URL。例如，如果移动探测器代理位于本地计算机中，请输入 `http:\\localhost`。

4. **配置移动探测器代理**
   a. 指定“录制”网络接口。这是您希望移动探测器代理侦听的网络适配器。

   b. 指定希望将流量加载到脚本的哪个部分：vuser_init、Action 或 vuser_end。

5. **选择开始录制**
   录制所需的业务流程。

6. **选择停止录制**
   VuGen 将生成捕获文件。

   显示提示时，将捕获文件保存到本地计算机。

7. **分析流量**
   有关详细信息，请参阅"如何通过分析流量创建脚本"(第 665 页)(从步骤 4 开始)。

如何使用 Mobile Recorder 录制

此任务说明了如何直接在 Android 移动设备上创建应用程序流量的 .lrcap 文件。

1. **在移动设备上做好录制准备**

   a. 要使用 LoadRunner Mobile Recorder，移动设备必须**已执行 root 操作**[1]。

   > **备注：** 虽然 United States Copyright Office 已声明对设备执行 root 操作合法，但是在某些情况下，该操作仍可能会导致保修失效。建议您使用专门指定的测试设备。

   b. 下载并安装 LoadRunner Mobile Recorder。

2. **录制业务流程**

   a. 从主屏幕中，点击  图标打开 LoadRunner 移动录制应用程序。

   b. 点击  按钮开始录制会话。

   > **备注：**  按钮将切换到  按钮，并且将在手机通知栏上打开 LoadRunner Mobile Recorder 图标。

   c. 按设备主页按钮切换到主屏幕。

   d. 打开应用程序以录制和执行业务流程的步骤。

   e. 要停止录制，请执行以下任一操作：

      i. 按主页键，并点击  图标，然后点击  按钮停止录制会话。

      ii. **或者**点击通知栏中的 LoadRunner Mobile Recorder 图标，并轻扫 

通知。系统会自动转到 LoadRunner Mobile Recorder 主屏幕。点击  按钮。

3. **导出录制的会话**

   a. 选择要导出的文件。

   可以发送默认的 .lrcap 文件，或点击  选择以前录制的 .lrcap 文件。

[1]授予权限控制设备的子系统的过程。

b. 点击  按钮选择应用程序：

c. 在显示的窗口中，选择要将文件导出到的应用程序。

4. **创建 Vuser 脚本**

a. 打开电子邮件，下载 .lrcap 文件，然后双击它。VuGen 会自动打开、创建和生成脚本。

录制向导

通过此向导，可以配置移动应用程序 - HTTP/HTML协议的录制并分析设置。

访问方法	单击**开始录制**按钮
重要信息	"将流量录制到捕获(探测器)文件"(第 655 页) "分析流量"(第 660 页)
向导图：录制并分析流量	如果在“录制方法”页面中选择“录制并分析”，则向导图为： "录制方法对话框"(第 671 页)>"配置和录制对话框"(第 672 页)>"分析流量对话框"(第 671 页)
向导图：分析流量	如果在“录制方法”页面中选择“分析流量”，则向导图为： "录制方法对话框"(第 671 页)>"分析流量对话框"(第 671 页)
向导图：录制仿真器	如果在“录制方法”页面中选择“录制仿真器”，则向导图为： "录制方法对话框"(第 671 页)>"录制模拟对话框"(第 673 页)
向导图：代理服务器录制	如果在“录制方法”页面中选择“代理服务器录制”，则向导图为： "录制方法对话框"(第 671 页)>"代理服务器录制对话框"(第 673 页)
相关任务	"如何通过分析流量创建脚本"(第 665 页) "如何录制并分析面向移动应用程序的脚本"(第 668 页)

录制方法对话框

通过此对话框，可以选择录制方法。

访问方法	**VuGen > 开始录制**按钮
相关任务	"如何通过分析流量创建脚本"(第 665 页) "如何录制并分析面向移动应用程序的脚本"(第 668 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
分析流量	通过将现有捕获文件转换为 Vuser 脚本来创建脚本。有关详细信息，请参阅"将流量录制到捕获(探测器)文件"(第 655 页)
录制并分析流量	通过使用 VuGen 计算机上安装的设备仿真器录制事件来创建 Vuser 脚本。
录制仿真器	通过使用 VuGen 计算机上安装的设备仿真器录制事件来创建 Vuser 脚本。
代理服务器录制	通过使用 Vuser 代理服务器录制客户端应用程序来创建 Vuser 脚本。

分析流量对话框

通过此对话框，可以从现有捕获文件配置脚本生成设置。

访问方法	**VuGen > 录制方法 > 分析流量 > 下一步**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
捕获文件	包含服务器流量的捕获文件的名称。 VuGen 支持以下扩展名的捕获文件：.cap、.pcap、.lrcap、.saz。 此外，VuGen 仅支持链接层标头类型为 LINKTYPE_ETHERNET 或 LINKTYPE_LINUX_SLL 的文件。如果链接层标头不属于以上某种类型，则可能无法正确解析您的文件。 通过在 WireShark 中打开捕获文件并从主菜单中选择“统计信息”>“摘要”>“封装”，可以确定链接层标头类型。
浏览。 	允许您选择要导入的捕获文件。

UI 元素	描述
服务器端筛选	您要检查其流量的服务器的 IP 地址和端口。可以指定多个服务器。 可以同时按服务器和客户端流量筛选。
客户端筛选	您要检查其流量的客户端的 IP 地址。 可以同时按服务器和客户端流量筛选。
录制到操作	要录制到其中的部分：vuser_init、Action 或 vuser_end。对于要重复的操作，请使用 Action 部分。对于初始化步骤，请使用 vuser_init。
筛选选项	在“录制选项”对话框中打开“流量筛选”节点。允许您指定脚本生成期间要在脚本中包括/排除的 IP 地址。
SSL 配置	打开“SSL 配置”对话框，从而可以添加 SSL 证书以便分析安全服务器的流量。

配置和录制对话框

通过此对话框，可以配置设置以录制通往 pcap 文件的流量。

访问方法	**录制向导 > 录制方法 > 下一步**
相关任务	"如何通过分析流量创建脚本"(第 665 页) "如何录制并分析面向移动应用程序的脚本"(第 668 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
移动探测器代理位置	**主机 URL。**移动探测器代理所在的 URL。 **端口。**指定移动探测器代理要侦听的端口。
移动探测器配置：	**录制网络接口。**服务器和计算机可以有多个网络适配器。通过设置，您可以选择移动代理要侦听的网络适配器。 **录制到操作。**要录制到其中的部分：vuser_init、Action 或 vuser_end。对于要重复的操作，请使用 Action 部分。对于初始化步骤，请使用 vuser_init。
录制	**开始录制。**开始录制流量。 **停止录制：停止录制流量。**

录制模拟对话框

通过此对话框，可以将设置配置为使用移动仿真器来录制脚本。

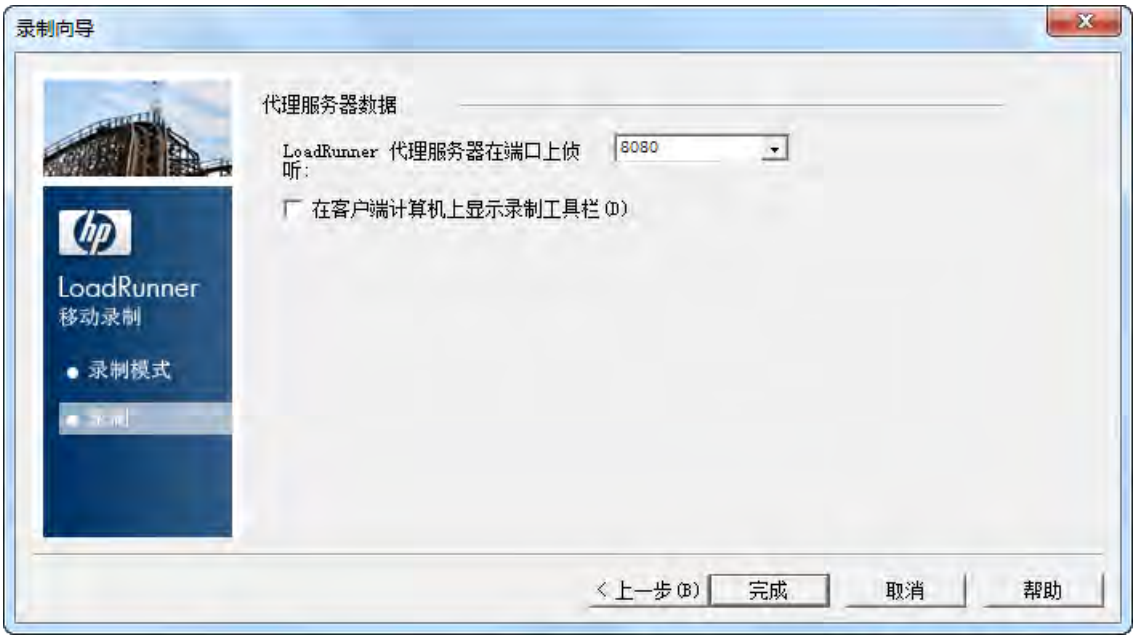
访问方法	**录制向导 > 录制方法 > 下一步**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
要录制的仿真器	指定可执行仿真器应用程序的位置。
命令行	指定需要运行仿真器的仿真器应用程序的参数。
工作目录	指定仿真器应用程序的位置。
录制到以下位置的操作	指定要将操作录制到其中的部分：vuser_init、Action 或 vuser_end。 对于要重复的操作，请使用 Action 部分。对于初始化步骤，请使用 vuser_init。
选项按钮	访问**录制选项**窗格。

代理服务器录制对话框

通过此对话框，可以配置代理服务器设置。



访问方法	**VuGen > 录制方法 > 代理服务器录制 > 下一步**
重要信息	"通过代理服务器进行录制 - 概述"(第 246 页)
相关任务	"如何通过代理服务器录制脚本"(第 247 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
LoadRunner 代理服务器侦听端口：	指定 LoadRunner 代理服务器将侦听的端口，例如端口 8080。
在客户端计算机上显示录制工具栏	录制工具栏可用于控制客户端计算机上的脚本录制过程。

LoadRunner 移动录制应用程序用户界面

通过此应用程序，可以在 Android 移动设备上将应用程序流量录制到捕获 (.lrcap) 文件。

访问方法	从设备主屏幕上点击  图标。
重要信息	• 移动设备必须**已执行 root 操作**[1]。 • 下载并安装 LoadRunner Mobile Recorder。
相关任务	"如何使用 Mobile Recorder 录制"(第 668 页)

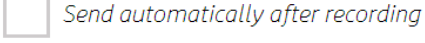
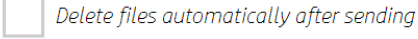
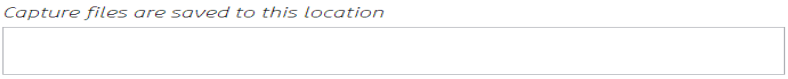
主屏幕

UI 元素	描述
录制业务流程	
	**开始录制。**开始录制会话。
	**停止录制。**结束录制会话。
发送录制的会话	
	**浏览。**浏览并选择以前录制的会话。

[1]授予权限控制设备的子系统的过程。

UI 元素	描述
	**收件人。**指定要向其发送文件的电子邮件地址。
	**发送。**将 .lrcap 文件发送到指定的电子邮件地址。

高级选项

UI 元素	描述
电子邮件设置	
	用于在点击  按钮之后向指定电子邮件发送 .lrcap 文件的选项。
	用于在点击  按钮之后删除 .lrcap 文件的选项。
工作文件夹	
	用于在设备上选择要保存 .lrcap 文件的文件夹的选项。
	浏览到要保存 .lrcap 文件的文件夹。

移动 TruClient

TruClient 移动协议

基于 LoadRunner 的创新型 TruClient 技术，TruClient Ajax - 移动 可以测试专为移动设备设计的 Web 应用程序。

通过该协议，您可以：

- 模拟各种移动浏览器。
- 开发在用户级别录制的脚本，使其更加清晰且易于维护。

下图说明了使用移动 TruClient 协议的工作流：



如何使用移动 TruClient 录制脚本

1. 新建  移动 TruClient 脚本
2. **选择**  **按钮**

   在自动打开的“移动设置”对话框中定义移动设备、用户代理和显示大小。

   有关详细信息，请参阅"移动 TruClient 设备管理器对话框"(第 677 页)。
3. **录制业务流程**

   有关使用 TruClient 功能的详细信息，请参阅TruClient 概述。

如何为移动 TruClient 添加、移除和导入移动设备设置

如何利用移动设备管理器创建自定义设备

TruClient Ajax - 移动 设备管理器自带许多流行移动设备的设置，但您也可以轻松添加自定义设备。

1. 单击 VuGen 工具栏中的 TruClient Ajax - 移动 设备管理器。
2. 选择**添加移动设备**。会打开**添加移动设备**对话框。
3. 输入您希望添加的设备名称或从下拉列表中选择现有设备进行自定义。
4. 指定用户代理。有关详细信息，请参阅"移动 TruClient 设备管理器对话框"(第 677 页)。
5. 指定显示器。有关详细信息，请参阅"移动 TruClient 设备管理器对话框"(第 677 页)。

如何移除移动设备

1. 单击 VuGen 工具栏中的 TruClient Ajax - 移动 设备管理器。
2. 选择“移除移动设备”。将打开“移除移动设备”对话框。
3. 突出显示不需要的设备，然后单击“移除”。

如何将移动设备设置导入脚本

导入功能可用于导入在其他用户的脚本中创建的移动设备。

1. 打开包含自定义设备设置的脚本。
2. 单击 VuGen 工具栏中的 TruClient Ajax - 移动 设备管理器。
3. 选择**导入设备设置**。将会打开**导入设备设置**对话框。
4. 突出显示自定义设备，然后选择“导入”。

移动 TruClient 设备管理器对话框

通过此实用程序，可以配置、添加及导入与 TruClient Ajax - 移动 协议一起使用的移动设备设置。

访问方法	使用以下方式之一： • **脚本开发**按钮  • **工具 > 移动 TruClient 设备管理器** • **移动设置**按钮 
相关任务	"如何为移动 TruClient 添加、移除和导入移动设备设置"(第 676 页) "如何使用移动 TruClient 录制脚本"(第 676 页)

UI 元素	描述
移动设备	选择要测试的移动设备类型。
用户代理	指定发送到服务器用于识别移动设备的标头字符串。具有选定的设备后，将显示默认标头值。但是，可以修改该标头字符串。
显示	指定移动设备屏幕的高度和宽度。移动 TruClient 将根据显示设置打开浏览器窗口。

SAP 移动平台

如何创建 SMP(SAP 移动平台)脚本

通过 SMP(SAP 移动平台)协议，可以使用 SMP(以前称为 SUP)已生成的文件创建和回放基于 .Net 的脚本。此任务描述用于创建 SMP 脚本的步骤。

先决条件

要创建 SMP 脚本，您需要使用 SMP(SAP 公司 Sybase 提供的平台)录制业务流程。该录制会生成以下文件：

- Action.cs
- Vuser_init.cs
- Vuser_end.cs

创建 SMP(SAP 移动平台)脚本

1. 选择**新建脚本和解决方案 > SMP (SAP 移动平台)**。
2. 将生成的 .cs 文件("如何创建 SMP(SAP 移动平台)脚本"(第 677 页)中所述)复制到脚本文件夹中。

   备注： 禁用 SMP 脚本的录制机制。

3. 保存、关闭并重新打开脚本。
4. 从**运行时设置 > .Net > 共享的 DLL** 更新 SAP.Mobile.LoadRunner.dll 的位置。

   备注： SAP 公司 Sybase 已开发和维护 SAP.Mobile.LoadRunner.dll。

5. 生成的 .cs 文件可包含外部 .dll 的对象。要成功回放该脚本，应包括对**运行时设置 > .Net > 共享的 DLL** 中这些 .dll 的引用。
6. 回放脚本。有关详细信息，请参阅"调试 .NET Vuser 脚本"(第 685 页)。

.NET 协议

.NET 协议概述

Microsoft .NET Framework 为开发人员构建各类应用程序(如 ASP.NET、Windows Forms、Web Services、分布式应用程序和结合了其中多种模型的应用程序)提供基础。

VuGen 支持将 .NET 作为应用层协议。通过 VuGen 创建的 Vuser 脚本，可模拟在 .NET Framework 中创建的 Microsoft .NET 客户端应用程序的用户。VuGen 通过方法和类录制所有客户端操作，并使用 C Sharp 或 VB .NET 创建 Vuser 脚本。

默认情况下，VuGen 环境配置用于 .NET Remoting、ADO.NET、Enterprise Services 和 WCF (Windows Communication Foundation) 应用程序。有关如何配置 VuGen 以录制使用其他客户端-服务器活动创建的应用程序的信息，请与客户支持部门联系。

使用 .NET 协议的注意事项

.NET 协议可使您通过回放应用程序方法调用加载测试。

您可以手写一个负载测试脚本，也可以通过录制业务流程生成负载测试脚本。

不同于其他基于 LoadRunner 传输的协议，.NET 协议录制在筛选中指定的应用程序方法调用。不在筛选中定义的方法调用将不包含在该应用程序录制期间生成的脚本中。

通常情况下，用户可以使用默认环境筛选生成可用于负载测试的脚本。但是，对于某些复杂的应用程序，由于在筛选中指定了错误的方法，因此比较难生成工作脚本。使用 .NET 协议创建负载测试脚本的最困难的任务是解决录制错误或代码生成错误。

以下要求将使您可以为录制过程定义正确的筛选以及生成工作负载测试脚本。

- 您需要熟悉 .NET Framework。
- 能够使用 C# 或 VB.NET 进行编码。
- 熟悉 XML。
- 计算机上需要装有 Visual Studio 2010。
- 您需要了解该应用程序的体系结构和通信技术，以便确定哪些函数或类与负载测试脚本相关。

下面的内容可简化创建正确筛选的过程：

您应能访问此应用程序代码或有一些 .NET 反射工具，以便您可以查看取消编译的代码。

您应能联系到该应用程序的开发人员，他们能帮您识别此负载测试所需的方法。

有关 .NET 和上述环境的详细信息，请访问 MSDN 网站。

查看数据集和数据网格

录制返回数据集、数据表或数据读取器操作的方法时，VuGen 会生成一个用于显示数据的网格。

使用数据读取器时，VuGen 收集从每个 **Read** 操作检索到的数据，并将其转换为回放辅助函数 **DoDataRead**。

例如，录制以下应用程序代码后，

```
SqlDataReader reader = command.ExecuteReader();
     while( reader.Read() )
       {
           // read the values, e.g., get the string located in column 1
           string str = reader.GetString(1)
       }
```

VuGen 将在脚本中生成以下行：

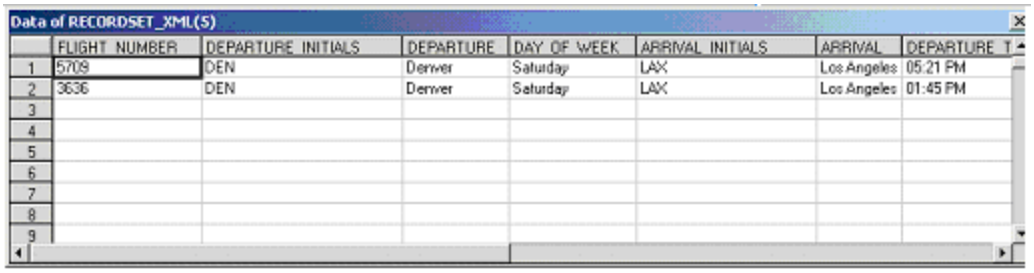
```
SqlDataReader_1 = SqlCommand_1.ExecuteReader();
LrReplayUtils.DoDataRead(SqlDataReader_1, out valueTable_1, true, 27);
```

其中两个参数指明在录制期间应用程序读取了全部 27 条可用记录。因此，回放期间脚本将读取所有可用记录。

此外，VuGen 将生成一个数据网格，其中包含 **Read** 操作检索到的所有信息。

回放期间，可以使用包含实际检索值的输出数据表进行关联和验证。有关 **DoDataRead** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如果适用，VuGen 将在步骤导航器中显示网格步骤，并在“快照”窗格中显示相关网格。



数据集存储在 XML 文件中。您可以在脚本的数据/数据集文件夹中查看此 XML 文件。数据文件用<*索引名*>.xml 文件表示，如 20.xml。由于一个文件可能包含多个数据表，请查看 **datasets.grd** 文件以确定哪个 XML 包含数据，该文件将脚本索引映射到文件索引。

录制 WCF 全双工通信

WCF (Windows Communication Foundation) 是一种编程模型，它将 Web Services、.NET Remoting、分布式事务和消息队列统一为一种面向服务的用于实现分布式计算的编程模型。

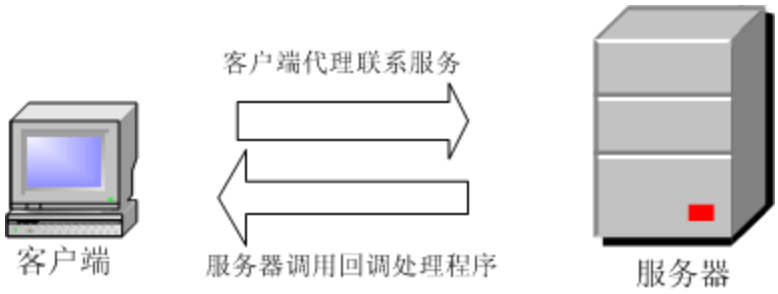
WCF 创建代理服务器对象，为服务提供数据。它还将由服务返回的数据封送为调用者预期的格式。

除对 WCF 环境的常规支持以外，VuGen 还对使用 WCF 的全双工通信的应用程序提供专门支持。在全双工通信中，客户端代理服务器联系服务，而服务调用客户端计算机上的回调处理程序。回调处理程序实现服务器定义的回调接口。服务器不必以同步方式响应；它可单独确定何时进行响应并调用回调处理程序。

客户端与服务器间的通信

客户端与服务器间的通信如下所示：

- 服务器定义服务合同和回调接口。
- 客户端实现服务器定义的回调接口。
- 服务器在需要时调用客户端中的回调处理程序。



尝试录制及回放全双工通信时，您可能会在脚本调用原始回调方法时遇到问题。默认情况下，回调处理程序不包含在筛选中。您可以自定义筛选以包含这些回调处理程序。但是，标准回放对于负载测试可能无效，因为许多回调都是本地操作，如 GUI 更新。对于有效的负载测试，无法回放服务器调用的原始回调方法。

VuGen 的解决方案基于将原始回调处理程序替换为虚拟实现。此实现执行一组典型操作，您可以为应用程序进一步自定义这些操作。

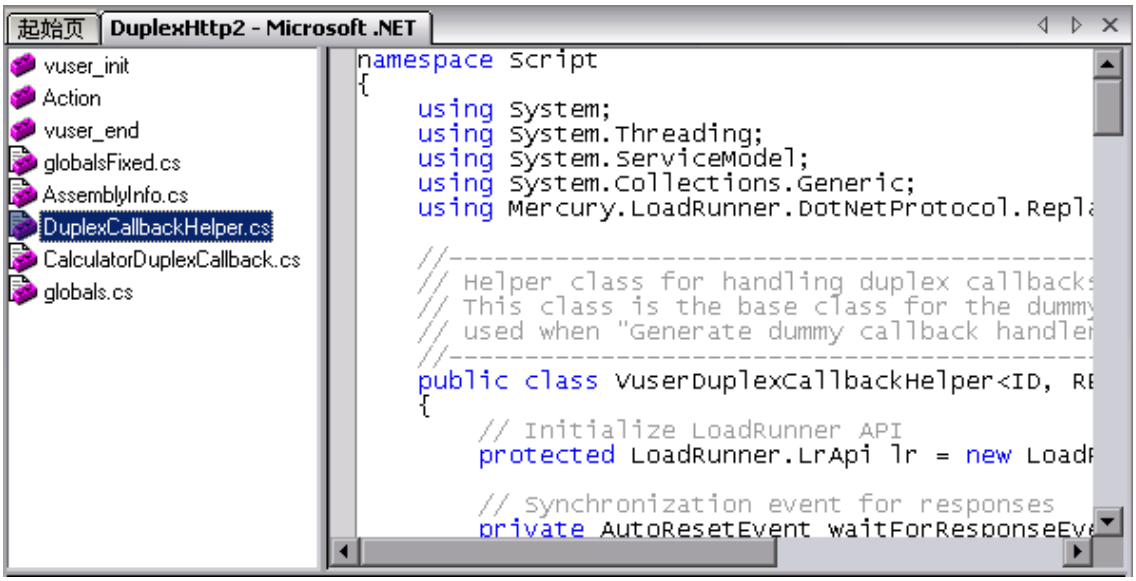
通过激活**生成虚拟回调处理程序**录制选项，可指示 VuGen 替换原始回调。有关详细信息，请参阅".NET > 录制 - 录制节点"(第 209 页)。

全双工回调的 VuGen 实现

作为全双工通信解决方案的一部分，VuGen 生成两个支持文件：

- `DuplexCallbackHelper.<语言>`
- *回调名*`.<语言>`

下例显示了使用全双工通信的计算器应用程序的生成文件：



Helper 文件用作使用全双工回调处理程序的通用模板。它用作回调实现的基本类。

第二个文件 **回调名** 包含回调的实现。回调实现类的名称是 **Vuser<*xxxx*>**，其中 *xxxx* 是回调接口的名称，它从 Helper 文件中定义的 **VuserDuplexCallbackHelper** 类继承而来。VuGen 为每个接口创建单独的实现文件。

此文件执行两个主要任务：

设置响应。它将来自服务器的数据存储在映射中。它使用顺序 ID 存储这些数据，便于检索数据。此方法从回调接口的实现调用。以下示例代码说明了名为 **Result** 的回调方法的虚拟实现。该方法的参数作为对象数组存储在映射中。

```
//  ---------------------------------------------------------------------------
        public virtual void Result(string operation, double result) {
            // Add here your own callback implementation and set the response d
ata
            SetResponse(responseIndex++, new object[] {
                        operation,
                        result});
}
```

- **获取响应。**等待下一个响应到达。GetNextResponse 的实现将使用顺序索引器检索映射中存储的下一个响应，或等待直到下一个响应到达。

在录制期间原始回调处理程序被调用时，脚本将调用 GetNextResponse。此时，脚本将显示以下警告：

```
// Wait here for the next response.
// The original callback during record was:
```

在脚本中替换回调

当您启用**虚拟回调**选项(默认情况下启用)时，VuGen 会将原始全双工回调处理程序替换为虚拟实现。虚拟实现称为 Vuser <*回调名*>。实现原始回调处理程序时，脚本将显示警告，指明它已被替换。

自定义虚拟实现

可以修改实现文件以反映自己的环境。本节包含一些建议的自定义。

超时

回调等待下一个响应的默认超时设置是 60000 毫秒，即一分钟。要使用特定超时，请将对 **GetNextResponse** 的调用替换为将超时作为参数获取的过载方法(如下所示)。此方法是在回调实现文件<*回调名*>(列在左窗格中 **DuplexCallbackHelper** 文件之后)中实现的。

```
// Get the next response.
        // This method waits until receiving the response from the server
        // or when the specified timeout is exceeded.
        public virtual object GetNextResponse(int millisecondsTimeout) {
            return base.GetResponse(requestIndex++, millisecondsTimeout);
        }
```

要更改所有回调的默认阈值，请修改 **DuplexCallbackHelper** 文件。

```
// Default timeout threshold while waiting for response
       protected int millisecondsTimeoutThreshold = 60000;
```

主要标识符

许多应用程序都为能够将请求和响应与另一请求和响应相互产生联系的数据分配主要标识符。这样，您可以使用数据 ID 而非内置增量索引从映射中检索数据。要使用主要标识符代替索引，请修改文件<*回调名*>，将第一个基本模板参数 **named ID** 替换为主要标识符的类型。例如，如果主要标识符是字符串，可以将第一个模板参数从 **int** 更改为 **string**：

```
public class VuserXXX :VuserDuplexCallbackHelper<string, object>
```

此外，可以删除 GetNextResponse() 的实现，并将它替换为对基本类中定义的 GetResponse(ID) 的调用。

返回值

默认情况下，由于 VuGen 支持*单向*通信，调用实现回调时不会返回任何值或更新输出参数。

```
public virtual void Result(string operation, double result) {
           // Add here your own callback implementation and set the response da
ta
```

如果应用程序要求回调返回值，请在该处插入实现。

获取响应顺序

在 VuGen 的实现中，组块 (blocking) 方法等待每个响应。这反映了事件在录制期间发生的顺序；服务器使用数据响应。可以修改此行为，使执行时不等待响应，或仅在业务流程完成后实现组块。

查找端口

Helper 文件中的 **FindPort** 方法是一个有用的实用程序，可用于各种实现中。Helper 类使用此方法查找用于运行脚本的多个实例的唯一端口。可以将此实用程序方法用于其他自定义实现。

录制客户端应用程序托管的服务器

如果系统中的通信是由客户端托管的服务器，那么 VuGen 的全双工通信默认解决方案将无效。在由客户端托管的服务器环境中，由于客户端打开服务并且不通过 Framework 通信，因此不是真正的全双工通信。例如，在队列中，客户端向服务发送消息，并打开一个响应队列以收集响应。

要模拟客户端托管的服务器，请使用以上解决方案中所述的模式：将原始响应队列替换为虚拟回调，并根据需要执行同步。有关详细信息，请与 HP 支持人员联系。

异步调用

VuGen 录制对远程对象的异步调用时，您可以指定处理调用的方式，请参阅".NET > 录制 - 录制节点"(第 209 页)。这些选项与 .NET Remoting 和 WCF 环境尤其相关。

可以将 VuGen 配置为以下某个选项：

- **默认情况下将调用原始回调。**生成和回放脚本时，使用录制的应用程序的原始回调。如果某个筛选明确排除了该回调方法，那么即使启用此选项，回调也将被排除。如果回调执行与业务流程没有直接相关的操作，如更新 GUI，请确保此选项已禁用。

- **生成异步回调。**此选项定义不录制原始回调时，VuGen 将如何处理回调。当上述选项**调用原始回调**被禁用或当回调被明确排除时，此选项适用。

  启用此选项时，它将创建一个虚拟方法，回放期间将调用该虚拟方法，而非原始回调。此虚拟回调将在脚本的 **callbacks.cs** 部分生成。

  禁用此选项时，VuGen 为回调插入 NULL 值，并在事件发生时进行录制。

下面的代码段显示了启用**生成异步回调**时，计算器客户端的脚本生成。

要显示回调方法 OnComplete1，可在左窗格中单击 **callback.cs** 文件。

下面的代码段显示了该选项禁用时的脚本生成。VuGen 生成 NULL 来代替回调，并在回调事件发生时进行录制。

备注： 如果您使用特定录制选项录制了脚本，现在想修改这些选项，无需重新录制脚本。而可以使用新设置重新生成脚本。

有关详细信息，请参阅".NET > 录制 - 录制节点"(第 209 页)。

录制双 HTTP 绑定

如果应用程序使用双 HTTP 绑定，由于 HTTP 本身不是全双工协议，框架将使用标准端口接收传递到回调的响应数据。如果尝试运行应用程序的多个实例，可能无法使用同一端口号实现该目的。VuGen 提供可将原始客户端基本地址的端口号替换为唯一端口号的选项。

如果启用**生成唯一客户端基本地址**录制选项，VuGen 将检查应用程序使用的通信类型。如果检测到双 HTTP 通信 **WSDualHttpBinding**，它将运行 Helper 文件中的 **FindPort** 实用程序(在 LrReplayUtils 中提供)，并为每个回调实例查找唯一端口。

默认情况下此选项已启用。仅当您启用以上选项**生成虚拟回调处理程序**时，此情形才适用。

如果启用此选项，VuGen 将在脚本中生成以下代码：

```
#warning:Code Generation Warning
    // Override the original client base address with a unique port number
    DualProxyHelper.SetUniqueClientBaseAddress<XXXX>(YYYYY);
```

有关详细信息，请参阅".NET > 录制 - 录制节点"(第 209 页)。

连接池

ADO.NET 提供程序部署**连接池**功能，这可能会明显影响负载测试的准确性。如果对所有 Vuser 仅使用一个应用程序域，连接池将开启；.NET Framework 使数据库连接保持打开状态，并在请求新连接时尝试重用这些连接。由于许多 Vuser 在单个应用程序域的上下文中执行，它们可能会互相干扰。它们的行为将不会呈现线性，并且可能会降低准确性。

在 .NET 运行时设置中，应用程序域中的每个 Vuser 属性允许每个 Vuser 在单独的应用程序域中执行(默认设置为 true)。这意味着每个 Vuser 内都存在连接池，但 Vuser 不会互相干扰。此设置可提高准确性，但可伸缩性较低。

如果禁用此选项，则需要为数据库手动禁用连接池。

下表描述了如何手动禁用连接池：

提供程序	选项
用于 SQL Server 的 .NET Framework 数据提供程序	"Pooling=false" 或 "Pooling=no"
用于 Oracle 的 .NET Framework 数据提供程序	"Pooling=false" 或 "Pooling=no"
用于 ODBC 的 .NET Framework 数据提供程序	连接池由 ODBC 驱动程序管理器进行管理。要启用或禁用连接池，请使用 ODBC 数据源管理器(位于控制面板或管理工具文件夹中)。“连接池”选项卡可以为每个安装的 ODBC 驱动程序指定连接池参数。
用于 OLE DB 的 .NET Framework 数据提供程序	"OLE DB Services=-2"
用于 .NET 的 Oracle 数据提供程序	"Pooling=false"
Adaptive Server Enterprise ADO.NET 数据提供程序	"pooling=false"

调试 .NET Vuser 脚本

您可以编译 .NET Vuser 脚本以检查其语法，而无需运行脚本。要直接从 VuGen 编译脚本，请按 Shift+F5 或选择 **Vuser > 编译**。如果 VuGen 检测到编译错误，它会在“输出”窗口中显示该错误。双击错误可转至脚本中的问题行。

要直接从 VuGen 运行脚本，请按 F5 或选择**回放 > 运行**。对于 .NET Vuser，VuGen 的编辑器窗口中不支持断点和分步回放。要调试脚本并使用断点运行或分步运行脚本，请按如下所述从 Visual Studio .NET 中运行脚本。

在 Visual Studio 中查看脚本

Visual Studio 为您提供查看、编辑及调试 Vuser 脚本的其他工具。您可以添加断点、查看变量值、添加程序集引用以及使用 Visual Studio 的 IntelliSense 编辑脚本。您也可以分步运行脚本以进行调试。

保存脚本时，VuGen 将在脚本的文件夹中创建一个 Visual Studio 2010 解决方案文件 **Script.sln**。您可以在 Visual Studio .NET 中打开该解决方案文件，并在解决方案资源管理器中查看其所有组件。

要在 Visual Studio 2010 中打开 Vuser 脚本，请选择**设计 > 在 Visual Studio 中打开脚本**，或单击 VuGen 工具栏上的 **Visual Studio** 按钮 。

备注：

- 如果使用 LoadRunner 的早期版本(11 或更低版本)创建 Vuser 脚本，LoadRunner 将在 Visual Studio 2008 中打开脚本。
- 如果还安装了 Visual Studio 2010，则该脚本将转换为 Visual Studio 2010 解决方案。
- 如果使用 LoadRunner 11.50 或更高版本创建脚本，则需要安装 Visual Studio 2010。

在解决方案资源管理器中双击相应部分，如 **vuser_init.cs**，以查看脚本内容。

备注： 请注意，VuGen 会自动加载录制期间所需的所有必要引用。您可以通过解决方案资源管理器添加其他引用以便在编译和回放期间使用。选择**引用**节点，然后从快捷菜单中选择**添加引用**。

在解决方案资源管理器中单击 **globals.cs** 或 **globals.vb**，以查看脚本定义及使用的变量列表。

.NET 筛选概述

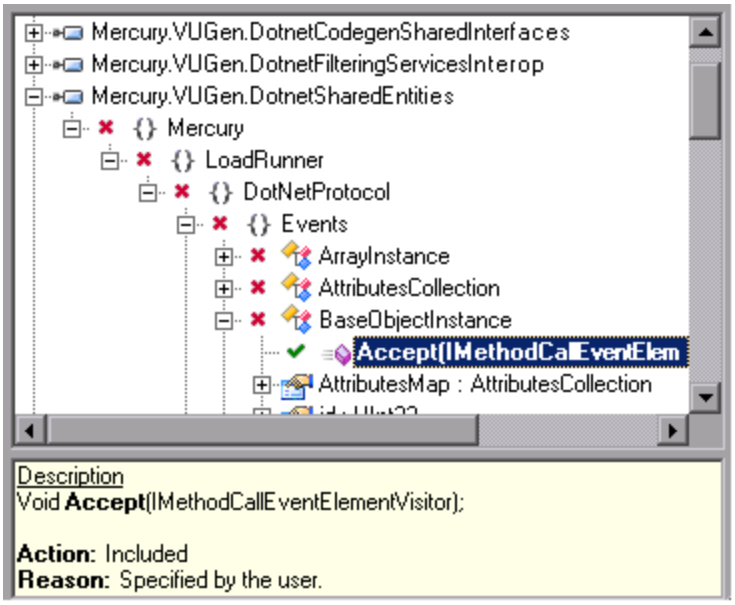
录制筛选指明在录制和脚本生成期间，应包括或排除哪些程序集、接口、命名空间、类或方法。

默认情况下，VuGen 为 .NET Remoting、ADO.NET、Enterprise Services 和 WCF (Windows Communication Foundation) 提供内置系统筛选。这些筛选包括用于标准 ADO.NET、Remoting、Enterprise Services 和 WCF 的相关接口。VuGen 还允许您设计自定义筛选。

自定义筛选有多种优点：

- **远程处理。**使用 .NET Remoting 时，必须包括特定类，以便录制传递给远程方法的参数。
- **缺少的对象。**如果录制的脚本未录制应用程序中的某个特定对象，可以使用筛选将缺少的接口、类或方法包括在内。
- **调试。**如果收到错误，但不确定错误的来源，可以使用筛选将方法、类或接口排除在外，以便找到有问题的操作。
- **可维护性。**可以在更高级别录制脚本，使脚本更易于维护和关联。

通过筛选管理器，可以操作现有自定义筛选。它在彩色编码的树形层次结构中显示程序集、命名空间、类、方法和属性。



底部窗格提供了程序集、命名空间、类、方法、属性或事件的描述。它还指明该对象是包括在内还是排除在外以及原因。

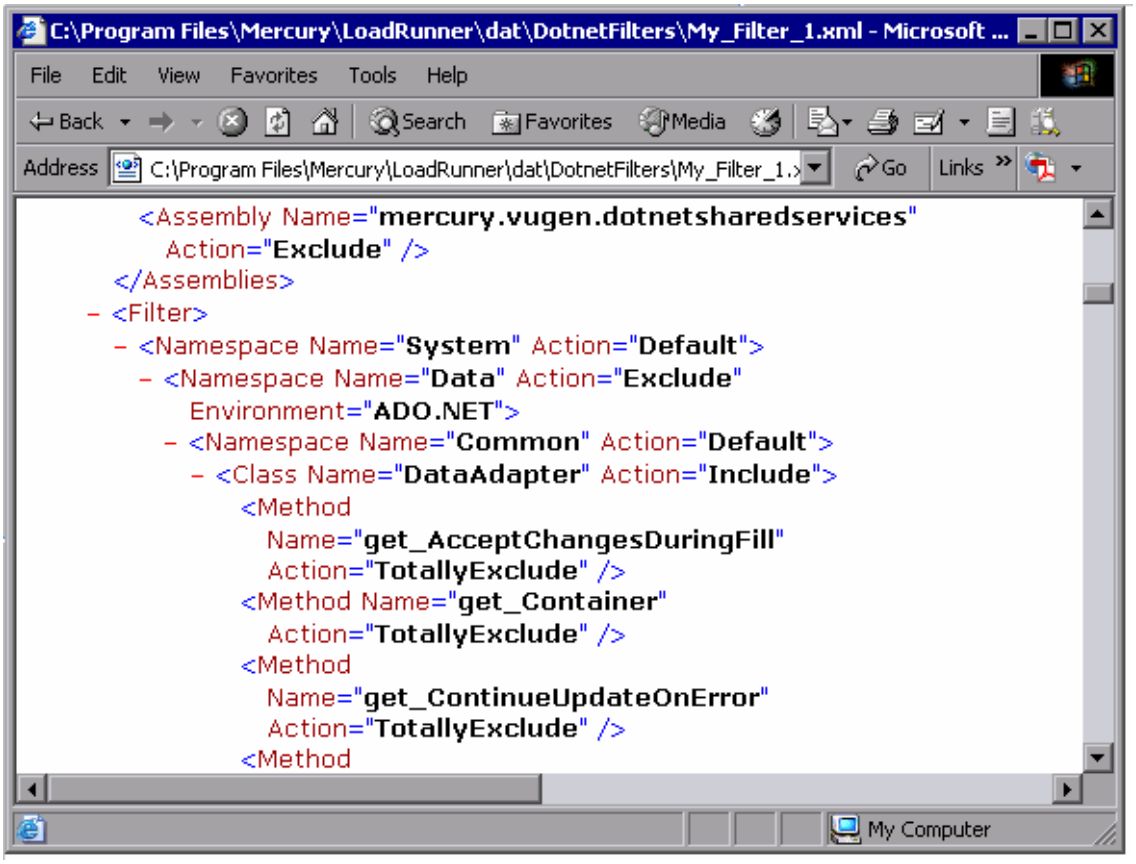
.NET 筛选 - 高级

在筛选管理器的树层次结构中，它仅显示公共类和方法。不会显示非公共类或代表。

可以通过在筛选的定义文件中手动输入类或方法来添加非公共的类或方法。

筛选定义文件**<筛选名称>.xml** 位于安装的 dat\DotnetFilters 文件夹中。每个元素的可用“操作”属性为：**包括**、**排除**或**完全排除**。有关详细信息，请参阅"筛选管理器 [.NET 协议]"(第 205 页)。

默认情况下，排除某个**类**时，筛选管理器将应用**排除**来排除该类，但包括由排除的类生成的活动。但是，排除某个**方法**时，它将应用**完全排除**来排除所有引用的方法。



例如，假设函数 A 调用函数 B。如果函数 A **已排除**，那么当服务调用函数 A 时，脚本将包括对函数 B 的调用。但是，如果函数 A **已完全排除**，脚本将不会包括对函数 B 的调用。函数 B 仅在受到直接调用(而非通过函数 A)时才会被录制。

VuGen 在脚本的 **data** 文件夹中根据录制期间的配置保存该筛选的备份副本 **RecordingFilterFile.xml**。如果在上次录制后对筛选进行了更改，并且需要重新构造环境，此功能很实用。

设置 .NET 筛选的准则

测试 .NET 应用程序时，您的目标是确定服务器如何对来自客户端的请求进行响应。进行负载测试时，您希望了解服务器在有多个用户的负载下如何进行响应。

录制 .NET 应用程序时，脚本可能包括对不影响服务器的方法的调用，如对本地实用程序或 GUI 界面的调用。这些调用通常与测试目标不相关，应筛除这些调用。

内置筛选 .NET Remoting、ADO.NET、Enterprise Services 和 WCF 仅录制与测试目标相关的服务器相关流量。但是，在某些情况下，可能需要自定义筛选来捕获 .NET 应用程序的调用或排除不必要的调用。使用筛选管理器，可以设计自定义筛选以排除不相关的调用和捕获与服务器相关的调用。

创建测试之前，建议您先熟悉应用程序并确定它的主要类和方法，以便了解录制中要包括哪些类和方法。

如果您对应用程序的类不熟悉，可以使用 **Visual Studio** 或**堆栈跟踪**来帮助确定应用程序所调用的方法，以便将它们包含在筛选中。通过 VuGen，可以使用堆栈跟踪进行录制，堆栈跟踪会记录应用程序调用的所有方法。

确定了所需方法和类后，可以使用筛选管理器将其包括在内。准备脚本时，可能需要自定义筛选数次，才能实现最佳筛选。最佳筛选在录制相关方法时不会在脚本中引入大量的不相关调用。

提示： 请务必完善修改筛选，以便在 VuGen 中编译 (Shift+F5) 脚本，从而使测试的语法正确无误。然后进一步自定义筛选，以创建可在 VuGen 中运行的功能脚本。

请注意，如果您计划向脚本添加手动代码，如控制流或消息语句，请确保在具有可在 VuGen 中运行的功能脚本后再执行这些操作。这是因为如果重新录制脚本或重新生成脚本，所有手动更改将会丢失。

确定包括/排除哪些元素

设计自定义筛选时，建议您先选择适当内置筛选作为基本筛选。然后可以使用以下某种方法自定义筛选：

- **自顶向下的方法。**此方法中包括相关命名空间，排除不属于客户端/服务器活动的特定类。如果您熟悉应用程序，并且可以识别明确定义的程序集，该程序集可以实现所有客户端/服务器活动，且不涉及到任何 GUI 元素，如 MyDataAccessLayer.dll，建议使用此方法。

- **自底向上的方法。**此方法使用默认筛选，并通过添加个别方法或类进一步限定。如果无法识别明确定义的层，或不熟悉应用程序，请使用此方法。不要添加所有 AUT 程序集，然后尝试逐个删除额外的组件。

下节说明了何时包括或排除元素的准则。

- 如果由于包括某个类，脚本具有许多不相关的方法调用，请尝试修改筛选以排除不相关的方法。

- 如果在脚本中发现非客户端/服务器调用，请在筛选中排除它的方法。

- 录制期间，VuGen 可能检测到未知的输入参数，例如以前从未遇到与其类似构造的参数。如果此参数支持序列化，VuGen 通过将该参数以特殊格式保存到文件来对其进行**序列化**。回放期间，VuGen 通过**反序列化**来重新构造参数。

- VuGen 对作为参数传递，但未包括在筛选中的对象进行序列化。建议您将此对象包括在筛选中以便跟踪其构造和活动，而非以序列化格式使用该对象。可以通过搜索对 **LrReplayUtils.GetSerializedObject** 方法的调用(或在 WCF 环境中搜索对 **LrReplayUtils.GetSerializedDataContract** 的调用)来识别脚本中的序列化对象。VuGen 将序列化对象作为带有索引的 XML 文件存储在脚本的 **\data\SerializedObjects** 文件夹中：**Serialization_1.xml**、**Serialization_2.xml**，依此类推。

- 如果对某个方法未指定任何规则，默认情况下将排除该方法。但是，当远程环境启用时，默认情况下将包括所有远程调用，即使这些调用没有明确包括在内。要更改默认行为，可以添加自定义规则来排除针对于远程服务器的特定调用。

- 对于类型未被筛选包括在内的远程调用，其中传递的参数由序列化机制处理。要防止参数被序列化，可以明确包括这些类型，以便录制这些参数的构造和活动。
- 排除涉及 GUI 元素的所有活动。
- 添加编译脚本可能需要的实用程序集。

有关如何包括和排除元素的信息，请参阅"筛选管理器 [.NET 协议]"(第 205 页)。

定义有效的筛选

准备脚本时，可能需要自定义筛选数次，才能实现最佳筛选。最佳筛选在录制相关方法时不会在脚本中引入大量的不相关调用。

定义有效的筛选

1. 根据某个内置筛选创建一个新的筛选。如果您知道 AUT(接受测试的应用程序)不使用 ADO.NET、Remoting、WCF 或 Enterprise Services，请不要选中该选项，因为不必要的筛选可能会使录制速度减慢。
2. 要进行录制和生成代码，请将**堆栈跟踪**选项设置为 true。打开“录制选项”(ctrl+f7)，选择**录制**节点。启用**调试选项：堆栈跟踪**和**代码生成：显示堆栈跟踪**。
3. 录制应用程序。单击**开始录制** (ctrl + r) 开始，并单击“停止”(ctrl + f5) 结束。
4. 查看脚本的步骤。如果可以从步骤确定业务逻辑并应用关联，可能就无需创建自定义筛选。但是，如果脚本很长或难以维护或关联，应自定义脚本的筛选。
5. 尝试识别调用中的高级别方法，该方法捕获或封装一个或多个客户端服务器调用。可以通过在 Visual Studio 中打开 AUT 源文件(如果可用)或通过查看脚本的堆栈跟踪来实现此目的。
6. 设置筛选以包括相关方法，可能需要事先添加方法的程序集。有关在筛选中包括和排除元素的提示，请参阅".NET 筛选概述"(第 686 页)。
7. 再次录制应用程序。应始终在修改筛选后重新录制应用程序。
8. 重复步骤 4 到 7，直到得到可以维护和关联的简单脚本。
9. 创建最佳脚本后，关闭**堆栈跟踪**选项，并重新生成脚本。打开“录制选项”(ctrl+f7)，选择**录制**节点。禁用**调试选项：堆栈跟踪**和**代码生成：显示堆栈跟踪**。这将改进后续录制的性能。
10. 关联脚本。为了使测试能够正确运行，可能需要插入关联以捕获值，以后在脚本中可以使用该值。有关详细信息，请参阅"如何关联脚本 - Microsoft .NET"(第 278 页)。

如何配置应用程序安全性和权限

录制应用程序时发生的安全异常通常是由于缺少权限，即录制计算机没有足够的权限来录制应用程序。如果您的应用程序不在本地，而是在 Intranet 或网络上，那么这种情况很常见。

要解决此问题，需要允许录制计算机以“完全信任”权限访问应用程序和脚本。

一种解决方案是复制应用程序并将脚本保存在本地，原因是默认情况下，用户对于所有本地应用程序和文件夹具有“完全信任”权限。

另一种解决方案是创建新的代码组，并授予其对每个应用程序文件夹和脚本文件夹的“完全信任”权限。

授予对特定文件夹的“完全信任”权限(未安装 Visual Studio)

1. 从命令提示符处运行 caspol.exe 应用程序。
2. 设置所需权限。

授予对特定文件夹的“完全信任”权限(已安装 Visual Studio)

1. 打开 .NET 配置设置。选择**开始 > 所有程序 > 管理工具 > Microsoft .NET Framework 2.0 配置**。.NET Configuration 窗口将打开。
2. 展开**运行库安全策略**节点以显示计算机的代码组。
3. 选择 **All_Code** 节点。
4. 选择**操作 > 新建**。“创建代码组”对话框将打开。
5. 输入应用程序或脚本的新代码组名称。单击**下一步**。
6. 选择 **URL** 条件类型。在 URL 框中，以 `file://...` 格式指定应用程序或脚本的完整路径，然后单击**下一步**。
7. 选择 **FullTrust** 权限集。单击 **Next**(前进)。
8. 在“完成向导”对话框中单击**完成**。配置工具将代码组添加到现有组的列表。
9. 对于要录制的所有 .NET 应用程序重复上述过程。
10. 对 Vuser 脚本文件夹重复上述过程。

> **备注：** 请确保对参与测试(仅 LoadRunner)的所有 Load Generator 计算机上的脚本文件夹授予了 **FullTrust** 权限。

.NET - 疑难解答和限制

本节介绍了 .NET Vuser 脚本的疑难解答和限制。

VuGen 录制 Microsoft .NET 应用程序时，以下限制适用：

- .NET Vuser 脚本仅支持在 VuGen 中进行单协议录制。
- 不支持直接访问公共字段；AUT 必须通过方法或属性访问字段。
- VuGen 不录制应用程序中的静态字段；它仅录制类中的方法。
- 多线程支持取决于客户端应用程序。如果录制的应用程序支持多线程，那么 Vuser 脚本也支持多线程。
- 在某些情况下，如果不修改脚本，可能就无法运行多次迭代。已在前一次迭代中初始化的对象无法重新初始化。因此，要运行多次迭代，请确保在每次迭代结束时关闭所有打开的连接或远程通道。
- 对于基于 MSMQ 的 Enterprise Services 通信和 IIS 中托管的 Enterprise Services，不支持录制。
- 对客户端应用程序托管的 WCF 服务的录制，VuGen 提供部分支持。
- 对于使用自定义代理服务器的远程调用，不支持录制。
- 使用默认 ADO.NET 筛选时，ADO.NET 对象的 **ExtendedProperties** 属性不支持录制。
- 如果使用 .NET Framework 1.1 创建的应用程序与 Framework 2.0 不兼容，则无法录制这些应用程序。要查看 Framework 1.1 应用程序是否兼容，请将以下 XML 标记添加到应用程序的 .config 文件：

```
 <configuration>
     <startup>
          <supportedRuntime version="v2.0.50727"/>
     </startup>
</configuration>
```

调用应用程序(不使用 VuGen)并测试其功能。如果应用程序正常工作，VuGen 可以录制该应用程序。使用 VuGen 录制 AUT 之前删除以上标记。有关此解决方案的更多信息，请访问 MSDN 知识库。

- 使用 .NET Remoting Framework 并在 CLR 2 (.NET Framework 2/3/3.5) 中执行的应用程序，在录制期间可能会崩溃。在崩溃期间，您将会收到一条包含字符串 Version=4.x.x.x 和“is not registered for activation”的消息。
  潜在解决方法：在 Microsoft .NET 中：在 .NET 先前版本的支持下录制用户界面，选择**在传输层模拟前一个 .NET 版本**，然后再次录制。

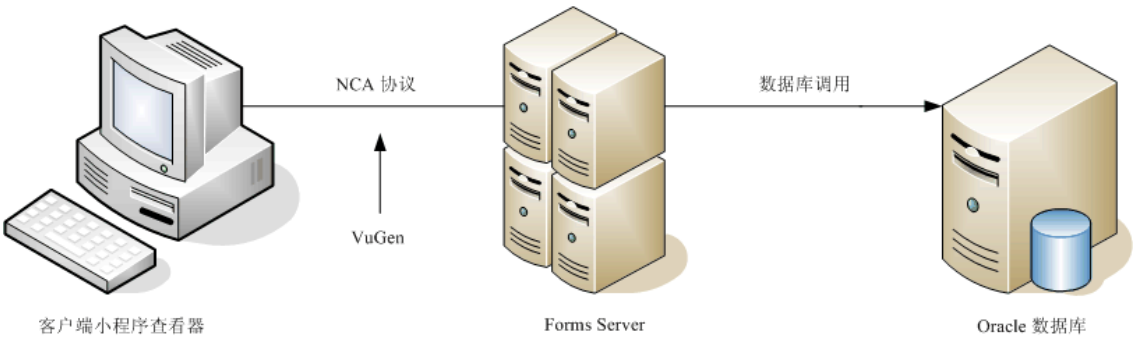
- 当接受测试的应用程序通过调用 new RemoteObject() 检索服务器激活的对象时，VuGen 会生成 RemotingServices.Connect 函数。
- 仅支持部分使用多个进程或多个应用程序域的应用程序。
- 必须仅在“录制选项”中指定“共享的 DLL”。“运行时设置”中针对共享的 DLL 列表所作的更改无效。

Oracle NCA 协议

Oracle NCA 协议概述

Oracle NCA 是处理与 Oracle Forms Server 的通信的一种协议。使用浏览器启动数据库客户端，即小程序查看器。通过小程序查看器对 NCA 数据库执行操作。这样就无需使用客户端软件，并且可从支持小程序查看器的所有平台执行数据库操作。

NCA 环境是三层环境。用户首先将 HTTP 调用从浏览器发送到 Web 服务器。此调用访问启动 HTML 页面，而该页面调用 Oracle 应用程序小程序。客户端(小程序查看器)通过专用 NCA 协议与应用程序服务器 (Oracle Forms Server) 进行通信，后者随后将信息提交给数据库服务器。



VuGen 将录制和回放客户端与 Forms Server(应用程序服务器)之间的 NCA 通信。

通常将 Oracle NCA 协议与 Web (HTTP/HTML) 组合作为多协议使用。建议使用 Oracle NCA 录制时，使用此方法。如果将 Oracle NCA 作为单协议使用，将默认录制 Web 事件但不生成(或回放)步骤。

如果最初为 Oracle NCA 创建了单协议脚本，但后来需要使用 Web 函数进行测试，可以在 VuGen 中重新生成脚本以添加 Web 函数，而无需重新录制会话。可以在“录制选项”中的“协议”节点指明这一点。

Oracle NCA 协议示例脚本

在以下示例中，用户从列表中选择了一项 (**nca_list_activate_item**)，按下按钮 (**nca_button_press**)，检索了一个列表值 (**nca_lov_retrieve_items**)，然后在编辑字段中执行了

一次单击 (**nca_edit_click**)。对象的逻辑名称是这些函数的参数。

```
...
nca_lov_select_item("Responsibilities","General Ledger, Vision Operations");
nca_list_activate_item("FNDSCSGN.NAVIGATOR.LIST.0","+ Journals");
nca_list_activate_item("FNDSCSGN.NAVIGATOR.LIST.0","       Enter");
nca_button_press("GLXJEENT.TOOLBAR.LIST.0");
nca_lov_find_value("Batches","");
nca_lov_retrieve_items("Batches",1,9);
nca_lov_select_item("Batches","AR 1020 Receivables 2537:A 1020");
nca_edit_click("GLXJEENT.FOLDER_QF.BATCH_NAME.0");
...
```

在某些测试(如对 Oracle Configurator 应用程序执行的测试)中，一个函数返回的信息在整个会话过程中都是必需的。 VuGen 通过在脚本中插入 **web_reg_save_param** 函数，将动态信息自动保存到参数。在下例中，连接信息保存到名为 NCAJServSessionID 的参数。

```
web_reg_save_param ("NCAJServSessionId", "LB=\r\n\r\n", "RB=\r",
       LAST);
web_url("f60servlet",
         "URL=http://usscifforms05.sfb.na/servlet/f60servlet\?config
         =mult",         LAST);
```

在上例中，右边界是 \r。实际右边界可能随系统的不同而有所不同。

备注： 如果自动生成了 **web_reg_save_param** 参数，建议用户不要修改该参数。或者，您可以手动添加新的 **web_reg_save_param** 函数或添加新的关联规则。

Oracle NCA 录制和回放提示

录制 Oracle NCA Vuser 脚本时，请遵循下列准则：

- 建议在录制脚本前安装 Jinitiator。
- 开始录制之前关闭所有浏览器。
- 在 **vuser_init** 部分录制登录过程。在 Actions 部分录制典型业务流程。运行脚本时，可以为特定业务流程指定多次迭代。有关详细信息，请参阅"解决方案资源管理器 - 概述"(第 79 页)。
- VuGen 支持使用 Forms Listener Servlet 以多协议模式录制 Oracle Forms 应用程序。应用程序服务器使用 **Forms Listener Servlet** 为每个客户端创建一个运行时进程。运行时进程(**Forms Server 运行时**)将保持与客户端连接，并向服务器发送信息/从其接收信息。

要在回放时支持 Forms 4.5，请修改 **dat > mdrv** 文件夹中的 **mdrv_oracle_nca.dat** 文件以匹配下面的示例：

```
[Oracle_NCA]
ExtPriorityType=protocol
WINNT_EXT_LIBS=ncarp110.dll
WIN95_EXT_LIBS=ncarp110.dll
LINUX_EXT_LIBS=liboranca.so
SOLARIS_EXT_LIBS=liboranca.so
HPUX_EXT_LIBS=liboranca.sl
AIX_EXT_LIBS=liboranca.so
LibCfgFunc=oracle_gui_configure
UtilityExt=lrun_api
```

要为高于 4.5 的版本恢复 Forms 支持，请恢复原始值。

Pragma 模式

Oracle NCA Vuser 的客户端可以配置为将附加标头发送到名为 **Pragma** 的服务器。该标头是通过以下方式表现的计数器：NCA 握手的初始消息的值为 1。

对握手之后的消息进行计数，从 3 开始。客户端每发送一条消息，计数器增加 1。

如果从服务器收到的消息类型是 `plain\text`，而消息主体以 `ifError:#/#00` 开头，客户端将向服务器发送 0 字节消息，Pragma 值将其符号更改为减号。当客户端从服务器成功接收信息后，该符号将改回原样。

只能在多协议模式下(Oracle NCA 和 Web)录制 Pragma 标头。可以在脚本的 default.cfg 文件中识别 Pragma 模式。在 Pragma 模式下操作时，UseServletMode 设置为 2。

```
[HttpConnectMode]
UseHttpConnectMode=1
RelativeURL=<NCAJServSessionId>
UseServletMode=2
```

有关 Pragma 相关运行时设置的信息，请参阅"Oracle NCA > 客户端仿真节点"(第 352 页)。

要识别 Pragma 模式，可以执行 WinSocket 级别录制并检查缓冲区内容。在第一个示例中，缓冲区包含作为计数器的 Pragma 值：

```
send buf108
    "POST /ss2servlet/oracle.forms.servlet.ListenerServlet?JServSessionIdss2ser"
    "vlet=gk5q79uqy1 HTTP/1.1\r\n"
    "Pragma:1\r\n"
    ...
send buf110
    "POST /ss2servlet/oracle.forms.servlet.ListenerServlet?JServSessionIdss2ser"
    "vlet=gk5q79uqy1 HTTP/1.1\r\n"
    "Pragma:3\r\n"
    ...
```

在下例中，缓冲区包含 Pragma 值作为错误指示器：

```
recv buf129 281
    "HTTP/1.1 200 OK\r\n"
    "Date:Tue, 21 May 2002 00:03:48 GMT\r\n"
    "Server:Oracle HTTP Server Powered by Apache/1.3.19 (Unix) mod_fastcgi/2.2"
    ".10 mod_perl/1.25 mod_oprocmgr/1.0\r\n"
    "Content-Length:13\r\n"
    "Content-Type:text/plain\r\n"
    "\r\n"
    "ifError:8/100"
send buf130
    "POST /ss2servlet/oracle.forms.servlet.ListenerServlet?JServSessionIdss2ser"
    "vlet=gk5q79uqy1 HTTP/1.1\r\n"
    "Pragma:-12\r\n"
    ...
```

如何启用按名称录制对象

录制 Oracle NCA 脚本时，必须使用对象名称而非标准对象 ID 来录制会话。如果使用对象 ID 录制脚本，回放时可能会失败，因为 ID 是由服务器动态生成，在迭代间会有所不同。可以通过检查 **nca_connect_server** 函数来验证脚本是否使用对象名称进行录制。

```
nca_connect_server("199.35.107.119","9002"/*version=11i*/,"module=/d1/oracle
        /visappl/fnd/11.5.0/forms/US/FNDSCSGN userid=APPLSYSPUB/PUB@VIS
        fndnam=apps record=names ");
```

如果 **record=names** 参数未显示在 **nca_connect_server** 函数中，表示可能正在录制对象 ID。可以通过修改以下某项来指示 VuGen 录制对象名称：

启动 HTML 文件

如果有权限启动 HTML 文件，可通过在启动文件中设置 **record=names** 标志，指示 VuGen 录制对象名称而非对象 ID；该启动文件在启动 Oracle NCA 应用程序时加载。以下步骤说明了如何使用启动 HTML 文件来启用对象名称的录制。

1. 通过修改下面显示的行来编辑小程序查看器开始时调用的启动文件。

   ```
   <PARAM name="serverArgs ... fndnam=APPS">
   ```

2. 添加 Oracle 键 **record=names**，如下所示。

   ```
   <PARAM name="serverArgs ... fndnam=APPS record=names">
   ```

Forms 配置文件

如果应用程序具有引用 Forms Web CGI 配置文件 **formsweb.cfg**(公共参考)的启动 HTML 文件，则将 **record=names** 添加到启动文件时，可能会遇到问题。这种情况下，应修改配置文件。以下步骤说明了如何使用配置文件来启用对象名称的录制。

1. 转至 Forms Web CGI 配置文件。

2. 在此文件中定义新的参数(请参阅下面的示例 Web CGI 配置文件了解此更改)。

```
serverApp=forecast
serverPort=9001
serverHost=easgdev1.dats.ml.com
connectMode=socket
archive=f60web.jar
archive_ie=f60all.cab
xrecord=names
```

3. 打开启动 HTML 文件并找到 `PARAM NAME="serverArgs"`。

4. 将变量名称作为自变量添加到 ServerArgs 参数，例如 **record=%xrecord%**，如下所示。

```
<PARAM NAME="serverArgs" VALUE="module=%form% userid=%userid% %otherParams% r
ecord=%xrecord%">
```

5. 此外，还可以编辑 Oracle Forms 安装文件夹中的 **basejini.htm** 文件。此文件是默认 HTML 文件，用于在 Web 上运行表单，该表单使用 JInitiator 样式的标记，将 Forms 小程序都包含在内。在 basejinin.htm 文件中，将下行添加到参数定义：

```
<PARAM NAME="recordFileName" VALUE="%recordFileName%">
```

在 <EMBED> 标记中，添加以下行：

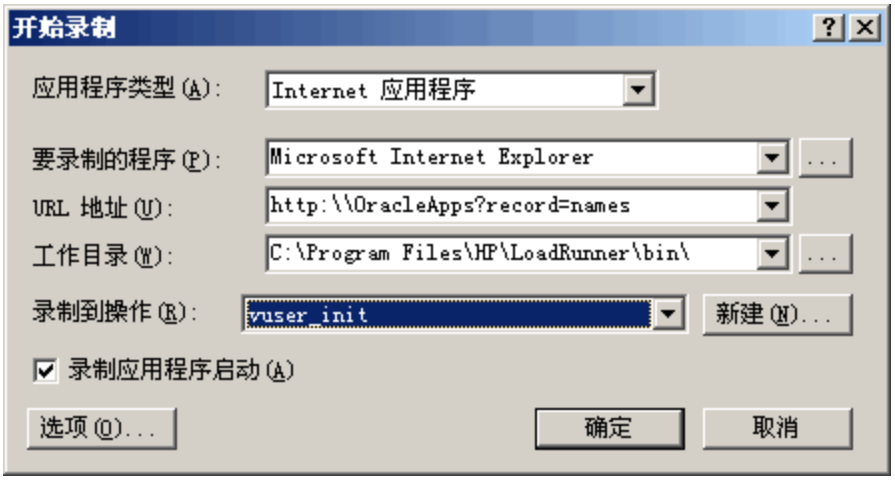
```
serverApp="%serverApp%"
logo="%logo%"
imageBase="%imageBase%"
formsMessageListener="%formsMessageListener%"
recordFileName="%recordFileName%"
```

编辑此文件而非 servlet 配置文件 **formsweb.cfg** 的缺点是，重新安装 Oracle Forms 时此文件将被替换。要克服此缺点，可以创建 **basejini.htm** 文件的副本并将其存储在其他位置。在 servlet 配置文件中，将 **baseHTMLJinitiator** 参数编辑为指向新文件。

要录制的 URL

如果无法访问启动 HTML 文件，仍然可以通过修改要录制的 URL 指示 Oracle NCA 录制对象名称而非对象 ID。以下解决方案仅在加载启动 HTML 文件时不引用其他文件的情况下可用。

对于此解决方案，在“开始录制”对话框中的 URL 后(即要录制的 URL 名称之后)添加“**?record=names**”。



如何通过个人主页启动 Oracle 应用程序

通过登录**个人主页**来启动 Oracle Forms 应用程序(版本 6i 及更高版本)时，必须在用户级别设置多个系统配置文件选项。建议在用户级别传递此类变量，而非在网站级别，后者可能会影响所有用户。以下步骤说明了如何配置“ICX:Forms Launcher”配置文件。

1. 登录应用程序并选择“系统管理员”职责。
2. 从“导航器”菜单中选择**配置文件/系统**。
3. 在**查找系统配置文件值**表单中：
   a. 选择**显示 > 站点**选项
   b. **用户** = <用户登录 >，例如，操作、生产等
   c. **输入配置文件** =%ICX%Launch%
   d. 单击**查找**。
4. 将“用户”值更新到 **ICX:Forms Launcher** 配置文件：
   - 如果没有参数传递到 URL，请在用户值的 URL 末尾加上以下字符串： **?**play==;record=names
   - 如果有参数传递到 URL，请在用户值的 URL 末尾加上以下字符串： **=;**play==;record=names
5. 保存事务。
6. 退出 Oracle Forms 会话。

7. 退出个人主页会话。

8. 用自己的用户名通过**个人主页**再次登录。

如果无法在用户级别更新“ICX:Forms Launcher”配置文件选项，请打开**应用程序开发人员**职责并为 ICX_FORMS_LAUNCHER 配置文件选择**可更新**选项。

传递到 URL 的第一个参数必须以问号 (?) 开头。使用与号 (=;) 传递所有后续参数。大多数情况下，URL 已包含参数，可以通过搜索问号识别这些参数。

Oracle NCA - 疑难解答和限制

本节介绍了 Oracle NCA 协议脚本的疑难解答和限制。

测试安全 Oracle NCA 应用程序

- 在“录制选项”对话框的“端口映射”节点中，删除端口 443 的任何现有条目，然后为 Oracle 服务器名称创建一个新条目：

服务 ID：HTTP
目标服务器：Oracle Forms Server 的 IP 地址或长主机名
目标端口： 443
连接类型：SSL
SSL 版本：有效的 SSL 版本。如有疑问，请选择 SSL 2/3。

请注意**服务 ID** 是 **HTTP** 而不是 **NCA**。

有关详细信息，请参阅"网络 > 端口映射节点"(第 214 页)。

- 如果在执行 **nca_connect_server** 命令时回放 NCA HTTPS 脚本遇到问题，请在脚本开头插入以下函数：

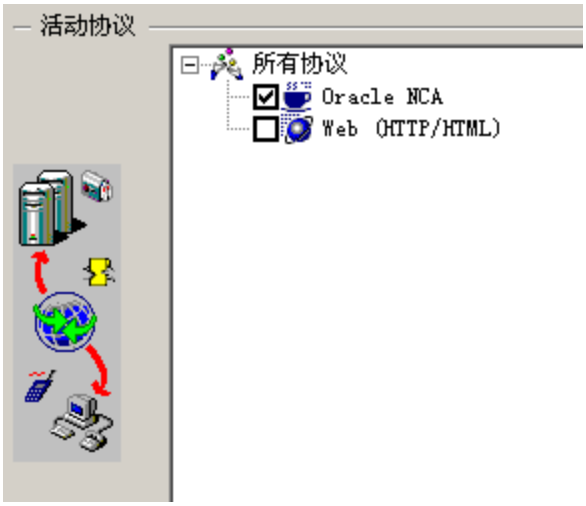
```
web_set_sockets_option("SSL_VERSION","3");
```

测试 Servlet 和其他 Oracle NCA 应用程序

某些 NCA 会话使用 servlet：

- Forms Listener servlet
- 同时使用 NCA 和 HTTP 通信的应用程序和模块，如 Oracle Configurator
- NCA 应用程序的初始化(下载小程序、jar 和 gif 文件)

录制 servlet 时，必须录制 Oracle NCA 和 Web 函数。您可以通过使用 Oracle Apps IIi 协议或创建 Oracle NCA 多协议脚本来执行此操作。此外，如果为 Oracle NCA 创建了单协议脚本，请在“录制选项”中打开**常规 > 协议**节点，然后启用 Web 协议。然后可以开始录制。



如果不确定应用程序是否使用了 servlet，请在录制脚本之后检查脚本文件夹中的 **default.cfg** 文件。找到条目“**UseServletMode=**”。

如果值为 1 或 2，表示正在使用 servlet，除 Oracle NCA 外，还必须启用 HTTP 录制。

如果已经录制了脚本，可以自动重新生成代码以包含 Web 函数，而无需重新录制。选择**录制 > 重新生成脚本**，然后在“协议”部分选择 Web 协议。

确定录制模式

录制 Oracle NCA 脚本时，VuGen 将自动确定正确的连接模式：HTTP 或套接字模式。通常不需要修改任何的录制设置，因为 VuGen 会自动检测系统配置(除非您正在使用 Forms Server 4.5)。如果系统中的标准端口映射被其他应用程序保留，则可能需要修改“端口映射”设置，具体取决于录制模式。

可以通过以下某种方式确定录制模式：

- 使用 NCA 应用程序时，打开 Java 控制台。

```
proxyHost=null
proxyPort=0
connectMode=HTTP
Forms Applet version is: 60812
```

connectMode 条目指示 **HTTP**、**HTTPS** 或**套接字**。

- 录制 NCA 会话后，打开 Vuser 文件夹中的 **default.cfg** 文件，然后检查 **UseHttpConnectMode** 条目的值。

```
[HttpConnectMode]
UseHttpConnectMode= 2
// 0 = socket 1 = http 2 = https
```

在“服务器条目”对话框中定义新端口映射时，对于 HTTP 或 HTTPS 模式，应使用 HTTP 的**服务 ID**。对于套接字模式，使用 NCA 的**服务 ID**。

有关端口映射设置的详细信息，请参阅"网络 > 端口映射节点"(第 214 页)。

录制 Oracle DB 的跟踪信息

要调试脚本，您可以使用 Oracle DB 细分图。要为此图收集数据，请在运行脚本之前开启跟踪机制。

要手动开启跟踪机制，请使用 **nca_set_custom_dbtrace** 函数。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

RDP 协议

RDP 协议 - 概述

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

Microsoft RDP(远程桌面协议)允许一台计算机 [客户端] 通过网络连接到另一台计算机 [服务器]。例如，您可以使用 RDP 连接到功能强大的中央服务器，以便在特定业务应用程序或图形终端上工作。这会让您感觉就像在独立计算机上工作一样。客户端计算机使用 RDP 客户端软件实现此目的，而其他计算机必须运行 RDP 服务器软件。客户端软件称为**远程桌面连接**。服务器软件称为**远程桌面服务**。

有关 VuGen 支持的 RDP 版本的详细信息，请参阅《LoadRunner Product Availability Matrix (PAM)》。

备注： RDP 版本 5.1 及更高版本具有**体验**选项卡，使您可以设置各种选项。VuGen 录制不支持此选项卡。所有选项都设置为 ON。

RDP 录制提示

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

录制 RDP Vuser 脚本时，为了创建有效的脚本，请遵循以下准则。

单协议与多协议脚本

创建新脚本时，可以创建单协议或多协议脚本。例如，要录制 RDP 流量和 Web 响应，可创建用于 RDP 和 Web 的多协议脚本，以便可以录制这两种协议。

录制到相应部分

将连接过程录制到 **vuser_init** 部分，关闭过程录制到 **vuser_end** 部分。这样可以避免在连接进程和断开进程连接时执行迭代。有关录制到部分的详细信息，请参阅 "解决方案资源管理器 - 概述"(第 79 页)。

运行新会话

录制会话时，确保执行了从连接到清理的完整业务流程。在可以从头开始整个过程的

位置结束会话。不要将任何客户端或应用程序窗口保持打开状态。

还应将终端服务器配置为在会话连接断开时结束会话。选择**管理工具 > 终端服务配置 > 连接属性 > 会话 > 覆盖用户设置**，然后将服务器设置为在会话连接断开时结束会话。

单击鼠标

打开展开的菜单选项时，请在每个选项上单击，不要依赖于展开菜单。例如，选择**开始 > 所有程序 > Microsoft Word** 时，确保在**程序**两个字上单击。

使用 Windows 徽标键组合

备注： 该方法只适用于远程计算机上的 Windows 8 安装。

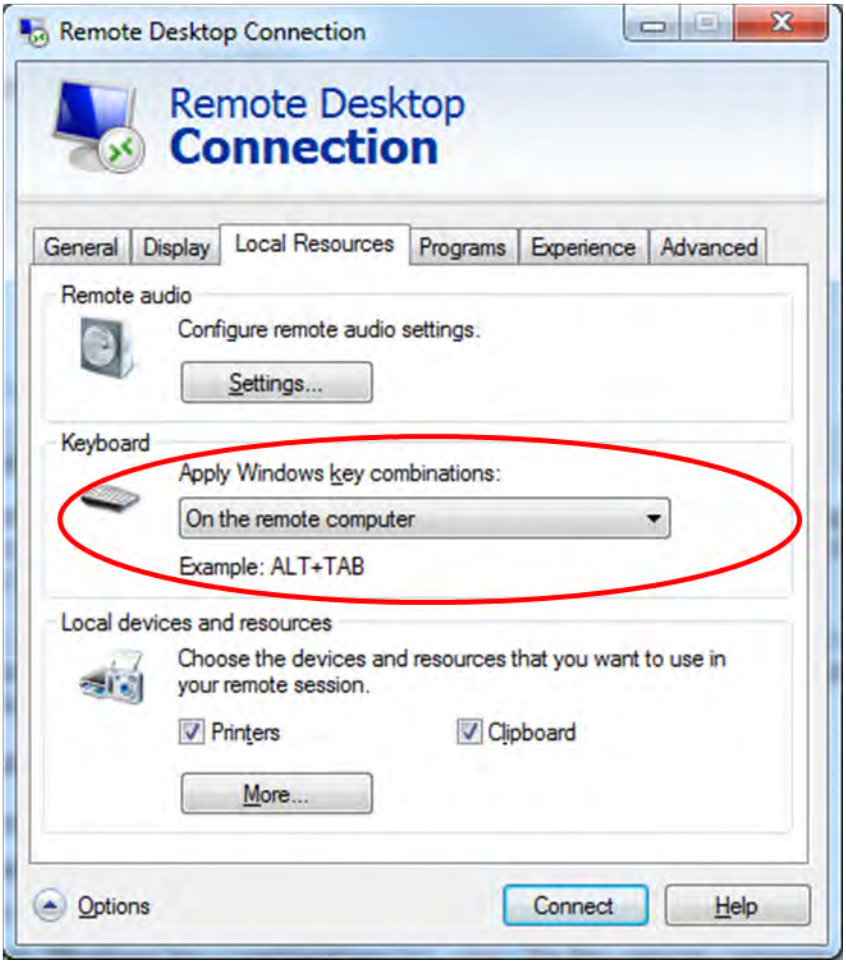
由于 RDP Vuser 支持鼠标移动，这可能导致性能问题，因此默认情况下鼠标移动支持已禁用。因此，在录制 RDP Vuser 脚本时，建议您使用 **Windows 徽标**键组合，以显示“开始”屏幕 [Windows 徽标键]、显示桌面 [Windows 徽标键 + D]，以及打开超级按钮栏 [Windows 徽标键 + C]。

运行 RDP Vuser 脚本时，可以在主机计算机或远程计算机上应用 Windows 键组合。为了确保在远程计算机上应用 Windows 键组合，在录制远程计算机连接时，必须指定在远程计算机上应用 Windows 键组合。

如何在远程计算机上应用 Windows 键组合

1. 打开“远程桌面连接”对话框。
2. 单击**选项**展开此对话框。
3. 单击**本地资源**选项卡。

4. 在**键盘**下，从**应用 Windows 键组合**列表中选择**远程计算机上**。



使用 Windows 8 应用程序进行同步

备注： 该方法只适用于远程计算机上的 Windows 8 安装。

因为许多 Windows 8 应用程序具有动态用户界面，因此应避免使用这些应用程序执行基于图像的同步。

使用剪贴板数据(RDP 协议)

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

通过 VuGen，可以在 RDP 会话期间复制和粘贴剪贴板的文本。可以在本地复制内容并粘贴到远程计算机，或从远程计算机上复制然后粘贴到本地。支持以 TEXT、LOCALE 和 UNICODE 格式复制文本。

VuGen 在复制或保存剪贴板数据时生成单独的函数。

代码示例 1

下例说明了本地计算机上的复制操作和远程计算机上的粘贴操作：

```
//Notifies the Remote Desktop that new data is available in the Local machine's
//clipboard.The data can be provided in three formats:TEXT, UNICODE and LOCALE
rdp_notify_new_clipboard_data(
"StepDescription=Send local clipboard formats 1",
"Snapshot=snapshot1.inf",
"FormatsList=RDP_CF_TEXT|RDP_CF_UNICODE|RDP_CF_LOCALE",
RDP_LAST );
rdp_key(
"StepDescription=Key Press 2",
"Snapshot=snapshot_9.inf",
"KeyValue=V",
"KeyModifier=CONTROL_KEY",
RDP_LAST );
//Provides clipboard data to the Remote Desktop when it requests the data.
rdp_send_clipboard_data(
"StepDescription=Set Remote Desktop clipboard 1",
"Snapshot=snapshot1.inf",
"Timeout=20",
REQUEST_RESPONSE, "Format=RDP_CF_UNICODE", "Text=text for clipboard",
RDP_LAST);
```

代码示例 2

下例说明了远程计算机上的复制操作和本地计算机上的粘贴操作：

```
rdp_key(
"StepDescription=Key Press 2",
"Snapshot=snapshot_9.inf",
"KeyValue=C",
"KeyModifier=CONTROL_KEY",
RDP_LAST);
// The function requests the Remote Desktop UNICODE text and saves it to a //par
ameter
rdp_receive_clipboard_data(
"StepDescription=Get Remote Desktop clipboard 1",
"Snapshot=snapshot1.inf",
"ClipboardDataFormat=RDP_CF_UNICODE",
"ParamToSaveData=MyParam",
RDP_LAST);
```

通常，远程桌面剪贴板数据以 UNICODE 格式保存。如果远程桌面需要 TEXT 或 LOCALE 格式的数据，**rdp_send_clipboard_data** 函数会将 MyParam 的内容自动从

UNICODE 转换为所需格式，并发送到远程桌面。回放日志使用信息性消息指示此转换。如果无法进行转换，步骤将失败。

有关 rdp 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

关联剪贴板参数

录制会话期间，如果客户端向服务器发送的数据与所收到的数据相同，则 VuGen 在代码生成期间会将发送的数据替换为参数。VuGen 仅在收到的数据与发送的数据格式相同时才会执行此关联。

代码示例 3

下例显示了同一参数 **MyParam** 如何用于接收数据和发送数据。

```
// Receive the data from the server
rdp_receive_clipboard_data("StepDescription=Get Remote Desktop clipboard 1",
"Snapshot=snapshot_9.inf",
"Timeout=0",
"ClipboardDataFormat=RDP_CF_UNICODETEXT",
"ParamToSaveData=MyParam",
RDP_LAST);
...
// Send the data to the server
rdp_send_clipboard_data("StepDescription=Get Remote Desktop clipboard 1",
"Snapshot=snapshot_9.inf",
"Timeout=10",
REQUEST_RESPONSE, "Format=RDP_CF_UNICODETEXT", "Text={MyParam}",
RDP_LAST);
```

RDP 快照 - 概述

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

基于 RDP 协议的 Vuser 脚本使用 VuGen 的“快照”窗格。

- 有关“快照”窗格的简介，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。
- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关“快照”窗格 UI 的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

在打开 RDP Vuser 脚本时，VuGen 的标准“快照”窗格功能可用。“快照”窗格显示在 Vuser 脚本的录制和回放期间保存的远程显示的快照。通常，这些快照用于同步 Vuser 脚本的回放。

除基本的“快照”窗格功能外，通过 RDP Vuser 脚本的“快照”窗格，还可以采用以下视图之一显示快照：

- **图像。**仅显示快照的图像，适用于直观地比较两个图像。与“完整”视图相比，该视图显示快照的速度更快，需要的内存更少。如果两个快照都显示在“图像”视图中，则可以同步“快照”窗格中的两个快照。“图像”视图不会自动滚动以显示用于同步的快照的区域。
- **完整。**滚动以显示用于同步的区域。与“图像”视图相比，该视图显示快照的速度更慢，需要的内存更多。如果两个快照中有一个显示在“完整”视图中，则无法同步“快照”窗格中显示的两个快照。默认情况下，快照显示在“完整”视图中。

要在“快照”窗格中显示特定同步快照，请执行以下操作之一：

- 在编辑器中，选择包含到快照的引用的步骤。
- 在步骤导航器中，双击包含到快照的引用的步骤。

当使用 RDP Vuser 脚本时，通过“快照”窗格，可以将快照复制到剪贴板，然后显示最近回放错误的快照。有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。

图像同步概述

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

RDP 会话以远程方式执行。所有键盘和鼠标处理都在服务器上完成，并且是服务器对这些操作进行反应。例如，双击桌面上的应用程序时，服务器将识别双击已发生，且必须加载和显示应用程序。

RDP 客户端连接到服务器时，它将执行两项任务：

- 向服务器发送操作坐标。例如，“在屏幕上坐标 (100, 100) 处单击鼠标左键”。
- 执行操作后，从服务器接收显示屏幕当前状态的图像。

RDP 客户端(LoadRunner 也同样)不了解屏幕包含窗口、按钮、图标或其他对象。它仅清楚屏幕包含图像，以及用户在哪个坐标位置执行了操作。要使服务器可以正确解释操作，可在脚本中设置同步点。这些点指示脚本等到服务器上的屏幕与存储的屏幕匹配时再继续操作。

下次回放脚本时，脚本将等到服务器返回的图像与选定的图像匹配。

图像同步提示(RDP 协议)

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

使用以下准则进行有效的图像同步：

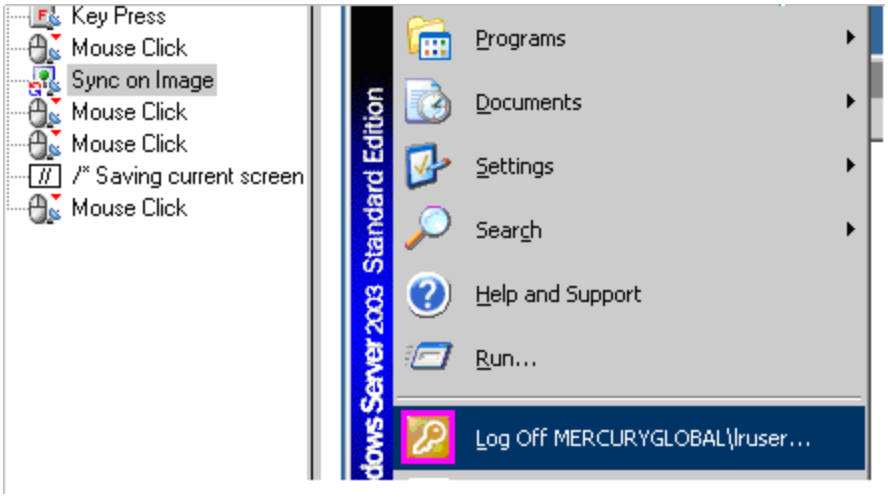
仅同步必要的区域

进行图像同步时，尝试仅对必要的图像部分进行同步。图像中的其他详细信息在回放期间可能无法再现，因此可能导致同步失败。

例如，同步按钮的图像时，仅选择文本本身而不要选择文本周围的虚线，因为回放期间这些虚线可能无法显示。



同步突出显示的区域时，仅尝试捕获未突出显示的图像部分。在下例中，对“注销”图标执行同步，但并非整个按钮，因为突出显示在回放期间可能无法显示，而且在不同颜色方案下颜色可能会有差异。



在用户每次执行操作前同步

建议在每次鼠标操作前同步。还应该在鼠标操作后执行第一个 **rdp_key** 或 **rdp_type** 操作之前进行同步。

图像同步 - 移位的坐标(RDP 协议)

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

回放脚本时，录制的对象可能显示在屏幕上的不同坐标处。对象相同，但位置已移动。例如，录制期间，窗口在坐标 (100, 100) 处打开，但在回放期间在 (200, 250) 处打开。

这种情况下，同步点将自动找到新坐标，无需用户干预。它将自动注意到水平轴方向 100 像素及垂直轴方向 150 像素的差异。

所有依赖于坐标的后续鼠标操作都将使用修改后的坐标，这样在 (130, 130) 处录制的鼠标单击将回放为 (230, 280) = (130 + 100, 130 + 150)。

可通过 **rdp_sync_on_image** 步骤中的 **AddOffsetToInput** 参数来控制坐标的移位。可以覆盖此参数，在回放任何后续操作的录制坐标时加上或不加上位置差异。如果不覆盖此参数，VuGen 将从运行时设置中的默认设置获取值。

操作(例如 **rdp_mouse_click** 或 **rdp_mouse_drag**)中的相应参数为**来源**。此参数决定操作是应仅从录制的“纯净”值获取坐标，还是应将上一个同步点增加的差异考虑在内。如果未明确指定，VuGen 将从运行时设置获取此参数的值。

在 RDP Vuser 脚本中设置安全级别

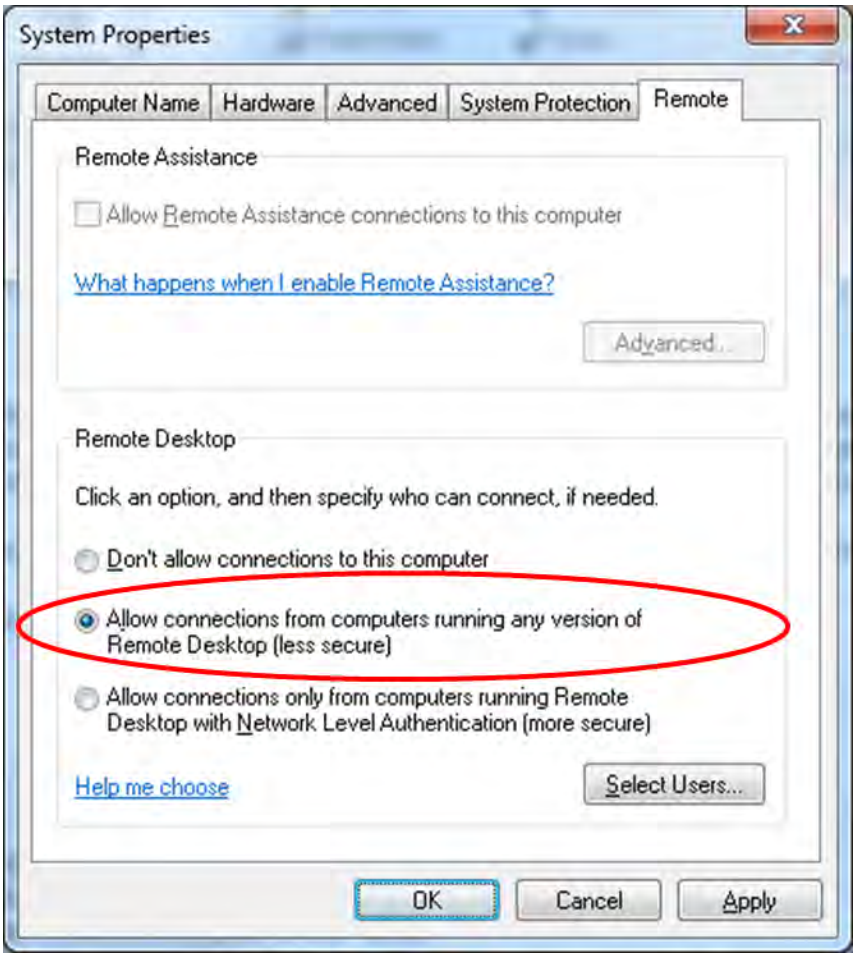
备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

远程桌面协议 (RDP) 允许客户端计算机连接到服务器。有各种安全选项可用于该连接，具体取决于在客户端和服务器计算机上安装的特定 Windows 操作系统。安全选项定义了与安全相关的问题，例如用于建立连接的身份验证和加密。

在录制 Vuser 脚本和回放该脚本时可用的安全选项列表不同。

录制 RDP Vuser 脚本时的安全级别

标准 RDP 安全性是您在录制 RDP Vuser 脚本时可以使用的唯一安全级别。录制 RDP Vuser 脚本之前，请确保服务器已配置为允许与运行任意远程桌面版本的计算机连接，而不只是与运行带网络级别身份验证功能的远程桌面的计算机连接。可以使用服务器上“系统属性”对话框中的**远程**选项卡来设置在建立连接时所需的安全级别。



回放 RDP Vuser 脚本时的安全级别

可以使用 Vuser 脚本的运行时设置指定在 Vuser 运行时用于连接的安全级别。可用的安全级别包括：

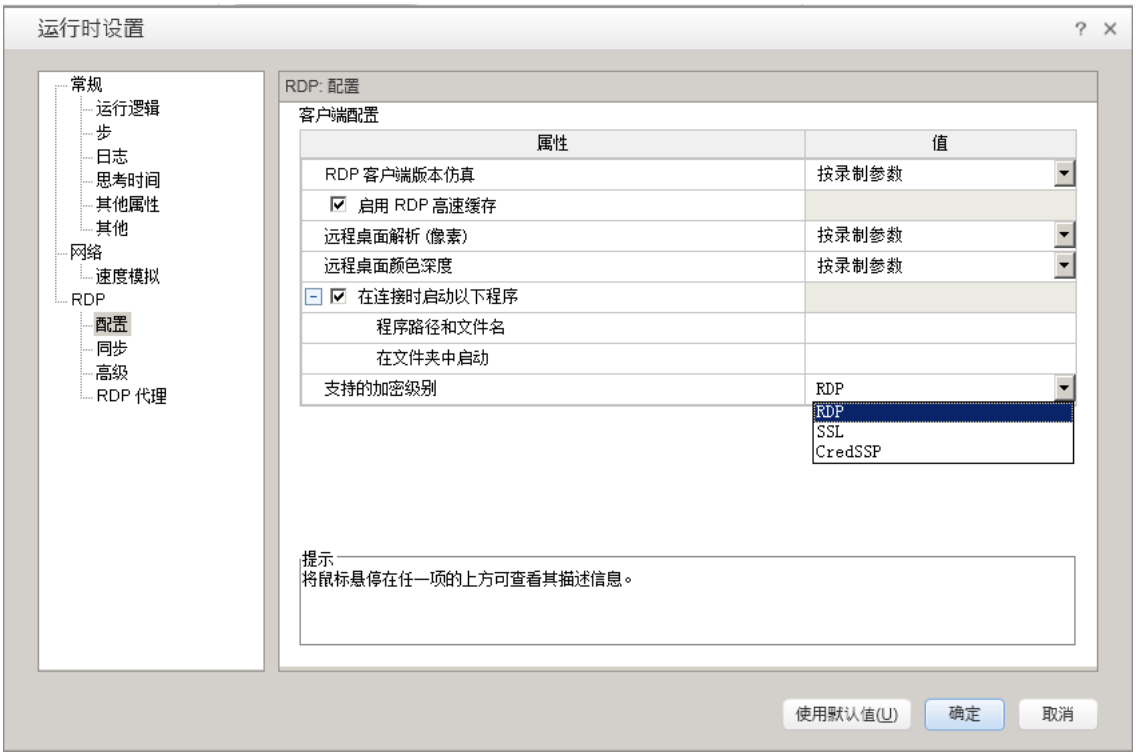
- **RDP**：使用标准 RDP 安全性进行连接。RDP 提供最低级别的安全连接。
- **SSL**：使用 SSL 作为外部安全协议进行连接，提高标准 RDP 安全性。SSL 提供中等级别的安全性。
- **CredSSP**：使用凭据安全支持提供程序 (CredSSP) 协议进行连接。CredSSP 提供最高级别的安全连接。

> **备注：** 如果指定 CredSSP 身份验证，则必须在每次重新生成 Vuser 脚本时对脚本执行某些更改。有关详细信息，请参阅下面的修改脚本以支持 CredSSP 身份验证。

在运行时设置中指定的安全级别向服务器指示了客户端所支持的最高安全级别。但是，实际用于连接的安全性由服务器设置定义。例如，如果在运行时设置中将 CredSSP 指定为加密级别，则在运行 Vuser 时，Vuser 会通知服务器自身支持

CredSSP、SSL 和 RDP 安全性。如果服务器仅支持 RDP 安全性(例如，操作系统是 Windows 2003)，则将使用 RDP 建立连接。

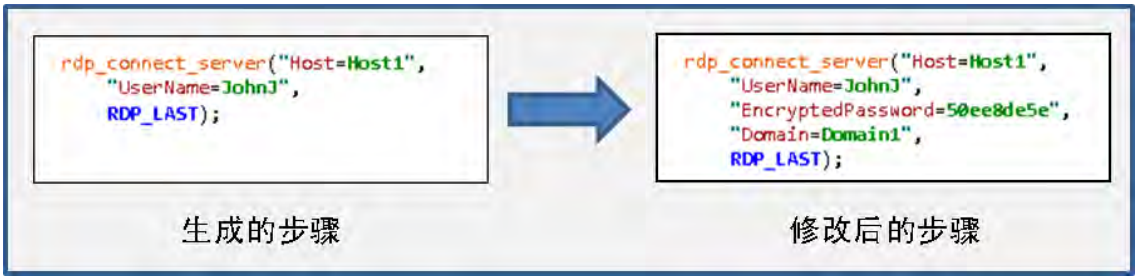
要为 Vuser 脚本设置 RDP 安全级别，请单击**回放 > 运行时设置 > RDP > 配置**，然后从**支持的加密级别**列表中选择所需的级别。



修改脚本以支持 CredSSP 身份验证

如果在 Vuser 脚本的运行时设置中指定 CredSSP 身份验证，则必须在每次重新生成脚本时执行以下任务：

1. 修改脚本中的 **rdp_connect_server** 步骤，提供访问服务器时所需的用户名、密码和域。有关 **rdp_connect_server** 步骤的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。



2. 从生成的脚本中删除含有与登录相关的鼠标、键盘和图像同步步骤的代码块，如下所述。

a. 在 Vuser 脚本中找到 **rdp_connect_server** 步骤。

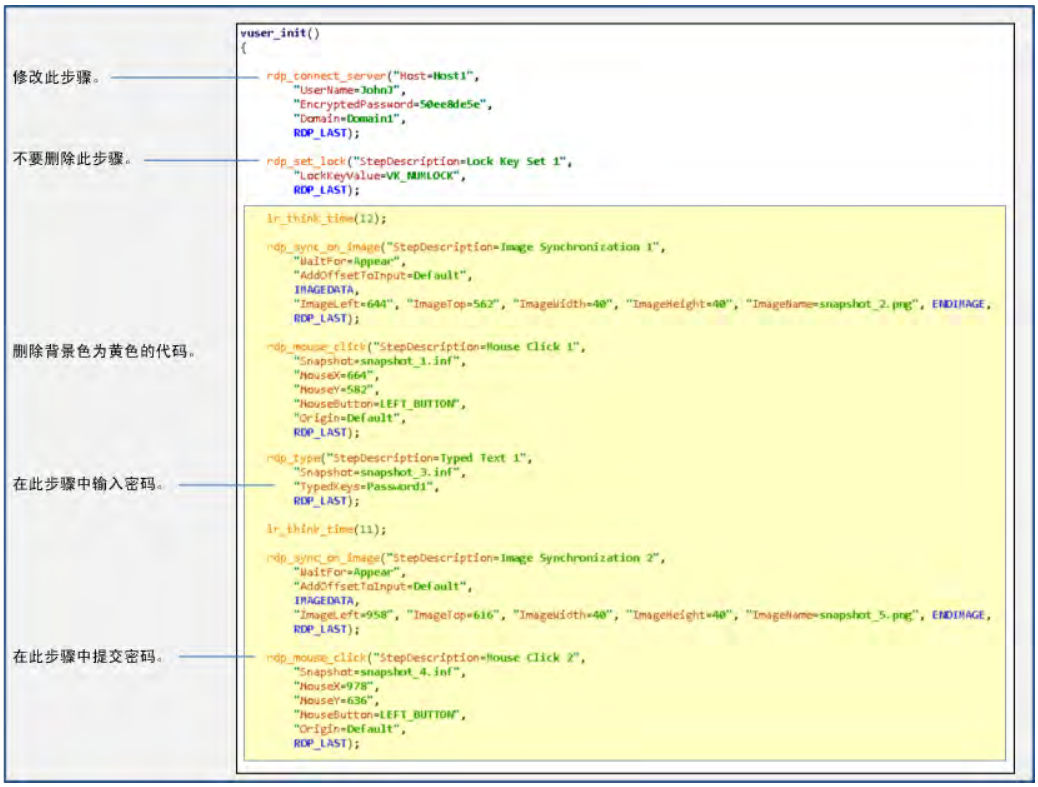
rdp_connect_server 步骤后的步骤是要删除的代码块中的第一个步骤。

b. 找到用于向服务器提交密码的 **rdp mouse_click** 步骤或 **rdp_key step** 步骤。

这是要删除的代码块中的最后一个步骤。

> **备注：** 如果 **rdp_set_lock** 步骤紧跟在 **rdp_connect_server** 步骤后，则不要删除 **rdp_set_lock** 步骤。

c. 删除上面定义的代码块中的所有步骤。



RDP 代理 (Agent for Microsoft Terminal Server) 概述

> **备注：** 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

Agent for Microsoft Terminal Server 是可安装在 RDP 服务器上的可选实用程序。它可以增强普通 RDP 功能。它在 LoadRunner 安装 DVD 中提供，可以安装在任何一台 RDP 服务器上。该代理为您提供更直观且可读性更高的脚本、内置同步以及相关对象的详细信息。请注意，在安装了代理的情况下运行 RDP Vuser 时，每个 Vuser 都会运行自己的 lrrdpagent.exe 进程。这将导致可在服务器上运行的 Vuser 数略微减少。

使用 Agent for Microsoft Terminal Server 的提示

- 使用鼠标打开应用程序菜单(如“文件”、“编辑”等)时，同步步骤有时会失败。要避免此问题，请在录制时使用键盘选择菜单项。
- 手动添加 **sync_on_object_mouse_click** 步骤时，给定坐标是绝对坐标(相对于整个屏幕)。要创建同步点，需要计算所需单击位置所在窗口中的偏移(相对坐标)，并对绝对坐标进行相应修改，以便使同步可以成功回放。
- 如果同步对象在回放期间位于正确位置和时间，但被其他窗口覆盖(如弹出窗口)，同步步骤将通过，并将在覆盖同步点的窗口上执行单击，这会损害脚本流。
- 录制期间，如果希望使应用程序窗口返回到前台，可单击标题栏，或使用键盘(ALT+TAB)。请注意，如果在应用程序窗口中单击使其返回前台，RDP 会话可能会异常终止。

Agent for Microsoft Terminal Server 可对普通 RDP 功能提供以下增强功能：

对象详细信息录制

安装完 Agent for Microsoft Terminal Server 后，VuGen 可录制有关正在使用的对象的特定信息，而不是录制操作的常规信息。例如，VuGen 生成 **sync_object mouse_click** 和 **sync_object_mouse_double_click** 步骤，而非在没有代理的情况下生成的 **mouse_click** 和 **mouse_double_click**。

下例显示了在已安装和未安装代理的情况下录制的一个鼠标双击操作。请注意，在安装了代理的情况下，VuGen 将为所有鼠标操作生成 sync_object 函数。

```
rdp_sync_object_mouse_double_click("StepDescription=Mouse Double Click on Synchr
onized Object 1",
        "Snapshot=snapshot_12.inf",
        "WindowTitle=RDP2",
        "Attribute=TEXT",
        "Value=button1",
        "MouseX=100",
        "MouseY=71",
        "MouseButton=LEFT_BUTTON",
        RDP_LAST);
rdp_mouse_double_click("StepDescription=Mouse Double Click 1",
        "Snapshot=snapshot_2.inf",
        "MouseX=268",
        "MouseY=592",
        "MouseButton=LEFT_BUTTON",
        "Origin=Default",
        RDP_LAST);
```

展开快捷菜单

在快照中单击时，可以使用快捷菜单在脚本中插入多个函数。当代理不活动时，会限制为只能插入 **mouse_click**、**mouse_double_click** 和 **sync_on_Image** 步骤。如果已安装代理，则可以插入涉及 RDP 代理的所有可能步骤：

- **get_object_info** 和 **Sync_on_object_iInfo**。提供有关对象状态的信息，并在特定对象属性上同步，如：ENABLED、FOCUSED、CONTROL_ID、ITEM_TEXT、TEXT、CHECKED 和 LINES。
- **insert_sync_on_text** 和 **get_text**。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

代码示例

在下例中，**rdp_sync_on_object_info** 函数将等待“Internet 选项”对话框出现以便进行同步。

```
rdp_sync_on_object_info("StepDescription=Sync on Object Info 0",
        "Snapshot=snapshot_30.inf",
        "WindowTitle=Internet Options",
        "ObjectX=172",
        "ObjectY=155",
        "Attribute=FOCUSED",
        "Value={valueParam}",
        "Timeout=10",
        "FailStepIfNotFound=No",
        RDP_LAST);
```

如何安装/卸载 RDP 代理

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

Agent for Microsoft Terminal Server 的安装文件位于 LoadRunner 安装盘上的 **Additional Components\ Agent for Microsoft Terminal Server** 文件夹下。

请注意，代理应只安装在 RDP 服务器上，而不应安装在 Load Generator 计算机上。

如果要升级代理，请务必在安装新版本之前先卸载上一版本(请参阅下面的卸载说明)。

安装 RDP 代理

1. 如果您的服务器要求有管理员权限才可安装软件，请以管理员身份登录服务器。
2. 在 LoadRunner DVD 的 **Additional Components\Agent for Microsoft Terminal Server** 文件夹下找到安装文件 **Setup.exe**。
3. 按照安装向导完成安装过程。

要使用代理，必须在录制 Vuser 脚本前设置录制选项。在“开始录制”对话框中，单击**选项**。在“高级代码生成”节点，选中**使用 RDP 代理**复选框。

卸载 RDP 代理

1. 如果您的服务器要求有管理员权限才能删除软件，请以管理员身份登录服务器。
2. 选择**控制面板 > 添加/删除程序 > HP Software Agent for Microsoft Terminal Server** 并单击**更改/删除**。

如何将图像同步点添加到脚本

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

1. 选择要在脚本中向其添加同步点的操作。
2. 右键单击图像快照，然后从菜单中选择“插入图像同步”。光标将更改为十字光标。
3. 通过单击左键并拖动框画出区域，在屏幕上标记要同步的区域。释放鼠标按键后，“图像同步”对话框将打开。
4. 单击**确定**。VuGen 将在选定的步骤之前添加新的“图像同步”步骤。选择此步骤后，VuGen 将显示包含粉红色框的快照，该框包围选定用于同步的区域。

下次回放脚本时，脚本将等到服务器返回的图像与选定的图像匹配。

失败的图像同步对话框(RDP 协议)

脚本回放期间图像同步失败时将出现此对话框。可以停止脚本，也可以忽略错误并继续回放。

访问方法	当图像同步失败时自动打开。

，待续

重要信息	**此对话框的内容因同步失败的原因而异：** • **附加快照。**当回放图像与录制图像差异很大，以至于更改容错级别也不起作用时，将打开“失败的图像同步 - 附加快照”对话框。 • **提高容错。**当脚本回放找不到请求的确切图像时，“失败的图像同步 - 提高容错”对话框将打开。如果用于在图像上执行同步的容错级别放宽，应该能够成功找到图像。 • **降低容错。**当脚本回放无法满足 NotAppear 或 Change 条件时，将打开“失败的图像同步 - 降低容错”对话框。VuGen 在预期不会检测到图像匹配的地方检测到图像匹配。如果降低了容错级别，录制的图像和回放图像将不匹配，而 NotAppear 或 Change 条件将满足，从而使回放成功。 • **非指定的。**如果脚本回放无法满足任何同步条件(如 NotAppear 或 Change)，将打开“失败的图像同步”对话框。VuGen 在原始坐标处找不到可以附加到脚本的其他图像。
另请参阅	图像同步概述 [RDP 协议]

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
停止	将快照之间的不匹配视为错误。此错误将与所有其他错误一样进行处理，并中断脚本执行。
继续	此按钮可以执行不同的操作，具体取决于对话框的类型： • **附加快照。**接受不匹配。VuGen 附加回放快照作为步骤的“录制”快照。在将来回放步骤时，VuGen 将使用所有现有录制快照和附加的快照作为比较屏幕的基础。如果回放返回任何录制快照，Vuser 就不会失败。可以通过单击“快照”窗格工具栏中的导航箭头  来查看步骤的原始快照和附加的快照。 • **降低容错。**接受不匹配，并降低容错级别，以使 VuGen 允许录制图像与回放期间显示的图像之间存在更低程度的不匹配。 • **提高容错。**接受不匹配，并提高容错级别，以使 VuGen 允许录制图像与回放期间显示的图像之间存在更高程度的不匹配。 • **非指定的。**接受不匹配，并且在脚本中不作任何更改。忽略不匹配并继续执行脚本。 **注：**在对话框中提高或降低容错级别将仅更改当前步骤的级别。要更改整个脚本的容错级别，请更改**运行时设置 > RDP > 同步**节点中的**图像同步的默认容错**设置。

RDP - 疑难解答和限制

备注： 本主题仅适用于 RDP Vuser 脚本。

本节描述了使用 Agent for Microsoft Terminal Server 的 RDP 脚本的疑难解答信息。

回放 rdp_sync_object_mouse_click/double_click 步骤失败

如果特定的 **rdp_sync_object_mouse_click** 或 **rdp_sync_object_mouse_double_click** 步骤回放失败，存在相应的解决方法来解决此问题。建议您按所列顺序尝试各个解决方法。

解决方法：修改 RDPAgentCodeGen.cfg 文件

RDPAgentCodeGen.cfg 文件可以对 VuGen 进行配置，以便在下次为每个发生在给定窗口中的 **rdp_sync_object_mouse_click/double_click** 步骤生成脚本时自动创建 **rdp_sync_on_image** 和 **rdp_mouse_click** 步骤。为此，需要指定窗口的名称，更新计算此进程发生的窗口总数的变量并重新生成脚本。

修改 RDPAgentCodeGen.cfg 文件

1. 打开**脚本目录 > data** 文件夹中的 **RDPAgentCodeGen.cfg 文件**。
2. 打开**步骤导航器**并双击失败的步骤。
3. 复制窗口的名称
4. 在 **RDPAgentCodeGen.cfg** 文件中，将 **NumberOfTitles** 的值加 1。
5. 添加如下所示的一行：

   ```
   WindowTitleX=<name of window>
   ```

   其中 **X** 是 **NumberOfTitles** 的新值。
6. 重新生成脚本。

备注： 可以使用 **RDPAgentCodeGen.cfg 文件**自动生成 **rdp_sync_on_image** 和 **rdp_mouse_click** 步骤，生成方式与指定为不同方式的 **rdp_sync_object_mouse_click/double_click** 步骤相似。可根据控件的类属性定义各步骤。有关详细信息，请与 HP 软件支持部门联系。

解决方法：手动插入新步骤

您可以通过为每个失败的步骤插入 **rdp_sync_on_image** 和 **rdp_mouse_click** 步骤来手动执行解决方法。建议不要使用此解决方法，因为如果重新生成脚本，通过此方法添加的步骤将会丢失。

- 剪贴板共享仅支持简短的文字内容。
- 使用 RDP 代理录制时，使用 CBuilder 开发的应用程序可能无法正常录制。
- RDP 不支持 32 位颜色深度。如果录制时使用此颜色深度，VuGen 将自动切换为较浅的颜色深度，并且录制窗口中将显示一条警告日志条目“[RDP Analyzer Warning (790:418)] 32-bit color depth is not supported, switch to lower one”。

RTE 协议

RTE 协议概述

RTE Vuser 在终端仿真器中输入字符输入，将数据提交到服务器，然后等待服务器响应。例如，假设您拥有一台为维修公司保存客户信息的服务器。每次现场服务代表进行维修时，他将使用终端仿真器通过调制解调器访问服务器数据库。该服务代表访问有关客户的信息，然后记录所执行维修的详细信息。

您可以使用 RTE Vuser 来模拟此示例。RTE Vuser 将：

1. 在命令行中输入 **60** 以打开应用程序。
2. 输入现场服务代表的编号 **F296**。
3. 输入客户编号 **NY270**。
4. 等待“详细信息”字样显示在屏幕上。“详细信息”出现表明所有客户详细信息都已显示在屏幕上。
5. 输入 **更换垫圈 P249，并执行大修** 作为本次维修的详细信息。
6. 输入 **Q** 关闭应用程序。

可使用 VuGen 创建 RTE Vuser 脚本。脚本生成器录制实际用户在终端仿真器中的操作。脚本生成器录制对终端窗口进行的键盘输入，生成相应语句并将它们插入到 Vuser 脚本中。录制时，脚本生成器会将同步函数自动插入到脚本中。有关详细信息，请参阅"RTE 同步概述"(第 723 页)。

为模拟与服务器通信的终端而开发的函数称为 TE Vuser 函数。每个 TE Vuser 函数都具有 **TE** 前缀。RTE 录制会话期间，VuGen 自动录制本节中列出的大多数 TE 函数。您也可以将这些函数手动编入脚本中。

有关 TE 函数的语法和示例，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

RTE Vuser 模拟实际用户的操作。实际用户使用终端或终端仿真器来运行应用程序。



在 RTE Vuser 环境中，Vuser 代替了实际用户。Vuser 操作终端仿真器 PowerTerm。



PowerTerm 像标准终端仿真器一样工作，支持 IBM 3270 =; 5250、VT100、VT220 和 VT420-7 等常用协议。

使用 Ericom 终端模拟

VuGen 支持使用 Ericom 终端仿真器进行录制和回放。

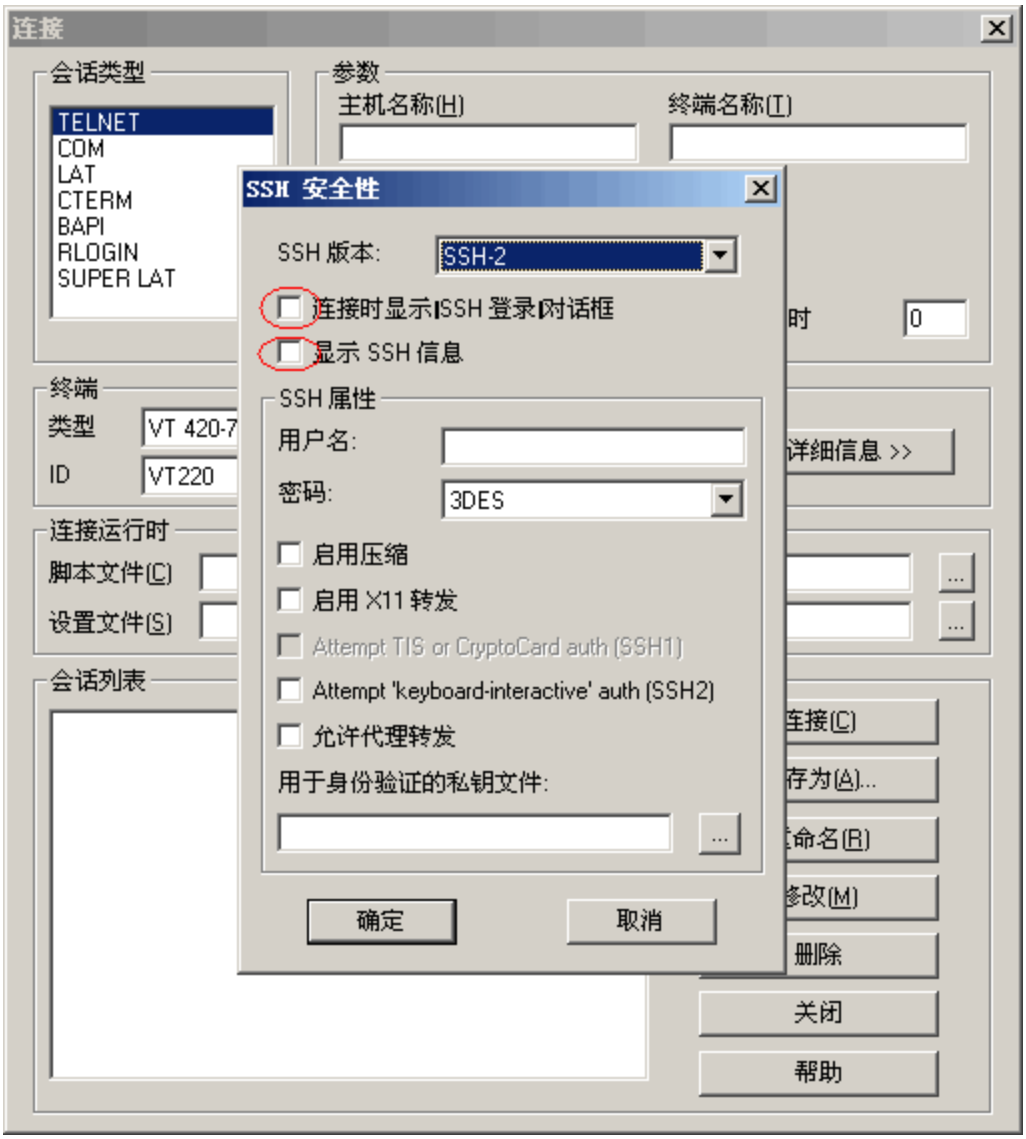
Ericom 支持在录制和回放期间处理转义序列。通过 Ericom 的 PowerTerm，可以将 PC 键映射到自定义转义序列。有关映射的信息，请参阅 PowerTerm 帮助。

用户在录制 Ericom VT 会话时按下映射的键时，VuGen 将生成 **TE_send_text** 函数而非标准 **TE_type**。这样脚本就可在单个步骤中处理自定义转义序列。有关详细信息，请参阅 **TE_send_text** 函数的函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

Ericom 的 SSL 和 SSH 支持

对于 RTE Ericom 库，VuGen 还支持 SSL/SSH 录制和回放。要使用 SSL 或 SSH，可在“连接”对话框的**安全性**部分中选择类型。

使用 SSH 安全性时，默认情况下 VuGen 将打开弹出对话框，提示您输入详细信息。建议您禁用**显示**选项，以阻止弹出框弹出。如果启用这些弹出框，可能会影响回放。可以单击**详细信息**按钮访问高级安全性选项。



在终端仿真器中键入输入

两个 TE Vuser 函数使 Vuser 可以在 PowerTerm 终端仿真器中“键入”字符输入。

- **TE_type** 将字符发送到终端仿真器。录制时，VuGen 将为终端窗口的键盘输入自动生成 **TE_type** 函数。有关详细信息，请参阅下文。
- **TE_typing_style** 确定 Vuser 输入的速度。可以通过在 Vuser 脚本中插入 **TE_typing_style** 函数手动定义键入样式。也可以使用运行时设置来设定键入样式。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

备注： 录制 RTE Vuser 脚本时，不要使用鼠标在终端仿真器窗口中重新定位光

标。VuGen 不录制这些光标移动。

使用 TE_type 函数

录制脚本时，VuGen 录制所有键盘输入并生成相应的 **TE_type** 函数。执行期间，**TE_type** 函数将格式化的字符串发送到终端仿真器。

键盘输入定义为常规文本字符串(包含空格)。例如：

```
TE_type ("hello, world");
```

长度超过一个字符的输入键名由以字母 k 开头的标识符来表示，并包含在大于号/小于号之间 (< >)。

例如，以下函数描述了以下输入：Return 键，后跟 Control 键和 y 键：

```
TE_type("<kReturn><kControl-y>");
```

其他示例包括：<kF1>、<kUp>、<kF10>、<kHelp>、<kTab>。

要确定键名，可录制对该键的操作，然后检查录制的语句以获取其名称。

备注： 编写 **TE_type** 语句(而非录制该语句)时，请使用函数参考(**帮助 > 函数参考**)中提供的密钥定义。

设置 TE_type 的超时值

当系统处于 X SYSTEM(或禁止输入)模式下时，如果 Vuser 尝试提交 **TE_type** 语句，Vuser 将等到 X SYSTEM 模式结束后再输入。如果系统在 X SYSTEM 模式下保持超过 TE_XSYSTEM_TIMEOUT 毫秒，则 **TE_type** 函数将返回 TE_TIMEOUT 错误。

可以使用 **TE_setvar** 设置 TE_XSYSTEM_TIMEOUT 的值。TE_XSYSTEM_TIMEOUT 的默认值是 30 秒。

允许 Vuser 进行预先输入

在某些情况下，您可能希望 Vuser 即使在系统处于 X SYSTEM(或禁止输入)模式下时也提交击键。例如，您可能希望 Vuser 按 Break 键。可以使用 TE_ALLOW_TYPEAHEAD 变量，以使 Vuser 即使在系统处于 X SYSTEM 模式下时也可以提交击键。

将 TE_ALLOW_TYPEAHEAD 设置为 0 可禁用预先输入，设置为任何非 0 数字可允许预先输入。使用 **TE_setvar** 设置 TE_ALLOW_TYPEAHEAD 的值。默认情况下，TE_ALLOW_TYPEAHEAD 设置为 0，阻止 X SYSTEM 模式期间发送击键。

有关 **TE_type** 函数及其约定的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

设置键入样式

可以为 RTE Vuser 设置两种键入样式：FAST 和 HUMAN。使用 FAST 样式时，Vuser 以最快的速度向终端仿真器键入输入。使用 HUMAN 样式时，Vuser 每键入一个字符都会停顿一下。这样 Vuser 就可以更好地模拟在键盘上键入的实际用户。

使用 **TE_typing_style** 函数设置键入样式。**TE_typing_style** 函数的语法是：

int TE_typing_style (char * style);

其中 style 可以是 FAST 或 HUMAN。默认键入样式是 HUMAN。如果选择 HUMAN 键入样式，则格式为：

HUMAN, delay [, first_delay]

delay 表示击键之间的时间间隔(以毫秒为单位)。可选参数 first_delay 表示键入字符串中第一个字符之前的等待时间(以毫秒为单位)。例如：

```
TE_typing_style ("HUMAN, 100, 500");
TE_type ("ABC");
```

表示 Vuser 将在键入字母 A 之前等待 0.5 秒，在键入“B”之前等待 0.1 秒，在键入“C”之前再等待 0.1 秒。

有关 **TE_typing_style** 函数及其约定的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

除使用 **TE_typing_style** 函数设置键入样式以外，还可以使用运行时设置。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

生成唯一设备名称

某些协议(如 APPC)要求登录系统的每个终端都有一个唯一的设备名称。使用运行时设置，可以指定 TE_connect 函数为每个 Vuser 生成 8 个字符的唯一设备名称，并使用此名称进行连接。尽管这可以解决唯一性的要求，但某些系统还有其他要求：设备名称必须符合特定格式。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

要定义 TE_connect 函数用于将 Vuser 连接到系统的设备名称格式，请在 Vuser 脚本中添加 **RteGenerateDeviceName** 函数。该函数的原型如下：

```
void RteGenerateDeviceName(char buf[32])
```

设备名称应写入到 **buf** 中。

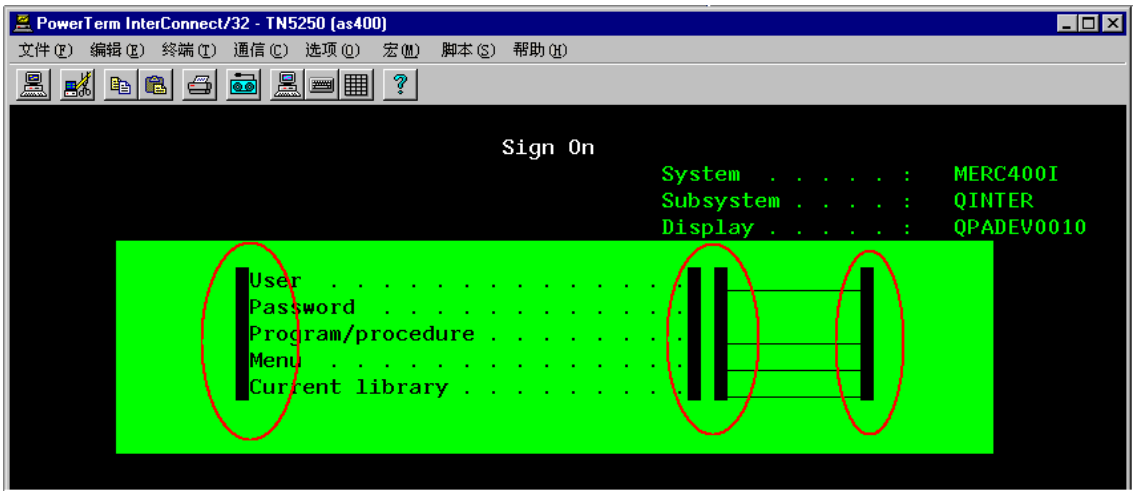
如果 Vuser 脚本中已存在 **RteGenerateDeviceName** 函数，Vuser 将在每次需要新设备名称时调用此函数。如果脚本中未定义 **RteGenerateDeviceName** 函数，但需要唯一设备名称，**TE_connect** 函数将生成所需名称。

在下例中，RteGenerateDeviceName 函数将生成“TERMx”格式的唯一设备名称。第一个名称是 TERM0，后面是 TERM1、TERM2，依此类推。

```
RteGenerateDeviceName(char buf[32])
{
    static int n=0;
    sprintf(buf, "TERM%d", n);
    n=n+1;
}
```

设置字段定界符

某些终端仿真器使用定界符标记每个字段的开始和结尾。这些定界符不可见，它们在屏幕上显示为空格。在下面显示的终端仿真器中，屏幕中部的颜色已反转，以显示字段定界符。这些字符用椭圆圈出。



TE_wait_text、**TE_get_text** 和 **TE_find_text** 函数的运行方式是标识屏幕指定部分的字符。如果字段定界符位于指定部分中，可以将该字符标识为空格或 ASCII 字符。使用 TE_FIELD_CHARS 系统变量指定标识的方法。可以将 TE_FIELD_CHARS 设置为 0 或 1：

- 0 指定位于字段定界符位置中的字符作为空格返回。
- 1 指定位于字段定界符位置中的字符作为 ascii 代码返回(ascii 0 或 ascii 1)。

默认情况下，TE_FIELD_CHARS 设置为 0。

可使用 **TE_getvar** 和 **TE_setvar** 函数检索并设置 TE_FIELD_CHARS 的值。

从终端屏幕读取文本

有多个 RTE Vuser 可用于从终端屏幕读取文本的 Vuser 函数。可以使用这些函数(**TE_find_text** 和 **TE_get_text_line**)检查终端仿真器是否正确响应，或是否增强了脚本中的逻辑。

录制之后，可以直接在 RTE Vuser 脚本中手动插入 **TE_find_text** 和 **TE_get_text_line** 语句。

在屏幕上搜索文本

TE_find_text 函数在屏幕上搜索文本行。此函数的语法为：

```
int TE_find_text (char *pattern, int col1, int row1, int col2, int row2,
                  int *retcol, int *retrow, char *match );
```

此函数在 col1、row1、col2、row2 定义的矩形中搜索与 pattern 匹配的文本。与 pattern 匹配的文本返回到 match，实际行和列位置返回到 retcol 和 retrow。从左上角开始搜索。如果有多个字符串匹配 pattern，将返回最接近左上角的字符串。

pattern 可以包含正则表达式。有关使用正则表达式的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

必须将 **TE_find_text** 语句手动输入到 Vuser 脚本中。有关 **TE_find_text** 函数语法的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

从屏幕读取文本

TE_get_text_line 函数从您指定的屏幕区域读取文本行。此函数的语法为：

char *TE_get_text_line (int col, int row, int width, char * text);

此函数将文本行从终端屏幕复制到缓冲区 text。行中的第一个字符由 col、row 定义。行中最后一个字符的列坐标由 width 指明。屏幕上的文本将返回到缓冲区 text 中。如果行中包括制表符或空格，将返回相同数目的空格。

此外，**TE_get_cursor_position** 函数可用于检索终端屏幕上光标的当前位置。**TE_get_line_attribute** 函数返回文本行的字符格式(例如，粗体或下划线)。

必须将 **TE_get_text_line** 语句手动输入到 Vuser 脚本中。有关 **TE_get_text_line** 函数语法的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

RTE 同步概述

根据正在测试的系统，可能需要使 Vuser 发送到终端仿真器的输入与来自服务器的后续响应同步。同步输入时，应指示 Vuser 在执行下一个操作之前暂停脚本执行并等待系统的提示。例如，假设一位实际用户希望向银行应用程序提交以下按键序列：

1. 输入 1 选择银行应用程序菜单中的“金融信息”。
2. 显示消息“您需要何种信息？”时，输入 3 从菜单中选择“道琼斯工业平均指数”。
3. 当屏幕上显示完整的报告时，输入 5 退出银行应用程序。

在此例中，在银行应用程序中的输入是同步的，因为在每个步骤中，实际用户在输入之前会等到显示提示。
此提示可以是屏幕上显示特定消息，也可以是屏幕上所有信息稳定下来。

可以使用 TE 同步函数 **TE_wait_sync**、**TE_wait_text**、**TE_wait_silent** 和 **TE_wait_cursor**，以相同方式同步 Vuser 的输入。这些函数可有效地模拟这样的实际用户：在终端窗口中进行输入，然后在输入下一个命令之前等待服务器响应。

TE_wait_sync 函数仅用于同步块模式 (IBM) 终端。其他 TE 同步函数用于同步字符模式 (VT) 终端。

录制 RTE Vuser 脚本时，VuGen 可以自动生成 **TE_wait_sync**、**TE_wait_text** 和 **TE_wait_cursor** 语句并将这些语句插入脚本中。可以使用 VuGen 的录制选项指定 VuGen 应插入哪些同步函数。

备注： 不要在 Vuser 脚本的 Vuser_end 部分包含任何同步语句。由于 Vuser 在任何时候都可能会中止，无法预测 Vuser_end 部分将在何时执行。

同步块模式 (IBM) 终端

TE_wait_sync 函数用于同步 RTE Vuser 操作块模式 (IBM) 终端。块模式终端显示“X SYSTEM”消息，表明系统处于“禁止输入”模式。系统处于“禁止输入”模式时，不能进行任何输入，因为终端仿真器正在等待从服务器传输数据。

在块模式终端上录制脚本时，默认情况下，VuGen 将在每次显示“X SYSTEM”消息时生成 **TE_wait_sync** 函数并将其插入脚本中。可以使用 VuGen 的录制选项指定 VuGen 是否应自动插入 **TE_wait_sync** 函数。

运行 Vuser 脚本时，**TE_wait_sync** 函数将检查系统是否处于 X SYSTEM 模式。如果系统处于 X SYSTEM 模式，**TE_wait_sync** 函数将暂停脚本执行。当“X SYSTEM”消息从屏幕上移除时，脚本执行将继续。

备注： 只能将 **TE_wait_sync** 函数用于 IBM 块模式终端仿真器(5250 和 3270)。

TE_wait_sync 函数通常足以对所有块模式终端仿真器进行同步。但是，如果 **TE_wait_sync** 函数在特定情况下无效，可以通过包含 **TE_wait_text** 函数来增强同步。有关 **TE_wait_text** 函数的详细信息，请参阅"同步字符模式 (VT) 终端"(第 725 页)和函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

在以下脚本段中，Vuser 使用用户名“QUSER”和密码“HPLAB”登录。然后，Vuser 按 Enter 键向服务器提交登录详细信息。当系统等待服务器响应时，终端仿真器显示 X SYSTEM 消息。

TE_wait_sync 语句使 Vuser 等到服务器对登录请求做出响应(即 X SYSTEM 消息被移除)后，才执行脚本的下一行。

```
TE_type("QUSER");
lr_think_time(2);
TE_type("<kTab>HPLAB");
lr_think_time(3);
TE_type("<kEnter>");
TE_wait_sync();
....
```

如果 **TE_wait_sync** 函数在显示 X SYSTEM 消息时暂停脚本执行，Vuser 将继续监控系统，等待 X SYSTEM 消息消失。如果 X SYSTEM 消息在同步超时到期之前未消失，**TE_wait_sync** 函数将返回错误代码。默认超时为 60 秒。

设置 TE_wait_sync 同步超时

1. 选择 **Vuser > 运行时设置**。“运行时设置”对话框将显示。
2. 在“运行时设置”树中选择 **RTE: RTE** 节点。

3. 在 **X SYSTEM 同步**下的**超时**框中输入值(以秒为单位)。

4. 单击**确认**关闭“运行时设置”对话框。

Vuser 执行 **TE_wait_sync** 函数后，Vuser 将等待直到终端不再处于 X SYSTEM 模式。终端从 X SYSTEM 模式返回后，Vuser 将在短时间内继续监控系统，以验证终端是否完全稳定，即系统不会再回到 X SYSTEM 模式。这时，**TE_wait_sync** 函数才会终止，并允许 Vuser 继续执行脚本。Vuser 在系统从 X SYSTEM 模式返回后继续监控系统的时段称为稳定时间。默认稳定时间是 1000 毫秒。

如果系统出现以下行为，可能需要增加稳定时间：

系统从 X SYSTEM 模式返回后，某些系统在短时间内会“来回切换”到 X SYSTEM 中，直到系统稳定。如果系统在 X SYSTEM 模式以外停留超过 1 秒，然后返回 X SYSTEM 模式，**TE_wait_sync** 函数将认为系统已稳定。如果 Vuser 随后尝试在系统中输入信息，系统将切换到键盘锁定模式。

此外，如果系统从 X SYSTEM 模式返回时从不“来回切换”，也可以将稳定时间缩短为低于默认值(1 秒)。

更改 TE_wait_sync 函数的稳定时间

1. 选择 **Vuser > 运行时设置**。“运行时设置”对话框将显示。

2. 选择 **RTE:RTE** 节点。

3. 在 **X SYSTEM 同步**下的**稳定时间**框中输入值(以毫秒为单位)。

4. 单击**确认**关闭“运行时设置”对话框。

有关 **TE_wait_sync** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

您可以指示 VuGen 在系统每次进入 X SYSTEM 模式时录制系统在该模式中保持的时间。为此，VuGen 会在每个 TE_wait_sync 函数后插入一个 TE_wait_sync_transaction 函数，如以下脚本段中所示：

```
TE_wait_sync();
TE_wait_sync_transaction("syncTrans1");
```

每个 **TE_wait_sync_transaction** 函数都创建一个名为“default”的事务。这样就可以分析场景运行期间终端仿真器等待服务器响应的时间。可使用录制选项指定 VuGen 是否应生成及插入 **TE_wait_sync_transaction** 语句。

指示 VuGen 插入 TE_wait_sync_transaction 语句

1. 选择 **Vuser > 录制选项**。“录制设置”对话框将显示。

2. 选择**生成自动的 X SYSTEM 事务**选项，然后单击**确定**。

同步字符模式 (VT) 终端

可用于字符模式 (VT) 终端的同步有三种类型。所选同步类型取决于：

- 终端仿真器中运行的应用程序的设计
- 要同步的特定操作

等待光标在特定位置出现

VT 类型终端的首选同步方法是光标同步。与滚动或 TTY 类型的应用程序相反，光标同步对于全屏或表单类型的应用程序尤为有用。

光标同步使用 **TE_wait_cursor** 函数。运行 RTE Vuser 脚本时，**TE_wait_cursor** 函数指示 Vuser 暂停脚本执行，直到光标显示在屏幕上的指定位置。光标显示在指定位置表示应用程序已准备好接受来自终端仿真器的下一次输入。

TE_wait_cursor 函数的语法是：

int TE_wait_cursor (int col, int row, int stable, int timeout);

脚本执行期间，**TE_wait_cursor** 函数等待光标到达由 col、row 指定的位置。

stable 参数指定光标必须在指定位置保持的时间(以毫秒为单位)。如果使用 VuGen 录制脚本，默认情况下 **stable** 设置为 100 毫秒。如果客户端应用程序在 **timeout** 参数指定的时间内未稳定，函数将返回 TIMEOUT。如果使用 VuGen 录制脚本，默认情况下 **timeout** 设置为 TIMEOUT 值，即 90 秒。可以通过直接编辑录制的脚本，更改 **stable** 和 **timeout** 参数的值。

以下语句将等待光标保持稳定 3 秒。如果光标在 10 秒内未稳定，函数将返回 TIMEOUT。

```
TE_wait_cursor(10, 24, 3000, 10);
```

有关 **TE_wait_cursor** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

录制脚本时，可以指示 VuGen 自动生成 TE_wait_cursor 语句，并将它们插入脚本中。下面是 VuGen 自动生成的 TE_wait_cursor 语句示例：

```
TE_wait_cursor(7, 20, 100, 90);
```

指示 VuGen 在录制时自动生成 TE_wait_cursor 语句，并将它们插入脚本中

1. 选择 **Vuser > 录制选项**。“录制设置”对话框将显示。
2. 在**生成自动同步命令**下，选中**光标**复选框，然后单击**确定**。

等待文本在屏幕上显示

可以使用文本同步来同步 VT 终端仿真器上运行的 RTE Vuser。文本同步使用 **TE_wait_text** 函数。脚本执行期间，**TE_wait_text** 函数将暂停脚本执行，等待特定字符串显示在终端窗口中，然后继续脚本执行。对于光标不会持续显示在屏幕上预定义区域中的应用程序来说，文本同步很有用。

备注： 文本同步设计用于字符模式 (VT) 终端，但也可以用于 IBM 块模式终端。不要将自动文本同步用于块模式终端。

TE_wait_text 函数的语法是：

```
int TE_wait_text (char * pattern, int timeout, int col1, int row1, int col2, int row2,
        int * retcol, int * retrow, char * match );
```

此函数等待与 pattern 匹配的文本显示在由 col1、row1、col2、row2 定义的矩形中。模式匹配的文本返回到 **match**，实际行和列位置返回到 **retcol** 和 **retrow**。如果在 **timeout** 到期之前 **pattern** 未显示，函数将返回错误代码。**pattern** 可以包含正则表达式。有关使用正则表达式的详细信息，请参阅函数参考。除 **pattern** 和 **timeout** 参数之外，所有其他参数都是可选的。

如果 **pattern** 作为空字符串传递，当函数在矩形中找到任何文本时，它将等待超时。如果没有文本，它将立即返回。

如果 pattern 显示，则函数将在 TE_SILENT_SEC 和 TE_SILENT_MILLI 系统变量定义的时间间隔内，等待模拟程序稳定(结束刷新屏幕，并且不显示任何新字符)。这实际上是允许终端慢慢稳定下来并模拟实际用户。

如果终端在 TE_SILENT_TIMEOUT 定义的时间间隔内未稳定，脚本将继续执行。函数返回 0 表示成功，但会设置 TE_errno 变量以表明终端在文本显示后尚未进入静默状态。

要修改或检索任何 TE_SILENT 系统变量的值，请使用 TE_getvar 和 TE_setvar 函数。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

在下例中，Vuser 输入姓名，然后等待应用程序响应。

```
/* Declare variables for TE_wait_text */
int ret_row;
int ret_col;
char ret_text [80];
/* Type in user name. */
TE_type ("John");
/* Wait for teller to respond. */
TE_wait_text ("Enter secret code:", 30, 29, 13, 1, 13, =;ret_col, =;ret_row,
            ret_text);
```

录制脚本时，可以指示 VuGen 自动生成 **TE_wait_text** 语句，并将其插入到脚本中。

指示 VuGen 在录制时自动生成 TE_wait_text 语句，并将它们插入脚本中

1. 选择 **Vuser > 录制选项**。“录制设置”对话框将显示。
2. 在**生成自动同步命令**下，选中**提示符**复选框，然后单击**确定**。

下面是 VuGen 自动生成的 TE_wait_text 语句示例。函数最多等待 20 秒，直到字符串“keys”显示在屏幕上的任何位置。请注意，VuGen 在生成 TE_wait_text 函数时省略所有可选参数。

```
TE_wait_text("keys", 20);
```

等待终端进入静默状态

在光标同步和文本同步都无效的情况下，可以使用“静默同步”来同步脚本。使用“静默同步”，Vuser 将在指定时间内等待终端仿真器进入静默状态。如果模拟器在指定时间

内未收到来自服务器的任何输入，将被视为已进入静默状态。

备注： 仅在光标同步和文本同步都无效时使用静默同步。

可以使用 **TE_wait_silent** 函数指示脚本等待终端进入静默状态。可指定终端必须保持静默状态的时段。如果终端在指定时间内保持静默状态，则 **TE_wait_silent** 函数将假定应用程序已停止在终端屏幕显示文本，且屏幕已稳定。

此函数的语法为：

```
int  TE_wait_silent (int  sec, int  milli, int  timeout );
```

TE_wait_silent 函数等待终端仿真器在指定时间内(sec(秒)和 milli (毫秒))保持静默。当模拟器未收到来自服务器的任何输入时，模拟器将被视为已处于静默状态。如果在 timeout 变量指定的时间内模拟器未进入静默状态(即停止接收字符)，函数将返回错误。

例如，以下语句将等待 3 秒，让屏幕稳定下来。如果 10 秒后屏幕还没有稳定，函数将返回错误。

```
TE_wait_silent (3, 0, 10);
```

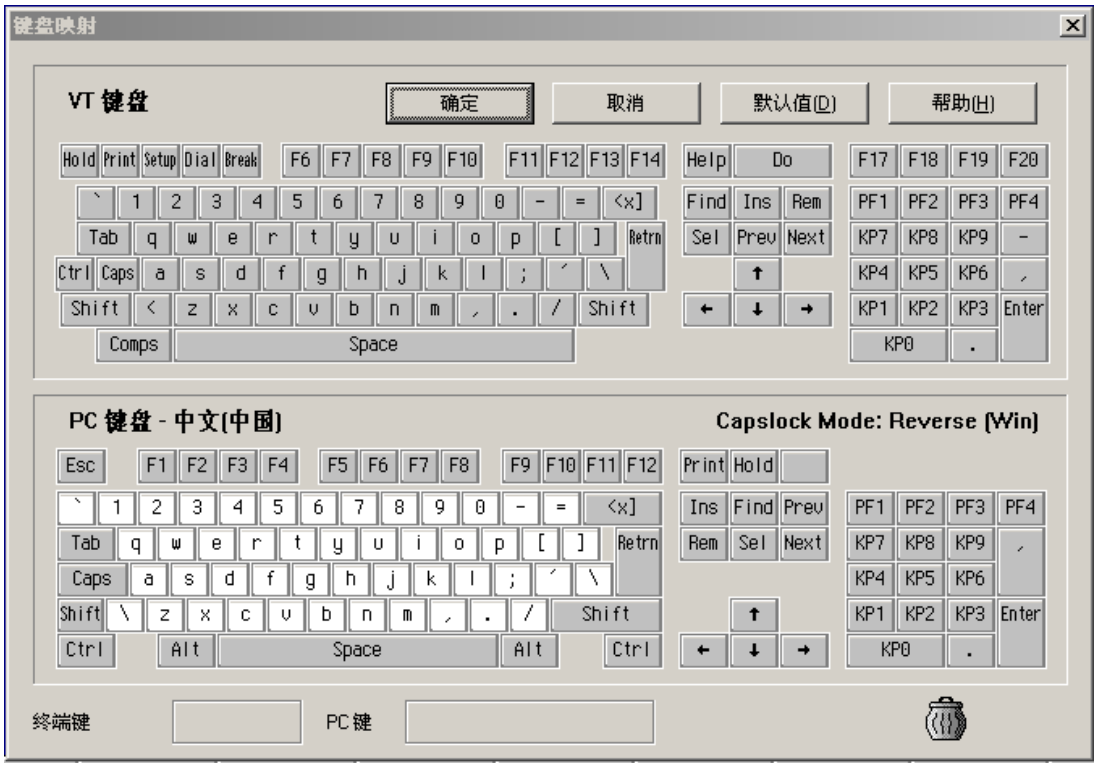
有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如何将终端键映射到 PC 键盘键

您正在使用终端仿真器，因此将使用 PC 键盘来代替终端键盘。终端键盘上的许多键在 PC 键盘上不可用。包括 HELP、AUTHOR 和 PUSH，它们位于 IBM 5250 键盘上。要成功操作终端仿真器和任何相关的应用程序，可能需要将特定终端键映射到 PC 键盘上的键。

将终端键映射到 PC 键盘上的键

1. 在终端仿真器中，选择**选项 > 键盘映射**，或单击**键盘映射**按钮 。“键盘映射”对话框将打开。



2. 单击工具栏上的**键盘映射**按钮。要将终端键映射到 PC 键，请将上方终端键盘上的键拖到下方 PC 键盘的某个键上。

   可以单击上方键盘上的 Shift 和/或 Control 键，以显示仅当首先选中了这两个键时才可以查看的其他键功能。然后，可以将所需键从上方终端键盘拖到下方 PC 键盘的某个键上。

   要取消定义，将 PC 键定义拖到废纸篓中。这样即可恢复该 PC 键的默认功能。

   要恢复默认映射，请单击**默认值**。

如何录制 RTE Vuser 脚本

可使用 VuGen 录制 RTE Vuser 脚本。VuGen 使用 PowerTerm 终端仿真器来模拟广泛的终端类型。

此任务说明了如何录制 RTE Vuser 脚本。此过程与"录制 Vuser 脚本"(第 167 页)中的常规录制过程不同。

1. **录制终端设置和连接**

   a. 打开现有 RTE Vuser 脚本，或创建新脚本。

   b. 在**部分**框中，选择 **vuser_init** 部分以插入录制的语句。

c. 在 Vuser 脚本中，将光标放在要开始录制的位置。

d. 单击**开始录制**按钮 

。PowerTerm 主窗口将打开。

e. 从 PowerTerm 菜单栏中选择**终端 > 设置**，显示“终端设置”对话框。

f. 从“VT 终端”和“IBM 终端”类型中选择仿真类型，然后单击**确定**。

> **备注：** 选择 IBM 终端类型以连接到 AS/400 计算机或 IBM 大型机；选择 VT 终端类型以连接到 Linux 工作站。

g. 选择**通信 > 连接**，显示“连接”对话框。

h. 在**会话类型**下，选择要使用的通信类型。

i. 在**参数**下，指定所需选项。可用参数根据所选会话类型而有所不同。有关参数的详细信息，请单击**帮助**。

> **提示：** 单击**另存为**保存参数集以供将来再次使用。保存的参数集将显示在“会话列表”框中。

j. 单击**连接**。PowerTerm 将连接到指定系统，VuGen 将 **TE_connect** 函数插入到脚本的插入点处。**TE_connect** 语句的格式如下：

```
/* *** The terminal type is VT 100. */
TE_connect(
    "comm-type = telnet;"
    "host-name = alfa;"
    "telnet-port = 992;"
    "terminal-id = ;"
    "set-window-size = true;"
    "security-type = ssl;"
    "ssl-type = tls1;"
    "terminal-type = vt100;"
    "terminal-model = vt100;"
    "login-command-file = ;"
    "terminal-setup-file = ;"
    , 60000);
if (TE_errno != TE_SUCCESS)
    return -1;
```

插入的 **TE_connect** 语句后面跟有检查 **TE_connect** 函数在回放期间是否成功的 if 语句。

备注： 不要将到服务器 **(TE_connect)** 的多个连接录制到同一个 Vuser 脚本中。

2. **录制典型用户操作**

   录制设置过程后，可执行典型用户操作或业务流程。将这些流程录制到 Vuser 脚本的 **Actions** 部分。运行 Vuser 脚本的多次迭代时，只会重复脚本的 **Actions** 部分。

   录制会话时，VuGen 将录制文本击键，不录制文本。因此，建议您不要将命令复制并粘贴到 PowerTerm 窗口中，而是直接输入命令。

   a. 在**节**框中选择 **Actions** 部分。

   b. 然后在终端仿真器中执行典型用户操作。当您输入时，VuGen 将生成相应语句并将其插入到 Vuser 脚本中。如有必要，可以在录制脚本时编辑录制的语句。

3. **录制注销过程**

   a. 确保已如上节中所述执行并录制了典型用户操作。

   b. 在 VuGen 主窗口中的**节**框中单击 **vuser_end**。

   c. 执行注销过程。VuGen 将该过程录制到脚本的 **vuser_end** 部分。

   d. 单击“录制”工具栏上的**停止录制** 。VuGen 主窗口将显示所有录制的语句。

   e. 单击 **保存**以保存录制的会话。录制脚本后，可以在 VuGen 主窗口中手动编辑脚本。

如何实现出现错误时仍继续

在 RTE 脚本中配置“出现错误时仍继续”功能：

- 要在出现错误时仍继续运行脚本，请插入以下函数：

TE_setvar(TE_IGNORE_ERRORS, 1)

- 要恢复出现错误时则使脚本失败的默认行为，请插入以下函数：

TE_setvar(TE_IGNORE_ERRORS, 0)

RTE - 终端模拟 - 疑难解答和限制

本节介绍了有关 RTE Vuser 的疑难解答和限制。

- RTE Vuser 不支持 IP 欺骗。
- Windows 8 或 Server 2012 不支持从 Controller 运行 RTE 脚本。

SAP 协议

选择 SAP 协议类型

- 要测试仅在客户端上运行的 SAP GUI 用户，请使用 SAP GUI Vuser 类型。
- 要测试同时使用 Web 浏览器的 SAP GUI 用户，请使用 SAP (Click & Script) 或 SAP-Web 协议。

要录制使用浏览器控件的 SAP GUI 会话，请使用 SAP GUI 和 SAP-Web 协议创建多协议 Vuser 脚本。这样 VuGen 在遇到浏览器控件时可以录制特定于 Web 的函数。如果尝试组合 SAP GUI 和 Web 协议，则无法正常工作。

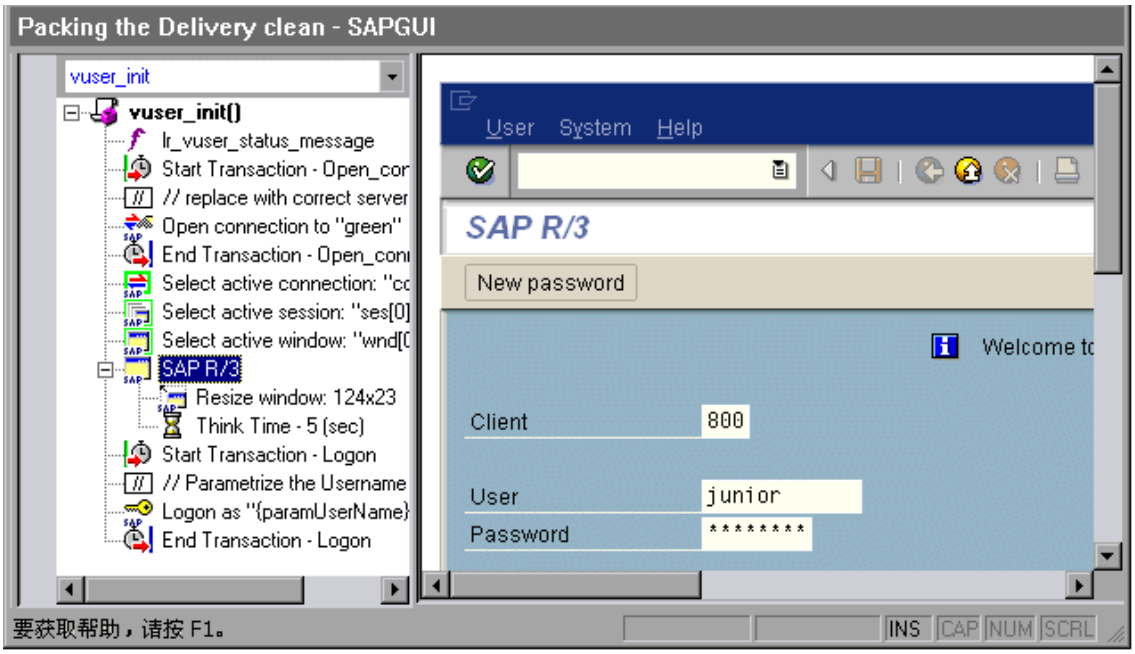
录制会话之前，请验证 VuGen 是否支持您的模块和客户端接口。下表描述了 SAP 业务应用程序的 SAP 客户端模块和相关工具：

SAP 模块	VuGen 支持
SAP Web 客户端或 mySAP.com	使用 SAP-Web 协议。
SAP GUI for Windows	使用 SAP GUI 协议。这还支持 APO 模块录制(对于 SAP 6.20，需要 APO 3.0 的修补程序级别 24)。
SAP GUI for Windows 和 Web 浏览器	使用 SAP (Click & Script) 协议。
SAP GUI for Java	此客户端不受支持。

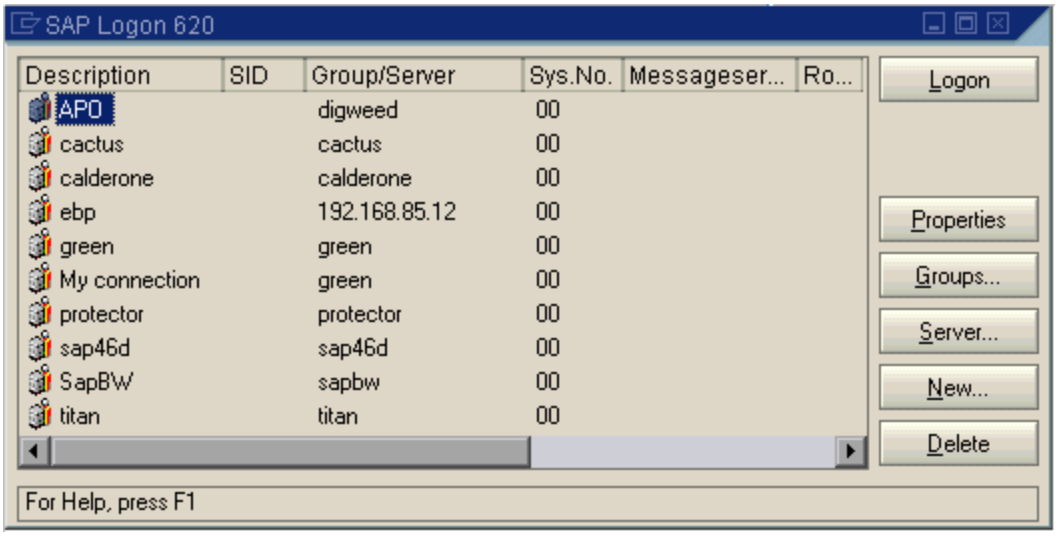
SAP GUI 协议

SAP GUI Vuser 脚本通常包含多个 SAP 事务，这些事务组成一个业务流程。业务流程由模拟用户操作的多个函数组成。打开**步骤导航器**以将每个用户操作作为 Vuser 脚本步骤查看。

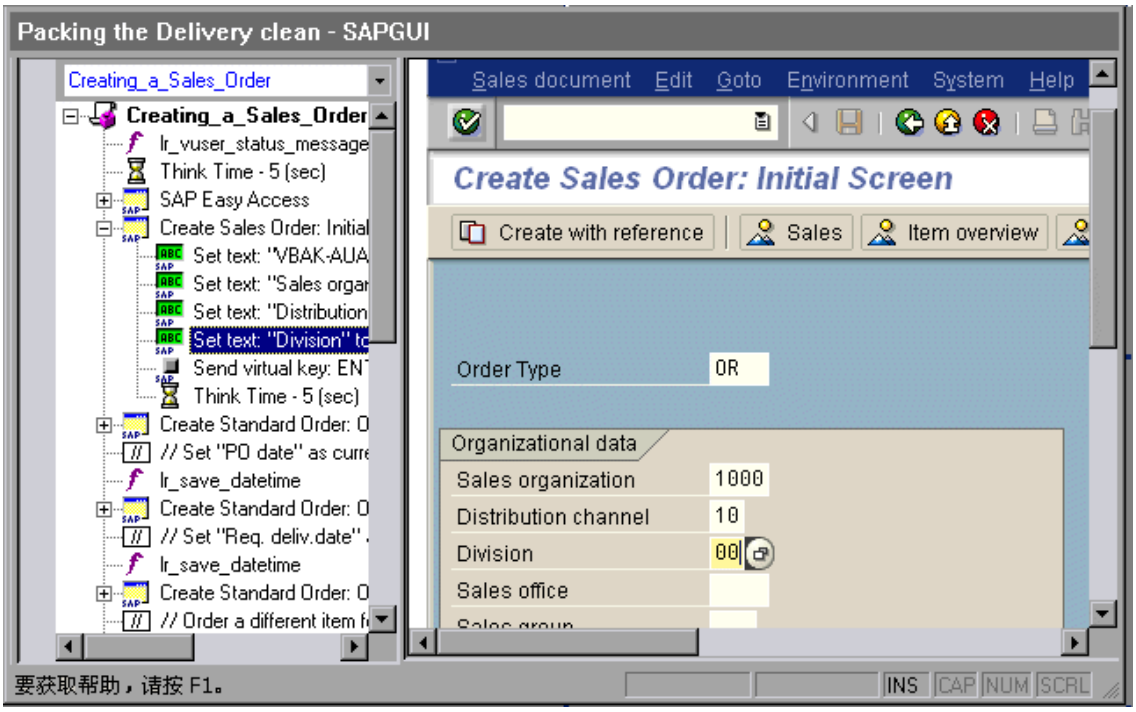
下例显示了 SAP GUI 客户端的典型录制。第一部分 **vuser_init** 包含打开连接和登录。



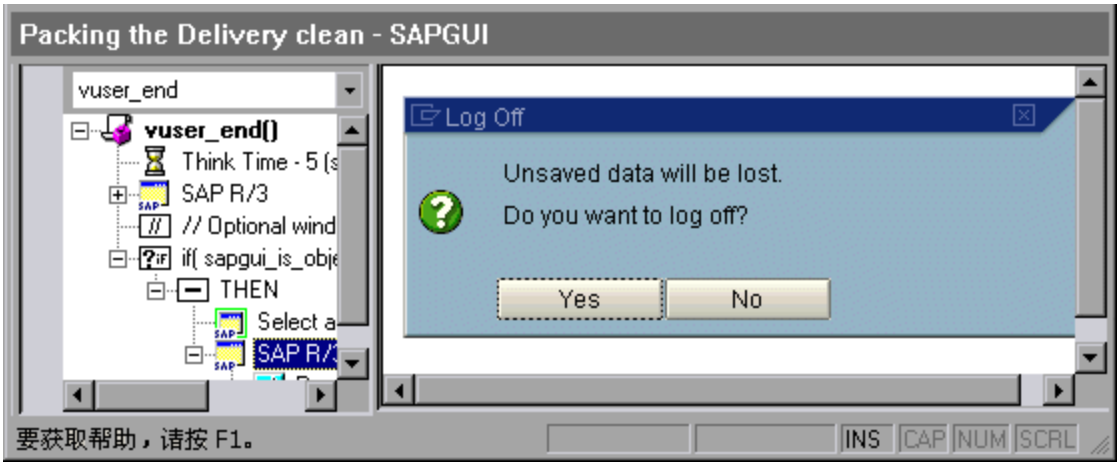
请注意，“打开连接”步骤将使用 SAP 登录**描述**列表中的某个连接名称。如果指定连接名称不在列表中，Vuser 将查找具有该名称的服务器。



在接下来的一部分，函数模拟典型用户操作，如菜单选择和设置复选框。



最后一部分 **vuser_end** 说明了注销过程。



为 SAP GUI 和 Web 录制多协议脚本时，VuGen 将为两种协议生成步骤。在脚本视图中，可以查看 **sapgui** 和 **web** 函数。

下例说明了多协议录制，其中 SAP GUI 客户端打开一个 Web 控件。请注意从 **sapgui** 到 **web** 函数的切换。

```
sapgui_tree_double_click_item("Use as general WWW browser, REPTITLE",
    "shellcont/shell",
    "000732",
    "REPTITLE",
    BEGIN_OPTIONAL,
        "AdditionalInfo=sapgui1020",
    END_OPTIONAL);
```

```
...
sapgui_set_text("",
    "http:\\\\yahoo.com",
    "usr/txtEDURL",
    BEGIN_OPTIONAL,
        "AdditionalInfo=sapgui1021",
    END_OPTIONAL);
...
web_add_cookie("B=7pt5cisv1p3m2=;b=2; DOMAIN=www.yahoo.com");
web_url("yahoo.com",
        "URL=http://yahoo.com/",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=",
        "Snapshot=t1.inf",
        "Mode=HTML",
        EXTRARES,
"URL=http://srd.yahoo.com/hpt1/ni=17/ct=lan/sss=1043752588/t1=1043752575385/d1=1
251
          /d2=1312/d3=1642/d4=4757/0.4097009487287739/*1",
          "Referer=http://www.yahoo.com/", ENDITEM,
        LAST);
```

SAP Web 协议

SAP-Web Vuser 脚本通常包含多个 SAP 事务，这些事务组成一个业务流程。业务流程由模拟用户操作的多个函数组成。有关这些函数的信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)中的 Web 函数。

示例：

下例显示了 SAP Portal 客户端的典型录制过程：

```
vuser_init()
{
    web_reg_find("Text=SAP Portals Enterprise Portal 5.0",
        LAST);
    web_set_user("junior{UserNumber}",
        lr_decrypt("3ed4cfe457afe04e"),
        "sonata.hplab.com:80");
    web_url("sapportal",
        "URL=http://sonata.hplab.com/sapportal",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Snapshot=t1.inf",
        "Mode=HTML",
        EXTRARES,
        "Url=/SAPPortal/IE/Media/sap_mango_polarwind/images/header/branding_imag
e.jpg",
```

```
"Referer=http://sonata.hplab.com/hrnp$30001/sonata.hplab.coml:80/Action/26011[he
ader]"
           , ENDITEM,
        "Url=/SAPPortal/IE/Media/sap_mango_polarwind/images/header/logo.gif",
           "Referer=http://sonata.hplab.com/hrnp$30001/sonata.hplab.com:80/Actio
n/26011[header]",
            ENDITEM,
...
        LAST);
```

下节说明了 SAP Web 和 SAP GUI 多协议录制过程，其中 Portal 客户端打开了一个 SAP 控件。请注意从 **web_xxx** 到 **sapgui_xxx** 函数的切换。

```
web_url("dummy",
        "URL=http://sonata.hplab.com:1000/hrnp$30000/sonata.hplab.com:
          1000/Action/dummy?PASS_PARAMS=YES=;dummyComp=dummy=;
Tcode=VA01=;draggable=0=;CompFName=VA01=;Style=sap_mango_polarwind",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=http://sonata.hplab.com/sapportal",
        "Snapshot=t9.inf",
        "Mode=HTML",
        LAST);
    sapgui_open_connection_ex(" /H/Protector/S/3200 /WP",
        "",
        "con[0]");
    sapgui_select_active_connection("con[0]");
    sapgui_select_active_session("ses[0]");
    /*Before running script, enter password in place of asterisks in logon funct
ion*/
    sapgui_logon("JUNIOR{UserNumber}",
        "ides",
        "800",
        "EN",
        BEGIN_OPTIONAL,
            "AdditionalInfo=sapgui102",
        END_OPTIONAL);
```

SAP (Click & Script) 协议

VuGen 可以使用为 SAP 自定义的专用测试对象和方法，创建用于 SAP Enterprise portal7 和 SAP ITS 6.20/6.40 环境的 Vuser 脚本。对象是基于用于 SAP 的 HP QuickTest 或 Unified Functional Testing 支持的 API。

在 SAP 应用程序上录制测试或组件时，VuGen 将录制您执行的操作。VuGen 将识别特殊 SAP Windows 对象，如框架、表控件、iView 和门户。

有关“Click and Script”协议的概述，请参阅"Click & Script 协议 - 概述"(第 568 页)。

VuGen 支持录制以下 SAP 控件：按钮、复选框、下拉菜单、编辑字段、iview、列表、菜单、导航栏、确定代码、门户、单选按钮组、状态栏、选项卡条、表和树视图。

VuGen 通过控件处理层对 GUI 控件的操作施加影响。在录制过程中，如果遇到某个受支持的 SAP 对象，VuGen 将生成前缀为 **sap_xxx** 的函数。

示例：

在下例中，用户选择了**用户配置文件**选项卡。VuGen 生成 **sap_portal** 函数。

```
web_browser("Close_2",
        "Snapshot=t7.inf",
        DESCRIPTION,
        "Ordinal=2",
        ACTION,
        "UserAction=Close",
        LAST);
lr_think_time(7);
web_text_link("Personalize",
        "Snapshot=t8.inf",
        DESCRIPTION,
        "Text=Personalize",
        ACTION,
        "UserAction=Click",
        LAST);
    lr_think_time(6);
sap_portal("Sap Portal_2",
        "Snapshot=t9.inf",
        DESCRIPTION,
        "BrowserOrdinal=2",
        ACTION,
        "DetailedNavigation=User Profile",
        LAST);
```

备注： 录制 SAP (Click & Script) 会话时，VuGen 将为非 SAP 特定的对象生成标准“Click & Script”函数。无需明确指定 Web 协议。在上例中，用户单击**个性化**按钮时，VuGen 生成了 **web_text_link** 函数。

回放 SAP GUI 可选窗口

使用 SAP GUI Vuser 脚本时，可能会在 SAP GUI 客户端中遇到可选窗口，即录制期间存在但回放期间不存在的窗口。如果尝试按原样回放录制的脚本，当脚本尝试查找缺少的窗口时，脚本将会失败。

VuGen 的可选窗口机制仅在验证窗口存在之后才对窗口执行操作。Vuser 检查**选择活动窗口**步骤中指明的窗口是否存在。如果回放期间找到该窗口，它将执行与脚本中录制的相同操作。如果窗口不存在，Vuser 将忽略下一个**选择活动窗口**步骤之前的所有窗口操作。请注意，仅忽略 SAP GUI 步骤(以 **sapgui** 前缀开头)。

要使用此功能，在树视图中选择相应的“选择活动窗口”步骤，然后从快捷菜单中选择**仅当窗口存在时才对其运行步骤**。

要禁用此功能，并尝试无论 Vuser 是否找到窗口都始终运行这些步骤，请从快捷菜单中选择**始终对此窗口运行步骤**。

如何配置 SAP 环境

此任务说明了配置和验证 SAP 环境以便与 VuGen 一起使用。

VuGen 对 SAP GUI for Windows 客户端的支持基于 SAP 的脚本 API。通过此 API，Vuser 可与 SAP GUI 客户端交互、接收通知及执行操作。

脚本 API 仅在最新版本的 SAP 内核中可用。在支持脚本的内核版本中，默认情况下此选项禁用。为了使用 VuGen，首先确保 SAP 服务器支持脚本 API，然后在服务器和客户端上启用该 API。有关详细信息及下载修补程序，请参阅 SAP OSS 说明 #480149。

检查是否启用 SAPGUI 脚本 API。

运行 **Additional Components\SAP_Tools\VerifySAPGUI** 文件夹中的 **VerifyScripting.exe** 文件。有关详细信息，请参阅"附加组件"(第 1646 页)。有关详细信息，请参阅此实用程序随附的文件 **VerifyScripting.htm**。

检查 SAP GUI for Windows 客户端的修补程序级别

可以从“关于”框中检查 SAP GUI for Windows 客户端的修补程序级别。支持的最低修补程序级别是版本 6.20 patch 32。

检查修补程序级别

1. 打开 SAP GUI 登录窗口。单击“SAP 登录”对话框的左上角，然后从菜单中选择**关于 SAP 登录**。
2. “SAP 版本信息”对话框将打开。验证修补程序级别是否为 32 或更高版本。

检查内核修补程序级别

1. 登录 SAP 系统
2. 选择**系统 > 状态**
3. 单击**其他内核信息**  按钮。
4. 在**内核信息**部分，检查**支持程序包级别**的值。

   级别必须高于下表中所列的级别，具体取决于您所使用的 SAP 版本。

软件组件	SAP 发布	内核修补程序级别
SAP_APPL	31I	内核 3.1I 级别 650

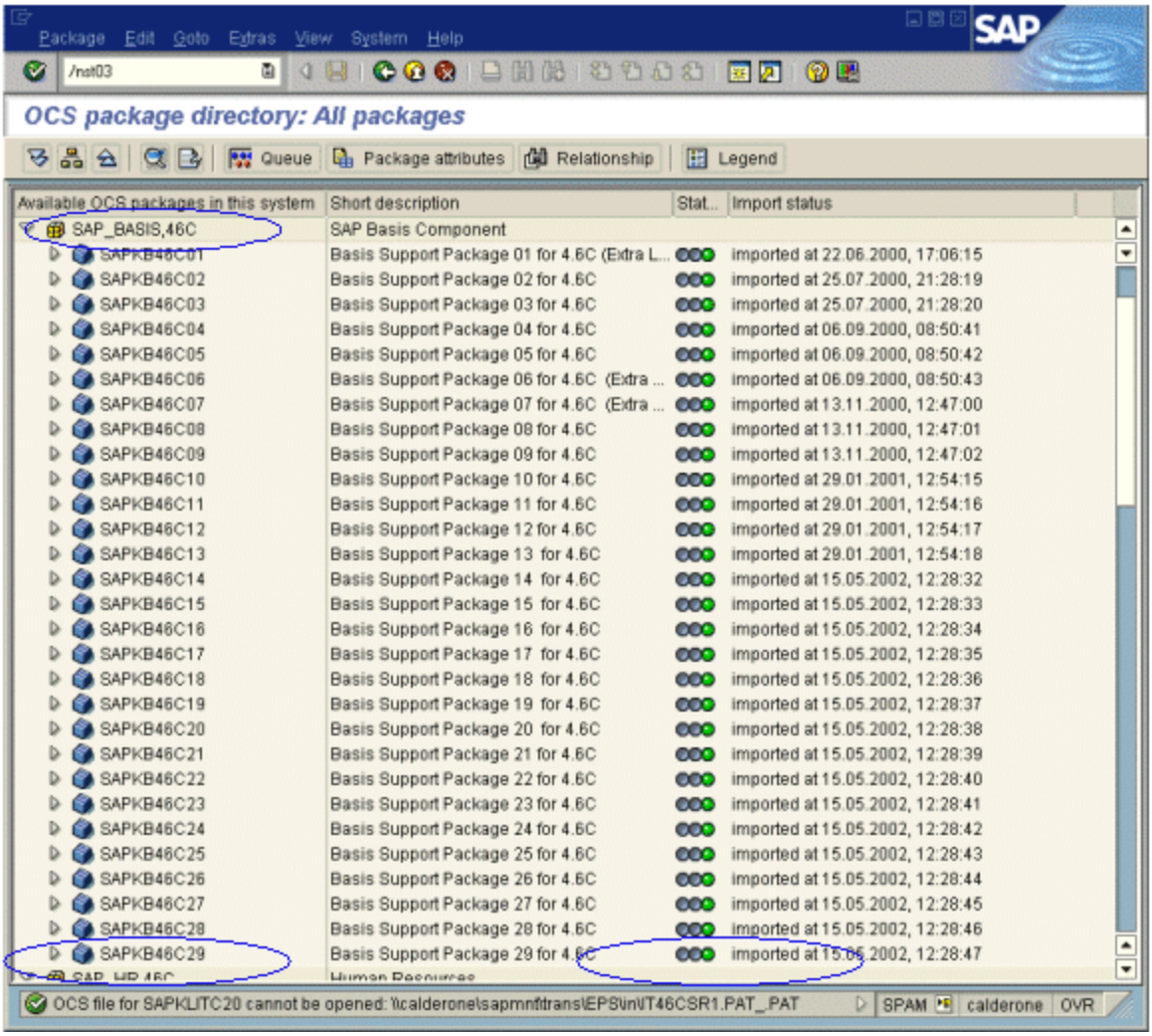
SAP_APPL	40B	内核 4.0B 级别 903
SAP_APPL	45B	内核 4.5B 级别 753
SAP_BASIS	46B	内核 4.6D 级别 948
SAP_BASIS	46C	内核 4.6D 级别 948
SAP_BASIS	46D	内核 4.6D 级别 948
SAP_BASIS	610	内核 6.10 级别 360

检查 R/3 支持程序包

1. 登录 SAP 系统并运行 SPAM 事务。
2. 在**目录**部分中，选择**所有支持程序包**，然后单击**显示**按钮。
3. 根据下表，验证是否为您的 SAP 版本安装了正确的程序包。

软件组件	发布	程序包名
SAP_APPL	31I	SAPKH31I96
SAP_APPL	40B	SAPKH40B71
SAP_APPL	45B	SAPKH45B49
SAP_BASIS	46B	SAPKB46B37
SAP_BASIS	46C	SAPKB46C29
SAP_BASIS	46D	SAPKB46D17
SAP_BASIS	610	SAPKB61012

如果已安装正确的版本，则“状态”列中将显示一个绿色圆圈。

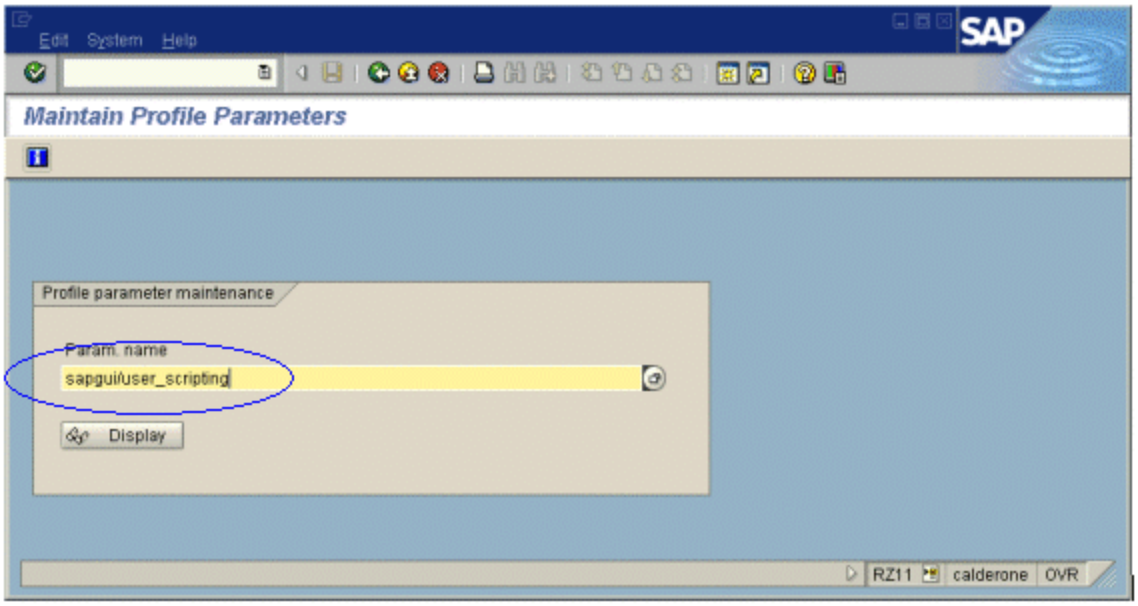


如果未安装 OCS 程序包，请从 www.sap.com 网站下载该程序包并进行安装。有关详细信息，请参阅 SAP OSS 说明 #480149。

在 SAP Application Server 上启用脚本

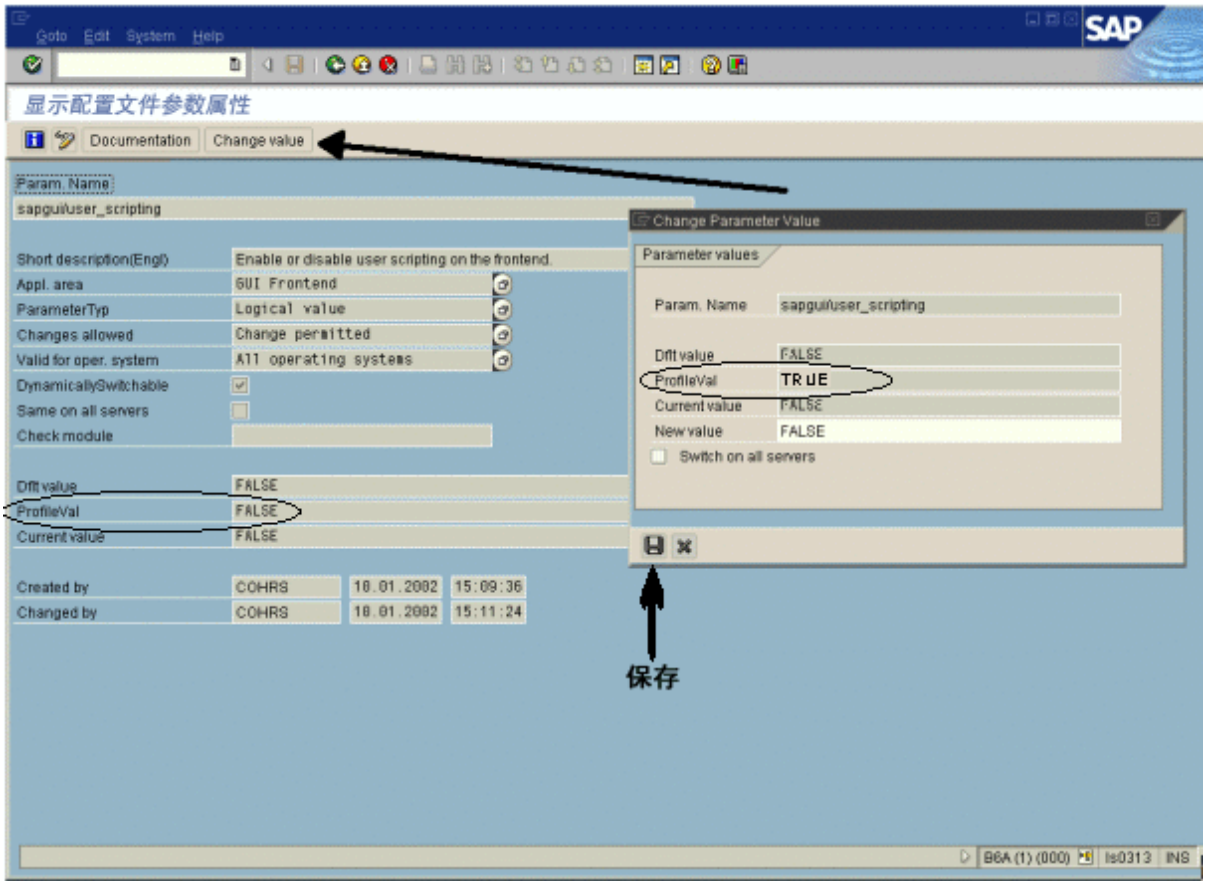
具有管理权限的用户可通过在应用程序服务器上将 **sapgui/user_scripting** 配置文件参数设置为 **TRUE** 来启用脚本。要为所有用户启用脚本，请在所有应用程序服务器上设置此参数。要为特定用户组启用脚本，请仅在应用程序服务器上使用所需的访问权限制设置该参数。以下步骤说明了如何更改配置文件参数。

1. 打开事务 **rz11**。指定参数名 **sapgui/user_scripting**，然后单击**显示**。“显示配置文件参数属性”窗口将打开。



如果状态栏中显示**参数名未知**，这表示您缺少最新的支持程序包。如以上步骤所述，导入与 SAP BASIS 和应用程序的内核版本相对应的支持程序包。

2. 如果**配置文件值**为 FALSE，需要修改它的值。单击工具栏上的 **Change value** 按钮。“Change Parameter Value”窗口将打开。在 **ProfileVal** 框中输入 TRUE，然后单击**保存**按钮。



保存更改后，窗口将关闭，**ProfileVal** 已设置为 TRUE。

3. 重新启动应用程序服务器，因为只有在登录系统时此更改才会生效。

如果即使在重新启动服务器后，更新的**配置文件值**也未更改，表示应用程序的内核已过时。如以上步骤所述，导入所需的内核修补程序。

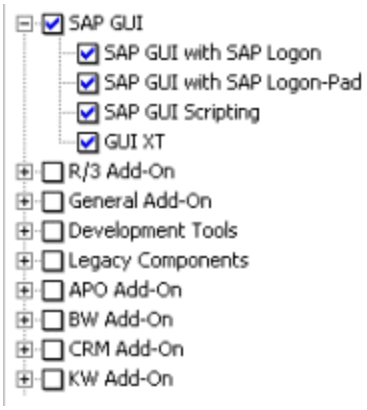
请注意，使用事务 rz11 可以在以下内核版本中动态激活配置文件值，而无需重新启动应用程序服务器。

发布	内核版本	修补程序级别
4.6B、4.6C、4.6D	4.6D	972
6.10	6.10	391
6.20	所有版本	所有级别

在 SAP GUI 6.20 客户端上启用脚本

要允许 VuGen 运行脚本，必须也在 SAP GUI 客户端上启用脚本。应将客户端配置为不显示某些消息，如当连接建立时，或脚本已连接到 GUI 进程时。以下步骤说明了如何配置要使用的 SAP GUI 客户端。

1. **安装期间。**安装 SAP GUI 客户端时，启用 **SAP GUI 脚本**选项。



2. **安装后。**隐藏警告消息。在 SAP GUI 客户端中打开"选项"对话框。选择**脚本**选项卡，然后取消选中以下选项：

   - **Notify when a script attaches to a running GUI(当脚本连接到运行的 GUI 时发出通知)**
   - **Notify when a script opens a connection(当脚本打开连接时发出通知)**

   还可以通过将以下注册表键中的值 **WarnOnAttach** 和 **WarnOnConnection** 设置为 0，阻止这些消息弹出：

   `HKCU\SOFTWARE\SAP\SAPGUI Front\SAP Frontend Server\Security`。

如何录制 SAP GUI 脚本

以下步骤说明了录制 SAP GUI 脚本的一些前提条件。

为应用程序服务器配置脚本

作为安全预防措施，默认情况下禁用脚本。要进行录制，您需要在应用程序服务器上启用脚本。从 RZ11 事务，如下设置配置文件参数：

- sapgui/user_scripting TRUE
- sapgui/user_scripting_force_notification FALSE
- sapgui/user_scripting_set_readonly FALSE
- sapgui/user_scripting_disable_recording FALSE

使用多协议录制时关闭 SAPLogon 应用程序

录制 SAP GUI 客户端包含 Web 控件的多协议脚本时，请在录制之前关闭 SAPLogon 应用程序。

为 F1 帮助使用模式对话框

指示 SAP GUI 客户端在模式对话框中打开 F1 帮助，如下所示：

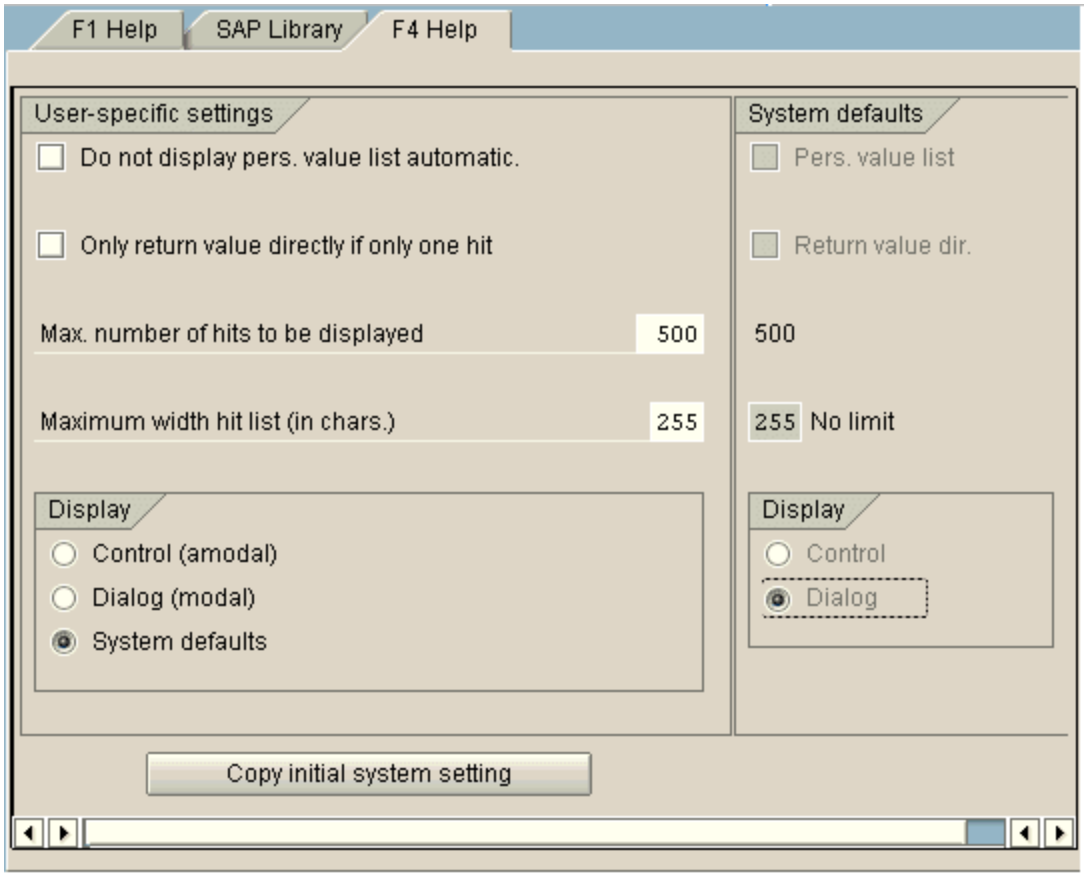
1. 选择**帮助 > 设置**。
2. 单击 **F1 帮助**选项卡。
3. 在“显示”部分中选择**在模式对话框中**选项。

为 F4 帮助使用模式对话框

备注： 此过程只能由管理员执行。

指示 SAP GUI 客户端在模式对话框中打开 F4 帮助：

1. 确保所有用户都已从服务器注销。
2. 选择**帮助 > 设置**。单击 **F4 帮助**选项卡。



3. 在“显示”部分中，选择**系统默认值**。
4. 在“系统默认值”部分的“显示”部分中，选择**对话框**。

5. 通过单击**复制初始系统设置**保存更改。
6. 验证状态栏是否显示消息**数据已保存**。
7. 关闭会话，然后通过 SAP 管理控制台重新启动服务。

如何回放 SAP GUI 脚本

以下步骤说明了回放 SAPGUI 脚本的前提条件。

替换加密密码

将录制期间生成的 **sapgui_logon** 函数中的加密密码替换为真实密码。它是该函数的第二个参数，在以下用户名之后

```
sapgui_logon("user", "pswd", "800", "EN");
```

为获得更高安全性，可以在代码中对密码进行加密。选择密码文本(实际文本，而非*****)，然后从快捷菜单中选择**加密字符串**。VuGen 将在密码位置处插入 **lr_decrypt** 函数，如下所示：

```
sapgui_logon("user", lr_decrypt("3ea037b758"), "800", "EN");
```

在回放期间显示 SAP GUI(可选)

首次运行脚本时，将 VuGen 配置为在回放期间显示 SAP GUI 用户界面，以便查看通过 UI 执行的操作。选择**回放 > 运行时设置 > SAPGUI > 常规**节点，然后选择**回放期间显示 SAP 客户端**。负载场景运行期间请禁用此选项，因为它将使用大量系统资源为多个 Vuser 显示 UI。

如何在场景中运行 SAP GUI 脚本

以下步骤说明了在场景中运行 SAP GUI 脚本的提示。

LoadRunner Controller 设置

使用 LoadRunner 场景时，请在负载测试配置中运行脚本时设置以下值：

- **加压。**计划程序中的逐个加压过程(以确保正确登录)。
- **思考时间。**运行时设置中的随机思考时间。
- **每个 Load Generator 的用户数。**在 Load Generator 对话框中，内存为 512 MB 的计算机可以有 50 个 Vuser。

确保代理正在以进程模式运行

确保 LoadRunner(或 Performance Center)远程代理正在以进程模式运行。不支持服务模式。

要检查此设置，请将鼠标移动至 Windows 任务栏区域中的代理图标上方，然后阅读描述。如果描述显示 LoadRunner 代理服务，表示代理正作为服务运行。



以下步骤说明了如何将代理作为进程重新启动。

1. 停止代理。右键单击 LoadRunner 代理图标，然后选择**关闭**。
2. 运行 LoadRunner 安装下的 **launch_service\bin** 文件夹中的 **magentproc.exe**。
3. 要确保在下次启动计算机时将启动正确的代理，请将代理服务的启动类型从自动更改为手动。然后将指向 **magentproc.exe** 的快捷方式添加到 Windows 启动文件夹。

终端会话。由于运行 SAP GUI Vuser 的计算机可用的图形资源有限，因此该计算机能够运行的 Vuser 数有限。要增加每台计算机的 Vuser 数，请在 Load Generator 计算机上打开更多终端服务器会话。从**开始 > 所有程序 > <产品名> > 高级设置**中选择**代理配置**，然后选择**启动终端服务**选项。在 Load Generator 计算机属性中指定终端会话数。有关详细信息，请参阅 中的“配置终端服务”。

-

备注： 如果 LoadRunner 代理正在终端会话中运行，且终端会话的窗口已最小化，则不会捕获有关错误的快照。

如何增强 SAP GUI 脚本

以下步骤说明了可用于增强 SAP GUI 脚本的附加选项。

在光标处录制

VuGen 允许您通过插入新操作或替换现有操作将操作录制到现有脚本中。由于以下原因，可能会决定录制到现有脚本中：

- 录制时在执行的操作中犯了错误。
- 操作正确，但需要添加其他信息，如弹出窗口的处理。例如，SAP 服务器可能发出库存警告，在录制会话期间该警告不适用。

以下步骤说明了如何在光标处录制。

1. 在**编辑器**中打开 Vuser 脚本，然后单击现有函数旁的左侧空白处。
2. 单击**在光标处录制**按钮。VuGen 将提示您进行选择。
3. 选择**将步骤插入操作**或**覆盖脚本的其余部分**。
   a. **将步骤插入操作**将新录制的步骤插入光标处，不覆盖任何现有步骤。新段前后将添加注释，表明添加部分的开始和结尾。此选项适合处理录制期间不存在的临时弹出窗口。

b. **覆盖脚本的其余部分**替换光标所在点之前的所有步骤。此选项将覆盖当前操作的剩余部分并删除所有其他操作。它不会影响 **vuser_init** 或 **vuser_end** 部分。

4. 单击**确定**。VuGen 将回放脚本，直到达到光标所在位置。

5. 等待浮动录制工具栏打开。

6. 在 SAP GUI 客户端中执行所需的操作，根据需要在各部分和各操作之间切换。

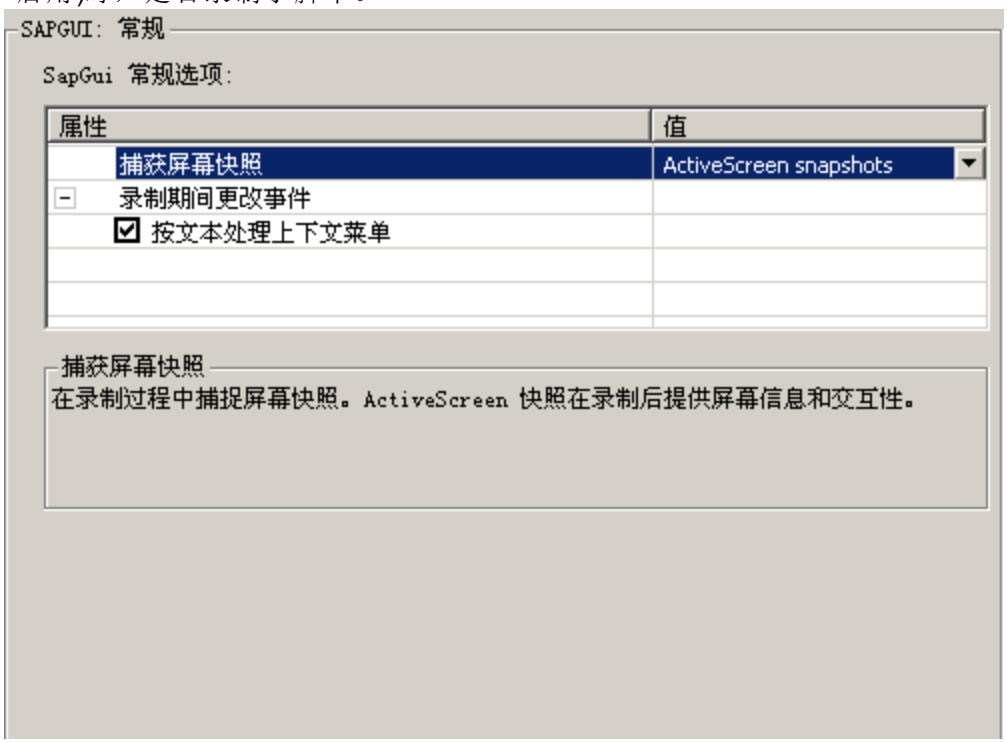
7. 要结束录制会话，请单击浮动工具栏上的**停止**按钮 。

以互动方式在 SAP GUI 脚本中插入步骤

录制后，您可以在**编辑器**或**步骤导航器**中将步骤手动添加到脚本中。除手动添加新函数以外，也可以直接从快照中以互动方式为 SAP GUI Vuser 添加新步骤。使用快捷菜单可以添加与对象相关的步骤。

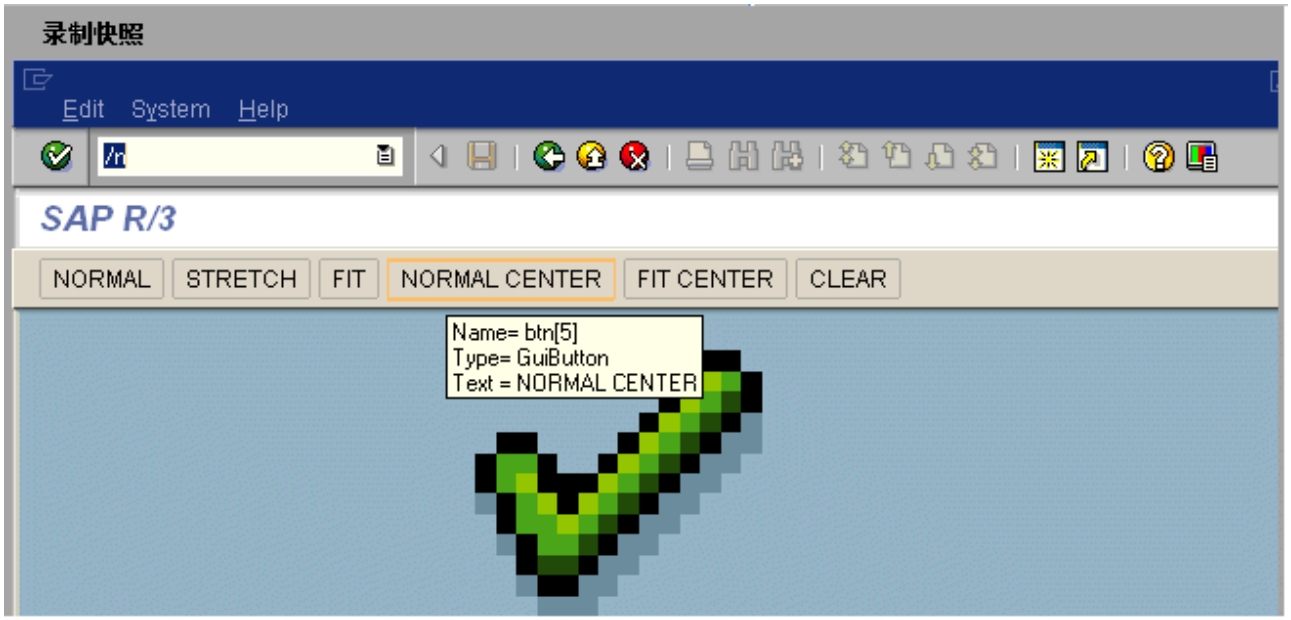
从快照中添加步骤时，VuGen 使用活动屏幕功能，并确定 SAP GUI 客户端窗口中每个对象的 ID(除非已在 "SAPGUI > 常规节点"(第 227 页)中禁用活动屏幕快照)。以下步骤说明了如何为特定对象以互动方式插入步骤。

1. 验证当选中“录制选项”的“SAPGUI 常规”节点中的“ActiveScreen snapshots”(默认情况下启用)时，是否录制了脚本。



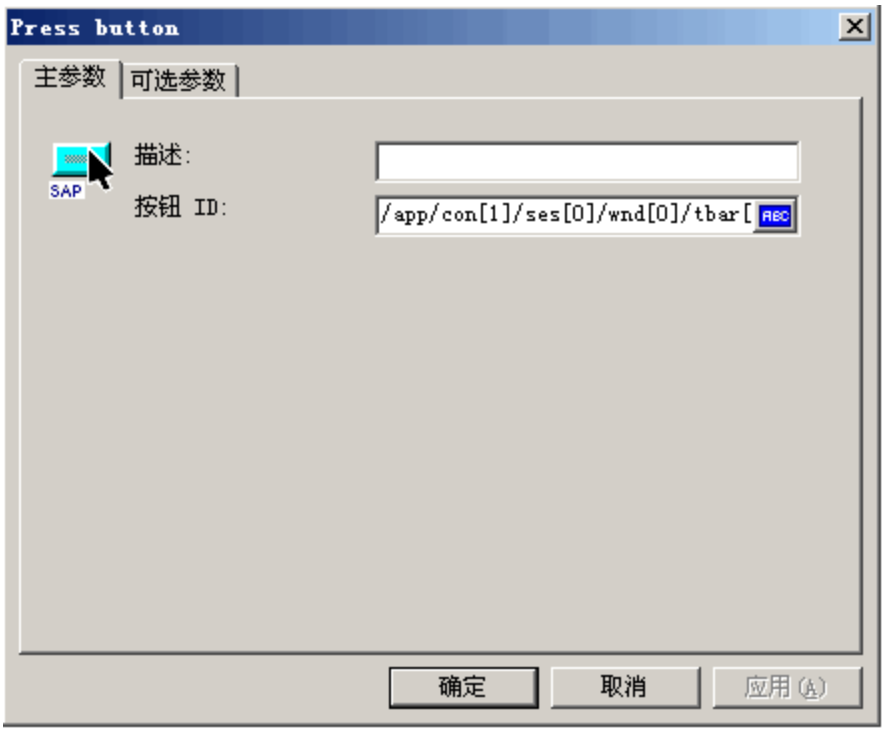
2. 在“快照”窗格中单击。

3. 将鼠标移动到要添加函数的对象上方。确保 VuGen 可识别该对象并用框将其围住。



4. 右键单击对象，单击**插入新步骤**，然后从对象可用的步骤列表中选择一个步骤。

   该步骤的“属性”对话框将打开，并带有该对象的控件 ID(如适用)。例如，如果添加了**按下按钮**步骤，对于上文所示的正常中心按钮，“属性”框将显示以下 ID：



5. 在**描述**框中输入对象的名称。单击**确定**。VuGen 将新步骤插入到选定的步骤之后。

备注： 可以获取对象的控件 ID，以便将其粘贴到特定位置。要执行此操作，请从快捷菜单中选择**复制控件 ID**。您可以将它粘贴到“属性”框中，或直接粘贴到脚本视图的代码中。

添加验证函数

操作可选或动态窗口或框架时，可以使用验证函数确定该窗口或对象是否可用。可选窗口是 SAP 会话期间不持续打开的窗口。此函数使 Vuser 脚本即使在可选窗口打开或发生异常的情况下，也可以继续运行。

第一个示例检查窗口是否可用。如果窗口可用，Vuser 在继续之前将其关闭。

```
if (!sapgui_is_object_available("wnd[1]"))
        sapgui_call_method("{ButtonID}",
            "press",
            LAST,
            AdditionalInfo=info1011");
sapgui_press_button(.....)
```

下一个示例说明 ME51N 事务中的动态对象。“文档概述”框架是可选的，可通过**文档概述开/关**按钮打开/关闭。

这些代码检查“文档概述”按钮上的文本。如果按钮上的文本显示“文档概述开”，则单击按钮关闭“文档概述”框架。

```
    if(sapgui_is_object_available("tbar[1]/btn[9]"))
    {
        sapgui_get_text("Document overview on/off button",
            "tbar[1]/btn[9]",
            "paramButtonText",
            LAST);
        if(0 == strcmp("Document overview off", lr_eval_string("{paramButtonTex
t}")))
            sapgui_press_button("Document overview off",
                "tbar[1]/btn[9]",
                BEGIN_OPTIONAL,
                    "AdditionalInfo=sapgui1013",
                END_OPTIONAL);
    }
```

检索信息

使用 SAGUI Vuser 时，可以使用 **sapgui_get_<xxx>** 函数检索 SAP GUI 对象的当前值。可以将此值用作其他业务流程的输入，或将其在显示输出日志中。

下例说明了如何保存部分状态栏消息以便检索订单号。

1. 导航到要检查状态栏文本的点，然后选择**插入新步骤**。选择 **sapgui_status_bar_get_type** 函数。这将验证 Vuser 是否能够成功从状态栏检索文本。

2. 插入检查先前语句是否成功的 **if** 语句。如果成功，使用 **sapgui_status_bar_get_param** 保存参数的值。

   此 **sapgui_status_bar_get_param** 函数将订单号保存到用户定义的参数中。在此例中，订单号是状态栏字符串的第二个索引。

```
sapgui_press_button("Save (Ctrl+S)",
    "tbar[0]/btn[11]",
    BEGIN_OPTIONAL,
        "AdditionalInfo=sapgui1038",
    END_OPTIONAL);
sapgui_status_bar_get_type("Status");
if(0==strcmp(lr_eval_string("{Status}"),"Success"))
  sapgui_status_bar_get_param("2", " Order_Number ");
```

   测试执行期间，执行日志将表明值和参数名称：

```
Action.c(240):已按下按钮“保存(Ctrl+S)”
Action.c(248):状态栏的类型为“成功”
Action.c(251):状态栏中的参数 2 的值为“33232”
```

保存日期信息

创建使用日期的日志时，您的脚本可能无法正常运行。例如，如果您在 6 月 2 日录制脚本，并在 6 月 3 日回放脚本，那么日期字段将不正确。因此，在文本执行期间，需要将日期保存到参数中，并将存储的值用作其他日期字段的输入。要在脚本执行期间保存当前日期或时间，请使用 **lr_save_datetime** 函数。在需要日期信息的函数之前插入此函数。请注意，日期的格式特定于您的语言环境。使用 **lr_save_datetime** 函数中的相关格式。例如，对于 month.day.year，指定“%m.%d.%Y”。

在下例中，**lr_save_datetime** 保存当前日期。**sapgui_set_text** 函数使用此值将交货日期设置为两天以后。

```
lr_save_datetime("%d.%m.%Y", DATE_NOW + (2 * ONE_DAY),              "paramDateTo
dayPlus2");
sapgui_set_text("Req. deliv.date",
        "{paramDateTodayPlus2}",
        "usr/ctxtRV45A-KETDAT",
        BEGIN_OPTIONAL,
            "AdditionalInfo=sapgui1025",
        END_OPTIONAL);
```

其他 SAP 资源

有关详细信息，请访问位于 www.sap.com 的 SAP 网站或以下其中一个站点：

- **SAP 说明** - https://websmp103.sap-ag.de/notes

  说明 #480149：用于前端用户脚本的新配置文件参数

说明 #587202：拖放是 SAP GUI 界面的一个已知限制

- **SAP 修补程序** - https://websmp104.sap-ag.de/patches

SAP GUI for Windows - SAP GUI 6.20 修补程序(允许的最低级别是 32)

SAP GUI、SAP Web 和 SAP (Click & Script) - 疑难解答和限制

本节介绍了 SAP GUI、SAP Web 和 SAP (Click & Script) 协议的疑难解答和限制。

SAP (Click & Script) 常规限制

- 无法定义用于测量模式对话中步骤子集的执行时间的事务。
- 录制期间，如果您双击树视图树单元格文本以外的部分，VuGen 将录制“选择”而非“激活”。这将导致回放中缺少 POST。
- 如果检索到的值列表包含滚动条，则不能选择需要滚动才能从服务器检索的项。
- 可伸缩性不如 SAP Web 协议，具体取决于业务流程的规模和功能。
- 不支持“替换为备用导航”运行时设置。
- 在某些 SAP 环境(如 6.20 和 6.40)中，对于调用 **web_element** 函数并选择标记名称为“TD”的元素的测试，回放将失败。
- 录制期间，如果使用键盘选项而非 UI 元素(例如，按 Enter 而非单击“登录”按钮)，可能无法录制该步骤。通常，建议录制脚本时使用 UI 元素，不要使用键盘选项。

SAPGUI 常规限制

- 如果 SAP GUI 7.30 中的客户业务流程包含从组合列表中选择项目，则在 LoadRunner 9.52 版及更高版本中可能无法正常回放该业务流程。

  解决方法：将 SAP GUI 安装文件夹的路径添加到 Windows PATH 环境变量。

问题 1：可以录制脚本，但回放为何失败？

答：在 LoadRunner 中，确保 LoadRunner 远程代理正在以进程模式运行。不支持服务模式。有关详细信息，请参阅"如何回放 SAP GUI 脚本"(第 745 页)。

问题 2：为何某些 SAP GUI 控件未录制？

答：某些 SAP GUI 控件仅在菜单或工具栏上下文中受支持。尝试使用不同方式执行发生问题的任务：通过菜单选项、上下文菜单、工具栏等。

问题 3：为何无法在 VuGen 中录制或回放任何脚本？

答：

1. 请验证是否安装了 SAP GUI 6.20 的最新修补程序。允许的最低修补程序级别是 patch 32。

2. 确保脚本已启用。请参阅"如何配置 SAP 环境"(第 738 页)。

3. 请验证是否在 SAP GUI for Windows 客户端中禁用了通知。单击“自定义本地布局”按钮，或按 ALT+F12。单击**选项**并选择“脚本”选项卡。取消选中两个**通知**选项。

问题 4：当我尝试运行脚本时发出的错误弹出消息有何含义？

答：某些 SAP 应用程序存储每个用户的最近布局(如哪些框架可见或隐藏)。如果存储的布局自脚本录制以来已更改，这可能会导致出现回放问题。例如，在 ME52N 事务中，**文档概述关/开**按钮将更改可见框架数。

如果出现这种情况：

1. 开始回放之前，将事务导航至录制期间的相同点。可以使用快照查看器查看录制时的布局。

2. 在脚本中添加在回放期间使事务具有所需布局的语句。例如，如果可选框架干扰了回放，请插入验证函数检查该框架是否打开。如果是打开的，请单击按钮以关闭该框架。有关验证示例，请参阅"如何增强 SAP GUI 脚本"(第 746 页)。

问题 5：在远程计算机上运行脚本时是否能够使用单点登录机制？

答：不能，VuGen 不支持单点登录连接机制。在 SAP GUI 客户端中，打开“高级选项”并取消选中**启用安全网络通信**功能。请注意，修改“连接”首选项后，必须重新录制脚本。

问题 6：VuGen 是否可以录制所有 SAP 对象？

答：对于 SAP GUI 脚本不支持的对象，录制不可用。有关这些对象的信息，请参阅录制日志。

问题 7：是否支持所有业务流程？

答：VuGen 不支持调用 Microsoft Office 模块控件的业务流程，也不支持需要使用 GuiXT 的业务流程。可以在 SAP GUI for Windows 客户端的“选项”菜单中禁用 **GuiXT**。

问题 8：当我转至录制选项的自动登录节点时，为何服务器名称列表为空？

答：使用 SAP GUI Client 7.20 时偶尔会发生这种情况。要解决此问题，请从 **%APPDATA%\SAP\Common** 中复制 **saplogon.ini** 文件，其中 **%APPDATA%** 代表指定直接位于用户配置文件文件夹下的应用程序数据文件夹的环境变量。将此文件粘贴到 %WINDIR% 文件夹 (C:\Windows) 中。

Siebel Web 协议

Siebel Web 协议概述

Siebel-Web 协议类似于标准 Web Vuser 协议，但在默认设置中有几处更改，以使其可与 Siebel 客户关系管理 (CRM) 应用程序进行协作。

录制 Siebel 会话中的典型活动。VuGen 录制操作，并生成带有 **web_** 前缀的函数，用于模拟操作。

Siebel Web 录制选项和运行时设置

录制 Siebel Web Vuser 脚本之前，请设置以下录制选项：

- **录制**节点：**基于 HTML 的脚本**

  HTML 高级 - 脚本类型：**仅包含明确 URL 的脚本**

  HTML 高级 - 非 HTML 生成的元素：**不录制**

- **高级**节点：取消选中**重置每个操作的上下文**复选框。

  运行 Siebel Web Vuser 脚本之前，请设置以下运行时设置：

  在运行时设置中，取消选中**浏览器仿真**节点中的**每次迭代模拟一个新用户**复选框。

如何录制事务细分信息

VuGen 提供了用于了解测试中事务组件的诊断工具：**事务细分**。使用事务细分，可以确定瓶颈所在以及需要解决的问题。

在准备脚本进行事务细分时，建议您在测试过程中以每小时一秒的比率，在每个事务结束时添加思考时间步骤。有关添加思考时间步骤的详细信息，请参阅"如何在脚本中插入步骤"(第 384 页)。

要录制事务细分信息，需在脚本中修改参数化函数。

准备脚本进行事务细分

1. 标识会话 ID 的脚本参数化替换。

```
/* Registering parameter(s) from source task id 15
   // {Siebel_sn_body4} = "28eMu9uzkn.YGFFevN1FdrCfCCOc8c_"
   // */
   web_reg_save_param("Siebel_sn_body4",
       "LB/IC=_sn=",
       "RB/IC==;",
       "Ord=1",
       "Search=Body",
```

```
        "RelFrameId=1",
        LAST);
```

2. 在下一个 **web_submit_data** 函数前后加上 **lr_start_transaction** 和 **lr_end_transaction** 函数，将其标记为事务。

3. 在事务结束之前，添加对 **lr_transaction_instance_add_info** 的调用，其中第一个参数 0 是强制值，会话 ID 的前缀为 SSQLBD。

```
lr_start_transaction("LoginSQLSync");
    web_submit_data("start.swe_2",
        "Action=http://design/callcenter_enu/start.swe",
        "Method=POST",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=http://design/callcenter_enu/start.swe",
        "Snapshot=t2.inf",
        "Mode=HTML",
        ITEMDATA,
        "Name=SWEUserName", "Value=wrun", ENDITEM,
        "Name=SWEPassword", "Value=wrun", ENDITEM,
        "Name=SWERememberUser", "Value=Yes", ENDITEM,
        "Name=SWENeedContext", "Value=false", ENDITEM,
        "Name=SWEFo", "Value=SWEEntryForm", ENDITEM,
        "Name=SWETS", "Value={SiebelTimeStamp}", ENDITEM,
        "Name=SWECmd", "Value=ExecuteLogin", ENDITEM,
        "Name=SWEBID", "Value=-1", ENDITEM,
        "Name=SWEC", "Value=0", ENDITEM,
        LAST);
lr_transaction_instance_add_info(0,lr_eval_string("SSQLBD:{Siebel_sn_body4}")
);
lr_end_transaction("LoginSQLSync", LR_AUTO);
```

备注： 要避免会话 ID 冲突，请确保每次会话结束时 Vuser 都从数据库中注销。

Siebel Web - 疑难解答和限制

本节介绍了 Siebel Web Vuser 脚本的疑难解答和限制。

返回或刷新错误

与**返回或刷新**相关的错误消息文本通常如下所示：

We are unable to process your request.This is most likely because you used the browser back or refresh button to get to this point.

原因：此问题可能的原因包括：

- SWEC 未对当前请求正确关联。

- SWETS 未对当前请求正确关联。
- 在未更新 SWEC 的情况下向 Siebel 服务器提交了两次请求。
- 先前请求应当已为浏览器打开了框架以进行下载。此框架未在服务器上创建，可能是因为录制后 SWEMethod 已发生更改。

相同值

相同值错误的典型网页响应是：

@0`0`3`3``0`UC`1`Status`Error`SWEC`10`0`1`Errors`0`2`0`Level0`0`ErrMsg`The same values for 'Name' already exist.If you would like to enter a new record, please make sure that the field values are unique.`ErrCode`28591`

原因：此问题的可能原因是请求中的某个值(在上例中是 Name 字段的值)与数据库表其他行中的值重复。需将此值替换为用于每个用户的每次迭代的唯一值。建议解决方案是将行 ID 替换为参数，以确保其唯一性。

无内容 HTTP 响应

无内容 HTTP 响应类型错误的典型 HTTP 响应如下所示：

HTTP/1.1 204 No Content

Server:Microsoft-IIS/5.0

Date:Fri, 31 Jan 2003 21:52:30 GMT

Content-Language:en

Cache-Control:no-cache

原因：此问题的可能原因是根本未关联行 ID 或行 ID 关联不正确。

恢复上下文

恢复上下文类型错误的典型网页响应是：

@0`0`3`3``0`UC`1`Status`Error`SWEC`9`0`1`Errors`0`2`0`Level0`0`ErrMsg`An error happened during restoring the context for requested location`ErrCode`27631`

原因：此问题的可能原因是未关联 rowid 或 rowid 关联不正确。

找不到记录

找不到记录类型错误的典型网页响应是：

@0`0`3`3``0`UC`1`Status`Error`SWEC`23`0`2`Errors`0`2`0`Level0`0`ErrMsg`Cannot locate record within view:Contact Detail - Opportunities View applet:Opportunity List Applet.`ErrCode`27573`

原因：此问题的可能原因是输入名 SWERowId 不包含网页上记录的行 ID。此输入名应参数化。参数源值的位置可能已更改。

文件结尾

文件结尾类型错误的典型网页响应是：

@0`0`3`3``0`UC`1`Status`Error`SWEC`28`0`1`Errors`0`2`0`Level0`0`ErrMsg`An end of file error has occurred.Please continue or ask your systems administrator to check your application configuration if the problem persists.`ErrCode`28601`

原因：此问题的可能原因是输入名 SWERowId 不包含网页上记录的行 ID。此输入名应参数化。参数源值的位置可能已更改。

无法检索搜索类别

无法检索搜索类别类型错误的典型网页响应是：

原因：此问题的可能原因是未从服务器下载搜索框架。当先前请求未正确请求服务器创建搜索框架时，会发生此问题。

Silverlight 协议

Silverlight 协议 - 概述

Microsoft Silverlight 是一个支持图形、动画和交互性的 Web 应用程序框架。通过 Silverlight 协议，可以录制通过 Microsoft Silverlight 生成的应用程序。Silverlight 协议包括 Web (HTTP/HTML) 协议作为它的一部分，还包括若干其他函数、录制选项和运行时设置。

要录制高级别 Vuser 脚本，您可以在录制选项中导入应用程序所使用的 WSDL 文件。

如何导入 WSDL 文件

以下步骤说明了如何手动或自动将 WSDL 文件导入到 Silverlight Vuser 脚本中。此外，您可以禁用 WSDL 文件并生成 SOAP 请求。在**录制选项**对话框的 **Silverlight > 服务**节点中执行所有这些选项。有关用户界面的详细信息，请参阅"Silverlight > 服务节点"(第 228 页)。

自动查找 WSDL 文件

要将 VuGen 配置为自动检测您的脚本使用的 WSDL 文件并尝试查找它们，请选择**使用脚本中包括的 WSDL 文件**和**生成代码期间，自动检测 WSDL 文件并导入服务。**如果检测到无法导入的 WSDL 文件，将在“代码生成通知”框中显示通知消息。

手动查找 WSDL 文件

您可以通过多种方式手动从“添加服务”对话框中查找 WSDL 文件。要查找 URL 已知的 WSDL 文件，请使用 **URL** 选项。如果 WSDL 文件位于本地计算机上，则使用**文件**选项。要从“WSDL 历史记录”(先前导入的 WSDL 的列表)中搜索 WSDL，请选择**先前导入**并单击 **...** 打开列表。

有关用户界面的详细信息，请参阅"添加/编辑服务对话框"(第 229 页)。

禁用 WSDL 文件

您可以禁用 WSDL 文件，代之以生成 SOAP 请求。虽然这会导致生成较低级别的脚本，但确实可以提高脚本的性能。要禁用 WSDL 文件，请选择**不使用 WSDL 文件**。

高级安全设置

您可以在“协议和安全场景数据”对话框中修改安全性和密码设置。有关详细信息，请参阅"协议和安全场景数据对话框"(第 230 页)。

Silverlight - 疑难解答和限制

本节介绍了 Silverlight 协议的疑难解答和限制。

- 在录制使用 Silverlight 开发的网站时，即使录制流程未包含安装 Silverlight 插件，也会录制“安装 Silverlight”步骤。

  解决方法

  配置运行时设置以排除以下地址：http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=108181

  a. 选择**运行时设置 > Internet 协议 > 下载筛选**节点。

  b. 选择**排除列表中的地址**单选按钮。

  c. 单击**添加**并将 http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=108181 添加到列表中。

  备注： 该 URL 地址的 ?LinkId=108181 部分可能不会一直是静态的，可能需要进行更新。

- REST 服务不会生成 Silverlight 服务调用。但是，可以进行录制和回放。
- 无法在“协议和安全场景”对话框中编辑 WSDL 位置。
- 如果 WSDL 位置未更改，“录制选项”对话框中“Silverlight 服务”节点的“更新”按钮将更新服务。
- 如果 WSDL 位置已更改，将重新导入服务(删除服务并导入服务)。
- 不支持 WCF Web Services 的全双工(轮询)绑定。
- 支持 Silverlight 4 和 5 客户端，但是不支持使用新通信功能(如 net.tcp 绑定)开发的应用程序。
- VuGen 快照查看器不支持 Silverlight 控件。
- Silverlight 协议不支持使用日语、韩语、简体中文和繁体中文的应用程序。

Web (HTTP/HTML) 协议

Web (HTTP/HTML) Vuser 协议是 LoadRunner 的 *Web Vuser* 协议之一。本节包含特定于 Web (HTTP/HTML) Vuser 协议的信息。有关所有 Web Vuser 协议通用的信息，请参阅"Web 协议(通用)"(第 772 页)。

Web (HTTP/HTML) 协议 - 概述

备注： 本主题仅适用于 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。

Web (HTTP/HTML) Vuser 协议模拟 HTTP 或 HTML 级别的浏览器和 Web 服务器之间的通信。

备注： Web (HTTP/HTML) Vuser 协议是 LoadRunner 的 *Web Vuser* 协议之一。有关 Web Vuser 协议的完整列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

本主题概述了与 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本相关的各种主题。

何时应使用 Web (HTTP/HTML) Vuser 协议？

对于包含小程序和 VB 脚本的浏览器应用程序和非浏览器应用程序，可以使用 Web (HTTP/HTML) Vuser 协议。

当通过 http/s 通信完成客户端与服务器的通信并且通信复杂度不需要修改内容时，使用 Web (HTTP/HTML) Vuser 协议。如果需要修改内容，请考虑使用 TruClient 协议。有关 TruClient 协议的更多信息，请参阅" TruClient 协议"(第 474 页)。

有关如何选择 Vuser 协议的详细信息，请参阅" 协议分析软件 - 概述"(第 142 页)。

Web (HTTP/HTML) Vuser 技术

使用 VuGen 开发 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。要录制 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本，请在网站中导航，执行典型的用户活动。VuGen 将录制您的操作并生成 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。此脚本中包含所录制通信的详细信息。运行脚本时，生成的 Vuser 将模拟用户访问 Internet。

有关详细信息，请参阅"Web Vuser 技术"(第 773 页)。

下表列出了与 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本开发过程相关的 LoadRunner 文档。

主题	描述
创建 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本	请参阅有关创建 Vuser 脚本的 VuGen 通用文档 ["创建 Vuser 脚本 - 概述"(第 155 页)]。

主题	描述
录制	除了有关录制 Vuser 脚本的通用文档 ["录制 - 概述"(第 167 页)]，另请参阅： • "录制级别 - 概述"(第 239 页) **录制选项** 可以为 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本配置以下录制选项： • "常规 > 脚本节点"(第 193 页) • "常规 > 协议节点"(第 190 页) • "常规 > 录制节点"(第 190 页) • "网络 > 端口映射节点"(第 214 页) • "HTTP > 高级节点"(第 197 页) • HTTP > 关联节点 • "数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页) • "数据格式扩展 > 代码生成节点"(第 186 页)
关联	除了有关关联 Vuser 脚本的通用 VuGen 文档 [" 关联概述"(第 260 页)]，另请参阅： • "如何关联脚本 - Web(手动)"(第 271 页) • "数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页) • "使用 LoadRunner JavaScript 引擎"(第 761 页)

主题	描述
回放	除了有关回放 Vuser 脚本的通用 VuGen 文档 ["回放 - 概述"(第 299 页)]，另请参阅： • "浏览器仿真 - 概述"(第 778 页) • "使用高速缓存数据"(第 782 页) **运行时设置** 可以为 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本配置以下运行时设置： • 常规 - 运行逻辑、步、日志、思考时间、其他属性、其他 • "网络 > 速度模拟节点"(第 351 页) • "浏览器 > 浏览器仿真节点"(第 308 页) • "Internet 协议 > 代理服务器节点"(第 344 页) • "Internet 协议 > 首选项节点"(第 335 页) • "Internet 协议 > 下载筛选节点"(第 334 页) • "Internet 协议 > 内容检查节点"(第 333 页)
调试	请参阅有关调试 Vuser 脚本的 VuGen 通用文档 ["调试 - 概述"(第 367 页)]。
参数化	除了有关参数化 Vuser 脚本的通用 VuGen 文档 ["参数化 - 概述"(第 386 页)]，另请参阅： • "数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页) • "使用 LoadRunner JavaScript 引擎"(第 761 页)
添加负载测试功能	除了有关添加负载测试功能的通用 VuGen 文档 ["增强用于负载测试的脚本 - 概述"(第 374 页)]，另请参阅： • "文本和图像验证 (Web Vuser 脚本) - 概述"(第 774 页)
查看测试结果	请参阅有关查看测试结果的 VuGen 通用文档 ["查看回放结果 - 概述"(第 455 页)]。

主题	描述
其他	以下其他主题适用于 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本： • "将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本"(第 538 页) • "如何将 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本转换为 Java Vuser 脚本"(第 767 页) • "Web 快照 - 概述"(第 777 页) • "如何录制 SPDY 协议"(第 769 页) • "使用平滑流式处理的应用程序"(第 769 页)

使用 LoadRunner JavaScript 引擎

备注： 本主题仅适用于 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。

LoadRunner JavaScript 引擎是什么？

通常情况下，Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本中包含 C 代码。LoadRunner JavaScript 引擎允许您向 C 代码中插入 JavaScript 代码段。

可以在 Vuser 脚本中对 JavaScript 执行什么操作？

可以将 JavaScript 代码插入 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本，处理在客户端和服务器之间发送的请求和响应消息中包含的文本字符串。在执行关联和参数化操作时，经常需要处理字符串。典型的字符串处理包括：将十进制转换为十六进制、Base64 编码和解码、URL 编码和解码，以及访问 JSON 格式数据内的对象值。

备注： 通过使用 LoadRunner 的内置 DFE(数据格式扩展)，可以执行上述的许多字符串处理程序。有关详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

此外，在 JavaScript 中实现客户端逻辑时，向 Vuser 脚本插入 JavaScript 代码可能也很有用。通过将原始客户端 JavaScript 代码段插入 Vuser 脚本，用户无须将 JavaScript 逻辑重新写入要包含到 Vuser 脚本中的 C 代码。

可以使用 Vuser 脚本中的 JavaScript 代码来执行 **XMLHTTPRequest**。这将允许您使用标准 JavaScript API 来生成和发送 HTTP 或 HTTPS 请求。例如，此类 API 包括发送异步请求、分配回调以处理响应、读取 XML 格式的响应。以该方式使用的 **XMLHTTPRequest** 可代替对操作步骤(如 **web_url** 或 **web_custom_request**)的调用。

为什么要使用 JavaScript 代码段？

虽然可以通过使用单独的 C 代码实现所需功能，但是由于下列原因，在 Vuser 脚本中包含 JavaScript 很有益：

- 相比于 C 代码，Javascript 通常可提供更直观、更容易实现的解决方案。
- JavaScript 正则表达式库简化了正则表达式的使用过程。
- 大量 JavaScript 库可供用户使用，帮助处理字符串。
- 客户端逻辑通常是以 JavaScript 实现的。插入原始 JavaScript 代码段后，无须将 JavaScript 客户端逻辑转换为 C 代码。

是否能在所有协议的 Vuser 脚本中使用 JavaScript 引擎？

不能。JavaScript 引擎仅允许您将 JavaScript 插入 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。

JavaScript 引擎的一些有用使用场景包括哪些？

在下列场景中，在 Vuser 脚本中包含 JavaScript 代码可能很有用：

场景 1：将十进制数转换为十六进制表示形式

在这种场景下，Vuser 发送到服务器的响应必须包含采用十六进制格式的 13 位时间戳。例如，日期/时间戳“1234567891234”必须由 Vuser 转换为十六进制数“11F71FB0922”再发送。LoadRunner 不包含任何标准功能来执行该转换，但是又没有必要开发所需的 C 代码。向 Vuser 脚本中插入以下 JavaScript 代码后，可以解决该问题：

```
web_js_run(
    "Code=getHexTimestamp();",
    "ResultParam=HexTS",
SOURCES,
    "Code=getHexTimestamp=function(){return new Date().getTime().toString(16).toUpperCase();}", ENDITEM,
LAST);

lr_output_message("[%s]",lr_eval_string("{HexTS}"));
```

场景 2：Base64 编码和解码

在客户端和服务器之间发送的请求和响应消息中含有使用 Base64 编码方案编码的数据。因为数据已编码，所以常常很难或无法对原始数据执行参数化或关联操作。必须首先解码数据，然后才能对其进行参数化或关联，之后再将数据重新编码并发送到服务器。在 Vuser 脚本中包含 JavaScript 代码段后，您可以访问用于实现所需 Base64 解码和编码功能的外部 JavaScript 库。

备注： 可以使用 LoadRunner 的内置 Base64 DFE(数据格式扩展)实现 Base64 编码和解码。有关详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

场景 3：URL 编码和解码

在该场景中，在客户端和服务器之间发送的请求和响应消息中含有使用 JavaScript URL 编码方案编码的 URL。在 Vuser 脚本中包含 JavaScript 代码段后，您可以访问用于执行所需的解码和编码程序的 **encodeURI()** 和 **decodeURI()** 函数。

备注： 可以使用 LoadRunner 的内置 URL 编码 DFE(数据格式扩展)实现 URL 编码和解码。有关详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

场景 4：访问 JSON 格式数据内的对象

在该场景中，在客户端和服务器之间发送的请求和响应消息中含有 JSON 格式的数据。要访问 JSON 格式数据内的对象，可以在 Vuser 脚本中包含 JavaScript 代码段以访问 JavaScript **eval()** 函数。

备注： 可以使用 LoadRunner 的内置 JSON-To-XML DFE(数据格式扩展)访问 JSON 格式数据内的对象。有关详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

场景 5：使用 XMLHTTPRequest

可以使用 Vuser 脚本中的 JavaScript 代码来执行 **XMLHTTPRequest**，从指定网站下载股票报价。有关如何执行 **XMLHTTPRequest** 的示例，请参阅"JavaScript 引擎：XMLHTTPRequest 示例"(第 765 页)。

场景 6：预先存在的客户端 JavaScript 代码

要访问某个特定网站，Vuser 必须提交用户名和加密的密码。服务器向浏览器发送一个服务器哈希，使浏览器能够生成所需的加密密码。用于生成哈希的代码很复杂，存在于 JavaScript 中。此 JavaScript 代码可包含在 Vuser 脚本中，因而用户无须将 JavaScript 逻辑重新写入 C 代码。

可以在 Vuser 脚本中使用哪些 LoadRunner API 函数来执行 Javascript 代码？

下面的 LoadRunner API 函数可用于在 Vuser 脚本中包含 JavaScript：

1. **web_js_run**：运行指定的 JavaScript 代码。
2. **web_js_reset**：清除 JavaScript 上下文。

可以使用 **web_js_run** 函数在 Vuser 脚本中包含 JavaScript 代码。通过使用 **web_js_run** 函数，可以将所需的 JavaScipt 代码插入 Vuser 脚本，也可以引用其中包含所需 JavaScript 代码的文件。

插入的 JavaScript 代码的示例

下面是关于如何直接从 Vuser 脚本包含 JavaScript 代码的示例：

```
web_js_run(
       "Code=xor((LR.getParam('buffer'), 0xFFFF));",
       "ResultParam=param",
LAST);
```

包含 JavaScript 代码的引用文件示例

下面是关于如何通过调用含有 JavaScript 代码的文件来包含 JavaScript 代码的示例：

```
web_js_run(
       "File=XMLHTTPRequest_sync_sample.js;",
       "ResultParam=param",
LAST);
```

有关上述函数的详细信息以及它们的使用示例，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

是否可以使用 JavaScript 访问任何“内部”LoadRunner API 函数？

Vuser 脚本中的 JavaScript 允许您访问一些“内部”LoadRunner API 函数，这些函数可以直接从 JavaScript 代码中的 **web_js_run** 函数调用。这些函数主要用于管理参数，但是也允许您记录指定消息、录制数据以及运行 **XMLHTTPRequest**。

LoadRunner API 函数

API 函数	描述	参数
LR.advanceParam (parameter)	将文件中的下一个值预先赋予指定参数。	**parameter**。要为其预先赋值的参数的名称。类型必须为文件或具有唯一编号。
LR.setParam (name, value)	将字符串保存到参数中。如果参数不存在，将创建该参数。	**name**。要将该值保存到的参数的名称。 **value**。要保存的值。
LR.freeParam (name)	在运行时删除动态参数，释放其缓冲区。	**name**。参数名。
LR.getParam (name)	返回指定参数的值。	**name**。参数名。
LR.log(text, level)	记录消息。	**text**。消息内容。 **level**。为下列选项之一： • "Error" • "Warning" • "Standard" • "Extended" • "Status" **示例**：LR.log("text", "Error");
LR.userDataPoint (name, value)	录制由用户定义以便于分析的数据点。	**name**。数据点的名称。数据点名称不能以下列字符串开头：HTTP、NON_ HTTP、RETRY、mic_、stream_、mms_ **value**。数值。

如何启用 LoadRunner JavaScript 引擎？

要在 Vuser 脚本中运行 JavaScript，必须为 Vuser 脚本启用 JavaScript 引擎。可以使用运行时设置启用 JavaScript 引擎。

单击**回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 首选项 > 设置高级选项 - 选项 > Web JavaScript > 启用运行 JavaScript 代码**，并选择**是**。

备注： 启用此选项会导致创建 Javascript 运行时引擎，即使脚本中没有 Javascript

步骤也是如此。

如何配置 LoadRunner JavaScript 引擎？

可以使用 Vuser 脚本的运行时设置配置 LoadRunner JavaScript 引擎。

要访问 JSE 运行时设置，请选择**回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 首选项 > 设置高级选项 - 选项**，然后向下滚动到 **Web JavaScript** 标题。

- **JSE 运行时大小：**指定所分配的 JavaScript 引擎运行时内存的大小(以 KB 为单位)。运行大量 Vuser 时，可能需要增大该值。
- **每个线程的 JSE 堆栈大小：**指定 Javascript 引擎内存中每个 Vuser 线程的大小(以 KB 为单位)。对于大型对象或较深的堆栈调用，可能需要增大该值。

有关 JavaScript 引擎运行时设置的详细信息，请参阅"高级选项对话框"(第 336 页)。

JavaScript 引擎与 LoadRunner JavaScript 协议之间有什么联系？

LoadRunner JavaScript 引擎与 LoadRunner JavaScript 协议之间没有联系。

疑难解答

如果在实现 JavaScript 引擎支持时遇到困难，请查看以下项获取可能的解决方案。

1. 确保已启用 LoadRunner JavaScript 引擎。有关详细信息，请参阅如何启用 JavaScript 引擎？

2. 内存问题

   如果已选择运行时设置**每次迭代模拟一个新用户 > 每次迭代清除高速缓存**，则会在每次迭代开始时自动调用 **web_js_reset**。如果未设置**每次迭代模拟一个新用户 > 每次迭代清除高速缓存**，可通过在不再需要保存的上下文时在 Vuser 脚本中插入 **web_js_reset** 调用，避免消耗过多的内存。有关 **web_js_reset** 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。有关运行时设置的详细信息，请参阅"浏览器 > 浏览器仿真节点"(第 308 页)。

3. 性能问题

   如果遇到性能问题，可以修改 Web JavaScript 运行时设置。有关详细信息，请参阅"高级选项对话框"(第 336 页)。

JavaScript 引擎：XMLHTTPRequest 示例

备注： 本主题仅适用于 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。

LoadRunner JavaScript 引擎允许您在 Vuser 脚本中包含 JavaScript 代码。有关 JavaScript 引擎的详细信息，请参阅"使用 LoadRunner JavaScript 引擎"(第 761 页)。

下面的示例演示了如何在 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本中使用 JavaScript **XMLHTTPRequest** 对象。在这个示例中，**XMLHTTPRequest** 对象支持 Vuser 从 finance.example.com 下载股票报价，然后将值保存到参数以供将来使用。

下面的脚本部分显示了已插入 Vuser 脚本的 **web_js_run** 函数。**web_js_run** 函数中包括对 XMLHTTPRequest_sync_sample.js 文件的引用。此文件包含用于执行 **XMLHTTPRequest** 函数的 JavaScript 代码。

```
web_js_run(
  "Code=getQuotes(LR.getParam('symbol'));",
  "ResultParam=param",
SOURCES,
"File=XMLHTTPRequest_sync_sample.js", ENDITEM,
LAST);
```

XMLHTTPRequest_sync_sample.js 文件的内容如下所示。

```
var req2;

function getQuotes(mySymbol)
{
var myURL="http://download.finance.example.com/d/quotes.csv?s="+mySymbol+"&f=l1&e=.csv";

  req2 = false;
  // branch for native XMLHttpRequest object
  try {
      req2 = new XMLHttpRequest();
    } catch(e) {
      req2 = false;
    }
  if(req2) {
    req2.open("GET", myURL, false);
    req2.send("");

  }
  return 1*req2.responseText;
}
```

- 有关在 JavaScript 引擎中使用的代码的其他示例，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。
- 有关 **XMLHTTPRequest** 对象的信息，请访问 http://www.w3schools.com/ajax/ajax_xmlhttprequest_send.asp。

如何将 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本转换为 Java Vuser 脚本

备注： 本主题仅适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Java Vuser 脚本。

VuGen 提供用于将 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本转换为 Java Vuser 脚本的实用程序。还允许您创建 Web 和 Java 的混合 Vuser 脚本。

如何将 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本转换为 Java Vuser 脚本

1. 创建空的 **Java Vuser** 脚本并保存。
2. 创建空的 **Web (HTML/HTTP)** Vuser 脚本并保存。
3. 将会话录制到 Web (HTML/HTTP) Vuser 脚本。
4. 回放 Web (HTML/HTTP) Vuser 脚本。如果该脚本回放正常，将整个脚本剪切并粘贴至文本编辑器中，然后将其保存为文本文件 (.txt)。
   在文本文件中，将所有参数括号从 Web 类型的 "{ }" 改为 Java 类型的 "< >"。
5. 打开 DOS 命令窗口，转至 <LoadRunner 安装>/**dat** 文件夹。
6. 输入下列命令：

   ```
   <LoadRunner 安装文件夹>\bin\sed -f web_to_java.sed filename > outputfilen
   ame
   ```

   其中，**filename** 是之前所保存文本文件的完整路径和文件名；**outputfilename** 是输出文件的完整路径和文件名。
7. 打开输出文件，将其内容复制到 Java Vuser 脚本操作部分的所需位置。
   如果要将内容粘贴到空的自定义 Java 模板 (Java Vuser 类型)中，请按照以下描述修改 `public int action()` 行：

   ```
   public int action() throws Throwable
   ```

   对于已录制的 Java 用户 (RMI 和 CORBA)，此修改将自动进行。
8. 按照普通 Java 脚本的处理方式对 Vuser 脚本进行参数化和关联，然后运行该脚本。

如何为 REST API 创建脚本

近年来，代表性状态传输 (REST) 已成为软件体系结构的常用模型，尤其是对于基于 Web 的应用程序而言。如今，诸如 Twitter、Google、Flickr 等大型网站均使用 REST

API。使用 LoadRunner 的 **web_custom_request** 函数，您可以为 REST API 创建负载测试脚本。

REST API 调用由以下部分构成：

- **统一资源标识符 (URI)。**由主机、功能组件的路径以及查询字符串构成的字符串，其中包含键值对。例如 `http://www.shopping.hp.com/en_US/home-office/-/products/Tablets/Tablets?SearchParameter=ElitePad`：
- **操作。**要执行的操作，例如 GET、POST、PUT、DELETE 和 PATCH。
- **数据。**要发送到服务器的数据，通常为 JSON 格式。

这些部分均作为 **web_cutom_request** 函数的参数包含在其中。

此任务描述了如何为调用 REST API 的 Web (HTTP/HTML) 脚本创建脚本步骤。

1. 创建 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"创建 Vuser 脚本 - 概述" (第 155 页)。
2. 录制 REST API 应用程序。执行应用程序中的典型业务流程。
3. 录制完成后，使用以下格式添加新的 **web_custom_request** 调用：

```
web_custom_request("<步骤名称>",
 "URL=<REST API 的 URI>",
 "Method=<操作>",
 "Resource=0",
 "EncType=application/json",
 "Mode=HTTP",
 "Body=<JSON 格式的正文文本>,
 LAST);
```

4. 如果要引用包含 JSON 数据的文件而不是输入实际文本，请执行以下步骤：
   a. 在解决方案资源管理器中，右键单击**额外文件**节点并选择**将文件添加到脚本**添加 .json 数据文件。
   b. 将 **Body** 参数替换为 **BodyFilePath=<文件名.json>**。
   c. 允许 JSON 文件。选择**工具 > 选项 > 脚本 > 脚本管理**并将 .json 添加到所允许的扩展名的列表中。

示例

以下示例显示了使用 PUT 操作更新值的 REST API 函数：

```
web_custom_request("Update My App",
 "URL=http://localhost:3000/MyRESTAPI/3",
 "Method=PUT",
```

```
"Resource=0",
"EncType=application/json",
"Mode=HTTP",
"Body={\"id\":3,
 \"isFinished\":false,\"MyText\":\"Updated name\"}",
LAST);
```

下一个示例显示了使用文件中的数据、使用 POST 操作更新值的 REST API 函数：

```
web_custom_request("Update My App",
 "URL=http://localhost:3000/MyRESTAPI/3",
 "Method=POST",
 "Resource=0",
 "EncType=application/json",
 "Mode=HTTP",
 "BodyFilePath=data.json",
 LAST);
```

如何录制 SPDY 协议

SPDY 是传输 Web 内容的开放使网络协议。SPDY 的目标是缩短网页加载时间。传输是 SSL (HTTPS)。SPDY 不能代替 HTTP，它修改发送 HTTP 请求和响应的方式。

此任务描述如何录制使用 SPDY 协议的 Web (HTTP/HTML) 脚本。

1. 创建 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"创建 Vuser 脚本 - 概述" (第 155 页)。
2. 选择**录制选项 > 网络 > 端口映射 > 选项 > TLS NPN** 启用 SPDY 协议的录制。
3. 单击**开始录制**按钮。在“开始录制”对话框中，选择浏览器。**注：**如果在 Chrome 中录制，请确保开始录制之前所有其他 Chrome 实例均已关闭。
4. 在应用程序上开始录制并执行典型的业务流程。

使用平滑流式处理的应用程序

此任务说明如何录制使用平滑流式处理的应用程序。

什么是平滑流式处理？

平滑流式处理是 Internet Information Services (IIS) 媒体服务的扩展，通过 HTTP 向客户端提供高品质的视频流。平滑流式处理通过监控客户端的本地带宽和视频播放性能调整流速率和质量，而传统流式处理则以固定速率和质量交付内容。

如何为使用平滑流式处理的应用程序准备负载测试脚本：

1. 创建 Web (HTTP/HTML) Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"创建 Vuser 脚本 - 概述"(第 155 页)。

2. 在流通信开始时查找“Manifest”请求：

```
web_custom_request("Manifest",
        "URL=http://mediadl.microsoft.com/mediadl/iisnet/smoothmedia/E
xperience/BigBuckBunny_720p.ism/Manifest",
        "Method=GET",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/xml",
        "Referer=",
        "Snapshot=t11.inf",
        "Mode=HTTP",
        LAST);
```

3. “Manifest”请求之后，您应该查找流请求的编号：

```
    web_custom_request("Fragments(video=0)",
        "URL=http://mediadl.microsoft.com/mediadl/iisnet/smoothmedia/E
xperience/BigBuckBunny_720p.ism/QualityLevels(350000)/Fragments(video=
0)",
        "Method=GET",
        "Resource=1",
        "RecContentType=video/mp4",
        "Referer=",
        "Snapshot=t12.inf",
        LAST);

    web_custom_request("Fragments(audio=0)",
        "URL=http://mediadl.microsoft.com/mediadl/iisnet/smoothmedia/E
xperience/BigBuckBunny_720p.ism/QualityLevels(64000)/Fragments(audio=0
)",
        "Method=GET",
        "Resource=1",
        "RecContentType=video/mp4",
        "Referer=",
        "Snapshot=t13.inf",
        LAST);
```

创建和配置参数，模拟不同于已录制带宽的带宽。

例如：

a. 在流请求中，用名为“qualityLevel”的参数替换 QualityLevel。

```
web_custom_request("Fragments(video=0)",
        "URL=http://mediadl.microsoft.com/mediadl/iisnet/smoothmedia/E
xperience/BigBuckBunny_720p.ism/QualityLevels({qualityLevel})/Fragment
s(video=0)",
        "Method=GET",
        "Resource=1",
        "RecContentType=video/mp4",
        "Referer=",
        "Snapshot=t12.inf",
        LAST);
```

b. 在"参数属性对话框"(第 402 页)中配置在负载测试的每个迭代过程中将使用的“qualitylevel”值。

4. 回放脚本并验证每个请求的响应大小是否符合已发送的参数值。

将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本

通过将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本，将脚本快速开发的优势和运行多个 Vuser 的优势结合在了一起。

备注： 要成功回放该脚本，您需要了解 Web HTTP/HTML 协议。

1. 创建 TruClient 脚本。有关详细信息，请参阅" 如何开发 TruClient 脚本"(第 484 页)
2. 保存脚本并关闭 TruClient 侧栏。
3. 单击 VuGen 工具栏上的**转换**按钮可打开“将 TruClient 脚本转换为 Web-HTTP/HTML 脚本”对话框。
4. 指定脚本名称和位置或者接受默认值。单击**转换**。
5. 脚本生成之后，查看该脚本，并记住传输级别的 Web HTTP/HTML 协议记录。例如，您可能需要处理已转换脚本中的关联或参数问题。有关详细信息，请参阅"Web (HTTP/HTML) 协议 - 概述"(第 758 页)

局限性

将 TruClient 脚本转换为 Web HTTP/HTML 脚本时，不支持转换调用 127.0.0.1(本地主机)地址的步骤。

疑难解答和限制 - Web (HTTP/HTML) 协议

本节介绍了 Web (HTTP/HTML) 协议的疑难解答和限制。

- 代理服务器录制模式下不支持端口映射配置。
- 录制会话时，VuGen 无法从 Internet Explorer 10 获取客户端证书。
  解决方法：在端口映射设置中提供客户端证书。
- 如果在证书上设置了强私钥保护并且在回放期间使用 WinInet 模式，则在回放脚本时，您可能需要手动输入身份验证详细信息。
- 在 LoadRunner 先前版本中，C 类型“字符”被视为“已签名的字符”。LoadRunner 11.50 及更高版本将其视为“未签名字符”。如果用户使用未指定是否已签名的“字符”，并对此变量执行算术运算，则比较当前结果和早期版本 LoadRunner 得出的结果可能不同。

Web 协议(通用)

Web 协议一节包含所有 Web Vuser 协议通用的信息。有关特定于给定 Web Vuser 协议的信息，请参阅有关该特定协议的文档。

Web 协议 - 概述

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

使用 VuGen 开发 Web Vuser 脚本。当您浏览网站，进行典型的用户活动时，VuGen 将录制您的操作并生成 Vuser 脚本。运行脚本时，生成的 Vuser 将模拟用户访问 Internet。

假设您有一个网站用以显示贵公司的产品信息。此站点供客户和潜在客户访问。您想要确保所有客户查询的响应时间都小于指定值(例如，20 秒)，即便有大量用户(例如，200 个)同时访问该站点。可以使用 Vuser 模拟此场景，其中 Web 服务器为多个并发信息请求提供服务。每个 Vuser 可以执行以下操作：

- 加载主页
- 浏览网页上的产品信息
- 提交查询
- 等待服务器响应

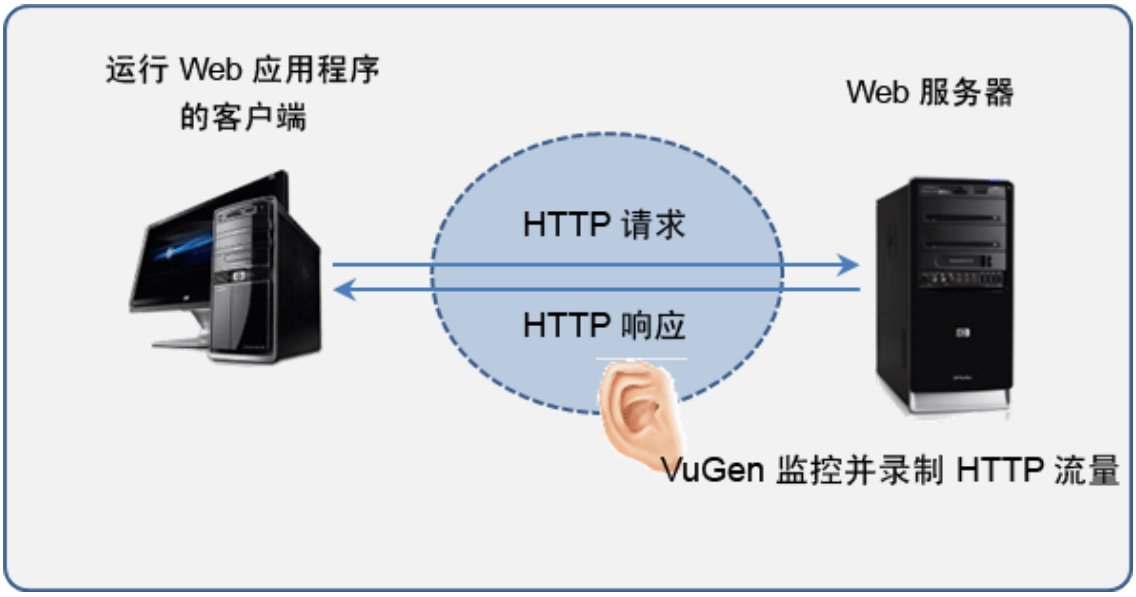
您可以将数百个 Vuser 分配给可用的测试计算机，每个 Vuser 使用各自的 API 访问服务器。这样就可以评估大量 Vuser 负载下服务器的性能。

有关 Web Vuser 脚本的详细信息，请参阅"Web Vuser 技术"(第 773 页)。

Web Vuser 技术

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

在您执行典型业务流程时，VuGen 会通过监控并录制 Web 浏览器和 Web 服务器之间的 Web 流量，创建 Web Vuser 脚本。Web 流量包括浏览器发送到服务器的 HTTP 请求和服务器返回的 HTTP 响应。



运行 Web Vuser 脚本时，生成的 Vuser 直接与 Web 服务器进行通信，不依赖浏览器或客户端软件。为执行这种通信，Vuser 脚本将 Web API 函数直接发送到 Web 服务器。



Web Vuser 类型

通过 LoadRunner，可以使用各种 Web Vuser 协议构建并运行基于 Web 的 Vuser 脚本。下面列出了 LoadRunner 的 Web Vuser 协议：

- Ajax (Click & Script)
- Flex
- Java over HTTP
- Oracle Web Applications 11i
- SAP (Click & Script)
- SAP – Web
- Siebel – Web
- Silverlight
- TruClient - Ajax
- Web (HTTP/HTML)

文本和图像验证(Web Vuser 脚本)- 概述

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

利用 VuGen，您可以将检查添加到 Web Vuser 脚本中。检查会验证网页中特定对象的存在。此对象可以是文本字符串或图像。

通过检查，您可以确定多个 Vuser 访问时网站能否正常运作，即服务器能否返回正确的网页。这一点在站点处于大量用户负载时尤其重要，因为在此期间服务器更有可能返回不正确的页面。

例如，假设网站显示世界各地主要城市的气温信息。可以使用 VuGen 来创建访问网站的 Vuser 脚本。

Vuser 访问站点并对该网页执行文本检查。例如，如果页面上显示文字**气温**，则此检查通过。如果未显示**气温**，可能因为服务器未返回正确的页面，则检查失败。请注意，文本检查步骤出现在 URL 步骤之前。这是因为 VuGen 注册或预先准备了与进行下一步骤相关的搜索信息。运行 Vuser 脚本后，VuGen 会对随后的网页执行检查。



虽然在您录制脚本以及在单个 Vuser 执行脚本时，服务器可能会显示正确的页面，但是当服务器处于大量 Vuser 负载时，很可能无法返回正确的页面。随后服务器可能会过载并且可能因此而返回无意义或不正确的 HTML 代码。或者，在某些情况下，当服务器过载时，会返回 **500 服务器错误**页面。在这两种情况中，可以插入一个检查来确定服务器能否返回正确的页面。

备注： 检查会增加 Vuser 的工作，因此每个 Load Generator 能够运行的 Vuser 可能会更少。应仅对曾经遇到过偶尔会返回不正确页面的情况的服务器使用检查。

- 有关详细信息，请参阅"了解 Web 文本检查函数"(第 775 页)。
- 有关如何添加文本检查或图像检查的详细信息，请参阅"如何添加文本检查和图像检查(Web Vuser 协议)"(第 776 页)。

了解 Web 文本检查函数

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

将文本检查添加到 Web Vuser 脚本时，VuGen 会将 **web_reg_find** 函数添加到脚本。此函数会为 HTML 页面中的文本字符串注册一个搜索。注册意味着 Vuser 将不立即执行搜索，仅在执行下一个 Action 函数(例如 **web_url**)后，才执行检查。

备注： 如果您使用并发函数组，则仅在分组完成后执行 **web_reg_find** 函数。

在下例中，**web_reg_find** 函数将搜索文本字符串“Welcome”。如果未找到字符串，下一个 action 函数将失败且会停止脚本执行。

```
web_reg_find("Text=Welcome", "Fail=Found", LAST);
web_url("Step", "URL=...", LAST);
```

除 **web_reg_find** 函数外，还可以使用其他函数在 HTML 页面中搜索文本：

其他几个可用于搜索文本的函数：

- web_find
- web_global_verification

web_find 函数主要用于向后兼容；它不同于 **web_reg_find** 函数，**web_find** 函数仅限用于基于 HTML 的脚本(请参阅**录制选项 > 录制**选项卡)。同时它的属性较少(例如实例)，使您可以确定文本出现的次数。执行标准文本搜索时，**web_reg_find** 是首选函数。

web_global_verification 函数可用于搜索整个业务流程的数据。与仅适用于下一个 Action 函数的 **web_reg_find** 相比，此函数可应用于**全部**后续 Action 函数(例如 **web_url**)。默认情况下，搜索范围为 NORESOURCE：仅搜索 HTML 正文，不搜索标头和资源。

web_global_verification 函数适用于删除 HTTP 状态代码不包含的应用程序级错误。此函数不限用于基于 HTML 的脚本(请参阅**录制选项 > 录制**选项卡)。

如何添加文本检查和图像检查(Web Vuser 协议)

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

您可以向 Web Vuser 脚本中添加多种不同类型的检查。有关背景信息，请参阅"文本和图像验证(Web Vuser 脚本)- 概述"(第 774 页)。

如何在录制期间添加文本检查

1. 在 Web 浏览器中，选择所需文本。
2. 单击 VuGen 录制工具栏上的**插入文本检查**按钮 。VuGen 会将 **web_reg_find** 函数添加到脚本。

如何在录制之后添加文本检查

1. 在“快照”窗格中，显示包含要验证的文本的快照。
2. 在“快照”窗格工具栏中，单击 **HTTP 数据**以显示快照的“HTTP 数据”视图。
3. 在快照中，选择想要验证的文本。该文本必须放在快照的响应部分 - 不要放在请求部分。
4. 右键单击并从菜单中选择**添加文本检查步骤**。
5. 修改“查找文本”对话框中的选项。有关对话框选项的详细信息，请在打开该对话框后按 F1 以打开函数参考。
6. 单击**确定**将函数插入到 Vuser 脚本中。

如何在录制之后添加其他文本检查

1. 在脚本编辑器中，找到您希望插入检查的位置。
2. 选择**查看 > 工具箱**打开工具箱。
   a. 要插入 **web_reg_find** 函数，请在工具箱的**服务**中选择 **web_reg_find**。
   b. 要插入 **web_global_verification** 函数，请在工具箱的**服务**中选择所需的 **web_global_verification** 函数。
3. 将所选函数拖到编辑器中要求的位置。

4. 在打开的对话框中输入要求的详细信息。有关对话框选项的详细信息，请在打开该对话框后按 F1 以打开函数参考。

5. 单击**确定**将函数插入到 Vuser 脚本中。

如何在录制之后添加图像检查

1. 在编辑器中，找到您希望插入检查的位置。

2. 选择**查看 > 工具箱**打开工具箱。

3. 在工具箱的 **Web 检查**中选择 **web_image_check**。

4. 将所选 **web_image_check** 函数拖到编辑器中要求的位置。

5. 在“图像检查属性”对话框中输入要求的详细信息。有关对话框选项的详细信息，请在打开该对话框后按 F1 以打开函数参考。

6. 单击**确定**将函数插入到 Vuser 脚本中。

Web 快照 - 概述

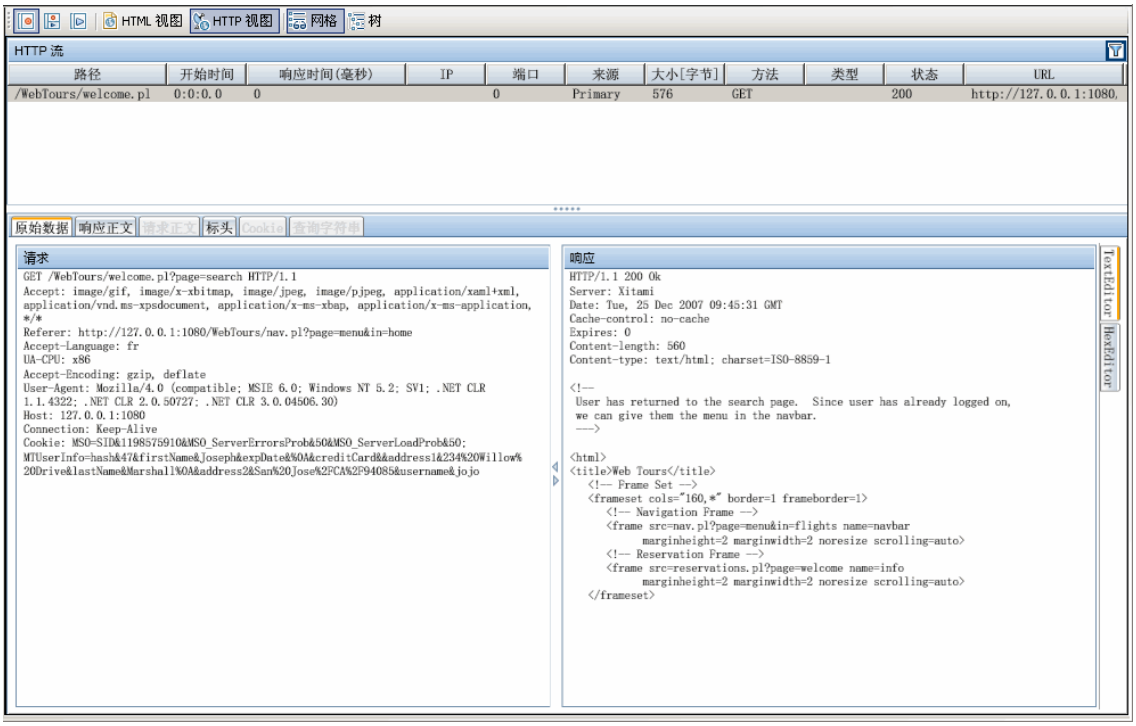
备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

Web Vuser 脚本使用 VuGen 的“快照”窗格。

- 有关“快照”窗格的简介，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。
- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关“快照”窗格 UI 的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

快照显示有关 Vuser 脚本中某些步骤的详细信息。可以使用**页面**视图或更加详细的 **HTTP 数据**视图显示每个快照。

“HTTP 数据”视图以树视图或网格视图的形式显示每个 HTTP 事务。事务数据被分解为响应数据、请求数据、标头、Cookie 和查询字符串。



快照中的数据可以下列多种格式显示：数据视图、文本视图和十六进制视图。

可以拆分“快照”窗格以显示两个快照，通常为录制快照和相应的回放快照。如果两个快照均显示在“HTTP 数据”视图中，可以单击“快照”窗格工具栏上的“同步”按钮 来同步两个快照中显示的数据。有关详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。

通过选择所需的文本并右键单击，可以针对响应数据创建关联和参数。

对于难以使用的数据(如二进制数据)，VuGen 提供了多种数据格式扩展，可以将特定数据类型转换为更具可读性的格式。已由数据格式扩展格式化的数据可以按其原始状态或格式化的状态显示。有关详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

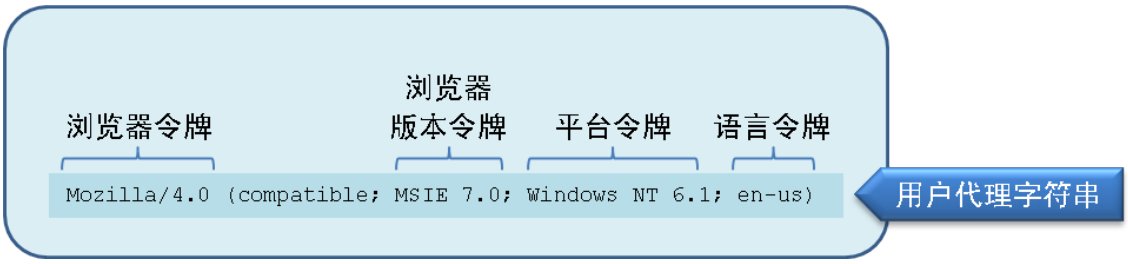
浏览器仿真 - 概述

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

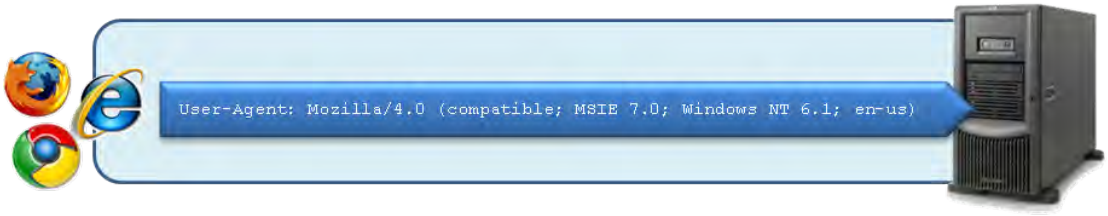
运行用于访问网站的 Web Vuser 时，该 Vuser 不使用实际的浏览器来访问网站，而是*模拟*一个用于访问网站的浏览器。为了启用模拟，Vuser 将使用用户代理字符串。

用户代理字符串是什么？

当浏览器向服务器发送请求时，浏览器将向服务器发送用于标识其自身的**用户代理字符串**。用户代理字符串中的标识详细信息包含在各个**令牌**中。这些令牌提供各种详细信息，例如正在使用的浏览器、浏览器版本以及运行浏览器的操作系统。



用户代理字符串包含在**用户代理**标头中，该标头是由浏览器发送到服务器的每个请求的一部分。服务器可以使用用户代理字符串中包含的信息来提供针对特定浏览器的内容。



下面是包含发送到服务器的用户代理字符串的用户代理标头示例。在该示例中，用户代理字符串将浏览器标识为 Internet Explorer 7.0，并在 Windows 7 下运行。

User-Agent: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 7.0; Windows NT 6.1)

模拟特定浏览器

运行用于访问网站的 Web Vuser 时，该 Vuser 将*模拟*一个用于访问网站的浏览器。为了启用模拟，Vuser 将创建包含各种令牌的用户代理字符串。

- *浏览器*和*版本*令牌定义要模拟的浏览器以及所模拟的浏览器版本。
- *平台*令牌定义运行模拟的浏览器的操作系统。
- *语言*令牌定义所模拟的浏览器的本地化语言。

用户代理字符串包含在**用户代理**标头中，是 Vuser 发送给托管网站的服务器的每个请求的一部分。

Web Vuser 的用户代理字符串中包含什么信息？

1. 首次创建 Vuser 脚本时，用户代理字符串中的浏览器是 Internet Explorer 6，操作系统是 Windows。
2. 生成 Vuser 脚本中的代码后，用户代理字符串中的浏览器将更改为在录制脚本时使用的浏览器，操作系统将更改为在录制脚本时使用的操作系统。

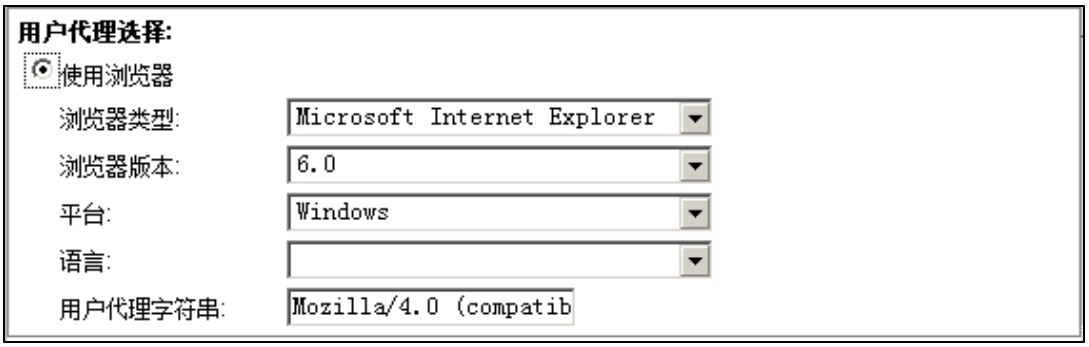
生成 Vuser 脚本中的代码后，您可以使用 Vuser 脚本的运行时设置来指定模拟的浏览器，该浏览器不同于在录制脚本时使用的浏览器。在一些情况下，这使您可以更准确地模拟真实情况。指定模拟的浏览器时，可以指定浏览器类型和版本、运行 Vuser 的平

台，以及浏览器的本地化语言。VuGen 将创建其中包含指定的详细信息的用户代理字符串。如果需要，可以编辑用户代理字符串以创建自定义的用户代理字符串。

指定要模拟的特定浏览器

要指定不同于在录制脚本时使用的浏览器的模拟浏览器，请执行以下操作：

1. 打开 Vuser 脚本。
2. 单击**回放 > 运行时设置**。
3. 在“运行时设置”对话框中，单击**浏览器 > 浏览器仿真**，然后选择**使用浏览器**。
4. 从可用选项列表中进行选择，指定要模拟的浏览器。



备注： 在每次执行选择后，所显示的**用户代理字符串**将更新。

自定义用户代理字符串

可以通过以下方式自定义用户代理字符串：

1. 打开 Vuser 脚本。
2. 单击**回放 > 运行时设置**。
3. 在“运行时设置”对话框中，单击**浏览器 > 浏览器仿真**，然后选择**使用自定义**。
4. 根据需要修改用户代理字符串。

最大并发连接数

当浏览器访问网站时，浏览器会保持若干与托管网站的 Web 服务器的并发连接。因此，当您访问包含许多不同对象(如图像、JavaScript 文件、框架、数据源等)的网页时，浏览器可能会尝试通过同时下载多个对象来提高性能。最大并发连接数取决于浏览器的类型和版本。例如，Internet Explorer 6 将并发连接数限制为 2 个，Internet Explorer 8 以及 Firefox 3 或更高版本将并发连接数限制为 6 个。

定义 Vuser 的最大并发连接数

当运行 Web Vuser 时，默认情况下，Vuser 可保持的与 Web 服务器的最大并发连接数将由 Vuser 脚本的用户代理字符串所定义的浏览器指定。但是，您可以使用 **web_set_**

sockets_option 函数中的 **MAX_CONNECTIONS_PER_HOST** 选项覆盖默认值。有关详细信息，请参阅函数参考**(帮助 > 函数参考)**。

下面的示例将最大并发连接数设置为 10：

```
web_set_sockets_option("MAX_CONNECTIONS_PER_HOST", "10");
```

备注： 当运行 Web Vuser 脚本时，Vuser 可保持的与服务器的最大并发连接数将显示在回放日志中。

如何使用 nCipher HSM 执行负载测试

此任务说明了如何设置脚本以使用 nCipher HSM(硬件安全模块)对环境进行负载测试。

1. **先决条件**

   生成客户端证书文件 (client_cert.pem)，并且私钥 (client_key.pem) 指向 HSM 中存储的私钥。确保您可以使用生成的 CA 文件 (ca-certs.pem) 连接到 Web 服务器 (A.com)。成功的 Openssl 命令应具有以下形式：

   ```
   openssl s_client –connect A.com:443 –CAfile ca-certs.pem –cert client_cert.pem –certform PEM –key client_key.pem – keyform PEM –engine CHIL
   ```

2. **设置 PATH 环境变量**

   将 **nfhwcrhk.dll** 文件(通常位于 c:\Program Files (x86)\nCipher\nfast\toolkits\hwcrhk 中)添加到 PATH 环境变量中。重新启动 VuGen 以使更改生效。

3. **启用 nCipher 密钥检索**

   在高级运行时设置中，将**启用从 nCipher HSM 检索密钥**设置为“是”。有关详细信息，请参阅"高级选项对话框"(第 336 页)。

4. **编辑 Vuser 脚本**

   将以下内容添加到 Vuser 脚本的 **vuser_init** 部分中。

   ```
   web_set_sockets_option(SSL_VERSION, "TLS");

   web_set_sockets_option(DEFAULT_VERIFY_PATH, <full_path>\ca-certs.pem);

   web_set_certificate_ex (

   "CertFilePath=<full_path_to_client_cert_file>/client_cert.pem",

   "CertFormat=PEM",
   ```

```
"KeyFilePath= <full_path_to_client_private_key_file> /client_key.pem",

"KeyFormat=PEM",

LAST);
```

使用高速缓存数据

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

Web 浏览器会维护其已下载的对象高速缓存。当访问网站时，如果需要任何这些对象，浏览器就可以直接从高速缓存中使用对象，而不必重新下载对象。这样就可以更快地加载所需的页面。运行 Vuser 脚本时，Vuser 默认启动空的高速缓存。这表示首次需要每个对象时，Vuser 必须下载该对象。为更好地模拟真实情况，您可以在 Vuser 运行的任何阶段向其提供预定义高速缓存。Vuser 随后即可直接从高速缓存中访问所需的对象，而不必下载这些对象。要向 Vuser 提供预定义的高速缓存，您首先应创建一个包含该高速缓存的文件，然后将该高速缓存加载到 Vuser 中。使用 **web_dump_cache** 函数创建高速缓存文件，使用 **web_load_cache** 函数将高速缓存文件加载到 Vuser 中。

- 有关高速缓存函数的详细信息，请参阅*函数参考* **(帮助 > 函数参考)**。
- 有关如何实现高速缓存函数的详细信息，请参阅"如何插入高速缓存函数"(第 783 页)。

创建高速缓存文件

使用 **web_dump_cache** 函数创建高速缓存文件。执行 **web_dump_cache** 函数时，**web_dump_cache** 函数将创建一个包含存在于 Vuser 高速缓存中的所有对象的文件。将 **web_dump_cache** 函数插入到 Vuser 脚本中，通常是插入到该脚本的 *Action* 部分结尾。这样将确保在 **web_dump_cache** 函数运行以创建高速缓存文件时，Vuser 高速缓存包含所需的对象。在插入 **web_dump_cache** 函数之后，运行脚本以构建 Vuser 高速缓存并创建高速缓存文件。

备注： 只需要运行 **web_dump_cache** 函数一次即可生成所需的高速缓存文件。通常，此运行不属于场景的一部分。创建高速缓存文件之后，当您将 Vuser 脚本作为场景一部分运行时，不需要执行 **web_dump_cache** 函数。因此，您应在 Vuser 脚本中注释掉 **web_dump_cache** 函数。

可使用 **web_dump_cache** 函数中的 **FileName** 参数指定要创建的文件的名称和位置。**FileName** 路径可以是绝对路径(例如“FileName=c:\\MyDir\\User1.cache”)，也可以相对于当前 Vuser 目录(例如“FileName=Iteration1.cache”)。

- **绝对路径名：**如果不希望高速缓存文件链接到脚本，则使用绝对路径名。例如，如果希望在每台主机上使用不同的高速缓存，则使用绝对路径。

- **相对路径名：**如果使用相对路径名，则会在 Vuser 目录内部创建高速缓存文件。复制 Vuser 脚本时，会将其保存到新位置，或将其复制到 Load Generator 主机，同时也会复制高速缓存文件。相对路径独立于驱动器映射和网络位置。

高速缓存文件的文件扩展名始终为“.cache”。如果未在 **FileName** 参数中指定扩展名，则会添加“.cache”扩展名。例如，如果指定“FileName=Iteration2.txt”，则高速缓存文件称为“FileName=Iteration2.txt.cache”。

可以参数化 **FileName** 参数中的文件名，以便不同的 Vuser 或迭代可以使用不同的高速缓存文件。例如，“FileName=Iteration{param}.cache”

在下例中，**web_dump_cache** 函数会为每个运行脚本的 VuserName 参数创建高速缓存文件。高速缓存文件位于 c:\temp 中。

```
web_dump_cache("paycheckcache","FileName=c:\\temp\\{Vuser
        Name}paycheck", "Replace=yes", LAST)
```

如果要运行单个 Vuser 用户 10 次，VuGen 会按下列格式创建 10 个“Kunnn”前缀为 VuserName 值的高速缓存文件：

```
Ku001paycheck.cache
Ku002paycheck.cache
Ku003paycheck.cache
...
```

将高速缓存文件加载到 Vuser 中

web_load_cache 函数用于将高速缓存文件加载到 Vuser。**web_load_cache** 函数中的 **FileName** 参数指定要加载的高速缓存文件的名称和位置。在执行 **web_load_cache** 函数之前，指定的高速缓存文件必须存在。因此，只有在运行 **web_dump_cache** 函数以创建高速缓存文件之后，才能运行 **web_load_cache** 函数。

在下例中，**web_load_cache** 函数会从 **c:\temp** 加载 **{VuserName}paycheck** 高速缓存文件。

```
web_load_cache("ActionLoad","FileName=c:\\temp\\{VuserName}paycheck",LAST)
```

如何插入高速缓存函数

备注： 本主题仅适用于 Web Vuser 协议。有关 Web Vuser 协议的列表，请参阅"Web Vuser 类型"(第 774 页)。

此任务说明了如何使用高速缓存函数。通过高速缓存函数，可以创建包含 Vuser 高速缓存的高速缓存文件，然后将高速缓存文件数据加载到 Vuser 中。有关详细信息，请参阅"使用高速缓存数据"(第 782 页)。以下步骤说明了如何使用高速缓存函数。

1. 将 **web_dump_cache** 函数插入 Vuser 脚本。
2. 运行脚本以创建高速缓存文件。
3. 在执行 Vuser 操作之前，将 **web_load_cache** 函数插入脚本。
4. 注释掉 **web_dump_cache** 函数。
5. 运行并保存该脚本。

有关高速缓存函数的详细信息，请参阅*函数参考*(**帮助 > 函数参考**)。

数据格式扩展 (DFE) - 概述

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

定义：数据格式扩展支持(或简称 DFE 支持)提供了对客户端和服务器之间交换的格式化数据进行解码和编码的功能，让用户可以更轻松地编写 Web 应用程序的脚本。从而更方便地对生成的 Vuser 脚本执行关联和参数化。

有关如何在 Vuser 脚本中实现 DFE 的详细信息，请参阅"如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)。

DFE 在哪些情况下有用？

在录制 Vuser 脚本时，VuGen 将录制在客户端和 Web 服务器之间传递的 HTTP 请求和响应。这些 HTTP 请求和响应中的数据通常已编码。例如，某些数据可能为二进制格式。编码数据可包含在 HTTP 查询字符串、标头、正文或 cookie 中。当编码数据包含在 Vuser 脚本中时，生成的脚本将包含难以破译的数据。这样很难确定可用于参数化和关联操作的文本字符串。

下面的脚本段显示了在基于 GWT 的应用程序上录制业务流程时生成的 Vuser 脚本的一部分。请注意，该脚本的一些部分中包含编码的数据，因此难以破译。



LoadRunner 使用数据格式扩展 (DFE) 解决因 Vuser 脚本中的编码数据产生的问题。DFE 支持提供了对客户端和服务器之间交换的编码数据进行解码的功能，让用户可以更轻松地创建 Vuser 脚本。通过提供解码格式的数据，Vuser 脚本中的信息将以可读的格式

呈现，以便您能够根据需要关联和参数化脚本。在回放脚本时，DFE 支持将对修改后的 Vuser 脚本重新编码，使 Vuser 能够向服务器发送正确编码的请求。

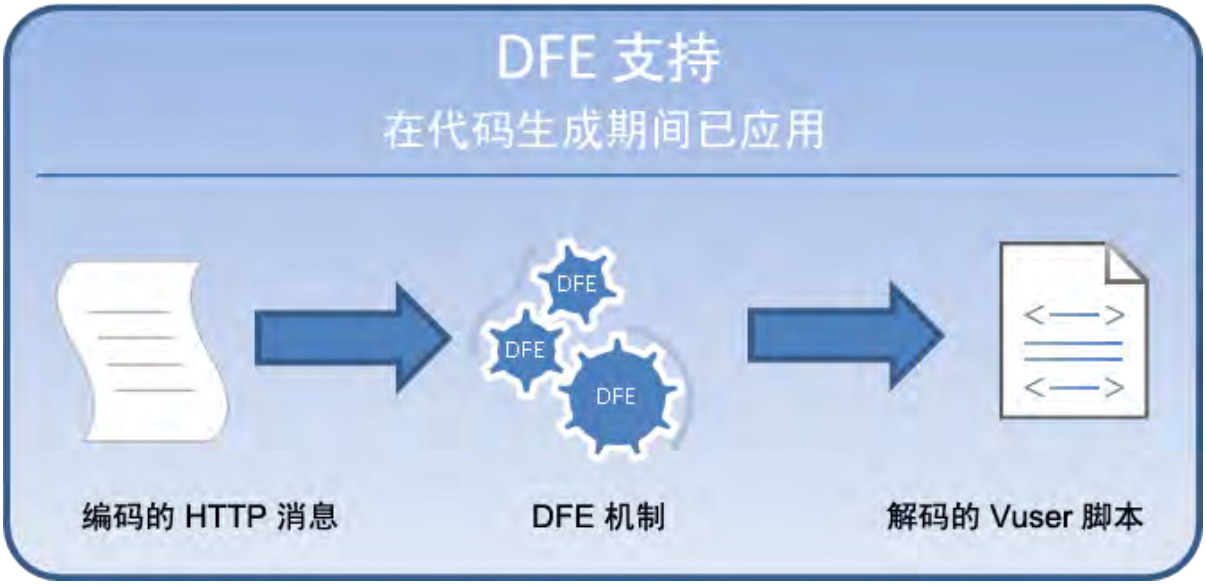
LoadRunner 包括一些预定义的 DFE。每个 DFE 都能够对特定类型的数据进行解码和编码。例如，在生成脚本时，GWT DFE 将 GWT 数据解码为 XML 格式；在回放脚本之前，它将 XML 格式的数据编码为 GWT 格式的数据。有关预定义的 DFE 的完整列表，请参阅"数据格式扩展列表"(第 792 页)。

将一个 DFE 应用于 Vuser 脚本然后重新生成该脚本时，该 DFE 将修改该脚本，并使用解码后的数据替换编码数据。有关如何修改脚本的详细信息，请参阅"DFE 如何修改 Vuser 脚本"(第 791 页)。

何时应用 DFE 功能？

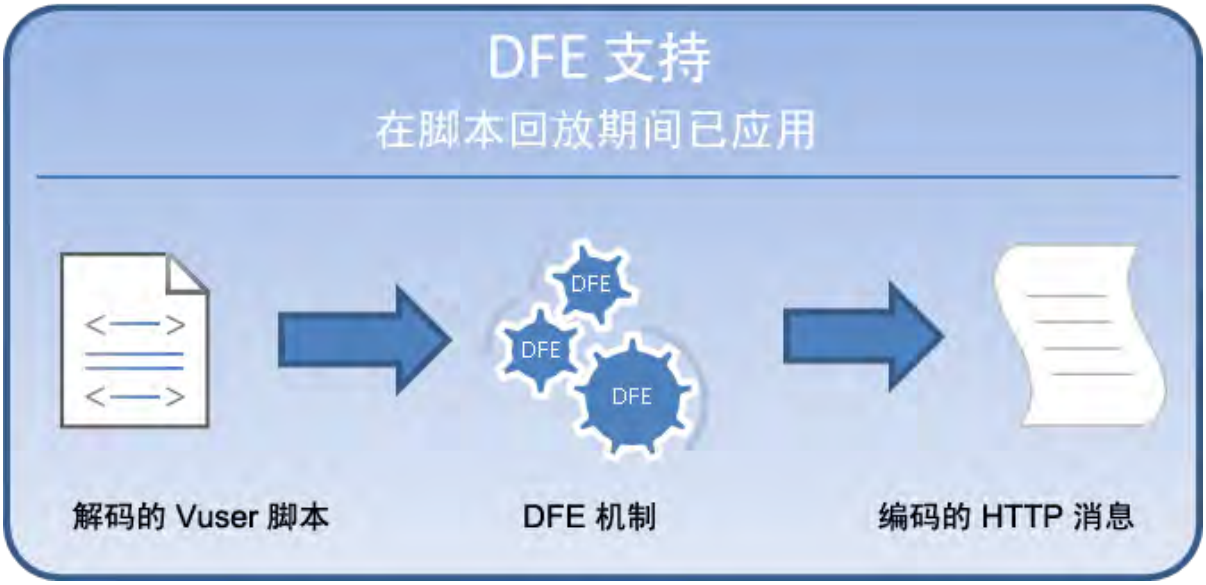
可以为需要对编码数据执行解码的每个 Vuser 脚本启用 DFE 支持。启用 DFE 支持后，将在下列情况下应用 DFE 支持：

- 每次生成(在录制后)或重新生成脚本时。将应用 DFE 以对编码数据进行解码，从而生成易于破译的脚本。



- 每次运行脚本时。将应用 DFE 以对解码的数据重新编码，从而生成包含服务器所需

格式编码数据的 HTTP 消息。



备注： 除了在生成或回放脚本时应用 DFE 外，还可以向 Vuser 脚本中的选定字符串应用 DFE。有关详细信息，请参阅"向字符串应用 DFE"(第 793 页)。

在某些情况下，需分数个阶段对编码数据进行解码，直到生成完全解码的数据。将通过应用指定的 DFE 来执行转换过程中的每一个阶段。例如，可通过应用三个 DFE(依次应用 DFE-1、DFE-2 和 DFE-3)对响应中的编码数据进行解码。在每个阶段中，一个 DFE 的输出将作为下一个 DFE 的输入，直到生成完全解码的数据。



DFE 链

链中定义了需用于对编码数据进行解码的一系列 DFE。例如，可创建一个名为 **DFE-Chain-1** 的链，其中包括三个 DFE：DFE-1、DFE-2 和 DFE-3。链内各个 DFE 的顺序很重要，因为该顺序表明了将各 DFE 应用于编码数据的顺序。



请注意，如果只需要一个 DFE 来对编码数据进行解码，该 DFE 仍必须包含在链中。



分配 DFE 链

HTTP 消息可划分为若干部分，包括正文、标头、cookie 和查询字符串。在定义对 Vuser 脚本解码和编码时将应用的 DFE 链之后，必须指定要应用 DFE 链的 HTTP 消息部分。因为每条 HTTP 消息只有一个**正文**部分和一个**查询字符串**部分，因此只能指定一个 DFE 链来应用于其中每个部分。与此相对，每条 HTTP 消息可以包含很多标头和 cookie。因此，您可以指定一个特定 DFE 链来应用于每个标头和 cookie。有关详细信息，请参阅"如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分"(第 790 页)。

回放包含 DFE 功能的 Vuser 脚本

当回放包含 DFE 功能的 Vuser 脚本时，将向 VuGen 输出窗格中的回放日志添加各种消息。务必检查这些消息，确保已正确实现 DFE 功能。有关更多详细信息，请参阅"疑难解答 - 数据格式扩展 (DFE)"(第 800 页)。

自定义 DFE

高级 LoadRunner 用户可以创建自定义 DFE。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner 数据格式扩展开发人员指南》。此外，您可以通过 LoadRunner JavaScript 引擎使用常用 JavaScript 库对数据进行编码和解码。有关详细信息，请参阅"使用 LoadRunner JavaScript 引擎"(第 761 页)。

如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

要实现 Vuser 脚本的 DFE 支持，必须执行下图所示的步骤：



有关 DFE 的更多详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

如何定义 DFE 链

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

为了实现 Vuser 脚本的 DFE 支持，必须首先定义将由 Vuser 应用的 DFE 链。定义 DFE 链是实现 DFE 支持的第一步。



定义 DFE 链包括以下任务：

1. **添加 DFE 链**

   在 VuGen 中，打开 Vuser 脚本。

   单击**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 链配置**。

   有关对话框选项的详细信息，请参阅"数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页)。

   在**链**下，单击**新建链**按钮  创建新链。新链将列在**链**窗格中。

2. **向新 DFE 链中添加 DFE**

   在**链**窗格中，选择要添加 DFE 的链。

   在**链:<链名称>**窗格中，单击**添加 DFE** 按钮 。

   在“添加数据格式扩展”对话框中，选择要添加到链的 DFE，然后单击**确定**。

   在向链添加 **GWT** DFE 或**前缀后缀** DFE 时，需提供 DFE 的其他配置详细信息。有关详细信息，请参阅关于特定 DFE 的文档。

   有关**链:<链名称>**窗格的详细信息，请参阅"数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页)。

   向链中添加 DFE 之后，从**继续处理**列表中选择相应的选项。有关**继续处理**选项的详细信息，请参阅"数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页)。

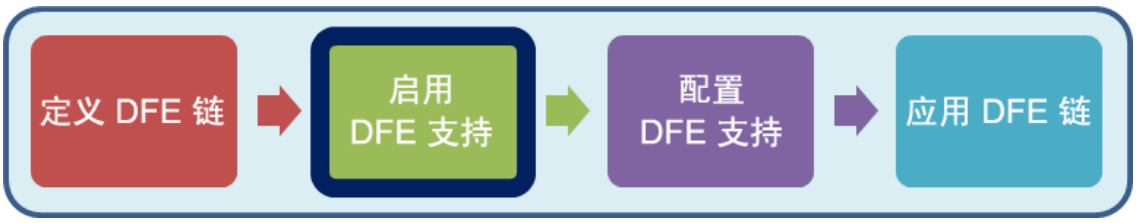
   根据需要向链中添加其他 DFE。

- 定义所需的 DFE 链之后，必须启用 Vuser 脚本的 DFE 支持，如"如何启用 DFE 支持"(第 789 页)中所述。
- 有关如何实现 DFE 支持的过程概述，请参阅"如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)。
- 有关 DFE 的更多详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

如何启用 DFE 支持

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

在定义可用于 Vuser 脚本的 DFE 链之后，必须启用 DFE 支持，如下所述。启用 DFE 支持是实现 DFE 支持的第二步。



1. 在 VuGen 中，打开 Vuser 脚本。
2. 单击**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 代码生成**。

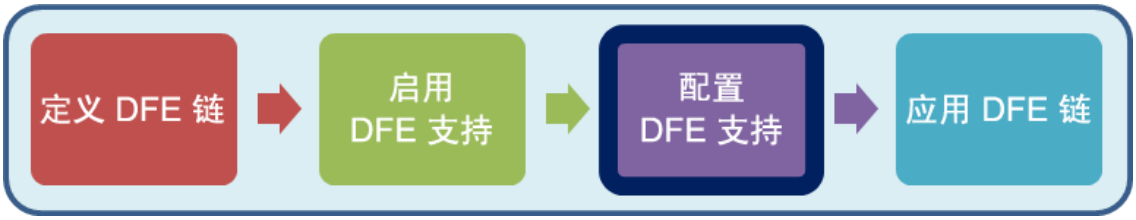
   有关对话框选项的详细信息，请参阅"数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页)。
3. 选中**启用数据格式扩展**复选框。

- 在启用 DFE 支持之后，可以配置 DEF 支持，如"如何配置 DFE 支持"(第 789 页)中所述。
- 有关如何定义 DFE 链的详细信息，请参阅"如何定义 DFE 链"(第 788 页)。
- 有关如何实现 DFE 支持的过程概述，请参阅"如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)。
- 有关 DFE 的更多详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

如何配置 DFE 支持

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

为 Vuser 脚本启用 DFE 支持之后，可以配置 DFE 支持，如下所述。配置 DFE 支持是实现 DFE 支持的第三步。



1. 在 VuGen 中打开 Vuser 脚本。
2. 单击**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 代码生成**。

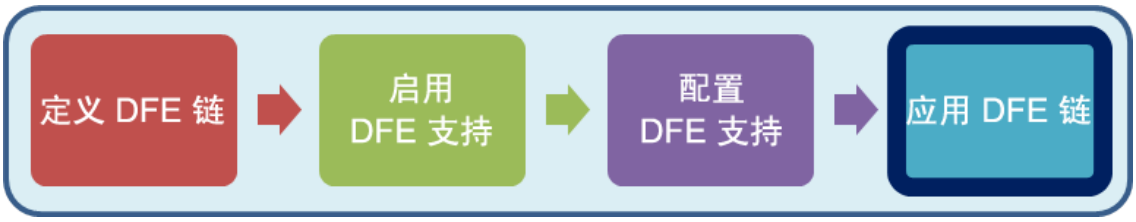
   有关对话框选项的详细信息，请参阅"数据格式扩展 > 代码生成节点"(第 186 页)。
3. 从**配置**下的**格式**列表中，选择要应用 DFE 的 Vuser 脚本部分。
   - **代码和快照**。应用 DFE 以转换 Vuser 脚本代码和快照数据。
   - **快照**。应用 DFE 以仅转换快照数据，而不转换 Vuser 脚本代码。
4. 选中**验证格式化数据**复选框，通过将转换后的数据转换回原始状态，然后验证它是否与原始数据匹配，检查数据转换的结果。

- 有关对话框选项的详细信息，请参阅"数据格式扩展 > 代码生成节点"(第 186 页)。
- 配置 DFE 支持之后，可以向 HTTP 消息的特定部分分配 DFE 链。有关详细信息，请参阅"如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分"(第 790 页)。
- 有关如何实现 DFE 支持的过程概述，请参阅"如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)。
- 有关 DFE 的更多详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

定义可用于 Vuser 脚本的 DFE 链、启用并配置 DFE 支持之后，必须定义要应用 DFE 链的 HTTP 消息部分，如下所述。向消息部分中应用 DFE 链是实现 DFE 支持的最后一步。



1. 在 VuGen 中打开 Vuser 脚本。
2. 单击**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 代码生成**。

   有关对话框选项的详细信息，请参阅"数据格式扩展 > 链配置节点"(第 182 页)。
3. [可选] 在**<消息部分>**窗格中，单击**正文**然后选择要应用到消息正文的链。
4. [可选] 在**<消息部分>**窗格中，单击**标头**然后选择要应用到消息标头的链。

   备注： 为了使 VuGen 能够正确地向特定标头分配链，**名称**列中的条目必须与消息标头的名称完全相同。
5. [可选] 在**<消息部分>**窗格中，单击 **Cookie** 然后选择要应用到消息 Cookie 的链。

   备注： 为了使 VuGen 能够正确地向特定 Cookie 分配链，**名称**列中的条目必须与消息中 Cookie 的名称完全相同。
6. [可选] 在**<消息部分>**窗格中，单击**查询字符串**然后选择要应用到消息查询字符串的链。

备注： 虽然只能修改**正文**和**查询字符串**部分的默认链，但是可以为**标头**和 **Cookie** 部分添加多个链。

- 配置 DFE 支持之后，可以向 HTTP 消息的特定部分分配 DFE 链。有关详细信息，请参阅"如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分"(第 790 页)。
- 有关如何实现 DFE 支持的过程概述，请参阅"如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)。
- 有关 DFE 的更多详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

DFE 如何修改 Vuser 脚本

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

当向 Vuser 脚本应用 DFE 然后重新生成该脚本时，DFE 将导致对脚本执行各种修改，如下所示：

- VuGen 将使用参数替换原始编码文本字符串。
- VuGen 会在包含新参数的函数之前插入 **web_convert_from_formatted** 函数。**web_convert_from_formatted** 函数包含原始编码文本的解码值。

以下脚本部分显示了在无 DFE 支持的情况下生成的 **web_custom_request** 函数。函数中的 **Body** 标记包括 base64 编码的文本字符串 **Body=TW9uZGF5**。由于 **Body** 标记的值已编码，因此很难更改其值(在关联或参数化操作过程中需执行此操作)。

```
web_custom_request("echo_post.asp",
    "URL=http://example.devlab.ad/cgi-bin/temp/echo_post.asp",
    "Method=POST",
    "Resource=0",
    "RecContentType=text/html",
    "Referer=",
    "Snapshot=t1.inf",
    "Mode=HTTP",
    "Body=TW9uZGF5",
    LAST);
```

在应用 Base64 DFE 支持后，重新生成的脚本中的 **Body** 标记值将被替换为参数 DFE_PARAM，即 **Body={DFE_PARAM}**，如下所示。

```
/*TODO: A Correlation scan needs to be performed.*/
    web_convert_from_formatted("FormattedData/EscapedBinary=<HP_EXTENSION name=\"Base64\">Monday</HP_EXTENSION>",
        "TargetParam=DFE_PARAM",
        LAST);

    web_custom_request("echo_post.asp",
        "URL=http://example.devlab.ad/cgi-bin/temp/echo_post.asp",
        "Method=POST",
        "Resource=0",
        "RecContentType=text/html",
        "Referer=",
        "Snapshot=t1.inf",
        "Mode=HTTP",
        "Body={DFE_PARAM}",
        LAST);

    return 0;
```

此外，修改后的代码中还包含 **web_convert_from_formatted** 函数。该函数指示原始编码字符串的解码值为 **Monday**。现在，只需在 **web_convert_from_formatted** 函数中更改解码值，即可方便地将值从 **Monday** 更改为其他任何日期。

数据格式扩展列表

> **备注：** 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

下表列出了预定义的 LoadRunner DFE(数据格式扩展)。有关 DFE 的详细信息，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

数据格式扩展	描述
Base64 扩展	对使用 Base64 编码器编码的字符串进行解码。
二进制到 XML 扩展	将 Microsoft WCF 二进制 XML 转换为 XML 格式。
GWT 扩展	将 GWT 数据转换为 XML 格式。
JSON 到 XML 的扩展	将 JSON 数据转换为 XML 格式。
前缀/后缀扩展	使您能够从不想解码的字符串的开头和/或结尾截断数据。您可以根据需要添加和自定义多个前缀/后缀扩展。创建的每个前缀/后缀扩展都应该具有唯一的显示名称和标记名称。
Remedy 到 XML 扩展	将 Remedy 请求数据转换为 XML 格式。 请注意，该扩展不会转换 Remedy 响应数据，因为响应数据是 JavaScript 代码。
URL 编码扩展	对使用 URL 编码格式编码的字符串进行解码。
XML 扩展	接收数据并检查数据是否符合 XML 语法。通过此检查，VuGen 可以基于 XPath 执行关联并在 XML 查看器中显示快照数据。
XSS 扩展	支持您对使用跨站点脚本 (XSS) 防御代码的站点进行测试。

向字符串应用 DFE

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

可以向 Vuser 脚本应用 DFE，对脚本中的编码数据进行解码。可以将 DFE 应用于：

- Vuser 脚本中的指定部分 (在生成或重新生成脚本时)。有关详细信息，请参阅 "如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)。
- Vuser 脚本中的单个编码字符串，如本主题中所述。

有关 DFE 的概述，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。

备注： 在向 Vuser 脚本中的字符串应用 DFE 后，VuGen 将向**任务**选项卡中添加一个条目。所添加的条目指示应执行关联扫描。有关如何执行关联扫描的详细信息，请参阅"关联工作室"(第 260 页)。

要向 Vuser 脚本中的编码字符串应用 DFE，请执行以下操作：

1. 在 VuGen 中打开脚本，然后选择编码的文本字符串。
2. 右键单击选择，再单击**使用 DFE 解码**，然后单击包含用于对编码字符串进行解码的 DFE 的链的名称。有关如何定义 DFE 链的详细信息，请参阅"如何定义 DFE 链"(第 788 页)。

   VuGen 将使用参数替换选定文本，并添加包含原始选定文本的等效解码值的 **web_convert_from_formatted** 函数。

   备注： 要更改 VuGen 分配给新参数的名称，请右键单击 Vuser 脚本中的一些编码文本，单击**使用 DFE 解码 > 高级**，然后在**目标参数**框中指定参数名称。VuGen 将向参数名称中添加计数器，并根据需要增大计数器。

Google Web Toolkit - 数据格式扩展 (GWT-DFE) - 概述

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

GWT-DFE 是一种标准 LoadRunner DFE。GWT-DFE 支持可帮助为使用 GWT-RPC 机制的基于 GWT 的网站生成 Vuser 脚本。在不启用 GWT-DFE 支持的情况下录制基于 GWT-RPC 的网站时，生成的 Vuser 脚本中可能包含大量难以破译的代码数据，如下面的代码段所示：



这些代码格式数据使得难以识别要用于关联、参数化和验证的文本字符串。

备注： 录制数据中存在的许多管道符表明所录制的站点可能是使用 GWT-RPC 机制的基于 GWT 的网站。

当启用 GWT-DFE 支持之后，VuGen 能够对 HTTP 响应和请求中的很多复杂数据进行解码。这使 VuGen 能够生成含有 XML 格式数据的 Vuser 脚本。此外，原始编码数据仅包含值，而没有数据字段的关联名称。在应用 GWT-DFE 后，生成的 XML 格式数据中包含数据字段的名称和值。因此，脚本中的 XML 格式数据更容易破译，使得脚本更易于关联、参数化，以及用于验证目的。下表显示了在启用 GWT-DFE 支持之前和之后生成的代码示例。

在启用和未启用 GWT-DFE 支持时生成的代码示例：

原始脚本 - 未启用 GWT-DFE 支持
6|0|11|http://localhost:8081/MyTestApp/testapp/|624C899BB846618A2E7F49092 8212946|com.test.client.GreetingService|greetServeCompAns|com.test.client.ComplexObject/198661839 |GWT User|inside object|java.util.HashSet/1594477813|java.lang.String/2004016611|add string1| string2|1|2|3|4|1|5|5|1001|1999|6|5|321|1234|7|0|8|0|8|2|9|10|9|11|

应用 GWT-DFE 支持之后的脚本

```
<HP_EXTENSION name="GWT_DFE_1">
<com.hp.dfe.GWT__Request>
<moduleBaseURL>http://localhost:8081/MyTestApp/testapp/</moduleBaseURL>
<rpcRequest>
<flags>0</flags>
<method>
<class>com.test.client.GreetingService</class>
<name>greetServeCompAns</name>
<parameter-types>
<class>com.test.client.ComplexObject</class>
</parameter-types>
</method>
<parameters>
<com.test.client.ComplexObject>
<anIntField>1001</anIntField>
<anotherIntField>1999</anotherIntField>
<name>GWT User</name>
<objectInComposingField>
<anIntField>321</anIntField>
<anotherIntField>1234</anotherIntField>
<name>inside object</name>
<stringsSet/>
</objectInComposingField>
<stringsSet>
<string>add string2</string>
<string>add string1</string>
</stringsSet>
</com.test.client.ComplexObject>
</parameters>
<serializationPolicy class="com.google.gwt.user.server.rpc.impl.StandardSerial
izationPolicy"/>
```

应用 GWT-DFE 支持之后的脚本

```
</rpcRequest>

</com.hp.dfe.GWT__Request>

</HP_EXTENSION>
```

要使 VuGen 能够对 HTTP 通信中的复杂数据进行解码，必须确定 Web 应用程序所使用的 *.war* 文件。*.war* 文件包含 GWT 对 HTTP 通信信息进行编码和解码时所用的逻辑。VuGen 需要访问 *.war* 文件，以便执行类似的编码和解码程序。通常情况下，这些 *.war* 文件位于应用程序服务器上的 Web 应用程序文件夹下。

备注： 请确保与 Vuser 脚本关联的 *.war* 文件是应用程序的最新 *.war* 文件。每次对 Web 应用程序执行更改时，将更改 **.war** 文件。只有在最新 *.war* 文件可用时，GWT-DFE 支持功能才能正常工作。

- 有关在 Vuser 脚本中使用 DFE 的简介，请参阅"数据格式扩展 (DFE) - 概述"(第 784 页)。
- 有关如何实现 DFE 支持的详细信息，请参阅"如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)。
- 有关标准 LoadRunner DFE 的完整列表，请参阅"数据格式扩展列表"(第 792 页)。

备注： GWT-DFE 为 GWT 特定 (STRONG_NAME_HEADER) 关联提供了一个自动解决方案。

- **自动检测 GWT 远程过程调用 (RPC)：**

  当 VuGen 生成或重新生成 Vuser 脚本时，VuGen 将在发送到服务器的请求中扫描 HTTP 标头。如果 VuGen 在任何一个 HTTP 标头中检测到 **x-gwt-module-base** 文本字符串和 **x-gwt-permutation** 文本字符串，它将在 VuGen 的“错误”选项卡中显示警告。警告消息建议为 Vuser 脚本启用 GWT DFE。



备注： 在启用 GWT DFE 之前，每次生成或重新生成脚本时，VuGen 都会发出上述警告。

实现 GWT-DFE 支持

备注： 本主题适用于 Web (HTTP/HTML) 和 Silverlight Vuser 脚本，以及 Flex Vuser 脚本中的 Web (HTTP/HTML) 步骤。

本主题提供有关实现 GWT-DFE 支持的特定信息。可将此信息与用于实现 DFE 支持的通用信息一起使用，如"如何实现数据格式扩展 (DFE) 支持"(第 787 页)中所述。

实现 GWT-DFE 支持的先决条件

LoadRunner 包含 JRE 1.5。但是，许多应用程序是针对 JVM1.6 及更高版本编译的。如果应用程序是使用 JDK1.6 或更高版本编译的，请在录制 GWT 应用程序之前使用 **<Program Files>\Java\jre6** 替换 **<LoadRunner>\jre** 文件夹。

录制 GWT-DFE 标头

在 GWT-DFE 支持实现过程中，必须指定 VuGen 在录制业务流程时录制 **x-gwt-permutation** 标头。可以在 GWT-DFE 支持实现过程中的任何阶段执行此程序，如下所述。

1. 使用 Web (HTTP/HTML) 协议创建脚本。
2. 选择 **录制 > 录制选项 > HTTP 属性 > 高级**，然后单击**标头**。
3. 在“标头”对话框中，选择**录制列表中的标头**。
4. 从**标头**列表中，选中 **x-gwt-permutation 标头**复选框。

应用 GWT-DFE 链

在实现任何 DFE 支持时，必须向 HTTP 通信的特定部分应用 DFE 链。"如何将 DFE 链应用于 HTTP 消息的各部分"(第 790 页)中描述了基本过程。本主题包括在实现 GWT-DFE 支持期间分配链时所需的信息。在实现 GWT-DFE 支持期间分配链时，必须指定与 Vuser 所操作的应用程序关联的类路径条目。要分配类路径条目，您必须拥有开发团队所使用的 GWT WAR 文件夹的访问权限。WAR 文件夹包含下列文件类型：

- *.gwt.rpc 文件
- *.jar 文件
- *.class 文件

指定类路径条目

1. 选择**录制 > 录制选项 > 数据格式扩展 > 链配置**。
2. 在**链**下，单击  创建一个新 DFE 链并对其命名。
3. 单击 。

4. 在“添加数据格式扩展”对话框中，选择 **GWT 扩展**并单击**确定**。
5. 在**将 GWT 添加到链**对话框中，指定类路径条目：
   a. 如果类路径条目包含在单个 *.war* 文件中，则单击  然后指定 *.war* 文件的位置。
   b. 如果类路径条目不包含在单个 *.war* 文件中，则执行以下操作：
      - 单击  添加包含 .gwt.rpc 文件的文件夹。
      - 单击  添加应用程序 **classes** 文件夹。
      - 单击  从 **WEB-INF\lib** 文件夹添加应用程序 **JAR** 文件。

      如果在服务器上提取 WAR 文件，则文件夹结构将如下所示：

      <服务器目录>\<应用程序目录>\<GWT 应用程序>\<包含 .gwt.rpc 文件的目录>

      WEB-INF\classes

      WEB-INF\lib\gwt-servlet.jar

      WEB-INF\lib\gwt-servlet-deps.jar

      WEB-INF\lib\log4j.jar

      WEB-INF\lib\<其他 AUT 相关 Jar 文件>.jar

      备注： 如果类路径条目的位置在录制脚本的计算机上与在将回放脚本的计算机上不同，则必须修改脚本的运行时设置。选择**回放 > 运行时设置 > 数据格式扩展 > 链配置**，并指定类路径在将回放脚本的计算机上的位置。
6. 选择**录制选项 > 数据格式扩展 > 代码生成**。
7. 选中**启用数据格式扩展**复选框。
8. 在**配置**下，从**格式**列表中选择**代码和快照**。

9. 在**链分配**下，选择**正文**分配链，然后选择**标头**分配相同的链。

疑难解答 - 数据格式扩展 (DFE)

本节介绍了包含 DFE 功能的 Vuser 脚本的疑难解答任务。

回放日志：Warning -27040:Data Format Extension:Convert:Empty string returned from extension {扩展名}

当回放包含 DFE 功能的 Vuser 脚本时，将向 VuGen 输出窗格中的回放日志添加各种消息。上述消息表明在回放 Vuser 脚本时，脚本中的指定 **web_convert_from_formatted** 步骤的结果是空字符串。对于一些 DFE，从 **web_convert_from_formatted** 步骤返回空字符串是正确的行为。但是，如果 Vuser 脚本包含 GWT-DFE 功能，则以上消息可能表明存在下列一种或两种情况：

- Vuser 脚本的运行时设置中未包含一些必需的类路径文件。
- 一些必需的类路径文件在 Load Generator 上的指定位置不存在。

有关如何解决这些问题的详细信息，请参阅"实现 GWT-DFE 支持"(第 798 页)。

如果您自己的 DFE 版本已实施，则 DfeDefinitions.h 文件中的类 HTTPEntity 的定义已在 LoadRunner 11.50 中更新。不需要更改代码，但需要重新编译所有 DFE 扩展。

Web Services

Web Services - 添加脚本内容

Web Service 测试概述

SOA 系统是基于 Web Services 的系统，其自身包含可以通过 Internet 在各种平台上运行的应用程序。可以使用可扩展标记语言 (XML) 和简单对象访问协议 (SOAP) 创建服务。作为构建块，它们支持新应用程序的快速开发和部署。

使用 VuGen，可以创建用于测试 SOA 环境的 Vuser 脚本。可以使用测试生成向导自动生成脚本，也可以手动创建脚本。

添加 Web Service 脚本内容 - 概述

通过 Web Services 脚本，可以模拟 Web Services 客户端以测试系统环境。

创建空的 Web Services 脚本(如"创建新脚本对话框"(第 163 页)中所述)后，可以通过下列方法之一添加内容：录制、手动插入 Web Service 调用、导入 SOAP 或分析服务器流量。

录制 Web Services 脚本

通过录制 Web Services 会话，可以捕获典型业务流程事件。如果已经构建了与 Web Service 交互的客户端，可以录制客户端执行的所有操作。生成的脚本将模拟 Web Service 客户端的操作。录制后，可以向脚本添加更多 Web Service 调用并进行其他增强。

录制应用程序时，可以使用也可以不使用 Web Service WSDL 文件进行录制。如果包括 WSDL 文件，VuGen 将允许您通过选择需要的方法并为其参数输入值来创建脚本。VuGen 创建的描述性脚本可以在 WSDL 文件发生更改时进行更新。

如果在上次未导入服务的情况下录制脚本(不推荐)，VuGen 将创建 SOAP 请求，而不是 Web Service 调用步骤。SOAP 请求参数不够直观且较难维护。

有关详细信息，请参阅"如何添加内容"(第 808 页)。

添加新的 Web Service 调用

可以通过手动添加 Web Services 调用来创建 Web Services 脚本。基于操作、传输、参数和其他属性来设计此调用。

有关详细信息，请参阅"如何添加内容"(第 808 页)。

导入 SOAP 请求

通过 VuGen，可以从 SOAP 文件创建 Web Service 调用。如果有 SOAP 请求文件，可以将其直接加载到脚本中。VuGen 将导入整个 SOAP 请求(安全标头除外)，包括在 XML 元素中定义的参数值。导入 SOAP 后，就不需要再像在标准 Web Service 调用中那样手动设置参数值。

例如，假设有一个含有下列元素的 SOAP 请求：

```
- <soap:Body soap:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  - <q1:AddAddr xmlns:q1="http://tempuri.org/AddrBook/message/">
            <Addr href="#id1" />
    </q1:AddAddr>
   - <q2:Addr id="id1" xsi:type="q2:Addr" xmlns:q2="http://tempuri.org/AddrBook/
type/">
        <name xsi:type="xsd:string">Tom Smith</name>
             <street xsi:type="xsd:string">15 Elm Street</street>
             <city xsi:type="xsd:string">Pheonix</city>
            <state xsi:type="xsd:string">AZ</state>
            <zip-code xsi:type="xsd:string">97432</zip-code>
            <phone-numbers href="#id2" />
            <birthday xsi:type="xsd:date">1983-04-22</birthday>
     </q2:Addr>
...
```

在导入 SOAP 请求时，VuGen 会将所有值都导入 Web Service 调用。要查看这些值，请在步骤导航器中右键单击步骤，然后单击**显示参数**。

要创建基于 SOAP 请求的新 Web Service 调用，必须首先导入 WSDL 文件。如果 WSDL 不可用或者要直接发送 SOAP 流量，可以创建 SOAP 请求步骤。指定服务器 URL、SOAP 操作和响应参数。

在编辑器中，SOAP 请求步骤显示为 **soap_request** 函数，如函数参考(**帮助 > 函数参考**)中所述。

有关详细信息，请参阅"如何添加内容"(第 808 页)。

分析服务器流量

测试企业系统和复杂系统的主要焦点在于评估客户端的性能。通常，VuGen 会录制在应用程序或浏览器中所执行的操作，并生成模拟客户端操作以及对服务器的请求的脚本。

在某些测试环境中，可能无法录制客户端应用程序以检索向服务器发出的请求。这可能是由于将服务器用作客户端或无权访问客户端应用程序所致。在这些情况下，可以使用 VuGen 的**分析流量**功能来创建脚本。

分析流量功能检查包含服务器网络流量的捕获文件，并创建脚本以模拟发送给服务器或由服务器发出的请求。

有关详细信息，请参阅"如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)。

脚本集成

可以通过以下几种方式使用完成的脚本来测试系统：

- **功能测试。**通过运行脚本查看 Web Services 是否正常运行。还可以检查 Web Services 是否生成了预期值。有关详细信息，请参阅"Web Services - 为回放准备脚本"(第 830 页)。
- **负载测试。**将脚本集成到 LoadRunner Controller 场景中以测试系统在负载下的性能。有关详细信息，请参阅 *HP Controller* 文档。
- **生产测试。**通过 Business Process Monitor 配置检查 Web Service 随时间变化的性能。有关详细信息，请参阅 *HP Business Process Monitor* 文档。

Web Service 调用附件

在 SOAP 中传输二进制文件(如图像)时，数据必须序列化为 XML。序列化和反序列化会造成大量开销。因此，通常使用附件机制发送大的二进制文件。此机制可以保证二进制数据的完整，降低分析开销。

使用附件将原始数据发送到 SOAP 信封 (SOAP envelope) 外部，可消除将数据序列化为 XML 的需要并使数据传输变的更为高效。

传递由二进制数据组成的 SOAP 消息所使用的格式是 MIME(多用途因特网邮件扩展)和较新且更有效的 DIME(直接因特网消息封装)规范。VuGen 支持所有工具包使用 DIME，但只支持 Axis 工具包使用 MIME。要在 .NET 工具包中使用 MIME 附件，请参阅"用户处理程序示例"(第 843 页)。

VuGen 支持发送和接收 SOAP 消息附件。可以发送输入(请求)或保存输出(响应)附件。有关任务的详细信息，请参阅"如何添加内容"(第 808 页)。

输出附件用于将响应保存为附件。可以选择以下选项之一：**保存所有附件**或**按索引保存附件**。

如果指定**保存所有附件**，VuGen 将根据指定的参数名称为每个附件创建三个参数：包含附件数据的参数、附件内容类型和附件的唯一 ID。

例如，如果在**内容**字段中指定名称 **MyParam**，那么第一个附件的参数名将为：

```
MyParam_1
MyParam_1_ContentType
MyParam_1_ContentID
```

如果指定**按索引保存附件**，需指定索引号和要在其中存储附件的参数名。为**内容**指定的参数名称将用作内容类型和内容 ID 参数的前缀。

特殊参数类型

VuGen 可以处理特殊的参数类型，如派生、递归、Choice 和可选元素。

派生类型

VuGen 支持具有派生类型的 WSDL。设置 Web Service 调用的属性时，VuGen 允许使用此参数的基本类型或派生类型。选择类型后，VuGen 将更新参数树节点以反映此新类型。有关详细信息，请参阅"新建 Web Service 调用对话框"(第 817 页)。

抽象类型

Abstract 是程序员声明的一种声明类型。元素或类型声明为 **Abstract** 后，就不能再用于实例文档中。而 XML 架构提供的元素替换组成员必须在实例文档中出现。在这种情况下，此类元素的所有实例必须使用 **xsi:type** 指示非抽象的派生类型。

VuGen 遇到抽象类型时，将无法创建抽象类，回放也将失败。这种情况下，VuGen 会在**类型**框下方显示一条警告消息，指示您使用派生类型替换抽象类型。

可选元素

在 WSDL 文件中，可通过下列属性之一定义可选参数：

```
minoccurs='0'
```

```
nillable='true'
```

minoccurs = 0 说明元素可选，可以忽略。Nillable 意味着在 Nillable 属性设置为 True 或 1 时，在没有普通内容的情况下元素也可能出现。默认情况下，**minoccurs** 和 **maxoccurs** 属性均设为 1。

在下例中，**name** 为强制元素，**age** 为可选元素，**phone** 为 Nillable 元素。

```
<s:element minOccurs="1" name="name" type="s:string" />
<s:element minOccurs="0" name="age" type="s:int" />
<s:element minOccurs="1" name="phone" nillable="true" type="s:string" />
```

下表指示选项的可用性：

参数类型	Nil 单选按钮	在调用中包含参数
Mandatory	已禁用	已禁用
MinOccurs=0	已禁用	已启用
Nillable	已启用	已禁用

要在服务调用中包含指定的可选参数，请单击节点并选择**在调用中包含参数**。所有包含的参数的节点均用蓝色标注。未包含的参数均用灰色标注。

如果在父级别中包含元素，将自动包含该元素下的所有强制和 Nillable 子元素。如果是子元素，将自动包含父元素和所有同级的其他强制或 Nillable 元素。如果为父元素指定**自动生成值**，VuGen 将对包含在父元素下的子元素赋值。

备注： VuGen 通过工具包实现来解释元素是强制元素还是可选元素。这一点不总是与 WSDL 文件中的元素属性一致。

Choice 可选元素

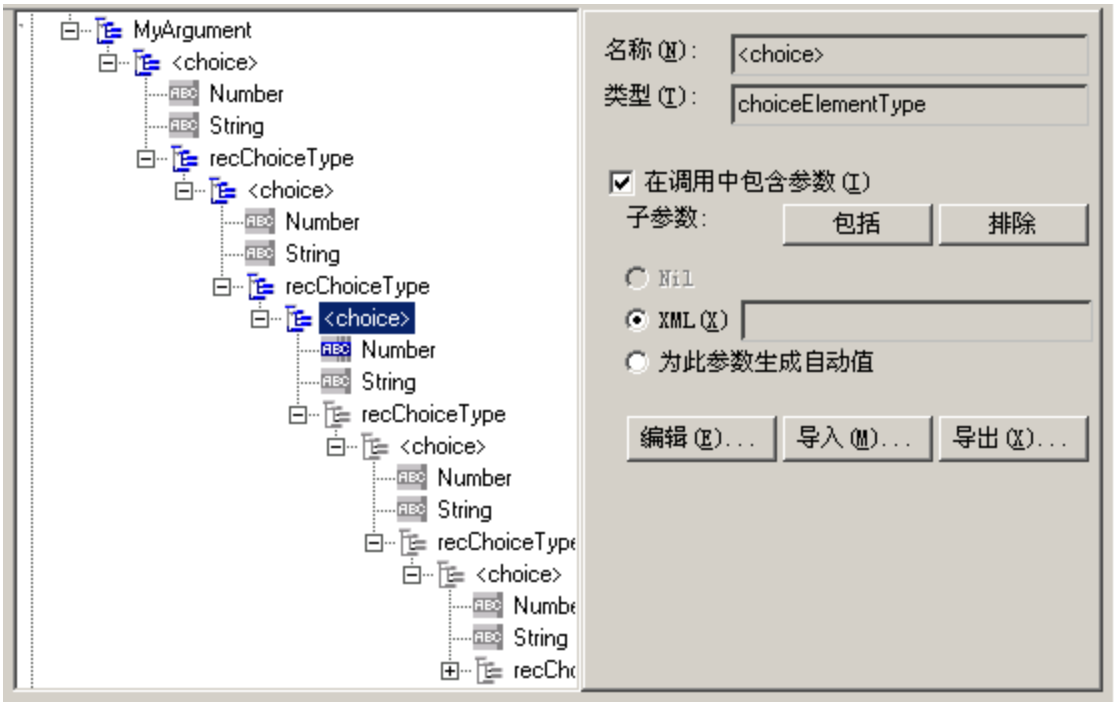
WSDL 中的 Choice 元素定义了一组元素，其中只有一个元素会显示在 SOAP 消息中。在某些情况下，Choice 元素中只有一个可选，其他均不可选。可以选择 Choice 元素并阻止其可选元素在 SOAP 信封 (SOAP envelope) 中显示。在**步骤导航器**中，选择 Choice 元素，然后取消选中**在调用中包含参数**选项。在脚本视图中，删除定义 Choice 参数的行。

递归元素

使用“属性”对话框，可以控制要包含在 Web Service 调用中的递归元素的级别。

要排除特定级别和低于该级别的级别，请选择要包含的最低父节点并选择**在调用中包含参数**。VuGen 将包含选中的节点、其强制子节点及其所有父节点。

在下例中，将包含 Choice 参数的三个级别，不包括其他级别。排除的节点显示为灰色。



Base 64 参数

Base 64 编码是一种用于表示二进制数据(如 ASCII 文本)的编码方法。由于 SOAP 信封 (SOAP envelope) 是纯文本，因此可以在 SOAP 信封 (SOAP envelope) 中使用该编码将二进制数据表示为文本。

VuGen 检测到 **base64Binary** 类型的 WSDL 元素时，它允许您提供编码值。指定值的方式有两种：

- **从文件中获取。**引用文件名。
- **嵌入编码文本。**指定要编码的文本。

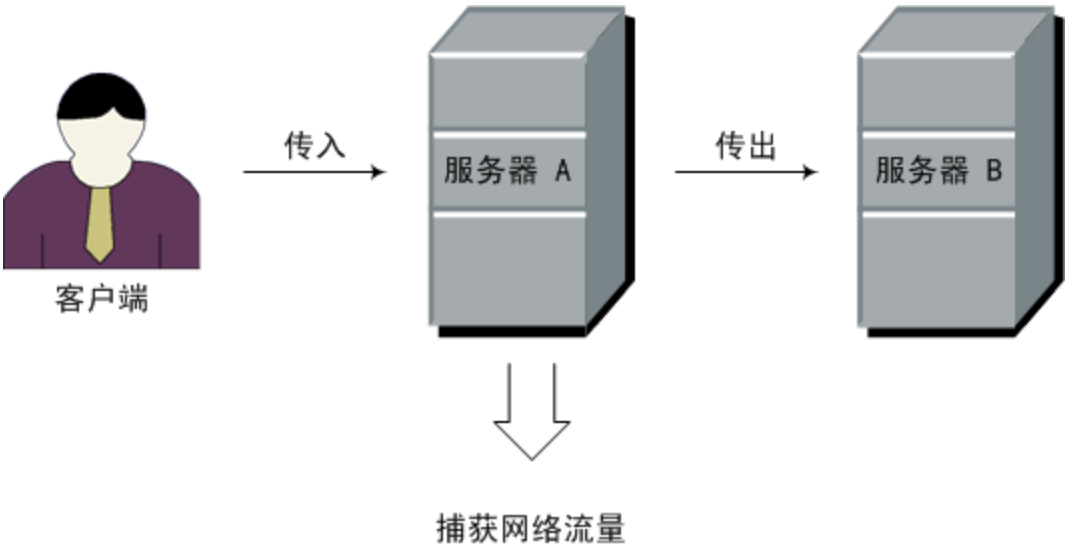
有关详细信息，请参阅"处理 Base64 数据 - 简单数据对话框"(第 825 页)。

服务器流量脚本概述

测试企业系统和复杂系统的主要焦点在于评估客户端的性能。通常，VuGen 会录制在应用程序或浏览器中所执行的操作，并生成模拟客户端操作以及对服务器的请求的脚本。

在某些测试环境中，可能无法录制客户端应用程序以检索向服务器发出的请求。这可能是由于将服务器用作客户端或无权访问客户端应用程序所致。在这些情况下，可以使用 VuGen 的**分析流量**功能来创建脚本。

分析流量功能检查包含服务器网络流量的捕获文件，并创建脚本以模拟发送给服务器或由服务器发出的请求。"如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)中介绍了通过分析服务器流量创建脚本的步骤。



有两种类型的模拟：**传入流量**和**传出流量**。

传入流量脚本模拟向服务器发送请求的情况，但您无权访问客户端应用程序，例如可能由于受安全约束。这种情况下，最好的解决方案是根据传入服务器的流量在客户端生成脚本。

指定传入服务器的网络流量后，要指明运行应用程序的服务器 IP 地址和端口号。VuGen 会检查传入服务器的所有流量，提取出相关消息并创建脚本。在上图中，如果客户端不可用，可以创建传入脚本来模拟传入**服务器 A** 的请求。

传出流量脚本模拟服务器，且该服务器作为其他服务器的客户端。在包含多个内部服务器的应用程序服务器中，您可能想模拟服务器之间的通信，例如上表中**服务器 A** 和**服务器 B** 之间的通信。这种情况下的解决方案是根据从某一特定服务器传出的流量生成脚本。

创建“传出流量”脚本时，要指明模拟其传出流量的服务器的 IP 地址，然后 VuGen 会提取传出服务器的流量。在上表中，传出脚本会模拟**服务器 A** 提交给**服务器 B** 的请求。

- "捕获文件"(第 806 页)
- "筛选流量"(第 807 页)
- "安全服务器上的数据"(第 808 页)

捕获文件

捕获文件是包含网络中所有 TCP 流量日志的跟踪文件。使用探测器应用程序，可以获取所有的网络流量。探测器应用程序会捕获网络上的所有事件并将其保存到捕获文件中。

要生成一个较小且易于管理的脚本，请尝试仅在应用程序中执行操作时捕获网络流量。

备注： 捕获文件中不包含回送网络流量。

可使用命令行实用程序或任何现有捕获工具来获取捕获文件。

VuGen 命令行实用程序 **lrtcpdump** 位于产品的 **bin** 文件夹中。每个平台均有一个独立的实用程序：**lrtcpdump.exe** (Windows)、**lrtcpdump.hp9**、**lrtcpdump.ibm**、**lrtcpdump.linux** 和 **lrtcpdump.solv4**。

外部捕获工具

大多数 UNIX 操作系统都有一个内置的捕获工具。此外，还有很多可下载的捕获工具，例如 **Ethereal/tcpdump**。

使用外部工具时，确保已捕获所有数据包，且没有被截断。

某些捕获实用程序还需要其他参数。例如，**tcpdump** 需要 **-s 0** 参数以便在不被截断的情况下捕获数据包。

缺少包疑难解答

问题：脚本中缺少录制到捕获文件的步骤。

在**输出窗格 > 代码生成**选项卡中发生以下警告：

```
Warning:One or more responses are missing or have missing packets.Therefore, a s
tep may appear to be missing in the script.
This issue can be caused if the recording was stopped before all the responses w
ere received.
If the script is generated from a .pcap file, check if the file has missing pack
ets.
```

此错误可能由录制计算机上不必要的网络活动引起，该错误可能导致捕获应用程序丢弃数据包。

解决步骤：确保捕获计算机在后台没有不必要的网络流量。

备注： 如果服务器上已有负载阻止按时获取响应，则可以基于请求通过编辑注册表创建脚本。

转至 regedit 并在以下位置添加 DWORD 键：

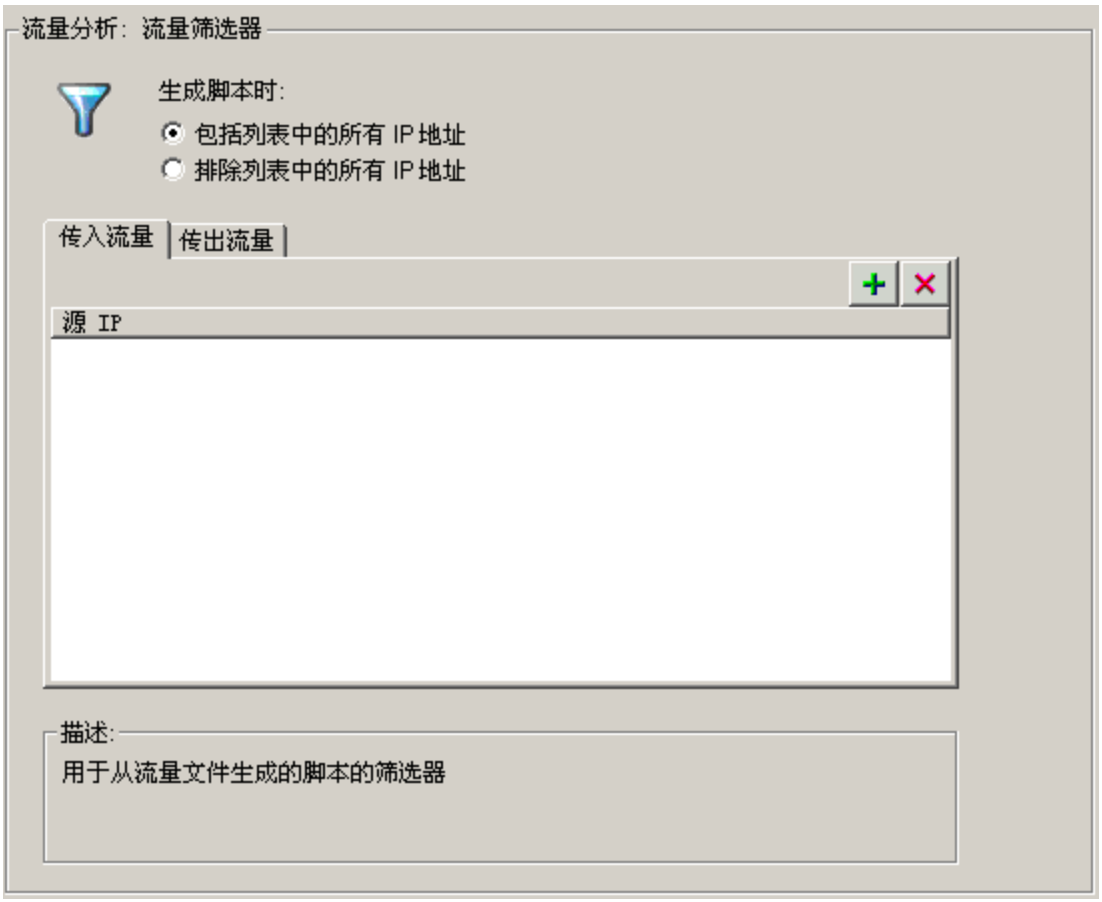
```
Location:
Software\\Mercury Interactive\\LoadRunner\\Protocols\\HTTP\\Analyzer\
Key:
AllowAutomaticOutApiEvents = 1
```

筛选流量

可通过指定服务器的 IP 地址和端口，利用筛选向下搜索传入或传出该服务器的特定请求。

提示： 一些外部捕获工具允许在捕获流量时筛选 IP 地址。

可通过选择相关主机 IP 地址来筛选请求。可以包括或排除筛选：可以选择仅包括列表中的 IP 地址，也可以排除列表中的所有 IP 地址。



有关详细信息，请参阅"如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)。

安全服务器上的数据

要分析安全服务器的流量，必须指定含有服务器私钥的证书。

如果流量已经过 SSL 加密，则必须提供证书文件和解密密码。如果想在脚本中反映多个服务器的流量，必须分别提供每个使用 SSL 的 IP 地址的证书和密码。

有关详细信息，请参阅"如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)。

如何添加内容

本主题介绍了如何向 Web Services Vuser 脚本中添加内容(如 Web Services 调用)。

先决条件

创建一个空的 Web Services Vuser 脚本。单击**文件 > 新建脚本和解决方案**，然后选择 **Web Services** 协议。可以选择创建单协议或多协议 Vuser 脚本。

录制会话(可选)

1. 单击 VuGen 工具栏上的**开始录制**按钮  或按 Ctrl+R 键打开“录制向导”>“指定服务”屏幕。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"指定服务屏幕"(第 814 页)。

2. 向列表中添加服务。单击**导入**为测试加载 WSDL。指明 WSDL 文件的位置。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。

3. 单击**下一步**。指定应用程序和所有其他相关参数的位置。请参阅"指定要录制的应用程序对话框"(第 815 页)。

添加新的服务调用(可选)

1. 导入服务。单击**管理服务**以访问“导入”对话框。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。

2. 在脚本(**编辑器**)或测试步骤(**步骤导航器**)中的所需位置单击光标。

3. 单击**添加服务调用**按钮。“新建 Web Service 调用”对话框将打开。

4. 在“选择 Web Service 调用”部分，选择**服务**、**端口名**和**操作**。

5. 要指定默认**目标地址**以外的端点，请选择**覆盖地址**并插入要向其提交请求的新端点。

6. 展开节点并指定参数值。要为所有输入参数创建示例值，请选择**输入参数**节点并单击**生成**。要编辑、导入或导出元素的 XML 结构，请参阅"如何为 XML 元素分配值"(第 810 页)。

7. 要参数化输入参数，请单击节点并选择**值**选项。单击 ABC 图标并进行参数化。有关详细信息，请参阅"参数"(第 386 页)。

8. 选择**传输层配置**节点来指定高级选项，如 JMS 传输 SOAP 消息(仅限 Axis 工具包)、异步消息传送或 WS-Addressing。有关详细信息，请参阅"如何通过 JMS 发送消息"(第 846 页)。

添加附件(可选)

1. 要向输入参数添加附件，请在左窗格选择操作。选择**添加到请求(输入)**。VuGen 将提示您输入附件的相关信息并将其添加到方法的树结构中。有关详细信息，请参阅"添加输入附件对话框"(第 823 页)。

2. 要指定用于存储输出参数的输出附件，请在左窗格中选择操作。选择**保存接收的参数(输出)**。选择所需选项：**保存所有附件**或根据其索引号(从 1 开始)**按索引保存附件**。有关详细信息，请参阅"Web Service 调用附件"(第 802 页)。

3. 要编辑输入或输出附件的属性，请单击左窗格中的附件并在右窗格中输入所需信息。

指定 SOAP 标头(可选)

选择左窗格中的**自定义 SOAP 标头**节点并启用**使用 SOAP 标头**选项。必须为每个元素单独指定 SOAP 标头。要编写自己的标头，请单击**编辑**，然后编辑 XML。要为 SOAP 标头导入 XML 文件，请单击**导入**。

导入 SOAP(可选)

1. 导入服务(如果有服务可用)。单击**管理服务**以访问“导入”对话框。有关详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。

2. 单击**导入 SOAP** 按钮打开“导入 SOAP”对话框。

3. 浏览找到代表 SOAP 请求的 XML 文件。

4. 选择要生成的步骤类型：**创建 Web Service 调用**或**创建 SOAP 请求**。要创建 Web Service 调用，必须先向 SOAP 请求文件导入至少一个说明操作的 WSDL。要在加载 SOAP 之前查看 SOAP，请单击**查看 SOAP**。

5. 单击**加载**以导入 XML 元素值。

   对于 **Web Service 调用**，如"新建 Web Service 调用对话框"(第 817 页)中所述设置服务调用的属性。

   对于 **SOAP 请求**，提供 URL 和其他相关参数。

6. 对于 Web Service 调用，如果多个服务使用相同操作(方法)名，则选择希望导入其 SOAP 流量的服务。

7. 单击**确定**在脚本中生成新步骤。

分析服务器流量(可选)

要通过分析包含服务器流量转储的文件创建脚本，请单击**分析流量**。

有关详细信息，请参阅"服务器流量脚本概述"(第 805 页)。

如何为 XML 元素分配值

此任务说明了如何通过手动编辑代码、导入外部文件和导出 XML 文件供将来使用来使用 XML 元素。

1. **先决条件**

   导入服务并创建新的 Web Service 调用。也可以在步骤导航器中右键单击某个步骤，然后选择**显示参数**。

2. **选择元素**

   在左窗格中，选择复杂类型或数组参数。在右窗格中，单击 **XML**。XML 字段将以单个字符串的形式显示 XML 代码。

3. **导入文件(可选)**

   要导入先前保存的 XML 文件，请单击**导入**并指定文件位置。

4. **编辑 XML 元素(可选)**

   要编辑 XML 结构和元素值，请单击**编辑**。将打开 XML 编辑器。要导入先前保存的 XML 文件，请单击**导入文件**。

   - 要手动编辑代码，请单击**文本视图**选项卡。
   - 要通过图形界面修改 XML，请单击**步骤导航器**。使用快捷菜单添加子元素和同属元素并重命名节点。从快捷菜单中单击**插入**，以在选定元素之前或之后添加新元素。

5. **导出文件(可选)**

   要将 XML 数据保存到文件以便可以用于其他测试，请单击**导出**并指定位置。

如何自动生成测试

此任务说明了如何创建需求或测试以检查服务。

1. **打开向导**

   选择**文件 > 新建**打开“新建虚拟用户”对话框。在左窗格中选择 **SOA 测试生成器**并单击**创建**。

2. **添加服务**

   继续下一屏幕并单击**添加**以导入至少一个服务。如果服务尚未就绪，则可以使用模拟服务。有关详细信息，请参阅"如何添加和管理服务"(第 863 页)。单击**下一步**。

3. **选择测试方面**

   展开节点并选择所需的测试方面。单击**下一步**。

4. **指定位置**

   为测试脚本指定测试名称和位置：**HP ALM** 或**本地文件系统**。如果指定 ALM，则单

击**连接**以登录服务器，然后单击**浏览**以查找测试节点。

5. **完成测试生成**

   查看摘要，在生成中包含脚本或从生成中排除脚本。单击**生成**。

6. **打开脚本**

   在最后一个屏幕中，查看所生成的脚本的列表，并指明要打开哪些脚本。单击**完成**。

如何通过分析流量创建脚本

此任务说明了如何使用网络流量文件创建脚本。

1. **在 Windows 平台上创建捕获文件(可选)**

   创建捕获文件，其中包含 Windows 平台上通过网络的所有 TCP 流量的日志。使用可下载的捕获工具或产品的 **bin** 文件夹中提供的工具 **lrtcpdump.<*平台*>**。**注：** 您必须在使用此命令之前安装 WinPcap。有关详细信息，请参阅"附加组件"(第 1646 页)。

   a. 在命令窗口中运行捕获实用程序 **lrtcpdump -f<*文件名*>.cap**。**lrtcpdump** 会提示您选择网卡。对于 Windows，使用的命令为：**lrtcpdump.exe -i interface -f filename**，您必须提供文件名。如果不提供接口，系统会提示您选择一个接口。

   b. 输入接口卡编号(如果有多个接口卡)并按 **Enter** 键。

   c. 在应用程序中执行典型操作。

   d. 返回到命令窗口并按 **Enter** 键结束捕获会话。

   e. 将网络上的捕获文件放在运行 VuGen 的计算机可以访问的位置。

2. **在 Linux 平台上创建捕获文件(可选)**

   创建捕获文件，其中包含 Linux 平台上通过网络的所有 TCP 流量。

   a. 在产品 **bin** 文件夹中找到适用于所用平台的 **lrtcpdump** 实用程序。将其复制到一个文件夹中，以便可以从 Linux 计算机进行访问。例如，对于 HP 平台，复制 **lrtcpdump.hp9**。如果使用 FTP，请确保使用二进制传输模式。

   b. 切换到 root 用户以提供执行权限：**chmod 755 lrtcpdump.<*平台*>**

   c. 如果有多个接口卡，**lrtcpdump** 会按照字母顺序选择第一个。用 **ifconfig** 命令获取所有接口的列表。

   d. 使用指定接口和文件名的完整语法运行实用程序。例如，**lrtcpdump.hp9 -ietho -**

f<*文件名*>.cap。将开始捕获网络流量。

e. 在应用程序中执行典型操作。

f. 返回到运行 **lrtcpdump** 的窗口并按照屏幕上的说明结束捕获会话。

g. 将网络上的捕获文件放在运行 VuGen 的计算机可以访问的位置。

3. **打开分析流量向导**

单击**分析流量**按钮或选择 **Vuser > 分析流量**。有关详细信息，请参阅"指定服务屏幕"(第 814 页)。

4. **导入服务(可选)**

向列表中添加一个或多个服务(可选)。单击**导入**加载 WSDL 文件。有关详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。

单击**下一步**。

5. **指定流量信息**

指定捕获文件和要在其中加载流量的脚本部分：**vuser_init**、**Action** 或 **vuser_end**。

指明要分析**传入**流量还是**传出**流量。指定要分析其流量的服务器。

有关详细信息，请参阅"指定要录制的应用程序对话框"(第 815 页)。

6. **筛选 IP 地址(可选)**

单击**筛选选项**按钮以打开录制选项，然后指明要忽略或包括哪些 IP 地址。

有关详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。

7. **配置 SSL(可选)**

单击 **SSL 配置**按钮以添加 SSL 证书。要分析安全服务器的流量，必须执行该操作。

有关详细信息，请参阅"SSL 配置对话框"(第 829 页)。

如何使用 lrtcpdump 创建捕获文件

此任务说明了如何使用 lrtcpdump 实用程序创建捕获文件。

1. **安装 WinPCap**

WinPcap 允许您将网络流量捕获到文件中。WinPcap 以 VuGen Web Services 协议的形式在服务器端录制功能中使用。有关详细信息，请访问 http://www.winpcap.org。

可以从 **LoadRunnerInstallationDVD\Additional Components\WinPcap** 安装 WinPcap。

2. **启动 lrtcpdump.exe**

   a. 打开命令行。将 lrtcpdump 实用程序拖放到命令行中。

   VuGen 命令行实用程序 **lrtcpdump** 位于 **LoadRunnerInstallationDVD\Additional Components\lrtcpdump** 文件夹中。每个平台均有一个独立的实用程序：**lrtcpdump.exe** (Windows)、**lrtcpdump.hp9**、**lrtcpdump.ibm**、**lrtcpdump.linux** 和 **lrtcpdump.solv4**。

   b. 在命令行中指定接口 (-i) 和文件名 (-f) 属性。

   接口 (-i) 属性指定用于捕获流量的接口。此属性是可选属性。

   > **备注：** 如果未在命令行中定义接口属性，则在您按 Enter 键后，系统将提示选择一个接口属性。

   文件名 (-f) 属性指定要转储流量的位置(文件名和路径)。此属性是必需属性。

   c. 按 Enter 键开始捕获流量。完成业务流程运行过程之后，返回到命令行，并按 Enter 键结束捕获过程。

指定服务屏幕

通过此对话框，可以指定开始录制脚本所需的基本详细信息。

访问方法	**VuGen > 开始录制**按钮
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
详细信息(D)...	打开“管理服务”对话框，以提供有关服务的更多信息。有关详细信息，请参阅"管理服务对话框"(第 864 页)。
导入(I)	打开“导入服务”对话框。有关详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。有关用户界面的详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。
删除	从列表中删除所选的服务。

<服务列表>	可用服务的列表： • **服务名称。**服务的本机名称。 • **WSDL 位置。**WSDL 源。

指定要录制的应用程序对话框

通过此对话框，可以指定开始录制 Web Services 脚本所需的基本详细信息。

访问方法	**VuGen > 开始录制**按钮，**下一步**
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
高级选项...	打开“录制选项”对话框。有关用户界面的详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。
录制默认的 Web 浏览器	录制默认的浏览器操作。指定开始的 URL 或单击“浏览”按钮导航到某个位置。 Web Services 协议仅支持 IE 作为默认浏览器。
录制任何应用程序	录制任何 Win32 应用程序。还可以指定以下内容： • **要录制的程序。**选择要录制的浏览器、Internet 应用程序或 Win32 应用程序。 • **程序参数**(仅 Win32 应用程序)。应用程序的命令行参数。例如，如果使用命令行选项 peter@neptune 指定 plus32.exe，那么启动 plus32.exe 时，会将用户 Peter 连接到服务器 Neptune。 • **工作目录。**应用程序的工作文件夹(仅限应用程序需要时)。
录制到操作	要录制到其中的部分：**vuser_init**、**Action** 或 **vuser_end**。对于要重复的操作，请使用 **Action** 部分。对于初始化步骤，请使用 **vuser_init**。

，待续

录制应用程序启动	在以下情况中，建议不录制启动： • 录制多个操作时；在这种情况下，需要在一个操作中执行启动。 • 希望在开始录制之前导航到应用程序中特定点的情况下。 • 录制到现有脚本中时。

导入 SOAP 对话框

通过此对话框，可以基于 SOAP 文件创建测试步骤。

访问方法	使用以下方式之一： • 单击  • **SOA 工具 > 导入 SOAP**
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页) "添加 Web Service 脚本内容 - 概述"(第 800 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
...	**浏览。**查找包含 SOAP 流量的 XML 文件。
加载	加载 SOAP 文件中的元素值。
管理服务	打开“管理服务”对话框，以便导入和配置服务。
查看 SOAP	在浏览器中打开 SOAP 文件进行查看。
<调用类型>	要在脚本/测试中生成的调用的类型： • **Web Service 调用。**请求导入服务。 • **SOAP 请求。**在脚本中生成 soap_request 步骤。

，待续

SOAP 请求属性	SOAP 请求的属性(仅可见于 **SOAP 请求**类型的调用)。指定以下信息： • **URL。**要向其提交请求的服务器的 URL 或 IP 地址。 • **SOAP 操作。**要在请求中包括的 SOAP 操作(有多个操作时适用)。 • **响应参数。**用于存储 SOAP 或 Web Service 调用请求的响应的参数名。

新建 Web Service 调用对话框

通过此对话框，可以创建和配置新的 Web Service 调用。

访问方法	打开 Web Service Vuser 脚本，然后单击 **SOA 工具 > 添加服务调用**，或单击 VuGen 工具栏上的**添加服务调用**按钮 。
重要信息	要访问现有 Web Service 调用的 Web Service 调用属性，请在**步骤导航器**中选择某个步骤，然后从快捷菜单中选择**属性**。
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<服务参数树>(左窗格)	包含以下节点的可扩展服务树层次结构： • <操作名> • 传输层配置 • 自定义 SOAP 标头 • 输入参数 • 输出参数
<参数值>(右窗格)	允许您为左窗格的每个节点设置和选择值。

，待续

选择 Web Service 调用	您可以设置以下各项： • **服务。**包含所有导入服务的下拉列表，带有由 WSDL 派生的名称。 • **端口名。**包含可用于发送请求的端口的下拉列表。 • **操作。**包含服务的操作的下拉列表。 • **目标地址**。服务的默认端点。 • **覆盖地址。**允许您在**目标地址**框中输入备用端点地址。

<操作名>节点

允许您为操作的输入参数生成示例值及添加附件。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
方法	所选操作的名称(只读)。
为输入参数生成自动值	基于输入参数的数据类型，自动为所有输入参数创建示例值。
附件	处理输入和输出附件： • **添加到请求(输入)。**将文件或参数值附加到请求。 • **保存接收的参数(输出)。**将响应保存到参数。
步骤属性	列出以下服务调用属性及其值： • WSDL 文件位置 • 服务名称 • 端口名 • 目标地址 • SOAP 操作 • SOAP 命名空间

传输层配置节点

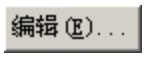
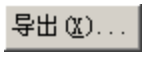
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
HTTP/S 传输	设置 HTTP 或 HTTPS 传输的传输方法。
异步支持	将 Web Service 调用标记为由事件激活的异步消息： **异步事件。**事件的任意名称。 **注：**向脚本中添加 **Web Service 等待事件**步骤，以指示回放引擎等待事件。
WSA 支持	启用 WS-Addressing。为回放使用以下选项之一： • **WS-A 回复。**事件发生时，要回复至的服务器 IP 地址。 • **自动检测。**事件发生时回复至当前主机。在多台不同计算机上运行同一脚本时，此功能很有用。 **提示：**要在同步模式下使用 WS-Addressing，请保持**异步事件**框为空。在脚本视图中，删除 **AsyncEvent** 参数。这将指示回放阻止脚本执行，直至从服务器接收到完整的响应。
JMS 传输	为*同步*消息的 JMS 设置传输方法。有关详细信息，请参阅"测试 Web Service 传输层概述"(第 830 页)。 **注：**对于 JMS *异步*消息，向脚本中手动添加 **JMS 发送消息队列**或 **JMS 接收消息队列**步骤，以设置消息队列信息。
覆盖 JMS 队列	允许您提供请求和响应队列。
请求队列	请求信息的队列名。
响应队列	响应信息的队列名。

自定义 SOAP 标头节点

允许您指定要在 HTTP 消息的 SOAP 信封中包含的由应用程序生成的其他标头元素。有关任务的详细信息，请参阅"如何添加内容"(第 808 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	打开用于查看和编辑 SOAP 标头 XML 代码的 XML 编辑器。
	打开**选择要导入的 XML 文件**对话框。
	打开**将 SOAP 标头导出到文件**对话框。

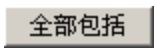
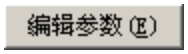
，待续

	打开**选择或创建新参数**对话框。
使用 SOAP 标头	在 HTTP 请求中包含 SOAP 标头。
标头	标头源： • 对于导入的文件：标头元素，与其在导入的文件中的显示相同。 • 对于参数：参数名(位于大括号内)

输入参数节点

允许您为所有输入参数设置属性并生成值。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	包括 Web Service 调用中该方法的所有参数。
	将参数重置为原始状态。此操作会将参数从调用中删除，并将其设置为 WSDL 中的值。
	为所有的输入参数生成示例数据。
	打开用于编辑所选参数值的窗格。
名称	操作的名称(只读)
参数列表	输入参数的列表。 •  简单参数 •  数组(仅显示顶级)。

<输入参数名称>节点

当选中某输入参数时，可以在右窗格中指定参数值。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	打开"添加数组元素对话框"(第 824 页)，向输入参数中添加新数组元素(仅在选中输入数组中的父节点时可见)。

，待续

删除(D)...	删除输入参数中选定的数组元素(仅在选中输入数组中的父节点时可见)。
包括	在 Web Service 调用中包括选定参数的子参数。仅当启用了**在调用中包含参数**选项时，才对带有子参数的参数启用该元素。
排除...	从 Web Service 调用中排除父参数的子参数。
编辑(E)...	打开 XML 编辑器，以编辑包含参数值的 XML 代码。仅保存对元素值和数组元素数目的更改。
导入(M)...	打开**选择要导入的 XML 文件**对话框，
导出(X)...	打开**将参数 XML 导出到文件**对话框。
ABC	打开**选择或创建参数**对话框。
名称	参数或数组的名称。
在调用中包括参数	在调用中包含参数。对于数组，单击**包括**向调用中添加子参数。要排除所有可忽略的参数，请单击**排除**。
类型	WSDL 中定义的参数类型。如果 WSDL 中包含派生类型，此框将变为下拉列表。有关详细信息，请参阅"特殊参数类型"(第 803 页)。
Nil	将 Nillable 属性设置为 **true**。
XML(仅限数组)	• **XML。**启用**编辑**、**导入**和**导出**按钮。通过编辑 XML，用户可以手动插入参数值。单击 **ABC** 图标使用单个 XML 类型参数替换整个 XML 结构。**注：**此导入操作处理的是先前导入的 XML 文件，而不是标准 SOAP 文件。 • **为此参数生成自动值。**为所有子元素插入自动值。 • **添加/删除**。在数组中添加或从中删除元素。
值(对于非数组元素)	参数值。要对该值进行参数化，请单击 abc 图标(仅可用于非数组元素)。
为此参数生成自动值	为选定的参数生成示例值。

输出参数节点

允许您查看所有输出参数的属性。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
编辑参数(E)	打开用于编辑所选参数值的窗格。
名称	操作的名称(只读)。
负面测试	**启用负面测试。**确认应用程序未执行无需执行的任务。在这种情况下，需要验证应用程序发出的是 SOAP 错误，而不是 SOAP 结果响应。 选择**期望响应**。 • **SOAP 结果。**SOAP 对请求的响应。 • **SOAP 错误。**指明 SOAP 请求无效的响应。负面测试仅适用于 SOAP 错误。 • **HTTP 错误。**HTTP 错误，例如与 Web Services 无关的“找不到网页”。 有关详细信息，请参阅 Negative Testing Overview。
参数列表	输出参数和存储值的相应参数的列表。

<输出参数名称>节点

允许您指定用于存储输出参数值的参数。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加(A)...	打开"添加数组元素对话框"(第 824 页)，向输出参数中添加新数组元素(仅在选中输出数组中的父节点时可见)。有关详细信息，请参阅"添加数组元素对话框"(第 824 页)。
删除	删除输出参数中选定的数组元素(仅在选中输出数组中的父节点时可见)。
名称	输出参数或数组的名称。
将返回的值保存在参数中	将选定参数的值保存到参数中。要指定自定义参数名称，请在**参数**字段中修改默认的 Param_<*参数名称*>。
Nil	将当前参数的值设置为 **nil=true**。
XML(仅限数组)	包含参数值的 XML 代码。要对该值进行参数化，请单击 abc 图标(仅适用于数组)。

输出附件节点

允许您为输出附件参数设置属性。此节点仅在启用<Operation Name> Node中的输出附件

时才可见。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加(A)...	添加新的基于索引的输出参数。此元素仅在选择**按索引保存附件**时才可用。
保存所有附件	将所有输出附件保存到具有以下属性的参数中： • **内容。**存储附件的参数的可编辑名称 • **内容类型。**参数类型(只读)。 • **内容 ID。**参数的唯一 ID(只读)。
按索引保存附件	将输出附件保存到基于索引的参数中。要设置索引，请选择一个参数并在右窗格中修改索引号。

<输出参数>节点

允许您为输出附件参数设置属性。此节点仅在启用<Operation Name> Node中的输出附件时才可见。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
删除附件(D)	删除所选附件参数。如果已按索引保存附件，则仅删除所选的项。
索引	参数的索引号。仅当在Output Attachments Node中选择了**按索引保存附件**时才会启用该字段。
内容	存储附件的参数的可编辑名称
内容类型	参数的内容类型(只读)。
内容 ID	参数的唯一内容 ID(只读)。

添加输入附件对话框

通过此页面，可以向 Web 请求中添加输入附件。

访问方法	单击 添加服务调用 并选择顶级节点，即操作名。在**附件**部分选择**添加到请求 (输入)**。

，待续

重要信息	必须在向服务调用中添加附件之前导入服务。 有关背景信息，请参阅"Web Service 调用附件"(第 802 页)。
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
获取数据的位置	数据的位置。 • **文件。**文件位置： ▪ 绝对路径：文件的完整路径。请注意，运行此脚本的所有计算机都必须能够访问此文件。 ▪ 相对路径：(推荐)文件名。使用此方法，VuGen 可在回放期间搜索脚本文件夹中的附件文件。要将附件文件添加到脚本文件夹，请选择**文件 > 将文件添加到脚本**并指定文件名。 • **参数。**包含数据的参数的名称。
内容类型	包含数据的文件的内容类型。**自动检测**选项指示 VuGen 自动确定内容类型。**值**框接受手动输入并提供包含常用内容类型的下拉列表。
内容 ID	附件的唯一标识符。默认情况下，VuGen 自动生成此 ID。也可以在**值**框中指定其他 ID。

添加数组元素对话框

通过此页面，可以向与现有数组具有相同结构的参数数组中添加元素。该功能对输入参数和输出参数都适用。

对于输入元素，可以在现有元素的基础生成新数组的值。

访问方法	单击 。选择自身为数组的参数节点。
重要信息	为了查看此对话框，参数树中必须具有数组。
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
名称	数组父节点的名称和索引。

，待续

起始索引	开始添加新数组元素的索引。
元素	要向参数树中添加的相同数组元素的数目。
复制索引中的值	使用特定数组元素的值创建新数组元素(仅可用于输入参数)。

处理 Base64 数据 - 简单数据对话框

通过此对话框，可以为简单 base64 数据设置编码选项。

访问方法	对于简单、非复杂的 Base64 值： • 在 Web Service 调用属性中选择 **Base64** 类型的输入参数。 • 选择**值**选项。 • 选择**嵌入编码文本**。 • 单击“浏览”按钮。
重要信息	对于复杂数组，请使用"处理 Base64 数据 - 复杂数据对话框"(第 825 页)。
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
解码到文件...	允许您将解码文本保存到文件。
要编码的文本	对于复杂数据，请使用"处理 Base64 数据 - 复杂数据对话框"(第 825 页)。
编码选项	编码方法的列表。 **默认值：** Unicode (UTF-8)
编码数据	**要编码的文本**窗格中数据的编码版本。

处理 Base64 数据 - 复杂数据对话框

通过此对话框，可以为复杂 base64 数据设置编码选项。

访问方法	对于复杂 Base64 值： • 在 Web Service 调用属性中选择 **Base64** 类型的复杂输入参数。 • 选择**值**选项，然后单击“参数”图标。 • 使用参数替换该值。 • 右键单击“值”框中的“参数”图标，然后选择**参数属性**。 • 单击**编辑数据**按钮。 • 在所需的值集列中，单击 B64 按钮。
重要信息	对于简单、不复杂的数据，请使用"处理 Base64 数据 - 简单数据对话框"(第 825 页)。
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
编码	对指定的文件进行编码。
解码到文件...	可将解码数据保存到文件。这通常是在回放期间获取的数据。
文件	按引用或文件的内容对文件进行编码。 • **文件路径。**要编码的文件。 • **链接到文件。**引用包含值的文件。如果取消选中，则使用指定文件的内容。它会将内容复制到脚本文件夹中。 **提示。**对于超过 10KB 的文本，请启用**链接到文件**。
文本	对指定的文本字符串进行编码。 • **要编码的文本。**要编码的 Base64 文本。输入文本时，VuGen 会在**编码数据**窗格中对其进行编码。 • **编码选项。**编码方法的列表。默认编码方法是 Unicode (UTF-8)。

方面列表

下表列出了可用的测试方面：

方面名称	描述
正面测试	生成将检查服务的每个操作的完整正面测试。
标准符合性	检查服务是否符合工业标准(如 WS-I 和 SOAP)。
服务互操作性	使用所有受支持的 Web Services 工具包测试服务操作的互操作性。包含以下子方面： • **.NET Framework。**通过使用默认/预期值调用服务的所有操作，测试服务是否可与 .NET Framework WSE 2 工具包进行完全互操作。 • **基于 Axis/Java 的 Web Services。**通过使用默认/预期值调用服务的所有操作，测试服务是否可与 Axis 1.3 Web Services 框架进行完全互操作。
安全性测试	测试服务安全性。包含以下子方面： • **SQL 注入漏洞。**通过在相关参数中注入 SQL 语句和错误，检查服务是否容易受到 SQL 注入攻击。 • **跨站脚本 (XSS)。**通过向网站注入将中断其功能的代码来尝试窃取服务。
边界测试	使用负面测试技术，创建用于处理数据、类型、参数以及实际 SOAP 消息的测试，以测试服务的边界情况。 包含以下子方面： • **极值。**为服务提供无效的数据类型，验证其是否不被接受。 • **空值。**为服务提供 NULL 参数，验证其是否不被接受。
性能测试	包含以下子方面： • **压力测试。**测试可对应用程序应用的最大负载。 • **过载可持续性测试。**测试分配给应用程序的硬件对预期数量的用户的支持情况。 • **卷测试。**测试系统能否处理包含大量数据的条目。 • **寿命测试。**测试系统在使用接近峰值容量的情况下，至少 24 小时内能否稳定地维持多个执行事务的并发 Vuser。 • **可伸缩性测试。**使用不同的服务器或网络硬件配置重复进行压力、过载、卷和寿命测试。

指定服务屏幕

通过此向导屏幕，可以选择要与基于流量的脚本相关联的 Web Services。

访问方法	**分析流量**按钮
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
详细信息(D)...	打开**管理服务**对话框，以提供有关服务的更多信息。有关详细信息，请参阅"管理服务对话框"(第 864 页)。
导入(I)	打开**导入服务**对话框。有关详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。
删除	从列表中删除所选的服务。
<服务列表>	可用服务的列表： • **服务名称。**服务的本机名称。 • **WSDL 位置。**WSDL 源。

指定流量信息屏幕

通过此向导屏幕，可以为传入或传出流量指定捕获文件。

访问方法	**分析流量**按钮，**下一步**
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
...	**浏览。**允许您选择要导入的捕获文件。
筛选器选项(F)...	在“录制选项”对话框中打开**流量筛选**节点。允许您指定要在脚本中包括/排除的 IP 地址。有关详细信息，请参阅"录制选项"(第 169 页)。

SSL 配置(L)...	打开"SSL 配置对话框"(第 829 页)，从而可以添加 SSL 证书以便分析安全服务器的流量。
捕获文件	包含服务器流量的捕获文件的名称，通常带有 **cap** 扩展名。
传入流量	要检查其传入流量的服务器的 IP 地址和端口。
传出流量	要检查其传出流量的服务器的 IP 地址。
录制到操作	要在其中创建脚本的部分：**vuser_init**、**Action** 或 **vuser_end**。对于要重复的操作，请使用 **Action** 部分。对于初始化步骤，请使用 **vuser_init**。

SSL 配置对话框

通过此对话框，可以为流量文件配置 SSL 证书。

访问方法	**分析流量**按钮，**下一步**，SSL 配置(L)...
相关任务	"如何添加内容"(第 808 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
	**添加证书。**将新行添加到证书列表中。
	**删除**。删除所选证书。
<证书列表>	证书的属性。指定以下信息： • **IP。**所分析的服务器的 IP 地址。 • **端口。**所分析的服务器的端口。 • **文件。**包含私钥的证书文件(带有 **pem** 扩展名)的路径。使用**浏览**按钮查找到该文件。 • **密码。**用于解密证书文件的密码。 有关如何转换证书的详细信息，请参阅下面的**证书实用程序**。

	打开 **SSL 实用程序**的**转换证书**选项卡，用于将证书从 PKCS #12 和 X.509 格式转换为 PEM 格式。 有关如何将证书转换为 PEM 格式的详细信息，请参阅"SSL 实用程序"(第 1052 页)，或参阅**帮助 > LoadRunner Function Reference > Web Vuser 函数 (WEB) > Web Vuser 函数 > web_set_certificate_ex**。

Web Services - 为回放准备脚本

准备回放概述

通过 Web Service 调用创建脚本后，准备将其回放。

可以使用自定义错误和日志消息或者使用事务增强该脚本。此外，还可以使用 JMS 函数(**jms_<后缀>**)或 XML 函数(**lr_xml_<后缀>**)增强脚本。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

通过配置运行时设置，可以更加精确地模拟真实用户。这些设置包括常规设置和特定于 Web Service 的设置。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

在某些情况下，可能需要使用一个 Web Service 调用的结果作为另一个调用的输入。为此，应将结果保存到参数中并在以后引用。有关详细信息，请参阅"如何准备回放的脚本"(第 845 页)。

测试 Web Service 传输层概述

可通过各种传输层来发送 Web Services。传输层协议用于向服务器传输或从服务器接收消息。

VuGen 可用于配置服务的传输层。全面支持 HTTP/HTTPS 和 JMS(Java 消息服务)传输层。

使用用户处理程序，可以处理 SOAP 请求和响应并为其分配自定义行为。有关详细信息，请参阅"用户处理程序"(第 840 页)。

- "通过 HTTP/HTTPS 发送消息"(第 830 页)

通过 HTTP/HTTPS 发送消息

HTTP 用于从 Web 客户端发送请求，通常是从浏览器向 Web 服务器。HTTP 也用于从服务器向客户端返回 Web 内容。

HTTPS 可处理客户端与服务器之间的安全通信。通常，用于处理信用卡交易以及其他敏感资料。

典型的请求和响应机制是同步的。在同步消息中，回放引擎会阻止脚本执行，直至服务器发送响应。在异步模式下，回放引擎不等待服务器对前一消息的响应，而是直接执行脚本。

如果正在使用 HTTP 或 HTTPS 传输，那么在与 WS-Addressing 协作时也可使用异步调用。有关详细信息，请参阅"WS-Addressing"(第 833 页)。

JMS 传输概述

JMS 是用于发送消息的 J2EE 标准，消息可以是 Java 客户端之间的文本或 Java 对象。

有两个用于通信的场景：

对等。也称为**点对点**。JMS 通过将消息队列定义为消息目标来实现点对点消息传送。多个发送者向消息队列发送消息，接收者从队列中接收消息。

发布-订阅。每个消息都通过指定的主题从一个发布者发送给多个订阅者。订阅者只能在订阅后才能接收到发送的消息。

VuGen 通过允许向队列发送和从队列接收 JMS 消息的方式来支持点对点通信。

在通过 JMS 传输发送消息前，需要配置几个描述传输的项：

- **JNDI 初始上下文工厂。**创建初始上下文(用于查找 JMS 资源，例如 JMS 连接工厂或 JMS 队列)的工厂类名。
- **JNDI 提供商。**服务提供商的 URL，将用于查找 JMS 资源，例如 JMS 连接工厂或 JMS 队列。
- **JMS 连接工厂。**JMS 连接工厂的 JNDI 名称。

此外，可以设置接收消息的超时以及每个进程的 JMS 连接数。

可以通过 JMS 运行时设置配置这些设置。有关详细信息，请参阅"JMS > 高级节点"(第 346 页)。

本节还包括：

- "JMS 脚本函数"(第 831 页)
- "JMS 消息结构"(第 832 页)

JMS 脚本函数

VuGen 使用其 API 函数来实现 JMS 传输。每个函数都以前缀 **jms** 开头：

函数名称	描述

jms_publish_message_topic	向特定的主题发布消息
jms_receive_message_queue	从队列中接收消息
jms_receive_message_topic	接收向订阅的特定主题发布的消息。
jms_send_message_queue	向队列中发送消息。
jms_send_receive_message_queue	向指定队列发送消息或从指定队列接收消息。
jms_subscribe_topic	为某主题创建订阅。
jms_set_general_property	在用户上下文中设置常规属性。
jms_set_message_property	为要发送的下一则消息设置 JMS 标头或属性，或使用 JMS 标头或属性筛选已接收的消息。

仅当手动创建脚本时，JMS 步骤/函数才可用 - 无法录制客户端和服务器之间发送的 JMS 消息。

与使用消息队列的对等通信不同，发布订阅函数 **jms_publish_message_topic**、**jms_subscribe_topic** 和 **jms_receive_message_topic** 不受 Web Service 调用支持。要将这些函数与 Web Service 调用一起使用，必须手动设置用户处理程序以生成 JMS 消息有效负载。有关详细信息，请参阅"如何创建用户处理程序"(第 851 页)。

有关 JMS 函数的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**或在函数上单击 **F1**)。

JMS 消息结构

每个 JMS 消息的组成如下：

- **标头。**包含标准属性(关联 ID、优先级和到期日期)。
- **属性。**自定义属性。
- **正文。**文本或二进制信息。

JMS 消息正文能以多种格式进行发送。两种常见格式为 **TextMessage** 和 **BytesMessage**。

要覆盖默认行为，请在发送消息之前使用 **jms_set_general_property** 函数。将 JMS_MESSAGE_TYPE 属性设置为 TextMessage、BytesMessage 或 Default。例如：

```
jms_set_general_property("step1","JMS_MESSAGE_TYPE","BytesMessage");
```

有关详细信息，请参阅函数参考 (**帮助 > 函数参考**)。

异步消息概述

可以使用 VuGen 模拟同步和异步消息传送。

在同步消息中，回放引擎会阻止脚本执行，直至服务器发送响应。在异步模式下，回放引擎不等待服务器对前一消息的响应，而是直接执行脚本。

本节还包括：

- "使用 HTTP/HTTPS 发送异步调用"(第 833 页)
- "WS-Addressing"(第 833 页)

使用 HTTP/HTTPS 发送异步调用

下节说明如何在 HTTP/HTTPS 中使用异步调用。可使用**等待事件**步骤来指示 Vuser 在继续之前等待前一异步请求的响应。侦听器会在服务器响应前阻止服务执行。

向事件步骤中添加 Web Service 等待事件时，指定以下内容：

- **限定符。**限定符用于指示 Vuser 要等待 **ALL** 事件还是 **ANY**(其中之一)事件的响应。**ANY** 返回接收到响应的第一个事件的名称。**ALL** 返回一个事件名称。
- **超时**。超时以毫秒为单位。如果在指定的超时之内没有接收到响应，那么 **web_service_wait_for_event** 会返回 NULL。
- **事件**。要等待的所有异步事件列表。

使用异步消息运行脚本时，回放日志会提供有关事件、输入和输出参数的信息。

有关任务的详细信息，请参阅"如何通过 HTTP/S 发送消息"(第 847 页)。

设置异步消息时，可以设置当服务检测到使用 WS-Addressing 的事件时，服务响应的位置。有关详细信息，请参阅"WS-Addressing"(第 833 页)。

WS-Addressing

WS-Addressing 是一项允许 Web Services 与寻址信息通信的规范。这通过标识 Web Service 终结点来实现，以保障消息中的端对端终结点标识的安全性。这允许您通过含有附加处理节点(例如终结点管理器、防火墙和网关)的网络来传输消息。WS-Addressing 支持 Web Services 消息的同步或异步传输。

WS 寻址规范要求有 **WSAReplyTo** 地址服务回复的位置。

可选的 **WSAAction** 参数允许定义 SOAP 操作，例如当传输层发送消息失败时。

以下示例说明了使用 WS-Addressing 的一条典型 SOAP 消息，该消息由 VuGen 在后台实施。

```
<S:Envelope xmlns:S="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"
                xmlns:wsa="http://www.w3.org/2004/12/addressing">
    <S:Header>
        <wsa:MessageID>
            http://example.com/SomeUniqueMessageIdString
        </wsa:MessageID>
        <wsa:ReplyTo>
            <wsa:Address>http://myClient.example/someClientUser</wsa:Address>
        </wsa:ReplyTo>
<wsa:Address>http://myserver.example/DemoErrorHandler</wsa:Address>
        </wsa:FaultTo>
        <wsa:To>http://myserver.example/DemoServiceURI</wsa:To>
        <wsa:Action>http://myserver.example/DoAction</wsa:Action>
    </S:Header>
    <S:Body>
         <!-- Body of SOAP request message -->
    </S:Body>
</S:Envelope>
```

在以下示例中，当服务器检测到 Event_1 时会响应接口 212.199.95.138。

```
web_service_call("StepName=Add_101",
        "SOAPMethod=Calc.CalcSoap.Add",
        "ResponseParam=response",
        "AsyncEvent=Event_1",                "WSAReplyTo=212.199.95.138",
        "WSDL=http://lab1/WebServices/CalcWS/Calc.asmx?wsdl",
        "UseWSDLCopy=1",
        "Snapshot=t1153825715.inf",
        BEGIN_ARGUMENTS,
            "first=1",
            "second=2",
        END_ARGUMENTS,
        BEGIN_RESULT,
            "AddResult=Param_AddResult1",
        END_RESULT,
        LAST);
```

在异步和同步两种模式下均可发出 WS-Addressing 寻址调用。要在同步模式下使用 WS-Addressing，将传输层选项中的**异步事件**框留空。在脚本视图中，删除 **AsyncEvent** 参数。这将指示回放引擎阻止脚本执行，直至从服务器接收到完整的响应。

有关任务的详细信息，请参阅"如何通过 HTTP/S 发送消息"(第 847 页)。

数据库集成概述

测试 Web Service 时，必须使用精确的最新数据。如果使用过去的数据快照，数据可能不再有效或相关。

通过数据库集成，可以在测试期间存取数据库中的值，从而确保数据是最新的。

数据库集成函数可用于下列场景：

- "连接到数据库"(第 835 页)
- "使用 SQL 查询检索到的数据"(第 835 页)
- "在 Web Service 调用后验证数据库值"(第 837 页)
- "检查数据库返回的值"(第 838 页)
- "针对数据集执行操作"(第 840 页)

连接到数据库

要连接到数据库，需要在脚本中添加连接步骤。内置连接字符串生成器将指导您创建特定于您的数据库和凭据的数据库连接字符串。在插入步骤之前，还可以测试连接。

在运行具有迭代的脚本时，虚拟用户只需重复脚本的 **Action** 部分。如果 **Action** 部分包含数据库连接步骤，会在测试过程的每次迭代中重复连接步骤。虚拟用户只需重复脚本中的 **Action** 部分，无需重复 **vuser_init** 或 **vuser_end** 部分。因此，建议将数据库连接步骤放在 **vuser_init** 部分，将断开连接步骤 **lr_db_disconnect** 放在 **vuser_end** 部分。

如果仅需执行一次查询且在数据中滚动，同样需要将**数据库:执行 SQL 查询**步骤放在 **vuser_init** 部分。

有关任务的详细信息，请参阅"如何通过 JMS 发送消息"(第 846 页)。

使用 SOL 查询检索到的数据

在此场景中，测试会从数据库中提取数据，以后在脚本中会用到这些数据(例如调用 Web Service)。每次运行测试时脚本都会检索数据，因此数据为最新且相关。

下表显示了典型的脚本流：

步骤	API 函数
连接到数据库	lr_db_connect
执行 SQL 查询	lr_db_executeSQLStatement
检索和保存数据	lr_db_getvalue to <参数名>
Web Service 调用	web_service_call with {<参数名>}
与数据库断开连接	lr_db_disconnect

可以通过两种途径在结果中进行迭代：

- 在每个迭代过程中将其保存到简单参数
- 使用 VuGen 内置迭代在数据中滚动

有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

在下例中，将 **vuser_init** 部分连接到数据库并执行数据库查询。

```
vuser_init()
{
lr_db_connect("StepName=myStep",
    "ConnectionString=Initial Catalog=MyDB;Data Source=mylab.net;user id =sa ;pa
ssword = 12345;" ,
    "ConnectionName=MyConnection",
    "ConnectionType=SQL",
    LAST);
lr_db_executeSQLStatement("StepName=MyStep",
        "ConnectionName=MyConnection",
        "SQLQuery=SELECT * FROM Addresses",
        "DatasetName=ds1",
        LAST);
    return 0;
}
```

在测试结束时，在 **vuser_end** 部分断开与数据库的连接。

```
vuser_end()
{
    lr_db_connect("StepName=myStep",
        "ConnectionString=Initial Catalog=MyDB;Data Source=LAB1.devlab.net;user
id =sa ;password = soarnd1314;" ,
        "ConnectionName=MyConnection",
        "ConnectionType=SQL",
        LAST);
    return 0;
}
```

在 Action 部分包含需要重复的步骤。请注意 **Row** 参数的使用。在首次调用数据库时，用 **Row=next** 指定第一行。要在同一行检索其他值，请使用 **current**。

```
Action()
{
    lr_db_getvalue("StepName=MyStep",
        "DatasetName=ds1",
        "Column=Name",
        "Row=next",
        "OutParam=nameParam",
        LAST);
    lr_db_getvalue("StepName=MyStep",
        "DatasetName=ds1",
        "Column=city",
```

```
        "Row=current",
        "OutParam=cityParam",
        LAST);
/* Use the values that you retrieved from the database in your Web Service call
*/
    web_service_call( "StepName=EchoAddr_101",
        "SOAPMethod=SanityService|SanityServiceSoap|EchoAddr",
        "ResponseParam=response",
        "Service=SanityService",
        "ExpectedResponse=SoapResult",
        "Snapshot=t1227168459.inf",
        BEGIN_ARGUMENTS,
        "xml:addr="
            "<addr>"
                "<name>{nameParam}</name>"
                "<street></street>"
                "<city>{cityParam}</city>"
                "<state></state>"
                "<zip></zip>"
            "</addr>",
        END_ARGUMENTS,
        BEGIN_RESULT,
        END_RESULT,
        LAST);
return 0;
}
```

在 Web Service 调用后验证数据库值

在此场景中，测试将执行在后端修改数据库的 Web Service 调用。此场景的目标是验证数据库中生成的值是否正确。

下表显示了典型的脚本流：

步骤	**API 函数**
连接到数据库	lr_db_connect(在 **vuser_init** 部分)
Web Service 调用	web_service_call
执行 SQL 查询	lr_db_executeSQLStatement
检索和保存数据	lr_db_getvalue to <参数名>
检查数据	lr_checkpoint
与数据库断开连接	lr_db_disconnect(在 **vuser_end** 部分)

有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

下例说明了检查数据的过程：

```
Action()
{
/* A Web Service call that modifies a database on the back end. */
    web_service_call( "StepName=addAddr_102",
        "SOAPMethod=Axis2AddrBookService|Axis2AddrBookPort|addAddr",
        "ResponseParam=response",
        "Service=Axis2AddrBookService",
        "ExpectedResponse=SoapResult",
        "Snapshot=t1227169681.inf",
        BEGIN_ARGUMENTS,
        "xml:arg0="
            "<arg0>"
                "<name>{Customers}</name>"
                "<city>{City}</city>"
            "</arg0>",
        END_ARGUMENTS,
        LAST);
/* Query the database by the cusotmer name that was modified by the Web Servic
e*/
    lr_db_executeSQLStatement("StepName=MyStep",
        "ConnectionName=MyConnection",
        "SQLQuery=SELECT * FROM Addresses WHERE name = '{Customers}' ",
        "DatasetName=ds1",
        LAST);
/* Get the values retrieved by the database query. */
    lr_db_getvalue("StepName=MyStep",
        "DatasetName=ds1",
        "Column=Name",
        "Row=current",
        "OutParam=CustomerName",
        LAST);
/* Compare the actual value with the expected value stored in the database. */
    lr_checkpoint("StepName=validateCustomer",
        "ActualValue={Customers}",
        "ExpectedValue={CustomerName}",
        "Compare=Equals",
        "StopOnValidationError=false",
        LAST);
return 0;
}
```

检查数据库返回的值

在此场景中，用户将执行返回 XML 响应的 Web Service 调用。此场景的目标是检查 Web Service 调用的响应是否与预期值一致。预期值存储在数据库中。脚本从数据库中提取预期结果并将其与实际响应相比较。

下表显示了典型的脚本流：

步骤	API 函数
连接到数据库	lr_db_connect(在 **vuser_init** 部分)
Web Service 调用	web_service_call with **Result=<结果参数>**
执行 SQL 查询	lr_db_executeSQLStatement
检索预期数据	lr_db_getvalue to <参数名>
验证数据	soa_xml_validate 使用 XPATH 检查点。
与数据库断开连接	lr_db_disconnect(在 **vuser_end** 部分)

可以使用 XML 验证工具为响应数据创建检查点。创建验证步骤时，请使用从 **lr_db_getvalue** 中检索的数据库参数。

下例说明了典型的 Web Service 调用返回数据的验证。验证步骤会将实际结果与预期结果进行比较：

```
Action()
{
    web_service_call( "StepName=GetAddr_102",
        "SOAPMethod=AddrBook|AddrBookSoapPort|GetAddr",
        "ResponseParam=response",
        "Service=AddrBook",
        "ExpectedResponse=SoapResult",
        "Snapshot=t1227172583.inf",
        BEGIN_ARGUMENTS,
        "Name=abcde",
        END_ARGUMENTS,
        BEGIN_RESULT,
        END_RESULT,
        LAST);
    lr_db_executeSQLStatement("StepName=MyStep",
        "ConnectionName=MyConnection",
        "SQLQuery=SELECT * FROM Addresses WHERE name = 'abcde' ",
        "DatasetName=ds1",
        LAST);
    lr_db_getvalue("StepName=MyStep",
        "DatasetName=ds1",
        "Column=Name",
        "Row=current",
        "OutParam=CustomerName",
        LAST);
    soa_xml_validate ("StepName=XmlValidation_1146894916",
        "Snapshot=t623713af7a594db2b5fef43da68ad59d.inf",
        "XML={GetAddrAllArgsParam}",
        "StopOnValidationError=0",
```

```
        BEGIN_CHECKPOINTS,
            CHECKPOINT,"XPATH=/*[local-name(.)='GetAddr'][1]/*[local-name(.)='Re
sult'][1]/*[local-name(.)='name'][1]","Value_Equals={CustomerName}",
        END_CHECKPOINTS,
        LAST);
    return 0;
}
```

有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

针对数据集执行操作

通过 VuGen，可以针对 SQL 查询返回的数据集执行操作。

lr_db_dataset_action 函数针对数据集执行下列操作：

- **重置。**将光标放到数据集的第一个记录上。
- **删除。**释放分配给数据集的内存。
- **打印。**将整个数据集内容显示到回放日志和其他测试报告摘要中。

> 请注意，通过 **lr_db_getvalue** 检索二进制数据时，无法使用**打印**选项显示其内容。

有关该函数语法和用法的信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

自定义概述

VuGen 提供了多种可以自定义脚本行为方式的高级功能。这些功能就是用户处理程序和配置文件。

使用用户处理程序，可以处理 SOAP 请求和响应并为其分配自定义行为。有关详细信息，请参阅下面的。

通过配置文件，可以自定义高级设置(如安全性信息和 WSE 配置)。

- "用户处理程序"(第 840 页)
- "自定义配置文件"(第 842 页)

用户处理程序

用户处理程序是开放的 API，通过它可以执行下列操作：

- 获取和设置请求/响应 SOAP 信封
- 覆盖传输层
- 获取和设置请求/响应内容类型
- LoadRunner 参数的 Get 和 Set 值
- 从脚本中检索配置参数
- 给执行日志发送消息
- 使执行失败

可以直接在脚本中设置用户处理程序，也可以通过 DLL 实现。可以在本地或全局应用该处理程序。

有关任务的详细信息，请参阅"如何创建用户处理程序"(第 851 页)。

有关用户处理程序的示例，请参阅"用户处理程序示例"(第 843 页)。

处理程序函数定义

要执行用户处理程序的基本实现，可以在 Vuser 脚本中使用以下语法定义一个用户处理程序函数：

```
int MyScriptFunction(const char* pArgs, int isRequest)
```

pArgs 参数包含在 **web_service_call** 函数的 **UserHandlerArgs** 参数中指定的字符串。

isRequest 参数表示处理请求 (1) 或响应 (0) SOAP 信封 (SOAP envelope) 时是否调用该函数。

SOAP 信封 (SOAP envelope) 内容将传递到名为 **SoapEnvelopeParam** 的参数中用于请求和响应。在函数处理 SOAP 信封 (SOAP envelope) 后，请确保将其存储到同一参数中。

要调用处理程序函数，请使用一个函数名作为相关 Web Service 调用步骤中 **UserHandlerFunction** 参数的值。有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

事件处理程序返回代码

VuGen 可以识别处理程序函数返回的下列代码。

返回代码		描述
LR_HANDLER_SUCCEEDED	0	处理程序已成功，但 SOAP 信封 (SOAP envelope) 尚未更改。
LR_HANDLER_FAILED	1	处理程序发生故障，之后的处理将停止。
LR_HANDLER_SUCCEEDED_AND_MODIFIED	2	处理程序已成功，更新的 SOAP 信封 (SOAP envelope) 已存储到 **SoapEnvelopeParam** 中。

在下例中，脚本处理程序将操作输出信封：

```
//This function processes the SOAP envelope before sending it to the server.
int MyScriptFunction(const char* pArgs, int isRequest)
{
    if (isRequest == 1) {
        //Get the request that is going to be sent
        char* str = lr_eval_string("{SoapEnvelopeParam}");
        //Manipulate the string...
        //Assign the new request content
        lr_save_string(str, "SoapEnvelopeParam");
        return LR_HANDLER_SUCCEEDED_AND_MODIFIED;
    }
    return LR_HANDLER_SUCCEEDED;
}
Action()
{
    //Instruct the web_service_call to use the handler
    web_service_call( "StepName=EchoAddr_102",
        "SOAPMethod=SpecialCases.SpecialCasesSoap.EchoAddr",
        "ResponseParam=response",
        "userHandlerFunction=MyScriptFunction",
        "Service=SpecialCases",
        "Snapshot=t1174304648.inf",
        BEGIN_ARGUMENTS,
        "xml:addr="
            "<addr>"
                "<name>abcde</name>"
                "<street>abcde</street>"
                "<city>abcde</city>"
                "<state>abcde</state>"
                "<zip>abcde</zip>"
            "</addr>",
        END_ARGUMENTS,
        BEGIN_RESULT,
        END_RESULT,
        LAST);
    return 0;
```

自定义配置文件

通过配置文件，可以自定义高级设置(如安全性信息和 WSE 配置)。通过这些文件，可以控制运行时测试的行为。

标准的 .NET 配置文件 **mmdrv.exe.config** 位于 VuGen 安装文件夹中。某些应用程序具有其自己的配置文件 **app.config**。

通过筛选出输入或输出，可以进一步自定义测试运行。此外，还可以配置安全信息。例如令牌信息和是否允许使用未经签署的测试证书。

有关任务的详细信息，请参阅"如何自定义配置文件"(第 853 页)。

用户处理程序示例

本节说明了用户处理程序的一些常规用法。

.NET 筛选

可以使用用户处理程序机制将 .NET 筛选应用到消息上。

如果您熟悉 Microsoft 的 Web Service Enhancements (WSE) 2.0，可以创建并注册 .NET 筛选用于传入或传出 SOAP 消息。.NET 筛选是 Microsoft.Web.Services2.SoapInputFilter 或 Microsoft.Web.Services2.SoapOutputFilter 派生出来的一个类。通过覆盖这个类的 **ProcessMessage** 函数，可以检查并修改信封的主题和标头。

要对整个脚本全局定义此筛选，请在脚本的 default.cfg 文件下方添加下列几行代码。

```
[UserHandler]
Function=LrWsSoapFilterLoader
Args=<Filters InputFilterClass="class name" InputFilterLib="lib name" OutputFilt
erClass="class name" OutputFilterLib="lib name" />
Order=BeforeSecurity/AfterSecurity/AfterAttachments
```

InputFilterClass 参数表示类名，**InputFilterLib** 表示该类所在的程序集的名称。例如：

```
    web_service_call(
        ...
        "UserHandlerName=LrWsSoapFilterLoader",
        "UserHandlerArgs=<Filters InputFilterClass=\"MyFilterNamespace.MyFilterC
lassName\" InputFilterLib=\"MyAssemblyName\" />",
        BEGIN_ARGUMENTS,
        ...
        END_ARGUMENTS,
        ...
        );
```

使用 SoapOutputFilter 检查输出的 **web_service_call** 请求，使用 SoapInputFilter 检查来自服务器的响应情况。如果筛选是由 SoapInputFilter 派生而来，请使用 **InputFilterClass** 和 **InputFilterLib**；如果筛选是由 SoapOutputFilter 派生而来，则使用 **OutputFilterClass** 和 **OutputFilterLib**。

要为特定步骤定义筛选，请向 **web_service_call** 函数中添加下列参数。

```
UserHandlerName= LrWsSoapFilterLoader
UserHandlerArgs=<Filters InputFilterClass=\"class name\" InputFilterLib=\"lib na
me\" OutputFilterClass=\"class name\" OutputFilterLib=\"lib name\" />
UserHandlerOrder=BeforeSecurity/AfterSecurity/AfterAttachments
```

覆盖传输层

下例显示了覆盖传输层的用户处理程序函数。VuGen 无法通过 HTTP 传输自动发送 SOAP 请求，而是遵循自定义处理程序中指示的传输方法运行。

收到响应后，可以使用下列命令设置响应信封：

```
lr_save_string(someResponseEnvelopeStr, "SoapEnvelopeParam");
```

要应用备用传输层，请指定 **ReplaceTransport** 作为 **UserHandlerOrder** 参数的值。在处理程序中定义传输层。

```
web_service_call(

...

"UserHandlerFunction=<Transport HandlerFunction>",

"UserHandlerArgs=<handler arguments>",

"UserHandlerOrder=ReplaceTransport"

...

LAST);
```

包含 MIME 附件

使用基于 .NET 工具包的 Web Service 脚本时，其基础结构不支持 MIME 附件。使用处理程序机制可以向 .NET 脚本中添加 MIME 附件。

下面说明如何发送和接收 .NET 工具包的 MIME 附件。可以在同一操作中接收和发送 MIME 附件。

发送 MIME 附件

要发送 MIME 附件，请将粗体代码添加到 **web_service_call** 中：

```
web_service_call( "StepName=EchoComplex_101",
  "SOAPMethod=SimpleService|SimpleServiceSoap|EchoComplex",
  "ResponseParam=response",
  "Service=SimpleService",
  "UserHandlerName=LrWsAttachmentsHandler",  "UserHandlerArgs=ATTACHMENT_ADD; AT
TACHMENTS_FORMAT_MIME;   ContentType=text/plain; FileName=C:\\temp\\results.disc
omap",
  "ExpectedResponse=SoapResult",
  "Snapshot=t1208947811.inf",
  BEGIN_ARGUMENTS,
  "xml:cls="
   "<cls>"
    "<i>123456789</i>"
    "<s>abcde</s>"
   "</cls>",
  END_ARGUMENTS,
  BEGIN_RESULT,
  END_RESULT,
   LAST);
```

修改 **FileName** 和 **ContentType** 参数，以指示实际路径和内容类型。

接收 MIME 附件

要接收 MIME 附件，请将以下代码添加到 **web_service_call** 中：

```
"UserHandlerName=LrWsAttachmentsHandler",
 "UserHandlerArgs=ATTACHMENT_SAVE_ALL;ParamNamePrefix=attach;"
```

发送和接收 MIME 附件

要在同一 **web_service_call** 中发送和接收 MIME 附件，请按如下所示修改 Web Service 调用：

```
"UserHandlerName=LrWsAttachmentsHandler",
 "UserHandlerArgs=ATTACHMENT_SAVE_ALL;ParamNamePrefix=attach; ATTACHMENT_ADD; AT
TACHMENTS_FORMAT_MIME; ContentType=text/plain; FileName=C:\\temp\\results.discom
ap",
```

如何准备回放的脚本

此任务说明了如何为回放准备脚本并运行。

分配输入参数值

首先将输出结果保存到参数中，然后在以后的 Web Service 调用中引用该参数。

1. **保存输出参数**。
   a. 在**步骤导航器**中，双击要使用其输出的 Web Service 调用，查看其属性。
   b. 在左窗格中，选择要将其值保存到参数的输出参数。
   c. 在右窗格中，选择**将返回的值保存在参数中**。在**参数**框中指定名称。
2. **将保存的参数用于输入**。
   a. 在**步骤导航器**中，双击要设置其输入参数的 Web Service 调用。
   b. 在左窗格中，选择要对其使用保存的参数的输入参数。
   c. 在右窗格中，选择**值**，然后单击 abc 图标。将打开“选择或创建参数”框。
   d. 从**参数名称**列表中选择已保存的输出参数。
   e. 要在脚本视图中指定输入参数，请选中要替换的值并在快捷菜单中选择**使用现有参数**。选择某个可用参数。

设置运行时设置(可选)

打开运行时设置 (F4) 以配置 JMS 和 VM 设置。单击 **JMS > 高级**节点。有关用户界面的详细信息，请参阅"JMS > 高级节点"(第 346 页)。

配置带有“Any”类型元素的 XSD(可选)

对于具有带 **Any** 类型元素的 XSD 架构 (`<xsd:element name="<Any_element>" type="xsd:anyType" />`) 的 Web Services，检查脚本是否符合以下模型：

```
BEGIN_ARGUMENTS,
                        "xml:Any_element="
                             "<Any_element>"
                             "<string>the string to send</string>"
                             "</Any_element>",
END_ARGUMENTS,
```

实际的 SOAP 可能会略有不同，但是只要脚本符合以上模型，就可以正常运行。

也可以发送 complex 类型元素，以获取 **<any>** 类型元素。例如：

```
"xml:Any_element="
                                        "<Any_element>"
                                        "<myComplexTypeName>"
                                        "<property1>123</property1>"
                                        "<property2>456</property2>"
                                        "</myComplexTypeName>"
                                        "</Any_element>",
```

运行脚本

单击**回放 > 运行**。在输出日志中查看相关消息。

查看测试结果

文本结果查看器在测试运行后自动打开。X 表示失败的步骤。

展开节点以查看有关 SOAP 响应和检查点的详细信息。有关详细信息，请参阅"查看回放结果"(第 454 页)。

如何通过 JMS 发送消息

此任务说明了如何通过 JMS 传输方法发送消息。

1. **打开步骤属性**

   在**步骤导航器**中，选择要设置其传输的步骤，然后从快捷菜单中选择**显示参数**。

2. **选择 JMS 传输方法**

   选择**传输层配置**节点并选择 **JMS 传输**。

   有关 UI 的详细信息，请参阅"新建 Web Service 调用对话框"(第 817 页)。

3. **设置运行时设置(可选)**

   配置运行时设置。有关详细信息，请参阅"JMS > 高级节点"(第 346 页)。

4. **发送同步 JMS 消息(可选)**

   创建 Web Service 调用并将传输方法指定为 JMS 后，VuGen 将按同步方式发送 JMS 消息。如有需要，请指定队列信息。

5. **发送异步 JMS 消息(可选)**

   要实现使用 JMS 发送异步消息，需使用 JMS 步骤(而不是 Web Service 调用)发送请求或检索响应。

   a. 在脚本中的所需位置进行单击。选择**插入 > 新建步骤**，然后展开 **JMS 函数**节点。

   b. 选择 JMS 函数：**JMS 发送消息队列**向队列发送消息。**JMS 接收消息队列**从队列接收消息。

   c. 单击**确定**打开 JMS 函数属性。

   d. 指定队列名称，然后单击**确定**生成 JMS 函数。

      有关这些函数的其他信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**或在函数上单击 **F1**)。

6. **使用 SOAP 消息通过 JMS 发送消息(可选)**

   使用 SOAP 消息(不使用 Web Service 调用)通过 JMS 发送消息：

   a. 使用标准 Web 协议录制 SOAP 消息。

   b. 在脚本中的所需位置进行单击。选择**插入 > 新建步骤**，然后展开 **JMS 函数**节点。

   c. 选择 JMS 函数：**JMS 发送消息队列**或 **JMS 接收消息队列**。

   d. 单击**确定**打开 JMS 函数属性。

   e. 指定队列名称，然后单击**确定**生成 JMS 函数。

      有关详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**或在函数上单击 **F1**)。

如何通过 HTTP/S 发送消息

此任务说明了如何通过 HTTP 传输方法发送消息。

1. **打开步骤属性**

   在**步骤导航器**中，选择要设置其传输的步骤，然后从快捷菜单中选择**显示参数**。

2. **选择 HTTP/S 传输方法**

   选择**传输层配置**节点并选择 **HTTP/S 传输**。

3. **发送 HTTP 同步消息(可选)**

要使用 HTTP 按同步模式发送消息，请创建标准 Web Service 调用且不启用**异步支持**选项。

4. **发送异步 HTTP 消息(可选)**

   a. 选择 **HTTP/S 传输**，然后选择**异步支持**选项。

   b. 在**异步事件**框中输入事件名称。

   c. 单击**确定**生成 Web Service 调用。

   d. 添加**等待事件**步骤。选择**插入 > 新建步骤**，然后选择 **Web Service 等待事件**。

   e. 指定步骤名称、限定符和超时。单击**添加**并插入在上一步中所定义的事件名称。

   在脚本视图中，VuGen 会使用已添加的参数 **AsyncEvent** 指明异步消息。

```
web_service_call("StepName=EchoString_101",
        "SOAPMethod=EchoRpcEncoded.EchoSoap.EchoString",
        "ResponseParam=response1",
        "Service=ExtendedECHO_rpc_encoded",
        "AsyncEvent=Event_1",
        "Snapshot=t1157371707.inf",
        BEGIN_ARGUMENTS,
        "sec=7",
        "strString=mytext",
        END_ARGUMENTS,
        BEGIN_RESULT,
        "EchoStringResult=first_call",
        END_RESULT,
        LAST);
```

   AsyncEvent 标志指示 Vuser 等待前一异步服务的响应。

5. **使用 WS-Addressing 发送异步消息(可选)**

   a. 选择**异步支持**选项，然后在**异步事件**框中输入事件名称。此名称可以是任意名称。

   b. 选择 **WSA 支持**。在 **WS-A 回复至**框中，输入 IP 地址或选中**自动检测**以使用当前主机的 IP 地址。在多台不同计算机上运行同一脚本时，自动检测功能很有用。发生事件时，服务器会回复至所指定的位置。

   c. 单击**确定**保存设置。

   d. 指示 Vuser 等待事件。选择**插入 > 新建步骤**并在 Web Service 调用步骤后添加 **Web Service 等待事件**步骤。

   e. 指定步骤名称、限定符和超时。要添加新事件名称，请单击**添加**。Web Service 将等待指定的事件然后再响应。

f. 使用**编辑**、**上移**和**下移**按钮来操作事件。

如何定义测试方法

此任务说明了如何选择测试方法。

1. **打开步骤属性**

   在步骤导航器中，右键单击要测试响应的步骤，然后选择**显示参数**。

2. **选择参数**

   选择“输出参数”节点。有关详细信息，请参阅"新建 Web Service 调用对话框"(第 817 页)。

3. **选择测试方法和预期响应**

   - 要仅执行负面测试，选中**负面测试**复选框并选择 **SOAP 错误**作为**期望响应**。
   - 要接受任何类型 SOAP 响应，选中**负面测试**复选框并选择**任何 SOAP** 作为**期望响应**。
   - 要仅执行正面测试，请取消选中**负面测试**复选框。

4. **验证脚本中的函数**

   在脚本视图中，VuGen 通过 **ExpectedResponse** 参数指明测试方法。在以下示例中，**SoapFault** 值指示脚本执行的是负面测试：

```
web_service_call("StepName=AddAddr_101",
        "SOAPMethod=AddrBook|AddrBookSoapPort|AddAddr",
        "ResponseParam=response",
        "Service=AddrBook",
        "ExpectedResponse=SoapFault",
        "Snapshot=t1189409011.inf",
        BEGIN_ARGUMENTS,
        END_ARGUMENTS,
        BEGIN_RESULT,
        END_RESULT,
        LAST);
```

5. **评估 SOAP 错误值**

   回放产生 SOAP 错误的脚本时，VuGen 将错误保存到名为 **response** 的参数中。要检查返回的 SOAP 错误值，可使用 **lr_xml_find** 来评估 **response** 输出参数。

   在以下示例中，**lr_xml_find** 检查 **VersionMismatch** SOAP 错误并产生一个输出消息。

```
lr_xml_find("XML={response}",
                "FastQuery=/Envelope/Body/Fault/faultString ",
                "Value=VersionMismatch",
    LAST);
if (soap_fault_cnt >0)
     lr_output_message{"A Version Mismatch SOAP Fault occurred")
```

有关 **lr_xml_find** 的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如何添加数据库连接

此任务说明如何通过树视图添加数据库连接步骤。

1. **打开解决方案资源管理器**

   选择**查看 > 解决方案资源管理器**。

2. **选择部分**

   选择所需部分：**vuser_init** 或 **Action**。为了避免在每次迭代中重复连接序列，请将其放置于 **vuser_init** 部分。

3. **插入数据库连接步骤**

   选择**设计 > 在脚本中插入 > 新建步骤**。选择 **lr_db_connect** 步骤。“数据库连接”对话框将打开。指定**步骤名称**、**连接名称**和**数据库提供程序**(OLEDB 或 SQL)。

4. **创建数据库连接字符串**

   a. 单击**连接字符串生成器**以生成特定于系统环境数据库的连接字符串。

   b. 指明连接属性：

      - **服务器名**
      - **数据库名**
      - **身份验证**方法：Windows 身份验证或用户/密码。
      - **用户名**和**密码**

   c. 单击**测试连接**以验证提供的信息是否正确。

   d. 选择 **SQL 提供程序** OLEDB 或 SQL，然后单击**生成**。

5. **验证脚本中的函数**

   检查 **lr_db_connect** 函数是否已写入脚本。

如何创建用户处理程序

此任务说明了如何为脚本编写用户处理程序。

1. **先决条件 - 创建 Web Service 调用**

   导入 WSDL 文件并创建标准 Web Service 调用。有关详细信息，请参阅"添加 Web Service 脚本内容 - 概述"(第 800 页)。

2. **定义用户处理程序函数**

   在 Web Service 调用之前定义用户处理程序：

```
int MyScriptFunction(const char* pArgs, int isRequest)
{
...
}
```

3. **调用用户处理程序函数**

   通过指定一个函数名作为 Web Service 调用中 **UserHandlerFunction** 参数的值，调用处理程序函数。

```
web_service_call(

...

"UserHandlerFunction=MyScriptFunction",

"UserHandlerArgs=<handler arguments>",



LAST);
```

4. **评估处理程序函数**

   评估处理程序的返回代码，以确定其是否成功。使用"用户处理程序"(第 840 页)中说明的返回代码。

```
//This function processes the SOAP envelope before sending it to the server.
int MyScriptFunction(const char* pArgs, int isRequest)
{
    if (isRequest == 1) {
        //Get the request that is going to be sent
        char* str = lr_eval_string("{SoapEnvelopeParam}");
        //Manipulate the string...
        //Assign the new request content
        lr_save_string(str, "SoapEnvelopeParam");
        return LR_HANDLER_SUCCEEDED_AND_MODIFIED;
```

```
    }
    return LR_HANDLER_SUCCEEDED;
}
```

5. **创建 DLL 文件(可选)**

   要通过 DLL 定义用户处理程序，请在产品的 **include** 文件夹中查找 API 标头文件 **LrWsHandlerAPI.h**。

   可以将位于 samples/WebServices/SampleWsHandler 文件夹中的 Visual Studio 项目示例用作创建处理程序的模板。此示例检索请求和响应信封并将其保存到参数中。要使用此示例，请在 Visual Studio 中打开并根据需要对其进行修改。如果不需要将请求/响应保存到参数中，可以删除此示例的这一部分。

   编辑示例后，保存它并编译 DLL。在编译项目时，Visual Studio 会将**<用户处理程序名称>.DLL** 文件放入 **bin** 文件夹。如果从其他位置编译项目，或者希望将 DLL 文件从一台计算机复制到另一台计算机，那么请确保将其放入 **bin** 文件夹。

6. **配置用户处理程序(可选)**

   可以在全局也可以在本地声明 DLL 用户处理程序。

   要对脚本中的所有请求全局应用用户处理程序，请向脚本文件夹中的 **default.cfg** 文件添加下列部分。

```
[UserHandler]
Function=<name>
Args=<arguments>
Order=<BeforeSecurity/AfterSecurity/AfterAttachments>
```

   - **名称。**DLL 名称。
   - **Args。**处理程序配置参数列表。使用 **GetArguments** 方法在处理程序中检索参数。
   - **Order。**Vuser 处理请求中用户处理程序的顺序：**在安全性之前**、**在安全性之后**或**在附件之后**。此外，还可以使用此参数覆盖传输层，方法是输入值 **Replace Transport**。

     备注： 设置 **web_service_call** 函数的 **UserHandlerFunction** 属性将覆盖 .cfg 文件中的定义。

     默认情况下，将在安全性之前处理用户处理程序。对于请求消息，Vuser 会在安全性处理程序之后处理附件处理程序。对于响应而言，Vuser 以相反顺序处理这些处理程序。在典型情况下，顺序无关紧要，因此任何值都可以接受。

     要覆盖传输层，请指定 **Order=Replace Transport** 并指定新传输处理程序。如果作为独立 DLL 实现传输处理程序，则会调用 **HandleRequest** 函数，忽略 **HandleResponse** 函数。

要针对特定请求在本地使用处理程序，请向 **web_service_call** 函数中添加下列参数：

```
UserHandlerName=<name1>
UserHandlerArgs=<args1>
UserHandlerOrder=<BeforeSecurity/AfterSecurity/AfterAttachments/Replace
                                                    传输>
```

7. **将用户处理程序复制到所有需要的计算机中**

对于用户处理程序 DLL 而言，如果 Load Generator 计算机所运行的脚本调用该 DLL，需确保该计算机能够访问该 DLL。例如，可以将其复制到产品的 **/bin** 文件夹中。

如果将脚本复制到其他计算机，仍会保留处理程序信息，因为已在脚本文件夹中对其进行了定义。

8. **实现用户处理程序(可选)**

要实现用户处理程序，请使用输入函数 **HandleRequest** 或 **HandleResponse**。这两个函数都只有 **context** 这一个参数，其属性可以在处理程序中设置。使用 Get 函数检索属性，使用 Set 函数从回放架构向处理程序或在两个处理程序之间传递信息。

- **GetEnvelope**。获取信封内容。例如：
  ```
  const char * pEnvelope = context->GetEnvelope();
  ```
- **GetEnvelopeLength**。获取信封长度
- **SetEnvelope**。设置信封内容和长度。例如：
  ```
  string str("MySoapEnvelope...");
  context->SetEnvelope(str.c_str(), str.length());
  ```
- **SetContentType**。为 HTTP 标头内容类型设置新值
- **LogMessage**。向回放日志发送消息
- **GetArguments**。获取为当前处理程序定义的配置参数以将其传递给 DLL
- **GetProperty**。获取自定义属性值
- **SetProperty**。设置自定义属性值

有关详细信息，请参阅 **LrWsHandlerAPI.h** 文件(该文件位于产品的 **include** 文件夹中)中的注释。

如何自定义配置文件

以下步骤说明了如何修改配置文件。有关详细信息，请参阅"自定义配置文件"(第 842 页)。

找到配置文件

确定配置文件的位置。标准的 .NET 配置文件 (**mmdrv.exe.config**) 位于产品的 **bin** 文件夹中。某些应用程序具有其自己的文件 **app.config**。

保存应用程序配置文件

如果应用程序具有其自己的 app.config 文件：

- 要对所有脚本全局应用配置信息，请将 **app.config** 文件保存为 **bin** 文件夹中的 **mmdrv.exe.config**，覆盖现有文件。
- 要本地应用配置信息(尤其是针对此脚本)，请将 **app.config** 文件复制到该脚本的文件夹中。该文件将覆盖 **mmdrv.exe.config** 文件，并且仍与此脚本相关联，即使将其复制到其他计算机也是如此。

设置安全性(可选)

默认情况下，VuGen 允许使用未签署的证书进行测试。要禁止使用未签署的证书，请将 <security> 部分的 **allowTestRoot** 标志改为 **false**。

```
<security>
   <x509 storeLocation="currentuser" alllowTestRoot="false"
```

Web Services 快照 - 概述

基于 Web Services 协议的 Vuser 脚本使用 VuGen 的“快照”窗格。

- 有关“快照”窗格的简介，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。
- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关标准“快照”窗格 UI 的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

利用“快照”窗格可以查看 Web Service 调用的快照。显示 Web Services 脚本的“快照”窗格时，“快照”窗格左侧显示快照数据的树视图；“快照”窗格右侧显示快照数据的文本视图。

“快照”窗格左侧的树视图由多个节点组成。每个节点左侧的图标表示节点的类型：

- **元素**：表示该节点代表 XML 文件中的元素。
- **属性**：表示该节点代表 XML 文件中的属性。
- **值**：表示该节点代表 XML 文件中的值。

除“快照”窗格基本功能外，Web Services 脚本的“快照”窗格还包括其他功能。这些额外功能的 UI 如下所述。

访问方法	选择**查看 > 快照**，或单击 VuGen 工具栏上的**显示快照窗格**按钮 。
相关任务	"如何准备回放的脚本"(第 845 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	显示服务器返回的 SOAP 响应的快照。
	显示由 Web Service 调用发送到服务器的 SOAP 请求的快照。
	打开“XPath 搜索”对话框，以便对快照执行 XPath 搜索。
	显示 XPath 搜索的上一个或下一个结果。
	在快照的树视图中显示或隐藏 XML **属性**节点。
	在快照的树视图中显示或隐藏 XML **值**节点。

<快捷菜单>	• **复制所选内容。**将在文本视图中选定的文本复制到剪贴板。 • **搜索社区。**使用在文本视图中选定的文本作为搜索字符串来执行社区搜索。有关执行社区搜索的详细信息，请参阅"编辑器 - 概述"(第 81 页)。 • **复制 XPath。**在树视图中，将所选节点的 XPath 复制到剪贴板。在文本视图中，将光标所在的 XML 元素的 XPath 复制到剪贴板。 • **复制完整值。**在树视图中，将所选节点的完整 XML 代码复制到剪贴板。在文本视图中，复制光标所在的 XML 元素的完整 XML 代码。 • **插入 XML 检查。**打开“插入 XML 检查”对话框，以便在 Vuser 脚本中插入 **XML 查找**步骤。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于**属性**和**值**节点。 • **在参数中保存值。**打开“将值保存为参数”对话框，以便将选定的值保存到简单的参数。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于属性和值节点。 • **在参数中保存 XML。**打开“将值保存为参数”对话框，以便将选定的值保存到 XML 参数。 此选项仅在“响应”视图中可用。 • **创建关联。**在设计工作室中打开“关联”选项卡。在“快照”窗格中选定的文本将在设计工作室中显示为手动关联条目。有关详细信息，请参阅"如何手动关联脚本"(第 267 页)。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于树视图中的属性和值节点，并且仅在文本视图中选定文本时可用。 • **创建关联规则。**打开“添加为规则”对话框，以便将选定的文本添加为关联规则的一部分。有关详细信息，请参阅"关联选项卡 [设计工作室] 概述"(第 260 页)。 此选项仅在“响应”视图中可用。 此选项仅适用于树视图中的属性和值节点，并且仅在文本视图中选定文本时可用。

数据库连接对话框

此对话框有助于创建连接到数据库的字符串。

访问方法	单击“数据库连接”对话框中的**连接字符串生成器**。
相关任务	"如何通过 JMS 发送消息"(第 846 页)
另请参阅	"连接字符串生成器对话框"(第 857 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
Connection String Generator	打开“连接字符串生成器”。有关详细信息，请参阅"连接字符串生成器对话框"(第 857 页)。
步骤名	数据库服务器的名称或 IP 地址。
连接字符串	用于连接到数据库的字符串。使用**连接字符串生成器**。
数据提供程序	SQL 提供程序：**OLEDB** 或 **SQL**。

连接字符串生成器对话框

此对话框有助于创建连接到数据库的字符串。

访问方法	单击“数据库连接”对话框中的**连接字符串生成器**。
相关任务	"如何通过 JMS 发送消息"(第 846 页)
另请参阅	"数据库连接对话框"(第 857 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
Test Connection...	测试与数据库的连接。
生成	生成数据库连接字符串并将其写入“数据库连接”对话框中的**连接字符串**字段。
服务器名	数据库服务器的名称或 IP 地址。
数据库名称	数据库的名称。

身份验证	数据库的身份验证方法：**Windows 身份验证**或**用户/密码**。 • **用户名，密码**。数据库的凭据。
SQL 提供程序	SQL 提供程序：**OLEDB** 或 **SQL**。

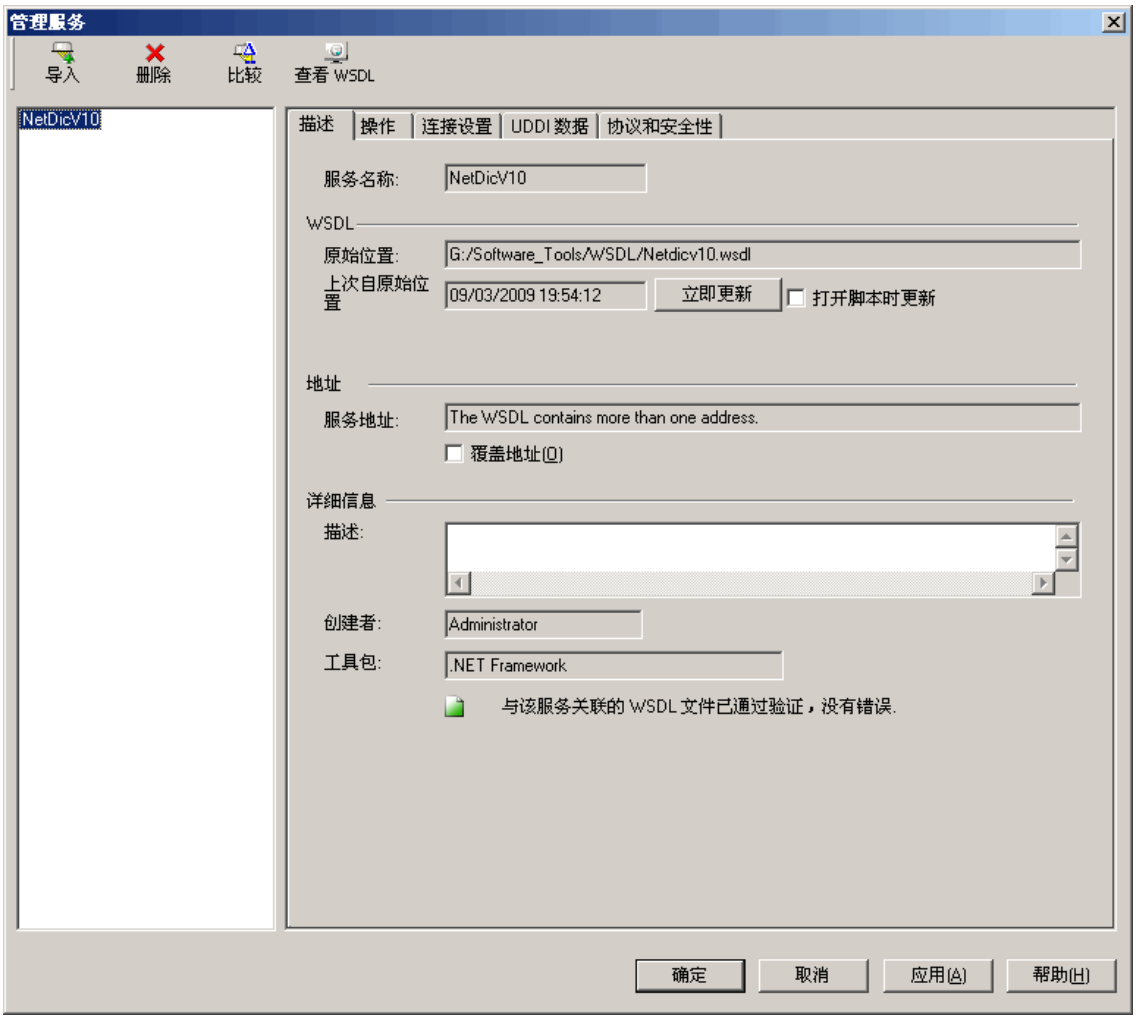
Web Services - 管理服务

管理服务概述

通过“管理服务”窗口，可以管理当前脚本的服务条目列表。可以查看并设置每个服务条目的属性。

可以通过导入 WSDL 文件将服务条目添加到该列表。将 WSDL 添加到该列表时，VuGen 会创建用脚本保存的工作副本(非全局)。因此，必须为您创建的每个脚本导入需要的 WSDL 文件。

“服务管理”窗口提供了快速访问按钮，用于导入、删除和比较服务。



选项卡可用于设置 WSDL 属性。

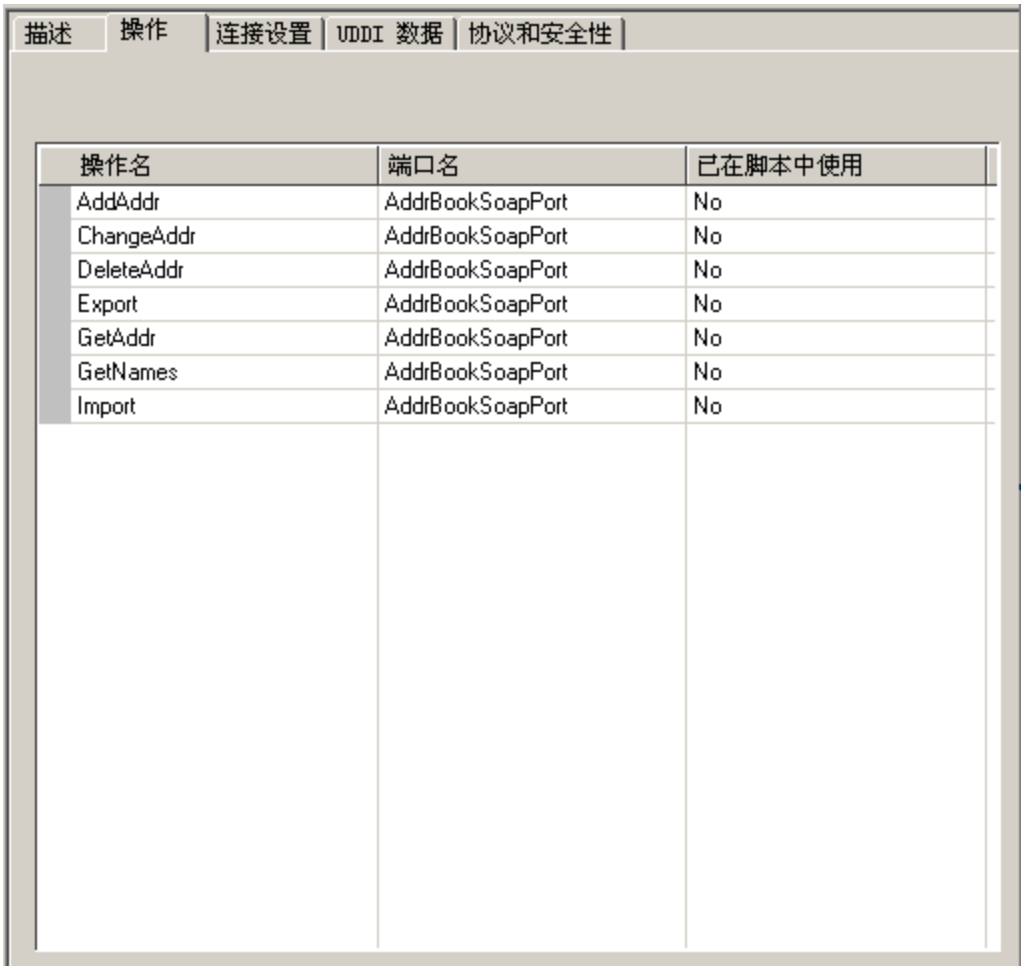
描述

描述选项卡显示有关服务的信息：

- **原始位置。**WSDL 文件的原始源(只读)。
- **服务名称。**Web Service 的名称(只读)。
- **上次自原始位置更新的时间。**上次根据原始源更新本地副本的日期(只读)。可以在每次重新打开测试时手动更新版本或自动检索版本。
- **服务地址。**终结点地址，即请求被发送到的地址。如有必要，您可以覆盖 WSDL 文件中指定的终结点。
- **创建者。**原先导入服务的用户名(只读)。
- **工具包。**工具包与脚本相关联。在导入第一个 WSDL 文件之前先设置此工具包(只读)。

操作

每个导入的服务可以定义多个操作。**操作**选项卡指明将用于左窗格中所选服务的操作。



连接设置

有些情况下，位于安全站点上的 WSDL 需要身份验证。有些情况下，需要通过代理服务器访问 WSDL。

VuGen 支持使用安全性导入 WSDL 和通过代理服务器访问 WSDL。支持下列安全性和身份验证方法：

- SSL
- 基本身份验证和 NTLM 身份验证
- 用于 .NET 工具包的 Kerberos

有关导入 WSDL 时设置连接信息的详细信息，请参阅"如何添加和管理服务"(第 863 页)。

UDDI 数据

可以查看每个服务的(从 UDDI 注册表导入)UDDI 服务器的详细信息。

此只读信息指明 UDDI 服务器的 URL、UDDI 版本和服务密钥。

协议和安全性设置

“协议和安全性设置”选项卡显示适用于脚本的安全场景的详细信息。如果尚未选择场景，将使用默认的**<无场景>**。有关详细信息，请参阅"如何添加和管理服务"(第 863 页)。

本节还包括：

- "导入服务"(第 861 页)
- "比较报告"(第 861 页)

导入服务

通过 VuGen 可以导入服务以创建带有 Web Service 调用步骤的高级测试。一般可以从导入 WSDL 文件开始创建脚本。

导入机制需要下列信息：

- **源。**WSDL 源：URL、文件、UDDI 或 Application Lifecycle Management。UDDI 是服务的通用库(通用描述、发现和集成)。服务代理会注册和分类已发布的 Web Services 并提供搜索功能。UDDI 业务注册表是用 WSDL 描述的 Web Services 的一个服务代理示例。
- **位置。**WSDL 的路径或 URL，手动输入或通过浏览确定。
- **工具包。**工具包可永久关联到脚本中的所有服务，以用于所有后续的导入和回放(只适用于添加到脚本的第一个服务)。工具包设置指示 VuGen 使用实际工具包发送实际客户端流量(非模拟)。

  VuGen 支持使用 WSE 2 SP3 版的 .NET Framework 和基于 Axis/Java 的 Web Services 框架工具包。VuGen 使用实际的 .NET 或 Axis 工具包导入、录制和回放脚本。默认情况下，VuGen 使用自动检测来确定最合适的工具包。
- **连接设置。**身份验证或代理服务器信息。该设置对存在于安全服务器上的 WSDL，或必须通过代理服务器访问的 WSDL 很有用。

如果 VuGen 在尝试导入时检测到 WSDL 问题，VuGen 将发出警报信息并提示您打开报告。该报告将列出所有错误并提供与之相关的详细信息。

有关任务的详细信息，请参阅"如何添加和管理服务"(第 863 页)。

比较报告

VuGen 在比较报告中显示文件之间的差异。

可以配置比较设置，指明要在比较期间忽略的项目。有关详细信息，请参阅"XML/WSDL 比较对话框"(第 869 页)。

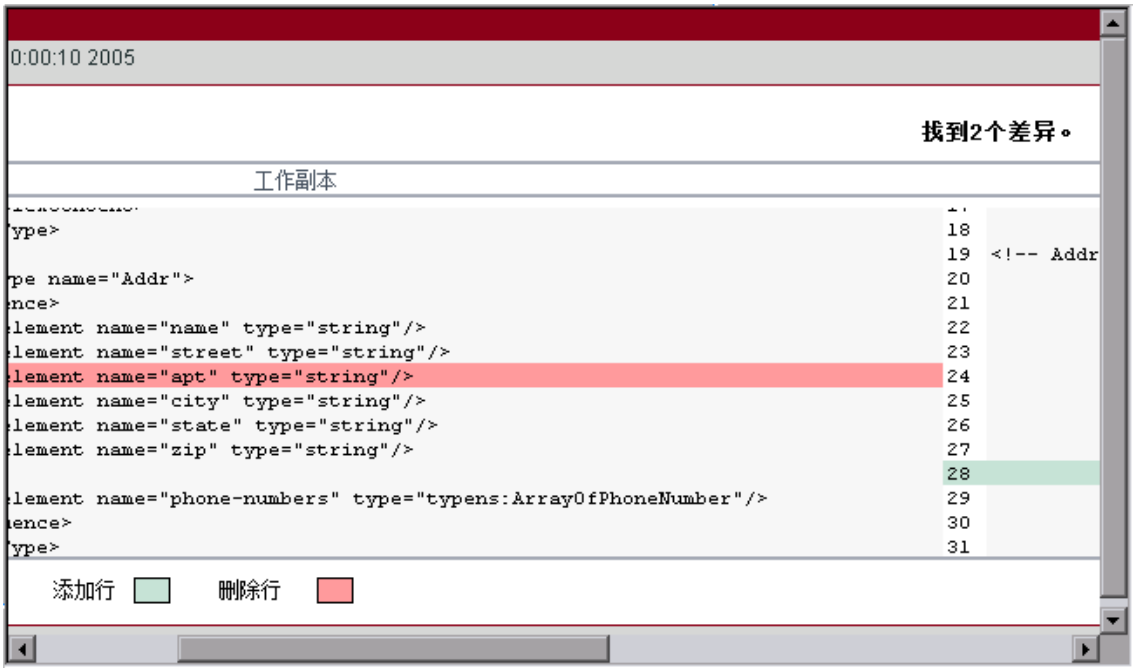
在 WSDL 比较报告中有两列**工作副本**和**原始文件**。工作副本是用脚本存储的 WSDL，而原始文件是位于原始位置(网络文件路径或 URL)的 WSDL。

在 XML 比较报告中，每列都显示 XML 文件的路径。

比较报告使用下列图例标记两个文件之间的差异：

- **黄色。**对现有元素的更改(两个文件均显示)。
- **绿色。**添加的新元素(在原始文件副本中显示)。
- **粉红色。**删除的元素(在工作副本中显示)。

在下例中，在原始副本中删除了第 24 行，添加了第 28 行。



Web 引用分析器

许多 WSDL 文件都会引用其他文件，例如 XSD 和其他 XML 文件。运行脚本之前，您可能想要确定这些文件是什么以及它们是否可用。

VuGen 的 WSDL 引用分析器会检查 WSDL 是否存在依赖关系，并在 WSDL 引用分析器窗口和日志文件中将它们列出。

分析器会将 WSDL 及其相关文件放入 zip 存档文件中。并将依赖关系信息保存到日志文件，同时在分析器窗口列出日志文件的路径。

有关用户界面的详细信息，请参阅"WSDL 引用分析器对话框"(第 869 页)。

有关任务的详细信息，请参阅"如何分析 WSDL 依赖关系"(第 864 页)。

如何添加和管理服务

此任务说明了如何创建一系列可以从测试调用的服务。使用“管理服务”窗口，可以导入服务并配置其设置。

打开管理服务对话框

选择 **SOA 工具 > 管理服务**或单击工具栏按钮打开“管理服务”对话框。

导入服务

单击**导入**。在“导入服务”对话框中，选择 WSDL 源并浏览到相应位置。

对于 **URL** 类型的导入，“浏览”按钮将打开新的浏览器。导航到 WSDL，然后关闭浏览器。此操作将 URL 置于位置框中。有关详细信息，请参阅"导入服务对话框"(第 867 页)。

如果您的服务要求身份验证或使用代理服务器，请在导入 WSDL 之前配置这些设置。展开“导入服务”对话框，单击**配置**。有关详细信息，请参阅"连接设置对话框"(第 866 页)。

对要包含在测试中的所有服务重复此步骤。

了解 WSDL

熟悉 WSDL。查看如"管理服务对话框"(第 864 页)中所述的详细信息。

单击**查看 WSDL** 以在 Internet Explorer 中打开本地保存的 WSDL 文件，然后研究其结构。

检查 WSDL 更新(可选)

使用比较工具，确认自上一次导入或更新之后 WSDL 没有任何更改。

首先，设置比较选项。单击 **SOA 工具 > SOA 设置 > XML/WSDL 比较**。指定要忽略的差异。有关详细信息，请参阅"XML/WSDL 比较对话框"(第 869 页)。

在“管理服务”窗口中，单击**比较**打开报告，这将比较 WSDL 的工作副本与位于原始位置的 WSDL。

如果在比较报告中发现更改，请单击**立即更新**，从 WSDL 源处检索 WSDL 的最新版本。

覆盖服务地址(可选)

在**服务地址**框中查看地址。这是从 WSDL 检索到的默认终结点地址。如果要覆盖该地址，请选择**覆盖地址**，并为服务请求输入备用终结点地址。

要返回到默认地址，请取消选中**覆盖地址**选项。有关详细信息，请参阅"管理服务对话框"(第 864 页)。

设置安全场景(可选)

单击**协议和安全性**选项卡，使用 WS-Security 或另一种安全场景。

有关详细信息，请参阅"Web Services - 安全性"(第 870 页)。

如何分析 WSDL 依赖关系

此任务说明了如何使用引用分析器来确定 WSDL 依赖关系。有关用户界面的详细信息，请参阅"WSDL 引用分析器对话框"(第 869 页)。

1. **打开引用分析器**

   选择 **SOA 工具 > WSDL 引用分析器**。

2. **选择源和目标**

   在**选择 WSDL 文件**框中，指明要分析的 WSDL 的位置。

   在**输出文件路径**框中，为 zip 文件指明位置。

3. **开始分析**

   单击**开始分析**。分析器将在输出窗口中列出所有依赖关系及其路径。

4. **查看日志**

   在日志窗口中查看结果。要清除结果并执行其他分析，请单击**清除日志**。

管理服务对话框

通过此对话框，可以管理 WSDL、提供身份验证信息以及设置安全场景。

访问方法	使用以下方式之一： • 单击 VuGen 工具栏上的**管理服务**按钮 。 • **SOA 工具 > 管理服务**
相关任务	"如何添加和管理服务"(第 863 页)

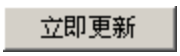
用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
	打开“导入服务”对话框。
	从列表中删除所选的服务。
	打开 WSDL 比较报告，该报告并排显示 WSDL 的工作副本和原始副本。 要设置比较设置，请参阅"XML/WSDL 比较对话框"(第 869 页)。

	在浏览器中显示 WSDL。
<WSDL 列表>	导入的 WSDL 的列表
描述选项卡	提供有关 WSDL 的信息、其终结点地址、工具包以及更新信息。
操作选项卡	列出服务的操作：**操作名**、**端口名**和**是否在脚本中使用**(是或否)。 单击某个列，根据该列的数据对操作进行排序。再次单击将反向排列。
连接设置选项卡	您可以为从其导入服务的计算机提供身份验证设置。有关详细信息，请参阅"管理服务对话框"(第 864 页)。 **注：**这只应用于 URL 和 UDDI 类型的导入。
UDDI 数据选项卡	UDDI 服务器、UDDI 版本和服务密钥。有关详细信息，请参阅"管理服务对话框"(第 864 页)。
协议和安全性选项卡	您可以查看并设置 Web Service 调用的安全场景。有关详细信息，请参阅下文。

描述选项卡

以下元素显示在**描述**选项卡中：

UI 元素	描述
	从 WSDL 的原始位置加载其最新版本。
创建者	登录使用的名称。您可以编辑该字段并指定其他名称。这在对报告中的服务进行排序时非常有用(只读)。
描述	可编辑字段，可以在其中输入服务相关信息。
上次自原始位置更新的时间	上次 WSDL 进行更新的日期和时间(只读)。
原始位置	原始位置，导入 WSDL 的位置(只读)。
覆盖地址	您可以在**服务地址**框中输入服务的备用终结点。
服务地址	向其发送服务请求的服务终结点，从 WSDL 文件中检索(只读)。要覆盖默认地址，请选择**覆盖地址**。
服务名称	导入服务时默认显示的 WSDL 文件中的本机服务名称(只读)。

工具包	工具包与服务相关联。在导入服务时对此进行设置(只读)。
打开脚本时更新	每次打开脚本时根据 WSDL 源更新 WSDL。

连接设置选项卡

包含以下元素：

UI 元素	描述
身份验证	**使用身份验证设置：**您可以为身份验证输入凭据。 • **用户名、密码。**用于检索 WSDL 的用户名和密码。 **提示：**对于不在默认域中的用户，请在用户名之前输入域名。例如 `domain1/alex_qc`。
代理服务器	**使用代理服务器设置**。您可以输入代理服务器详细信息和凭据。 • **服务器。**代理服务器的名称或 IP 地址。 • **端口。**用于访问 WSDL 的端口。 • **用户名、密码**。用于身份验证的用户名和密码。对于不在默认域中的用户，请在用户名之前输入域名。例如 `domain1/alex_qc`。

UDDI 数据选项卡

包含以下元素：

UI 元素	描述
服务密钥	UDDI 服务器上服务的唯一标识符，用于在更新服务时查找服务定义。
UDDI 服务器	UDDI 服务器的 URL 地址和版本，从该服务器导入服务定义。
UDDI 版本	UDDI 注册表版本：2 或 3。

连接设置对话框

可用于为托管 WSDL 文件的计算机提供身份验证凭据和代理服务器详细信息。

访问方法	• 对于新服务：选择 **SOA 工具 > 管理服务**。单击**导入**按钮。在“导入服务”对话框中单击**连接设置**。 • 对于现有服务：在“管理服务”对话框中选择服务，然后单击**连接设置**选项卡。
重要信息	仅对通过 URL 和 UDDI 导入的服务可用。
相关任务	"如何添加和管理服务"(第 863 页)

包含以下元素：

UI 元素	描述
身份验证	**使用身份验证设置：**您可以为身份验证输入凭据。 • **用户名、密码**。用于检索 WSDL 的用户名和密码。 **提示：**对于不在默认域中的用户，请在用户名之前输入域名。例如 `domain1/alex_qc`。
代理服务器	**使用代理服务器设置**。您可以输入代理服务器详细信息和凭据。 • **服务器。**代理服务器的名称或 IP 地址。 • **端口。**用于访问 WSDL 的端口。 • **用户名、密码**。用于身份验证的用户名和密码。对于不在默认域中的用户，请在用户名之前输入域名。例如 `domain1/alex_qc`。

导入服务对话框

可用于从文件系统、URL、Application Lifecycle Management、UDDI 或 Systinet 导入 WSDL。

访问方法	使用以下方式之一： • 选择**服务 > 新建 > 导入服务** • 从快捷菜单中选择**新建 > 导入服务**
相关任务	"如何添加和管理服务"(第 863 页)

包含以下元素：

UI 元素	描述

，待续

...	**浏览。**根据所选的**从以下地址导入 WSDL**，您可以通过浏览器、UDDI 注册表或 Application Lifecycle Management 库在文件系统上找到服务。
连接设置...	打开“连接设置”对话框，配置托管 WSDL 的服务器的身份验证和代理服务器设置。有关详细信息，请参阅"连接设置对话框"(第 866 页)。
高级设置...	您可以为测试选择工具包。选择**自动**、**.NET** 或 **Axis**。**自动**设置使用算法来确定最合适的工具包。
导入	开始导入过程。
选择以下对象中的 WSDL	WSDL 的位置。浏览找到相关信息或手动输入： • **URL**：完整 URL。请确保插入完整的 URL，而非缩短的地址。 • **文件**：完整路径和文件名。 • **UDDI**：UDDI 注册表 ID。“浏览”按钮将打开"搜索 UDDI 中的服务对话框"(第 868 页)。

搜索 UDDI 中的服务对话框

通过此对话框，可以从 UDDI 注册表中找到特定的服务。

访问方法	• 在“管理服务”窗口中，单击**导入**。 • 在“导入”对话框中，在**WSDL 选择自**部分选择 **UDDI**。 • 单击 ...。
相关任务	"如何添加和管理服务"(第 863 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
搜索	根据**整个服务名称或部分服务名称**框中的文本开始搜索服务。
<服务列表>	与字符串匹配的所有服务的字母列表。该网格显示以下列：**服务名称**、**服务密钥**、**服务描述**、**服务 WSDL**。

，待续

整个服务名称或部分服务名称	包含所需的服务名称或部分服务名称的字符串。不需要使用通配符表达式。 以下选项可缩小搜索范围： • **完全匹配。**服务名称必须与文本完全匹配。 • **区分大小写。**服务名称的大小写必须与指定文本的大小写匹配。
UDDI 服务器查询地址	UDDI 服务器上的查询的完整路径。
UDDI 版本 2/3	要在列表中显示的服务的 UDDI 版本。

XML/WSDL 比较对话框

通过此对话框，可以对用于比较 WSDL 不同版本的设置进行配置。您可以指示比较工具忽略特定的差异，如大小写、注释等。

访问方法	**SOA 工具 > SOA 设置 > XML/WSDL 比较。**
相关任务	"如何添加和管理服务"(第 863 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
仅显示差异	仅在报告中显示差异，而不显示匹配的文本。
忽略大小写	不将大小写不匹配显示为差异。
忽略注释	不将注释中的不匹配标记为差异。
忽略处理说明	不将处理说明中的不匹配标记为差异。
忽略命名空间	不将命名空间中的不匹配标记为差异。

WSDL 引用分析器对话框

通过此对话框，可以确定 WSDL 文件的依赖关系。

访问方法	**SOA 工具 > WSDL 引用分析器**
相关任务	"如何分析 WSDL 依赖关系"(第 864 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
开始分析	开始分析，并在“日志”窗口中显示所有结果。
清除日志	清除日志窗口和日志文件。
打开所属的文件夹	打开包含输出文件的文件夹。
<日志窗口>	正在运行的引用分析日志。
选择 WSDL 文件	要分析的 WSDL 文件的本地路径或 URL。
输出文件路径	zip 输出文件的位置。

Web Services - 安全性

设置安全性概述

创建 Web Service 应用程序时，要创建可扩展的安全应用程序有一定难度。可通过安全传输消息来保证 Web Services 的安全性，例如安全套接层 (SSL)，但这仅限于点对点通信。

为了能够安全发送消息，VuGen 支持若干安全机制、安全令牌 (WS-Security) 和 SAML。

有关令牌的详细信息，请参阅下文。有关 SAML 的详细信息，请参阅"SAML 安全性选项"(第 873 页)。

下表列出了使用每一种模型的注意事项。

传统模型	基于场景的模型
所使用的脚本已经采用了传统模型	正在测试 WCF 服务。
正在测试的服务是在 .NET 2.0、Axis 等框架下或用其他更旧的工具包编写的	您所测试的服务是在 Axis2 或 Metro (WSIT) 等新框架中编写的。
需要对 WS-Security 令牌进行低级控制	这些服务使用 WS-SecureConversation 或 WS-Trust 等高级规范。
使用新模型时会出问题或者发现传统模型的功能更能满足需要	使用传统模型时会出问题或者您会发现新模型的功能更丰富。

备注： 如果您的 WSDL 处于安全位置，必须在“管理服务”对话框中提供安全信息。有关详细信息，请参阅"连接设置对话框"(第 866 页)。

安全令牌与加密

WS-Security 规范允许将安全凭据放在实际的 SOAP 消息中。可以通过指示客户端从发送者和接收者都信任的来源中获取安全凭据来实现。当 SOAP 消息发送者发送一个请求时，那些安全凭据(也称为安全**令牌**)都位于 SOAP 消息中。Web 服务器接收到 SOAP 请求时，不需要发送其他请求来验证发送者的完整性。服务器在允许 Web Service 执行应用程序之前会验证凭据的可靠性。此过程无需返回到凭据的来源，因此显著提高了应用程序的可伸缩性。

为进一步保证 Web Services 的安全，通常会对 SOAP 消息使用数字签名或加密。对 SOAP 消息进行数字签名可以验证消息在传输过程中是否未被更改。对 SOAP 消息进行加密可以防止接收者以外的人读取到消息内容，从而保证 Web Services 的安全。

Web Services 安全机制将安全令牌与消息相关联。该机制支持多种安全令牌格式以满足各种身份验证需求。例如，客户端可能会提供一个身份证明或安全证书。

为了支持 WS-Security，VuGen 允许您为脚本创建安全性令牌。可以创建多个令牌并设置其属性。创建令牌后，将其用于对 SOAP 消息进行签名或加密。

在某些实例中，不是直接发送令牌，而是将令牌用于签名或加密(不将实际令牌包含在 SOAP 信封 (SOAP envelope) 标头中)。使用**添加**选项，可以指明是否直接发送实际令牌。

可用的令牌有**用户名和密码**、**X.509 证书**、**Kerberos 票据**、**Kerberos2 票据**、**安全性上下文令牌**和**派生的令牌**。每个令牌要求提供的信息都不同。

- **用户名和密码。用户名和密码**令牌包含用于身份验证的用户识别信息：**用户名**和**密码**。

也可以指定“密码选项”，指明如何向服务器发送密码进行身份验证：**SendPlainText**、**SendNone** 或 **SendHashed**。

- **X.509 证书。**此安全令牌是基于 X.509 证书的令牌。要获取证书，可以从证书颁发机构(例如 VeriSign, Inc.)购买，也可以设置自己的证书服务来发行证书。大多数 Windows 服务器都支持公钥基础结构 (PKI)，使您能够创建证书。然后可由证书颁发机构签署或使用未签署的证书。

向 Vuser 脚本添加一个 X.509 令牌时，要指定**逻辑名称**、**存储名称**、**密钥标识符类型**、**密钥标识符值**和**存储位置**参数。

- **Kerberos 票据/Kerberos2 票据。**(对于 Windows 2003 或 XP SP1 及更高版本)Kerberos 协议用于在开放的不安全网络中对用户和服务进行相互身份验证。使用共享密钥对用户凭据进行加密和签名。由被称为 KDC(Kerberos 密钥分发中心)的第三方对证书进行身份验证。进行身份验证后，用户可能会请求服务票据以访问网络中的一个或多个服务。票据包括已加密且经过身份验证的用户标识。可以使用当前用户的凭据获取票据。

VuGen 支持基于 Kerberos 和 Kerberos2 安全性令牌的令牌。Kereberos 和 Kerberos2 令牌之间的主要不同是 Kerberos2 使用安全支持提供者接口 (SSPI)，因此不需要提高权限来模

仿客户端标识。此外，Kerberos2 安全性令牌可用于保证发送到 Web Service(运行在 Web 场中)的 SOAP 消息的安全性。

向 Vuser 脚本添加一个 Kerberos 令牌时，要为该令牌指定一个**逻辑名称**以及 Web Services 计算机的**主机**名和**域**名。

- **安全性上下文令牌。**这些安全性令牌可以重复使用直至到期。SOAP 消息发送者可以使用安全性上下文令牌来为一系列 SOAP 消息进行签名和/或加密，也称为 SOAP 消息发送者和目标 Web Service 之间的对话。此类型的令牌主要优点在于：
  - 只要安全性上下文令牌尚未到期，SOAP 消息发送者就可以使用相同的安全性上下文令牌来对发送到目标 Web Service 的 SOAP 消息进行签名或加密。
  - 安全性上下文令牌是基于对称密钥的，相对于非对称密钥而言，对 SOAP 消息进行数字签名或加密更加高效。
  - 可以通过一个安全性令牌服务向另一个安全性令牌服务发送 SOAP 消息来请求安全性上下文令牌。

向 Vuser 脚本添加**安全性上下文**令牌时，要为**逻辑名称**、**基本令牌**、**发出者令牌**、**终点 URI** 和**将应用添加于**参数指定值。

- **派生的令牌。**派生的令牌是基于其他现有令牌的(不支持派生的 X.509 除外)。需要指定**逻辑名称**和**派生自**令牌。如果删除原始令牌，那么派生的令牌也将无法使用。注意在递归方式中不能使用派生类型的令牌。

有关脚本中令牌属性的详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

添加安全策略

要向脚本中的一部分添加安全策略，要放入 **Web Service 设置安全性**和 **Web Service 取消安全性**的相关步骤。

向脚本中添加 **Web Services 设置安全性**步骤时，VuGen 会添加一个 **web_service_set_security** 函数，其中包含定义的令牌、消息签名和加密参数。

```
web_service_set_security(
   SECURITY_TOKEN, "Type=USERNAME", "TokenName=mytoekn1",    "UserName=bob", "Password=123", "PasswordOptions=SendNone",    "Add=True", LAST);
```

以下参数不支持参数化：**令牌类型**、**逻辑名称**、**基本令牌**、**发出者令牌**及**派生自**参数。

使用消息签名和加密数据

向 SOAP 消息添加安全性令牌时，是在 WS-Security SOAP 标头中以 XML 元素的形式添加到 SOAP 消息中的。

但是消息会暴露，因此需要其他安全保证。当身份认证(包括密码)以纯文本的形式、使用基于角色的安全发送时这一点尤其明显。

用于保证数据安全的两种方法有数字签名和加密。

- **数字签名。**数字签名是由消息接收者用来验证消息自签名后是否被更改过。在 SOAP 消息中，数字签名通常采用 XML 的格式。收件人检查签名以确保其有效。某些环境(例如 WSE)会在收件人的计算机上自动验证 SOAP 上的签名。

- **加密。**尽管 XML 数字签名提供验证消息自签名后是否更改的机制，却不能对 SOAP 消息进行加密(消息仍然是 XML 格式的纯文本)。为保证消息安全，避免暴露，可以将其加密，使入侵者难以查看和获取用户密码。

消息签名和加密参数不支持参数化。有关向脚本添加消息签名和加密的详细信息，请参阅"如何向 Web Service 脚本添加安全性"(第 888 页)。

SAML 安全性选项

VuGen 支持用于 Web Services 的 SAML(Security Assertion Markup Language，安全性断言标记语言)。SAML 是一个 XML 标准，用于 Internet 中的商业伙伴之间交换与安全相关的信息(也称为**断言**)。断言包括属性声明、身份验证、决策声明和身份验证决策声明。

SAML 使用由 STS(Security Token Service，安全令牌服务)发出的带有安全令牌的中转身份验证。STS 被客户端和 Web Service 所信赖，用于提供互操作的安全性令牌。SAML 令牌可提供跨平台的互操作性以及客户端与服务之间交换信息的方式(客户端与服务无需驻留在单个安全域中)，因此对于 Web Service 安全性很重要。

可以为整个脚本或部分脚本设置 SAML 设置。有关详细信息，请参阅"如何添加 SAML 安全性"(第 889 页)。

备注： 不能将 SAML 安全性和标准 Web Service(一个 **Web Service 设置安全性**步骤)安全性应用到同一步骤。要取消 Web Service 安全性，插入 **Web Service 取消安全性**步骤。

签署 SAML 断言

VuGen 提供签署 SAML 断言(未经签署)的方法。对于输入，您要提供未经签署的断言、证书文件和密码(可选)。作为输出，VuGen 提供签署的 SAML 断言。有关任务的详细信息，请参阅"如何添加 SAML 安全性"(第 889 页)。

策略文件

SAML 策略文件符合 WSE 3.0 标准并定义 SAML 安全性的属性值。默认情况下，VuGen 使用位于安装的 **dat** 文件夹中的 **samlPolicy.config** 文件。

可以在“属性”对话框中手动输入 SAML 安全信息，也可以参考包含所有安全信息的策略文件。可以根据 samlPolicy.config 创建自己的策略文件。

可修改策略文件，使其包含安全性参数的值(例如用户名和证书信息)。向脚本中添加 SAML 安全步骤时，如果想直接指定安全性参数的值，则这些值会覆盖策略文件中的值。

如果更改了默认的策略文件，我们建议您将新的策略文件复制到脚本文件夹中。确保将自定义策略文件保存，且扩展名为 **.config**，保证即使在其他机器上运行或从 LoadRunner Controller 调用时，该配置文件仍然位于脚本中。

要了解更多关于 SAML 策略文件的信息，请参阅 MSDN 网站上的 SAML STS 示例。如果要模拟 SAML 联合行为，请将数据文件夹中的 **samlFederationPolicy.config** 文件复制到脚本文件夹，并将其指定为策略文件。

安全场景概述

VuGen 允许测试使用高级安全性与 WS-Specifications 的 Web Services。这些服务可以在诸如 WCF(Windows Communication Foundation，Windows 通信基础)、Metro (WSIT) 和 Axis2 之类不同平台上编写。对于 WCF 服务，VuGen 还支持专用标准和传输。

通过设置安全场景来启用此项支持。每个场景代表与 Web Service 调用结合使用的典型环境。VuGen 提供若干常用的内置安全场景。将场景设置分别应用于每个服务。

对于内置场景，用户界面允许在所需位置提供标识信息。可以自定义安全性、传输、代理服务器和其他高级设置。

如果无法找到与环境相对应的场景，可以使用常规自定义场景。

有关选择场景的“操作”指南，请参阅 Tips and Guidelines。

选择安全模型

VuGen 支持两种用于配置 Web Service 调用安全性的模型：*传统模型*和*场景模型*。本章介绍场景安全模型。传统模型是指手动添加“Web Service 设置安全性”步骤或 **web_service_set_security** 函数。

下表列出了使用每一种模型的注意事项。

传统模型	基于场景的模型
所使用的脚本已经采用了传统模型	正在测试 WCF 服务
正在测试的服务是在 .NET 2.0、Axis 等框架下或用其他更旧的工具包编写的	您所测试的服务是在诸如 Axis2 或 Metro (WSIT) 的新框架下编写的。
需要对 WS-Security 令牌进行低级控制	服务使用的是高级规范，例如 WS-SecureConversation 或 WS-Trust
使用新模型时会出问题或者发现传统函数的功能能够满足需要	使用传统模型时会出问题或者发现新模型的功能更能满足需要

专用的、导入的和共享的场景

可通过“管理服务”窗口为某一特定服务分配安全场景。**协议和安全性**选项卡中包含为每个服务创建和查看安全场景的界面。

选择场景有三种方式：

- **专用场景。**通过选择一个内置场景并对其进行自定义，创建一个适用于 Web Service 的新场景。
- **导入的场景。**使用之前创建的场景。该场景是可编辑的，且如果有人修改了原始场景，也并不会影响到该场景。
- **共享场景。**加载已由其他远程用户或文件系统配置过的安全场景。无法在“管理服务”窗口编辑此场景的设置。如果有人编辑此场景，则会影响到您的环境。通常在使用过该产品一段时间并已保存过场景文件后使用此选项。

场景类别

场景描述了 Web Service 配置。包含安全性、编码、代理服务器等信息。VuGen 中的安全场景编辑器允许为每个场景配置设置。

要确定最适合您的服务的场景，请参考以下部分。如果不确定选择哪个场景，建议使用**自定义绑定**场景。有关详细信息，请参阅"自定义绑定场景"(第 879 页)。

对以下内容使用默认**<无场景>**：

- 无需高级标准的简单 Web Services。
- 使用传统安全模型的脚本
- 需要特定安全设置且在任何现有场景中均未提供的 Web Services。

如果选择了一个内置场景并在回放时遇到问题，则可能不需要场景且问题不在于此。将值重置为**<无场景>**。

内置安全场景分为以下类别：

核心场景

下表说明了内置核心场景。

场景名	何时使用
纯 SOAP	• 无需高级标准的 Web Services • 可能要求指定 WS-Addressing 版本的 Web Services

对于这种场景，如果服务使用 WS-Addressing，请指定其版本。

安全场景

下表说明了内置安全场景。

场景名	何时使用

用户名身份验证	• 客户端在消息级别上使用用户名和密码进行身份验证

对于这种场景，指定用户名/密码，如果服务使用 WS-Addressing，请指定其版本。

WCF 场景

下表显示了使用 WCF 的 Web Services 场景。依据客户端向服务器验证身份的不同方式，将基于 WSHttpBinding 的场景进行划分。例如，如果客户端向服务器提供用户名和密码，请选择**用户名(消息保护)**场景。用户界面允许您根据需要提供用户名或证书作为标识信息。

WCF 场景名	何时使用
WSHttpBinding - 无身份验证	• 客户端使用服务器的 X.509 证书进行加密 • 客户端尚未进行身份验证 • 通信可能会使用高级标准，例如安全对话和 MTOM
WSHttpBinding - Windows 身份验证	• 客户端和服务器都使用 Windows 身份验证 • 安全性基于 Kerberos 或 SPNEGO 协商 • 通信可能会使用高级标准，例如安全对话和 MTOM
wsHttpBInding - 证书身份验证	• 客户端使用服务器的 X.509 证书进行加密 • 客户端使用自己的 X.509 证书进行签名 • 通信可能会使用高级标准，例如安全对话和 MTOM
WSHttpBinding - 用户名(消息保护)身份验证	• 客户端使用服务器的 X.509 证书进行加密 • 客户端使用用户名和密码进行身份验证 • 通信可能会使用高级标准，例如安全对话和 MTOM
WSHttpBinding - 用户名(传输保护)身份验证	• SSL 已启用 • 客户端使用用户名和密码进行身份验证 • 通信可能会使用高级标准，例如安全对话和 MTOM

WSFederationHttpBinding	• 客户端使用预定义的场景向 STS 进行身份验证 • 客户端使用 STS 所提供的令牌向服务器进行身份验证
自定义绑定	• 使用 WS-* 标准的 Web Service • 任何配置的 WCF 服务

优化场景

下表说明了内置优化场景。

场景名	何时使用
MTOM	• 启用了 MTOM 的 Web Services • 可能要求指定 WS-Addressing 版本的 Web Services

对于 MTOM 类型的场景，如果服务使用 WS-Addressing，请指定其版本。

WCF 场景设置

本节介绍了 WCF 安全场景所需的值：

WsHttpBinding 场景

无身份验证(匿名)

在此场景中，客户端会用服务器的证书加密消息；无客户端身份验证。

仅指定以下设置之一：

- **协商服务凭据。**与服务器协商 Web Service 证书。
- **指定服务证书。**浏览找到服务证书。有关详细信息，请参阅"选择证书对话框"(第 897 页)。如果选择此选项，则**协商服务凭据**选项不可用。

提供 DNS 信息：

- **预期的服务器 DNS。**预期的服务器 DNS 标识。可以是 **localhost**、IP 地址或服务器名。也可以是常见的证书颁发机构名称。

Windows 身份验证

此 WCF 场景使用 Windows 身份验证。

声明预期的服务器 **SPN** 或 **UPN** 标识。如果所测试的 WCF 服务尚未自定义而使用的是默认配置，请使用此类型的场景。

证书身份验证

在此 WCF WSHttpBinding 场景中，客户端使用服务器的 X.509 证书加密消息，用自己的证书签名。

仅指定以下设置之一：

- **协商服务凭据。**与服务器协商 Web Service 证书。
- **指定服务证书。**浏览找到服务证书。有关详细信息，请参阅"选择证书对话框"(第 897 页)。如果选择此选项，则**协商服务凭据**选项不可用。

提供 DNS 信息：

- **预期的服务器 DNS。**预期的服务器 DNS 标识。可以是 **localhost**、IP 地址或服务器名。也可以是常见的证书颁发机构名称。

用户名身份验证(消息保护)

在此 WCF WSHttpBinding 场景中，客户端使用服务器的 X.509 证书加密消息，并发送用户名和密码对自己进行身份验证。

指定以下设置：

- **用户名。密码。**客户端的用户名和密码认证。

仅指定以下设置之一：

- **协商服务凭据。**与服务器协商 Web Service 证书。
- **指定服务证书。**浏览找到服务证书。有关详细信息，请参阅"选择证书对话框"(第 897 页)。如果选择此选项，则**协商服务凭据**选项不可用。

提供 DNS 信息：

- **预期的服务器 DNS。**预期的服务器 DNS 标识。可以是 **localhost**、IP 地址或服务器名。也可以是常见的证书颁发机构名称。

用户名(传输保护)身份验证

此 WCF WSHttpBinding 场景会启用 SSL 并在消息级使用用户名和密码对客户端进行身份验证。

指定以下设置：

- **用户名。密码。**客户端的用户名和密码认证。

联合场景

在 **WSFederationHttpBinding** 场景中，客户端向 STS(Security Token Service，安全令牌服务)进行身份验证以获取令牌。客户端使用该令牌向应用程序服务器进行身份验证。

因此，需要两个绑定，一个是针对 STS，另一个是针对应用程序服务器。

首先，使用安全场景编辑器来定义一个 STS 绑定。有关详细信息，请参阅"如何创建和管理安全场景"(第 889 页)。针对应用程序服务器设置绑定时，在**引用的文件**框中指定此文件。

对于联合场景，请指定以下服务器信息：

- **传输。** HTTP 或 HTTPS
- **编码。** 文本或 MTOM

对于联合场景，请指定以下安全信息：

- **身份验证模式。** IssuedToken、IssuedTokenForCertificate、IssuedTokenForSslNegotiated、IssuedTokenOverTransport 或 SecureConversation
- **Bootstrap 策略。** IssuedToken、IssuedTokenForCertificate、IssuedTokenForSslNegotiated 或 IssuedTokenOverTransport

对于联合场景，请指定以下标识信息：

- **服务器证书。** 浏览找到服务器证书。有关详细信息，请参阅"选择证书对话框"(第 897 页)。
- **预期的服务器 DNS。** 预期的服务器 DNS 标识。可以是 **localhost**、IP 地址或服务器名。

对于联合场景，请指定以下 STS(Security Token Service，安全令牌服务)信息：

- **发行者地址。** STS 发行者的地址。可以是 **localhost**、IP 地址或服务器名。
- **引用的绑定。** 引用联系 STS(Security Token Service，安全令牌服务)的绑定的文件

自定义绑定场景

自定义绑定场景启用最高程度的自定义。由于是基于 WCF **customBinding**，因此允许测试大部分 WCF 服务以及其他平台上的服务，例如使用 WS-<*规范名称*>规范的 Java。

使用**自定义绑定**场景配置不符合任何预定义安全场景的自定义场景。

对于自定义绑定场景，请指定以下服务器信息：

- **传输。**HTTP、HTTPS、TCP 或 NamedPipe
- **编码。**文本、MTOM 或 WCF 二进制

指定以下安全信息：

- **身份验证模式。**
  None、AnonymousForCertificate、AnonymousForSslNegotiated、CertificateOverTransport、Kerberos、KerberosOverTransport、MutualCertificate、MutualSslNegotiated、SecureConversation、SspiNegotiated、UserNameForCertificate、UserNameForSslNegotiated、UserNameOverTransport 或 SspiNegotiatedOverTransport
- **Bootstrap 策略。**对于 SecureConversation 类型的身份验证，指定一个 Bootstrap 策略：AnonymousForCertificate、AnonymousForSslNegotiated、CertificateOverTransport、Kerberos、KerberosOverTransport、MutualCertificate、MutualSslNegotiated、SspiNegotiated、UserNameForCertificate、UserNameForSslNegotiated、UserNameOverTransport 或 SspiNegotiatedOverTransport
- **网络安全性。**网络的安全性。选择 None、Windows stream security(Windows 流安全性)或 SSL stream security(SSL 流安全性)。对于使用 HTTP 传输的服务，保留默认值 **None**。要启动 SSL 用于 HTTP 传输，请选择 HTTPS 传输。

如果您的 Web Service 使用**可靠消息传送**，请启用此选项，并选择**已设定**或**未设定**。

标识

您的安全性设置可能要求提供客户端、服务器或两者的标识详细信息。

客户端标识详细信息可以是用户名/密码或 **X.509** 证书。

对于标识信息，请提供服务所要求的一个或多个身份验证详细信息：

用户名、**密码**、**服务器证书**、**客户端证书**或自定义 Windows 标识。有关选择证书的详细信息，请参阅"选择证书对话框"(第 897 页)。

有些场景要求声明预期的服务器 DNS、SPN 或 UPN 标识。

- **DNS。**提供服务器名或使用 localhost。
- **SPN。**按照“域\计算机”格式提供 SPN 标识。
- **UPN。**按照“用户@域”格式提供 UPN 标识。

设置基本的值后，可以如"高级场景设置"(第 880 页)中所述设置高级属性。

高级场景设置

本节描述在编码、高级标准、安全性或 HTTP 和代理服务器区域自定义安全场景的高级场景设置。

并非所有设置都适用于所有场景，对于不同的场景，有些设置可能被禁用或隐藏。

编码

通过“编码”选项卡，可以指明消息所采用的编码类型：**文本**、**MTOM** 或 **二进制**。默认设置是**文本**编码。

对于每一种编码方法，都可以选择相对应的 WS-Addressing 版本：

- 无
- WSA 1.0
- WSA 04/08

高级标准

使用此选项卡，您可以配置高级 WS 标准，例如可靠消息传送和通过地址选项。

如果您的服务可以实现 **WS-ReliableMessaging** 规范，则启用**可靠消息传送**选项并设置以下选项：

- **已设定可靠消息**。指明是否设定可靠会话
- **可靠消息传送版本**。WSReliableMessagingFebruary2005 或 WSReliableMessaging11

通过地址

在某些情况下，您可能需要向中间服务发送消息，由该服务将消息提交给实际的服务器。向调试代理服务器发送消息时也可能会发生这种情况。这符合 WCF **clientVia** 行为。

在这种情况下，将物理地址(消息实际接收方)与逻辑地址(预期接收方)分离可能会有帮助。逻辑地址可以为最终服务器的物理地址或任何名称。在 SOAP 消息中显示如下：

<wsa:Action>http://myLogicalAddress<wsa:Action>

从用户界面检索逻辑地址。默认情况下，为在 WSDL 中所指定的地址。可以通过“管理服务”对话框覆盖此地址。

安全性

与 **WS-Security** 规范相对应的高级安全设置。

对于基于 WCF WSHttpBinding 的安全场景，可以指明以下设置：

- **启用安全会话。**使用 WS-SecureConversation 标准建立安全上下文。
- **协商服务凭据。**允许 WCF 专用协商来协商服务的安全性。

对于 **WSHttpBinding**、**自定义绑定**或 **WSFederationHttpBinding** WCF 类型的场景，可以设置默认的算法用例和保护级别：

属性	含义	可能的值

默认的算法用例	用于对称/非对称加密的算法。 这些是 WCF 的安全算法用例配置中的一些值：	• Basic128 • Basic128Rsa15 • Basic128Sha256 • Basic128Sha256Rsa15 • Basic192 • Basic192Rsa15 • Basic192Sha256 • Basic192Sha256Rsa15 • Basic256 • Basic256Rsa15 • Basic256Sha256 • Basic256Sha256Rsa15 • TripleDes • TripleDesRsa15 • TripleDesSha256 • TripleDesSha256Rsa15
保护级别	SOAP 正文是否应该加密/签名	None、Sign 和 EncryptAndSign (默认设置)

对于**自定义绑定**或 **WSFederationHttpBinding** WCF 类型的场景，可以自定义更详细的安全设置。下表介绍了选项及其值：

属性	含义	可能的值
消息保护顺序	签名和加密顺序	• SignBeforeEncrypt • SignBeforeEncrypt-AndEncryptSignature • EncryptBeforeSign
Message Security Version	WS-Security 安全版本	当前版本列表

Security Header Layout	消息标头布局	• Strict • Lax • LaxTimeStampFirst • LaxTimeStampLast
Key Entropy Mode	安全密钥的熵模式。	• Client Entropy • Security Entropy • Combined Entropy

可以启用或禁用以下选项：

- **需要派生的密钥。**指明是否需要派生的密钥。
- **需要取消安全上下文。**禁用该选项意味着在 **WS-SecureConversation** 会话中将使用状态安全令牌(如果启用)。
- **包括时间戳。**标头中包括时间戳。
- **允许在回复中使用序列化令牌。**允许回复发送序列化令牌。
- **需要签名确认。**指示服务器在响应中发送签名确认。

对于 X.509 证书，可以指定以下项的值：

属性	含义	可能的值
X509 Inclusion Mode	何时包括 X509 证书	• Always to Recipient • Never • Once • AlwaysToInitiator
X509 Reference Style	如何引用证书	• Internal • External
X509 require derived keys	X509 证书是否需要派生的密钥	• Enable - Yes • Disable - No

X509 key identifier clause type	用于标识 X509 密钥的子句类型。	• Any • Thumbprint • IssuerSerial • SubjectKeyIdentifier • RawDataKeyIdentifier

HTTP 和代理服务器

该选项卡可设置用于测试的 HTTP 和代理服务器信息。

HTTP (S) 传输

下表介绍了 HTTP (S) 传输选项：

选项	含义	可能的值
传输模式	请求/响应的传输方法	Buffered、Streamed、StreamedRequest、StreamedResponse
最大响应大小 (KB)	连接前的最大响应大小	默认为 65 KB
允许 Cookie	启用 Cookie	Enabled/Disabled
Keep-Alive 启用	启用 keep-alive 连接	Enabled/Disabled
身份验证方案	HTTP 身份验证方法	None、Digest、Negotiate、NTLM、IntegratedWindows Authentication、Basic、Anonymous
领域	身份验证方案领域	Any URL
需要客户端证书	对于 SSL 传输，需要证书	Enabled/Disabled

代理服务器信息

如果 Web Service 传输使用代理服务器，则可以在**安全性**选项卡中指定其详细信息。下表介绍代理服务器选项：

选项	含义	可能的值
使用默认 Web 代理服务器	使用计算机的默认代理服务器设置	Enabled/Disabled

避免在本地使用代理服务器	当服务位于本地计算机上时，忽略代理服务器	Enabled/Disabled
代理服务器地址	代理服务器	Any URL
代理服务器身份验证方案	代理服务器上的 HTTP 身份验证方法	None、Digest、Negotiate、NTLM、IntegratedWindows Authentication、Basic、Anonymous

WCF 扩展性

当通过修改配置文件<脚本目录>/WSDL/@config/[your config].stss 定义 assemblyPath 和 typeName 来使用 customBinding 时，您可以实现自定义的绑定、行为或通道。

assemblyPath 属性的值应为 dll 的完整路径或其到脚本目录的相对路径。

typeName 属性应具有完整的类型名称：ns.typeName。

绑定

命名协议元素中的场景属性并提供 assemblyPath 和 typeName 属性。

用于绑定的类从 System.ServiceModel.Channels.Binding 继承而来。

通道

在自定义节点下添加新元素。您可以为元素指定任意名称，但是该元素必须包含两个属性：assemblyPath 和 typeName。

用于绑定的类从 System.ServiceModel.Channel.BindingElement 继承而来。

备注： 这仅对 customBinding 场景有效。

行为

在行为元素(在 endpointBehavior 下)下添加新元素并添加两个属性 assemblyPath 和 typeName。

要绑定新元素，请实现 System.ServiceModel.Description.IEndpointBehavior 类。

备注： 如果从 System.ServiceModel.Description.ClientCredentials 继承，则会使用此类的客户端凭据。

通道和行为的示例

```
<protocols scenario="customBinding" uiType="customBinding" xml
```

```
ns="http://hp/ServiceTest/config">
<mode>Private</mode>
<customization>
<textMessageEncoding />
<preferlrhttpTransport />
<myChannel assemblyPath="CustomChannel.dll" typeName="CustomChannel.WCFChannel" />
</customization>
<behaviors>
<endpointBehaviors>
<behavior>
<clientVia viaUri="qwqwq" />
<myBehavior assemblyPath="CustomBehavior.dll" typeName="CustomBehavior.WCFbeahvior" />
</behavior>
</endpointBehaviors>
</behaviors>
</protocols>
```

覆盖整个绑定的示例(该配置可能只包含一行):

```
<protocols scenario="userBinding" assemblyPath="WCFBinding.dll" typeName=" WCFBinding.Binding"/>
```

准备要运行的安全场景

参数化安全元素

可以单独在脚本中对安全元素进行参数化。例如，在一个基于用户名的安全场景中，您可能希望每个 Vuser 或每次迭代都使用不同的用户名。

保护自定义标头

当操作使用 SOAP 标头时，VuGen 不会自动为其加密或签名。为了结合保护方案(如签名或加密)，您必须手动将下列信息添加到场景配置文件 (.stss) 中的 **behavior** 元素中：

- 相关操作的 soapAction
- 标头 XML 名称和命名空间
- 保护级别

下例显示具有 soapAction 的传出消息，**http://mySoapAction**。已加密和签名的命名空间 **http://myServiceNamespace** 中的 XML 元素 **header1**。仅对同一命名空间中的 **header2** 元素进行签名。

```
<protocols ...>
              ...
              <behaviors>
                    <contractBehaviors>
                        <behavior>
                            <channelProtectionBehavior>
                                <protectionRequirements action="http://mySoapAct
ion">
                                    <incomingEncryptionParts>
                                        <header localName="header1" namespace="h
ttp://myServiceNamespace" />
                                    </incomingEncryptionParts>

                                    <incomingSignatureParts>
                                        <header localName="header1" namespace="
http://myServiceNamespace " />
                                        <header localName="header2" namespace="
http://myServiceNamespace " />
                                    </incomingSignatureParts>

                                </protectionRequirements>

                            </channelProtectionBehavior>
                        </behavior>
                    </contractBehaviors>
              </behaviors>
            </protocols>
```

使用迭代模拟用户

很多安全场景可与服务器建立会话。例如，每个使用 **WS-SecureConversation** 的场景会建立一个服务器会话。执行第一个操作时建立该会话，脚本完成时结束会话。默认情况下，VuGen 在每次迭代后关闭所有会话，下次迭代开始时重新打开所有会话。这表明每次迭代会模拟一个新的会话和 Vuser。

使用多次迭代时，这可能并非理想效果：您可能更希望将原有会话保持活动状态而不是每次运行迭代时都打开一个新会话。这适用于通过 LoadRunner Controller 进行负载测试或在运行时设置中设置多次迭代的情况。

可以覆盖此行为，确保只有第一次迭代可以建立新会话，所有后续迭代都继续使用已打开的会话。这样模拟的用户会使用同一会话重复执行一种操作。

要确定要使用哪一种模拟模式，请选择一种最适合模拟对象的模式。例如，如果正在模拟的负载测试中大部分操作是由同一用户在单个会话中重复执行的，就可以采用以上配置。如果不确定，请保留默认设置。

如何向 Web Service 脚本添加安全性

此任务说明了如何为 Web Service 调用添加安全性。有关 Web Services 安全性的详细信息，请参阅"设置安全性概述"(第 870 页)。

插入新的 Web Services 安全性步骤

1. 将光标放在要添加安全性设置的点处。在大多数情况下，最好将光标放在 **vuser_init** 中，这样安全范围将应用于整个脚本。要将安全性应用于某个调用，请将光标放在所需位置。
2. 选择**插入 > 新建步骤**打开“添加步骤”对话框。
3. 选择 **Web Service 设置安全性**并单击**确定**。将打开“设置安全属性”框。

添加令牌(可选)

1. 单击**添加**以添加一个新的令牌。将打开“添加令牌”对话框。
2. 选择一个令牌类型。有关详细信息，请参阅"安全令牌与加密"(第 871 页)。

   在**逻辑名称**框中，为令牌指定任意一个名称，以便在标识令牌时由 VuGen 使用。

   添加任何相关信息，例如针对“用户名和密码”类型令牌的**用户名**和**密码**。

   要直接在 SOAP 信封 (SOAP envelope) 标头中发送令牌，请选择 **True**。要使 SOAP 信封 (SOAP envelope) 头中不包含令牌，选择 **False**。

添加消息签名或加密(可选)

1. 单击**添加 > 消息签名**或**添加 > 加密数据**。
2. 选择用于消息签名或加密的令牌。签名和加密都需要指定一个之前已被定义为加密/签名令牌的令牌。
3. 指定一个目标令牌或将字段留空以应用签名或加密到整个消息正文。有关详细信息，请参阅"安全令牌与加密"(第 871 页)。

设置消息超时(可选)

要指定消息数据包的有效时间，请选择**存在时间**并指定相应的时间(以秒为单位)。

取消安全性设置(可选)

要取消脚本中某一特定点处的安全性设置，在所需点处添加 **Web Service 取消安全性**步

骤。

如何添加 SAML 安全性

此任务说明了如何为 Web Service 调用添加 SAML 安全性。有关 SAML 安全性的详细信息，请参阅"SAML 安全性选项"(第 873 页)。

有关语法信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

1. **插入新的 Web Services 安全性步骤**
   a. 将光标放在要添加安全性设置的点处。
   b. 选择**插入 > 新建步骤**打开"添加步骤"对话框。
   c. 选择 **Web Service 设置安全性 SAML** 并单击**确定**。属性框将打开。
2. **插入 SAML 断言**
   要添加 SAML 断言方法，请通过"添加步骤"对话框(**插入 > 新建步骤**)添加 **Web Service 签署 SAML 断言**步骤。提供未签署的断言、证书文件和密码(可选)。
3. **设置安全策略(可选)**
   指定策略文件或留空以使用默认值。如果手动输入值，这些值将覆盖策略文件中的值。必须提供发行者 URL(也称为 **STS URL**)。
4. **取消 SAML 设置(可选)**
   要移除脚本中某一点处的设置，请插入 **Web Service 取消安全性 SAML** 步骤。

如何创建和管理安全场景

以下步骤说明了如何为特定服务创建和自定义安全场景。

1. **打开安全场景数据对话框**
   a. 单击**管理服务**。在左窗格中，选择要设置安全场景的服务。如有必要，请如"导入服务对话框"(第 867 页)中所述导入一个服务。
   b. 选择**协议和安全性**选项卡并单击**编辑数据**按钮。"安全场景数据"对话框将打开。
2. **创建场景(如果不具备现有场景)**
   a. 选择**专用场景**并为当前服务选择一个内置安全场景。
   b. 在**场景类型**框中，选择一个场景。有关详细信息，请参阅"选择安全模型"(第 874 页)。

c. 指定场景所需值。有关详细信息，请参阅"WCF 场景设置"(第 877 页)。

d. 要指定证书(仅适用于某些场景)，请单击**客户端证书**旁边的“浏览”按钮或**指定服务证书**框以打开“选择证书”对话框。有关详细信息，请参阅"选择证书对话框"(第 897 页)。

- 要从文件检索证书，请选择**文件**并找到其位置。
- 要从 Windows 存储检索证书，请选择 **Windows 存储**。选择存储位置和名称。指定搜索字符串以搜索所有证书，保留**搜索文本**框为空。要搜索某一特定证书，指定该证书名称的子字符串。如有必要，请指定私钥密码。单击**查找**以生成在存储中找到的证书的列表。

3. 加载安全场景(如果具备现有场景)

a. 要使用能够修改的现有场景，请选择**专用场景**。单击**导入**。在“共享场景”对话框中，选择一个存储的场景。如有必要，请如 "WCF 场景设置"(第 877 页)中所述修改设置。

b. 要使用无法更改的现有场景，请选择**共享场景**。点击浏览按钮来打开“共享场景”对话框，选择一个已存储的场景。

> **备注：** 如果有人修改了原始共享场景文件，将会影响您的脚本。

4. 配置高级设置(可选)

单击**高级**以配置代理服务器、编码和其他高级设置。对于大多数场景，默认设置即适用。有关详细信息，请参阅"高级场景设置"(第 880 页)。单击**确定**保存安全场景。

5. 修改现有安全场景(可选)

要创建和修改可供所有脚本(而不仅仅是这个特定服务)全局使用的安全场景，请使用安全场景编辑器。您还可以使用编辑器保存场景，使其他人可以加载此场景。

a. 选择 **SOA 工具 > 安全场景编辑器**。

b. 单击**加载**按钮并浏览找到现有 **stss** 场景文件。

c. 根据需要修改场景设置

d. 单击**保存**或**另存为**。

6. 保护 SOAP 标头(可选)

手动修改场景配置文件中的 **behavior** 元素

a. 在 VuGen 中，打开“脚本”视图。选择**查看 > 脚本视图**。

b. 在脚本编辑器中单击并从快捷菜单中选择**打开脚本目录**。

c. 在 **WSDL/@config** 文件夹中找到安全场景配置文件<*服务名*>**.stss**。

d. 修改文件的行为部分。有关详细信息，请参阅"保护自定义标头"(第 886 页)。

7. **设置迭代模式(可选)**

要将环境配置为对所有迭代均使用同一会话：

a. 打开脚本根文件夹：在“脚本”视图中，在脚本内单击并从快捷菜单中选择**打开脚本目录**。

b. 在文本编辑器中打开 **default.cfg** 文件。

c. 在 **[WebServices]** 部分的工具包下添加一行。如果正在使用 Axis 工具包或者已配置了其他设置，文件内容可能不同。

```
[WebServices]
Toolkit=.NET
SimulateNewUserInNewIteration=0
```

d. 保存并关闭文件。

有关详细信息，请参阅"使用迭代模拟用户"(第 887 页)。

如何参数化安全元素

此任务说明了如何在脚本中单独参数化安全元素。

1. **打开安全场景编辑器**

选择 **SOA 工具 > 安全场景编辑器**。

2. **设置每个 Vuser 的场景**

按"如何创建和管理安全场景"(第 889 页)中所述设置每个 Vuser 的场景。建议使用名称 **user1**、**user2** 依此类推，并将其保存到一个新文件夹 **%script root%/WSDL/referencedConfig** 中。

3. **打开“参数列表”窗口并创建一个参数**

选择 **Vuser > 参数列表**。创建一个新参数**<服务名>_shared_config**。将<服务名>改为正在测试的服务名称(区分大小写)。要确定服务的确切名称，请单击**管理服务**以查看服务列表。

4. **添加参数值**

在值表的每行中添加安全场景的文件名(其扩展名为 .stss)。您可以使用相对于脚本文件夹的相对路径。单击**添加行**以添加多个值。关闭“参数列表”对话框。

5. **调用参数**

a. 单击**管理服务**并选择**协议和安全性**选项卡。单击**编辑数据**。

b. 选择**共享场景**。单击“浏览”按钮并在测试框中输入参数名称**<服务名>_shared_config**。

设置安全属性对话框

通过此对话框，可以设置 Web Service 调用的安全属性。

访问方法	**VuGen > 插入 > 新建步骤 > Web Service 设置安全性。**单击**确定**。
相关任务	"如何向 Web Service 脚本添加安全性"(第 888 页)
另请参阅	"如何添加 SAML 安全性"(第 889 页)
重要信息	如果针对现有脚本，已在 mmdrv.config 文件中编辑密钥算法或会话算法值，则这些值被系统默认值替换。

WS-Security 选项卡

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
<令牌网格>	显示已添加的所有令牌的唯一编号、类型和名称。

添加安全令牌

使您可以选择令牌类型：

用户名和密码

UI 元素	描述
令牌名称	令牌的具有特定意义的名称。
包含 Nonce	如果选择此选项，可使用一次任意编号签署通信。
用户名	指定用户名。
密码	指定密码。
密码类型	将密码指定为以下类型之一： • 文本 • 哈希 • 无
时间戳格式	指定时间戳格式： • 完全 • 已创建 • 无

X.509 证书令牌

UI 元素	描述
令牌名称	令牌的具有特定意义的名称。
证书	如果选择此选项，可使用一次任意编号签署通信。
参考类型	指定用户名。

Kerberos 令牌

UI 元素	描述
令牌名称	令牌的具有特定意义的名称。

UI 元素	描述
主机	希望对其进行身份验证的服务器的主机名。大多数情况下，是服务 URL 的主机部分。
域	希望对其进行身份验证的服务器的 Windows 域。

Kerberos2 令牌

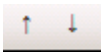
UI 元素	描述
令牌名称	指定令牌的名称。
主机	希望对其进行身份验证的服务器的主机名。大多数情况下，是服务 URL 的主机部分。
域	希望对其进行身份验证的服务器的 Windows 域。

添加消息签名

UI 元素	描述
签署令牌	用于签署的令牌，通常为 X.509 类型。从所有已添加令牌的列表中选择。
规范化算法	用于规范化的算法的 URL。下拉列表中提供了常见算法。如果不确定要使用的值，请保留默认值。
转换算法	要应用于消息签名的转换算法的 URL。下拉列表中提供了常见算法。如果不确定要使用的值，请保留默认值。
包含命名空间列表	用逗号分隔的视为包含的前缀的列表(可选)。
签名内容 要签署的 SOAP 元素：SOAP 正文、时间戳和 WS-Addressing。	
Xpath(可选)	用于指定消息中要签署的部分的 XPath。如果保留为空白，将签署在“签名”选项字段中所选的元素。例如，`//*[local-name(.)='Body']`。
令牌(可选)	要签署的目标令牌。从所有已添加令牌的下拉列表中选择。在大多数服务中，该字段应保留为空。

<table>
<tr><td> 添加消息加密</td><td>
<table>
<tr><th>UI 元素</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>加密令牌</td><td>用于加密的令牌，通常为 X.509 类型。可以从所有先前创建的令牌的列表中选择。</td></tr>
<tr><td>加密类型</td><td>指示是加密整个目标元素还是仅其内容。</td></tr>
<tr><td>密钥算法</td><td>用于加密会话密钥的算法：RSA15 或 RSAOAEP。

备注： 如果针对现有脚本，已使用自定义密钥算法值编辑 mmdrv.config 文件，则该值将被系统默认值 RSA15 替换。</td></tr>
<tr><td>会话算法</td><td>用于加密 SOAP 消息的算法。可以从常见值列表中进行选择。

备注： 如果针对现有脚本，已使用自定义会话算法值编辑 mmdrv.config 文件，则该值将被系统默认值 AES128 替换。</td></tr>
<tr><td colspan="2">加密对象</td></tr>
<tr><td>Xpath(可选)</td><td>用于指示消息中要加密的部分的 XPath。如果保留为空白，则仅对 SOAP 正文进行加密。</td></tr>
<tr><td>令牌(可选)</td><td>加密的令牌的名称。下拉框中提供了所有已添加令牌的列表。在大多数服务中，该字段应保留为空。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td></td><td>从网格中删除令牌定义。</td></tr>
<tr><td></td><td>向上/向下。允许您设置
安全元素的优先级的定位工具。

备注： 请确保安全元素按其优先级顺序进行定位。</td></tr>
<tr><td>排除时间戳</td><td>在将安全元素发送到服务器之前从 SOAP 标头中删除时间戳。</td></tr>
</table>

WS-Addressing

“WS-Addressing”选项卡指示服务是否使用 WS-Addressing，并且如果使用，还指示其版

本号。还可以指定要将响应发送到的服务器的 IP 地址。

安全场景编辑器对话框

通过此对话框，可以定义脚本的安全场景。

访问方法	**SOA 工具 > 安全场景编辑器**
重要信息	还可以定义特定服务的场景。有关详细信息，请参阅"如何创建和管理安全场景"(第 889 页)。
相关任务	"如何创建和管理安全场景"(第 889 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	新建。重新设置编辑器，定义新的安全场景。如果对当前场景作出更改，则会提示您进行保存。
	**加载。**从 URL 或文件打开现有的共享场景。
	**保存。**保存场景文件。如果从未保存过文件，则会提示您输入名称。
	**另存为。**将场景文件保存在新位置。
	**帮助。**打开安全场景的联机帮助。
	**关闭。**关闭对话框。
	打开“高级设置”对话框以设置编码、可靠消息传送、安全会话信息和代理服务器配置。 有关详细信息，请参阅"高级场景设置"(第 880 页)。
场景类型	安全场景类型：无场景或核心场景、安全性场景、WCF 场景或优化场景的子类型。

选择证书对话框

通过此对话框，可以从文件或 Windows 存储搜索并找到证书。

访问方法	按以下方式选择使用证书的场景： • 打开安全场景编辑器：选择 **SOA 工具 > 安全场景编辑器**。 • 在“管理服务”对话框中，选择**协议和安全性**选项卡，然后单击**编辑数据**按钮。 选择使用客户端或服务证书的 WCF 场景，如 **WsHttpBinding** 或**联合**。在**证书**字段中，单击“浏览”按钮。
重要信息	仅应用于允许您指定客户端、服务器或服务证书的安全场景。
相关任务	• "如何创建和管理安全场景"(第 889 页). • "如何创建和管理安全场景"(第 889 页).

从文件选择证书

选择**文件**后，对话框将显示如下所述的用户界面元素：

UI 元素	描述
...	**浏览。**允许您找到带有 .pem、.arm、.der 或 .pfx 扩展名的证书文件。
文件	证书文件的完整路径。
密码(可选)	访问证书所需的密码。

从 Windows 存储中选择证书

选择 **Windows 存储**后，对话框将显示如下所述的用户界面元素(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
查找(F)	开始搜索证书。
导入来源	证书的位置： • **Windows 存储** • **文件**
存储位置	存储位置，例如**当前用户**。
存储名称	存储名称，例如 **AuthRoot**。
搜索文本	证书名称中匹配的文本。

密码(可选)	访问证书所需的密码。
<证书列表>	Windows 存储中按主题、颁发者、专用、存储位置以及存储名称排序的证书列表。

Web Services 安全性示例

本节说明了一些常见的安全场景。

使用用户名令牌进行身份验证

以下示例说明消息级用户名/密码令牌(用户名令牌)的发送，其中用户名为 John，密码为 1234。

```
    web_service_set_security(
        SECURITY_TOKEN, "Type=USERNAME","LogicalName=myToken", "UserName=John",
"Password=1234", "PasswordOptions=SendPlainText", "Add=True",
        LAST);
```

使用 X.509 证书签署一个特定元素

可以只签署消息中的一个特定元素。以下示例使用 XPATH 表达式签署了一个特定元素：

```
    web_service_set_security(
        SECURITY_TOKEN, "Type=X509","LogicalName=myCert", "StoreName=My", "IDTyp
e=SubjectName", "IDValue=CN=myCert", "StoreLocation=CurrentUser", "Add=True",
        MESSAGE_SIGNATURE, "UseToken=myCert", "TargetPath=//*[local-name(.)='som
eElement' and namespace-uri(.)='http://myNamespace']",
        LAST);
```

使用 X.509 证书签署

以下示例表示使用 X.509 证书进行数字签名的脚本。

```
    web_service_set_security(
        SECURITY_TOKEN, "Type=X509","LogicalName=myCert", "StoreName=My", "IDTyp
e=SubjectName", "IDValue=CN=myCert", "StoreLocation=CurrentUser", "Add=True",
        MESSAGE_SIGNATURE, "UseToken=myCert",
        LAST);
```

备注： 证书需要安装在 Windows 证书存储区中。在以上示例中，需要设置实际的存储名称、存储位置和证书主题名称。

使用证书进行加密

以下示例使用服务的 X.509 证书加密消息。

```
    web_service_set_security(
        SECURITY_TOKEN, "Type=X509","LogicalName=serviceCert", "StoreName=My", "
IDType=SubjectName", "IDValue=CN=serviceCert", "StoreLocation=CurrentUser",
```

```
"Add=False",
        ENCRYPTED_DATA, "UseToken=serviceCert",
        LAST);
```

指定 X.509 证书的详细信息后，可以对消息中的特定 XPATH 进行加密。

因为要生成一个主题密钥标识符，所以将 Add 值设置为 **False**。

使用用户名令牌进行身份验证和使用 X.509 证书进行加密

以下示例向服务发送用户名令牌并使用服务器的 X.509 证书进行加密：

```
web_service_set_security(
        SECURITY_TOKEN, "Type=X509","LogicalName=serviceCert", "StoreName=My", "
IDType=SubjectName", "IDValue=CN=serviceCert", "StoreLocation=CurrentUser", "Add
=True",
        SECURITY_TOKEN, "Type=USERNAME","LogicalName=myUser", "UserName=John", "
Password=1234", "PasswordOptions=SendPlainText", "Add=True",
        ENCRYPTED_DATA, "UseToken=serviceCert", "TargetToken=myUser",
        LAST);
```

UseToken 和 **TargetToken** 属性指明要使用和要加密的令牌。其值引用了令牌的 **LogicalName** 属性。

对消息进行加密和签名

此示例说明如何使用私钥对消息进行签名然后使用服务的公钥进行加密。

```
web_service_set_security(
        SECURITY_TOKEN, "Type=X509","LogicalName=myCert", "StoreName=My", "IDTyp
e=SubjectName", "IDValue=CN=myCert", "StoreLocation=CurrentUser", "Add=True",
        SECURITY_TOKEN, "Type=X509","LogicalName=serverToken", "StoreName=My", "
IDType=SubjectName", "IDValue=CN=serverCert", "StoreLocation=CurrentUser", "Add=
False",
        MESSAGE_SIGNATURE, "UseToken=myCert",
        ENCRYPTED_DATA, "UseToken=serverCert",
    LAST);
```

使用哈希引用 X.509 证书

在某些情况下，可能无法使用主题名称引用证书。此示例说明如何使用唯一的哈希来引用证书。

```
web_service_set_security(
   SECURITY_TOKEN, "Type=X509","LogicalName=serviceCert", "StoreName=My",    "ID
Type=Base64KeyID", "IDValue=pOl0+1iuotKLlO91nhjDg5reEw0=",    "StoreLocation=Cur
rentUser", "Add=False",
   ENCRYPTED_DATA, "UseToken=serviceCert",
 LAST);
```

疑难解答和限制 - Web Services

本节介绍了 Web Services 协议的疑难解答和限制。

- 录制向导中的**录制默认 Web 浏览器**仅支持 Internet Explorer。
- 对于大型 SOAP 信封，禁用录制和回放快照。
- 对于包含大于 500 KB 的单个元素的信封，不支持导入 SOAP 功能。
- 不支持录制包含附件或安全性的请求。
- 对于 Axis 工具包，不支持包含附件和安全性的 Web Service 调用。
- 对于 .NET 工具包，SOAP 1.2 不支持异步调用。
- 可以输入最大为 10 KB 的文本字符串，将其编码为 base 64。如果字符串较大，请使用“从文件中获取”选项。
- VuGen 支持 JMS 消息队列中的 Web Service 消息，但是不支持 JMS 主题。
- 不支持 JMS 绑定扩展。
- 脚本中的所有服务应具有相同的安全场景。可以通过“协议和安全性”选项卡进行配置。
- 对于 WCF，不支持异步 Web Service 调用和自定义用户处理程序。
- LoadRunner 无法回放包含 **soa_xml_validate** 函数的脚本。
- 使用“更新服务”时，脚本中已有的步骤将不显示已更新的属性(在步骤参数视图中)，除非关闭并重新打开应用程序。重新打开应用程序后，步骤参数将更新。如果在执行“更新服务”时打开脚本，则在脚本视图参数中，应用程序将抛出一个异常。

  解决方法：在运行“更新服务”时关闭脚本文件，或在运行“更新服务”后重新打开测试。

- 使用 Axis 工具包导入 WDSL 时，可能不会打开 Web Service 脚本。

  解决方法：使用 .NET 工具包导入 WDSL。

  如果重新创建脚本时出现问题，请执行以下操作：

  a. 创建新测试。

  b. 使用 .NET 工具包导入 WSDL。

  c. 转至新脚本的目录。

  d. 将文件夹“WSDL”复制并粘贴到旧脚本的目录中。

  e. 在旧脚本的目录中，打开“default.cfg”文件。

  f. 在 [WebServices] 标题下，写入“Toolkit=.NET”，而非“Toolkit=Axis”。

疑难解答和限制 - Web Services

本节介绍了 Web Services 协议的疑难解答和限制。

- 录制向导中的**录制默认 Web 浏览器**仅支持 Internet Explorer。
- 对于大型 SOAP 信封，禁用录制和回放快照。
- 对于包含大于 500 KB 的单个元素的信封，不支持导入 SOAP 功能。
- 不支持录制包含附件或安全性的请求。
- 对于 Axis 工具包，不支持包含附件和安全性的 Web Service 调用。
- 对于 .NET 工具包，SOAP 1.2 不支持异步调用。
- 可以输入最大为 10 KB 的文本字符串，将其编码为 base 64。如果字符串较大，请使用“从文件中获取”选项。
- VuGen 支持 JMS 消息队列中的 Web Service 消息，但是不支持 JMS 主题。
- 不支持 JMS 绑定扩展。
- 脚本中的所有服务应具有相同的安全场景。可以通过“协议和安全性”选项卡进行配置。
- 对于 WCF，不支持异步 Web Service 调用和自定义用户处理程序。
- LoadRunner 无法回放包含 **soa_xml_validate** 函数的脚本。
- 使用“更新服务”时，脚本中已有的步骤将不显示已更新的属性(在步骤参数视图中)，除非关闭并重新打开应用程序。重新打开应用程序后，步骤参数将更新。如果在执行“更新服务”时打开脚本，则在脚本视图参数中，应用程序将抛出一个异常。

  解决方法：在运行“更新服务”时关闭脚本文件，或在运行“更新服务”后重新打开测试。

- 使用 Axis 工具包导入 WDSL 时，可能不会打开 Web Service 脚本。

  解决方法：使用 .NET 工具包导入 WDSL。

  如果重新创建脚本时出现问题，请执行以下操作：

  a. 创建新测试。

  b. 使用 .NET 工具包导入 WSDL。

  c. 转至新脚本的目录。

  d. 将文件夹“WSDL”复制并粘贴到旧脚本的目录中。

e. 在旧脚本的目录中，打开“default.cfg”文件。

f. 在 [WebServices] 标题下，写入“Toolkit=.NET”，而非“Toolkit=Axis”。

Windows 套接字协议

录制 Windows 套接字 - 概述

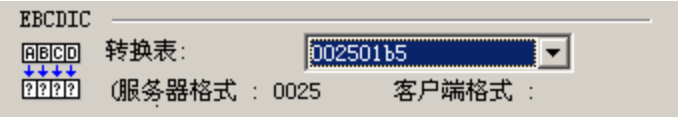
Windows 套接字协议支持使用 Microsoft WinSock DLL 通过 TCP/IP 协议通信的应用程序。WinSock 协议允许您查看缓冲区发送及接收到的实际数据。

WinSock 协议录制与套接字、数据缓冲区和 Windows 套接字环境相关的函数。使用 VuGen，可将应用程序的 API 调用录制到 Winsock.dll 或 Wsock32.dll 中。例如，可以通过录制 telnet 应用程序的操作来创建脚本。创建 Winsock Vuser 脚本之后，可以将录制的缓冲区作为原始数据或快照查看。有关详细信息，请参阅"Windows 套接字数据"(第 903 页)或"Windows 套接字快照 - 概述"(第 904 页)。

转换表

您可以通过转换表以 EBCDIC 格式显示 Windows 套接字数据。

转换表允许您指定用于录制(使用 WinSock 单协议时)和代码生成(使用 WinSock 多协议时)的格式。这适用于在大型机或 AS/400 服务器上运行的用户。服务器和客户端计算机均从安装在系统上的转换表确定数据格式。如果数据是 ASCII 格式，那么无需转换。



列表框项的前四位数字表示服务器格式。后四位数字表示客户端格式。在上例中，选定的转换表是 002501b5。服务器格式为 0025，客户端格式为 01b5，表示从服务器传输到客户端。从客户端到服务器的传输，应选择格式相反的项 01b50025，表示客户端的 01b5 格式需要转换到服务器的 0025 格式。

转换表位于 VuGen 安装文件夹下的 **ebcdic** 文件夹中。如果系统要使用其他转换表，请将它们复制到 **ebcdic** 文件夹中。

有关在录制选项中选择转换表的详细信息，请参阅"WinSock 节点"(第 232 页)。

Windows 套接字数据

使用 VuGen 创建 Windows 套接字 Vuser 脚本时，您的操作会录制到此脚本的三个部分中：**vuser_init**、**Action** 和 **vuser_end**。除了 Vuser 脚本，VuGen 还创建数据文件：

- **snapshotdata.ws** 包含录制会话期间传输或接收到的数据。VuGen 的“快照”窗格显示数据文件的内容。不要修改 **snapshotdata.ws** 文件的内容。
- **data.ws** 包含回放会话期间传输的和期望接收的数据。可以右键单击编辑器中的任意步骤，并选择**显示参数**以显示所选步骤的 **data.ws** 中存储的缓冲区内容。使用打开的对话框的**文本视图**选项卡，可以编辑为任意数据缓冲区存储的数据。

有多个 LRS 函数(如 **lrs_receive** 和 **lrs_send**)可处理服务器和客户端之间传输的实际数据。接收或传输的数据存储在数据缓冲区中，这些数据可能非常大。为了简化 Vuser 脚本的外观，实际数据存储在外部文件中(而不是存储在 C 文件中)。传输数据时，数据从外部文件复制到临时缓冲区中。

外部文件 **data.ws**，包含所有临时缓冲区的内容。缓冲区的内容将作为连续的记录进行存储。记录由标识符进行标记，表示是发送的数据还是接收的数据，以及缓冲区描述符。LRS 函数使用缓冲区描述符访问数据。

描述符具有以下格式之一：

```
recv buf index   number of bytes received
send buf index   number of bytes sent
```

缓冲区索引以 0(零)开头，所有后续缓冲区均依次编号(1、2、3...)，与是发送缓冲区还是接收缓冲区无关。

在下例中，在 Vuser 会话期间录制了 **lrs_receive** 函数：

```
lrs_receive("socket1", "buf4", LrsLastArg)
```

在本例中，**lrs_receive** 处理的是在 socket1 上接收到的数据。数据存储在第五个接收记录 (buf4) 中 - 请注意，索引号是从零开始的。**data.ws** 文件的相应部分显示了缓冲区及其内容。

```
recv buf4 39
    "\xff\xfb\x01\xff\xfb\x03\xff\xfd\x01"
    "\r\n"
    "\r\n"
    "SunOS UNIX (sunny)\r\n"
    "\r"
    "\x0"
    "\r\n"
    "\r"
    "\x0"
```

有关任务的详细信息，请参阅"如何查看和修改 Windows 套接字缓冲区"(第 909 页)。

Windows 套接字快照 - 概述

基于 Windows 套接字 Vuser 协议的 Vuser 脚本使用 VuGen 的“快照”窗格。

- 有关“快照”窗格的简介，请参阅"快照窗格 - 概述"(第 84 页)。
- 有关如何使用“快照”窗格的详细信息，请参阅"如何使用快照"(第 86 页)。
- 有关“快照”窗格 UI 的详细信息，请参阅"快照窗格"(第 123 页)。

在打开 Windows 套接字 Vuser 脚本时，VuGen 的标准“快照”窗格功能可用。对于 Windows 套接字 Vuser 脚本，“快照”窗格显示已录制数据缓冲区的快照。

要在“快照”窗格中显示特定缓冲区：

- 在编辑器中，选择包含对所需缓冲区的引用的步骤。
- 在步骤导航器中，双击包含对所需缓冲区的引用的步骤。

可用在**文本**视图或**十六进制**视图中查看缓冲区快照。

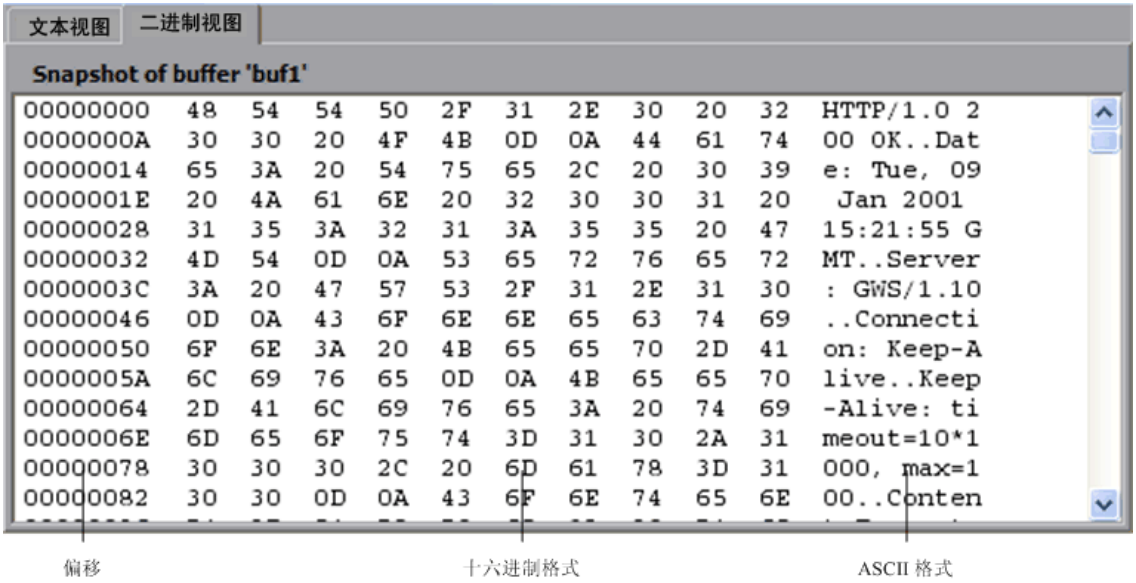
备注： VuGen 将快照数据存储为只读数据。您无法修改快照的内容。但是，您可以修改与 Vuser 脚本中的任意步骤相关联的缓冲区数据。要修改缓冲区数据，请在编辑器中右键单击所需的步骤，然后选择“显示参数”。通过打开的对话框的“文本视图”选项卡，可以修改缓冲区数据。有关详细信息，请参阅"如何查看和修改 Windows 套接字缓冲区"(第 909 页)。

文本视图将缓冲区数据显示为文本。



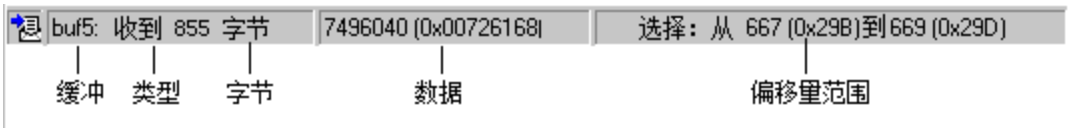
十六进制视图显示以十六进制表示的缓冲区数据。数据显示在三列中：

- 左列显示每行中第一个字符的偏移。
- 中间列显示数据的十六进制值。
- 右列显示 ASCII 格式的数据。



缓冲区快照下的状态栏显示关于缓冲区及缓冲区中所选数据的信息：

- **缓冲区号。**显示的缓冲区的缓冲区号。
- **缓冲区大小。**缓冲区中的总字节数。
- **缓冲区类型。**缓冲区的类型(发送的或接收的)。
- **数据。**缓冲区中所选的数据的值，以十进制和十六进制格式表示。同时显示大端和小端序列。
- **偏移。**缓冲区开始处选择的数据的偏移。如果选择多个字节，则偏移显示选择的范围。



在缓冲区数据中导航

- 要转至缓冲区中的特定偏移(绝对)，请单击**转至**。在“转到偏移”对话框中，输入偏移值，然后单击**应用**。
- 要跳转至与所选条目相对的位置，请单击**转至**。在“转到偏移”对话框中，单击**前进**，指定要前进的字节数，然后单击**应用**。

数据导航工具

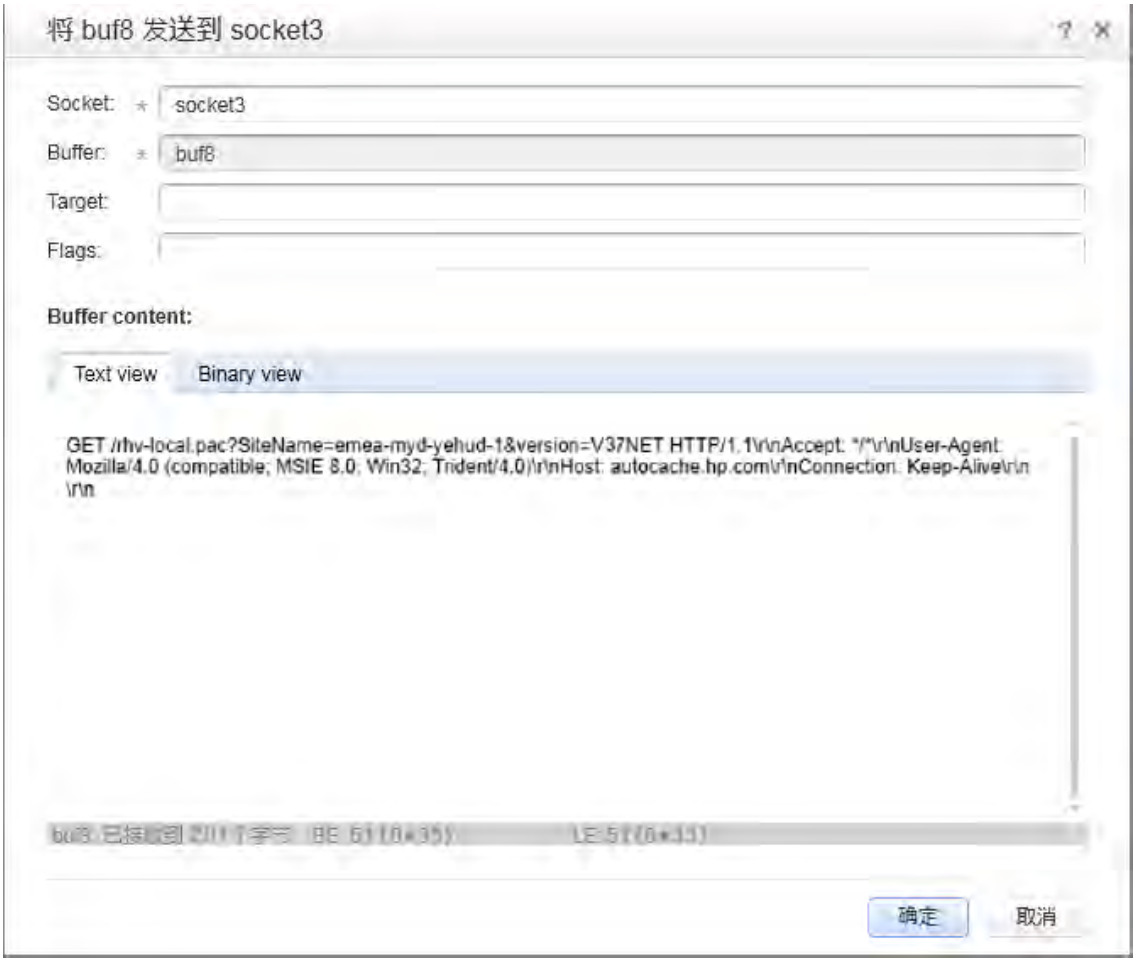
VuGen 提供了**转至**功能，有助于浏览“快照”窗格中的数据。可帮助识别和分析快照中的特定值。通过指定偏移可以在数据缓冲区中移动。您可以指明数据的绝对位置，也可

以指明相对于缓冲区中光标当前位置的位置。还可以通过指定开始和结束偏移来选择数据范围。有关对话框选项的详细信息，请参阅"转到偏移对话框"(第 912 页)。

编辑缓冲区数据

您可以对缓冲区数据执行所有标准的编辑操作：复制、粘贴和删除。要对缓冲区数据执行编辑操作，请在编辑器中右键单击所需步骤，然后选择**显示参数**。然后可以对打开的对话框中的**文本视图**选项卡执行编辑操作。不能在“二进制视图”选项卡中执行任何编辑操作。

备注： 只能对缓冲区数据执行编辑操作，不能对快照数据(只读)执行编辑操作。



在从缓冲区复制数据时，VuGen 允许您复制以十六进制格式或以十进制格式表示的数据。在将数据插入到缓冲区时，VuGen 允许您指定数据格式：单字节、2 字节或 4 字节。

如何录制 Windows 套接字脚本

此任务说明了如何设置 Windows 套接字录制以及如何录制会话。

1. **打开录制选项(可选)**

   创建 WinSock 脚本之后，请选择**录制 > 录制选项**，然后单击 **WinSock** 节点。

2. **选择转换表(可选)**

   在 **EBCDIC** 部分，选择转换表。如果数据是 ASCII 格式，请选择**无**选项，否则 VuGen 将转换 ASCII 数据。有关详细信息，请参阅"转换表"(第 903 页)。

3. **排除任何不相关的套接字(可选)**

   在**排除设置**部分，向列表中添加任何不相关的套接字。应在进行测试时排除不影响服务器负载的主机和端口，如默认情况下会排除本地主机和 DNS 端口 (53)。

   要从录制中排除条目，但在日志中包含这些条目，请取消选中**不在日志中包含排除的套接字**选项。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"WinSock 节点"(第 232 页)。

4. **设置思考时间阈值(可选)**

   表明思考时间阈值。如果 VuGen 检测到操作中某个暂停小于阈值时间，它将不会生成**思考时间**步骤/ **lr_think_time** 函数。有关详细信息，请参阅"WinSock 节点"(第 232 页)。

5. **录制会话**

   录制会话并保存脚本。

6. **对脚本进行参数化(可选)**

   使用快捷菜单，将录制的值替换为参数。有关详细信息，请参阅"参数"(第 386 页)

7. **重新生成脚本(可选)**

   如果需要重新生成脚本，例如您要包含某个被排除的主机:端口，或者转换错误，请执行以下操作：

   - 选择**录制 > 重新生成脚本**。
   - 单击**选项**链接。
   - 在**常规**下，选择**协议**，然后在**活动协议**下，确保选中 **Windows 套接字**复选框。
   - 在**套接字**下，选择 **Winsock**，然后修改设置。

   备注： 用于重新生成脚本的选项仅适用于多协议脚本。

如何查看和修改 Windows 套接字缓冲区

以下步骤说明了如何查看、修改和浏览 WinSock 缓冲区数据。

修改缓冲区数据

可以针对 Vuser 脚本中的特定 **lrs** 步骤在“显示参数”对话框中修改缓冲区数据。使用“显示参数”对话框，可以修改以下步骤的缓冲区数据：

- lrs_length_receive
- lrs_length_send
- lrs_receive
- lrs_receive_ex
- lrs_send

有关这些步骤的更多详细信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

要为以上任何步骤显示“显示参数”对话框，请在编辑器中右键单击相应步骤并选择**显示参数**。此时将打开一个对话框，并在该对话框的**缓冲区内容**部分中显示缓冲区数据。

有关如何编辑 Windows 套接字步骤中的缓冲区数据的更多详细信息，请参阅"编辑缓冲区数据"(第 907 页)。

> 请注意，在“快照”窗格中无法修改任何数据

查看和修改 data.ws 文件中的数据

在解决方案资源管理器中，双击 **data.ws** 文件。data.ws 文件的内容将显示在 VuGen 编辑器中。在该编辑器中直接修改数据。有关详细信息，请参阅"Windows 套接字数据"(第 903 页)。

> 请注意，可以修改 data.ws 文件，但建议您不要修改这些文件。

在快照窗格中查看数据

1. 确保显示“快照”窗格。
2. 在编辑器中打开 Vuser 脚本并选择某一个步骤，或者在步骤导航器中双击某一个条目。关联的快照将显示在“快照”窗格。您无法编辑快照数据。

在快照数据中导航

要在缓冲区数据中导航，请在“快照”窗格中显示，然后单击**转至**。“转到偏移”对话框将打开。



- 要转至缓冲区(绝对)中的特定偏移，请选择**转到偏移**并指定偏移值。单击**应用**。
- 要跳至相对光标的位置，请单击**前进**并指定要前进的字节数。要向前移动，请输入正值。要在缓冲区中向后移动，请使用负值。单击**应用**。
- 要在缓冲区中选择数据范围，请选中**选择范围: 从**并指定开始和结束偏移。单击**应用**。

将数据插入缓冲区

您可以将数值插入数据缓冲区。可以将数据以单字节、2 字节或 4 字节值的形式插入。以下步骤说明了如何将数字插入到数据缓冲区。

1. 将要插入的数值数据复制到剪贴板。
2. 在编辑器中右键单击某一个步骤并选择**显示参数**。
3. 在打开的对话框中，确保显示**文本视图**选项卡。
4. 在**缓冲区内容**下，右键单击缓冲区中要插入数据的位置，然后选择**高级 > 粘贴字节**、**高级 > 粘贴短格式(2 字节)**或**高级 > 粘贴长格式(4 字节)**。
5. 单击**确定**。VuGen 会将数据插入缓冲区中。

复制和粘贴数据块

您可以将缓冲区数据修改为字符、十进制数字或十六进制数字。有关详细信息，请参阅"编辑缓冲区数据"(第 907 页)。

> 请注意，仅当查看步骤参数时可以编辑缓冲区数据，无法在“快照”窗格中编辑缓冲区数据。

1. 在编辑器中右键单击某一个步骤并选择**显示参数**。此时将打开一个对话框，并在该对话框的**缓冲区内容**部分中显示缓冲区数据。

2. 要复制缓冲区数据，请执行以下操作：
   - 对于字符，请选择一个或多个字节并按 Ctrl+C。
   - 对于十进制数字，请选择一个或多个字节，在所选内容中右键单击并选择**高级 > 作为十进制数字进行复制**。
   - 对于十六进制数字，请选择一个或多个字节，在所选内容中右键单击并选择**高级 > 作为十六进制数字进行复制**。
3. 要粘贴数据，请执行以下操作：
   - 对于字符，请按 Ctrl+V。
   - 对于单字节(假定剪贴板上的数据大小为单字节)，在缓冲区的所需位置右键单击并单击**高级 > 粘贴字节**。
   - 对于短格式(2 字节)，在缓冲区的所需位置右键单击并单击**高级 > 粘贴短格式(2 字节)**。
   - 对于长格式(4 字节)，在缓冲区的所需位置右键单击并单击**高级 > 粘贴长格式(4 字节)**。
4. 要删除数据，请在文本视图中选择数据，在所选内容中右键单击并选择**删除**。

数据缓冲区

可以使用 VuGen 创建 Windows 套接字 Vuser 脚本时，VuGen 将创建 **data.ws** 数据文件。此文件包含回放会话期间传输的和期望接收的数据。可以右键单击编辑器中的任意步骤，并选择**显示参数**以显示所选步骤的 **data.ws** 中存储的缓冲区内容。使用打开的对话框的**文本视图**选项卡，可以编辑为任意数据缓冲区存储的数据。

data.ws 数据文件具有以下格式：

- 文件标头
- 缓冲区及其内容列表

文件标头包括数据文件格式的内部版本号。当前版本为 2。如果尝试从格式版本为 1 的数据文件访问数据，VuGen 将发生错误。

```
;WSRData 2 1
```

每个记录前面都有一个标识符(指明是接收的数据还是发送的数据)，紧接着是缓冲区描述符以及接收到的字节数(仅适用于 **lrs_receive**)。缓冲区描述符包含标识缓冲区的数字。

例如：

```
recv buf5   25
```

表示缓冲区包含已接收的数据。记录编号为 5，表示此接收操作是第六个数据传输(索引是从零开始的)，并且共接收到 25 个字节的数据。

如果数据是 ASCII 格式，那么描述符将跟在套接字传输的实际 ASCII 数据后面。

如果数据是 EBCDIC 格式，那么必须通过查找表进行转换。有关设置转换表的信息，请参阅"WinSock 节点"(第 232 页)。由于 EBCDIC 的 ASCII 值(转换后)是可以打印的，因此，EBCDIC 将显示为 ASCII 字符。如果 ASCII 值是不可打印字符，那么 VuGen 将显示原始的 EBCDIC 值。

```
recv buf6 39
    "\xff\xfb\x01\xff\xfb\x03\xff\xfd\x01"
    "\r\n"
    "SunOS UNIX (sunny)\r\n"
```

下面的代码段将显示典型数据文件中的标头、描述符和数据：

```
;WSRData 2 1
send buf0 48
    "\xff\xfd\x01\xff\xfd\x03\xff\xfb\x03\xff\xfb\x18"
recv buf1 15
    "\xff\xfd\x18\xff\xfd\x1f\xff\xfd"
    "#"
    "\xff\xfd"
    "'"
    "\xff\xfd"
    "$"
send buf2 24
    "\xff\xfb\x18"
```

转到偏移对话框

通过此对话框，可以转至已录制数据中的特定位置。

访问方法	在“快照”窗格工具栏上，单击**转至**。
相关任务	"如何查看和修改 Windows 套接字缓冲区"(第 909 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
当前偏移	光标的当前偏移(只读)。
转到偏移	转至数据中特定的绝对偏移。
前进...字节	跳至相对光标的位置(字节数)。正值指示正向。负值指示反向。
选择范围：从...到...	在缓冲区中选择数据范围。

应用	将光标移至指定的偏移。

MMS(多媒体消息传送服务)协议概述

MMS 协议对于在移动设备之间发送 MMS 消息非常有用。

MMS(多媒体消息传送服务)是 SMS 协议的扩展。尽管 SMS 消息只能包含文本，MMS 允许向支持 MMS 功能的手持设备发送和接收各种内容的消息。内容形式可以是文本、声音、电子邮件消息、图像、视频剪辑甚至数据流。还可以将多媒体消息从移动电话发送到电子邮件地址。

MMS 消息通常包含很多附件。SMS 消息限制为 160 字节，而 MMS 消息可能有数 MB。MMS 通常需要第三代 (3G) 网络来支持传送大型消息。

为接收 MMS 消息，移动电话将通过 SMS 接收 MMS 通知。可通过各种 SMS 协议(如 SMPP、UCP 和 CIMD2)接收 SMS 消息。SMS 消息包含一条指向存储在 MMSC 服务器数据库中的 MMS 消息的唯一路径，移动电话可以使用此路径从 SMSC 下载消息。VuGen 的当前版本支持通过 SMPP 接口接收 MMS 通知。

多媒体消息传送服务 Vuser 脚本支持 OMA(开放移动联盟组织)定义的 MMS 协议 1.0 和 1.1 版本。 使用 MMS Vuser 可以借助 HTTP 协议直接将 MMS 消息发送到 MMSC 服务器，或借助 WAP 协议通过 WAP 网关进行发送。

多媒体消息传送功能可以模拟 MMS 消息的发送和接收。每个函数都以前缀 **mm** 开头。有关这些函数的详细语法信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如何在 Controller 中运行 MMS 场景

MMS(多媒体消息传送服务)场景需要命令行设置。

要设置 MMS 命令行设置，请执行以下操作：

1. 在“场景计划”屏幕中，单击**详细信息**。“组信息”对话框将显示。
2. 如果“命令行”框不可见，请单击**更多**按钮。
3. 将以下命令添加到命令行文本末尾：`-usingwininet yes`
4. 单击**确定**接受命令行切换。

高级主题

使用 VuGen 编辑器手动编写脚本

手动编写脚本 - 概述

通过 VuGen，可以将自己的函数编入脚本中，而不必录制实际会话。您可以使用 Vuser API 函数或标准编程函数。Vuser API 函数使您可以收集有关 Vuser 的信息。例如，您可以使用 Vuser 函数评测服务器性能、控制服务器负载、添加调试代码或检索有关 Vuser 参与测试或监控的运行时信息。

本章介绍了在 VuGen 编辑器中如何结合应用程序的库或类来编写 Vuser 脚本。

您也可以在 Visual C 和 Visual Basic 环境中通过编程开发 Vuser 脚本。在这些环境中，您可以在导入 Vuser API 函数库的同时，在开发应用程序中开发 Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"在外部 IDE 中创建脚本"(第 916 页)。

要创建自定义脚本，首先需创建框架脚本。框架脚本包含脚本的三个主要部分：**init**、**actions** 和 **end**。这三部分均为空白，需要手动插入函数。

您可以创建 C 和 Java 编程语言的空脚本。

C Vuser 脚本

在 C Vuser 脚本中，您可以使用符合标准 ANSI 约定的任意 C 代码。要创建空 C Vuser 脚本，请在“创建新脚本”对话框中选择 **C Vuser**。VuGen 将创建空 C Vuser 脚本：

```
Action1()
{
    return 0;
}
```

您可以在使用 C 函数的所有 Vuser 脚本类型中使用 C Vuser 函数。

请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)查看包含常用 C 函数的语法和示例的 C 参考。

C 函数使用指南

所有标准 ANSI C 约定都适用于 C Vuser 脚本，包括控制流和语法。可以像在其他 C 程序中一样，在脚本中添加注释和条件语句。使用 ANSI C 约定声明并定义变量。

用于运行 Vuser 脚本的 C 解释器接受标准 ANSI C 语言。它不支持 ANSI C 的任何 Microsoft 扩展。

向 Vuser 脚本添加任何 C 函数之前，请注意以下限制：

- Vuser 脚本无法将某个函数的地址作为回调传递给库函数。
- Vuser 脚本不支持 **stdargs**、**longjmp** 和 **alloca** 函数。
- Vuser 脚本不支持结构参数或返回类型。支持指向结构的指针。
- 在 Vuser 脚本中，字符串字面值是只读的。尝试写入字符串字面值将产生访问冲突。
- 必须对不返回 int 的 C 函数进行强制类型转换。例如：
  ```
  extern char * strtok();
  ```

调用 libc 函数

在 Vuser 脚本中，可以调用 **libc** 函数。但是，由于运行 Vuser 脚本的解释器不支持 ANSI C 的任何 Microsoft 扩展，因此无法使用 Microsoft 的 include 文件。您可以自己编写原型，或请求 HP 客户支持部门发送兼容 ANSI、包含 **libc** 函数原型的 include 文件。

链接模式

用于运行 Vuser 脚本的 C 解释器使用“惰性”链接模式，即不需要在运行一开始就定义函数，只要在使用该函数之前定义即可。例如：

```
lr_load_dll("mydll.dll");
    myfun();  /* defined in mydll.dll -- can be called directly,
                 immediately after myfun.dll is loaded. */
```

Java Vuser

在 Java Vuser 脚本中，可以放入任何标准 Java 代码。要创建空 Java Vuser 脚本，请在“新建虚拟用户”对话框中选择 **Java Vuser**。VuGen 将创建空 Java 脚本：

```
import lrapi.lr;
public class Actions
{
    public int init() {
        return 0;
    }
    public int action() {
        return 0;
    }
    public int end() {
        return 0;
    }
}
```

请注意，对于 Java Vuser，只能编辑 **Actions** 类。Actions 类中有三个方法：**init**、**action** 和 **end**。将初始化代码放在 **init** 方法中，业务流程放在 **action** 方法中，清理代码放在 **end** 方法中。

.NET Vuser

您可以创建一个空 .NET Vuser 脚本，在其中放入 .NETcode。此脚本类型可以将现有 .NET 应用程序与 VuGen 结合。要创建空 .NET Vuser 脚本，请在“创建新脚本”对话框中选择 **.NET**。

在 .NET Vuser 脚本中，默认语言为 C#。如果脚本是从录制的会话生成，则可以利用 VuGen 从**录制 > 录制选项 > 常规 > 脚本**中选择“Visual Basic .NET 语言”并重新生成脚本，从而将脚本语言从 C# 更改为 VB.NET。

提示： 通过单击  按钮可以在 Visual Studio 中编辑脚本。

以下示例显示了空 .NET 脚本的 Action 部分：

```
namespace Script
 {
  public partial class VuserClass
  {
    public int Action()
  {
  // Add your code here
  return 0;
  }
 }
}
```

备注： 在 **Action** 方法中输入业务流程代码。将初始化代码添加到 **vuser_init** 方法中，并将清理代码添加到 **vuser_end** 方法中。

在外部 IDE 中创建脚本

在 Visual Studio 或 Eclipse 中创建 Vuser 脚本或 LoadRunner 测试

此章节描述如何通过在 Visual Studio 或 Eclipse 环境中编程来开发 Vuser 脚本或 LoadRunner 测试。

LoadRunner 提供了可与 Visual Studio 或 Eclipse 结合使用的插件。

插件有两种类型：

- Visual Studio IDE 插件
- 针对开发人员的 Visual Studio/Eclipse IDE 插件

通过基本的 **Visual Studio IDE 插件**可以在 Visual Studio 环境中创建 Vuser 脚本。可在本机环境中使用标准的 LoadRunner 或 C# 函数对脚本进行编程。然后，可以将脚本添加到 LoadRunner 场景中。

通过**针对开发人员的 Visual Studio IDE 插件**可以直接从 Visual Studio 或 Eclipse 中创建 LoadRunner 测试。可在本机环境中使用标准的 LoadRunner、C# 或 Java 函数对脚本进行编程。完成测试后，可以添加运行时设置并回放测试。测试将另存为 NUnit (Visual Studio) 或 JUnit (Eclipse) 测试。可以直接从 LoadRunner Controller 将这些测试作为系统测试或单元测试添加到场景中。

在 LoadRunner 产品的 DVD 主文件夹中的 **Additional Components** 文件夹下提供这些插件。请确保为您的 Visual Studio 版本选择正确的 Visual Studio 插件。

安装基本的 **Visual Studio IDE 插件**之后，您即可在 Visual Studio 中创建新的 LoadRunner 脚本。

或者，您也可以从 VuGen 中将脚本发送到 Visual Studio 或 Eclipse。例如，如果您在 VuGen 中创建了脚本并且意识到需要本机环境的功能，则**在 Visual Studio 中打开**  或**在 Eclipse 中打开**  按钮将在各自的应用程序中打开脚本。这要求您首先安装了基本的 **Visual Studio IDE 插件**。(对于 Eclipse，LoadRunner 会在您首次选择**在 Eclipse 中打开**时在内部安装该插件)。有关详细信息，请参阅"调试 .NET Vuser 脚本"(第 685 页)或"在 Eclipse 中打开 Java Vuser 脚本"(第 632 页)。

在 Visual Studio 或 Eclipse 中工作时，对象浏览器提供完整的 LoadRunner API。有关在脚本编程时可使用的各个 LoadRunner API 函数的信息，请参阅函数参考(**帮助 > 函数参考**)。

如何在 Visual Studio 中创建 Vuser 脚本

通过 LoadRunner 的插件，可以在 Visual Studio 使用 VB、C++ 或 C# 创建 Vuser 脚本。

要在 Visual Studio 中创建 Vuser 脚本，请执行以下操作：

1. 从 download/DVD **Additional Components** 文件夹安装适用于您的 Microsoft Visual Studio 版本的 IDE 插件。例如，Additional Components\IDE Add-Ins\MS Visual Studio .NET\LRVS2010IDEAddInSetup.exe。

2. 在 Visual Studio 中，从安装的模板 **LoadRunner VB|C++|C# .NET Vuser** 中选择适当的模板。Visual Studio 将创建一个新项目，该项目含有 Vuser 的一个类和模板以及脚本文件 **<名称>.usr**。模板包含 3 部分：**Initialize**、**Actions** 和 **Terminate**。

   以下示例显示了 Visual C# 模板：

```
public int Initialize()
      {
          // TO DO:Add virtual user's initialization routines
            return lr.PASS;
      }
      public int Actions()
      {
          // TO DO:Add virtual user's business process actions
          return lr.PASS;
      }
      public int Terminate()
      {
          // TO DO:Add virtual user's termination routines
          return lr.PASS;
      }
```

3. 将代码添加到模板的 TODO 部分中。

4. 打开对象浏览器(**查看**菜单)。展开 LoadRunner 节点(例如 **Interop.LoadRunner**)以查看 LoadRunner 元素。向脚本中添加所需的元素，例如，事务、集合点和消息。

5. 展开工具栏菜单 **Vuser**，然后使用运行时设置和参数增强脚本。有关详细信息，请参阅"常规 > 运行逻辑节点"(第 331 页)或"参数列表对话框"(第 414 页)。

6. 使用 Vuser 菜单回放脚本并测试其功能。

7. 选择 **Vuser > 创建负载场景**使用此 .usr 文件创建 LoadRunner 场景。

8. 也可以将 LoadRunner 项目构建为 DLL 文件，该文件将保存在项目所在的相同文件夹中。可直接从 LoadRunner 场景中引用此 DLL。

如何在 Eclipse 中创建 Vuser 脚本

通过 LoadRunner 的插件，可以在 Eclipse 中创建 Java Vuser 脚本。可以在 Vugen 中开始然后打开 Eclipse 或自始至终使用 Eclipse。

先决条件

1. 确保您的计算机上安装有 JDK 1.7 (JRE 7)。转到 **java.com** 检查您的版本或下载所需版本。安装之后，打开 Eclipse 并选择 **Window > 首选项**。导航到 **Java > 安装的 JRE** 节点。如果 **jre7** 不在**安装的 JRE** 列表中，单击**添加**并使用向导添加其文件夹(例如 c:\Program Files\Java\jre7)。在“安装的 JRE”列表中，选中 **jre7** 对应的复选框以指示 Eclipse 使用此版本。关闭 Eclipse。

选项 1：在 VuGen 中创建脚本，然后在 Eclipse 中进一步开发

1. 打开 VuGen 并创建新的 Java 类型脚本。

2. 按通常的方式录制或添加步骤。

3. 单击工具栏上的“在 Eclipse 中打开”按钮 。如果这是首次在 VuGen 中打开 Eclipse，系统将弹出消息框提示您输入 Eclipse 位置。Eclipse 将打开，并且您当前的脚本位于**包资源管理器**窗格中。

选项 2：在 Eclipse 中创建脚本

1. 从 DVD 的 **Additional Components\IDE Add-Ins\EclipseAddin** 文件夹将 **hp.lr.vugeneclipse42addin.jar** 文件复制到 Eclipse 的 **dropins** 文件夹中。从 jar 文件提取文件。(或者，从 VuGen 至少打开一次 Eclipse。然后便可以直接在 Eclipse 内创建后续 Java 脚本，而无需在插件中手动复制。为此，请按照选项 1 的说明执行)。

2. 打开 Eclipse。选择**文件 > 新建 > 项目**，然后展开 **LoadRunner 脚本**节点。可以创建以下任何 Java 协议脚本：Java Vuser、Java Record Replay 或 Java over HTTP。

在 Eclipse 中开发脚本

1. 展开脚本的节点并选择**默认包 > Action.java** 节点。如通常在 Eclipse 编辑器中执行的方式那样在适当的部分对脚本编码。

2. 在包资源管理器的脚本节点中，展开**引用的库 > 类 > lrapi >** 以访问所需的 LoadRunner 元素，例如，事务、集合点和消息。

3. 展开 **Vuser** 菜单(这可能要求您在包资源管理器中选择父脚本名称)，然后使用运行时设置和参数增强脚本。有关详细信息，请参阅"常规 > 运行逻辑节点"(第 331 页)或"参数列表对话框"(第 414 页)。

4. 保存和运行项目。选择 **Vuser > 运行 Vuser** 测试脚本。然后，选择 **Vuser > 创建负载场景**从 Controller 运行。请注意，一旦在 Eclipse 中编辑了此脚本，就无法在 VuGen 中将其打开。

如何使用 Visual Studio 开发单元测试(NUnit 测试)

通过 LoadRunner 开发人员的插件，可以在 Visual Studio 中使用 VB、C++ 或 C# 创建 NUnit 测试。

要在 Visual Studio 中创建 NUnit 测试，请执行以下操作：

1. 从 download/DVD **Additional Components** 文件夹安装适用于 Microsoft Visual Studio 的 IDE for Dev 插件。例如，DVD\Additional Components\IDE Add-Ins Dev\MS Visual Studio .NET\LRVS2010IDEAddInDevSetup.exe。

2. 在 Visual Studio 中，从安装的模板 **LoadRunner VB|C++|C# .NET Vuser** 中选择适当的模板。Visual Studio 将创建一个新项目，该项目含有 Vuser 的一个类和模板以及脚本

文件 **<名称>.usr**。模板包含 3 部分：**Initialize**、**Actions** 和 **Terminate**。

以下示例显示了 Visual C# 模板：

```
public int Initialize()
      {
          // TO DO:Add virtual user's initialization routines
            return lr.PASS;
      }
      public int Actions()
      {
          // TO DO:Add virtual user's business process actions
          return lr.PASS;
      }
      public int Terminate()
      {
          // TO DO:Add virtual user's termination routines
          return lr.PASS;
      }
```

3. 将代码添加到模板的 TODO 部分中。

4. 打开对象浏览器(**查看**菜单)。展开 LoadRunner 节点(例如 **Interop.LoadRunner**)以查看 LoadRunner 元素。向脚本中添加所需的元素，例如，事务、集合点和消息。

5. 展开工具栏菜单 Vuser，然后使用运行时设置和参数增强测试。有关详细信息，请参阅"常规 > 运行逻辑节点"(第 331 页)或"参数列表对话框"(第 414 页)。

6. 运行测试以验证其功能。

7. 将 LoadRunner 项目构建为 DLL 文件，该文件将保存在项目所在的相同文件夹中。

8. 将 DLL 文件作为单元测试添加到 LoadRunner 场景中。

如何使用 Eclipse 开发单元测试(JUnit 或 Selenium 测试)

通过 LoadRunner 开发人员的插件，可以在 Eclipse 中创建 JUnit 测试。

要在 Eclipse 中创建单元测试，请执行以下操作：

1. 确保您的计算机上安装有 JDK 1.7 (JRE 7)。转到 **oracle.com** 检查您的版本或下载所需版本。安装之后，打开 Eclipse 并选择 **Window > 首选项**。导航到 **Java > 安装的 JRE** 节点。如果 **jre7** 不在**安装的 JRE** 列表中，单击**添加**并使用向导添加其文件夹(例如 c:\Program Files\Java\jre7)。在“安装的 JRE”列表中，选中 **jre7** 对应的复选框以指示 Eclipse 使用此版本。

2. 从 Eclipse 的以下 download/DVD 文件夹运行 Eclipse Dev 插件 LREclipseIDEAddInDevSetup.exe：**Additional Components\IDE Add-Ins Dev**。安装 Eclipse 插件后，请通过运行以下命令行字符串重建插件缓存：**Eclipse.exe -clean**。
3. 在 Eclipse 中，打开 Selenium 或 JUnit 测试。
4. 如通常在 Eclipse 中执行的方式那样对测试编码。
5. 构建 java 类。
6. 选择 **Devops Vuser > 添加 LoadRunner API 引用**以将所需的 LoadRunner 函数添加到脚本以及事务、集合点和消息中。
7. 展开 **Devops Vuser** 菜单，然后使用运行时设置和参数增强测试。有关详细信息，请参阅"常规 > 运行逻辑节点"(第 331 页)或"参数列表对话框"(第 414 页)。
8. 选择 **Devops Vuser > 运行 Vuser** 从 Eclipse 运行测试以验证其功能。
9. 使用 **Devops Vuser** 菜单启动 LoadRunner Controller，或者将测试添加到已打开的 Controller 场景中。
10. 随时将类文件作为单元测试添加到 LoadRunner 场景中。有关详细信息，请参阅"新建场景对话框"(第 1002 页)。

使用 DLL 并自定义 VuGen

从外部 DLL 调用函数

您可以调用在外部 Dll 中定义的函数。通过从脚本调用外部函数，可以减少脚本占用的内存量，缩短总运行时间。

要调用外部函数，应加载定义函数所用的 DLL。

可以通过以下方式加载 DLL：

- 局部方式(对于一个脚本)：使用 **lr_load_dll** 函数。有关任务的详细信息，请参阅"如何在本地加载 DLL"(第 921 页)。
- 全局方式(对于所有脚本)：通过向 **vugen.dat** 文件添加语句。有关任务的详细信息，请参阅"如何全局加载 DLL"(第 922 页)。

如何在本地加载 DLL

此任务说明了如何使用 **lr_load_dll** 函数将 DLL 加载到 Vuser 脚本。加载 DLL 后，可以调用该 DLL 中定义的任意函数，而无需在脚本中声明该函数。

调用 DLL 中定义的函数

1. 在 C Vuser 脚本中，添加 **lr_load_dll** 函数以在脚本开始时加载 DLL。将该语句放在 *vuser_init* 部分的开头处。**lr_load_dll** 将替换 **ci_load_dll** 函数。

   使用以下语法：

   ```
   lr_load_dll( library_name);
   ```

   请注意，对于 Linux 平台，DLL 被称为共享库。库的扩展取决于平台。

2. 在脚本中的适当位置调用 DLL 中定义的函数。

   在下例中，在创建 **Test_1** 表后调用 **orac1.dll** 中定义的 **insert_vals** 函数。

   ```
   int LR_FUNC Actions(LR_PARAM p)
   {
   lr_load_dll("orac1.dll");

   lrd_stmt(Csr1, "create table Test_1 (name char(15), id integer)\n", -1,
             1 /*Deferred*/, 1 /*Dflt Ora Ver*/, 0);
   lrd_exec(Csr1, 0, 0, 0, 0, 0);
   /* Call the insert_vals function to insert values into the table.*/
   insert_vals();
   lrd_stmt(Csr1, "select * from Test_1\n", -1, 1 /*Deferred*/, 1 /*Dflt Ora Ve
   r*/, 0);
   lrd_bind_col(Csr1, 1, =;NAME_D11, 0, 0);
   lrd_bind_col(Csr1, 2, =;ID_D12, 0, 0);
   lrd_exec(Csr1, 0, 0, 0, 0, 0);
   lrd_fetch(Csr1, -4, 15, 0, PrintRow14, 0);
   ...
   ```

   备注： 可以指定 DLL 的完整路径。如果不指定路径，**lr_load_library** 将按照 C++ 函数(Windows 平台上的 LoadLibrary)使用的标准顺序来搜索 DLL。在 Linux 平台上，可以设置 **LD_LIBRARY_PATH** 环境变量(或同等平台)。**lr_load_dll** 函数将使用与 **dlopen** 相同的搜索规则。有关详细信息，请参阅 **dlopen** 或同等函数的主页。

如何全局加载 DLL

此任务说明了如何全局加载 DLL，使它的函数可用于所有 Vuser 脚本。加载 DLL 后，可以调用该 DLL 中定义的任意函数，而无需在脚本中声明该函数。

全局加载 DLL

1. 向 *mdrv.dat* 文件的相应部分添加要加载的 DLL 列表，该文件位于应用程序的 *dat* 文件夹中。

   使用以下语法：

*PLATFORM*_DLLS=*my_dll1*.dll, *my_dll2*.dll, ...

将 *PLATFORM* 替换为具体平台。有关平台列表，请参阅 *mdrv.dat* 文件的开头部分。

例如，要在 NT 平台上为 Winsock Vuser 加载 DLL，请向 mdrv.dat 文件添加以下语句：

```
[WinSock]
ExtPriorityType=protocol
WINNT_EXT_LIBS=wsrun32.dll
WIN95_EXT_LIBS=wsrun32.dll
LINUX_EXT_LIBS=liblrs.so
SOLARIS_EXT_LIBS=liblrs.so
HPUX_EXT_LIBS=liblrs.sl
AIX_EXT_LIBS=liblrs.so
LibCfgFunc=winsock_exten_conf
UtilityExt=lrun_api
ExtMessageQueue=0
ExtCmdLineOverwrite=-WinInet No
ExtCmdLineConc=-UsingWinInet No
 WINNT_DLLS=user_dll1 .dll, user_dll2 .dll, ...
```

2. 在脚本中的适当位置调用 DLL 中定义的函数。

录制 OLE 服务器

VuGen 当前不支持对 OLE 应用程序进行录制。在这些应用程序中，实际进程并非由标准进程创建例程启动，而是由 OLE 自动化系统启动。但是，您可以根据以下规则为 OLE 应用程序创建 Vuser 脚本。

有两种 OLE 服务器：可执行文件和 DLL。

DLL 服务器

对于 DLL 服务器，它最终将加载到应用程序进程空间中，VuGen 将录制对 LoadLibrary 的调用。在这种情况下，您甚至不会意识到它是 OLE 应用程序。

可执行文件服务器

对于可执行文件服务器，必须以特殊方式在 VuGen 中调用该可执行文件：

- 首先，确定实际需要录制哪个进程。大多数情况下，客户知道应用程序的可执行文件名称。如果客户不知道应用程序的名称，请调用该应用程序并从 NT 任务管理器中确定其名称。

- 识别所需进程后，在 VuGen 中单击**开始录制**。系统提示输入应用程序名称时，输入 OLE 应用程序名称，后跟标志"/Automation"。然后以常规方式启动用户进程(不通过 VuGen)。VuGen 录制运行的 OLE 服务器，但不会调用它的其他副本。大多数情况下，这些步骤足以使 VuGen 能够录制 OLE 服务器的操作。

- 如果在录制时仍然遇到困难，可以使用 CmdLine 程序确定未直接启动的进程的完整

命令行。(该程序可以在客户支持网站 http://support.hp.com 上的知识库文章中找到)

使用 CmdLine

在下例中，CmdLine.exe 用于确定进程 MyOleSrv.exe 的完整命令行，该进程由某个其他进程启动。

确定完整命令行

1. 将 *MyOleSrv.exe* 重命名为 *MyOleSrv.orig.exe*。
2. 将 *CmdLine.exe* 与应用程序放在同一文件夹中，并将它重命名为 *MyOleSrv.exe*。
3. 启动 *MyOleSrv.exe*。它弹出一个消息框，其中显示包含原始应用程序完整命令行(包括其他信息)的消息，并将信息写入 *c:\temp\CmdLine.txt*。
4. 恢复原来的名称，并使用正确的命令行参数从 VuGen 启动 OLE 服务器 *MyOleSrv.exe*。以常规方式(而非通过 VuGen)启动用户应用程序。在大多数情况下，VuGen 将正确录制。

如果在录制时仍有困难，请继续执行以下步骤：

1. 将 OLE 服务器重命名为 MyOleSrv.1.exe，将 CmdLine 重命名为 MyOleSrv.exe。
2. 将环境变量“CmdStartNotepad”和“CmdNoPopup”设置为 1。有关 CmdLine 环境变量的列表，请参阅"CmdLine 环境变量"(第 924 页)。
3. 启动应用程序(不通过 VuGen)。记事本将打开，其中显示了完整命令行。检查命令行参数。启动应用程序数次，比较命令行参数。如果每次调用应用程序时参数都相同，可以重置 CmdStartNotepad 环境变量。否则，仍将其保留为“1”。
4. 在 VuGen 中，使用命令行参数调用程序 MyOleSrv.1.exe(从“记事本”窗口使用“复制/粘贴”)。
5. 启动应用程序(不从 VuGen 内启动)。

CmdLine 环境变量

可以通过以下环境变量控制 CmdLine 的执行：

CmdNoPopup	如果已设置，将不会显示弹出窗口。
CmdOutFileName	如果已设置并且为非空，CmdLine 将尝试创建此文件而非 c:\temp\CmdLine.txt。

CmdStartNotepad	如果已设置，输出文件将显示在记事本中(最好与 CmdNoPopup 一同使用)。

如何创建新的 Vuser 类型

以下步骤说明了如何创建新的 Vuser 类型。

1. **编辑 mdrv.dat 文件**

   编辑位于 M_LROOT\dat 文件夹中的 mdrv.dat 文件。使用以下列表中的所有适用参数，为新 Vuser 类型添加对应的部分。

```
[<extension_name>]
ExtPriorityType=< {internal, protocol}>
WINNT_EXT_LIBS=<dll name for NT>
WIN95_EXT_LIBS=<dll name for 95>
SOLARIS_EXT_LIBS=<dll name for Solaris>
LINUX_EXT_LIBS=<dll name for Linux>
HPUX_EXT_LIBS=<dll name for HP>
AIX_EXT_LIBS=<dll name for IBM>
LibCfgFunc=<configuration function name>
UtilityExt=<other extensions list>
WINNT_DLLS=<dlls to load to the interpreter context, for NT>
WIN95_DLLS=<dlls to load to the interpreter context, for 95>
SOLARIS_DLLS=<dlls to load to the interpreter context, for Solaris>
LINUX_DLLS=<dlls to load to the interpreter context, for Linux>
HPUX_DLLS=<dlls to load to the interpreter context, for HP>
AIX_DLLS=<dlls to load to the interpreter context, for IBM>
ExtIncludeFiles=<extra include files. several files can be separated by a co
mma>
ExtCmdLineConc=<extra command line (if the attr exists concatenate value)>
ExtCmdLineOverwrite=<extra command line (if the attr exists overwrite value)>
CallActionByNameFunc=<interpreter exec_action function>
GetFuncAddress=<interpreter get_location function>
RunLogicInitFunc=<action_logic init function>
RunLogicRunFunc=<action_logic run function>
RunLogicEndFunc=<action_logic end function>
```

   例如，Oracle NCA Vuser 类型可以用以下内容表示：

```
[Oracle_NCA]
ExtPriorityType=protocol
WINNT_EXT_LIBS=ncarp11i.dll
WIN95_EXT_LIBS=ncarp11i.dll
LINUX_EXT_LIBS=liboranca11i.so
```

```
SOLARIS_EXT_LIBS=liboranca11i.so
HPUX_EXT_LIBS=liboranca11i.sl
AIX_EXT_LIBS=liboranca11i.so
LibCfgFunc=oracle_gui_configure
UtilityExt=lrun_api,HttpEngine
ExtCmdLineOverwrite=-WinInet No
ExtCmdLineConc=-UsingWinInet No
SecurityRequirementsFiles=oracle_nca.asl
SecurityMode=On
```

VuGen 无需修改代码即可处理新的 Vuser 类型。但是，可能需要添加特殊的视图。

VuGen 没有附带通用的驱动程序，但您可以自定义某个现有的驱动程序。要使用自定义的驱动程序，请修改 *mdrv.dat*。添加一行带有平台和现有驱动程序的内容，然后添加一行带有自定义驱动程序名(以<平台>_DLLS=<回放.dll 名称>格式)的新内容。例如，如果 SAP 回放 dll 名为 SAPPLAY32.DLL，请将以下两行添加到 *mdrv.dat* 的 [sap] 部分：

```
WINNT=sapdrv32.exe
WINNT_DLLS=sapplay32.dll
```

2. **添加 CFG 文件(可选)**

   您可以指定配置文件，以便为协议设定默认的运行时设置。可以在 mdrv.dat 文件的 LibCfgFunc 变量中定义此文件，也可以在模板下的新协议子文件夹中放置一个名为 default.cfg 的文件。以下是 default.cfg 的示例。

```
[ThinkTime]
Options=NOTHINK
Factor=1
LimitFlag=0
Limit=1
[Iterations]
NumOfIterations=1
IterationPace=IterationASAP
StartEvery=60
RandomMin=60
RandomMax=90
[Log]
LogOptions=LogExtended
MsgClassData=0
MsgClassParameters=0
MsgClassFull=1
```

3. **插入 LRP 文件**

   在 dat/protocols 文件夹中，可以插入定义协议的 *lrp* 文件。此文件的 Protocol、Template、VuGen 和 API 部分中包含与协议对应的配置信息。某些协议可能包含一些附加部分，对应于附加的运行时设置选项。

Protocol 部分包含协议的名称、类别、描述和位图位置。

```
 [Protocol]
Name=WAP
CommonName=WAP
Category=Wireless
Description=Wireless Application Protocol - used for Web-based, wireless com
munication between mobile devices and content providers.
Icon=bitmaps\wap.bmp
Hidden=0
Single=1
Multi=0
```

Template 部分指明脚本各部分的名称和默认测试名称。

```
[Template]
vuser_init.c=init.c
vuser_end.c=end.c
Action1.c=action.c
Default.usp=test.usp
@@TestName@@.usr=wap.usr
default.cfg=default.cfg
```

VuGen 部分包含有关录制和回放引擎的信息，以及必要的 DLL 和运行时文件。

API 部分包含有关协议的脚本 API 函数的信息。

可以使用 protocols 文件夹中某个现有的 lrp 文件作为新协议的基础。

4. **指定模板**

添加 *lrp* 文件后，请在 *M_LROOT/template* 下插入一个子文件夹，其名称对应于 *lrp* 文件中定义的协议名称。在此子文件夹中，插入用来定义默认的常规和运行时设置的 *default.cfg* 文件。

如果要对协议的所有脚本使用全局头文件，请添加名为 *globals.h* 的文件。此文件应包含指向新协议头文件的 include 语句。例如，template/http 子文件夹包含名为 *globals.h* 的文件，该文件将 VuGen 定向到 include 文件夹中的 *as_web.h* 文件：

```
#include #as_web.h"
```

VuGen 文件和库位置

VuGen .dat 文件包含脚本文件以及特定协议的库文件的位置信息。

VuGen 使用的 .dat 文件有两个：**vugen.dat** 和 **mdrv.dat**。

vugen.dat

此 vugen.dat 文件在 M_LROOT\dat 文件夹中，包含有关 VuGen 的常规信息，供 VuGen 和 Controller 使用。

```
[Templates]
RelativeDirectory=template
```

Templates 部分指明用于 VuGen 协议的模板在什么位置。默认条目指明它们位于相对的 *template* 文件夹中。每个协议在 *template* 下都有一个子文件夹，其中包含用于该协议的模板文件。

下一部分是 **GlobalFiles** 部分。

```
[GlobalFiles]
main.c=main.c
@@TestName@@.usr=test.usr
default.cfg=test.cfg
default.usp=test.usp
```

GlobalFiles 部分包含创建新测试时 VuGen 复制到测试文件夹的文件的列表。例如，如果您有一个名为“user1”的测试，VuGen 会将 main.c、user1.usr 和 user1.cfg 复制到测试文件夹。

ActionFiles 部分包含 Vuser 执行的操作以及要对其执行迭代的操作所在文件的名称。

```
[ActionFiles]
@@actionFile@@=action.c
```

除上文所示的设置外，*vugen.dat* 还包含操作系统的设置以及其他与编译相关的设置。

mdrv.dat

mdrv.dat 文件中包含与每个协议(定义库文件和驱动程序可执行文件的位置)对应的一部分。有关使用此文件创建新协议的信息，请参阅"如何创建新的 Vuser 类型"(第 925 页)。

将运行时设置存储在外部文件中

Vuser 行为是指可在运行时设置中设置的各项，例如，等待时间、步进次数、循环迭代和日志记录。

由于 VuGen 将 Vuser 脚本和 Vuser 行为作为两个独立的源创建，您可以配置用户行为而不用直接引用 Vuser 脚本。您可以利用此功能更改 Vuser 的配置，并为同一个 Vuser 脚本存储多个“配置文件”。

VuGen 将行为设置存储在默认 **Vuser.cfg** 文件中。可以为不同用户行为保存此文件的多个版本，然后运行引用相关 *.cfg* 文件的 Vuser 脚本。

默认情况下，从 VuGen 无法控制行为文件。VuGen 自动使用与脚本同名的 *.cfg* 文件。

要调用特定的配置文件，通过添加以下字符串从命令行运行 Vuser：

```
-cfg c:\tmp\<MyCustomConfigFile>.cfg
```

有关命令行参数的信息，请参阅 Command Line Parameters。

备注： Linux 实用程序 *run_db_vuser* 不支持此选项。

在 Linux 中创建和运行脚本

在 Linux 中创建和运行脚本 - 概述

您可以按以下方式在 Linux 环境中使用 VuGen：

- 可以使用 VuGen 创建在 Linux 平台上运行的 Vuser 脚本。在 Windows 环境中录制应用程序，然后在 Linux 中运行，因为 Linux 不支持录制。
- 在纯 Linux 环境中工作的用户可以编写 Vuser 脚本。可使用 C 或 C++ 编写脚本，脚本必须编译到动态库中。

要通过编程创建脚本，可以使用 Vuser 模板作为较大型 Vuser 脚本的基础。该模板提供：

- 正确的程序结构
- Vuser API 调用
- 用于创建动态库的源代码和 makefile

对 Vuser 操作编程

可以为 Vuser 自定义 Vuser 脚本文件 *test*.c、*test*.usr 和 *test*.cfg。

可以将 Vuser 实际操作编入 *test.c* 文件中。此文件具有编程的 Vuser 脚本所需的结构。Vuser 脚本包含三部分：vuser_init、Actions 和 vuser_end。

请注意，该模板为 C++ 用户定义了 extern C。所有 C++ 用户都需要此定义，以确保任何导出的函数都不会被不慎修改。

```
#include "lrun.h"
#if defined(__cplusplus) || defined(cplusplus) extern "C"
{
#endif
int LR_FUNC vuser_init(LR_PARAM p)
{
lr_message("vuser_init done\n");

return 0;
}
 int Actions(LR_PARAM p)
{
lr_message("Actions done\n");

return 0;
}
 int vuser_end(LR_PARAM p)
```

```
{
lr_message("vuser_end done\n");

return 0;
}
#if defined(__cplusplus) || defined(cplusplus)}
#endif
```

可以直接将 Vuser 操作编入空脚本中，使其位于每部分的 **lr_message** 函数之前。

在初始化期间，先执行 *vuser_init* 部分。此部分包含连接信息和登录过程。*vuser_init* 部分在每次运行脚本时仅执行一次。

Actions 部分在初始化之后执行。此部分包含 Vuser 执行的实际操作。您可以设置 Vuser 重复执行 Actions 部分(在 *test*.cfg 文件中)。

vuser_end 部分在执行完所有 Vuser 操作之后最后执行。此部分包含清理和注销过程。*vuser_end* 部分在每次运行脚本时仅执行一次。

备注： LoadRunner 通过发送 SIGHUP、SIGUSR1 和 SIGUSR2 Linux 信号来控制 Vuser。不要在 Vuser 程序中使用这些信号。

如何创建模板

VuGen 包含将模板复制到工作文件夹中的实用程序。该实用程序名为 mkdbtest，位于 $M_LROOT/bin 中。输入以下命令即可运行该实用程序：

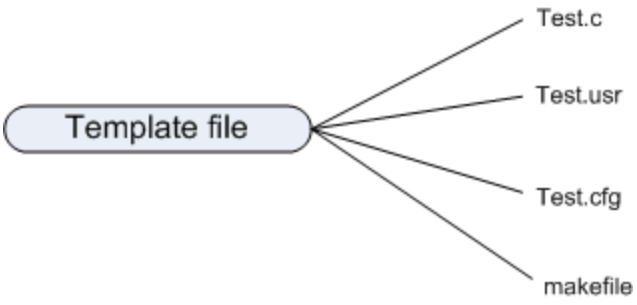
```
mkdbtest  name
```

运行 mkdbtest 时，它将创建一个名为 name 的文件夹，其中包含模板文件 name.c。例如，如果您输入：

```
mkdbtest test1
```

mkdbtest 将创建一个名为 *test1* 的文件夹，其中包含模板脚本 *test1.c*。

运行 *mkdbtest* 实用程序时，将创建一个包含 test.c、*test.usr*、*test.cfg* 和 *Makefile* 这四个文件的文件夹，其中 *test* 是您为 mkdbtest 指定的测试名称。



如何手动配置运行时设置

要配置 Vuser 运行时设置，可以修改与脚本一同创建的 *default.cfg* 和 *default.usp* 文件。这些运行时设置与 VuGen 的运行时设置相对应。(请参阅"运行时设置"(第 300 页)。) *default.cfg* 文件包含“常规”、“思考时间”和“日志”选项的设置。*default.usp* 文件包含“运行逻辑”和“步”的设置。

常规选项

有一个用于 Linux Vuser 脚本的“常规”选项：

ContinueOnError 指示 Vuser 在发生错误时继续运行。要激活该选项，请选择 1。要禁用该选项，请选择 0。

在下例中，Vuser 在发生错误时将继续运行。

```
[General]
ContinueOnError=1
```

思考时间选项

您可以设置思考时间选项，控制在脚本执行期间 Vuser 如何使用思考时间。根据下表设置 Options、Factor、LimitFlag 和 Limit 参数。

选项	选项	Factor	LimitFlag	Limit
忽略思考时间	NOTHINK	不适用	不适用	不适用
使用录制的思考时间	RECORDED	1.000	不适用	不适用
将录制思考时间乘以...	MULTIPLY	数字	不适用	不适用
使用随机录制思考时间百分比	RANDOM	范围	最低百分比	百分比上限
将录制思考时间限制为...	RECORDED/ MULTIPLY	数字(对于 MULTIPLY)	1	值(秒)

要限制执行期间使用的思考时间，请将 `LimitFlag` 变量设置为 1，并指定思考时间 `Limit`，以秒为单位。

在下例中，设置指示 Vuser 将录制思考时间乘以随机的百分比(从 50% 到 150%)。

```
[ThinkTime]
Options=RANDOM
Factor=1
LimitFlag=0
Limit=0
ThinkTimeRandomLow=50
```

```
ThinkTimeRandomHigh=150
```

日志选项

可以设置日志选项以便为脚本执行创建简短或详细的日志文件。

```
[Log]
LogOptions=LogBrief
MsgClassData=0
MsgClassParameters=0
MsgClassFull=0
```

根据下表设置 LogOptions、MsGClassData、MsgClassParameters 和 MsgClassFull 变量：

日志记录类型	LogOptions	MsgClassData	MsgClassParameters	MsgClassFull
禁用日志记录	LogDisabled	不适用	不适用	不适用
标准日志	LogBrief	不适用	不适用	不适用
(仅)参数替换	LogExtended	0	1	0
(仅)服务器返回的数据	LogExtended	1	0	0
(仅)高级跟踪	LogExtended	0	0	1
全部	LogExtended	1	1	1

在下例中，设置指示 Vuser 记录服务器返回的所有数据以及用于替换的参数。

```
[Log]
LogOptions=LogExtended
MsgClassData=1
MsgClassParameters=1
MsgClassFull=0
```

迭代和运行逻辑

您可以设置迭代选项以执行多个迭代并控制迭代间的步。也可以手动设置操作的顺序及其权重。要修改脚本的运行逻辑和迭代属性，必须编辑 *default.usp* 文件。

要指示 Vuser 执行 Actions 部分的多个迭代，请将 RunLogicNumOfIterations 设置为适当值。

要控制迭代间的步，请根据下表设置 RunLogicPaceType 变量及其相关值：

步	RunLogicPaceType	相关变量
尽快	ASAP	不适用

在迭代间等待设定时间	Const	RunLogicPaceConstTime
在迭代间等待随机时间	随机	RunLogicRandomPaceMin、RunLogicRandomPaceMax
在每个迭代后等待设定时间	ConstAfter	RunLogicPaceConstAfterTime
在每个迭代后等待随机时间	After	RunLogicAfterPaceMin、RunLogicAfterPaceMax

在下例中，设置指示 Vuser 执行四次迭代，而在迭代间等待随机秒数。随机秒数的范围为 60 到 90 秒。

```
[RunLogicRunRoot]
MercIniTreeFather=""
MercIniTreeSectionName="RunLogicRunRoot"
RunLogicRunMode="Random"
RunLogicActionOrder="Action,Action2,Action3"
RunLogicPaceType="Random"
RunLogicRandomPaceMax="90.000"
RunLogicPaceConstTime="40.000"
RunLogicObjectKind="Group"
RunLogicAfterPaceMin="50.000"
Name="Run"
RunLogicNumOfIterations="4"
RunLogicActionType="VuserRun"
RunLogicAfterPaceMax="70.000"
RunLogicRandomPaceMin="60.000"
MercIniTreeSons="Action,Action2,Action3"
RunLogicPaceConstAfterTime="30.000"
```

如何手动定义事务和插入集合点

不使用 VuGen 编写 Vuser 脚本时，必须手动配置 Vuser 文件才能启用事务和集合。配置设置在 test.usr 文件中列出。

```
[General]
Type=any
DefaultCfg=Test.cfg
BinVuser=libtest.libsuffix
RunType=Binary
[Actions]
vuser_init=
Actions=
vuser_end=
[Transactions]
```

```
transaction1=
[Rendezvous]
Meeting=
```

必须在 *usr* 文件中定义每个事务和集合。将事务名添加到 Transactions 部分(后跟 =)。将每个集合名称添加到 Rendezvous 部分(后跟 =)。如果这两部分不存在，请将它们添加到 *usr* 文件中(如上所示)。

如何在 Linux 上手动编译脚本

修改模板后，使用脚本文件夹中相应的 *Makefile* 对模板进行编译。编译程序将创建名为 **libtest.so** 的动态库。

您可以修改*生成文件*，并通过修改相应部分来分配其他编译程序标志和库。

如果使用常规模板，必须包含应用程序的库和头文件。例如，如果应用程序使用名为 *testlib* 的库，请将它放在 LIBS 部分。

```
LIBS         = \
    -testlib \
    -lLrun50 \
    -lm
```

修改 *Makefile* 后，请在工作文件夹中从命令行输入 `make`，为 Vuser 脚本创建动态库文件。

创建脚本后，应从命令行检查它的功能。确认脚本是否可与服务器通信，以及是否执行了所有必需的任务。有关详细信息，请参阅 Running a Vuser from the Linux Command Line。

使用 XML API 进行编程

使用 XML API 进行编程 - 概述

VuGen 对 XML 的支持便于您动态处理 XML 代码并在执行测试期间检索值。执行下列步骤以创建有效 XML 脚本：

- 录制所需协议的脚本，通常为 Web、Web Services 或无线。
- 将 XML 结构复制到脚本中。
- 通过 LR API 添加 XML 函数，以检索动态数据和 XML 元素值。

LR API 使用 XPath，XPath 是 XML 文档中操作文本的 XML 路径语言。

您可以指示 VuGen 使用运行时设置，在执行日志窗口中显示 XML 元素的输出值。VuGen 将显示行号、匹配项数和值。要显示值，需要启用参数替换。在运行时设

置中，打开**常规: 日志**节点，选择**扩展日志**，然后选择**参数替换**。有关详细信息，请参阅"运行时设置"(第 300 页)。

所有 Vuser API XML 函数都将返回成功找到的匹配项数，未找到匹配项时返回零。

使用 XML 函数

本节提供示例，说明如何使用 XML 树中的数据。有些函数可以检索信息，有些则可以将信息写入到 XML 中。这些示例使用了以下 XML 树，此树包含 Acme 公司几个员工的姓名和电话分机号码。

```
<acme_org>
    <accounting_dept>
         <employee type='PT'>
              <name>John Smith</name>
              <extension>2145</extension>
         </employee>
    </accounting_dept>
    <engineering_dept>
         <employee type='PT'>
              <name>Sue Jones</name>
              <extension>2375</extension>
         </employee>
    </engineering_dept>
</acme_org>
```

读取 XML 树中的信息

用于读取 XML 树中信息的函数有：

lr_xml_extract	从 XML 字符串中提取 XML 字符串片段。
lr_xml_find	查询 XML 字符串。
lr_xml_get_values	检索查询到的 XML 元素的值。

要通过查询检索特定值，请以路径格式指定父节点和子节点的标记。

例如，要检索会计部门的员工姓名，请使用以下字符串：

```
lr_xml_get_values("XML={XML_Input_Param}",
"ValueParam=OutputParam",
"Query=/acme_org/accounting_dept/employee/name",
LAST);
```

执行日志窗口(已启用扩展记录)将显示此函数的输出结果：

```
Output:
Action.c(20):"lr_xml_get_values" was successful, 1 match processed
Action.c(25):Query result = John Smith
```

写入 XML 结构

用于将值写入 XML 树的函数有：

lr_xml_delete	删除 XML 字符串的片段。
lr_xml_insert	将新 XML 片段插入到 XML 字符串中。
lr_xml_replace	替换 XML 字符串的片段。
lr_xml_set_values	设置查询到的 XML 元素的值。
lr_xml_transform	使用可扩展样式表语言 (XSL) 转化 XML 数据。

最常用的写入函数是 **lr_xml_set_values**，用于设置 XML 字符串中指定元素的值。下例使用 **lr_xml_set_values** 更改 XML 字符串中两个 *employee* 元素的电话分机号码。

首先，将该 XML 字符串保存到名为 *XML_Input_Param* 的参数中。我们需要匹配并替换两个值，所以准备了两个新参数：*ExtensionParam_1* 和 *ExtensionParam_2*，然后将参数的值设置为两个新电话分机号码，1111 和 2222。

lr_xml_set_values 包含参数 "ValueName=ExtensionParam"，用于提取 ExtensionParam_1 和 ExtensionParam_2 的值。两个员工的当前分机号码由这两个参数的值进行替换，1111 和 2222。然后，OutputParam 的值由实际替换的新电话分机号码计算得出。

```
Action() {

     int i, NumOfValues;
     char buf[64];

     lr_save_string(xml_input, "XML_Input_Param"); // Save input as parameter
     lr_save_string("1111", "ExtensionParam_1");
     lr_save_string("2222", "ExtensionParam_2");

     lr_xml_set_values("XML={XML_Input_Param}",
          "ResultParam=NewXmlParam", "ValueParam=ExtensionParam",
          "SelectAll=yes", "Query=//extension", LAST);

     NumOfValues= lr_xml_get_values("XML={NewXmlParam}",
          "ValueParam=OutputParam", "Query=//extension",
          "SelectAll=yes", LAST);

     for (i = 0; i < NumOfValues; i++) {/* Print the multiple values of MultiPar
am */

          sprintf(buf, "Retrieved value %d :{OutputParam_%d}", i+1, i+1);
          lr_output_message(lr_eval_string(buf));
     }
```

```
    return 0;
}
```
输出：
```
Action.c(40):Retrieved value 1:1111
Action.c(40):Retrieved value 2: 2222
```

指定 XML 函数参数

大多数 XML API 函数需要指定 **XML 元素**和**查询**。您也可以指明要检索所有结果还是一个结果。

定义 XML 元素

为定义要查询的 XML 元素，可以指定 XML 元素的文字字符串或包含 XML 的参数。下例显示了定义为文字字符串的 XML 输入字符串：

"XML=<employee>JohnSmith</employee>"

XML 字符串也可以是包含 XML 数据的参数。例如：

"XML={EmployeeNameParam}"

查询 XML 树

假如您想查找 XML 标记内的值，例如员工的分机电话号码。为所需值编写查询。查询将指明元素的位置以及所要检索或设置的元素。所指定的路径将搜索范围限定到特定标记。也可以搜索根下各节点中特定类型的所有元素。

对于特定路径，使用*"*`Query=/`*full_xml_path_name*`/`*element_name"*

对于所有节点下的同一元素名称，使用*"*`Query=//`*element_name"*

使用 VuGen 实现 XML 函数时，查询的范围是整个 XML 树。树信息作为 *xml* 参数的值发送到 Vuser API 函数。

多个查询匹配

查询 XML 元素时，默认情况下 VuGen 仅返回第一个匹配项。要从查询检索多个匹配值，请在函数中指定"`SelectAll=yes`"属性。VuGen 会添加 *_index* 后缀来指示多个参数。例如，如果您定义了名为 *EmployeeName* 的参数，VuGen 将创建 *EmployeeName_1*、*EmployeeName_2* 和 *EmployeeName_3* 等等。

lr_xml_set_values("XML={XML_Input_Param}",
"ResultParam=NewXmlParam", "ValueParam=ExtensionParam",
"SelectAll=yes", "Query=//extension", LAST);

有了可以写入参数的函数，就可以对写入参数的值进行求值。例如，以下代码将检索并显示查询的多个匹配项：

```
NumOfValues = lr_xml_get_values("Xml={XmlParam}", "Query=//name",
      "SelectAll=yes", "ValueParam=EmployeeName", LAST);
```

对于从参数*读取*的函数，参数值必须预定义。参数还必须使用约定 *ParamName_IndexNumber*，例如：*Param*_1、*Param*_2 和 *Param*_3 等等。此参数集合也称为参数集。

在下例中，lr_xml_set_values 从参数集中读取值，然后在 XPath 查询中使用这些值。表示员工分机电话号码的参数集称为“ExtensionParam”。其中包含两个成员：ExtensionParam_1 和 ExtensionParam_2。**lr_xml_set_values** 函数对 XML 输入字符串进行查询并将第一个匹配项设置为 1111，将第二个匹配项设置为 2222。

```
lr_save_string("1111", "ExtensionParam_1");
lr_save_string("2222", "ExtensionParam_2");

lr_xml_set_values("XML={XML_Input_Param}",
    "ResultParam=NewXmlParam", "ValueParam=ExtensionParam",
    "SelectAll=yes", "Query=//extension", LAST);
```

XML 属性

VuGen 包含对属性的支持。您可以使用简单的表达式操作 XML 元素和节点的属性，如同操作元素本身一样。可以修改所需属性或仅带有特定值的属性。

在下例中，**lr_xml_delete** 删除带有 name 属性的第一个 cubicle 元素。

```
lr_xml_delete(        "Xml={ParamXml}",
                        "Query=//cubicle/@name",
                       "ResultParam=Result",
                        LAST
    );
```

在下例中，**lr_xml_delete** 删除 name 属性等于 Paul 的第一个 cubicle 元素。

```
lr_xml_delete(        "Xml={ParamXml}",
         "Query=//cubicle/@name="Paul",
        "ResultParam=Result",
         LAST
    );
```

构造 XML 脚本

首先，使用首选协议创建新脚本。可以使用该协议录制会话，或者不使用录制直接编写整个脚本。按如下所示构造脚本的 Actions 部分：

- XML 输入声明
- Actions 部分

XML 输入部分包含要作为输入变量使用的 XML 树。将 XML 树定义为字符型变量。例如：

```
char *xml_input=
"<acme_org>"
    "<employee>"
        " <name>John Smith</name>"
        "<cubicle>227</cubicle>"
        "<extension>2145</extension>"
```

```
    "</employee>"
    "<employee>"
        "<name>Sue Jones</name>"
        "<cubicle>227</cubicle>"
        "<extension>2375</extension>"
    "</employee>"
"</acme_org>";
```

Actions(操作)节包含变量求值和元素值查询。在下例中，使用 **lr_save_string** 对 XML 输入字符串进行求值。将查询输入变量，查找员工姓名和分机号码。

```
Action() {

    /* Save the input as a parameter.*/
    lr_save_string(xml_input, "XML_Input_Param");
    /* Query 1 - Retrieve an employee name from the specified element.*/
    lr_xml_get_values("XML={XML_Input_Param}",
        "ValueParam=OutputParam",
        "Query=/acme_org/employee/name", LAST);

    /* Query 2 - Retrieve an extension under any path below the root.*/
    lr_xml_get_values("XML={XML_Input_Param}",
        "ValueParam=OutputParam",
        "Query=//extension", LAST);

    return 0;
}
```

通过 XML 增强录制的会话

可以通过录制会话准备 XML 脚本，然后手动添加相关 XML 和 Vuser API 函数。

下例说明了如何通过 Vuser API 函数增强录制的会话。请注意，唯一被录制的函数是 **web_submit_data**，并以粗体显示。

首节包含变量 SOAPTemplate 的 XML 输入声明，用于 SOAP 消息：

```
#include "as_web.h"
// SOAP message
const char*        pSoapTemplate=
  "<soap:Envelope xmlns:soap=\"http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/\">"
      "<soap:Body>"
          "<SendMail xmlns=\"urn:EmailIPortTypeInft-IEmailService\"/>"
      "</soap:Body>"
  "</soap:Envelope>";
```

下节介绍了用户的操作：

```
Action1()
{
// get response body
```

```
 web_reg_save_param("ParamXml", "LB=", "RB=", "Search=body", LAST);
// fetch weather by HTTP GET
web_submit_data("GetWeather","Action=http://glkev.net.innerhost.com/glkev_ws/
               WeatherFetcher.asmx/GetWeather",
              "Method=GET",
              "EncType=",
              "RecContentType=text/xml",
  "Referer=http://glkev.net.innerhost.com
                 /glkev_ws/WeatherFetcher.asmx?op=GetWeather",
        "Snapshot=t2.inf",
        "Mode=HTTP",
        ITEMDATA,
        "Name=zipCode", "Value=10010", ENDITEM,
        LAST);


// Get City value
  lr_xml_get_values("Xml={ParamXml}",
                "Query=City",
                "ValueParam=ParamCity",
                LAST
    );
 lr_output_message(lr_eval_string("***** City = {ParamCity} *****"));


// Get State value
 lr_xml_get_values("Xml={ParamXml}",
                "Query=State",
                "ValueParam=ParamState",
                LAST
    );
 lr_output_message(lr_eval_string("***** State ={ParamState}*****"));


// Get several values at once by using template
lr_xml_get_values_ex("Xml={ParamXml}",


"Template="
            "<Weather>"

               "<Time>{ParamTime}</Time>"
               "<Temperature>{ParamTemp}</Temperature>"
               "<Humidity>{ParamHumid}</Humidity>"
               "<Conditions>{ParamCond}</Conditions>"
            "</Weather>",
         LAST
    );


   lr_output_message(lr_eval_string(    "***** Time = {ParamTime},
                Temperature =  {ParamTemp}, "
                   "Humidity = {ParamHumid},
                Conditions = {ParamCond} *****"));
```

```
 // Generate readable forecast
    lr_save_string(lr_eval_string("\r\n\r\n*** Weather Forecast for {ParamCity},
             {ParamState} ***\r\n"
          "\tTime:{ParamTime}\r\n"
          "\tTemperature:{ParamTemp} deg. Fahrenheit\r\n"
          "\tHumidity:{ParamHumid}\r\n"
          "\t{ParamCond} conditions expected\r\n"
          "\r\n"),
          "ParamForecast"
    );
    // Save soap template into parameter
    lr_save_string(pSoapTemplate, "ParamSoap");


// Insert request body into SOAP template
    lr_xml_insert("Xml={ParamSoap}",
         "ResultParam=ParamRequest",
         "Query=Body/SendMail",
         "position=child",
         "XmlFragment="
             "<FromAddress>taurus@merc-int.com</FromAddress>"
             "<ToAddress>support@merc-int.com</ToAddress>"
             "<ASubject>Weather Forecast</ASubject>"
             "<MsgBody/>",
      LAST
    );
//
//"<soap:Envelope xmlns:soap=\"http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/\">"
//  "<soap:Body>"
//      "<SendMail xmlns=\"urn:EmailIPortTypeInft-IEmailService\"/>"
//         "<FromAddress>taurus@merc-int.com</FromAddress>"
//         "<ToAddress>support@merc-int.com</ToAddress>"
//         "<ASubject>Weather Forecast</ASubject>"
//         "<MsgBody/>"
//      "</SendMail>"
//   "</soap:Body>"
//"</soap:Envelope>";
//
    // Insert actual forecast text
    lr_xml_set_values("Xml={ParamRequest}",
                      "ResultParam=ParamRequest",
                      "Query=Body/SendMail/MsgBody",
                      "ValueParam=ParamForecast",
                      LAST);

// Add header for SOAP
 web_add_header("SOAPAction", "urn:EmailIPortTypeInft-IEmailService");
// Get response body
 web_reg_save_param("ParamXml", "LB=", "RB=", "Search=body", LAST);
// Send forecast to recipient, using SOAP request
```

```
 web_custom_request("web_custom_request",
   "URL=http://webservices.matlus.com/scripts/emailwebservice.dll/soap
        /IEmailservice",
        "Method=POST",
        "TargetFrame=",
        "Resource=0",
        "Referer=",
        "Body={ParamRequest}",
        LAST);
    // Verify that mail was sent
    lr_xml_find("Xml={ParamXml}",
                   "Query=Body/SendMailResponse/return",
                   "Value=0",
                   LAST
    );
    return 0;
}
```

如何使用结果参数

某些 **lr_xml** 函数返回结果参数，例如：**ResultParam**。此参数将包含执行函数后所得到的 XML 数据。结果参数将在“选择或创建参数”对话框的参数列表中提供。

例如，对于 **lr_xml_insert**，ResultParam 将包含插入新 XML 片段所产生的完整 XML 数据。

可以将结果参数作为其他 XML 相关函数(例如 Web Service 调用)的输入。在回放期间，VuGen 会捕获结果参数的值。在稍后的步骤中，您可以使用该值作为输入参数。

支持结果参数的函数有 **lr_xml_insert**、**lr_xml_transform**、**lr_xml_replace**、**lr_xml_delete** 和 **lr_xml_set_values**。

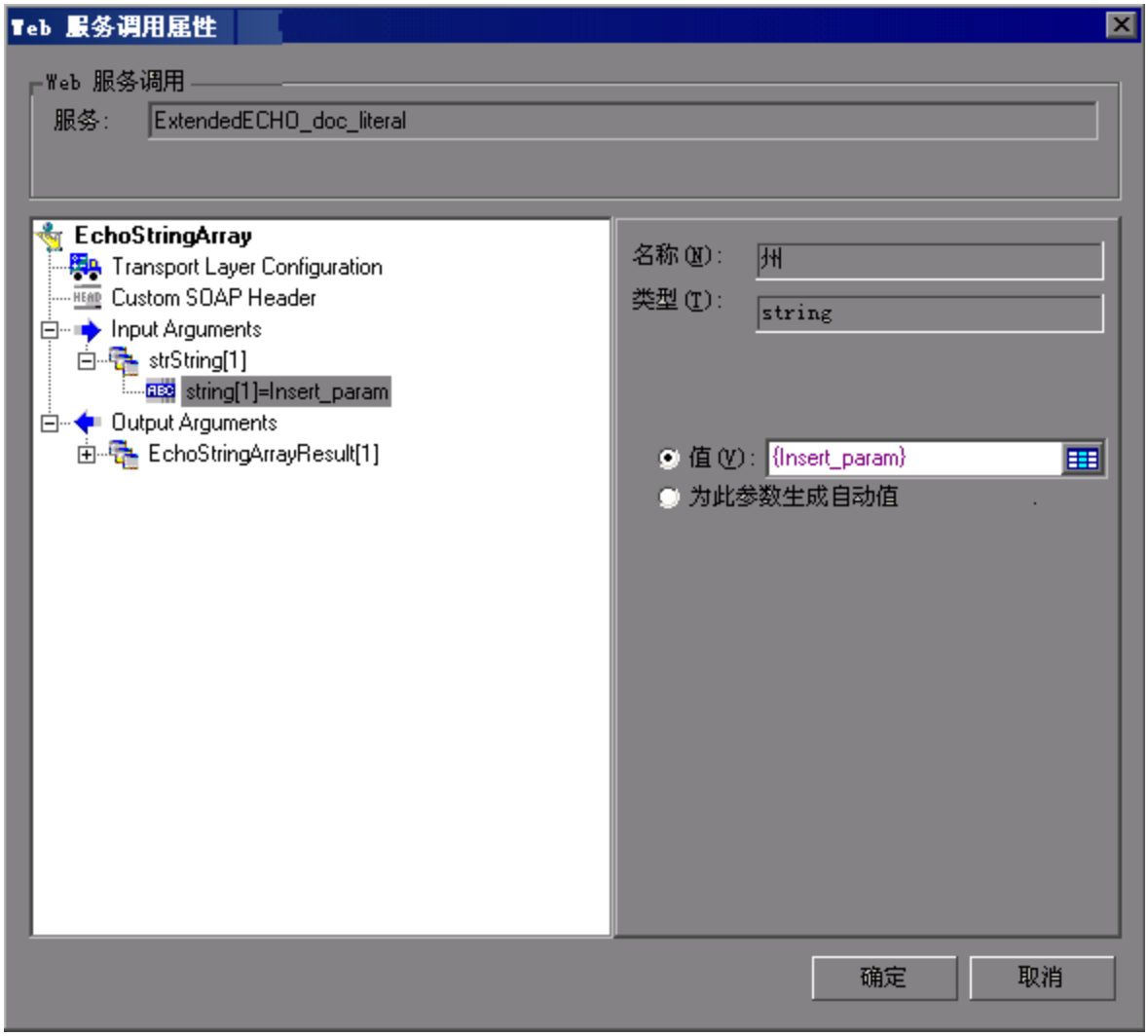
以下函数将值保存至 ResultParam 以外的其他参数：**lr_xml_get_values** 将值保存至 ValueParam，**lr_xml_extract** 将值保存至 XMLFragmentParam。这些值也同样可用于参数替换。

使用结果参数作为输入

1. 在**步骤导航器**中，双击 XML 步骤以查看其属性。
2. 在“结果 XML 参数”框中，为**结果 XML 参数**(或 ValueParam 和 XMLFragmentParam)指定名称。



3. 引用该参数名称作为输入参数。



有关详细信息，请参阅"新建 Web Service 调用对话框"(第 817 页)。

疑难解答和限制 - 编程

Framework 4.5 .NET 脚本

问题：如果在 Visual Studio 中运行在 VuGen 中录制的 .NET 脚本，运行将因找不到关联的 DLL 而失败。

解决步骤：如果脚本使用 .NET 4.5 自动录制，则在 Visual Studio 中使用 Framework 版本 4.5 重新生成脚本。

Framework 4.5 和 Visual Studio 2010

问题：在带有 Framework 4.5 的计算机上编译所有 C++ 对象失败。

解决步骤： 安装 Visual Studio 2010 SP1。

Framework 3.5 .NET 脚本

问题：在 Visual Studio 中使用 Framework 3.5 创建的 .NET DLL 可能无法运行。

解决步骤：向**<应用程序>.config 文件**(如果该文件不存在，则创建一个)中添加以下内容：

```
<configuration>
<startup>
    <supportedRuntime version="v4.0" />
  </startup>
</configuration>
```

带有 C Vuser 脚本的 Visual Studio 插件

问题：Visual Studio 2010 中的 C# 脚本创建的 .NET 程序集在运行之前需要在系统中进行注册。.NET 程序集的注册需要管理权限。

解决步骤：有两种方式可在运行测试之前注册 .NET 程序集：

1. “以管理员身份”运行 Visual Studio，然后在系统提示时提供管理凭据。在“项目设置”中，确保**为 COM 互操作注册**选项已设置(**项目 > 属性 > 构建 > 为 COM 互操作注册**)。Visual Studio 在每次构建项目时自动将测试 DLL 注册为 .NET 程序集。

2. 不使用管理权限运行 Visual Studio，然后在构建后手动注册测试 DLL。要执行该操作，请使用管理权限运行 Windows 控制台，然后运行以下命令：**%WINDIR%\Microsoft.NET\Framework\v4.0.30319\RegAsm.exe <**含路径的目标 DLL**> /codebase**(忽略运行此命令产生的警告)。
   例如，可以用“c:\users\qatest\documents\visual studio 2010\Projects\LoadRunnerUser1\LoadRunnerUser1\LoadRunnerUser1.dll”替换 <含路径的目标 DLL>。这样，无需在每次构建后注册 DLL。在 DLL 中定义的 COM 接口中进行更改后，仅注册一次便足够。

对于这两种选项，都要确保保持 UAC 开启。否则，当您“以管理员身份”运行 Visual Studio 或控制台时，系统将不进行管理凭据的提示，因此该应用程序将使用受限的用户权限运行。

非英语语言支持

非英语语言支持 - 概述

VuGen 支持多语言环境，这样在创建和运行脚本时可以在母语计算机上使用英语以外的语言。

使用英语以外的语言时，主要问题是确保 VuGen 在录制和回放期间可识别文本的编码。编码适用于脚本使用的所有文本。这包括 Web Vuser 的 HTTP 标头和 HTML 页面中的文本、参数文件中的数据以及其他文本。

Windows 2000 及更高版本允许您使用以下特定编码直接从记事本保存文本文件：ANSI、Unicode、Unicode big endian 或 UTF-8。

默认情况下，VuGen 使用本地计算机编码 (ANSI)。某些使用外语的服务器要求使用 UTF-8 编码。要使用此服务器，必须在“高级录制选项”中指明脚本要求采用 UTF-8 编码。

页面请求标头语言

运行 Web 脚本之前，可以将页面的请求标头设置为与当前语言相匹配。在 Internet 协议运行时设置中，设置*接受语言*请求标头的语言。此标头为服务器提供所有接受语言的列表。

要设置此值，请选择**回放 > 运行时设置 > Internet 协议 > 首选项 > 高级 > 选项 > 接受语言请求标头**并选择所需语言。

有关用户界面的详细信息，请参阅"Internet 协议 > 首选项节点"(第 335 页)。

如何转换字符串的编码格式

可以通过 **lr_convert_string_encoding** 函数，使用以下语法将字符串从一种编码手动转换为另一种(UTF-8、Unicode 或本地计算机编码)：

```
lr_convert_string_encoding(char * sourceString, char * fromEncoding, char * toEncoding, char * paramName)
```

该函数将结果字符串(包括其结尾的 NULL)保存在第三个参数 *paramName* 中。它在成功时返回 0，在失败时返回 -1。

fromEncoding 和 **toEncoding** 参数的格式为：

LR_ENC_SYSTEM_LOCALE	NULL
LR_ENC_UTF8	"utf-8"
LR_ENC_UNICODE	"ucs-2"

在下例中，**lr_convert_string_encoding** 将“Hello world”从系统语言环境转换为 Unicode。

```
Action()
{
    int rc = 0;
    unsigned long converted_buffer_size_unicode = 0;
    char               *converted_buffer_unicode = NULL;
    rc = lr_convert_string_encoding("Hello world", NULL, LR_ENC_UNICODE, "string
InUnicode");
    if(rc < 0)
```

```
    {
        // error
    }
return 0;
}
```

在回放日志中，输出窗口显示以下信息：

```
Output:
Starting action Action.
Action.c(7):Notify:Saving Parameter "stringInUnicode = H\x00e\x00l\x00l\x00o\x00
\x00w\x00o\x00r\x00l\x00d\x00\\x00"
Ending action Action.
```

转换结果保存到 *paramName* 参数。

如何转换参数文件的编码格式

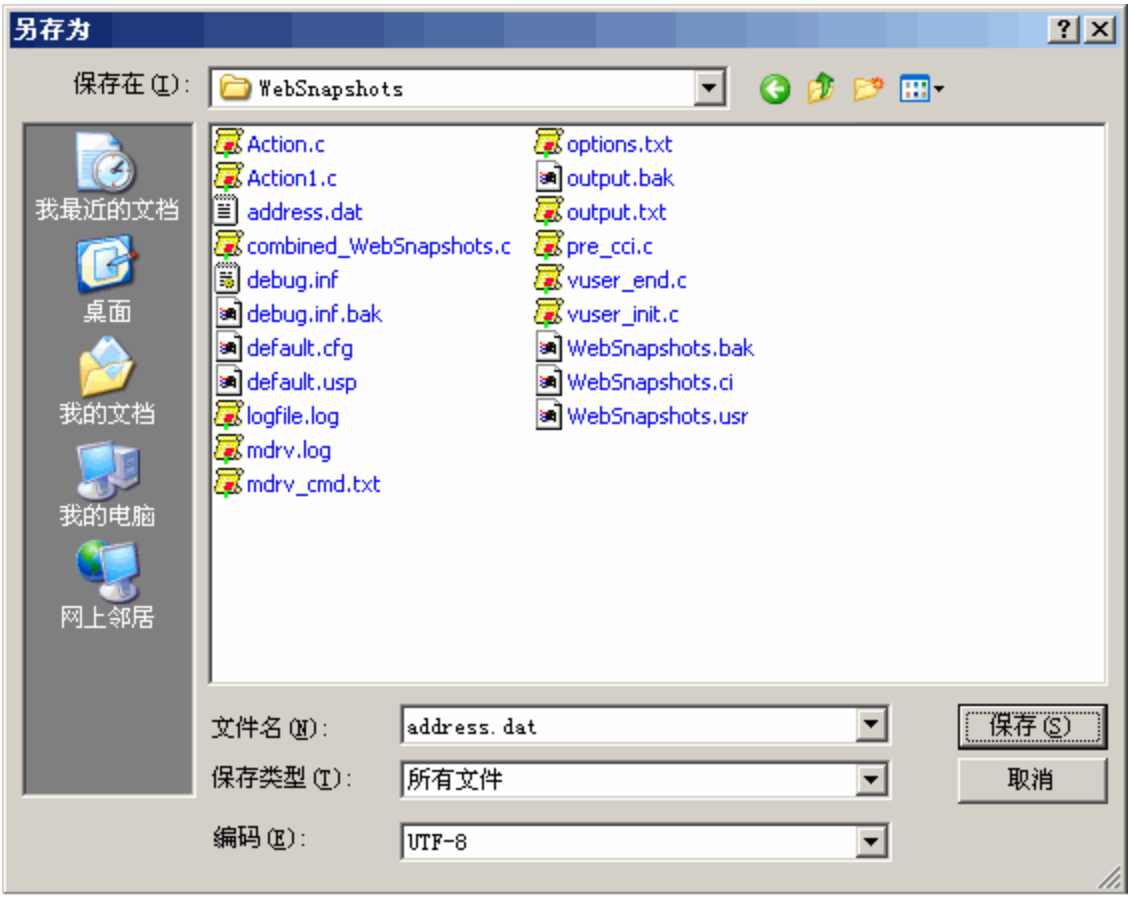
参数文件包含用于脚本中定义的参数的数据。此文件(存储在脚本的文件夹中)的扩展名为 **.dat*。运行脚本时，Vuser 使用这些数据执行具有不同值的操作。

默认情况下，VuGen 使用计算机的编码保存参数文件。但是，使用英语以外的语言时，如果服务器应该收到 UTF-8 格式的字符串，则可能需要将参数文件转换为 UTF-8。如果使用的是 Windows 2000 或更高版本，可以直接从记事本执行此操作。

将 UTF-8 编码应用于参数文件

1. 选择 **Vuser > 参数列表**，然后查看参数属性。
2. 在右窗格的**文件路径**框中找到参数文件。
3. 在参数表显示在视图中的情况下，单击**在记事本中编辑**。记事本以 csv 格式打开参数文件。
4. 在**保存类型**框中，选择*所有文件*。

   在**编码**框中，选择 *UTF-8* 类型编码。



5. 单击**保存**。记事本将询问您是否覆盖现有参数文件。单击**是**。

VuGen 现在将参数文件识别为 UTF-8 文本，尽管该文件仍以正常字符显示。

如何录制外语网页

使用 Web 或其他 Internet 协议时，可以规定网页文本的编码以进行录制。录制网站的语言必须与操作系统语言相同。单次录制中不能混用编码，例如混用 UTF-8 与 ISO-8859-1 或 shift_jis。

此任务介绍了如何使用 VuGen 录制外语网页。

自动录制外语网页

为了使页面被识别为非英语网页，页面必须在 HTTP 标头或在 HTML 元标记中表明字符集。否则，VuGen 将无法检测到 EUC-JP 编码，网站也将不能正确录制。要指示 VuGen 将非英语请求作为 **EUC-JP** 或 **UT-8** 进行录制，请选择**录制 > 录制选项 > HTTP 属性 > 高级 > 支持字符集**，并在“录制选项”对话框的**HTPP 属性:高级**节点中选择相应选项。有关用户界面的详细信息，请参阅"HTTP > 高级节点"(第 197 页)。

请注意，通过在“录制选项”中选择 **EUC-JP** 或 **UTF-8** 选项，可强制 VuGen 使用选定的编码录制网页，即使该网页使用不同编码也是如此。例如，如果非 EUC 编码的网页作为 EUC-JP 进行录制，那么脚本将无法正确回放。

手动录制外语网页

使用 **web_sjis_to_euc_param** 函数，可为以 EUC-JP 编码的 HTML 页面的录制和回放手动添加完全支持。这也使得 VuGen 可以在 Vuser 脚本中正确显示 EUC 编码的日语字符。

使用 **web_sjis_to_euc_param** 时，VuGen 将使用 EUC-JP 编码在执行日志中显示参数值。例如，回放 **web_find** 函数时，VuGen 将显示编码的值。包括由 **web_sjis_to_euc_param** 函数转换为 EUC 的字符串值，或在**运行时设置 > 日志 > 扩展日志**中启用时的参数替换。

外语 - 疑难解答和限制

本节介绍了使用外语时的疑难解答和限制。

脚本/场景名

- 以 COM、FTP、IMAP、SMTP、POP3 或 REAL 模式进行录制时，脚本名称的长度不能超过 10 个多字节字符(21 个字节)。
- 脚本名称及其路径只能包含英文字符。
- 场景的名称和路径不能包含多字节字符。
- 以 COM、FTP、IMAP、SMTP、POP3 或 REAL 模式进行录制时，脚本名称的长度不能超过 10 个多字节字符(21 个字节)。
- 脚本名称及其路径只能包含英文字符。
- 参数名称应为英文。

浏览器配置

如果在录制期间，脚本中的非英语字符显示为转义的十六进制数字(例如，字符串“ =;”变为“%DC%26”)，可以通过将浏览器配置为不以 UTF-8 编码发送 URL 来纠正此问题。在 Internet Explorer 中，选择**工具 > Internet 选项**，然后单击**高级**选项卡。取消选中“浏览”部分中的**始终将 URL 作为 UTF-8 发送**选项。

有关 **web_sjis_to_euc_param** 的详细信息，请参阅 LoadRunner函数参考。

协议限制

SMTP：如果通过 MS Outlook 或 Outlook Express 使用 SMTP 协议，Vuser 脚本中录制的日文文本将无法正确显示。但是脚本可正常录制和回放。

Application Lifecycle Management 集成

要从 VuGen 打开 Application Lifecycle Management 项目中保存的脚本，或从 Controller 打开 ALM 项目中保存的场景，请将名为“Default”(英语)的新测试集添加到 ALM 项目。

多语言环境中的内容检查

- 该版本支持法语、德语、西班牙语和意大利语的内容检查规则。应根据系统区域设置安装正确的语言文件。
- 也可以将合适的语言文件从安装磁盘：..\lrunner\MSI\setup\international\<语言>\dat\LrwiAedInstallation.xml 复制到 <LoadRunner>\dat 目录。

语言包

- **卸载 LoadRunner**：如果 LoadRunner 安装路径包含中文字符，则无法在中文操作系统上卸载 LoadRunner。**解决方法：** xxxx
- **录制功能**：如果 LoadRunner 安装在中文操作系统上并且安装路径包含中文字符，则 LoadRunner 无法录制某些协议的 Vuser 脚本。**解决方法：** xxxx
- LoadRunner User Interface Pack。安装语言包时，可能会显示一条警告消息，提示 HP LoadRunner 启动程序进程正在使用。
  解决方法：单击**继续**以继续安装。
- 需要安装 .NET Framework 的语言包以显示本地化字符串。
- 教程脚本。安装语言包后，\HP\LoadRunner\tutorial 中的所有会话和脚本仍为英语。
- LoadRunner User Interface Pack。如果使用的是 LoadRunner User Interface Pack，建议在首次运行 LoadRunner 之前先安装该界面包。
- 菜单和工具栏。如果您在首次运行 LoadRunner 之后再安装 LoadRunner User Interface Pack，菜单和工具栏可能未经过翻译。
  解决方法：关闭 LoadRunner 并从注册表删除以下文件夹：HKEY_CURRENT_USER\Software\<文件夹名称>，其中 <文件夹名称> 是安装 LoadRunner 的驱动器。例如，如果 LoadRunner 安装在 C 盘，注册表文件夹的名称为：HKEY_CURRENT_USER\Software\C。重新启动 LoadRunner。
- Analysis 中的报告模板。如果您在首次运行 LoadRunner 之后再安装 LoadRunner User Interface Pack，则 Analysis 中的报告模板(报告 > 报告模板)可能未经过翻译。
  解决方法：关闭 LoadRunner 并将文件从<LoadRunner User Interface Pack CD 根目录>\Reporting 复制到文件夹 <LoadRunner 安装文件夹>\bin\dat\Reporting。重新启动 LoadRunner。

外语操作系统上的非本地化 LoadRunner

- **语言支持。**LoadRunner 仅支持英语和计算机操作系统的母语。例如，如果您使用日文 Windows XP，则可以使用英文版和日文版的 LoadRunner。
- **安装路径。**LoadRunner 安装文件所在的路径以及 LoadRunner 的安装路径只能包含英文字符。

- **Diagnostics 插件。**要在安装有非英文版操作系统的计算机上使用包含 Controller 的 Diagnostics 插件，应安装 Diagnostics_9.0_8.0_LR_Addin_QCCR1I52206 修补程序。如需进一步帮助，请联系 HP 客户支持部门。

- **.NET Framework 3.5 失败。**在本地化的计算机上安装 LoadRunner 可能会导致 .NET Framework 3.5 安装过程失败，并且会要求您终止安装过程。出现这种情况是因为 .NET 3.5 Framework 安装尝试下载 Framework 语言包失败。
解决方法：根据安装向导的说明终止 LoadRunner 安装过程，然后再次调用 LoadRunner 安装。

- **联机帮助。**对于包含中文/日文字符(日文全角片假名除外)的字符串，搜索功能可能无法按预期运行。
解决方法：在搜索字符串中的每个字符后添加一个半角空格。

- **联机帮助。**要实现联机帮助的最佳性能，请安装最新的 JRE。

- **Web (HTTP/HTML) 脚本中的日语字符。**如果设置“高级录制选项”以指定应用程序编码，并且应用程序在不同的页面使用不同的字符编码，录制日志或脚本可能会显示无效的日文字符。这不会在脚本回放时导致任何错误。

- 远东语言 Web 协议中的**不间断空格**。在某些远东语言环境字符集中，无法表示不间断空格(`\xA0' 等)，这些空格会被视为前导字节。而在脚本代码生成和回放期间，会将不间断空格转换为常规空格(` `、`\x20' 等)。这可能会导致回放问题，如由于删除多个常规空格导致长度不匹配。
解决方法：在脚本中删除/添加空格以使比较成功，或指定正则表达式以避免该问题。

- **独立安装。**VuGen 和 Analysis 独立安装的安装界面均为英文，未经过本地化。

- **Flex AMF 调用属性。**Flex AMF 调用属性中的多字节符号在脚本文本视图中会受到损坏。

- **rdp_type rdp_type** 函数不支持录制和回放的母语字符。

- **事务名称：** 事务名称中不支持韩语字符。

- **文字自动完成。**将 Windows 配置为使用 Ctrl + 空格键组合时，无法使用文字自动完成功能。这种情况对于使用中文键盘很常见。
解决方法：从**编辑**菜单中选择**完成字**。高级用户可以通过设置以下注册表项来禁用中文键盘的 Ctrl + 空格键：

  - [HKEY_CURRENT_USER\Control Panel\Input Method\Hot Keys\00000010]
    "Key Modifiers"=hex:00,c0,00,00
    "Target IME"=hex:00,00,00,00
    "Virtual Key"=hex:ff,00,00,00

  - [HKEY_CURRENT_USER\Control Panel\Input Method\Hot Keys\00000070]
    "Key Modifiers"=hex:00,c0,00,00
    "Target IME"=hex:00,00,00,00
    "Virtual Key"=hex:ff,00,00,00

- **ODBC 和 Oracle-2 Tier 协议。**使用 ODBC 或 Oracle-2 Tier 协议在 VuGen 中录制脚本时，如果在 AUT 仍打开时停止录制，VuGen 可能会崩溃。
  解决方法：关闭 LoadRunner，并在文本编辑器中打开文件 <LoadRunner 安装文件夹>\dat\protocols\options\script\general.opt。
  通过在行首添加分号注释掉以下行：Option=DumpProcesses，因此，此行将如下所示：;Option=DumpProcesses

- **PDF 报告。**在 Analysis 中，如果生成的 PDF 报告包含非英文字符，该报告中可能会包含不可读字符。
  解决方法：生成 PDF 文件之前，更改所使用报告模板中的字体。

  a. 选择**报告 > 报告模板**。

  b. 选择要使用的模板。

  c. 在“详细报告”部分，选择“格式”选项卡。

  d. 对于列表中的每个 UI 元素，将字体更改为支持编写报告所用语言的所需字体。

附加组件

您可以安装提供高级功能的其他组件，以便与 LoadRunner 一起运行。您将从以下位置安装这些组件：

- LoadRunner 安装 DVD 的根文件夹内部的 **Additional Components** 文件夹。
- **HP 软件联机支持(帮助 > HP 软件支持网站)**。登录支持站点后，搜索 **LR 12.00 Additional Components**，并下载包含所有其他组件的文件。解压缩该文件，并运行要安装的其他组件的安装向导。

下表指示可用的其他组件和每个组件应该安装的位置：

文件夹	组件	描述	安装位置
Agent for Citrix Server	安装文件	在 Citrix 协议录制和回放期间，安装能够增强 VuGen 标识 Citrix 客户端对象功能的 Citrix Agent。有关安装说明，请参阅"安装 Citrix Server Agent"(第 954 页)。 通过该代理，还可以使用其他 Citrix API 函数。有关详细信息，请参阅 LoadRunner Function Reference。	Citrix 服务器
Agent for Microsoft Terminal Server	适合 MS Terminal Agent 的安装文件	安装可增强 VuGen 中 RDP 协议的录制机制的实用程序。有关安装说明，请参阅"安装 Microsoft Terminal Server Agent"(第 956 页)。	RDP 服务器

文件夹	组件	描述	安装位置
Assembly Crawler for Analysis API	适合 Assembly Crawler 控制台的安装文件	安装命令行实用程序，以生成 LoadRunner Analysis API 应用程序的 .NET 配置文件。有关详细信息，请从**开始 > 文档**菜单 (VuGen Standalone 中不可用)打开 **Analysis API Reference**。	LoadRunner Analysis 计算机
HostID Generator	主机 ID 生成器工具 licidgenerator.exe	打开可显示计算机的主机 ID 的主机 ID 生成器实用程序。在请求许可证时打开它会非常有用。有关详细信息，请参阅"LoadRunner 许可证实用程序"(第 967 页)。	LoadRunner Controller
HP Performance Validation SDK	配置生成器安装文件	安装允许您创建自定义协议的**配置生成器**。有关详细信息，请在安装之后，从 LoadRunner 组打开**配置生成器**，并访问**帮助**菜单。	VuGen 计算机
IDE 插件	Visual Studio 普通版的插件安装文件	安装 Visual Studio 使您能够使用 LoadRunner API 在标准开发环境中创建 Vuser 脚本。此集成还允许您从 Visual Studio 直接运行测试，以测试其功能。有关详细信息，请参阅"在外部 IDE 中创建脚本"(第 916 页)。	安装有 VuGen 的 Visual Studio 计算机
IDE 插件 Dev	Visual Studio 2010/2012 和 Eclipse 的开发人员插件的安装文件	为 Visual Studio 或 Eclipse 安装插件使您能够使用 LoadRunner API 在标准开发环境中创建 NUnit 或 JUnit 测试。有关详细信息，请参阅"在外部 IDE 中创建脚本"(第 916 页)。	安装有 VuGen 的 Visual Studio 或 Eclipse 计算机
LRTCPDump	对 Windows 和 UNIX 平台可执行的命令行	创建包含网络中 TCP 流量日志的跟踪文件。这可以用作 Wireshark 的备用工具。 有关详细信息，请参阅"如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)。	安装有 WinPcap 的任何计算机(参阅下文)
mobile RemoteAgent	适合多个平台的可执行文件	启动 Mongoose Web 服务器以提供移动功能。有关详细信息，请参阅"如何录制并分析面向移动应用程序的脚本"(第 668 页)。	移动 AUT 后端服务器

文件夹	组件	描述	安装位置
SAP 工具	适合 SapSpy 和 VerifyScripting 的可执行文件和帮助文件	• **SAPGUI Spy**。在 **SAPGUI Client for Windows** 的打开窗口中检查 GUI 脚本对象的层次结构。 • **SAPGUI Verify Scripting**。验证是否启用 SAPGUI 脚本 API。 有关详细信息，请参阅"如何配置 SAP 环境"(第 738 页)。	安装有 SAPGUI 客户端的 VuGen 计算机
第三方	源文件	该文件夹包含某些正在 LoadRunner 中使用的第三方软件组件的源代码。有关其中某些组件的信息，请参阅下表。	
Virtual Table Server	安装文件	该安装通过向导运行 VTS 安装程序。有关详细信息，请参阅"安装 VTS"(第 955 页)。	任何计算机

第三方组件

文件夹	组件	描述	安装位置
MQTester	包含 MQTester 安装文件的 Zip 文件	为 HP LoadRunner 安装 OpenText MQTester。MQTester 与 LoadRunner 集成以提供对基于 WebSphere MQ 的系统执行负载测试和压力测试的功能。	LoadRunner 或 Load Generator 计算机
WinPcap	安装文件	安装 WinPcap 和 Windows Packet Capture 库，使您能够将网络流量捕获到文件中。使用捕获的流量创建 Web Services 或移动 HTTP Vuser 脚本时，这非常有用。有关详细信息，请参阅 http://www.winpcap.org。 它将与其他组件 LRTCPDump 结合使用。	任何计算机

安装 Citrix Server Agent

Agent for Citrix Server 的安装文件位于 LoadRunner 安装 DVD 上的 **Additional Components\Agent for Citrix Server** 文件夹中。

备注： 代理应该安装在 Citrix 服务器计算机上，而不是 Load Generator 计算机上。

如果要安装更新版本的代理，请确保先卸载之前的版本(参阅下面的卸载说明)。

要安装 Agent for Citrix Server，请执行以下操作：

1. 如果您的服务器要求有管理员权限才可安装软件，请以管理员身份登录服务器。
2. 在产品安装盘的 Additional Components\Agent for Citrix Server 文件夹下找到安装文件 **Setup.exe**。
3. 按照安装向导完成安装过程。

备注： 安装之后，代理仅对 LoadRunner 调用的 Citrix 会话激活；对于不使用 LoadRunner 启动 Citrix 会话的用户，代理不会激活。

要禁用此代理，必须将其卸载。

要卸载 Agent for Citrix Server，请执行以下操作：

1. 如果您的服务器要求有管理员权限才可删除软件，请以管理员身份登录服务器。
2. 在服务器计算机的“控制面板”中打开**添加/删除程序**。选择 **HP Software Agent for Citrix Server** 并单击**更改/删除**。

安装 VTS

存在两种版本的 VTS：32 位和 64 位。您可以在 32 位和 64 位操作系统上安装 32 位的 VTS；64 位的 VTS 只能安装在 64 位操作系统上。

备注： 请勿在同一计算机上同时安装 64 位和 32 位的 VTS。

要安装 VTS，请执行以下操作：

1. 运行相应的 VTS setup.exe 文件 [**Win32** 或 **Win64**]，该文件位于 LoadRunner 安装媒体的 **Additional Components\Virtual Table Server** 文件夹中。VTS 安装向导将打开，显示欢迎使用页面。
2. 请按照联机说明完成 VTS 安装。

备注： 安装过程结束时，会创建 VTS 快捷方式，并添加到桌面上。此快捷方式允许您在本机计算机上访问 VTS UI。如果您更改用于访问 VTS UI 的端口，则必须手动更新此快捷方式的 **URL** 属性。有关如何更改 VTS UI 访问端口的详细信息，请参阅 VTS 联机文档中的**配置 VTS**。

如果您无法访问 VTS UI，请确保启动了“VTS 服务”服务。要启动“VTS 服务”服务，请转至“控制面板 > 系统和安全 > 管理工具 > 服务”。右键单击“VTS 服务”并选择“启动”。

如果您无法访问 VTS UI，请确保启动了 **VTS 服务**服务。要启动“VTS 服务”服务，请转至**控制面板 > 系统和安全 > 管理工具 > 服务**。右键单击 **VTS 服务**并选择**启动**。

配置 VTS 管理服务器

在 VTS 安装过程中，您需要指定出于管理目的用于访问 VTS 服务器的端口。

要配置 VTS 管理服务器，请执行以下操作：

1. 开始执行 VTS 安装过程，如"Installing Additional Components"中所述。在 VTS 安装过程中，“配置 VTS 管理服务器”屏幕将会出现。
2. 在**管理 UI 服务器端口**框中，输入 `4000`。
3. 单击**下一步**以继续安装。“配置 VTS”屏幕将会出现。
4. 指定保存 VTS 数据文件的位置。
5. 确保选中**自动启动 Virtual Table Server**复选框。
6. 单击**下一步**，然后按照向导的操作说明完成 VTS 安装步骤。

安装 Microsoft Terminal Server Agent

Agent for Microsoft Terminal Server 的安装文件位于产品安装盘的 Additional Components\Agent for Microsoft Terminal Server 文件夹中。

备注： 代理应该安装在 RDP 服务器计算机上，而不是 Load Generator 计算机上。

如果要升级代理，请在安装下一版本之前先卸载上一版本(请参阅以下卸载说明)。

要安装 Agent for Microsoft Terminal Server，请执行以下操作：

1. 如果您的服务器要求有管理员权限才可安装软件，请以管理员身份登录服务器。
2. 在 LoadRunner DVD 上的 **Additional Components\Agent for Microsoft Terminal Server** 文件夹下找到安装文件 **Setup.exe**。
3. 按照安装向导完成安装过程。

备注： 要使用代理，必须在录制 Vuser 脚本前设置录制选项。在“开始录制”对话框中，单击**选项**。在“高级代码生成”节点上，选中**使用 RDP 代理**。

要卸载 Agent for Microsoft Terminal Server，请执行以下操作：

1. 如果您的服务器要求有管理员权限才可删除软件，请以管理员身份登录服务器。
2. 在服务器计算机的“控制面板”中打开**添加/删除程序**。选择 **HP Software Agent for Microsoft Terminal Server** 并单击**更改/删除**。

疑难解答和限制 - 其他组件

本节包含其他组件的疑难解答和限制。

安全通道

- 在使用 rsh(远程 Shell)连接到 Controller 的 Linux Load Generator 上，无法使用主机安全管理器实用程序更新安全设置。
- 无法使用主机安全管理器实用程序将受防火墙保护的 Load Generator 的安全模式从关闭更改为开启。
- 当 Load Generator 受防火墙保护时，如果它与 Controller 具有不同的安全模式，将无法建立通信。
- 如果 Controller 计算机使用安全通道通信，则不应将 MI Listener 与 Controller 安装在同一台计算机上。

Controller

欢迎使用《HP LoadRunner Controller 用户指南》。本指南概述了 HP LoadRunner 测试流程，并说明如何使用 HP LoadRunner Controller 在 Windows 环境中创建和运行 HP LoadRunner 场景。

HP LoadRunner 是用于测试应用程序性能的 HP 工具。LoadRunner 向整个应用程序施压，从而找出并确定潜在的客户端、网络和服务器瓶颈。

了解 LoadRunner

LoadRunner Controller 概述

Controller 是 LoadRunner 的工具，用于创建和控制 LoadRunner *场景*。有一个场景负责定义每个测试会话中发生的事件。它控制要模拟的用户数、这些用户执行的操作以及用于运行模拟场景的计算机。您可以使用场景创建负载测试，来检查服务器的可靠性和承载能力。有关负载测试的详细信息，请参阅"负载测试概述"(第 964 页)。

以下是在场景中定义的主要项目：

- **场景类型。**面向目标的场景或手动场景。
- **测试。**要运行的 LoadRunner 脚本或单元测试。
- **计算机。**用于运行测试的计算机。
- **Vuser。**在每台计算机上运行的虚拟用户 (Vuser) 数。
- **计划。**如何加载 user。
- **监控器。**在测试运行期间要监控的度量。

在首次打开 Controller 时，会提示您选择场景类型：面向目标或手动。

- **面向目标**的场景。定义希望测试实现的目标，而 LoadRunner 将根据这些目标自动构建场景。例如，可以为要同时运行的特定数量的 Vuser 定义目标。或者，可以定义目标来测试服务器性能，例如每分钟页数、每秒点击次数或每秒事务数。有关详细信息，请参阅"面向目标的场景的目标类型"(第 983 页)。
- **手动**场景。添加 Vuser 并手动选择脚本/单元测试。然后将其分配在可用计算机上。有关详细信息，请参阅"手动场景"(第 982 页)。

脚本和测试类型

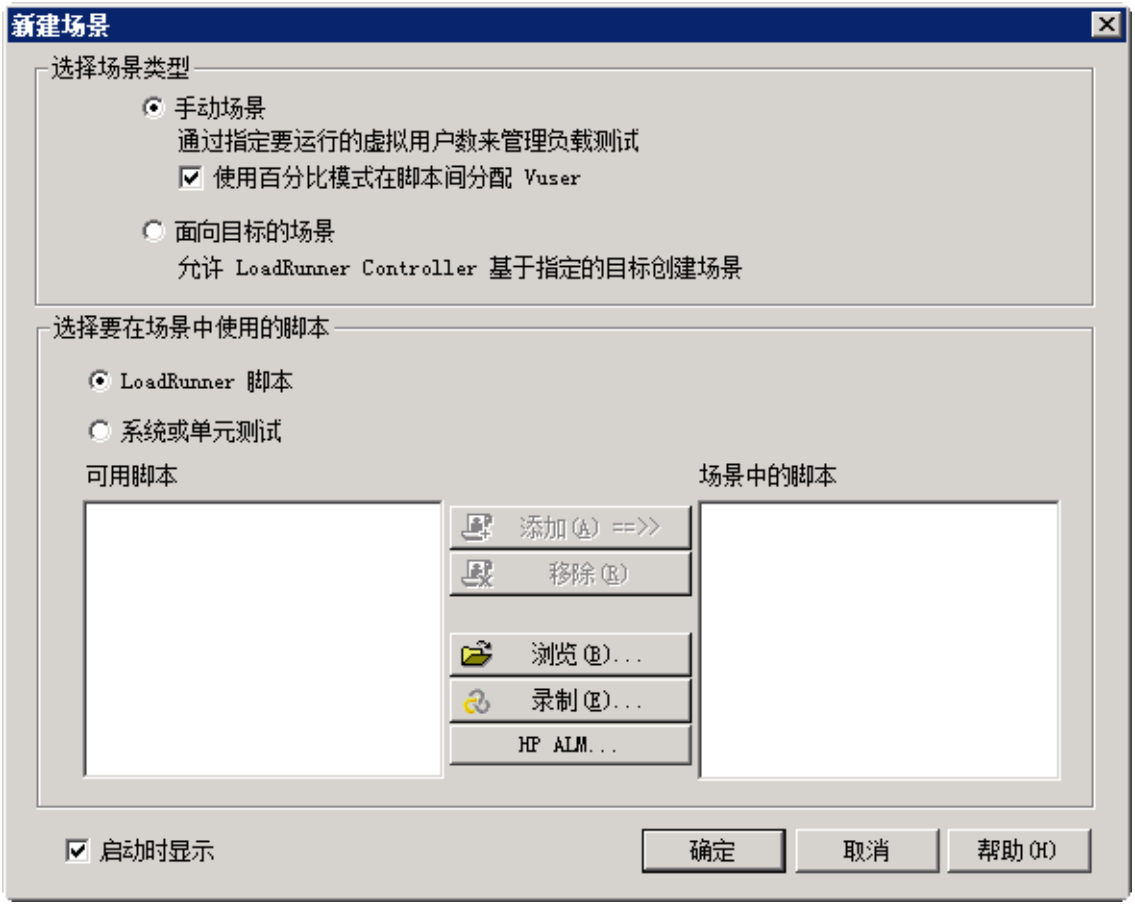
在场景运行期间，Controller 运行 Vuser 脚本或系统/单元测试。Vuser 脚本是使用 *LoadRunner Virtual User Generator* 创建的测试脚本。

系统/单元测试是指 Selenium 测试或在外部开发环境(例如 Microsoft Visual Studio 或 Eclipse)中创建的 *NUnit* 和 *JUnit* 测试。您可以在本地应用程序中工作并准备二进制格式(例如 **.dll** 或 **.jar** 文件)的单元测试，然后从 Controller 运行这些测试。

备注： 有关最佳实践的更多信息，请访问 LoadRunner 最佳实践论坛。

LoadRunner 插件支持您将 LoadRunner API 与 MS Visual Studio 或 Eclipse 集成，然后从本地环境运行测试。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》中的“附加组件”一节。

Controller 打开的对话框提示您选择要包含于场景的脚本和/或系统/单元测试。有关详细信息，请参阅"新建场景对话框"(第 1002 页)。



所有选择以及测试路径均保存在场景文件 (**.lrs**) 中。可在 Controller 的**设计**选项卡中定义场景的所有其他内容。有关详细信息，请参阅"设计选项卡"(第 995 页)。

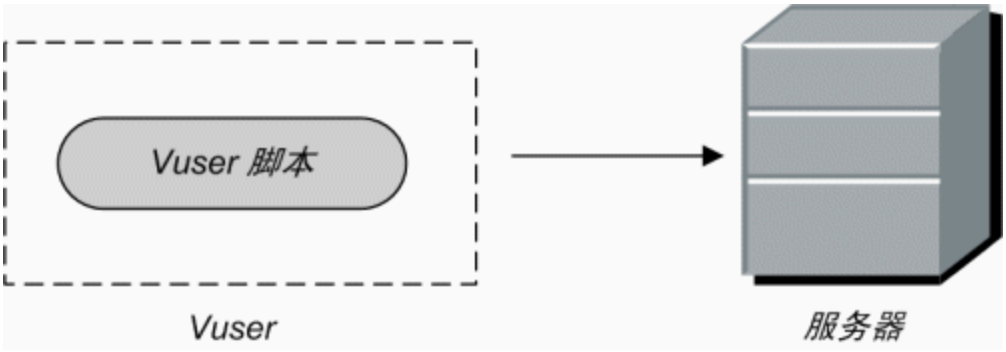
Controller 工作流

以下工作流显示用于开发和运行场景的关键任务。



Controller 技术

在 Controller 中，可以定义大量 Vuser(GUI Vuser 除外)，通过直接向服务器提交输入以在服务器上生成负载。Vuser 不操作客户端应用程序；它们使用 LoadRunner API 函数访问服务器。这些 API 函数模拟实际应用程序的输入。



由于 Vuser 不依赖客户端软件，即使尚未开发客户端软件，您也可以使用 Vuser 测试服务器性能。由于 Vuser 没有用户界面，所需的系统资源也极少。这样就可以在单个工作站上运行大量的 Vuser。

下例说明了如何在场景中使用 Vuser：假设您有一台基于 Web 的数据库服务器，用于保存客户信息。分布在全国各地的众多客服人员会访问这些信息。服务器接收查询、处理请求并将响应通过 Web 返回给现场人员。

您希望测试多位服务人员同时访问服务器时整个系统的响应时间。使用 LoadRunner，您可以创建具有数百个 Vuser 的场景，每个 Vuser 都可以访问服务器数据库。利用 Vuser，您可以模拟并评测数据库和 Web 服务器在多用户负载下的性能。

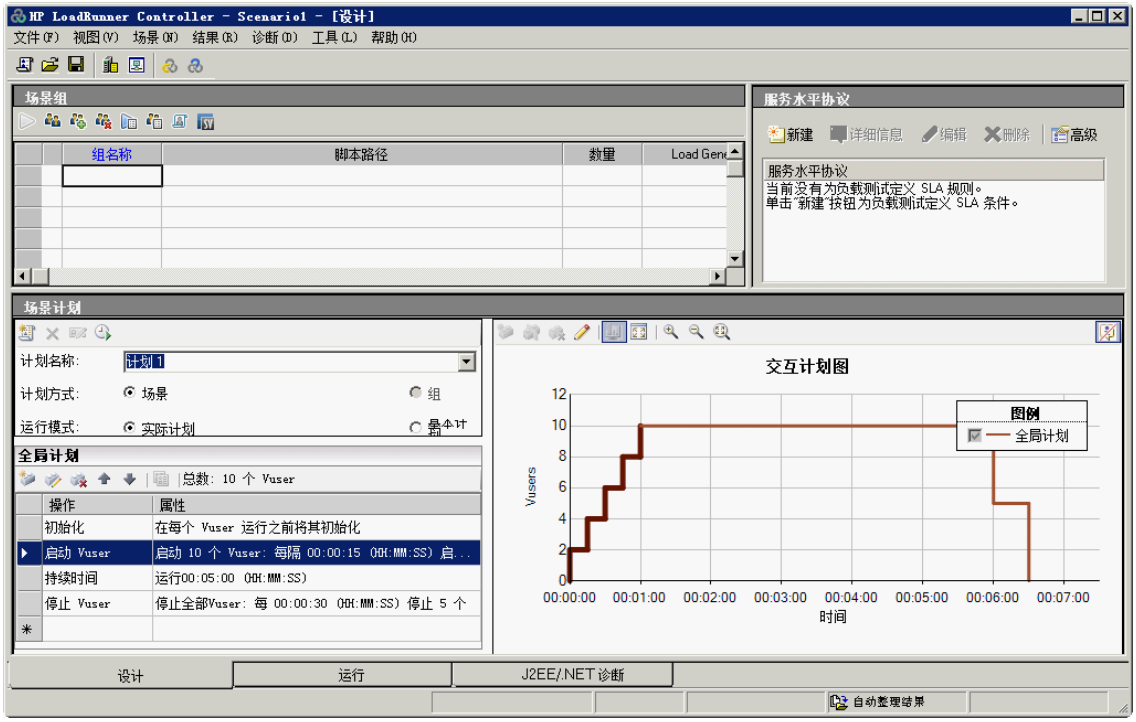
要模拟 Vuser，可以创建脚本来定义其操作。Vuser 脚本包含一些函数，用来控制脚本的执行以及指定 Vuser 向服务器提交的输入。有关详细信息，请参阅"Vuser 技术概述" (第 64 页)。

对于上面的数据库服务器示例，您可以创建执行以下操作的 Vuser 脚本：

- 登录 Web 应用程序
- 连接到数据库服务器
- 提交 SQL 查询
- 检索并处理服务器响应
- 与服务器和 Web 断开连接

Controller 窗口

通过 Controller 窗口，可以设计和运行负载测试场景、监控度量以及查看 Diagnostics for J2EE/.Net 数据。



访问方法	请选择以下方法之一： • **开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Controller** • 桌面上的 Controller 快捷方式
重要信息	默认情况下，一打开 Controller 就显示"新建场景"对话框。要禁用此选项，请取消选中**启动时显示**选项。有关详细信息，请参阅"新建场景对话框"(第 1002 页)。
相关任务	• "如何设计面向目标的场景"(第 985 页) • "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何运行场景"(第 1126 页) • "如何设置监控环境"(第 1193 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	**描述**

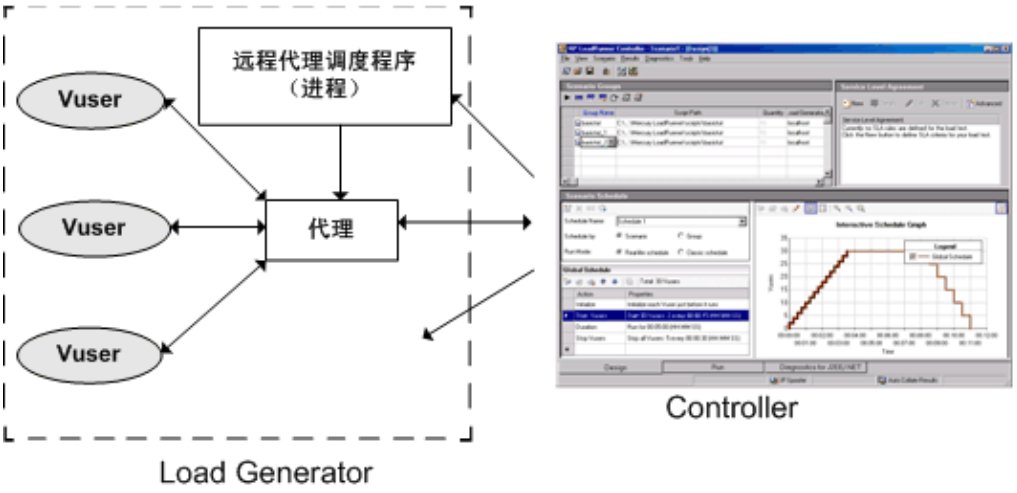
	**新建场景。**打开“新建场景”对话框。有关用户界面的详细信息，请参阅"新建场景对话框"(第 1002 页)。
	**打开场景。**使您可以打开现有场景。
	**保存场景。**使您可以保存活动场景。
 (面向目标的场景；仅限运行视图)	**编辑场景目标。**打开“编辑场景目标”对话框，从中可以定义面向目标的场景的目标。有关用户界面的详细信息，请参阅"编辑场景目标对话框"(第 998 页)。
	**Load Generator。**打开“Load Generator”对话框，从中可以添加新的 Load Generator 并查看有关现有 Load Generator 的详细信息。有关用户界面的详细信息，请参阅"Load Generator 对话框"(第 1040 页)。
	**显示网络虚拟化设置。**在计算机上安装 Shunra Network Virtualization 之后，打开"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。
 (仅限运行视图)	**初始化 Vuser。**初始化所选 Vuser 组中的所有 Vuser(或仍处于**关闭**状态的 Vuser)。组的状态将从**关闭**依次更改为**挂起**、**正在初始化**、**就绪**。如果无法初始化组，它的状态将更改为**错误**。 通过在运行之前对组中的所有 Vuser 进行初始化，可以确保所有 Vuser 同时开始执行场景。
 (仅限运行视图)	**运行 Vuser 直至完成。**运行所选 Vuser 组中的所有 Vuser 直至完成。如果运行处于**关闭**或**错误**状态的 Vuser 组，LoadRunner 将先初始化该组，然后再运行该组。 **注：**您可以指示 LoadRunner 仅随机运行 Vuser 组中的一个 Vuser，方法是右键单击该组并选择**运行一个 Vuser 直至完成**。Vuser 脚本日志将打开，显示有关该 Vuser 的运行时信息。有关详细信息，请参阅"Vuser 脚本日志"(第 1152 页)。
 (仅限运行视图)	**逐渐停止。**如果在“选项”对话框的“运行时设置”选项卡中选择了**退出前等待当前迭代结束**或**退出前等待当前操作结束**选项，那么会逐渐停止处于“运行”状态的 Vuser 组。
 (仅限运行视图)	**停止 Vuser。**立即停止所选 Vuser 组中的所有 Vuser 执行其脚本。
 (仅限运行视图)	**分析结果。**打开诊断结果。
	**调用 VuGen。**调用 HP Virtual User Generator。
	**调用 Analysis。**调用 HP LoadRunner Analysis。

设计选项卡	使您可以设计场景。有关详细信息，请参阅"设计选项卡"(第 995 页)。
Diagnostics for J2EE/.NET 选项卡	使您可以查看从场景运行中收集的 J2EE/.NET 诊断数据。有关详细信息，请参阅“诊断”部分。
运行选项卡	使您可以运行并监控场景运行。有关详细信息，请参阅"运行选项卡"(第 1144 页)。
<状态栏>	显示 Controller 的以下功能(如果启用)： • Application Lifecycle Management 连接 • IP 欺骗器 • 自动整理结果 • 自动加载分析

HP LoadRunner 代理

要最大化测试范围，可将 Vuser 分配到多个 Load Generator 计算机。Load Generator 计算机上是要安装**远程代理调度程序(进程)**和 LoadRunner **代理**的计算机。

在运行 LoadRunner 安装时，可指定仅安装这些组件。通过这些组件，Controller 可以与 Load Generator 计算机进行通信。



- **远程代理调度程序。**通过远程代理调度程序(进程)，Controller 可以在 Load Generator 上启动应用程序。
- **代理。**通过 LoadRunner 代理，Controller 和 Load Generator 可以相互通信。运行场景时，Controller 指示远程代理调度程序(进程)启动 LoadRunner 代理。代理从 Controller

处收到初始化、运行、暂停及停止 Vuser 的指示。同时，该代理还将有关 Vuser 状态的数据发回 Controller。

负载测试概述

现在的应用系统体系结构非常复杂。这些系统提供了前所未有的功能和灵活性，同时也使测试工作变得非常困难。单用户测试的重点是功能和系统组件的用户接口，而应用程序测试的重点是整个系统的性能和可靠性。

例如，典型的应用程序测试场景可能是这样的：星期一早晨，1000 名用户同时登录系统。系统的响应时间是多少？系统会崩溃吗？要回答这些问题以及更多的问题，一个完整的应用程序性能测试解决方案必须能够：

- 测试一个组合了各种软件应用程序和硬件平台的系统
- 确定服务器与任何给定应用程序的适用性
- 在开发出必要的客户端软件之前测试服务器
- 模拟多个客户端与单个服务器应用程序进行交互的环境
- 在数十、数百甚至数千潜在用户的负载下测试应用程序

通过 LoadRunner 套件，可以创建用于模拟应用程序真实生命行为的负载测试。有关详细信息，请参阅"HP LoadRunner 解决方案"(第 964 页)。

HP LoadRunner 解决方案

传统或手动测试方法只是负载测试解决方案的一部分。例如，您可以构建一个许多用户同时在系统上工作的环境，对整个系统进行手动测试。每个用户使用一台计算机工作并向系统提交输入。但这种手动测试方法有以下缺点：

- 昂贵，需要大量的人员和机器。
- 复杂，尤其是协调和同步多个测试人员时。
- 需要高度严密的组织，尤其是有针对性地记录和分析结果。
- 手动测试的可重复性是有限的。

LoadRunner 解决了手动性能测试的问题：

- LoadRunner 使用虚拟用户(即 **Vuser**)代替真实用户，减少了人员需求。这些 Vuser 模拟真实用户操作真实应用程序的行为。
- 因为可以在一台计算机上运行许多 Vuser，所以 LoadRunner 减少了测试所需的硬件

的数量。

- 使用 HP LoadRunner Controller，可以从单一控制点控制所有 Vuser。
- LoadRunner 可以联机监控应用程序性能，从而使您可以在测试执行期间对系统进行微调。
- LoadRunner 可以在测试期间自动记录应用程序的性能。您可以选择各种图和报表来查看性能数据。
- LoadRunner 可检查性能下降的根源：网络或客户端延迟、CPU 性能、I/O 延迟、数据库锁定或数据库服务器上的其他问题。LoadRunner 监控网络和服务器资源以帮助您改善性能。
- 由于 LoadRunner 测试完全自动化，因此您可以根据需要重复这些测试。

HP LoadRunner 术语

- **场景。**场景是一系列事件，可模拟真实用户在应用程序上的假设操作。
- **Vuser。**在场景中，LoadRunner 用**虚拟用户**(即 **Vuser**)代替真实用户。一个工作站只能供一个真实用户使用，而许多 Vuser 却可以同时在一个工作站上运行。实际上，一个场景可以包含数十、数百甚至数千个 Vuser。
- **Vuser 脚本。**此脚本描述 Vuser 在场景运行期间执行的操作。运行场景时，每个 Vuser 执行一个 **Vuser 脚本**。Vuser 脚本包含评测和录制应用程序组件性能的函数。
- **事务。**要评测服务器性能，需要定义**事务**。事务代表您要评测的一个或一系列操作。通过将脚本的相应部分放入 **start** 和 **end** 事务语句中，可以在 Vuser 脚本中定义事务。例如，您可以定义一个事务，用来计算服务器处理查看帐户余额请求并将信息显示在 ATM 机上所用的时间。
- **集合点。**将**集合点**插入 Vuser 脚本中，用来模拟服务器上的繁重用户负载。**集合点**指示 Vuser 在测试运行期间等待多个 Vuser 到达某个特定点，然后他们便可以同时执行某项任务。例如，要模拟银行服务器的峰值负载，可以插入一个集合点，指示 100 个 Vuser 同时向帐户中存入现金。
- **Controller。**可以使用 HP LoadRunner Controller 管理和维护场景。使用 Controller 还可以从单个工作站控制场景中的所有 Vuser。
- **Load Generator。**执行场景时，Controller 将场景中的各个 Vuser 分配给 **Load Generator**。Load Generator 是执行 Vuser 脚本的计算机，使 Vuser 能够模拟真实用户的操作。
- **性能分析。**Vuser 脚本包含在负载测试期间评测并录制系统性能的函数。在场景运行期间，您可以监控网络和服务器资源。在场景运行后，您可以查看报告和图中的**性能分析**数据。

HP LoadRunner 测试流程

以下部分提供了对 HP LoadRunner 测试流程的综述。

1. **规划测试**

   成功的负载测试需要一个全面的测试计划。清晰、明确的测试计划可确保您开发的 LoadRunner 场景能够实现您的负载测试目标。有关详细信息，请参阅"计划负载测试场景"(第 973 页)。

2. **创建 Vuser 脚本**

   Vuser 模拟真实用户与基于 Web 的应用程序交互。Vuser 脚本包含每个 Vuser 在场景执行期间执行的操作。

   在每个 Vuser 脚本中，确定以下任务：

   - 由每个 Vuser 执行
   - 同时由多个 Vuser 执行
   - 作为事务进行度量

   有关创建 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"增强用于负载测试的脚本 - 概述"(第 374 页)。

3. **设计场景**

   场景描述测试期间发生的事件。场景列出运行 Vuser 的计算机，Vuser 运行的脚本，以及场景执行期间运行的指定数目 Vuser 或 Vuser 组。设计场景时，需要设置场景配置和场景计划，以确定场景运行期间所有 Load Generator 和 Vuser 的行为方式。

   可以使用 Controller 设计场景。有关 LoadRunner 场景的信息，请参阅"设计场景"(第 982 页)。

4. **运行场景**

   通过指示多个 Vuser 同时执行任务，可以模拟服务器上的用户负载。当场景运行时，LoadRunner 度量并记录每个 Vuser 脚本中定义的事务。您可以通过增加和减少同时执行任务的 Vuser 数量来设置负载级别，还可以联机监控系统性能。有关详细信息，请参阅"运行场景"(第 1125 页)。

5. **监控场景**

   您需要配置 LoadRunner 监控组件，以便找出系统瓶颈并确定是哪些因素导致性能下降，例如文件锁定、资源争用和网络过载。将 LoadRunner 与新型网络和计算机监控工具配合使用，生成负载并在系统中的不同点评测性能。有关监控的详细信息，请参阅"使用 LoadRunner 联机监控器"(第 1192 页)。

6. **分析测试结果**

在场景执行期间，LoadRunner 录制应用程序在不同负载下的性能。可以使用 LoadRunner 的图和报告来分析应用程序的性能。有关 LoadRunner 报告和图的详细信息，请参阅" Analysis"(第 1279 页)。

许可证实用程序

LoadRunner 许可证实用程序

要从 LoadRunner Controller 运行 Vuser，需要具有相应的 LoadRunner 许可证。必须在安装了 LoadRunner Controller 的计算机上安装这些许可证。可以使用 LoadRunner 许可证实用程序管理 LoadRunner 许可证。通过 LoadRunner 许可证实用程序，可以：

- 查看当前安装的许可证的详细信息。
- 安装其他许可证。

访问方法	选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > License > LoadRunner License Utility**。
重要信息	使用 LoadRunner 许可证实用程序，可以通过使用许可证文件或许可证密钥安装新许可证。 • **许可证文件。**购买新许可证时，HP 可能会向您发送一封随附许可证文件的电子邮件。该许可证文件包含一个或多个许可证的许可证密钥。使用许可证文件安装新许可证时，LoadRunner 许可证实用程序会读取许可证文件并提取许可证文件中包含的所有许可证密钥。然后，可以选择要安装的可用许可证。可以选择使用许可证文件安装 LoadRunner 许可证，因为许可证文件允许同时安装多个许可证。 • **许可证密钥。**许可证密钥与许可证文件不同，它每次只允许安装一个许可证。可以直接从 HP 接收许可证密钥，或者许可证密钥可能包含在您从 HP 接收的许可证文件中。
相关任务	"如何安装新许可证"(第 972 页)
另请参阅	"有关 VUD 许可证的其他信息"(第 972 页)

下表说明了 LoadRunner 许可证实用程序 UI 元素：

UI 元素	描述
主机 ID	标识安装了 Controller 的计算机。购买新的 LoadRunner 许可证时可能需要提供“主机 ID”。要获取新的 LoadRunner 许可证，请单击 LoadRunner 许可证实用程序底部的**联系 HP 以购买新许可证**链接。

UI 元素	描述
许可证摘要	显示 Controller 计算机上安装的 LoadRunner 许可证的列表。单击表中的任何许可证以显示关于此许可证的其他详细信息。**所选许可证中包含的 Vuser 协议**框显示所选许可证中包含的 Vuser 协议的列表。
状态	指示许可证的状态。 • **有效** ✔。表示许可证是最新的且正常工作。 • **无效** ✖。表示许可证不再有效。 ▪ 时间受限的许可证在超过其到期日期之后将不再有效。 ▪ 对同一个 Vuser 软件包安装了**限时**、**永久**或 **VUD** 许可证。 ▪ 剩余容量为零时，**VUD** 许可证将无效。 默认情况下，“许可证摘要”表不显示无效的许可证。选中**显示无效的许可证**复选框可显示无效的许可证。 请注意，如果 LoadRunner 许可证实用程序检测到系统时钟已被篡改，许可证可能会暂时无效。要恢复受影响的许可证，请将系统时钟重置到当前日期和时间。 • **即将过期** ⚠。表示许可证将在 30 之内过期。
锁定	**锁定。**表示许可证只能安装在当前安装此许可证的计算机上，不能安装在任何其他计算机上。 **未锁定。**表示许可证可以安装在任何计算机上。

UI 元素	描述
许可证包	表示许可证应用到的 Vuser 协议束的名称。通过许可证，Controller 可以运行使用协议束中包括的任何协议的 Vuser。要显示束中包括的 Vuser 协议列表，请单击“许可证摘要”表中的许可证。相关 Vuser 协议的列表将显示在 LoadRunner 许可证实用程序底部。 除了您可能购买的任何其他包外，LoadRunner 还随附**社区包**，它包含以下内容： • 带有 50 个 Vuser 的永久许可证。 • 对除 GUI (UFT)、COM/DCOM 和模板包中所有协议以外的所有协议的访问权。 请注意，显示在许可证包左侧的**合作伙伴许可证**图标  指示许可证用于 LoadRunner 合作伙伴，而非标准 LoadRunner Vuser 协议。合作伙伴许可证允许由 LoadRunner Controller 控制第三方应用程序。合作伙伴许可证与标准 LoadRunner 许可证运作方式相同。
类型	指示许可证的类型： • **限时**许可证仅在有限期间内有效。**限时**许可证发行的有效期通常为 60 或 365 天。 • **永久**许可证不会过期 - 这些许可证的有效性无时间限制。 • **VUD** 许可证在发行时具有有限的容量。容量由度量 *Vuser-day* 或 *VUD* 进行定义。例如，VUD 许可证的容量可能为 1000 VUD。每使用 Controller 运行 Vuser 一天，就会从剩余许可证容量中扣除这一天同时运行的 Vuser 的最大数量。如果第 1 天最多运行 200 个 Vuser，则许可证中将剩余 800 VUD。 请注意，VUD 许可证可能有到期日期，因此可能受时间限制。 有关详细信息，请参阅"有关 VUD 许可证的其他信息"(第 972 页)。
到期日期	指示**限时**、**即时**、**VUD** 和**评估**许可证到期的日期和时间。
容量	• 对于**评估**、**限时**和**永久**许可证，**容量**指示可以同时从 LoadRunner Controller 运行的 Vuser [其类型由许可证包指定] 的最大数量。 • 对于 VUD 许可证，**容量**指示许可证中剩余的 VUD 数。

UI 元素	描述
显示无效的许可证	选中此复选框可在已安装的 LoadRunner 许可证列表中显示无效的许可证。
所选许可证中包含的 Vuser 协议	显示所选许可证中包含的 Vuser 协议。
安装新许可证	打开“新许可证”对话框，您可以通过此对话框安装新 LoadRunner 许可证。有关详细信息，请参阅"如何安装新许可证"(第 972 页)。

LoadRunner 许可证实用程序 - 新许可证

通过“LoadRunner 许可证实用程序 - 新许可证”对话框，可以使用许可证文件或许可证密钥安装新许可证。

- **许可证文件。**购买新许可证时，HP 可能会向您发送一封随附许可证文件的电子邮件。该许可证文件包含一个或多个许可证的许可证密钥。使用许可证文件安装新许可证时，LoadRunner 许可证实用程序会读取许可证文件并提取许可证文件中包含的所有许可证密钥。然后，可以选择要安装的可用许可证。可以选择使用许可证文件安装 LoadRunner 许可证，因为许可证文件允许同时安装多个许可证。
- **许可证密钥。**许可证密钥与许可证文件不同，它每次只允许安装一个许可证。可以直接从 HP 接收许可证密钥，或者许可证密钥可能包含在您从 HP 接收的许可证文件中。

访问方法	选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > License > LoadRunner License Utility**，然后单击**安装新许可证**。
重要信息	在安装新 LoadRunner 许可证之前，确保具有所需的许可证文件或许可证密钥。
相关任务	"如何安装新许可证"(第 972 页)
另请参阅	"有关 VUD 许可证的其他信息"(第 972 页)

下表说明“LoadRunner 许可证实用程序 - 新许可证”对话框 UI 元素：

UI 元素	描述
使用许可证文件安装许可证	如果要使用许可证文件安装新许可证，请选择此选项。
许可证文件	单击**浏览**，然后选择 HP 发送给您的许可证文件。
查看许可证文件内容	显示下面的表中许可证文件的内容。

UI 元素	描述
选择要安装的许可证	选中要安装的许可证的复选框。
安装	表示许可证应用到的 Vuser 协议束的名称。通过许可证，Controller 可以运行使用协议束中包括的任何协议的 Vuser。
许可证包	表示许可证应用到的 Vuser 协议束的名称。通过许可证，Controller 可以运行使用协议束中包括的任何协议的 Vuser。 除了您可能购买的任何其他包外，LoadRunner 还随附**社区包**，它包含以下内容： • 带有 50 个 Vuser 的永久许可证。 • 对除 GUI (UFT)、COM/DCOM 和模板包中所有协议以外的所有协议的访问权。
类型	指示许可证的类型： • 提供**评估**许可证是为了能够让潜在客户评估 LoadRunner 功能。 • **限时**许可证仅在有限期间内有效。**限时**许可证发行的有效期通常为 60 或 365 天。 • **永久**许可证不会过期 - 这些许可证的有效性无时间限制。 • **VUD** 许可证在发行时具有有限的容量。容量由度量 *Vuser-day* 或 *VUD* 进行定义。例如，VUD 许可证的容量可能为 1000 VUD。每使用 Controller 运行 Vuser 一天，就会从剩余许可证容量中扣除这一天同时运行的 Vuser 的最大数量。例如，如果第 1 天最多运行 200 个 Vuser，则许可证中将剩余 800 VUD。对于已使用 VUD 的计算，可以指定每次新一天开始的时间。要更改新一天开始的时间，请单击 LoadRunner 许可证实用程序底部的 **VUD 的开始时间**链接。 请注意，VUD 许可证可能有到期日期，因此可能受时间限制。 有关详细信息，请参阅"有关 VUD 许可证的其他信息"(第 972 页)。
到期日期	指示**限时**、**VUD** 和**评估**许可证到期的日期和时间。

UI 元素	描述
容量	• 对于**评估**、**限时**和**永久**许可证，**容量**指示可以同时从 LoadRunner Controller 运行的 Vuser [其类型由许可证包指定] 的最大数量。 • 对于 VUD 许可证，**容量**指示许可证中剩余的 VUD 数。
使用许可证密钥安装许可证	如果要使用许可证密钥安装新许可证，请选择此选项，然后输入 HP 发送给您的许可证密钥。
安装	安装许可证文件或许可证密钥中包含的许可证。
关闭	关闭“LoadRunner 许可证实用程序 - 新许可证”对话框。

如何安装新许可证

有关 LoadRunner 许可证的信息，请参阅"LoadRunner 许可证实用程序"(第 967 页)。

要安装新的 LoadRunner 许可证，请执行以下操作：

1. 选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > License > LoadRunner License Utility**。
2. 在 LoadRunner 许可证实用程序中，单击**安装新许可证**。将打开“LoadRunner 许可证实用程序 - 新许可证”对话框。

   要使用许可证文件进行安装，请执行以下操作：

   a. 单击**许可证文件**右侧的**浏览**按钮，找到 HP 发送给您的许可证文件。

   b. 单击**查看许可证文件内容**以显示许可证文件中包含的许可证的详细信息。

   c. 在许可证文件中包含的许可证列表中，选择要安装的许可证。

   要使用许可证密钥进行安装，请执行以下操作：

   a. 单击**使用许可证密钥安装许可证**。

   b. 输入从 HP 接收到的许可证密钥。
3. 单击**安装**。将安装所选的许可证。
4. 单击**关闭**。在“许可证摘要”表中，确保新许可证出现在已安装许可证列表中。

有关 VUD 许可证的其他信息

要从 LoadRunner Controller 运行 Vuser，需要具有相应的 LoadRunner 许可证。存在多种类型的 LoadRunner 许可证。**VUD** 许可证在发行时具有有限的容量。容量由度量 *Vuser-day*

或 *VUD* 进行定义。有关如何安装 VUD 许可证的详细信息，请参阅"LoadRunner 许可证实用程序"(第 967 页)。

有关 VUD 许可证的其他信息：

- 要计算 VUD 许可证中使用的 VUD 数，可以指定新一天的开始时间。LoadRunner 可以确定在开始时间之后的 24 小时内运行的最大 Vuser 数。要更改新一天开始的时间，请单击 LoadRunner 许可证实用程序底部的 **VUD 的开始时间**链接。
- 如果同时具有常规许可证 [即时、评估、限时或永久] 和适用于特定 Vuser 协议的 VUD 许可证，则 LoadRunner 将始终首先使用常规许可证，然后再从 VUD 许可证中扣减。因此，如果某天运行了 500 个 Vuser，且具有一个适用于 400 个 Vuser 的常规许可证，则会从 VUD 许可证中扣除 100 VUD。
- 一旦某个 Vuser 达到场景中的初始状态，VUD 总数就会包括该 Vuser。
- 在第二天开始时，便会从可用的 VUD 容量中扣除已使用的 VUD。
- 如果场景运行的时间超过一天，则会根据场景开始运行的当天计算并扣除最大 VUD 使用情况。
- 仅当许可证适用于 Vuser 脚本中的所有协议时，多协议 Vuser 才会运行。因此，如果 Vuser 脚本包括两个不同协议束中的协议，则需要具有适用于这两个协议束的许可证，才能运行 Vuser 脚本。
- VUD 许可证可能具有到期日，因此有时间限制。

设计负载测试场景

计划负载测试场景

负载测试计划概述

与所有的系统测试一样，清晰、全面的测试计划是成功测试的第一个重要步骤。制订负载测试计划可帮助您：

- 构建精确模拟工作环境的测试场景。

  负载测试是指在典型工作条件下测试应用程序，检查系统的性能、可靠性和容载能力等。

在运行负载测试之前，请务必：

- 了解哪些资源是测试必需的。

  测试应用程序需要硬件、软件和人力资源。开始测试之前，您应该知道哪些资源可用，并确定如何高效使用这些资源。

- 用可度量的条件定义成功标准。

  明确、具体的测试目标和测试标准可确保测试成功。例如，定义模糊的目标(如“检查服务器在重负载下的响应时间”)并不够。更明确的成功标准应该是：“确认 50 位客户能够同时查看帐户余额，而且服务器响应时间不会超过 1 分钟”。

负载测试目标

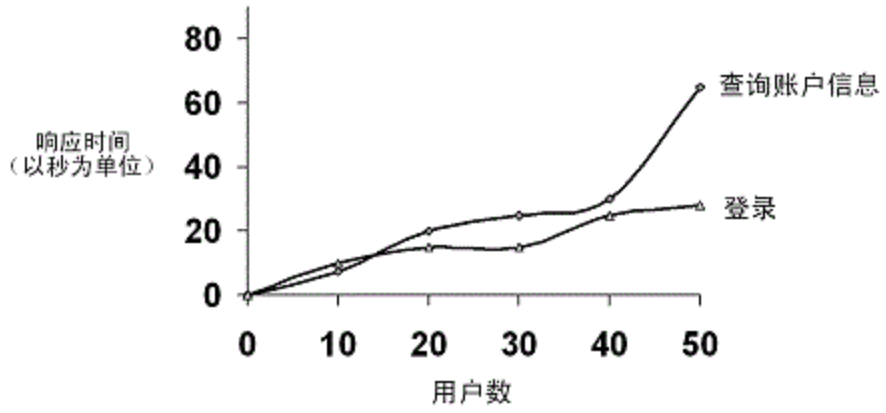
测试计划应基于清晰定义的测试目标。

下表列出了 LoadRunner 可帮助您测试的常见应用程序测试目标。表后对每个目标进行了详细描述。

目标	回答问题
评测最终用户响应时间	完成业务流程需要花费多长时间？
确定最佳硬件配置	哪种硬件配置可提供最佳性能？
检查可靠性	系统能够不出错或无故障运行的难度或时间？
检查硬件或软件升级情况	升级对性能或可靠性有何影响？
评估新产品	应选择哪种服务器硬件或软件？
评测系统容载能力	系统能够在性能不严重下降的情况下处理多少负载？
找出瓶颈	哪方面的问题导致响应时间变长？

评测最终用户响应时间

检查用户执行业务流程以及从服务器接收响应所用的时间。例如，假设要验证当系统在正常负载条件下运行时，最终用户能否在 20 秒内收到所有请求的响应。下图显示了银行业务应用程序的示例负载与响应时间度量：



确定最佳硬件配置

检查各种系统配置(内存、CPU 速度、高速缓存、适配器、调制解调器)对性能的影响。了解了系统体系结构并测试了应用程序响应时间后，您可以评测不同系统配置的应用程序响应，以确定哪种设置能够提供所需的性能级别。

例如，您可以设置三种不同的服务器配置，对每种配置执行相同的测试，评测其性能差异。

检查可靠性

确定在繁重负载或持续负载的情况下，系统的稳定性。可以使用 LoadRunner 对系统施压：强制系统在短时间内处理长期持续的活动，模拟系统在数周或数月内一般会处理的活动类型。

检查硬件或软件升级情况

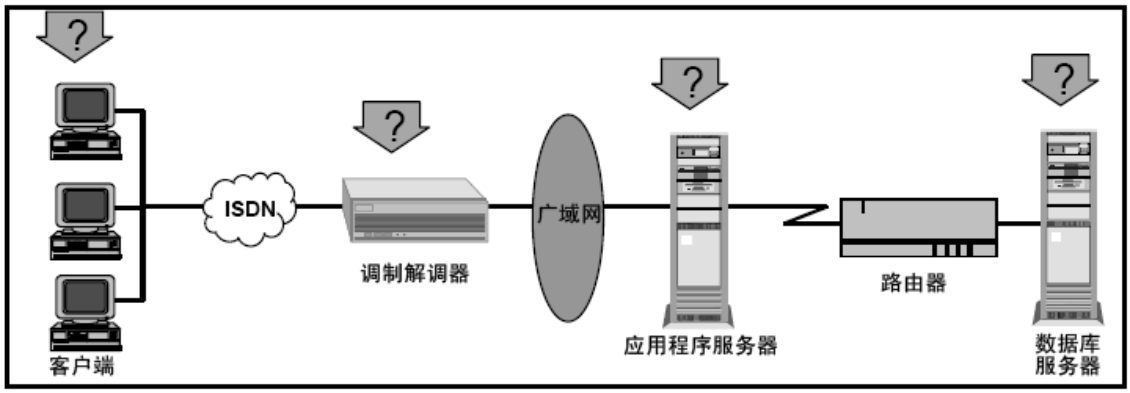
执行回归测试，将新版硬件或软件与早期版本进行比较。您可以检查升级对响应时间(基准)和可靠性的影响。应用程序回归测试不检查升级的新功能；它检查的是新版本是否与早期版本一样高效、可靠。

评估新产品

您可以在产品生命周期的计划和设计阶段运行测试来评估单个产品和子系统。例如，您可以根据评估测试结果为服务器或数据库软件包选择硬件。

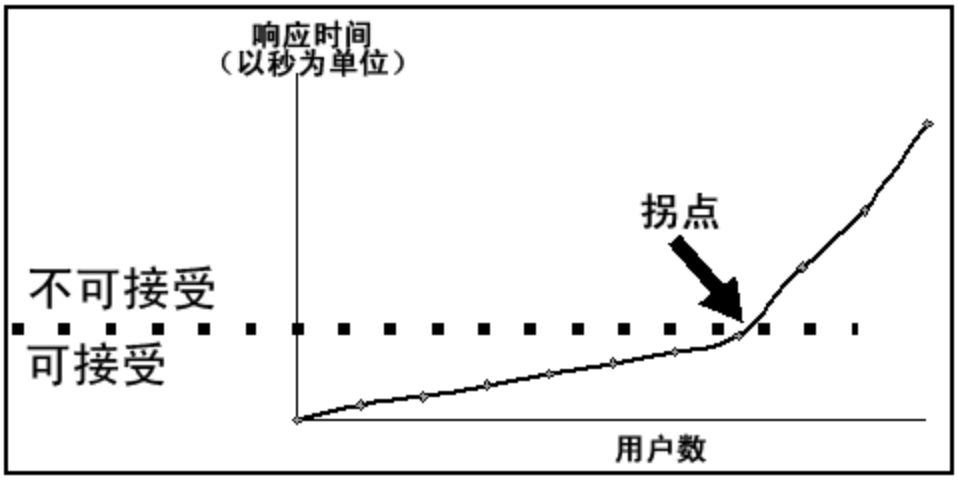
找出瓶颈

您需要配置 LoadRunner 监控组件，以便找出系统瓶颈并确定是哪些因素导致性能下降，例如文件锁定、资源争用和网络过载。将 LoadRunner 与新型网络和计算机监控工具配合使用，生成负载并在系统中的不同点评测性能。有关监控的详细信息，请参阅"监控过程概述"(第 1192 页)。



评测系统容载能力

评测系统容载能力，确定系统在不影响性能的情况下能够再额外处理多少负载。要检查容载能力，可以将性能与现有系统上的负载进行比较，确定响应时间从哪里开始明显延长。这个位置通常被称为响应时间曲线的“拐点”。



确定了当前容载能力后，您可以决定是否需要增加资源以支持更多用户。

如何计划负载测试

此任务说明了如何计划负载测试。

1. **分析应用程序**

   您应完全熟悉硬件和软件组件、系统配置和典型用法模型。此分析可确保您使用 LoadRunner 创建的测试环境能够准确反映待测试应用程序的环境和配置。有关任务的详细信息，请参阅"如何分析应用程序"(第 976 页)。

2. **定义负载测试目标**

   开始测试之前，应精确定义要实现的目标。有关任务的详细信息，请参阅"如何定义负载测试目标"(第 978 页)。

3. **计划 LoadRunner 实现**

   确定如何使用 LoadRunner 实现测试目标。有关任务的详细信息，请参阅"如何计划 LoadRunner 实现"(第 979 页)。

如何分析应用程序

此任务说明了如何在负载测试规划过程中分析所测试的应用程序。此任务中的每个步骤都包含与网上银行系统相关的示例信息。

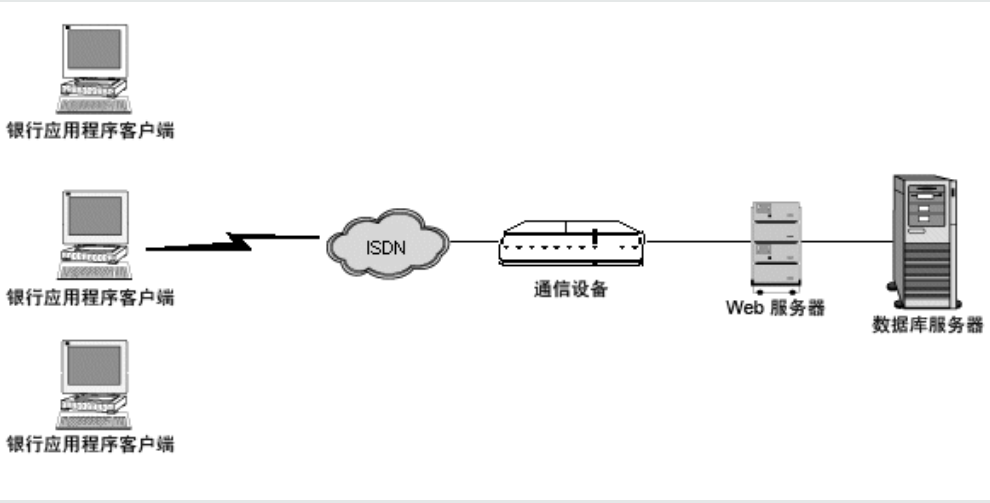
1. **标识系统组件**

   绘制一张示意图来说明应用程序的结构。如果可能，可从现有文档中提取示意图。如果要测试的应用程序是大型网络系统的一部分，您应标出要测试的系统组

件。确保该图包含所有系统组件，如客户端计算机、网络、中间件和服务器。

示例

下图显示了被许多 Web 用户访问的网上银行系统。每位 Web 用户都连接到同一数据库来进行资金转账及余额查询。客户使用多个浏览器通过 Web 连接到数据库服务器。



2. **描述系统配置**

用更多细节来丰富示意图。描述每个系统组件的配置。您应当能够回答以下问题：

- 预计有多少用户连接到系统？
- 应用程序客户端的计算机配置如何(硬件、内存、操作系统、软件、开发工具等)?
- 使用哪种类型的数据库和 Web 服务器(硬件、数据库类型、操作系统、文件服务器等)?
- 服务器如何与应用程序客户端通信？
- 中间件配置以及前端客户端与后端服务器之间的应用程序服务器配置如何？
- 其他还有哪些网络组件会影响响应时间(调制解调器等)?
- 通信设备的吞吐量是多少？每个设备可处理多少并发用户？

示例

网上银行系统的示意图指明了有多个应用程序客户端正在访问系统。

前端客户端配置	
预计的应用程序客户端计算机数	50 个并发应用程序客户端计算机
硬件/内存	2.27 GHz Intel Xeon 双核
操作系统及版本	Windows NT 6.1
客户端浏览器	Internet Explorer 9

3. **分析使用模式**

定义系统的典型用法，并确定哪些功能对于测试来说很重要。考虑系统的用户、每种用户的数量以及每个用户经常执行的任务。另外还要考虑可能会影响系统响应时间的后台负载。

示例

假设 200 名员工每天早晨登录财会系统，而该系统所在的办公网络始终有 50 位用户在后台执行各种字处理和打印任务。您可以创建一个有 200 名虚拟用户登录到财会数据库的 LoadRunner 场景，并检查服务器响应时间。

要了解后台负载对响应时间的影响，您可以在网络上运行同时模拟职员文字处理和打印活动的场景。

4. **检查任务分布**

除了定义常见用户任务以外，还要检查这些任务的分布情况。

示例

假设银行使用一个中央数据库为分布在不同国家/地区和时区的客户端提供服务。250 个应用程序客户端位于两个不同时区内，全部连接到同一个 Web 服务器。其中的 150 个客户端位于芝加哥，另外 100 个位于底特律。每个客户端都是早上 9:00 开始上班，但由于在不同时区内，所以在任何给定时间登录的用户都不会超过 150 名。您可以分析任务分布情况，以确定高峰数据库活动出现的时间，以及**峰值负载**期间通常执行的活动。

如何定义负载测试目标

此任务说明了在负载测试计划过程中如何定义负载测试目标。

1. **确定总体目标**

   有关建议的测试目标的列表，请参阅"负载测试目标"(第 974 页)。

2. **用可度量的条件说明目标**

   确定了负载测试的总体目标后，应通过具体数字说明目标，从而进一步细化目标。要提供评估基准，请具体确定哪些测试结果可接受，哪些不可接受。

   示例

   总体目标。产品评估：为 Web 服务器选择硬件。

   细化目标。产品评估：在两台不同的服务器(HP 和 NEC)上运行同一组 300 个虚拟用户。当这 300 个用户同时浏览 Web 应用程序的页面时，确定哪个硬件的响应时间更短。

3. **确定何时开始测试**

   负载测试在整个产品生命周期中都是必需的。下表说明了在产品生命周期的每个阶段，适合使用哪种类型的测试：

计划与设计	开发	部署	实际使用	升级
评估新产品	计算响应时间	检查可靠性	计算响应时间	检查硬件或软件升级情况
计算响应时间	确定最佳硬件配置	计算响应时间	找出瓶颈	评测系统容载能力
	检查硬件或软件升级情况	评测系统容载能力		
	检查可靠性			

如何计划 LoadRunner 实现

此任务说明了在负载测试计划过程中如何计划 LoadRunner 实现。

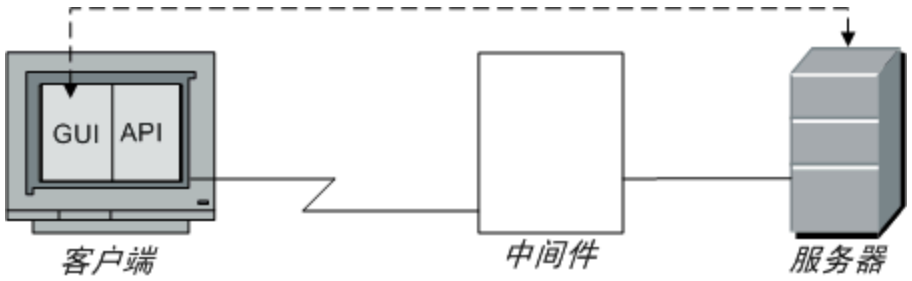
1. **定义性能度量范围**

   您可以使用 LoadRunner 在应用程序中的不同点评测**响应时间**。根据测试目标，确定在何处运行 Vuser 以及要运行哪些 Vuser：

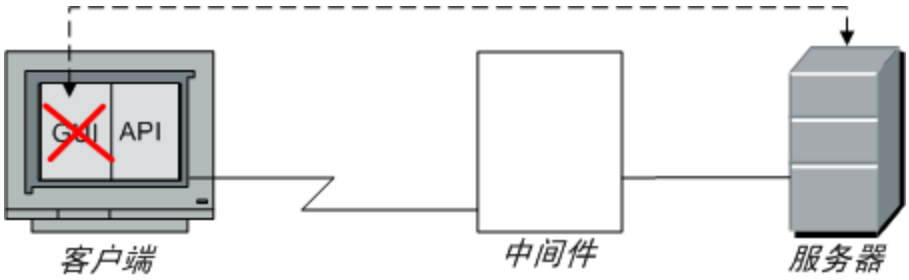
   - **评测端到端响应时间。**您可以通过在前端运行 GUI Vuser 来计算服务器对典型用

户的响应时间。GUI Vuser 通过提交输入并从客户端应用程序接收输出来模拟真实用户。

您可以在前端运行 GUI Vuser，计算整个网络(包括终端仿真器或 GUI 前端、网络和服务器)的响应时间。

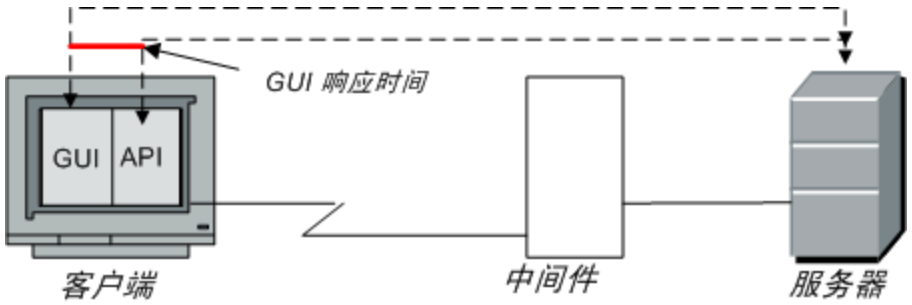


- **计算网络和服务器响应时间。**您可以通过在客户端计算机上运行 Vuser(非 GUI)来计算网络和服务器响应时间，不包括 GUI 前端的响应时间。Vuser 在不使用用户界面的情况下模拟客户端对服务器的调用。在客户端计算机上运行很多 Vuser 时，您可以评测负载对网络和服务器响应时间的影响。

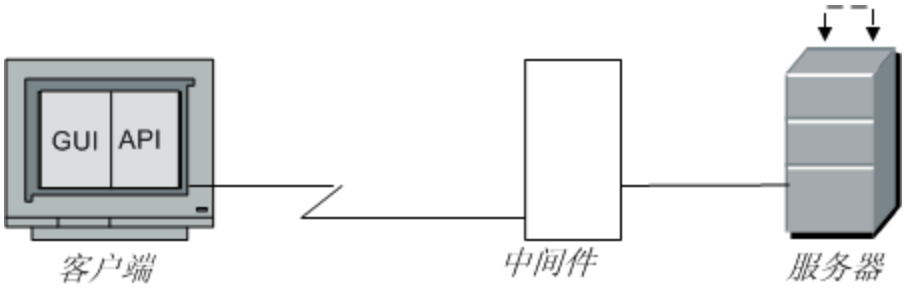


- **计算 GUI 响应时间。**通过将前面的两个测量值相减，可以确定客户端应用程序界面对响应时间的影响。

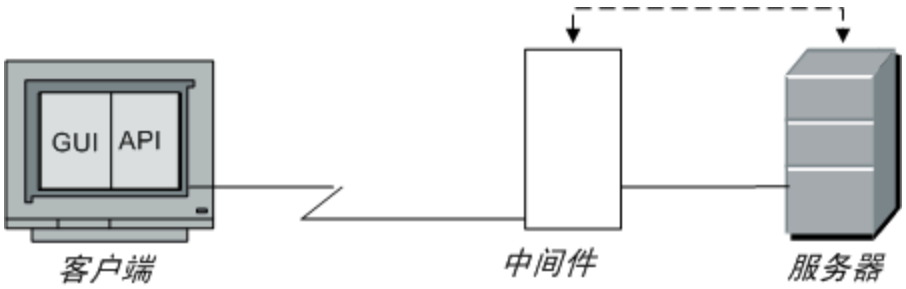
GUI 响应时间 = 端到端响应时间 - 网络和服务器响应时间



- **计算服务器响应时间。**您可以计算在不经过网络的情况下，服务器对请求做出响应所花费的时间。在直接连接到服务器的计算机上运行 Vuser 时，可以评测服务器性能。



- **计算中间件到服务器的响应时间。**如果使用中间件及其 API，就可以计算从服务器到中间件的响应时间。您可以使用中间件 API 创建 Vuser，并计算中间件到服务器的响应时间。



2. 定义 Vuser 活动

根据您对 Vuser 类型、Vuser 典型任务以及测试目标的分析，创建 Vuser 脚本。由于 Vuser 模拟典型最终用户的操作，因此 Vuser 脚本应包含典型最终用户的任务。例如，要模拟网上银行客户端，就应创建执行典型银行业务操作的 Vuser 脚本。您将浏览经常访问，用来执行资金转帐或余额查询的页面。

您可以根据测试目标确定要评测哪些任务，并为这些任务定义**事务**。事务计算服务器对 Vuser 提交的任务做出响应所花费的时间(端到端时间)。例如，要了解银行 Web 服务器提供帐户余额的响应时间，请在 Vuser 脚本中为此任务定义一个事务。

此外，您可以通过在脚本中使用**集合点**来模拟峰值活动。集合点指示多个 Vuser 在同一时刻执行同样的任务。例如，您可以定义一个集合点来模拟 70 个用户同时更新帐户信息。

3. 选择 Vuser

在确定要用于测试的硬件配置之前，请确定所需 Vuser 的数目和类型。要确定所运行 Vuser 的数目和类型，请查看典型用法模型，并结合测试目标一起考虑。下面是一些大致的指导原则：

- 使用一个或多个 GUI 用户模拟每种典型用户连接。
- 运行多个 Vuser 为每种用户类型生成其余的负载。

例如，假设有五种类型的用户，每种执行不同的业务流程：

用法模型	GUI	其他
100 名客服用户，位于纽约(LAN 连接)	2	98
30 名客户，位于欧洲(拨号 ISDN 连接)	2	28
5 个后台批处理进程	_	5
150 名客户(终端连接)	_	_
6 位经理	2	4

4. **选择测试硬件/软件**

   硬件和软件应有足够强大的功能和足够高的速度才能支持所需的虚拟用户数。有关具体的硬件要求，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

   要确定所需的计算机台数和正确的配置，请考虑以下几个方面：

   - 最好让 HP LoadRunner Controller 在单独的计算机上运行。
   - 每个 GUI Vuser 都需要一台单独的 Windows 计算机；多个 GUI Vuser 可以在同一台 Linux 计算机上运行。
   - GUI Vuser 的测试计算机的配置应尽量与实际用户计算机的配置相似。

   备注： 对于运行时间较长、事务较多的场景，结果文件将需要几兆的磁盘空间。如果没有 NFS，Load Generator 还需要几兆的磁盘空间来存储临时文件。有关运行时文件存储的详细信息，请参阅"运行时文件存储位置"(第 1105 页)。

设计场景

手动场景

通过选择要运行的脚本、分配运行脚本的 Load Generator 并分发在脚本间运行的 Vuser 来创建手动场景。

您可以用以下某种模式设计手动场景：

- **Vuser 组模式。**在此模式下，会将为场景选择的每个脚本分配给 Vuser 组。为创建的每个 Vuser 组分配若干 Vuser。您可以指示组中的所有 Vuser 在同一个 Load Generator 上运行同一个脚本，也可以为组中的各个 Vuser 分配不同的脚本和 Load Generator。
- **百分比模式。**在此模式下，定义场景中使用的 Vuser 总数，并为每个脚本分配 Load Generator 以及 Vuser 总数的百分比。

定义要在场景中运行的 Vuser 组/脚本之后，选择或创建运行场景的**计划**。有关详细信息，请参阅"计划手动场景"(第 1054 页)。

您还可以创建**服务水平协议 (SLA)**，即为负载测试场景定义的具体目标。运行场景时，LoadRunner 收集并存储与性能相关的数据。分析运行情况时，Analysis 将这些数据与 SLA 进行比较，并为预先定义的测量指标确定 SLA 状态。有关详细信息，请参阅"服务水平协议"(第 1067 页)。

更改场景模式

您可以将场景从 Vuser 组模式转换到百分比模式，也可以进行相反的转换。

下表说明了当从一种模式转换至另外一种模式时场景的行为：

由 Vuser 组模式到百分比模式	• 如果 Vuser 组包含多个脚本，在百分比模式下这些脚本将逐个列在“场景脚本”窗格中。 • 在百分比模式下，默认将所有 Load Generator 分配给所有 Vuser 脚本。如果将多个 Load Generator 分配给一个 Vuser 组，则在百分比模式下分配给脚本的 Vuser 将在最初分配给该组的 Load Generator 之间均匀分配。 如果为 Vuser 组定义组计划，这些设置将丢失。所有配置文件将仅包含**按场景**计划设置。有关计划场景的详细信息，请参阅"计划手动场景"(第 1054 页)。
由百分比模式到 Vuser 组模式	• 将每个脚本转换为一个 Vuser 组。 • 如果为 Vuser 脚本定义了多个 Load Generator，转换场景时创建的 Vuser 组也将包含多个 Load Generator。 • 如果为场景定义计划，则所有计划设置将保持不变。

备注： 可以随时从一种场景模式转换为另外一种场景模式。有关详细信息，请参阅"如何更改场景模式(手动场景)"(第 988 页)。

面向目标的场景的目标类型

在面向目标的场景中，定义希望测试实现的目标，然后 LoadRunner 会根据这些目标自动构建场景。

您可以为面向目标的场景定义以下类型的目标：

- **虚拟用户数**

此目标测试您的应用程序是否可以同时运行指定数量的 Vuser。运行这种面向目标的场景与运行手动场景类似。

- **每分钟页数/每秒点击次数/每秒事务数**

这些目标测试服务器的承载能力。为这些目标类型中的每一种类型指定场景要运行的 Vuser 数范围，如果是“每秒事务数”目标类型，还要指定事务的名称。

> **备注：**
>
> - **每分钟页数**和**每秒点击次数**目标仅限 Web Vuser。
> - 每秒点击次数与每秒 HTTP 请求数有关。

当定义这些目标类型之一时，Controller 将定义的目标按照指定的最小 Vuser 数进行划分，并确定每个 Vuser 应达到的“每秒点击字数”、“每秒事务数”或“每分钟页数”的目标值。

然后，Controller 根据您定义的加载行为设置开始加载 Vuser，如下所示：

- 如果您选择自动运行 Vuser，那么 LoadRunner 将在第一批加载 50 个 Vuser。如果定义的最大 Vuser 数小于 50，LoadRunner 将同时加载所有 Vuser。
- 如果选择在场景经过一段时间后达到目标，LoadRunner 会尽量在这段时间内达到定义的目标。它根据您定义的时间限制以及计算出的每个 Vuser 目标点击次数、事务数或页数，确定第一批 Vuser 的数目。
- 如果选择以渐进方式达到目标(每 x 时间 x 页/次点击)，LoadRunner 将计算每个 Vuser 的目标点击次数或页数，并据此确定第一批 Vuser 的数目(与“每秒事务数”目标类型无关)。

运行每批 Vuser 后，LoadRunner 会评估这一批的目标是否达到。如果这一批的目标未达到，LoadRunner 将重新计算每个 Vuser 的点击次数、事务数或页数，并重新调整 Vuser 数以使下一批能够达到定义的目标。默认情况下，每两分钟将释放一批新的 Vuser。

如果 Controller 启动了最大数目的 Vuser 后仍未达到目标，LoadRunner 会通过重新计算每个 Vuser 的目标点击次数、事务数或页数并同时运行最大数目的 Vuser 来再次尝试达到定义的目标。

如果出现以下情况，会将面向每分钟页数目标的场景或面向每秒点击次数/每秒事务数目标的场景状态指定为**失败**：

- Controller 两次使用指定的最大 Vuser 数均未达到目标。
- 第一批 Vuser 运行后，未注册每分钟页数或每秒点击次数/事务数。
- Controller 运行几批 Vuser 后，每分钟页数或每秒点击次数/事务数未增加。
- 运行的所有 Vuser 都失败。

- 对于您尝试运行的 Vuser 类型，没有可用的 Load Generator。

- **事务响应时间**

此目标测试在不超过预期的事务响应时间的情况下可以同时运行多少个 Vuser。在脚本中指定要测试的事务的名称，以及 LoadRunner 要运行的 Vuser 数范围。您指定的事务响应时间应是预定义的阈值。

例如，如果希望客户能在 5 秒内登录到您的电子商务网站，请将可接受的最大事务响应时间指定为 5 秒。将最小 Vuser 的数和最大 Vuser 数设置为您希望能够同时支持的客户数范围。

如果场景未达到您定义的最大事务响应时间，表示服务器能够在合理的时间内对您希望能够同时支持的客户数做出响应。如果仅执行了一部分 Vuser 就达到了定义的响应时间，或者您收到的消息表明：当 Controller 使用定义的最大 Vuser 数时将超过定义的响应时间，那么您就应该考虑更新应用程序和/或升级服务器软件和硬件。

有关“每秒事务数”或“事务响应时间”目标的说明：

- 要达到“每秒事务数”或“事务响应时间”目标，脚本必须包含事务。对于这些目标类型中的每一种，请在脚本中定义要测试的事务。
- 为了使面向事务响应时间目标的场景得到有效结果，必须仔细选择事务，确保它向服务器提交有效的点击。

如何设计面向目标的场景



此任务说明了如何设计面向目标的场景。在此类场景中，定义希望测试实现的目标，然后 LoadRunner 会根据这些目标自动构建场景。

1. **先决条件**
   - 设置场景之前，请决定场景要达到的目标。有关场景目标类型的详细信息，请参阅"面向目标的场景的目标类型"(第 983 页)。
   - 在开始设计场景之前，请录制将在场景中运行的 VuGen 脚本。有关详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。
2. **打开新的面向目标的场景**
   a. 在 Controller 工具栏上，单击**新建场景**按钮 。

b. 在打开的“新建场景”对话框中，选择**面向目标的场景**。

c. 选择要在场景中运行的脚本。选择**可用脚本**框中的脚本，并单击**添加**将脚本移动到**场景中的脚本**框。

当单击**确定**时，将打开“设计”选项卡并显示新场景。

3. 将 Load Generator 添加至场景

单击 **Load Generator** 按钮 。在打开的 Load Generator 对话框中，单击**添加**并输入所添加的 Load Generator 的详细信息。有关“添加 Load Generator”对话框的详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。

4. 将 Load Generator 分配给每个脚本

在“场景脚本”窗格中，针对每个脚本单击 **Load Generator** 列并选择要运行该脚本的 Load Generator。



备注： 默认情况下，脚本将在场景中的所有 Load Generator 上运行。

5. 为场景定义目标

在“场景目标”窗格中，单击**编辑场景目标**按钮。在打开的对话框中，定义场景应达到的目标。有关填写场景目标详细信息的详情，请参阅"编辑场景目标对话框"(第 998 页)。

6. 为场景定义位置(可选)

在“场景脚本”窗格的**位置**列中，选择网络虚拟化的位置。仅在已安装网络虚拟化第三方软件时才能应用。有关详细信息，请参阅"虚拟位置概述"(第 1088 页)。

7. 为每个脚本分配一定百分比的总场景目标

在“场景脚本”窗格的**目标百分比**列中，输入在场景运行期间每个脚本要达到的总目标百分比。

备注： 从列表中第一个脚本开始依次向下分配百分比。

8. 为场景定义服务水平协议(可选)

您可以定义通过时间间隔或整个场景运行度量场景目标的服务水平协议 (SLA)。以后在使用 HP LoadRunner Analysis 分析运行情况时，将此数据与 SLA 进行比较，并为定义的度量确定 SLA 状态。要定义 SLA，请参阅"如何定义服务水平协议"(第 1068

页)。

如何设计手动场景

此任务说明了如何设计手动场景。

1. **先决条件**
   - 设计手动场景时，需计划要如何在场景中分发 Vuser。有关详细信息，请参阅"手动场景"(第 982 页)。
   - 在开始设计场景之前，请录制将在场景中运行的 VuGen 脚本。有关详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。
2. **打开场景或创建新场景**
   a. 在 Controller 主工具栏上，单击**新建场景**按钮 。
   b. 在"新建场景"对话框中，选择**手动场景**。
   c. (可选)要按百分比分发 Vuser，请选择**使用百分比模式...** 选项。

   > **备注：** 可以随时从一种场景模式转换为另外一种场景模式。有关详细信息，请参阅"如何更改场景模式(手动场景)"(第 988 页)。

   d. (可选)选择要参与场景的脚本。如果您没有在此处选择脚本，可在其他步骤中选择脚本。

   单击**确定**时，将在"设计"选项卡中打开场景。
3. **将 Load Generator 添加至场景**

   单击 **Load Generator** 按钮 。在打开的 Load Generator 对话框中，单击**添加**并输入所添加的 Load Generator 的详细信息。有关添加 Load Generator 的详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
4. **将 Vuser 组/脚本添加到场景**

   Vuser 组模式：在"场景组"窗格中，创建要参与场景的 Vuser 组。创建组：

   a. 单击**添加组**按钮 。
   b. 在"添加组"对话框中：
      - 为组命名并将一定数量的 Vuser 分配给该组。

- 选择要运行 Vuser 的 Load Generator。
- 选择 Vuser 脚本。

百分比模式：在“场景脚本”窗格中，按如下方式添加要参与场景的组：

c. 单击**添加组**按钮  并从列表中选择 Vuser 脚本。

d. 在“场景脚本”窗格的 **Load Generator** 列中选择要运行脚本的 Load Generator。

> **备注：** 默认情况下，脚本将在场景中的所有 Load Generator 上运行。

e. 为场景选择所有脚本后，在“场景脚本”窗格的 **%** 列为每个脚本分配 Vuser 总数百分比。从表格中第一个脚本开始依次向下分配百分比。

> **备注：** 在场景计划中定义场景的 Vuser 总数。请参阅下文。

5. **为场景定义计划**

定义在场景中运行 Vuser 所依据的计划。有关详细信息，请参阅"如何为场景定义计划 - 工作流"(第 1056 页)。

6. **为场景定义服务水平协议(可选)**

您可以定义通过时间间隔或整个场景运行度量场景目标的服务水平协议 (SLA)。以后在使用 HP LoadRunner Analysis 分析运行情况时，将此数据与 SLA 进行比较，并为定义的度量确定 SLA 状态。要定义 SLA，请参阅"如何定义服务水平协议"(第 1068 页)。

如何更改场景模式(手动场景)

此任务说明了如何将手动场景在 Vuser 组模式与百分比模式之间进行切换。

有关场景模式和模式更改效果的详细信息，请参阅"手动场景"(第 982 页)。

- 要将场景从 Vuser 组模式更改为百分比模式，请选择**场景 > 将场景转换为百分比模式**。
- 要将场景从百分比模式更改为 Vuser 组模式，请选择**场景 > 将场景转换为 Vuser 组模式**。

> **备注：** 默认情况下，每次进行模式转换时，将显示一条消息，警告可能会更改场景和计划设置。要显示/隐藏此警告消息，请选择**场景 > 显示转换场景模式警告**。

如何在场景中查看/修改脚本

该部分说明如何查看和修改负载测试场景中使用的脚本。

可在“组信息”对话框(请参阅"组信息对话框"(第 1000 页))或“脚本信息”对话框中(请参阅"脚本信息对话框"(第 1010 页))查看/修改脚本的详细信息。

查看脚本详细信息

通过右键单击“场景组”/“场景脚本”窗格中的脚本并选择**详细信息**可查看脚本的详细信息。

在打开的“组信息”/“脚本信息”对话框中，您可以：

- 查看脚本的详细信息，包括：

> **备注：** 如果您没有看到下面列出的某些详细信息，请单击**更多**。

- 脚本路径
- 命令行选项
- 包含在脚本中的集合点
- 与脚本关联的 Vuser
- 与脚本关联的文件
- 单击**查看脚本**按钮在 VuGen 中打开脚本
- 单击**运行时设置**按钮查看脚本的运行时设置

修改脚本的运行时设置

- 要查看或修改脚本的运行时设置，请在“场景组”/“场景脚本”窗格中右键单击脚本并选择**运行时设置**。
- 要查看或修改与特定 Vuser 关联的脚本的运行时设置，请在 Vuser 对话框(“场景组”窗格 > **Vuser** )中右键单击 Vuser 并选择**运行时设置**。

为组中的一个 Vuser 修改运行时设置会更改该组中使用同一脚本的所有 Vuser 的运行时设置。

修改多个脚本的运行时设置

该部分说明了如何修改多个脚本或包含多个脚本的 Vuser 组的运行时设置。

1. 在“场景组”/“场景脚本”窗格中选择多个脚本或包含多个脚本的 Vuser 组。

2. 右键单击所选的对象并选择**运行时设置**。
3. 在打开的“多个运行时设置模式”对话框中：

- 要同时为所有的脚本修改运行时设置，请单击**共享 RTS**。
- 要按脚本修改运行时设置，请单击**单个 RTS**。

有关用户界面的详细信息，请参阅"多个运行时设置模式对话框"(第 1001 页)。

- 有关特定运行时设置的详细信息，请参阅 Run-Time Settings Overview。
- 从 Controller 修改运行时设置时，LoadRunner 将使用修改的设置运行脚本。

在 VuGen 中查看/编辑脚本

要查看/编辑包含在场景中的脚本，请右键单击该脚本并选择**查看脚本**。脚本将在 VuGen 中打开。有关编辑脚本的详细信息，请参阅"调试 - 概述"(第 367 页)。

指定命令行选项

您可以指定运行脚本时要使用的命令行选项。

1. 在“场景组”/“场景脚本”窗格中，右键单击脚本并选择**详细信息**。
2. 在打开的“组信息”/“脚本信息”对话框中，如果底部附近没有显示**命令行**，请单击**更多**。
3. 请在命令行中输入命令，例如：`-x value -y value`。

   有关向脚本传递命令行参数值的信息，请参阅"如何增强 Java 脚本"(第 636 页)。

查看包含在脚本中的集合点

1. 在“场景组”/“场景脚本”窗格中，右键单击脚本并选择**详细信息**。
2. 在“组信息”/“脚本信息”对话框中，如果在底部附近没有显示**集合**选项卡，请单击**更多**。

   如果脚本中包含有集合点，它们将显示在“集合”选项卡中。有关集合点的详细信息，请参阅"集合点概述"(第 1154 页)。

查看与脚本关联的 Vuser

1. 在“场景组”/“场景脚本”窗格中，右键单击脚本并选择**详细信息**。
2. 在“组信息”/“脚本信息”对话框中，如果在底部附近没有显示 **Vuser** 选项卡，请单击**更多**。

   Vuser 选项卡显示与脚本关联的 Vuser。

查看与脚本关联的文件

1. 在“场景组”/“场景脚本”窗格中，右键单击脚本并选择**详细信息**。
2. 在“组信息”/“脚本信息”对话框中，如果在底部附近没有显示**文件**选项卡，请单击**更多**。

默认情况下，“文件”选项卡将列出脚本文件夹下的所有文件(仅在已将脚本添加到脚本列表中以后)。这些文件包括配置设置文件、脚本的初始化、运行和结束部分、参数化定义文件和 **.usr** 文件。要向列表中添加文件，请单击**添加**。

示例

要在远程 Load Generator 上运行 Visual C++ Vuser，必须将 Vuser 的 **.dll** 添加到文件列表。

您可以删除自己添加的文件，但无法删除列出的其他文件。

脚本的相对路径

您可以为场景中的脚本指定相对位置。位置可以相对于当前场景文件夹或相对于 LoadRunner 安装文件夹。

当运行场景时，会自动将脚本从此相对位置复制到运行脚本的 Load Generator 上的临时文件夹。这样 Load Generator 就可以在本地访问脚本，而不用通过网络访问。

要指定相对于当前场景目录的路径，请在脚本路径的开头处输入以下某个标记：

标记	描述
.\	表明路径相对于场景文件夹的位置
..\	表明路径相对于场景文件夹的父文件夹位置

例如，如果当前场景位于 `F:\scenarios`，要指定脚本 **user1** 位于 `F:\scenarios\scripts` 中，可以输入：

```
.\scripts\user1
```

要指定相对于 LoadRunner 安装文件夹的路径，请在脚本路径开头处输入百分比符号 (%)。例如，如果 LoadRunner 安装文件夹位于 `F:\LoadRunner`，要指定脚本 **user1** 位于 `F:\LoadRunner\scripts` 中，可以输入：

```
%\scripts\user1
```

备注： 当指定相关路径时，可以在路径中包含标准 DOS 标记(.\ 和 ..\)，如下例中所示：`M:\LR\my_tests\..\..\test.usr`。

Vuser 状态

下表说明了在场景运行之前、场景运行期间和场景运行之后可能的 Vuser 状态。

状态	描述
关闭	Vuser 已关闭。
挂起	Vuser 已做好初始化准备，正在等待 可用的 Load Generator，或正在向 Load Generator 传输文件。Vuser 将在满足计划属性中设置的条件时运行。
正在初始化	正在远程计算机上初始化 Vuser。
就绪	Vuser 执行了脚本的初始化，已做好运行的准备。
正在运行	Vuser 正在运行。Vuser 脚本正在 Load Generator 上执行。
集合	Vuser 已到达集合点，正在等待 LoadRunner 释放。
完成。通过	Vuser 已完成运行。脚本通过。
完成。失败	Vuser 已完成运行。脚本失败。
错误	Vuser 发生问题。查看 Vuser 对话框上的“状态”字段或输出窗口，了解完整的错误说明。
逐渐退出	Vuser 先完成正在运行的迭代或操作(在**工具 > 选项 > 运行时设置**中定义)再退出。
正在退出	Vuser 已完成运行或已停止，现在正在退出。
停止	调用 Stop 命令后，Vuser 停止。

添加组对话框

通过此对话框，可以添加参与场景的 Vuser 组。

访问方法	手动场景 > **设计**选项卡 > **场景组/脚本**窗格 > **添加组** 
重要信息	当场景运行时，可以向场景添加 Vuser 组并启用这些组。但如果在场景中的所有 Vuser 都开始运行后再添加 Vuser 组，新组将不会在场景中运行。
相关任务	"如何设计手动场景"(第 987 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
浏览...	用于将 Vuser 脚本添加到脚本列表。
录制...	打开 VuGen 以便录制 Vuser 脚本。有关录制 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。
组名	Vuser 组名称。 当选择脚本时，将自动为 Vuser 组命名，该名称与脚本相同名称。您可以修改组名称。 **注：**此名称最多包含 55 个字符。
Load Generator 名称	分配给 Vuser 组的 Load Generator。 要向此列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关用户界面的详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
选择脚本	列出已添加至场景的可用脚本。当选择脚本时，脚本的名称和路径将显示在列表上方。 要显示脚本完整路径，请右键单击列表区域并选择**显示路径**。 **注：**如果脚本使用唯一文件参数化，使用该脚本在同一场景中运行多个 Vuser 组可能会导致意外的场景结果。有关唯一文件参数化的详细信息，请参阅"文件/表/XML 参数的数据分配方法"(第 390 页)。
Vuser 数量	要添加至组中的 Vuser 的数目。

添加脚本对话框

通过此对话框，可以将 Vuser 脚本添加至场景。

访问方法	使用以下方式之一： • 所有场景：**设计**选项卡 > 右键单击**场景脚本**窗格 > **添加脚本** • 面向目标的场景：**设计**选项卡 > **场景脚本**窗格 > **添加脚本** • 手动场景(百分比模式)：**设计**选项卡 > **添加组**
重要信息	当场景运行时，可以向场景添加脚本并启用这些脚本。但如果在场景中的所有 Vuser 都开始运行后再添加脚本，添加的脚本将不会在场景中运行。
相关任务	• "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何设计面向目标的场景"(第 985 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
浏览...	用于将 Vuser 脚本添加到脚本列表。
录制...	打开 VuGen 以便录制 Vuser 脚本。有关录制 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。
选择脚本	列出可用于场景的脚本。当选择脚本时，脚本的名称和路径将显示在列表上方。 要显示脚本完整路径，请右键单击列表区域并选择**显示路径**。

添加 Vuser 对话框

通过此对话框，可以将 Vuser 添加至 Vuser 组。

访问方法	**设计**选项卡 > **场景组**窗格 > **Vuser** > **添加 Vuser**
重要信息	• 仅适用于 Vuser 组模式的手动场景。 • 在“场景组”窗格中选择组时可用。
另请参阅	"运行/停止 Vuser 对话框"(第 1146 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
浏览...	用于将 Vuser 脚本添加到脚本列表。**注：**要添加 VB Vuser 脚本，请选择 **.usr** 文件。
录制...	打开 VuGen 以便录制 Vuser 脚本。有关录制 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。
运行时设置...	打开“运行时设置”对话框，以便编辑脚本的运行时设置。 从 Controller 修改运行时设置时，LoadRunner 将使用修改的设置运行脚本。
参数列表...	在 VuGen 中打开参数列表，以便创建、查看、修改和删除脚本参数。有关详细信息，请参阅"参数化 - 概述"(第 386 页)。
组名	要添加 Vuser 的组的名称。
Load Generator 名称	分配给 Vuser 组的 Load Generator。 要向此列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关用户界面的详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。

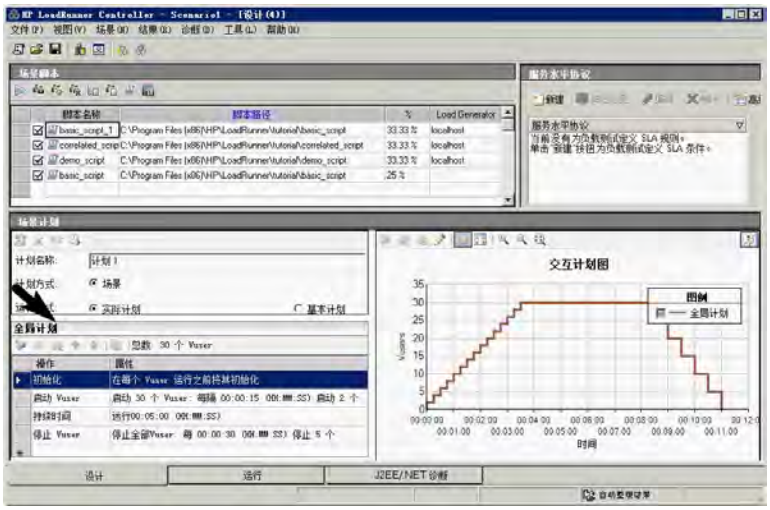
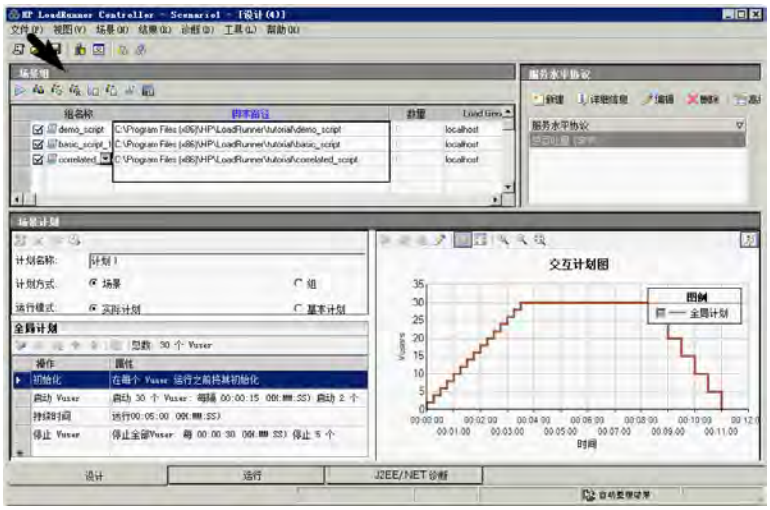
UI 元素	描述
添加数量	要添加至 Vuser 组中的 Vuser 的数目。
选择脚本	列出可用于场景的脚本。当选择脚本时，脚本的名称和路径将显示在列表上方。 要显示脚本完整路径，请右键单击列表区域并选择**显示路径**。

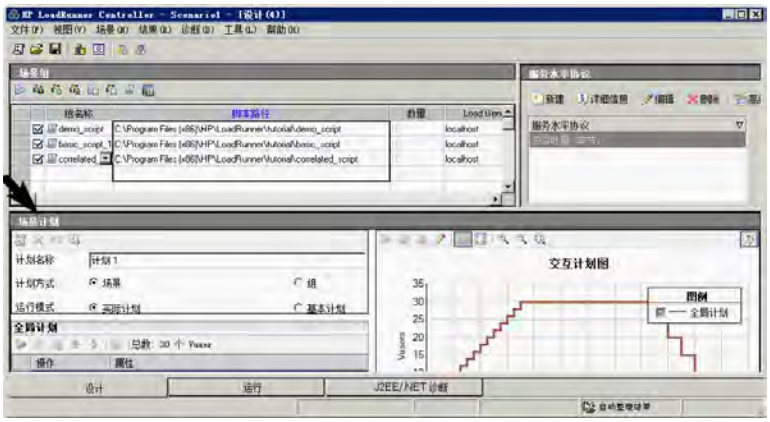
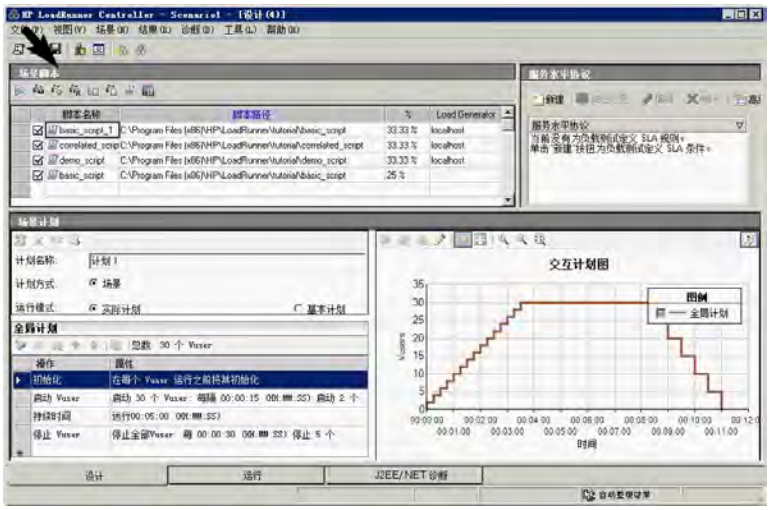
设计选项卡

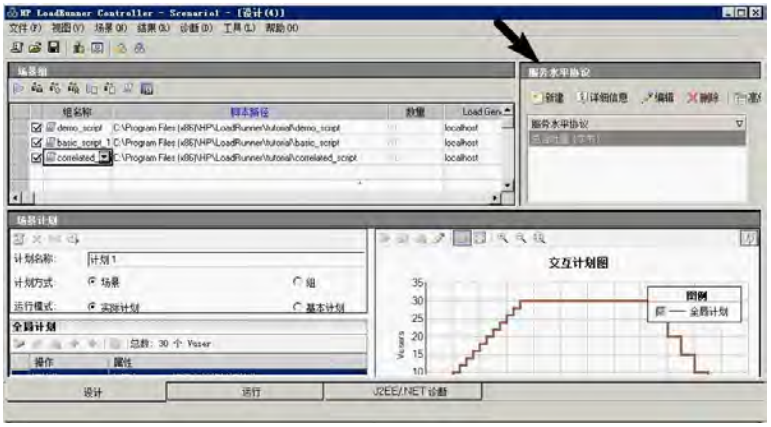
通过“设计”选项卡，可以设计负载测试场景。

访问方法	**设计**选项卡
相关任务	• "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何设计面向目标的场景"(第 985 页) • "如何为场景定义计划 - 工作流"(第 1056 页) • "如何定义服务水平协议"(第 1068 页) • "如何更改场景模式(手动场景)"(第 988 页) • "如何在场景中查看/修改脚本"(第 989 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
场景目标窗格 (面向目标的场景)	在面向目标的场景中，显示有关场景目标的信息。  有关用户界面的详细信息，请参阅"场景目标窗格"(第 1004 页)。
场景组窗格 (Vuser 组模式的手动场景)	显示为场景创建的 Vuser 组。  有关用户界面的详细信息，请参阅"场景组/场景脚本窗格 - 手动场景"(第 1005 页)。

UI 元素	描述
场景计划窗格 (手动场景)	显示场景计划。  有关用户界面的详细信息，请参阅"场景计划窗格"(第 1067 页)。
场景脚本窗格	显示为场景选择的 Vuser 脚本。  有关用户界面的详细信息， • 请参阅"场景组/场景脚本窗格 - 手动场景"(第 1005 页)。 • 请参阅"场景脚本窗格 - 面向目标的场景"(第 1008 页)。

UI 元素	描述
服务水平协议窗格	列出为场景定义的服务水平协议。  有关用户界面的详细信息，请参阅"服务水平协议窗格"(第 1073 页)。

编辑场景目标对话框

通过此对话框，可以为场景设置目标。

访问方法	面向目标的场景 > **设计**选项卡 > **场景目标**窗格 > **编辑场景目标**
重要信息	• 仅适用于面向目标的场景。 • 运行面向目标的场景时，您定义的目标显示在相应的图中，同时还显示场景结果。这使您可以将结果与目标进行对比。
相关任务	"如何设计面向目标的场景"(第 985 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
重命名(R)	用于重新命名选定的目标配置文件。
删除(D)	用于删除选定的目标配置文件。
新建(N)	用于定义新目标配置文件。

场景开始时间...	打开“场景开始”对话框，以便设置场景开始时间，如下所示： • **无延迟。**“开始场景”命令发出后立即开始。 • **延迟时间 HH:MM:SS。**在“开始场景”命令发出后指定的时间后开始。 • **于 <日期> 的 HH:MM:SS。**在指定日期的指定的时间开始。
定义场景目标	场景目标： • **目标类型。**目标的类型。有关详细信息，请参阅"面向目标的场景的目标类型"(第 983 页)。 • **事务名。**(当目标类型为**每秒事务数/事务响应时间**时)场景要测试的静态脚本事务，或已录制的自动/动态脚本事务的名称。 • **达到 <值> <目标类型> 的目标。**所需的目标限制。 • **使用的 Vuser 数量最少为 <值>，最多为 <值>。**要在场景中使用的最小和最大 Vuser 数。
不更改录制思考时间	如果选中，LoadRunner 将使用脚本中录制的思考时间运行场景。 **注：**如果选中此选项，可能需要增加场景中的 Vuser 数才能实现目标。
目标配置文件名	目标配置文件名。
加载行为选项卡	用于指定 Controller 如何以及何时达到目标。 **加压。**Vuser 应如何开始运行。 • **自动。**Controller 开始批量运行默认数量的 Vuser，即每两分钟 50 个 Vuser。如果定义的最大 Vuser 数小于 50，那么它将运行所有的 Vuser。 • **达到了每秒目标点击次数。**一定长度的场景时间，Controller 应在此时间之后达到目标。 • **渐进速度为。**Controller 应达到目标的速率(每 x 的时间长度 x 个(次)Vuser/点击/页)。(对于“每秒事务数”和“事务响应时间”目标类型不可用。)
负载预览图	为场景定义的目标和加载行为的图形表示。

场景设置选项卡	用于指定当达到目标或没有达到目标时要执行的操作： • **运行时**。在达到目标后运行场景的时间(以小时、分钟和秒为单位)。 • **如果无法达到目标。**无法达到目标时将采取的操作。 ▪ **接收通知。**如果选中，Controller将发送错误消息，说明无法达到目标。

组信息对话框

此对话框显示有关所选 Vuser 组的详细信息，且可用于修改组的设置。

访问方法	手动场景 > **设计**选项卡 > **场景组**窗格 > **详细信息**
重要信息	• 仅适用于 Vuser 组模式的手动场景。 • 在“场景组”窗格中选择组时可用。
相关任务	• "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何在场景中查看/修改脚本"(第 989 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
刷新	如下所示更新脚本设置： • **脚本。**如果在场景运行期间对脚本进行了修改，请在场景中更新脚本详细信息。 • **运行时设置。**如果在 Controller 中修改脚本的运行时设置，请恢复最初的运行时设置。
查看脚本...	打开 VuGen，你可以在此查看和编辑脚本。有关编辑脚本的详细信息，请参阅"增强用于负载测试的脚本 - 概述"(第 374 页)。
运行时设置...	打开“运行时设置”对话框，以便编辑 Vuser 脚本的运行时设置。从 Controller 修改运行时设置时，LoadRunner 将使用修改的设置运行脚本。要恢复先前使用 VuGen 配置的最初设置，请单击**刷新**按钮并选择**运行时设置**。

UI 元素	描述
命令行	运行脚本时要使用的命令行选项。 **示例：** `-x value -y value`。 有关向脚本传递命令行参数值的信息，请参阅"如何增强 Java 脚本"(第 636 页)。
文件选项卡	显示脚本所使用的所有文件，包括配置设置文件、脚本的初始化、运行和结束部分、参数化定义文件和 **.usr** 文件。 • 要从列表中排除文件，请不要选中该文件旁的复选框。 • 要添加脚本使用的文件或文件夹，请单击**添加**按钮。 **注：**要在远程 Load Generator 上运行 Visual C++ Vuser，必须将 Vuser 的 **.dll** 添加到该列表。 • 您可以删除自己添加的文件，但无法删除列出的其他文件。
组名	Vuser 组名称。 要进行修改，请在**组名称**框中输入新名称。此名称最多包含 55 个字符。
Load Generator 名称	分配给 Vuser 组的 Load Generator。 要向此列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关用户界面的详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
集合选项卡	显示为所选脚本定义的集合点。
脚本	为 Vuser 组所选的 Vuser 脚本的名称、路径和类型。
Vuser 选项卡	显示与所选脚本相关的全部 Vuser。

多个运行时设置模式对话框

通过此对话框，可以选择用于修改多个选定脚本的运行时设置的模式。

访问方法	使用以下方式之一： • 在“场景组”/“场景脚本”窗格中，右键单击选定的多个脚本并选择**运行时设置** • 右键单击包含多个脚本的 Vuser 组并选择**运行时设置**

重要信息	• 如果选定的脚本不支持共享运行时设置，您将只能选择修改每个脚本的单个运行时设置(**单个 RTS**)。 • 对于 GUI 或 Astra LoadTest Vuser，将禁用**共享 RTS** 模式。 • 某些运行时设置无法在**共享 RTS** 模式下修改。这些设置不会显示在“运行时设置”窗口中。要修改这些设置，请打开每个脚本的运行时设置。 以下节点将不以共享 RTS 模式显示： ▪ **运行逻辑**节点 - 对于支持**运行逻辑**节点的协议，**迭代**框将显示在**步**节点中 ▪ **其他属性**节点 ▪ **Internet 协议:内容检查**节点 ▪ **Java 环境设置:类路径**节点 ▪ 对于下列协议，节点的表格式为**属性, 值**：Citrix ICA、Oracle NCA 和 WAP，例如：**Oracle NCA:客户端仿真**节点
相关任务	"如何在场景中查看/修改脚本"(第 989 页)

用户界面元素如下所述：

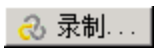
UI 元素	描述
单个 RTS	为每个所选的脚本打开单独的“运行时设置”对话框(一次打开一个)。在这种模式下，单独修改每个脚本的设置。
共享 RTS	以空白模式打开包含所有运行时设置的“运行时设置共享模式”对话框。在此模式下，任何更改的设置将应用至所有选定的脚本。所有其他运行时设置将保持不变。 请参阅上述的**重要信息**。

新建场景对话框

通过此对话框，可以创建新的场景并选择要在场景中运行的 Vuser 脚本或测试模块。

访问方法	Controller 工具栏 > **新建场景** 
重要信息	在创建场景之前，应对要创建的场景类型有很好的了解。请参阅"LoadRunner Controller 概述"(第 958 页)。
相关任务	• "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何设计面向目标的场景"(第 985 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	将在**可用脚本/模块**框中选定的项目移动到**场景中的脚本/模块**框中。
	从**场景中的脚本/模块**框中删除选定的脚本或模块。
	用于将项目添加到可用脚本或单元测试列表。脚本具有 **.usr** 扩展名，而单元测试可以具有 **.dll**、**.jar** 或 **.class** 扩展名。
	打开 VuGen 以便录制 Vuser 脚本。有关详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。
	打开“连接到 HP ALM”对话框，连接至 Application Lifecycle Management 以下载脚本。 有关详细信息，请参阅"使用 Application Lifecycle Management 管理场景 - 概述"(第 1165 页)。
选择场景类型	选择要创建的场景类型。有关详细信息，请参阅"LoadRunner Controller 概述"(第 958 页)。 • **手动场景。**通过创建 Vuser 组并指定脚本、Load Generator 以及每个 Vuser 组中包含的 Vuser 数手动构建场景。 ▪ **使用百分比模式...**定义场景中使用的总 Vuser 数并为每个 Vuser 脚本分配 Vuser 总数百分比。 **注：**可以随时从一种场景模式转换为另外一种场景模式。有关详细信息，请参阅"如何更改场景模式(手动场景)"(第 988 页)。 • **面向目标的场景。**定义希望测试实现的目标，而 LoadRunner 将根据这些目标自动构建场景。
测试脚本/ 测试模块	要在场景中使用的测试类型： • **LoadRunner 脚本。**使用 VuGen 创建的 LoadRunner Vuser 脚本。 • **系统或单元测试。**NUnit、JUnit 或在外部应用程序(例如 Visual Studio 或 Eclipse)中创建的 Selenium 测试模块。这些文件一定具有 **.dll**、**.jar** 或 **.class** 扩展名。 通过**浏览**按钮，可以查找适当类型的测试。

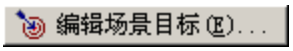
选择想要在场景中使用的脚本	(可选)选择要在场景中使用的脚本。 • **可用脚本/模块。**列出 50 个最近使用过的项目。 • **场景中的脚本/模块。**列出为场景选定的项目。 单击**添加/删除**在两个列表之间移动选定的项目。 **注：**可以通过修改以下注册表项来更改**可用脚本/模块**框中显示的最大脚本或模块数： • 对于脚本：**HKEY_CURRENT_USER\Software\Mercury Interactive\RecentScripts\max_num_of_scripts** • 对于系统和单元测试：**HKEY_CURRENT_USER\Software\Mercury Interactive\RecentModules\max_num_of_scripts**
启动时显示	如果选中，则在打开 Controller 时显示“新建场景”对话框。 **注：**也可以从“Controller 视图”菜单中启用/禁用此选项。选择**查看 > 显示“新建场景”对话框**。

场景目标窗格

该窗格显示为场景定义的目标。

访问方法	面向目标的场景 > **设计**选项卡
重要信息	• 仅适用于面向目标的场景。 • 目标配置文件包含目标类型、应在场景中使用的最小和最大 Vuser 数、场景持续时间和加载行为。
相关任务	"如何设计面向目标的场景"(第 985 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	打开“编辑场景目标”对话框，以便为场景设置目标。请参阅"编辑场景目标对话框"(第 998 页)。
目标	定义的目标，包括目标类型和预期目标。
目标配置文件名	目标配置文件的名称。
加载行为	Controller 达到定义目标的方式和时间。

负载预览图	为场景定义的目标和加载行为的图形表示。
最大 Vuser 数	要在场景中运行的最大 Vuser 数。
最小 Vuser 数	要在场景中运行的最小 Vuser 数。
场景持续时间	在达到定义的目标之后，场景应继续运行的时间长度。

场景组/场景脚本窗格 - 手动场景

此窗格显示添加到场景中的 Vuser 组/脚本。

访问方法	手动场景 > **设计**选项卡
重要信息	“设计”选项卡显示**场景组**窗格，以便定义要在场景中运行 Vuser 脚本的 Vuser 组。该窗格列出所有的 Vuser 组及脚本或模块路径和 Load Generator。可以按两种方式之一按组定义 Vuser 数： • **Vuser 组模式。** 实际分配给组的 Vuser 数。(默认设置)。 • **百分比模式：** 分配给组的 Vuser 总数百分比。 **注：**可以随时从一种场景模式更改为另外一种场景模式。有关详细信息，请参阅"如何更改场景模式(手动场景)"(第 988 页)。
相关任务	• "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何更改场景模式(手动场景)"(第 988 页)
另请参阅	"LoadRunner Controller 概述"(第 958 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
	**开始场景。**开始运行场景。
	**虚拟用户数。**打开 Vuser 对话框，以便为组中的单个 Vuser 定义属性。可以为每个 Vuser 分配不同的脚本/模块和 Load Generator。 有关用户界面的详细信息，请参阅"Vuser 对话框"(第 1013 页)。

UI 元素	描述
	**添加组。** • **Vuser 组模式：** 打开“添加组”对话框，以便为场景创建 Vuser 组。请参阅"添加组对话框"(第 992 页)。 • **百分比模式：** 打开“添加脚本”对话框，以便为场景选择 Vuser 脚本。请参阅"添加脚本对话框"(第 993 页)。
	**删除组。** 删除选定的 Vuser 组/脚本。
	**运行时设置。** 打开“运行时设置”对话框。 • 从 Controller 修改运行时设置时，LoadRunner 将使用修改的设置运行脚本。要恢复在 VuGen 中分配的最初设置，请单击**刷新**按钮并选择**运行时设置**。 • 如果没有在 VuGen 中定义当前脚本的运行时设置，Controller 将使用其默认的“日志”和“思考时间”设置。为所有其他节点显示默认 VuGen 设置。
	**详细信息。** 打开“组信息”/“脚本信息”对话框，以便查看并修改 Vuser 组/脚本的设置。 有关详细信息，请参阅"组信息对话框"(第 1000 页)或"脚本信息对话框"(第 1010 页)。
	**查看脚本。** 在 VuGen 中打开脚本，以便查看和编辑 Vuser 脚本。有关编辑脚本的详细信息，请参阅"增强用于负载测试的脚本 - 概述"(第 374 页)。
	**Service Virtualization。** 打开“Service Virtualization”对话框。有关详细信息，请参阅《HP Service Virtualization 用户指南》。

UI 元素	描述
<组/脚本表>	显示有关为场景选定的 Vuser 组/脚本的以下信息： • ☑。表示该 Vuser 组/脚本正参与场景。 • **组/脚本名称。** Vuser 组/脚本的名称。 • **脚本路径。** Vuser 脚本的路径。路径旁边的图标可指示该条目是 Vuser 脚本、单元测试模块(例如 .NET 或 Java)还是 UFT/QTP 测试。 如果 Vuser 组包含多个脚本，则列出这些脚本的名称。单击单元格的下拉箭头可显示脚本的完整路径。  如果想从相对于当前场景文件夹的某个位置访问脚本，则可以用相对路径替换实际路径。有关详细信息，请参阅"脚本的相对路径"(第 991 页)。 • **虚拟位置。** 组的所有可用的网络虚拟位置的下拉列表。要运行此组而不运行网络虚拟化，请勿选择位置。 **注：** 仅当按组(而非 Load Generator)安装和启用 Shunra Network Virtualization 软件时，此列表才可用。如果已安装但尚未启用，则列值将显示为灰色。要启用网络虚拟化或编辑位置，请参阅"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。 • **数量。** (Vuser 组模式)分配给 Vuser 组的 Vuser 数。 当定义实际计划(默认计划)时，此列为只读列。在这种情况下，将在设计场景计划时定义 Vuser 数。 • **%。** (百分比模式)为运行 Vuser 脚本分配的 Vuser 百分比。 如果修改了分配给某个组的百分比，则分配给其他脚本的百分比将随之更改，以使所有 Vuser 脚本的百分比总数为 100%。 **注：** 从列表中第一个脚本开始依次向下修改百分比。 • **Load Generator。** 分配给 Vuser 组/脚本的 Load Generator。 如果为组/脚本选择多个 Load Generator，那么分配给 Vuser 组/脚本的 Vuser 将在各个 Load Generator 间平均分配。 **默认值(百分比模式下)：** 所有 Load Generator

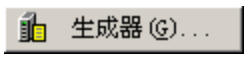
UI 元素	描述
	注：要向此列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
<组/脚本表>(续)	• **Load Generator。**分配给 Vuser 组/脚本的 Load Generator。 如果为组/脚本选择多个 Load Generator，那么分配给 Vuser 组/脚本的 Vuser 将在各个 Load Generator 间平均分配。 **默认值(百分比模式下)：**所有 Load Generator **注：**要向此列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
<快捷菜单>	• **自动排序。**当添加 Vuser 组/脚本时，根据定义的排序对表进行自动排序。 • **排序组/排序脚本。**用于按 Vuser 组/脚本名称、脚本路径、Vuser 数量/百分比或 Load Generator 对表进行排序。要按升序/降序对表进行排序，请单击相关的表标题。

场景脚本窗格 - 面向目标的场景

此窗格列出了为面向目标的场景所选的 Vuser 脚本。

访问方法	面向目标的场景 > **设计**选项卡
相关任务	"如何设计面向目标的场景"(第 985 页)
另请参阅	"LoadRunner Controller 概述"(第 958 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
	开始运行场景。
	打开"Load Generator"对话框，从中可以添加新的 Load Generator 并查看有关现有 Load Generator 的详细信息。请参阅"Load Generator 对话框"(第 1040 页)。
	打开"添加脚本"对话框，以便选择要添加到场景中的 Vuser 脚本。请参阅"添加脚本对话框"(第 993 页)。
	删除选定的 Vuser 脚本。

UI 元素	描述
运行时设置...	打开“运行时设置”对话框，以便编辑 Vuser 脚本的运行时设置。 **注：** • 从 Controller 修改运行时设置时，LoadRunner 将使用修改的设置运行脚本。 • 如果没有在 VuGen 中定义脚本的运行时设置，Controller 将显示其默认的“日志”和“思考时间”设置。为所有其他节点显示默认 VuGen 设置。
详细信息(D)...	打开“脚本信息”对话框，以便查看 Vuser 脚本的设置。请参阅"脚本信息对话框"(第 1010 页)。
查看脚本...	在 VuGen 中打开脚本，以便查看和编辑 Vuser 脚本。有关编辑脚本的详细信息，请参阅"脚本选项"(第 101 页)。
<快捷菜单>	• **自动排序。**当添加脚本时，根据定义的排序对表进行自动排序。 • **排序脚本。**用于按 Vuser 脚本名称、脚本路径、Vuser 百分比或 Load Generator 对表进行排序。要按升序/降序对表进行排序，请单击相关的表标题。
<脚本表>	显示有关为场景选定的 Vuser 脚本的以下信息： • ☑。表示该脚本正参与场景。 • **脚本名称。**Vuser 脚本的名称。 • **脚本路径。**Vuser 脚本的路径。如果想从相对于当前场景文件夹的某个位置访问脚本，则可以用相对路径替换实际路径。有关详细信息，请参阅"脚本的相对路径"(第 991 页)。 • **目标百分比。**自动分配给每个 Vuser 脚本的 Vuser 数、每分钟页数、每秒点击次数、每秒事务数或事务响应时间总目标的百分比。 • **Load Generator。**分配给脚本的 Load Generator。如果为脚本选择了多个 Load Generator，分配给脚本的 Vuser 将在各个 Load Generator 间平均分配。 **默认值：**所有 Load Generator **注：**要向此列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。

场景开始时间对话框

通过该对话框，可以设置场景开始运行的时间。

访问方法	面向目标的场景 > **设计**选项卡 > **场景计划**窗格 > **场景开始时间**按钮。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
无延迟	“开始场景”命令发出后立即开始场景。
延迟时间 HH:MM:SS	在“开始场景”命令发出后经过指定的时间后开始。
于 <日期> 的 HH:MM:SS	在指定日期的指定的时间开始。

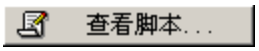
脚本信息对话框

此对话框显示有关所选 Vuser 组的详细信息，且可用于修改组的设置。

访问方法	**设计**选项卡 > **场景脚本**窗格 > **详细信息** 
重要信息	当在“场景脚本”窗格中选择脚本时可用。 相关： • 百分比模式下的手动场景 • 面向目标的场景
相关任务	• "如何在场景中查看/修改脚本"(第 989 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	如下所示更新脚本设置： • **脚本。**如果在场景运行期间对脚本进行了修改，请在场景中更新脚本详细信息。 • **运行时设置。**如果在 Controller 中修改运行时设置，请恢复最初的运行时设置。

UI 元素	描述
	打开 VuGen，你可以在此查看和编辑脚本。有关编辑脚本的详细信息，请参阅"增强用于负载测试的脚本 - 概述"(第 374 页)。 **注：**如果在 Controller 正运行时使用 VuGen 更改脚本，请单击**刷新**并选择**脚本**以更新场景中的脚本详细信息。
	打开"运行时设置"对话框，以便编辑 Vuser 脚本的运行时设置。 **注：** • 从 Controller 修改运行时设置时，LoadRunner 将使用修改的设置运行脚本。要恢复先前使用 VuGen 配置的最初设置，请单击**刷新**按钮并选择**运行时设置**。 • 如果没有在 VuGen 中定义脚本的运行时设置，Controller 将显示其默认的"日志"和"思考时间"设置。为所有其他节点显示默认 VuGen 设置。
	打开"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。通过此对话框，可以启用网络虚拟化或更改工作模式(**每组**或**每个 Load Generator**)。还可以提供 Shunra 屏幕的链接，从而允许您配置虚拟化属性。
命令行	运行脚本时要使用的命令行选项。 **示例：** `-x value -y value`。 有关向脚本传递命令行参数值的信息，请参阅"如何增强 Java 脚本"(第 636 页)。
文件选项卡	显示脚本所使用的所有文件，包括配置设置文件、脚本的初始化、运行和结束部分、参数化定义文件和 **.usr** 文件。 • 要从列表中排除文件，请不要选中该文件旁的复选框。 • 要添加脚本使用的文件或文件夹，请单击**添加**按钮。 **注：**要在远程 Load Generator 上运行 Visual C++ Vuser，必须将 Vuser 的 **.dll** 添加到该列表。 • 您可以删除自己添加的文件，但无法删除列出的其他文件。
集合选项卡	显示为所选脚本定义的集合点。
脚本	所选 Vuser 脚本的名称、路径和类型。
Vuser 选项卡	显示与所选脚本相关的全部 Vuser。

Vuser 信息对话框

此对话框显示组中特定 Vuser 的详细信息，并可用于修改此 Vuser 的 Load Generator 和脚本设置。

访问方法	使用以下方式之一： • 手动场景 > **设计**选项卡 > **场景组** 窗格 > **Vuser** > 详细信息(D)... • 在 Vuser 对话框中，双击 Vuser。
相关任务	• "如何在场景中查看/修改脚本"(第 989 页) • "如何运行场景"(第 1126 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
浏览...	用于将 Vuser 脚本添加到脚本列表。**注:**要添加 VB Vuser 脚本，请选择 **.usr** 文件。
录制...	打开 VuGen 以便录制 Vuser 脚本。有关录制 Vuser 脚本的详细信息，请参阅"如何录制 Vuser 脚本"(第 167 页)。
运行时设置...	打开“运行时设置”对话框，以便编辑 Vuser 脚本的运行时设置。**注：** • 为一个 Vuser 修改运行时设置会更改组中使用同一脚本的所有 Vuser 的运行时设置。 • 从 Controller 修改运行时设置时，LoadRunner 将使用修改的设置运行脚本。 • 如果没有在 VuGen 中定义脚本的运行时设置，Controller 将显示其默认的“日志”和“思考时间”设置。为所有其他节点显示默认 VuGen 设置。
参数列表...	在 VuGen 中打开参数列表，以便创建、查看、修改和删除 Vuser 脚本参数。有关详细信息，请参阅"参数化 - 概述"(第 386 页)。
组名	选定的 Vuser 所属组的名称。

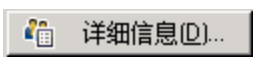
Load Generator 名称	分配给 Vuser 的 Vuser 组的 Load Generator。 要向此列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关用户界面的详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
选择脚本	列出已添加至场景的可用脚本。当选择脚本时，脚本的名称和路径将显示在列表上方。 要显示脚本完整路径，请右键单击列表区域并选择**显示路径**。
Vuser 名称	所选 Vuser 的名称。

Vuser 对话框

此对话框显示所选 Vuser 组中 Vuser 的状态。

访问方法	手动场景 > **设计**选项卡 > **场景组**窗格 > **Vuser**  。
相关任务	• "如何运行场景"(第 1126 页) • "在场景运行期间控制 Vuser - 用例场景"(第 1129 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	**显示 Vuser 日志。**显示包含 Vuser 运行时信息的日志，默认情况下每 1000 毫秒刷新一次。有关详细信息，请参阅"Vuser 脚本日志"(第 1152 页)。
	**隐藏 Vuser 日志。**关闭 Vuser 日志。
	开始运行选定的 Vuser。
	指示 Controller 先完成当前迭代或操作，然后再停止 Vuser。 **注：**仅当 Vuser 处于**运行**状态时，并且您在"选项"对话框的"运行时设置"选项卡中选择了**退出前等待当前迭代结束**或**退出前等待当前操作结束**选项，此选项才可用。
	立即停止运行选定的 Vuser。
	将 Vuser 的状态重置为"关闭"。
	打开"Vuser 信息"对话框，以便查看有关所选 Vuser 的详细信息。

	打开“添加 Vuser”对话框，以便将更多的 Vuser 添加至 Vuser 组。
	刷新 Vuser 列表中列的内容。在此窗口外进行更改时，此选项才适用。这些更改可能位于组中或测试信息中或在使用网络虚拟化更新虚拟位置时进行。
<按脚本筛选>	按选定的脚本筛选 Vuser 表。
<按状态筛选>	按选定的 Vuser 状态筛选 Vuser 表。有关详细信息，请参阅"Vuser 状态"(第 992 页)。
<快捷菜单>	• **筛选 Vuser。**使您可以按 Vuser 状态筛选 Vuser 列表。 • **重新编号。**按顺序对列表中的 Vuser 重新编号，从 1 开始。 • **排序 Vuser。**使您可以按所选的列对表进行排序。要按升序/降序对表进行排序，请单击相关的表标题。
<Vuser 表>	显示有关 Vuser 的以下信息： • **ID。**Vuser 的 ID 编号 • **状态。**Vuser 的状态。有关详细信息，请参阅"Vuser 状态"(第 992 页)。 • **脚本。**Vuser 运行的脚本。 • **虚拟位置。**所模拟的虚拟位置(只读)。此列仅在启用网络虚拟化并将其设置为**每个 Load Generator** 模式时可见。有关详细信息，请参阅"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。 • **Load Generator。**运行 Vuser 的 Load Generator。 • **已用时间。**自 Vuser 开始运行以来场景中已经过去的时间。

Load Generator

Load Generator - 概述

Load Generator 是在场景中运行 Vuser 脚本的计算机。在 Load Generator 上运行的每个 Vuser 脚本有一个 Vuser。每个 Load Generator 可以运行多个 Vuser 脚本，因此有多个 Vuser。当这些 Vuser 运行时，它们会在您的系统上生成负载，从而允许您分析负载下的系统。

创建 Load Generator

要创建 Load Generator，需要在主机计算机上安装 LoadRunner 的 Load Generator 软件。Load Generator 可以基于 Windows，也可以基于 Linux。有关如何安装合适的 Load Generator 软件的详细信息，请参阅《LoadRunner 安装指南》。

计算 Load Generator 的数量

要预测运行 Vuser 脚本所需的 Load Generator 的数量，请使用**工具 > Load Generator 计算器**。

此功能是技术预览。该功能显示的范围并不是最终结果。

如果遇到任何意外行为，请通过 vugen.feedback@hp.com 与 HP 支持联系提供反馈。除了问题报告外，我们还欢迎所有意见、建议和反馈。

将 Load Generator 包含在场景中

在主机计算机上安装 Load Generator 软件以创建 Load Generator 后，可以将新的 Load Generator 包含在场景中。使用 Controller 将新的 Load Generator 添加到场景中。为使场景在系统上生成较大负载，通常场景可能包含多个 Load Generator。可以定义和维护场景中可用的 Load Generator 列表。将 Load Generator 添加到场景中的 Load Generator 列表时，可以定义 Load Generator 的各种属性，例如 Load Generator 运行的平台。可以在创建 Load Generator 后修改其中一些(但不是全部)属性。

Load Generator 的状态

Controller 的 Load Generator 对话框显示场景中每个 Load Generator 的状态。Load Generator 的状态在场景运行期间会发生更改。例如，将 Load Generator 添加到场景中的 Load Generator 列表时，Load Generator 的状态为**关闭**。当 Load Generator 连接到 Controller 且可用于运行 Vuser 脚本时，Load Generator 的状态将更改为**就绪**，然后当 Load Generator 执行 Vuser 脚本时，其状态更改为**正在运行**。有关 Load Generator 状态的完整列表，请参阅"Load Generator 对话框"(第 1040 页)。

Load Generator 配置

为创建和运行精确的真实场景，您可以为场景中包含的每个 Load Generator 配置各种设置。有关如何修改这些设置的详细信息，请参阅"如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)。

本地与基于云的 Load Generator

Load Generator 可以位于本地计算机上或云中。场景可以包含本地和基于云的 Load Generator。本地 Load Generator 的定义和维护步骤与基于云的 Load Generator 的相应步骤类似。有关基于云的 Load Generator 的详细信息，请参阅"添加基于云的 Load Generator - 概述"(第 1016 页)。

启用和禁用 Load Generator

如果场景的 Load Generator 列表中包含特定的 Load Generator，但暂时不可用于特定的场景运行，则可以禁用该 Load Generator，而非从列表中永久删除它。然后在如果可用或变得可用时，可以启用该 Load Generator。

- 有关如何将 Load Generator 添加到场景中的详细信息，请参阅"如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页)。

- 要设置特定 Load Generator 的属性，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
- 有关如何设置 Load Generator 的环境的准则，请参阅"设置 Load Generator 环境"(第 1023 页)。
- 要为参与场景的所有 Load Generator 设置全局设置，请参阅"选项对话框"(第 1110 页)。

提示： LoadRunner Standalone Load Generator (LG SA) 和 Standalone Monitor over Firewall (MOFW SA) 不能安装在同一台计算机上。但是 LG SA 可用于监控目的，其方式与 MOFW SA 相同。请注意，一台计算机不能同时用于运行 Vuser 和进行监控。

添加基于云的 Load Generator - 概述

此主题讨论将基于云的 Load Generator 添加到场景中。将基于云的 Load Generator 添加到场景中时，可以添加新的 Load Generator，也可以添加已存在于云帐户中的 Load Generator。

将基于云的新 Load Generator 添加到场景中

在云帐户中新建 Load Generator 的过程称为*配置* Load Generator。配置新的 Load Generator 时，新建 Load Generator 时所需的 Load Generator 软件已由 Controller 安装在云中。要执行此安装，Controller 将使用所需 Load Generator 的"映像"。要新建 Load Generator，可以使用默认系统配置中包含的映像，或者可以指定自定义配置中包含的备用映像。

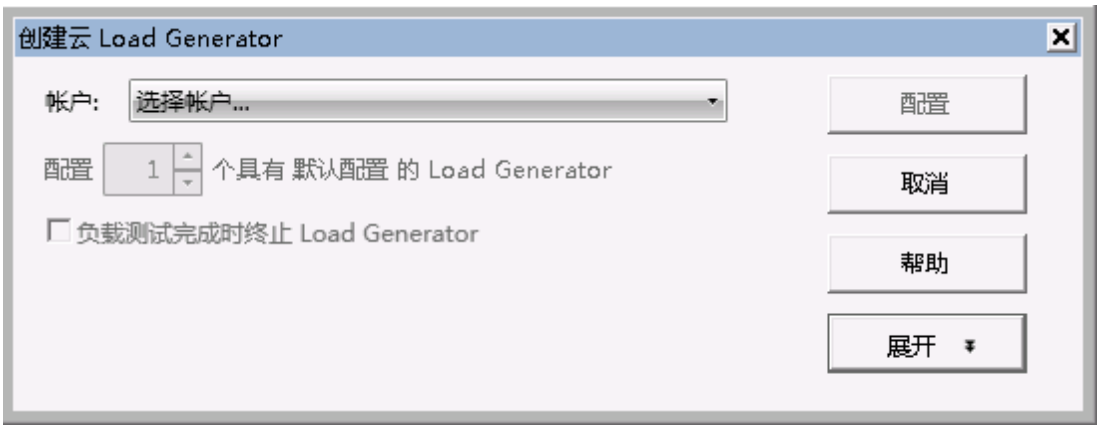
备注： 可以选择配置一个 Load Generator 或同时配置具有相同配置的多个 Load Generator。

将基于云的现有 Load Generator 添加到场景中

将基于云的现有 Load Generator 添加到场景中时，请选择包含现有 Load Generator 计算机的帐户。然后 Controller 连接到该帐户并列出与该帐户关联的所有计算机，而并非仅仅是 Load Generator 计算机。通过查看它们的图像决定哪些计算机是 Load Generator。然后选择要包含在此场景中的一个或多个 Load Generator 计算机。

在场景运行结束时删除 Load Generator

您可以指定在场景结束时对 Load Generator 执行的操作。可以选择对 Load Generator 不采取任何操作，或从云中删除 Load Generator。这些选项会根据场景运行是成功结束还是失败而进行应用。



在场景结束时删除 Load Generator 会稍微有所不同，具体取决于场景运行是成功还是失败：

- 如果场景成功，则会在场景结束时立即终止 Load Generator。
- 如果场景失败，则会在“管理云帐户”对话框中指定的时间终止 Load Generator。有关云帐户设置的详细信息，请参阅"管理云帐户 - 概述"(第 1019 页)。

云帐户

必须具有云帐户的访问权限，才能将基于云的 Load Generator 添加到场景中。有关如何使云帐户可用的详细信息，请参阅"如何管理云帐户"(第 1021 页)。

- 有关如何将本地 Load Generator 或基于云的 Load Generator 添加到场景中的详细信息，请参阅"如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页)。
- 有关 Load Generator 配置选项卡的详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。

注：如果打算在基于云的 Load Generator 上运行较重的负载测试，请确保运行测试之前通知云供应商。

如何向场景添加 Load Generator

以下步骤说明了如何将 Load Generator 添加到场景。步骤稍有不同，具体取决于是添加内部 Load Generator 还是添加基于云的 Load Generator。

要将 Load Generator 添加到场景，请执行以下操作：

1. 在**设计**选项卡中，单击 **Load Generator** 按钮 。有关详细信息，请参阅"Load Generator 对话框"(第 1040 页)。
2. 添加 Load Generator 计算机。您可以：

- 添加内部 Load Generator
- 配置基于云的新 Load Generator
- 添加云帐户中的现有 Load Generator

添加内部 Load Generator

1. 单击**添加**，然后输入 Load Generator 的详细信息。有关详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
2. 单击**确定**。当添加一个内部 Load Generator 时，它将保持**关闭**状态，直到建立连接。

配置基于云的新 Load Generator

备注： 在云帐户中新建 Load Generator 的过程称为*配置* Load Generator。可以配置一个 Load Generator，也可以配置具有相同配置的多个 Load Generator。可以使用默认系统配置，或定义并应用自定义配置。

1. 单击**从云添加 > 配置新 LG**。将打开“创建云 Load Generator”对话框。有关详细信息，请参阅"创建云 Load Generator 对话框"(第 1027 页)。
2. 从可用云帐户列表中，选择将托管新 Load Generator 的云帐户。有关如何添加云帐户的详细信息，请参阅"如何管理云帐户"(第 1021 页)。
3. 指定要配置的 Load Generator 数。
4. 指定是否在场景结束时删除 Load Generator。
5. 首次配置 Load Generator 时(下一次配置 Load Generator 时可选，因为 LoadRunner 会保存设置)，单击**更多**可显示**云**和**连接**选项卡。在以后的配置中，LoadRunner 会使用上次应用到 Load Generator 而不一定是基于云的计算机的连接设置。
   - 在**云**选项卡中，选择“区域”、“实例类型”、“图像”、“安全组”和“密钥对”。默认值是最常用的设置。
   - 在**连接**选项卡中，接受默认网络配置文件，或者从下拉列表选择其他连接。单击  按钮可打开网络配置文件管理器创建新的配置文件。有关详细信息，请参阅"网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)。所有连接设置将应用到要配置的新 Load Generator。例如，如果指定*端口 6080*，Load Generator 将在端口 6080 上创建并且在同一端口上侦听。
6. 单击**配置**以配置指定的 Load Generator。

添加基于云的现有 Load Generator

1. 单击**从云添加 > 使用现有 LG**。将打开“使用云 Load Generator”对话框。有关详细信息，请参阅"使用云 Load Generator 对话框"(第 1029 页)。

2. 从云帐户列表中，选择将托管该现有 Load Generator 的云帐户。有关如何添加云帐户的详细信息，请参阅"如何管理云帐户"(第 1021 页)。将显示可用 Load Generator 的列表。

3. 在**可用计算机**部分中选择要添加到场景的 Load Generator。

4. 如果之前曾定义过网络配置文件，则选择一个**网络配置文件**。网络配置文件指示 Load Generator 的连接信息，例如连接模式、代理服务器和端口。要创建新的网络配置文件，请关闭此对话框并选择**工具 > 网络配置文件管理器**。有关详细信息，请参阅"网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)。如果您选择的网络配置文件为现有 Load Generator (云或内部 Load Generator)指定了其他端口，则还需要在 Load Generator 计算机上手动设置此网络配置文件。

5. 单击**添加计算机**。

管理云帐户 - 概述

Load Generator 可以托管在本地计算机上或云帐户中。此主题讨论云上的 Load Generator。要将 Load Generator 托管在云上，必须具有将托管 Load Generator 的云帐户的访问权限。使用 LoadRunner Controller 维护可用于托管 Load Generator 的云帐户列表。

备注： 必须已具有云帐户的访问权限，才能使用 LoadRunner 使用云帐户托管 Load Generator。通过 LoadRunner 配置云计算机发生的所有成本均不属于 LoadRunner 成本。这些成本由用户全力承担，具体取决于云供应商的定价表。

将基于云的 Load Generator 添加到场景中时，可以指定将托管 Load Generator 的可用帐户。有关如何添加云帐户的详细信息，请参阅"如何管理云帐户"(第 1021 页)。如果 LoadRunner 不再需要某个云帐户，则可从可用云帐户列表中删除该帐户。

备注： LoadRunner 仅支持指定云提供商的云帐户。有关支持的云提供商列表，请参阅《LoadRunner PAM》(PAM：产品可用性列表)。

配置 Load Generator

在云计算机上，使用 Controller 为云帐户创建 Load Generator。创建 Load Generator 的过程称为*配置*。使用 Controller 配置 Load Generator 时，Controller 使用 Load Generator 软件在计算机上部署选定的*映像*。首次配置 Load Generator 时，Load Generator 的状态为“正在进行”。处于“关闭”状态时，该 Load Generator 便可作为场景的一部分运行 Vuser 脚本。

在失败的场景运行结束时终止 Load Generator

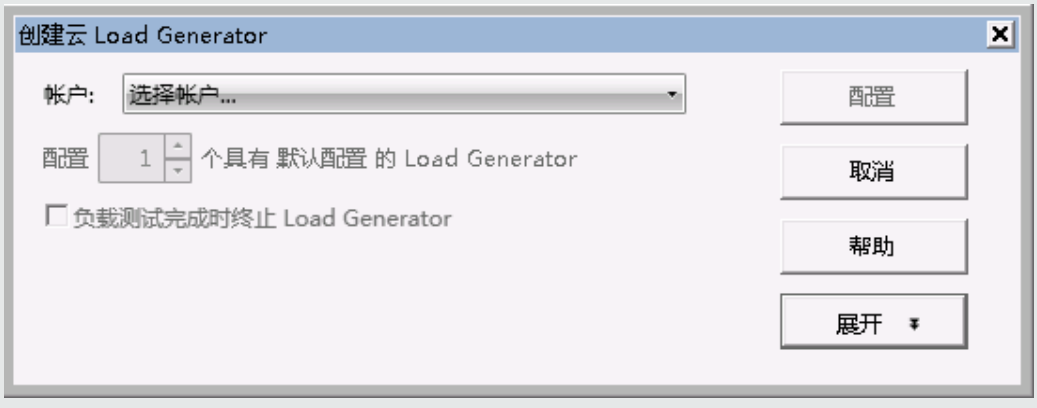
可以配置 Controller 以在完成场景后从云中删除 Load Generator。移除 Load Generator 是为了降低云使用量及其关联的成本。有关如何指定是否在场景结束时删除 Load Generator 的详细信息，请参阅"添加基于云的 Load Generator - 概述"(第 1016 页)。

如果指定在场景运行结束时终止 Load Generator，此终止会因场景是成功完成还是失败而稍有不同。

- 如果场景成功完成，则不再需要 Load Generator，它将被立即终止。
- 如果场景失败，则可以指定在场景失败后的指定时间内终止 Load Generator。这种延迟会非常有用，因为您可以访问 Load Generator 上可能指示场景失败原因的信息。删除 Load Generator 后，此信息将不再可用。



备注： Controller 仅在已将 Load Generator 配置为在场景运行结束时移除的情况下终止 Load Generator。有关此设置的详细信息，请参阅"如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页)。



- 有关如何使云帐户可用于托管 Load Generator 的详细信息，请参阅"如何管理云帐户"(第 1021 页)。
- 有关对话框选项的详细信息，请参阅：
  - "管理云帐户对话框"(第 1022 页)
  - "创建云 Load Generator 对话框"(第 1027 页)

- "使用云 Load Generator 对话框"(第 1029 页)

如何管理云帐户

要将云帐户添加到 LoadRunner 中，从而使该云帐户可用于托管 Load Generator：

1. 打开 Controller。
2. 单击**工具 > 管理云帐户**。将打开“管理云帐户”对话框，并列出可用于托管 Load Generator 的所有帐户。有关详细信息，请参阅"管理云帐户对话框"(第 1022 页)。
3. 单击  按钮。
4. 输入云帐户的名称。如有需要，可以稍后修改该名称。
5. 选择云帐户的提供商。

   备注： LoadRunner 仅支持指定云提供商的云帐户。有关支持的云提供商列表，请参阅《LoadRunner PAM》(PAM：产品可用性列表)。

6. 为您的帐户指定提供商特定的信息，例如，对于 Amazon EC2，请提供访问该帐户所需的**访问密钥 ID** 和**访问私钥**。**注：**不能使用同一个提供商和同一个访问密钥创建多个帐户。
7. 指定在失败场景结束后，从该帐户删除 Load Generator 之前应等待的时间。这在整理未成功完成，您需要时间确定失败原因时非常有用。
8. 单击**保存**。

提示： 要编辑出现在帐户列表中可用于托管 Load Generator 的云帐户的详细信息，请单击相应的  按钮。

有关将帐户添加到可托管 Load Generator 的帐户列表中的背景信息，请参阅"管理云帐户 - 概述"(第 1019 页)。

管理云帐户对话框

通过此对话框，可以管理托管 Load Generator 的云帐户。默认情况下，该对话框显示可托管 Load Generator 的所有云帐户列表。

访问方法	**Controller > 工具 > 管理云帐户**
重要信息	默认代理服务器用于验证云帐户。
相关任务	• "如何管理云帐户"(第 1021 页)
另请参阅	• "管理云帐户 - 概述"(第 1019 页) • "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "使用云 Load Generator 对话框"(第 1029 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	向列表添加云帐户。
	从列表删除云帐户。
<帐户名称>	将用于标识 Controller 中帐户的名称。可以在需要时修改该名称。
用户名/密码	选择帐户之前的占位符标识符。
访问密钥 ID/访问私钥	用于管理 IAM(身份和访问管理)，以便管理 Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud) 中的用户及其安全凭据的 AWS (Amazon Web Service) 标识符。 有关详细信息，请参阅 http://docs.aws.amazon.com/AWSSecurityCredentials/1.0/AboutAWSCredentials.html#AccessCredentials
在整理失败的测试运行之后等待 xx 个小时再终止 Load Generator。	您可以指定运行后整理失败后，终止基于云的 Load Generator 之前应等待的时长。此延迟让您有时间来访问 Load Generator 上的信息并确定整理失败的原因。从云中删除 Load Generator 时，也将删除保存为 Load Generator 的一部分的所有数据。 您可以输入 0 到 168 之间的值，并指定小数点右两位数。例如，值 10.50 表示等待十个半小时。
	编辑云帐户的详细信息(在每个云帐户的展开详细信息中可见)。

如何修改 Load Generator 设置

以下过程介绍如何修改 Load Generator 的设置。

1. 打开场景 。场景将显示在**设计**选项卡中。
2. 单击 Controller 工具栏上的 **Load Generator** 按钮 。
3. 选择一个 Load Generator 并单击**详细信息**。
4. 修改对话框底部的配置选项卡中显示的详细信息。有关详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。

负载平衡

负载平衡就是在所需的 Load Generator 之间均匀分配 Vuser 生成的负载，确保准确测试负载。

当 Windows Load Generator 的 CPU 使用率过载时，Controller 将收到一条消息并在负载过重的 Load Generator 上停止加载 Vuser，同时自动将它们分配给参与场景的其他 Load Generator。仅在场景中不存在其他可用 Load Generator 时，Controller 才会停止加载 Vuser。

您可以使用 Load Generator 对话框中的图标监控计算机 CPU 使用率的状态(请参阅"Load Generator 对话框"(第 1040 页))。当 Load Generator 的 CPU 使用率出现问题时，Load Generator 名称左侧的图标会包含一个黄杠。当计算机负载过重时，该图标会包含一个红杠。

备注： 仅在百分比模式的手动场景以及面向目标的场景中可以使用负载平衡。

设置 Load Generator 环境

按照以下准则设置 Load Generator 的环境。

- 通常情况下，应始终确保 Load Generator 计算机的配置与用于记录或准备脚本或测试的计算机相同。
- 对于 Java 脚本和 JUnit 测试，请使用在类路径“运行时设置”中定义的相同路径来验证脚本或测试依赖关系是否在 Load Generator 计算机上可用。可通过映射网络驱动器、手动复制文件等来执行此操作。
- 对于 NUnit 测试，请确保 NUnit 框架在 Load Generator 上的安装路径与 Controller 计算机相同。

- 对于 Linux 计算机，请确保如"Linux 环境变量"(第 1025 页)中所述配置环境变量。

如何连接 Load Generator 或断开与 Load Generator 的连接

此任务说明了如何手动连接 Load Generator 或断开与 Load Generator 的连接。

1. 在 **Controller** 工具栏上，单击 **Load Generators** 。
2. 选择列表中的 Load Generator，并单击**连接/断开连接**。

如何在不使用 RSH 的情况下连接到 Linux Load Generator

此任务说明了如何在不使用 RSH 的情况下连接到 Linux Load Generator。

1. 在 Linux Load Generator 上，确保代理守护程序 (m_agent_daemon) 正在运行。如果未运行，请从 **<Load Generator 安装目录>/bin** 运行以下命令来启动该代理守护程序：

   ```
   m_daemon_setup -install
   ```

   如果成功，您将收到以下消息：
   `m_agent_daemon <进程 ID>`

   代理现在保持运行，即使用户注销也是如此。仅当您运行下面介绍的命令或重新启动计算机时，它才停止运行。

   备注： 如果查看临时文件夹中的日志文件 **m_agent_daemon[xxx].log**，可能会看到通信错误，即使安装成功也是如此。出现这些消息的原因是 LoadRunner 代理总是尝试打开端口 443(因为任何代理都可以是 MI Listener，而 MI Listener 总是侦听此端口)，而在 Linux 计算机上，root 用户以外的任何用户都无法打开此端口。但这不会影响将此代理用于 Load Generator。

2. 在 Controller 中的 **Load Generator 信息**对话框 **> Linux 环境**选项卡中，选择**不使用 RSH** 选项。正常连接。

   有关详细信息，请参阅"Load Generator 配置 > Linux 环境选项卡"(第 1035 页)。

要停止代理守护程序，请执行以下操作：

从 **<LR_root>/bin** 文件夹运行以下命令：
`m_daemon_setup -remove`

这将停止 m_agent_daemon。如果成功，您将收到以下消息：

```
m_agent_daemon 已停止。
```

Linux 环境变量

要在 Linux 环境中使用 Load Generator，Linux 启动配置文件需要包含特定的环境变量。要设置环境变量，用户需要将 **env.csh** 脚本添加到启动配置文件中。

Linux 用户	启动配置文件
C shell	.cshrc
Bourne 和 Korn shell	.profile

在启动配置文件中添加以下行：

```
source <Load Generator 安装目录>/env.csh
```

例如：

```
source /opt/HP/HP_LoadGenerator/env.csh
```

添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框

通过“添加新的 Load Generator”对话框，可以将新的本地 Load Generator 添加到场景中。通过“Load Generator 信息”对话框，可以查看并编辑有关选定 Load Generator 的信息。

访问方法	Controller 工具栏 **>**  • **“添加新的 Load Generator”对话框：**单击**添加**。 • **“Load Generator 信息”对话框：**选择一个 Load Generator 并单击**详细信息**。
重要信息	添加 Load Generator 后，它将以**关闭**状态显示在 Load Generator 列表中。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	"Load Generator - 概述"(第 1014 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

 (仅限“添加新的 Load Generator”对话框)	**更多/更少。**显示/隐藏用于配置 Load Generator 详细信息的选项卡。有关详细信息，请参阅下文。
使 Load Generator 参与场景	如果选中此选项，则会使 Load Generator 参与场景。 如果清除此选项，则会禁用 Load Generator，从而使其无法参与场景。此选项在下列情况下很有用： • 如果某个 Load Generator 无法在特定场景运行中使用，您可以将其暂时排除，而无需将其彻底从可用于场景的 Load Generator 列表中删除。 • 您可以禁用 Load Generator 以隔离特定的计算机来测试其性能。
名称	Load Generator 的名称。
平台	安装 Load Generator 的平台：Windows 或 Linux。
临时目录	Load Generator 上可供 Controller 存储临时文件的位置。 **默认值：**如果保留为空，则在场景运行期间 LoadRunner 将临时文件存储在 Load Generator 上由 Load Generator 的 TEMP 或 TMP 环境变量指定的临时文件夹中。

Load Generator 配置选项卡

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
连接日志选项卡 (仅限“Load Generator 信息”对话框)	显示当 Controller 连接到所选的 Linux Load Generator 时生成的标准输出和标准错误。您可以更改 Controller 为连接到 Load Generator 而发送到远程桥的命令。请参阅"Load Generator 配置 > 连接日志选项卡"(第 1030 页)。 **注：**仅在专家模式下可用。
运行时文件存储选项卡	使您可以指定在场景运行期间 LoadRunner 从各个 Load Generator 收集的性能数据的结果文件夹。请参阅"Load Generator 配置 > 运行时文件存储选项卡"(第 1031 页)。
运行时配额选项卡	使您可以指定 Load Generator 同时初始化或停止的 Vuser 的最大数量。请参阅"Load Generator 配置 > 运行时配额选项卡"(第 1032 页)。
连接选项卡	使您可以管理网络配置文件和跨防火墙运行 Vuser。请参阅"Load Generator 配置 > 连接选项卡"(第 1033 页)。

，待续

状态选项卡	显示有关 Load Generator 状态的详细信息。请参阅"Load Generator 配置 > 状态选项卡"(第 1033 页)。
终端服务选项卡	通过终端服务管理器，可以将运行在负载测试场景中的 Vuser 分配到终端服务器上。请参阅"Load Generator 配置 > 终端服务选项卡"(第 1034 页)。
Linux 环境选项卡	使您可以为每个 Linux Load Generator 配置登录参数和 shell 类型。请参阅"Load Generator 配置 > Linux 环境选项卡"(第 1035 页)。
Vuser 限制选项卡 (仅限"添加新的 Load Generator"对话框)	使您可以修改 Load Generator 能够运行的 GUI、RTE 和其他 Vuser 的最大数量。请参阅"Load Generator 配置 > Vuser 限制选项卡"(第 1037 页)。
Vuser 状态选项卡 (仅限"Load Generator 信息"对话框)	显示所有连接到 Load Generator 的 Vuser 的状态。请参阅"Load Generator 配置 > Vuser 状态选项卡"(第 1038 页)。
网络虚拟化选项卡	允许您将网络虚拟化应用到您的场景。请参阅"Load Generator 配置 > 网络虚拟化选项卡"(第 1039 页)。

创建云 Load Generator 对话框

通过"创建云 Load Generator"对话框，可以部署基于云的新 Load Generator。

访问方法	1. 单击 Controller 工具栏上的  打开 **Load Generator 对话框**。 2. 单击**从云添加**。 3. 单击**配置新 LG**。
相关任务	"如何管理云帐户"(第 1021 页)
另请参阅	• "管理云帐户 - 概述"(第 1019 页) • "使用云 Load Generator 对话框"(第 1029 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

配置	根据选定帐户使用的最后一次配置，配置场景的 Load Generator。此按钮仅在您选择云帐户之后启用。 如果这是您第一次配置 Load Generator，则使用默认配置。
<Load Generator 数量>	要配置的基于云的 Load Generator 的数量。
负载测试完成时终止 Load Generator	负载测试完成时终止当前部署。
	**更多/更少。**显示/隐藏用于配置云 Load Generator 参数以及 Load Generator 所用的网络配置文件的选项卡。LoadRunner 会保存您的选择以用于以后的配置。有关详细信息，请参阅下文。

创建云 Load Generator 选项卡

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
云选项卡	云计算机参数。可以配置以下参数： • **区域。**区域(地理位置)和可用性区域(该区域内的隔离位置)，例如 **us-west-1**。 • **实例类型。**要配置的主机计算机的硬件配置。将影响存储和内存等参数。例如 **m1.xlarge**。 • **映像。**包含服务器软件配置(如操作系统)的模板。如果使用 LoadRunner，则该映像也包含 Load Generator 软件。有关创建自定义云映像的信息，请参阅下文。 • **安全组。**安全组是类似防火墙的机制，控制进出其关联实例的流量。如果忽略此属性，将使用云提供商的默认安全组。默认安全组不允许 Controller 使用其默认端口连接到 Load Generator。因此，您必须创建自己的安全组并对所有相关通信端口启用该安全组。这包括 LoadRunner 端口、默认端口 (54345) 以及通信通道基础结构设置的任何端口。(请参阅"网络和安全管理器 "(第 1044 页))此外，如果要手动访问 Load Generator，则需要对 RDP 访问启用该安全组。 • **密钥对。**(可选 - 仅限要远程连接时)密钥对加密和解密登录信息。 有关这些参数的更多信息，请参阅云提供商的网站。

连接选项卡	显示分配给 Load Generator 的网络配置文件的详细信息，例如代理服务器信息、连接模式和端口。 • 要使用默认配置文件以外的其他网络配置文件，请在下拉列表中进行选择。 • 要创建新配置文件，请单击  按钮打开网络配置文件管理器。有关详细信息，请参阅"网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)。

创建自定义映像

默认情况下，LoadRunner 提供多个内置映像。要创建自定义映像，请执行以下操作：

1. 在云中启动新的计算机。我们建议您使用现有映像作为新映像的基础。
2. 在云计算机上安装 Load Generator。安装文件位于 DVD 的 **Standalone Applications** 文件夹中。
3. 安装所需的其他任何软件，例如 Citrix 客户端。
4. 如果要使用 Citrix 协议，请检查您的网络是否能够访问云计算机。我们建议您在云计算机上完全禁用防火墙并且使用云提供商提供的网络管理，例如安全组。
5. 使用以下命令在计算机上注册 **LGCloudAgent** 服务：
```
sc create LGCloudAgent binPath= "c:\Program Files (x86)\HP\Load Generator\bin\LGCloudAgent.exe" start= auto
```
6. 根据云提供商提供的说明将云计算机转换为映像。
7. 将新映像标记为 Load Generator，以便被 Controller 识别。将描述设置为“HP LR LG, PC Compatible”
8. 将映像复制到所有需要的区域。

使用云 Load Generator 对话框

通过“使用云 Load Generator”对话框，可以将基于云的现有 Load Generator 添加到场景中。

访问方法	1. 单击 Controller 工具栏上的  打开 **Load Generator 对话框**。 2. 单击**从云添加**。 3. 单击**使用现有 LG**。

相关任务	"如何管理云帐户"(第 1021 页)
另请参阅	• "管理云帐户 - 概述"(第 1019 页) • "添加基于云的 Load Generator - 概述"(第 1016 页) • "创建云 Load Generator 对话框"(第 1027 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
帐户	云帐户的下拉列表。
可用计算机	当前帐户可用的基于云的计算机列表。该网格包含以下列：**名称**、**区域/可用性区域**、**启动时间**和**映像**。单击某一列名称可按相应条件排序。 要仅显示带有可用于 Load Generator 的映像的计算机，请展开**映像**下拉列表，然后清除相关的复选框。
网络配置文件	为活动场景定义的网络配置文件的下拉列表。这样，您只需为场景中包含的所有计算机配置一次网络设置即可。有关详细信息，请参阅"网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)。
添加 (x) 台计算机	将选中的 Load Generator 添加到“Load Generator”对话框的列表中。

Load Generator 配置 > 连接日志选项卡

此选项卡显示当 Controller 连接到所选 Linux Load Generator 时生成的标准输出和标准错误，并使您可以更改 Controller 为连接到 Load Generator 而发送到远程桥的命令。

访问方法	**Controller** 工具栏 >  > **详细信息**
重要信息	仅当 Controller 处于专家模式时，此选项卡才显示。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	• "Load Generator - 概述"(第 1014 页) • "专家模式"(第 1105 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

桥命令	Controller 为连接 Linux Load Generator 而发送到远程桥的命令。 **注：**此命令将替换 Controller 发送的默认桥命令。
Rsh 标准错误	显示当 Controller 连接到所选的 Linux Load Generator 时生成的 rsh 标准错误。
Rsh 标准输出	显示当 Controller 连接到所选的 Linux Load Generator 时生成的 rsh 标准输出。

Load Generator 配置 > 运行时文件存储选项卡

通过此选项卡，可以指定在场景运行期间 LoadRunner 从该 Load Generator 收集的性能数据的结果文件夹。

访问方法	**Controller 工具栏 >**  **> 添加**或**详细信息**
重要信息	• 此处指定的文件夹用于存储在所选 Load Generator 上收集的结果文件。 用于所有 Load Generator 的全局结果文件夹在**工具 > 选项**对话框中指定。有关详细信息，请参阅"选项 > 运行时文件存储选项卡"(第 1117 页)。 **注：**如果在此处指定的设置不同于全局 Load Generator 设置，则此处指定的设置优先于该特定 Load Generator 设置。 • 如果 Load Generator 是 **localhost**，则 LoadRunner 将脚本和结果存储在共享网络驱动器上，而且此选项卡上的选项全部禁用。 • 如果通过防火墙进行监控，则此选项卡的设置不是相关的。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	• "运行时文件存储位置"(第 1105 页) • "选项 > 运行时文件存储选项卡"(第 1117 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

存储的脚本和结果	选择在何处存储场景运行结果和/或在场景运行期间从所选的 Load Generator 收集的 Vuser 脚本： • **如“工具 > 选项 > 运行时文件存储”中所定义。**按照全局设置中指定的信息存储结果。 • **在 <Load Generator 名称> 上的临时目录中。**指示 Controller 将运行时文件保存在 Load Generator 计算机的硬盘驱动器上。 • **共享网络驱动器上。**指示 Controller 将场景结果和/或 Vuser 脚本保存到共享网络驱动器。共享网络驱动器是 Controller 和场景中的所有 Load Generator 均具有读写权限的驱动器。

Load Generator 配置 > 运行时配额选项卡

通过此选项卡，可以指定 Load Generator 同时初始化或停止的 Vuser 类型的最大数量，以便减少 Load Generator 上的负载。

访问方法	Controller 工具栏 >  > **添加**或**详细信息**
重要信息	此处指定的设置与所选的 Load Generator 相关。 可以从**工具 > 选项 > 运行时设置**选项卡为场景中的所有 Load Generator 设置运行时配额。有关设置全局运行时配额的详细信息，请参阅"选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)。 **注：**如果在此处指定的设置不同于全局 Load Generator 设置，则此处指定的设置优先于该特定 Load Generator 设置。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	• "选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认值	将值重置为默认值。

，待续

Vuser 配额	• **一次可以初始化的 Vuser 数 - <当前的 Load Generator>。**当前 Load Generator 可以同时初始化的 Vuser 的最大数量。 **默认值：** 50 **最大值：** 999 • **将一次可以停止的用户数限制为。**当前 Load Generator 可以同时停止的 Vuser 的最大数量。 **默认值：** 50

Load Generator 配置 > 连接选项卡

通过此选项卡，可以通过防火墙监控或运行 Vuser。还允许您选择连接配置文件，以自定义供 Load Generator 和 MI Listener 使用的端口。

访问方法	Controller 工具栏 >  > **添加**或**详细信息**
重要信息	• 如果 Load Generator 已连接，则无法更改此选项卡中的值。要断开与 Load Generator 的连接，请在“Load Generator”对话框中选择它，然后单击**断开连接**。此时 Load Generator 的状态将更改为**关闭**，您可以更改设置。 • 如果 Load Generator 是 **localhost**，将禁用此选项卡。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	• "网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
选择网络配置文件	定义 Load Generator 连接属性的网络配置文件下拉列表。每个配置文件定义是直接连接还是通过 MI Listener 连接。还可以提供信息以通过代理服务器连接到 Load Generator。
管理配置文件	打开网络配置文件管理器。有关详细信息，请参阅"网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)。

Load Generator 配置 > 状态选项卡

此选项卡显示有关 Load Generator 状态的详细信息。

访问方法	Controller 工具栏 >  > **详细信息**
相关任务	"如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
详细信息	有关所选 Load Generator 的错误和其他运行时信息。
Load Generator 状态	Load Generator 的状态。

Load Generator 配置 > 终端服务选项卡

此选项卡显示可以将运行在负载测试场景中的 Vuser 分配到终端服务器上的终端服务管理器。

访问方法	**Controller 工具栏 >**  **> 添加**或**详细信息**
重要信息	如果 Load Generators 有防火墙保护，则不支持此功能。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	"终端服务概述"(第 1083 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
默认值	将值重置为默认值。
<连接选项>	• **连接到现有的终端服务会话。**启用到现有(已打开的)终端会话的连接。 **注：**如果选中此选项，则必须为要在场景执行期间运行 Vuser 的每个终端手动打开一个终端客户端会话。 • **创建新终端服务会话。**使 Controller 可以使用**用户名**、**密码**和**域**为终端服务会话自动打开及关闭终端会话。 ▪ **显示 Controller 计算机上的终端服务客户端。**允许使用 RDP 客户端与新的终端服务会话交互。

启用终端服务管理器	使 Controller 可以使用终端会话自动管理 Load Generator 上的负载。 **注：** 如果启用此选项，则在不添加任何额外参考的情况下，您只能看到 Load Generator 的名称。 **示例：** 如果需要使用三个 Load Generator 会话(**my_machine**、**my_machine:1** 和 **my_machine:2**)，则在 Load Generator 列表中只需插入 Load Generator **my_machine**，并为三个终端(**终端数 = 3** - 参阅下文)启用终端服务管理器。 如果未启用此选项，则需要将三个终端作为单独的 Load Generator 分别插入：**my_machine**、**my_machine:1** 和 **my_machine:2**。
每个终端的最大 Vuser 数	要在终端会话中运行的最大 Vuser 数。这取决于脚本中使用的 Vuser 类型。 **默认值：** 50 **示例：** 对于 GUI Vuser，最大值为每个终端会话一个 Vuser。
终端数	要在场景中使用的终端数。您必须为要在场景执行期间运行 Vuser 的每个终端打开一个终端客户端会话。 **默认值：** 2

Load Generator 配置 > Linux 环境选项卡

通过此选项卡，您可以为每个 Linux Load Generator 配置登录参数和 shell 类型。

访问方法	**Controller 工具栏 >**  **> 添加或详细信息**
重要信息	• 此选项卡不适用于运行 Vuser 的 Load Generator，或通过防火墙监控的 Load Generator。 • 仅当 Load Generator 位于 Linux 平台上时才可编辑。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页) • "如何在不使用 RSH 的情况下连接到 Linux Load Generator"(第 1024 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
登录身份	用于登录到 Linux 环境的用户凭据： • **名称。**如果 Load Generator 基于 Linux，请为 Load Generator 设置登录信息。 **默认值：** LoadRunner 使用您的 Windows 用户名进行 Linux 登录。也就是说，如果您的 Windows 登录名是 **lrunner**，那么 Controller 将以 lrunner 的身份登录到 Load Generator。要使用不同的登录名登录到基于 Linux 的 Load Generator，请选择**名称**，然后指定所需的 Linux 登录名。 使用此选项，能够以 **bill** 的身份登录到 Windows Controller，然后以 **mike** 的身份连接到 Linux Load Generator。但应确保 mike 允许 bill 使用他的名称登录。这可以通过在 mike 的 .rhosts 文件开头添加“**+ bill**”代码行来实现。 • **使用小写登录名称。**指示 LoadRunner 在登录期间使用小写名称，以避免与 Linux 操作系统相关的大小写问题。 **本地用户。**(仅限专家模式)以当前 Windows 用户的身份使用 rsh shell 建立连接的 Linux Load Generator(出于安全考虑)。要“误导”rsh 并以当前 Windows 登录名以外的用户身份登录，请选择**本地用户**，并指定所需的 Linux 登录名。由于修改本地用户名对于 rsh 来说是违反安全性的做法，因此只有在连接远程计算机遇到问题时才应使用此选项。

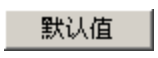
UI 元素	描述
Shell 设置	远程 Linux Load Generator 的 Linux shell 设置。 **默认值：** Controller 可远程连接到 Linux Load Generator，而无需使用 rsh(远程 Shell)。 • **不使用 RSH。** 在不使用 RSH 的情况下连接到远程 Load Generator。在这种情况下，需要手动激活 Load Generator 上的代理守护程序。 **注：** 如果要使用 RSH 进行连接，请取消选中此复选框，确保在 Load Generator 上已启用 RSH，并确保在 Load Generator 上未运行代理守护程序。如果代理守护程序正在运行，请从 **<LR 根目录>/bin** 文件夹运行以下命令将其停止：`m_daemon_setup -remove` • **默认 Shell。** Linux Load Generator 上的默认 shell：**csh**(C Shell，默认值)、**bsh** (Bourne Shell) 或 **ksh** (Korn Shell)。 要使用 Load Generator，Linux 启动配置文件需要包含特定的环境变量。有关详细信息，请参阅"Linux 环境变量"(第 1025 页)。 • **初始化命令。** 供 LoadRunner 在登录到 Linux 系统时使用的命令行选项。此初始化命令在 shell 打开后立即运行。 **示例：** 您可以选择 **ksh** 并使用以下初始化命令：`source .profile;`

Load Generator 配置 > Vuser 限制选项卡

通过此选项卡，可以修改 Load Generator 能够运行的 GUI、RTE 和其他 Vuser 的最大数量。

访问方法	Controller 工具栏 >  > **添加**或**详细信息**
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	将值重置为默认值。

可用类型	Load Generator 运行的 Vuser 的类型。 Vuser 的类型包括： • **GUI** • **RTE** • **其他 Vuser**
最大激活数	Load Generator 运行的每种类型的 Vuser 的最大数目。 **默认值：** • GUI： 1 • RTE： 1000 • 其他 Vuser： 5000 **注：** 您指定的最大活动 Vuser 数不能超过授权您运行的最大 Vuser 数。要检查 Vuser 许可限制，请通过选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > License > LoadRunner License Utility** 打开 LoadRunner 许可证实用程序。

Load Generator 配置 > Vuser 状态选项卡

通过此选项卡，可以查看连接到 Load Generator 的所有 Vuser 的状态。

访问方法	**Controller 工具栏 >**  **> 添加或详细信息**
重要信息	此选项卡仅在 Load Generator 已连接的情况下才可见。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	"配置网络虚拟化设置"(第 1085 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述

<Vuser 状态>	Vuser 的状态： • **挂起**。Vuser 正在等待初始化。 • **正在初始化**。Vuser 正处于初始化状态。 • **活动**。Vuser 当前正在场景中运行。
GUI	处于**挂起**、**正在初始化**和**活动**状态的 GUI Vuser 的数量。
其他 Vuser	处于**挂起**、**正在初始化**和**活动**状态的除 GUI 和 RTE Vuser 以外的其他 Vuser 的数量。
RTE	处于**挂起**、**正在初始化**和**活动**状态的 RTE Vuser 的数量。
总计	处于**挂起**、**正在初始化**和**活动**状态的 Vuser 的总数。

Load Generator 配置 > 网络虚拟化选项卡

此选项卡显示场景的网络虚拟位置。

访问方法	**Controller 工具栏 >**  **>添加**或**详细信息**
重要信息	• 要启用网络虚拟化，请参阅"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。
相关任务	• "如何使用网络虚拟化运行场景"(第 1089 页) • "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	"配置网络虚拟化设置"(第 1085 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
网络虚拟化设置按钮	打开"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。通过此对话框，可以启用网络虚拟化或更改工作模式(**每组**或**每个 Load Generator**)。还可以提供 Shunra 屏幕的链接，从而允许您配置虚拟化属性。
虚拟位置	要模拟的虚拟位置的名称。 有关详细信息，请参阅"虚拟位置概述"(第 1088 页)。(仅当启用网络虚拟化并选择**每个 Load Generator** 模式时可见。)
描述	在"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)中输入的虚拟位置的描述。 .

Load Generator 对话框

通过此对话框，可以管理为场景定义的 Load Generator。

访问方法	• 打开场景并单击 Controller 工具栏上的  • 选择**场景 > Load Generator**
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	• "Load Generator - 概述"(第 1014 页) • "管理云帐户对话框"(第 1022 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
连接/断开连接	• **连接**。指示 Controller 连接到所选 Load Generator。连接后，Load Generator 的状态将从**关闭**变为**就绪**。 • **断开连接**。连接 Load Generator 后，按钮自动更改为**断开连接**。如果单击该按钮，Load Generator 的状态将更改为**关闭**。
添加	打开"添加新的 Load Generator"对话框，可以为场景指定和添加新的本地 Load Generator。 请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。 **注：**当添加一个本地 Load Generator 时，Load Generator 的状态将设置为**关闭**，直到建立连接。
从云添加	允许您将基于云的 Load Generator 添加到场景中。该 Load Generator 可以是新的 Load Generator，也可以是已存在于云中的 Load Generator。 **注：**当添加一个本地 Load Generator 时，Load Generator 的状态将设置为**关闭**，直到建立连接。
删除	在场景运行期间，从可用于运行 Vuser 脚本的 Load Generator 列表中删除该 Load Generator。 **备注：** 如果所选 Load Generator 基于云，则也可以选择从云帐户删除该 Load Generator。 仅当 Load Generator 断开连接时才能将其删除。

重置	尝试将失败的 Load Generator 重置为**关闭**状态。
详细信息	打开“Load Generator 信息”对话框，从中可以查看和修改所选 Load Generator 的相关信息。请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。
禁用/启用	指示 Controller 禁用或启用所选 Load Generator。禁用 Load Generator 后，Load Generator 的详细信息将显示为灰色。
<图标>	显示 Load Generator 的 CPU 使用率状态：  Load Generator 可用于运行其他 Vuser 脚本。  Load Generator 的 CPU 使用率出现问题。  Load Generator 已超载。  Load Generator 的状态未知。此情况在无法解析指定的 Load Generator 名称或 IP 地址时适用。 Controller 监控每个 Load Generator 的 CPU 使用率，并在 Load Generator 超载时停止在 Load Generator 上加载 Vuser。只有基于 Windows 的 Load Generator 才会显示这些图标。

<table>
<tr>
<td><Load Generator 表></td>
<td>显示以下信息：

名称。Load Generator 的名称或 IP 地址。
注：对于基于云的 Load Generator 计算机，您可以随意修改 Load Generator 的名称，该名称不会影响为该计算机配置的 IP 地址。但是对于物理 Load Generator，此名称为 DNS 名称，不能修改。
状态。Load Generator 的当前状态
<table>
<tr><td>就绪</td><td>Load Generator 已连接，且做好运行 Vuser 脚本的准备。如果连接是安全的，则图标 将指示安全连接。</td></tr>
<tr><td>正在连接</td><td>Controller 正在连接到 Load Generator。</td></tr>
<tr><td>活动</td><td>Load Generator 正在运行 Vuser。如果连接是安全的，则图标 将指示安全连接。</td></tr>
<tr><td>关闭</td><td>Load Generator 未连接。</td></tr>
<tr><td>失败</td><td>无法与 Load Generator 建立连接。</td></tr>
<tr><td>正在进行</td><td>正在配置 Load Generator。此状态仅适用于基于云的 Load Generator。</td></tr>
</table>
平台。运行 Load Generator 的平台的类型。平台指示 Load Generator 是基于 Windows、Linux 还是基于云。注：Load Generator 的 LoadRunner 版本必须与 Controller 的版本匹配。您可以从“映像”字符串确定 Load Generator 的版本。要确定 Controller 的版本，请选择帮助 > 关于。

类型。指示 Load Generator 是本地还是基于云。对于基于云的 Load Generator，类型显示云提供商的名称。
虚拟位置。要模拟的虚拟位置(仅在启用网络虚拟化并将其设置为每个 Load Generator 模式时可见)。单击单元格以从下拉列表中选择位置。要清除值，请选择下拉列表中的第一个条目，即空字段。
详细信息。如果 Controller 和 Load Generator 之间的连接失败，则会显示连接失败原因的详细信息。
</td>
</tr>
</table>

<快捷菜单>	• **将列表另存为默认列表。**将当前的 Load Generator 列表另存为默认列表。 • **加载默认列表。**加载 Load Generator 的默认列表。 • **筛选主机。**使您可以按状态筛选 Load Generator 列表：**活动**、**就绪**、**关闭**或**失败**。 • **排序主机。**使您可以按名称、状态或类型对 Load Generator 表进行排序。要按升序/降序对表进行排序，请单击相关的表标题。

网络配置文件管理器对话框

通过此对话框，可以为 Load Generator 设置网络配置文件。对于每个配置文件，可以允许跨防火墙进行通信。还可以自定义供 Load Generator 和 MI Listener 使用的端口。

访问方法	请执行以下操作之一： • **“Load Generator”对话框** a. Controller 工具栏 **>** Load Generator 。 b. 在“Load Generator”对话框中，单击**添加**或**详细信息**。 c. 选择**连接**选项卡。 d. 单击**网络配置文件管理器**。 • **工具 > 网络配置文件管理器**
重要信息	• 如果 Load Generator 已连接，则无法更改其配置文件中的值。要断开与 Load Generator 的连接，请选择该 Load Generator 并单击**断开连接**。此时 Load Generator 的状态将更改为**关闭**，您可以更改设置。 • 网络配置文件名称只能包含英文字符。
相关任务	• "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

配置文件工具栏	允许您管理列表中的配置文件。 。添加新配置文件。 。删除选定配置文件。 。克隆选定配置文件。 。将选定配置文件设置为默认配置文件。 。导入先前保存的配置文件。 。将选定配置文件导出到文件，以供将来使用。
网络配置文件名称	所有已定义的配置文件的列表。
代理服务器设置 > 使用代理服务器	允许您通过代理服务器访问 Load Generator。 **从默认浏览器获取代理服务器设置。**使用默认浏览器代理服务器定义。 **使用自定义代理服务器。**指定代理服务器的 URL、端口和凭据。 **注：** LoadRunner 当前支持基本身份验证和 NTLM 代理服务器身份验证。
连接模式	指示如何连接到 LoadRunner 代理。 **直接连接到 Load Generator 代理**(默认设置)。通过指定的**端口**直接连接到 Load Generator。默认端口为 54345。 **通过 MI Listener 连接**。通过 MI Listener 连接到 Load Generator。当 Load Generator 处于防火墙之后时，此设置非常有用。可以指定 Load Generator 用于跨防火墙进行通信的 MI Listener 的**名称**和**端口**。默认端口为 50500。
启用 SSL	在 Controller 和 Load Generator 之间启用安全连接。使用代理服务器时自动启用。

网络和安全管理器

此功能是技术预览。该功能显示的范围并不是最终结果。

如果遇到任何意外行为，请通过 vugen.feedback@hp.com 与 HP 支持联系提供反馈。除了问题报告外，我们还欢迎所有意见、建议和反馈。

使用 LoadRunner 的网络和安全管理器，您可以从单个位置配置本地和远程计算机上的设置。该管理器允许您更新以下代理相关设置：

- 代理端口
- 代理设置
- 身份验证设置

如果要自动化测试并通过命令行运行测试，请使用"网络和安全管理器 - 命令行工具"(第 1047 页)中描述的 **lr_agent_settings.exe** 工具。

访问方法	**开始菜单...> HP LoadRunner > Tools > Network and Security Manager**
相关任务	• "如何更改证书"(第 1267 页) • "如何创建和使用数字证书"(第 1276 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
新主机	在主机列表中创建新主机条目。如果已至少定义一台主机，新主机的值将从您在列表中选中的主机获取。
移除	从主机列表删除选中的计算机。
获取计算机状态	检索选中主机的状态。
导入网络配置文件	允许您选择表示网络配置文件的 XML 文件。可以使用"网络配置文件管理器对话框"(第 1043 页)将网络连接详细信息保存到文件中。
提交更改	提交右窗格中对选中主机的设置。
取消	清除选中主机的更改(代理设置、MI Listener 设置、身份验证设置等)，使其恢复到文件中已保存的状态。对每个工具(Load Generator、MI Listener 或 Controller)都会弹出消息提示您保存更改。

<主机列表>	使用**添加新主机**按钮定义的主机列表，具有以下列： • **<复选框。**为了应用右窗格的更改，您需要选中一个或多个主机的复选框。 • **名称/IP。**添加新计算机后，通过此字段编辑主机名或 IP 地址。对于 Controller，您可以指定 localhost。对于 Monitor Over Firewall，您可以输入“本地计算机密钥”。 • **类型。**要配置设置的组件。从下拉列表中选择一个：*Load Generator*、*MI Listener* 或 *Controller*。 • **网络配置文件。**显示所需配置文件的下拉列表。使用**导入网络配置文件**按钮向列表添加更多配置文件。右窗格的较下部分显示网络配置文件详细信息。 • **状态。**(只读)。显示状态(成功或失败)以及提交更改或获取计算机状态的时间戳。
代理端口	每个组件的端口值： • **代理端口。**Load Generator m_agent 侦听端口。**默认值：** 54345 • **MIL 到 Controller 端口。**Controller 的 MIL 侦听端口。此选项对于 Linux 主机不可用。**默认值：** 50500 • **MIL 到 LG 端口。**跨防火墙的 Load Generator 的 MIL 侦听端口。如果更改此端口的值，也应该使用 **-mil_port** 更改跨防火墙计算机的 Load Generator 的端口。此选项对于 Linux 主机不可用。**默认值：** 443 • **AutoLab 代理端口。**AutoLab 的 Load Generator 代理侦听端口。**默认值：**54245(仅适用于 Load Generator 类型主机)。
代理设置	这些设置在您启用**使用 MI Listener** 选项后才显示。选择此选项后，指定有关 MI Listener 的详细信息：**MI Listener 名称**、**MI Listener 端口**、**本地计算机密钥**、**用户名**、**密码**、**采样间隔**和**通道类型**(HTTP 或 TCP)。 • **代理服务器设置**(仅 HTTP 通道类型可见)：**不使用代理服务器**、**从计算机获取代理服务器设置**或**手动输入代理服务器设置**。 ▪ 对于*手动输入代理服务器设置*选项：代理服务器的名称、**端口**、**用户名**和**密码**。 • **使用安全连接(SSL)。**指示 MI Listener 使用 SSL 进行连接。 ▪ **检查服务器证书。**验证级别：**无**、**中**或**高**。 ▪ **私钥密码。**SSL 的私钥。

身份验证设置	• **不使用身份验证。**不使用身份验证与 Load Generator 或 MI Listener 通信。 • **使用身份验证设置。**通过身份验证和安全通信通道与计算机通信。在此部分提供证书文件的路径，或指明密钥以便生成新证书。如果您已在 Controller 中提供了此信息，信息将在此显示。有关详细信息，请参阅"身份验证设置对话框"(第 1179 页)。 • **使用安全通道。**通过安全密钥指示的安全通信通道与计算机通信。

网络和安全管理器 - 命令行工具

使用 LoadRunner 的新网络和安全管理器工具 **lr_agent_settings**，您可以更新和配置本地和远程计算机上的代理相关设置。允许您通过单个命令执行这些更改。

- 代理端口
- 代理设置
- 身份验证
- 主机安全性

要调用此工具，请打开命令行窗口并运行以下文件：

- Windows(LoadRunner、Standalone Load Generator、Standalone MI Listener 和 Monitor Over Firewall)：<LR 路径>\bin\lr_agent_settings.exe。**注：**运行该工具的用户应具有 LoadRunner 安装文件夹的写权限。
- Linux (Standalone Load Generator)：<LG 路径>\bin\lr_agent_settings.exe。**注：**必须具有管理员权限才能在 Linux 计算机上运行此工具。

要使用 LoadRunner 用户界面配置客户端，请使用"网络和安全管理器 "(第 1044 页)。如果要自动化测试并通过命令行运行测试，请使用此主题中描述的 **lr_agent_settings.exe** 工具。

下面是此工具支持的命令行参数列表。要在 LoadRunner 计算机上检索此列表，请输入 **lr_agent_settings.exe -usage** 或无参数的 **lr_agent_settings**。

注：
* LoadRunner 当前支持基本身份验证和 NTLM 代理服务器身份验证。
* 在以下情况下，只能在远程计算机上更新证书：
  1.使用 SSL 建立了安全连接。
  2.客户端(运行此工具的计算机)是通过远程 Load Generator 上的 CA 证书进行的身份验证。
  3.上述两项使用证书而非默认设置实现。

选项	参数	描述
远程更新选项		
-remote_host	远程主机名或 IP	要使用新设置进行更新的主机名。 要访问本地计算机，请指定 **localhost** 或 **127.0.0.1**。 对于多个计算机，请重复以下命令：例如 **-remote_host host1 - remote_host host2**。
-remote_ hosts_file	文件名	包含主机名或 IP 地址的文件名。用换行符分隔多个主机名。对于受防火墙保护的主机，指定端口。例如： **myserver1|** **myserver2:my_ofw_unix** **myserver2:my_ofw_1**
代理端口选项		
-m_agent_port	端口	Load Generator m_agent 侦听端口。**默认值：** 54345
-al_agent_port	端口	Load Generator al_agent 侦听端口。.**默认值：** 54245
-mil_port_ controller	端口	Controller 的 MIL 侦听端口。此选项在 Linux 上不可用。**默认值：** 50500
-mil_port_lg	端口	跨防火墙的 Load Generator 的 MIL 侦听端口。如果更改此端口的值，也应该使用 **-mil_port** 更改跨防火墙计算机的 Load Generator 的端口。此选项在 Linux 上不可用。**默认值：** 443
Load Generator 跨防火墙选项		
-is_ofw	0 | 1	指示是否通过防火墙进行通信。
-mil_name	主机名或 IP 地址	从跨防火墙的 Load Generator 端更改 MI Listener 名称或 IP 地址。
-mil_port	端口号	从跨防火墙的 Load Generator 端更改 MI Listener 的端口。默认端口为 443。
-local_ machine_key	本地计算机密钥	更改跨防火墙的 LG 的主机符号(或本地计算机密钥)，建立与防火墙后的唯一连接。

-mil_string	MIL 名称:本地计算机密钥	更改一个字符串中用冒号":"分隔的 MI Listener 名称和本地计算机密钥。
-mil_username、**-mil_passwd**、**-mil_domain**	用户名、密码、域	*-mil_username*。更改用于连接到 MI Listener 计算机的用户名。 *-mil_passwd*。更改连接密码。 *-mil_domain*。更改 MI Listener 计算机的域(仅在使用 NTLM 时需要)。
-sampling_interval	采样间隔(以秒为单位)	更改采样间隔(以秒为单位),此为代理重新尝试连接 MI Listener 计算机之前等待的时间。跨防火墙的 Load Generator 计算机定期轮询 MI Listener,查看是否有 Controller 需要使用它进行测试运行。如果未发现请求,则关闭连接,并等待此指定超时期限后再次轮询。
-channel_type	TCP | HTTP	更改连接类型:HTTP 或 TCP。
-proxy_name、**-proxy_port**	主机名、端口	*-proxy_name*。更改使用 HTTP 连接时代理服务器的名称。 *-proxy_port* xxxx:更改代理服务器的端口。
-proxy_string	代理服务器名称:代理服务器端口	更改一个字符串中用冒号":"分隔的代理服务器名称和端口。
-proxy_username、**-proxy_passwd**、**-proxy_domain**	用户名、密码、域	*-proxy_username*。更改用于连接到代理服务器的用户名。 *-proxy_passwd*。更改连接密码。
-use_ssl	0 | 1	更改使用安全套接字层协议进行连接的标志。
-private_key_pwd	用户名、密码、域	更改 SSL 证书身份验证期间可选择是否必需的密码。
-check_server_cert	无 | 中 | 高	指示如何对服务器发送的 SSL 证书进行身份验证。 *中*。将验证服务器证书是否由信任的证书颁发机构签署。
证书身份验证选项		

-check_client_cert	0 | 1	*1.* 仅执行 SSL 连接并检查代理计算机上安装的 CA 是否信任客户端证书。**注：**对于跨防火墙的监控，请在服务器计算机上将此标记设置为 1。有关确定哪台计算机为服务器的规则，请参阅 MI Listener 和跨防火墙概述。
-CA_cert_file_name	CA 证书文件名	在本地安装 CA 证书。它会覆盖 dat\cert\verify\cacert.cer 文件，但不会影响任何配置文件。 **注：**需要在安装前生成 CA 证书。要生成 CA 证书，请从 **bin** 文件夹运行 *gen_ca_cert -common_name* <您所选的通用名(例如 LoadRunner 或 HP)>。将在当前目录中为 CA 证书和私钥生成两个文件：cacert.cer 和 capvk.cer。将 capvk.cer 安全地存储在指定的文件夹中。将 cacert.cer 作为 CA 证书安装在所有 LR/PC 安装上。
-cert_file_name	证书文件的完整路径	在本地安装身份验证证书。它会覆盖 dat\cert\verify\cacert.cer 文件，但不会影响任何配置文件。 **注：**此步骤假设您已提前生成 SSL 证书。从 **bin** 文件夹运行 gen_cert -common_name <您所选的通用名(例如 LoadRunner 或 HP)> -CA_cert_file_name <CA 证书文件的完整路径> -CA_pk_file_name <CA 私钥文件的完整路径> 以生成证书。可以在所有 LR/PC 安装上使用该证书。
-generate_new_cert_file -CA_private_key_file_name	CA_private_key_file_full_path	生成新的身份验证证书并将其安装到 dat\cert\cert.cer。 **注：**CA 私钥会强制生成自签名证书；将从当前计算机的 dat\cert\verify\cacert.cer 中读取 CA 证书。
-private_key_file_name	私钥文件名	设置您使用 gen_ca_cert -common_name(请参阅上文)安装的 SSL 证书的匹配私钥。如果您在此工具中使用 gen_cert 或通过 -generate_new_cert_file 选项生成了 SSL 证书，则可跳过此步。只有在您使用的证书不包含证书文件中的私钥(如 **openssl** 工具)时才需要它。
主机安全性选项		
-security_key	安全通道密钥	更改用于在 LG 和 Controller 之间建立安全通信的安全密钥。
-security_mode	0 | 1	更改安全性模式。
重新启动代理选项		

-restart_agent		重新启动 magent 或 alagent。将自动检测它是作为服务还是进程在运行。 **注**：如果代理作为进程正在运行，您想使用命令行将其重新启动为服务，请先使用"代理配置设置对话框"(第 1178 页)将代理从进程模式更改到服务模式。
读取输入参数		
-prm	参数文件	检索文件中列出的输入参数值。prm 文件的格式应如下所示： *-mil_name MyHost1 -local_machine_key my_ofw_win -channel_type HTTP -proxy_name www.acme.com -proxy_port 8080*。 **注**： • 在命令行中使用 -prm 参数时，将忽略所有其他参数。 • 参数文件应仅包含用于更改设置的参数，而不包含远程更新参数 *-remote_host* 和 *-remote_file*，这两个参数将被忽略。

常见示例

以下是使用此工具更改代理端口设置、LG 跨防火墙设置、主机安全性设置、证书身份验证等的一些示例。

设置代理服务器和端口，以及跨防火墙的 MI Listener。

lr_agent_settings.exe -proxy_name www.apache.com -proxy_port 8080

lr_agent_settings.exe -m_agent_port 54888

lr_agent_settings.exe -proxy_string web-proxy.sgp.hp.com:8080(":"前的字符串是代理服务器名称，":"后的字符串是代理服务器端口)

lr_agent_settings.exe -mil_string MyServer2:my_ofw_unix(":"前的字符串是 MIL 名称，":"后的字符串是本地计算机密钥)

从文件读取参数

lr_agent_settings.exe -prm C:\my_settings.prm

其中，参数文件是具有要用于更改设置的参数的文本文件，例如

-mil_name MyServer3 -local_machine_key my_ofw_win -channel_type HTTP -proxy_name www.apache.com -proxy_port 8080

远程更新

lr_agent_settings.exe -remote_host MyServer1 -proxy_string www.apache.com:8080

lr_agent_settings.exe -remote_host MyServer1 -prm C:\my_settings.prm

lr_agent_settings.exe -remote_host MyServer2:my_ofw_unix -prm C:\my_settings.prm (MyServer2:my_fow_unix 显示远程主机是 OFW，":"前的名称是 MIL 名称，":"后的字符串是本地计算机密钥)

lr_agent_settings.exe -remote_host localhost/127.0.0.1 -proxy_string www.apache.com:8080(更新本地主机)

远程更新 - 多次

lr_agent_setttings.exe -remote_host MyServer1 -remote_host vmlrrnd192 -use_ssl 1

lr_agent_settings.exe -remote_host localhost -remote_host vmlrrnd192 -use_ssl 1

lr_agent_settings.exe -remote_host MyServer1 -remote_host MyServer2:my_ofw_unix -prm C:\my_settings.prm

远程更新 - 从文件多次

lr_agent_settings.exe -remote_file C:\remote_hosts.txt -proxy_string www.apache.com:8088

lr_agent_settings.exe -remote_file C:\remote_hosts.txt -prm C:\my_settings.prm

该文件包含用换行符分隔的主机：
myserver1
myserver2:my_ofw_unix
myserver2:my_ofw_1

重新启动代理

lr_agent_settings.exe -is_ofw 1 -mil_string MyServer2:my_ofw_win -restart_agent

lr_agent_settings.exe -remote_host MyServer1 -remote_host MyServer2:my_ofw_unix -restart_agent

注：如果在重新启动服务时遇到访问被拒绝警告，请参阅"代理配置对话框"(第 1177 页)了解详细信息。

SSL 实用程序

通过 SSL 实用程序，可以从用户界面中执行常用的 OpenSSL 函数。

备注： 要打开 **SSL 实用程序**，请单击**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > SSL Utility**。

转换证书

通过 **SSL 实用程序**的**转换证书**选项卡，可以将证书从 PKCS #12 和 X.509 格式转换为 PEM 格式。

要将证书转换为 PEM 格式，请执行以下操作：

1. 打开 **SSL 实用程序**，然后单击**转换证书**选项卡。
2. 在**源证书文件**字段中，选择包含要转换的证书的文件。支持以下文件类型：

PKCS #12 文件	.p12、.pxf
X.509 文件	.cer、.crt、.der

3. 在**导入密码**字段中，输入用于解密证书文件的密码。
4. 在 **PEM 文件**字段中，输入将创建的 .pem 文件的名称和位置。
5. 在 **PEM 密码短语**字段中，输入新证书的密码。如果未指定此字段，则证书将不受密码保护。
6. 从**源格式**列表中，选择将转换的原始证书的格式。这是自动确定的，除非选择了非标准扩展名的文件。
7. 单击**转换**。

备注： 此选项卡的功能与“x509”和“pkcs12”OpenSSL 命令相同。

测试连接

通过 **SSL 实用程序**的**测试连接**选项卡，可以从 SSL 服务器捕获连接数据并将其保存到 %temp% 目录中的文件 <服务器名称>_<端口号>_ConnectionData.txt 中。另外，在测试完成后，此文件也会显示在记事本文件中。

要测试连接，请在 **SSL 实用程序**的**测试连接**选项卡上输入以下信息：

主机/端口。指定要连接到的主机和端口。如果未指定，则将尝试连接到端口 4433 上的本地主机。

客户端证书文件。服务器请求时使用的证书。默认情况下，不需要证书。

客户端密钥文件。要使用的私钥。如果未指定，则将使用证书文件。

密码。

备注： 此选项卡的功能与“s_client”OpenSSL 命令相同。

删除证书加密

通过 **SSL 实用程序**的此选项卡，可以从私钥证书中删除加密。

要删除证书加密，请在 **SSL 实用程序**的**删除证书加密**选项卡上输入以下信息：

源 PEM。包含已加密私钥和密码的文件的名称。

目标 PEM。将不加密的文件的名称。

备注： 此选项卡的功能与“pkcs12 -export”OpenSSL 命令相同。

计划手动场景

计划手动场景概述

创建手动场景时，一个重要步骤就是制订可准确模拟用户负载情况(负载类型和负载时间安排)的测试计划。

创建场景后，将安排场景在指定的时间开始运行。您可以限制场景执行时间或场景中 Vuser 组的运行时间。

您还可以规定在特定的时间范围内开始和停止运行的 Vuser 数。您可以指定 LoadRunner 是应该同时开始或停止运行场景中的所有 Vuser，还是仅在指定的时间内开始或停止运行一定数目的 Vuser。

备注： Vuser 脚本中的集合点会影响安排好的场景运行。如果脚本包含集合点，场景将不会按计划运行。有关集合点的详细信息，请参阅"集合点"(第 1153 页)。

按场景或组进行计划

设计手动场景之后，可以计划参与场景的 Vuser 组/脚本，使其作为场景计划的一部分运行。

您可以计划所有的组/脚本都按一个计划一起运行，也可以为每个 Vuser 组定义独立的计划。

有关手动场景模式的详细信息，请参阅"手动场景"(第 982 页)。

按场景计划

当您**按场景**进行计划时，LoadRunner 同时运行所有参与场景的 Vuser 组。也就是说，定义的场景运行计划同时应用于所有 Vuser 组，而 LoadRunner 将每个操作按比例应用于所有 Vuser 组。

例如，某场景包括 3 个参与场景的 Vuser 组，如下所示：

组名称	Vuser 数
Group1	10
Group2	20
Group3	30
Total	**60**

按场景计划时，如果计划指示 LoadRunner 在开始运行时加载 30 个 Vuser，则 LoadRunner 按如下所示按比例从各组加载 Vuser：

组名称	Vuser 数
Group1	5
Group2	10
Group3	15
Total	**30**

备注： 按百分比模式查看场景时，也使用此规则。

按 Vuser 组计划

备注： 仅适用于 Vuser 组模式中的场景。

当**按 Vuser 组**计划时，参与场景的每个 Vuser 组按其自己单独的计划运行。也就是说，对于每个 Vuser 组，您可以指定何时开始运行 Vuser 组，在指定的时间间隔内开始和停止运行组中多少个 Vuser，以及该组应该继续运行多长时间。

计划运行模式

您可以根据 Vuser 组中定义的运行时设置来安排场景的运行时间，也可以让组重复运行，直到场景计划让它们停止。

您可以用以下某种方式安排场景运行时间：

- **实际计划。**默认情况下，场景根据模拟真实事件计划的用户定义操作组来运行。Vuser 组根据运行时设置中定义的迭代来运行，但您可以定义每次运行多少个 Vuser，Vuser 应持续运行多长时间以及每次多少个 Vuser 停止运行。
- **基本计划。**所有启用的 Vuser 组都按一个计划一起运行，每个组根据自己的运行时设置运行。你可以计划一次开始运行多少 Vuser，以及停止之前应运行多长时间。

备注： 可以在**工具 > 选项 > 执行**选项卡中更改默认的运行模式。

下表就给定的计划类型在实际运行模式和基本运行模式中的运行情况进行了对比：

计划按	运行模式	
	实际	基本
场景	所有参与的 Vuser 组一起按一个计划运行。场景根据模拟真实事件计划的用户定义操作组来运行。您可以安排每次多少个 Vuser 开始运行，Vuser 运行多长时间以及每次多少个 Vuser 停止运行。	所有参与的 Vuser 组都按一个计划一起运行，每个组根据自己的运行时设置运行。您可以安排 Vuser 同时或逐渐开始和停止运行，并可以指定它们在停止之前应运行多长时间。
组 (以百分比模式查看场景时不适用)	每个参与的 Vuser 组根据自己的已定义计划运行，模拟该 Vuser 组的真实事件计划。您可以安排何时开始运行 Vuser 组，每次运行多少个 Vuser，Vuser 运行多长时间以及每次多少个 Vuser 停止运行。	每个参与的 Vuser 组根据自己的计划运行，各自按照自己的运行时设置。对于每个 Vuser 组，您可以安排同时或逐渐开始和停止运行多少个 Vuser，并可以指定它们在停止之前应运行多长时间。

如何为场景定义计划 - 工作流

此任务说明了如何为场景定义计划。

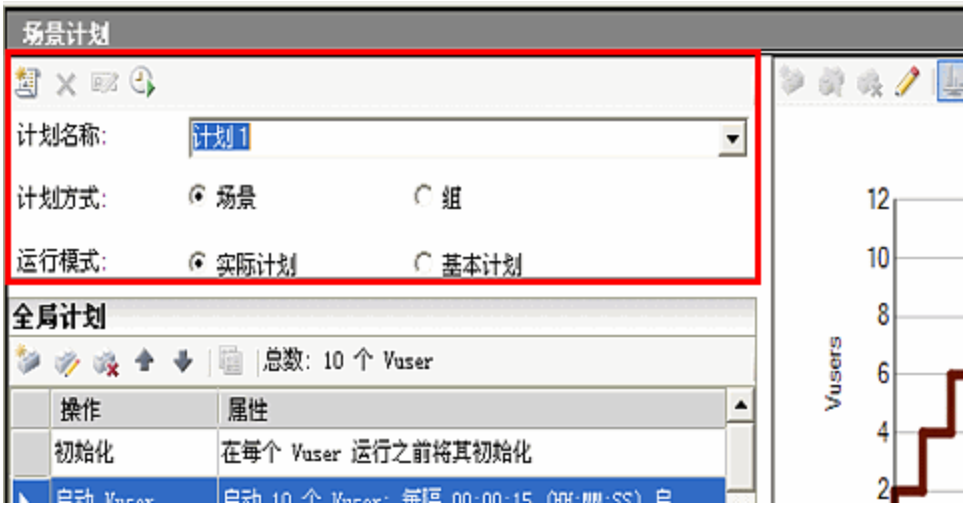
1. **先决条件**

   确保场景已打开，或者创建新的场景，且已为该场景选择脚本。

   有关详细信息，请参阅"如何设计手动场景"(第 987 页)。

2. **定义计划**

   在“场景计划”窗格中，从列表中选择计划，或通过单击**新计划**  定义新计划。



如下所示，在定义区域中定义计划：

a. (可选)要重命名计划，请在**计划名称**框中输入新名称，然后单击**保存新名称** 。

b. 选择计划的类型：**场景**或**组**。有关详细信息，请参阅"按场景或组进行计划"(第 1054 页)。

c. 选择运行模式：**实际**或**基本**。有关详细信息，请参阅"计划运行模式"(第 1055 页)。

> **备注：** 所有计划的默认运行模式都是**实际**。可以在**工具 > 选项 > 执行**选项卡中将默认的运行模式更改为**基本**。

3. **定义计划的操作**

操作网格操作网格显示了与上面选择的计划类型对应的默认操作。



有关计划操作的详细信息，请参阅"计划操作"(第 1063 页)。

- 有关如何添加操作的详细信息，请参阅"如何向场景计划中添加操作"(第 1059 页)。
- 有关如何编辑操作的详细信息，请参阅"如何编辑计划操作"(第 1061 页)。

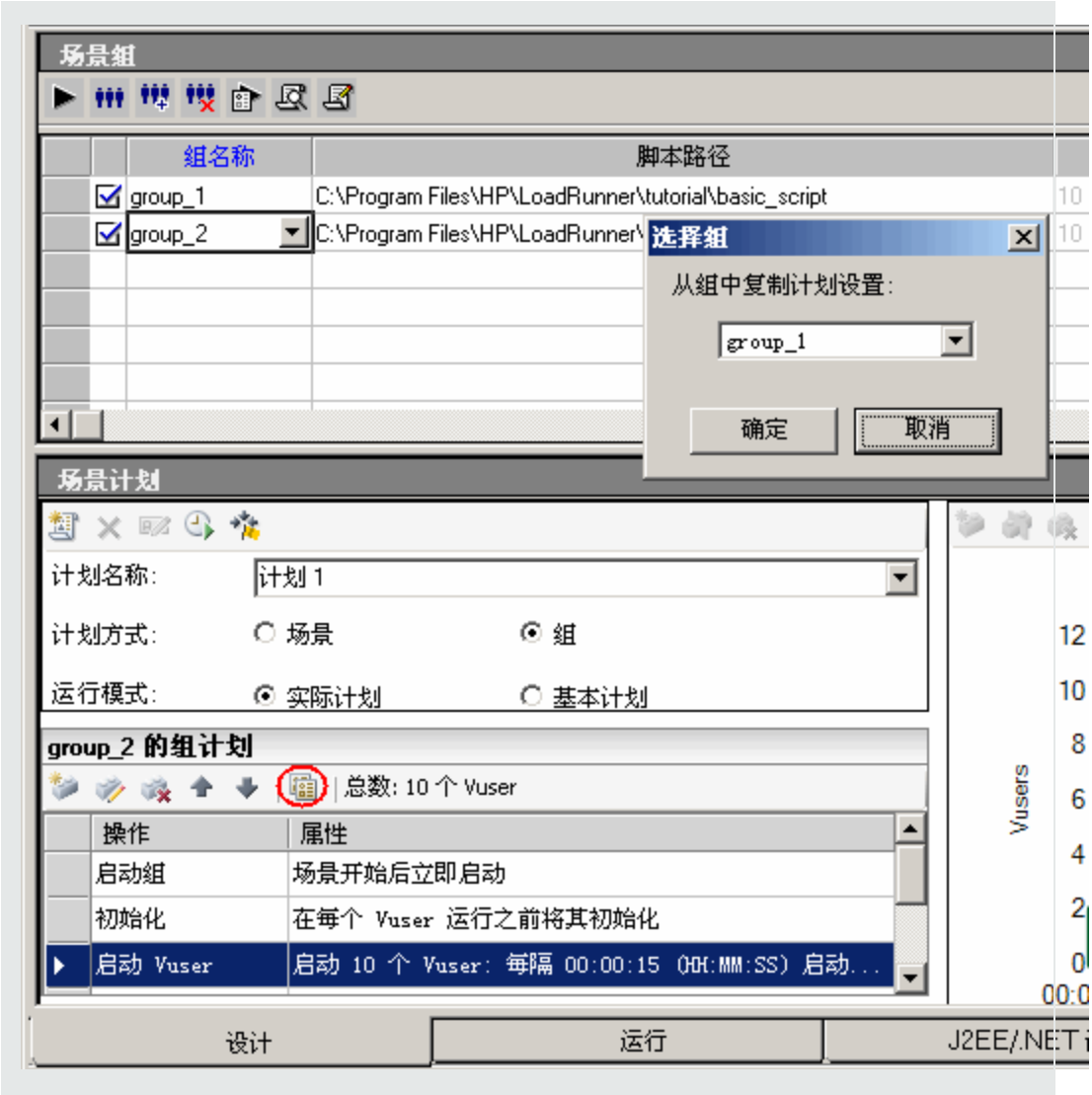
4. **仅限按 Vuser 组计划：将组的计划设置复制到其他组(可选)**

按 Vuser 组计划时，可以将 Vuser 组的计划设置复制到其他 Vuser 组。

备注： 复制的计划设置包括计划运行模式(基本或实际)和计划操作集。

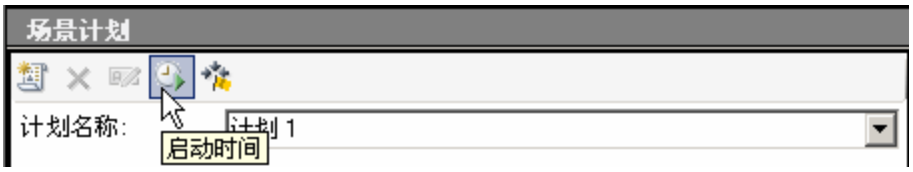
示例：

要将 group_1 的计划设置复制到 group_2，请在“场景组”窗格中选择 **group_2**，单击**从以下对象中复制计划设置** ，然后选择 **group_1**。



5. **计划场景的启动时间(可选)**

在“计划定义”区域中，单击**启动时间**按钮，选择何时开始运行场景。



如何向场景计划中添加操作

备注： 只能将操作添加到**实际计划**中。

从操作网格中将操作添加到计划

1. 在“操作”网格中执行以下某项操作：
   - 要在特定操作之后插入某操作，请选择该操作并单击**在以下操作之后添加操作** 。
   - 要在最后一个操作之后添加操作，请双击“操作”网格中的最后一行(标有星号 (*))。
2. 在“添加操作”对话框中，定义新操作。有关计划操作的详细信息，请参阅"计划操作"(第 1063 页)。
3. 单击**应用**。
4. 要在“添加操作”对话框中添加其他操作，请单击**添加其他操作**，并重复步骤 "如何向场景计划中添加操作"(第 1059 页) 至 "如何向场景计划中添加操作"(第 1059 页)。

从计划图中添加操作

可以通过将一个操作拆分为两个操作或在图中的最后一个操作后添加新操作，从图中添加**启动 Vuser**、**持续时间**和**停止 Vuser**操作。

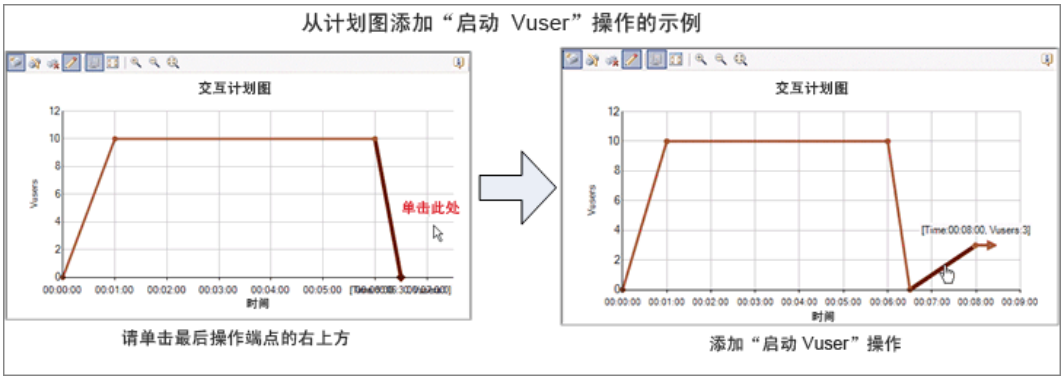
1. 确保该图处于编辑模式 。
2. 选择代表您要拆分的操作的线条。

   提示： 在“操作”网格中选择操作可突出显示图中的对应线条。

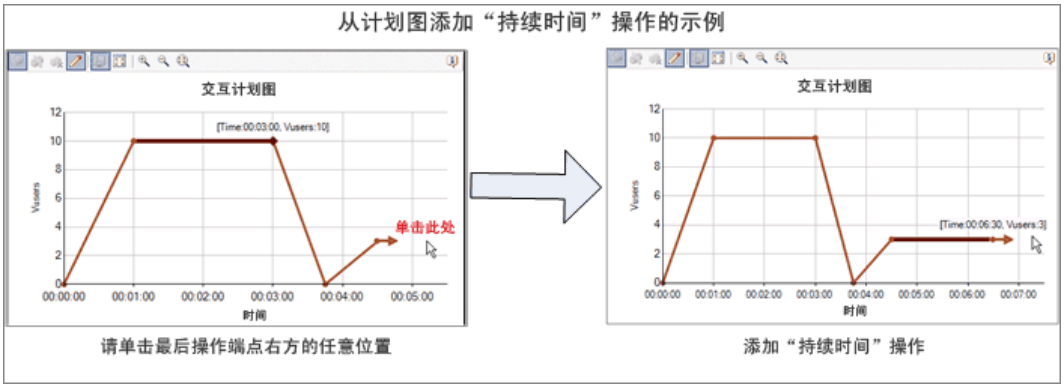
3. 单击**拆分操作**按钮 。选定的线条将拆分成两根。在“操作”网格中，原始操作拆分为两个相同的操作，每个代表原始操作的一半。例如：
   - 拆分 5 分钟的“持续时间”操作将生成两个 2.5 分钟的“持续时间”操作。
   - 拆分启动 20 个 Vuser 的“启动 Vuser”操作将生成两个“启动 Vuser”操作，每个操作启动 10 个 Vuser。
4. (可选)编辑每个操作。有关详细信息，请参阅"如何编辑计划操作"(第 1061 页)。

在最后一个操作之后添加操作

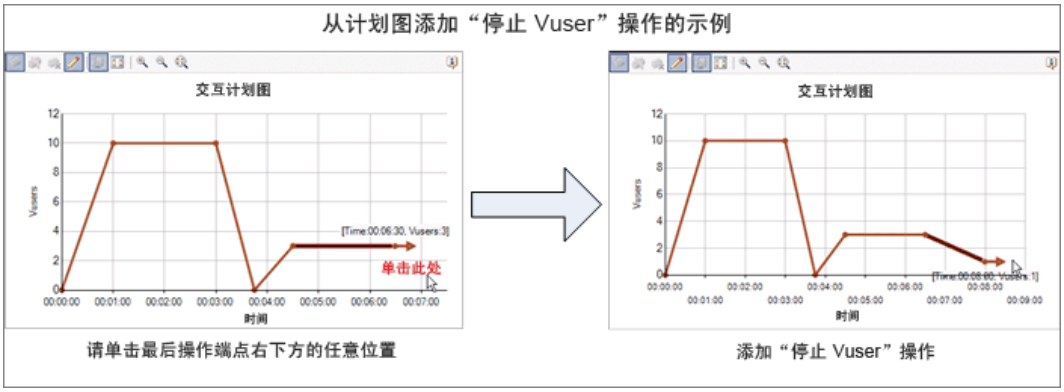
1. 确保该图处于编辑模式 。
2. 在图工具栏中，单击**新建操作** 。
3. 如下所示附加新操作：
   - **“启动 Vuser”操作。**请单击图中最后一根线条端点**右上方的**任意位置。



- **“持续时间”操作。**请单击图中最后一根线条端点**右边的**任意位置。



- **“停止 Vuser”操作。**请单击图中最后一根线条端点**右下方的**任意位置。



4. 编辑操作。有关详细信息，请参阅"如何编辑计划操作"(第 1061 页)。

如何编辑计划操作

此任务说明了如何在“操作”网格中和从计划图中编辑计划操作。

从操作网格编辑操作

双击(或选择)此操作，单击**编辑操作**，然后根据需要编辑操作。

在关闭“编辑操作”对话框之前，您还可以编辑其他操作。单击**上一个**或**下一个**可在操作之间进行导航。

从计划图编辑操作

可以在图中编辑**实际计划**：可以编辑“启动 Vuser”、“停止 Vuser”以及“持续时间”操作。在图中编辑操作时，“操作”网格中操作的详细信息也会相应地更新。

- 双击图中代表要编辑的操作的线条。在打开的“编辑操作”对话框中编辑操作。单击**上一个**或**下一个**可编辑其他操作。

- 确保图处于编辑模式，选择图中的线条，并如下所示对其进行拖动：

操作	修改
启动 Vuser	更改要开始运行的 **Vuser 数**： ■ 要启动更多的 Vuser，请向上拖动菱形端点。 ■ 要启动更少的 Vuser，请向下拖动菱形端点。
启动 Vuser	更改**启动 Vuser 的时间间隔**： ■ 要延长时间间隔，请向右拖动菱形端点。 ■ 要缩短时间间隔，请向左拖动菱形端点。 **注：** 竖线表示 Vuser 同时开始运行。
持续时间	■ 要延长计划操作间的持续时间，请向右拖动菱形端点。 ■ 要缩短计划操作间的持续时间，请向左拖动菱形端点。
停止 Vuser	更改要停止运行的 **Vuser 数**： ■ 要停止更少的 Vuser，请向上拖动菱形端点。 ■ 要停止更多的 Vuser，请向下拖动菱形端点。
停止 Vuser	更改**停止 Vuser 的时间间隔**： ■ 要延长时间间隔，请向右拖动菱形端点。 ■ 要缩短时间间隔，请向左拖动菱形端点。 **注：** 竖线表示 Vuser 同时停止运行。

提示： 要对所选操作线条的详细信息进行微调，请使用键盘上的方向键，或

在“操作”网格中编辑操作。

计划操作

场景计划包含一系列操作，指示场景何时开始运行 Vuser 组、如何初始化 Vuser、何时开始和停止运行 Vuser 以及操作持续多长时间。

下面描述了可用的计划操作。

启动组

“启动组”操作定义何时开始运行 Vuser 组。

选项	描述
场景开始后立即启动 (默认值)	一旦场景开始运行，LoadRunner 便开始运行 Vuser 组。
场景开始后 <00:00:00> **(HH:MM:SS) 开始**	在场景开始运行后，LoadRunner 先等待指定的时间(以小时、分钟和秒为单位)，然后再开始运行 Vuser 组。
在组 <组名> 结束后开始	当此选项中指定的 Vuser 组结束运行后，LoadRunner 立即开始运行 Vuser 组。

备注：

- “启动组”操作仅可用于**组计划**，且始终显示为每个组的第一个计划操作。
- “启动组”操作后面始终紧接着**初始化**操作。
- 不能删除“启动组”操作。

初始化

“初始化”操作指示 LoadRunner 准备好 Vuser，使其处于就绪状态并且可以运行。

选项	描述
同时初始化所有 Vuser	LoadRunner 先对所有 Vuser 同时进行初始化，再运行这些 Vuser。
每 <00:00:00> **(HH:MM:SS) 初始化** XX **个 Vuser**	LoadRunner 先按指定时间间隔(以小时、分钟和秒为单位)对指定数目的 Vuser 逐渐进行初始化，再运行这些 Vuser。

在每个 Vuser 运行之前对其进行初始化(默认值)	LoadRunner 在每个 Vuser 开始运行前对其进行初始化。 **注：**选中**等待所有组初始化**选项时，此选项对于组计划不可用。有关详细信息，请参阅 计划定义区域。

备注：

- “初始化”操作显示在所有计划类型的“操作”网格中。
- 不能删除“初始化”操作。

启动 Vuser

“启动 Vuser”操作指示 LoadRunner 开始运行 Vuser。

选项	描述
启动 XX **个 Vuser：同时**(默认值)	LoadRunner 同时运行指定数目的 Vuser。
启动 XX **个 Vuser：**每 <00:00:00> **(HH:MM:SS)** YY **个 Vuser**	LoadRunner 逐渐运行指定数目的(XX 个)Vuser。也就是说，LoadRunner 先运行 YY 个 Vuser，等待指定的时间(以小时、分钟和秒为单位)后再运行 YY 个 Vuser。

备注：

- LoadRunner 仅在 Vuser 进入“就绪”状态时开始运行 Vuser。
- 在基本计划中，LoadRunner 始终运行**所有** Vuser，无论是同时运行还是逐渐运行。在实际计划中，您可以选择要运行多少个 Vuser。
- 当场景运行时，可以添加要参与场景的 Vuser 组/脚本。逐渐启动 Vuser 时，如果您在所有初始 Vuser 开始运行后向场景添加 Vuser 组，新组将立即开始运行。

持续时间

“持续时间”操作指示 LoadRunner 继续以当前状态运行场景，持续指定的时间长度。

选项	描述
完成前一直运行	场景将一直运行到所有 Vuser 运行结束。 **注：**在实际计划中，此选项仅在执行**第一次**“启动 Vuser”操作后可用，如果选中此选项，会导致删除所有后续操作。

运行 XX 天 <00:00:00> (HH:MM:SS)	场景在执行下一个操作之前，以当前状态运行指定的时间长度(以天、小时、分钟和秒为单位)。 **默认值：** 5 分钟。 **注：** 在实际计划中，如果选中此选项且“持续时间”操作后没有其他操作，则场景将无限期持续运行。
无限期运行 (仅限基本计划)	场景无限期运行。

停止 Vuser

“停止 Vuser”操作指示 LoadRunner 停止运行 Vuser。

选项	描述
停止 XX 个 Vuser：同时 (默认值)	LoadRunner 同时停止运行指定数目的 Vuser。
停止 XX 个 Vuser：每 <00:00:00> (HH:MM:SS) YY 个 Vuser	LoadRunner 逐渐停止运行指定数目的 Vuser。也就是说，LoadRunner 先停止 YY 个 Vuser，等待指定的时间(以小时、分钟和秒为单位)后再停止 YY 个 Vuser，直到全部 XX 个 Vuser 均已停止运行。

添加操作对话框

通过此对话框，可以向实际场景计划添加操作来模拟更真实的计划，按照此计划运行您的场景。

访问方法	在**设计**选项卡 > **场景计划**窗格 > **操作**网格中，执行以下操作之一： • 双击“操作”网格中用星号 (*) 标记的最后一行。 • 在“操作”网格中，选择要在其后添加新操作的操作，然后单击 **在以下操作之后添加操作** 。
重要信息	• 仅可用于**实际计划**。 • 仅可以添加“启动 Vuser”、“持续时间”以及“停止 Vuser”操作。
相关任务	"如何为场景定义计划 - 工作流"(第 1056 页)
另请参阅	• 操作网格 • "计划操作"(第 1063 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
添加其他操作	重置“添加操作”对话框，这样可以添加其他操作。 添加操作时，仅在单击**应用**之后才可用。
应用	将已定义的操作添加到“操作”网格。保持“添加操作”对话框打开，使其**处于编辑模式**，这样您可以更改已添加的操作或添加其他操作。
<操作详细信息区域>	新操作的详细信息。 有关计划操作的详细信息，请参阅"计划操作"(第 1063 页)。
操作类型	要添加的操作的类型。

编辑操作对话框

通过此对话框，可以编辑计划操作。

访问方法	使用以下方式之一： • 在“操作”网格或交互图中双击某个操作。 • **设计**选项卡 > **场景计划**窗格 > 操作网格/计划图 > **编辑操作** 
重要信息	• 在“操作”网格中，您可以编辑所有操作。 • 在交互图中，您只可以编辑“启动/停止 Vuser”和“持续时间”操作。
相关任务	• "如何为场景定义计划 - 工作流"(第 1056 页) • "如何编辑计划操作"(第 1061 页)
另请参阅	• 操作网格 • "计划操作"(第 1063 页) • 交互计划图

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述

< 上一步 下一步 >	显示“操作”网格中上一个/下一个操作的详细信息。
<操作详细信息区域>	显示所选操作当前的详细信息。
操作类型	显示所选操作的类型。

场景计划窗格

通过此窗格，您可以定义运行场景的计划。

访问方法	手动场景 > **设计**选项卡
相关任务	"如何为场景定义计划 - 工作流"(第 1056 页)
另请参阅	• "计划手动场景概述"(第 1054 页) • "按场景或组进行计划"(第 1054 页) • "计划运行模式"(第 1055 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
操作网格	显示场景的计划操作列表。 请参阅操作网格。
交互计划图	显示场景计划的图示。图中的线条与“操作”网格中定义的操作相对应。 请参阅交互计划图。
计划定义区域	显示所选计划的详细信息。 请参阅 计划定义区域。

服务水平协议

服务水平协议概述

服务水平协议 (SLA) 是您为负载测试场景定义的具体目标。在场景运行之后，HP LoadRunner Analysis 将这些目标与在运行过程中收集和存储的性能相关数据进行比较，然后确定 SLA 是通过还是失败。

根据为目标评估的度量，LoadRunner 采用以下方法之一来确定 SLA 状态：

SLA 类型	描述
通过时间线中的时间间隔确定 SLA 状态	在运行过程中，Analysis 按照时间线上的预设时间间隔显示 SLA 状态。Analysis 在时间线中的每个时间间隔(例如每 10 秒)检查一次，查看评测的性能是否与 SLA 中定义的阈值有偏差。 可使用此方法评估度量： • **平均事务响应时间** • **Errors per Second**
通过整个运行确定 SLA 状态	Analysis 为整个场景运行显示一个 SLA 状态。 可使用此方法评估度量： • **每次运行的总点击次数** • **每次运行的平均每秒点击次数** • **每次运行的总吞吐量(字节)** • **每次运行的平均吞吐量(字节/秒)**

您可以在 Controller 或 Analysis 中定义和编辑 SLA。

要在 Controller 中定义 SLA，请参阅"如何定义服务水平协议"(第 1068 页)。

有关在 Analysis 中定义 SLA 以及在 Analysis 报告中查看 SLA 信息的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Analysis 用户指南》。

跟踪期

为通过时间线评估的度量定义 SLA 时，Analysis 将确定该时间线内指定时间间隔的 SLA 状态。时间间隔的频率称为**跟踪期**。

已默认定义内部计算的跟踪期。可通过在“高级选项”对话框中输入某个值来更改跟踪期，Analysis 将该值插入内置算法以计算跟踪期。有关详细信息，请参阅"高级选项对话框"(第 1072 页)。

如何定义服务水平协议

此任务说明了如何定义服务水平协议 (SLA)。

您可以定义通过时间间隔或整个场景运行度量场景目标的服务水平协议 (SLA)。有关详细信息，请参阅"服务水平协议概述"(第 1067 页)。

另请参阅"使用 Analysis"(第 1279 页)。

提示： 有关与本任务相关的用例场景，请参阅"如何定义服务水平协议 - 用例场景"

(第 1069 页)。

1. **先决条件**

   如果要为“平均事务响应时间”定义 SLA，您的场景必须要有包含至少一个事务的脚本。

2. **执行整个 SLA 向导**

   在“服务水平协议”窗格中，单击**新建**打开“服务水平协议”向导。有关用户界面的详细信息，请参阅"服务水平协议向导"(第 1074 页)。

   a. 为 SLA 选择度量。

   b. 如果是为“平均事务响应时间”定义 SLA，请选择要在目标中包含的事务。

   c. (可选)当通过时间线评估 SLA 状态时，请选择要考虑的负载条件并为负载条件定义相应的负载值范围。有关示例，请参阅"如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1069 页)。

   d. 设置度量的阈值。

      - 如果**平均事务响应时间**或**每秒错误数**超过定义的阈值，Analysis 将生成**失败** SLA 状态。
      - 如果**每次运行的总点击次数**、**每次运行的平均点击数(点击数/秒)**、**每次运行的总吞吐量(字节)**或**每次运行的平均吞吐量(字节/秒)**低于定义的阈值，Analysis 将生成**失败** SLA 状态。

3. **定义跟踪期(可选)**

   如果度量的 SLA 状态是通过时间间隔确定的，则需要定义时间间隔的频率，即**跟踪期**。有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1068 页)。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"高级选项对话框"(第 1072 页)。

4. **结果**

   当分析场景运行情况时，HP LoadRunner Analysis 将从场景运行中收集的数据与 SLA 设置进行比较，并确定包含在默认摘要报告中的 SLA 状态。

   有关详细信息，请参阅"使用 Analysis"(第 1279 页)。

如何定义服务水平协议 - 用例场景

此用例场景说明了如何为“平均事务响应时间”定义服务水平协议 (SLA)。

1. **背景**

HP Web Tours 管理员想要知道预定机票和搜索航班的平均事务响应时间何时会超过特定的值。假定场景的某个脚本包含以下事务：**book_flight** 和 **search_flight**。

2. **启动 SLA 向导**

   在“服务水平协议”窗格中，单击**新建**打开“服务水平协议”向导。

3. **为 SLA 选择度量**

   在“选择度量”页面中的**通过时间线中的时间间隔确定的 SLA 状态**下方，选择**平均事务响应时间**。

4. **选择要在目标中评估的事务**

   在“选择事务”页面中，选择要评估的事务：**book_flight** 和 **search_flight**。



5. **选择负载条件并定义相应的负载范围(可选)**

   在“选择负载条件”页面中，选择当评估平均事务响应时间时要考虑的负载条件。

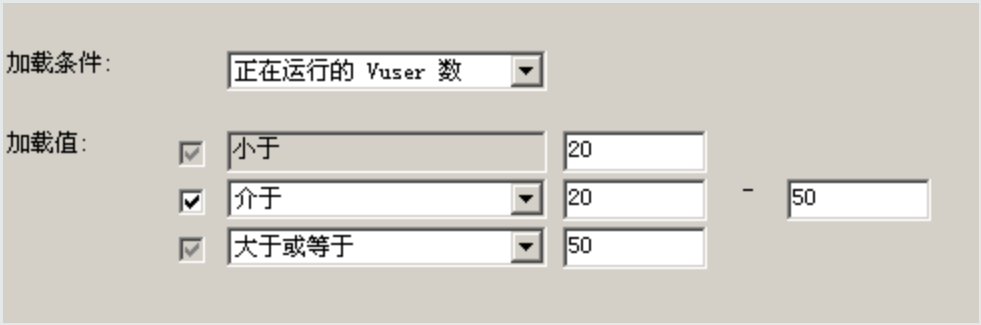
   在此例中，若要查看运行在系统上的不同 Vuser 数对每个事务的平均事务响应时间的影响，请在**负载条件**框中选择**正在运行的 Vuser 数**。

   然后设置正在运行的 Vuser 数的值范围：

   将少于 20 个 Vuser 视为轻负载，20 - 50 个 Vuser 视为平均负载，大于或等于 50 个 Vuser 视为重负载。在“负载值”框中输入这些值。

备注：

- 最多可以设置三个介于范围。
- 有效负载值范围是连续的(范围中不存在间断)，并且所有值的范围都可以从零到无穷大。



6. 设置阈值

在“设置阈值”页面中，为事务定义可接受的平均事务响应时间(考虑定义的负载条件)。

在此例中，请按如下所示为两个事务定义相同的阈值：对于轻负载，合理的平均响应时间最多为 5 秒；对于平均负载，最多为 10 秒；对于重负载，最多为 15 秒。

	正在运行的 Vuser 数		
事务名	<20	≥20 且 <50	≥50
S01_T03_SearchF...	5	10	15
S01_T04_BookFli...	5	10	15

提示： 要为所有的事务定义相同的阈值，可在靠近“设置阈值”页面底部的表中输入值，然后单击**应用到所有事务**。

7. 定义跟踪期(可选)

当度量的 SLA 状态是通过时间线中的时间间隔进行确定时，时间间隔的频率由**跟踪期**确定。

此步骤为可选步骤，因为已默认定义内部计算跟踪期至少为 5 秒。可在“高级选项”对话框中更改跟踪期：

a. 在“服务水平协议”窗格中，单击**高级**按钮。

b. 选择**跟踪期至少为 X 秒**，并选择跟踪期。时间间隔是由 Analysis 根据内置算法进行计算的，并且是此处输入的值的函数。

示例：

如果选择的跟踪期为 10 秒，且场景的聚合粒度(在 Analysis 中定义)为 6，那么跟踪期将设置为大于或等于 10 且最靠近 10 的 6 的倍数，即跟踪期 = 12。

有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1068 页)。

有关用户界面的详细信息，请参阅"高级选项对话框"(第 1072 页)。

8. **结果**

当分析场景运行情况时，Analysis 将您的 SLA 设置应用于默认的摘要报告，然后更新报告以包含所有相关的 SLA 信息。

例如，它将按照所定义的 SLA 显示执行情况最差的事务，如何按照设定的时间间隔执行特定的事务以及整体 SLA 状态。

有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Analysis 用户指南》。

高级选项对话框

通过此对话框，可以定义负载测试场景的跟踪期。

访问方法	**设计**选项卡 > **服务水平协议**窗格 > 
重要信息	跟踪期是由 Analysis 根据内置算法进行计算的，并且是此处输入的值的函数。
相关任务	• "如何定义服务水平协议"(第 1068 页) • "如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1069 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
内部计算的跟踪期	Analysis 在考虑为场景定义的聚合粒度的情况下，将跟踪期的值设置得尽可能小。该值至少为 5 秒。它使用以下公式： 跟踪期 = 最大值(5 秒，聚合粒度)

跟踪期至少为 X 秒	确定跟踪期的最短时间。该值永远不能小于 5 秒。 Analysis 将跟踪期设置为大于或等于所选值 (X) 且最靠近 X 的场景聚合粒度倍数。 对于此选项，Analysis 使用以下公式： 跟踪期 = 最大值(5 秒，m(聚合粒度)) 其中 **m** 是场景聚合粒度的倍数，因此 **m(聚合粒度)** 大于或等于 **X**。 **示例：**如果选择的跟踪期 X=10，且场景的聚合粒度为 6，那么跟踪期将设置为大于或等于 10 且最靠近 10 的 6 的倍数，即跟踪期 = 12。

目标详细信息对话框

该对话框显示为所选 SLA 设置的阈值。

访问方法	**设计**选项卡 > **服务水平协议**窗格 > 详细信息
重要信息	如果已将负载条件定义为 SLA 的一部分，将根据已定义的负载值范围显示阈值。
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

服务水平协议窗格

该窗格列出为场景定义的所有服务水平协议 (SLA)。

访问方法	**设计**选项卡
相关任务	• "如何设计面向目标的场景"(第 985 页) • "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何定义服务水平协议"(第 1068 页) • "如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1069 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
新建	启动“服务水平协议”向导，为负载测试场景定义新的目标。

详细信息	打开“目标详细信息”对话框以显示所选 SLA 的详细信息摘要。
编辑	打开“服务水平协议”向导以修改 SLA 中定义的目标。
删除	删除所选的 SLA。
高级	打开“高级选项”对话框以调整通过时间线上的每个时间间隔评估的度量的跟踪期。 有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1068 页)。 有关用户界面的详细信息，请参阅"高级选项对话框"(第 1072 页)。
服务水平协议列表	列出为场景定义的 SLA。

服务水平协议向导

通过此向导，可以为负载测试场景定义目标或**服务水平协议** (SLA)。

访问方法	**设计**选项卡 > **服务水平协议**窗格 > 新建
重要信息	“服务水平协议”向导有两种模式。向导中包含的页面取决于所选的度量。请查看以下向导图。
相关任务	• "如何设计面向目标的场景"(第 985 页) • "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何定义服务水平协议"(第 1068 页) • "如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1069 页)
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： **欢迎使用** > "选择度量页面"(第 1075 页) > ("选择事务页面"(第 1076 页)) > "设置负载条件页面"(第 1076 页) > "设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1078 页)
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： **欢迎使用** > "选择度量页面"(第 1075 页) > "设置阈值页面(按整个运行的目标)"(第 1079 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

选择度量页面

使用此向导页面可以为目标选择度量。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1074 页). • “服务水平协议”向导有两种模式。后续向导页面取决于您在此页面所选的度量。请查看以下向导图。
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： 欢迎使用 >**"选择度量页面"(第 1075 页)** > ("选择事务页面"(第 1076 页)) > "设置负载条件页面"(第 1076 页) > "设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1078 页)
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： 欢迎使用 > "选择度量页面"(第 1075 页) > "设置阈值页面(按整个运行的目标)"(第 1079 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
通过整个运行确定 SLA 状态	为整个场景运行评估一个 SLA 状态。请选择下列某个度量： • **每次运行的总点击次数** • **每次运行的平均每秒点击次数** • **每次运行的总吞吐量(字节)** • **每次运行的平均吞吐量(字节/秒)**
通过时间线中每个时间间隔确定的 SLA 状态	评估运行过程中设定时间间隔的 SLA 状态。请选择下列某个度量： • **平均事务响应时间** • **Errors per Second** 评估 SLA 状态的时间间隔被称为**跟踪期**。有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1068 页)。

选择事务页面

使用此向导页面可选择作为目标的一部分进行评估的事务。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1074 页). • 只有在为“平均事务响应时间”创建 SLA 时才显示此页面。 • 要为“平均事务响应时间”定义 SLA，至少必须有一个参与场景的 Vuser 脚本包含事务。 • 您可以使用 CTRL 键选择多个事务。
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： 欢迎使用 > "选择度量页面"(第 1075 页) > (“选择事务”页面) > “设置负载条件”页面 > "设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1078 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
可用事务	列出参与场景的 Vuser 脚本中的事务。 要将脚本移动到**所选事务**列表中，请选择该脚本并单击**添加**。
所选事务	列出参与场景的 Vuser 脚本中已为 SLA 选择的事务。 要从该列表中删除脚本，请选择该脚本并单击**删除**。

设置负载条件页面

使用此向导页面可选择测试目标时要考虑的负载条件。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1074 页). • 仅当定义通过时间线上的每个时间间隔确定 SLA 状态的 SLA 时显示此页面。 • 在下一个向导步骤(“设置阈值”页面)中，将为此处所选的每个负载范围设置不同的阈值。

向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： 欢迎使用 > "选择度量页面"(第 1075 页) > ("选择事务页面"(第 1076 页)) > "设置负载条件页面"(第 1076 页) > "设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1078 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
负载条件	要使用的相关负载条件。 **示例：** 如果要查看正在运行的 Vuser 数对度量的影响，请选择**正在运行的 Vuser 数**。 要定义不带负载条件的 SLA，请选择**无**。
负载值	有效负载值范围是连续的(范围中不存在间断)，并且所有值的范围都可以从零到无穷大。 • **小于。** 输入负载条件较低值范围的上限值。 较低范围为 0 到您输入的值。该范围不包括上限值。 **示例：** 如果您输入 5，负载条件的较低值范围则为 0 到 5，但不包括 5。 • **介于。** 负载条件的介于值范围。输入此范围的下限值和上限值。该范围包括下限值而不包括上限值。 **示例：** 如果您输入 5 和 10，负载条件的介于值范围则为从 5 到 10，但不包括 10。 **注：** 最多可以设置三个介于范围。 • **大于。** 输入负载条件较高值范围的下限值。 较高范围的值包括您输入的值以及更大的值。 **示例：** 如果您输入 10，则负载条件的较高值范围为 10 以及 10 以上的值。
所选度量	为目标所选的度量。

设置百分比阈值页面

使用此向导页面可选择测试目标时要考虑的负载条件。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1074 页). • 通过百分比 SLA，您可以评测事务样本的百分比是否满足定义的阈值条件。 • 您可以输入 3 位十进制数的阈值。
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： 欢迎使用 > "选择度量页面"(第 1075 页) > ("选择事务页面"(第 1076 页)) > "设置百分比阈值页面"(第 1077 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
所选度量	为目标所选的度量。
百分比	根据配置的阈值评测的事务百分比。
为所有的事务提供阈值	要将一组阈值应用到为目标所选的所有事务，请输入阈值并单击**应用于所有**。这些值将应用于页面底部“阈值”表中的所有事务。
事务名	场景运行中的事务。
阈值	所选事务的阈值。

设置阈值页面(按时间间隔的目标)

通过此向导页面，可以为目标中评估的度量设置阈值。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1074 页). • 如果在"设置负载条件页面"(第 1076 页)中定义了负载条件，则必须为每个定义的负载范围设置阈值。如果您没有定义负载条件，则要设置一个阈值。对于“平均事务响应时间”，您可以为每个事务设置阈值。
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： 欢迎使用 > "选择度量页面"(第 1075 页) > ("选择事务页面"(第 1076 页)) > "设置负载条件页面"(第 1076 页) > "设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1078 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<阈值表>	目标的阈值。如果已定义负载条件，请输入每个值范围的阈值。 **备注：** 如果在运行期间的特定时间间隔内评测值超过了最大阈值，Analysis 将显示此时间间隔的 SLA 状态为**失败**。
应用于所有 (仅“平均事务响应时间”目标)	要将一组阈值应用到为目标所选的所有事务，请在此表中输入阈值值并单击**应用到所有事务**。这些值会应用到页面顶部“阈值”表中的所有事务。 **备注：** 所选事务的阈值可以不相同。您可以为每个事务分配不同的值。
所选度量	为目标所选的度量。

设置阈值页面(按整个运行的目标)

通过此向导页面，可以为目标中评估的度量设置最小阀值。

重要信息	有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1074 页).
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	"服务水平协议向导"(第 1074 页)包含： 欢迎使用 > "选择度量页面"(第 1075 页) > "设置阈值页面(按整个运行的目标)"(第 1079 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1067 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
所选度量	为目标所选的度量。
阈值	所选度量的最小阈值。 **备注：** 如果在运行期间评测值低于该阈值，Analysis 将整个运行的 SLA 状态显示为**失败**。

多个 IP 地址

多个 IP 地址概述

应用程序服务器和网络设备使用 IP 地址来识别客户端。应用程序服务器通常会对来自同一计算机的客户端信息进行高速缓存。网络路由器尝试对源信息和目标信息进行高速缓存以优化吞吐量。如果多个用户具有相同的 IP 地址，服务器和路由器都会尝试优化。由于同一 Load Generator 上的 Vuser 具有相同的 IP 地址，因此服务器和路由器优化不能反映真实的情况。

LoadRunner 的多 IP 地址功能使运行在单个 Load Generator 上的 Vuser 可以使用多个 IP 地址来识别。服务器和路由器将这些 Vuser 识别为来自不同的 Load Generator，因此，测试环境更加贴近现实。

此功能可以在具有以下协议的 Windows 和 Linux 平台上实现：DNS、IMAP、Oracle NCA、Oracle Web Applications 11i、POP3、RTE、SAP-Web、Siebel-Web、SMTP、Web (HTTP/HTML)、Web Services 和 Windows 套接字。

如何将 IP 地址添加至 Load Generator

以下步骤说明了如何将 IP 地址添加至 Load Generator。

1. **在 Load Generator 上运行 IP 向导**

   - **Windows：** LoadRunner 包含一个 IP 向导程序，您可以在 Windows Load Generator 上运行该程序来创建多个 IP 地址。只需将新 IP 地址添加到计算机一次，就可将这些地址用于所有场景。

     在 Load Generator 上运行 IP 向导以添加指定数目的 IP 地址。

     有关详细信息，请参阅"IP 向导"(第 1081 页)。

   - **Linux：** 手动为 Linux Load Generator 配置新 IP 地址。

2. **使用新地址更新服务器的路由表**

   当客户端计算机具有新 IP 地址后，服务器需要把这些地址加入到路由表中，以便可以识别返回客户端的路由。如果服务器和客户端使用相同的网络掩码、IP 类和网络，则服务器的路由表不需要修改。

   备注： 如果客户端和服务器间存在路由器，那么服务器需要通过路由器识别路径。确保向服务器路由表添加以下内容：从 Web 服务器到路由器的路由，以及从路由器到 Load Generator 上所有 IP 地址的路由。

   如下所示更新 Web 服务器的路由表：

   a. 编辑显示在“IP 向导摘要”屏幕中的批处理文件。下面显示了一个示例 **.bat** 文件。

```
REM This is a bat file to add IP addresses to the routing table of a
server
REM Replace [CLIENT_IP] with the IP of this machine that the server
already recognizes
REM This script should be executed on the server machine

route ADD 192.168.1.50 MASK 255.255.255.255 [CLIENT_IP] METRIC 1
route ADD 192.168.1.51 MASK 255.255.255.255 [CLIENT_IP] METRIC 1
route ADD 192.168.1.52 MASK 255.255.255.255 [CLIENT_IP] METRIC 1
route ADD 192.168.1.53 MASK 255.255.255.255 [CLIENT_IP] METRIC 1
route ADD 192.168.1.54 MASK 255.255.255.255 [CLIENT_IP] METRIC 1
```

b. 将每个 **[CLIENT_IP]** 替换为您的 IP 地址。

c. 在服务器上运行该批处理文件。

3. **从 Controller 启用“多个 IP 地址”功能**

定义多个 IP 地址后，需要设置一个选项，以指示 Controller 使用此功能。

a. 在 Controller 的“设计”视图中，选择**场景 > 启用 IP 欺骗器**。

> **备注：** 必须在连接到 Load Generator 前选中此选项。

b. 在 Controller 的**工具 > 选项 > 常规**选项卡(仅限专家模式)中指定 Controller 分配 IP 地址的方式：按进程或线程。有关详细信息，请参阅"选项 > 常规选项卡"(第 1113 页)。

IP 向导

通过此向导，可以在 Windows 计算机上创建并保存新 IP 地址。

访问方法	**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > IP Wizard**
重要信息	此向导存在于每个 Load Generator 上。通过它可以在 Windows 计算机上创建并保存新 IP 地址。新地址可以是 Internet 分配号码机构定义的一定范围地址。它们仅供内部使用，无法连接到 Internet。此范围的地址是 IP 向导使用的默认值。
相关任务	"如何将 IP 地址添加至 Load Generator"(第 1080 页)

欢迎使用 IP 向导 - 第 1 步，共 3 步

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
创建新设置	用于在 Load Generator 上定义新 IP 设置。
从文件中加载原有设置	用于使用现有的包含 IP 地址设置的文件。
恢复初始设置	恢复初始设置。

IP 向导 - 第 2 步，共 3 步(可选)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<Web 服务器地址框>	如果您有多块网卡，则可以通过此框选择要用于 IP 地址的网卡。 此步骤使 IP 向导可以检查服务器的路由表，查看在新 IP 地址添加到 Load Generator 后路由表是否需要更新。

IP 向导 - 第 3 步，共 3 步(可选)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加按钮	打开“添加”对话框，您可以在此添加新 IP 地址。 “添加”对话框包含以下选项： • **专用地址空间。**表示计算机 IP 地址的正确子网掩码的类。 • **起始 IP。**添加从此数字开始的 IP 地址。 • **子网掩码。**IP 地址包括两部分，即 **netid** 和 **hostid**。子网掩码确定地址的 netid 部分在何处停止以及 hostid 在何处开始。 • **要添加的数字。**要添加的 IP 地址数。 • **验证新 IP 地址未被使用。**指示 IP 向导检查新地址。IP 向导仅添加未使用的地址。
移除按钮	删除所选的 IP 地址。
IP 地址	Load Generator 计算机上的 IP 地址。
子网掩码	Load Generator 计算机上 IP 地址的子网掩码。
添加的 IP 数	添加到 Load Generator 计算机的 IP 地址数。
完成按钮	单击“完成”退出 IP 向导。IP 向导将运行 **netsh** 批处理文件以使用新地址更新 NT 设备驱动程序。

IP 向导 - 摘要

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
<摘要区域>	显示 IP 向导执行的操作的摘要。 记下 **netsh** 批处理文件 (**.bat**) 的位置。必要时，可使用该文件更新路由表。请参阅"如何将 IP 地址添加至 Load Generator"(第 1080 页)。

配置终端服务设置

终端服务概述

您可以使用 LoadRunner 的终端服务管理器，远程管理在终端服务器的负载测试场景中运行的多个 Load Generator。此外，您还可以使用终端服务器克服在基于 Windows 的 Load Generator 上只能运行一个 GUI Vuser 的限制。通过为每个 GUI Vuser 打开一个终端服务器会话，可以在同一个应用程序上运行多个 GUI Vuser。

终端服务器客户端可以同时运行多个终端会话。使用 LoadRunner 的终端服务管理器，可以选择要在场景中使用的终端数(假设您有足够的终端会话在运行)，以及每个终端可运行的最大 Vuser 数。然后终端服务管理器在客户端会话间平均分配虚拟用户数。

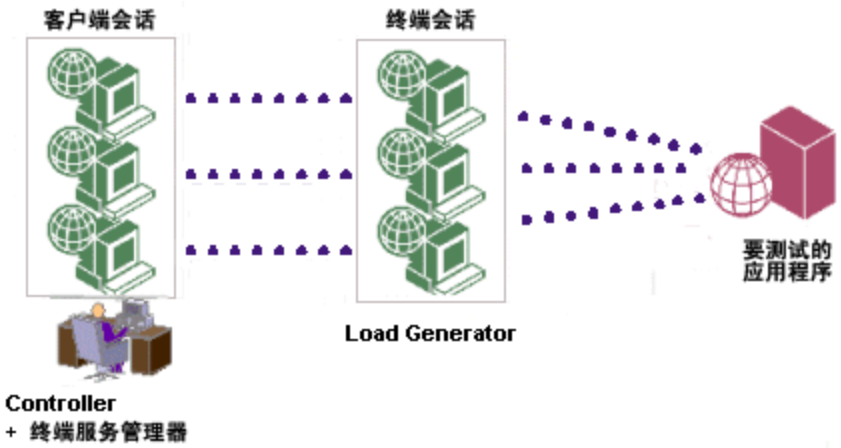
备注： 如果 Controller 和 Load Generators 通过防火墙连接，则不支持此功能。要在有防火墙保护的 Load Generator 上配置终端服务，请参阅"如何配置受防火墙保护的终端会话"(第 1085 页)。

关于终端服务

终端服务允许对连接到服务器的每个客户端的计算资源进行集中化管理，并为每个用户提供自己的工作环境。利用终端服务器客户端，您可以使用远程计算机在基于服务器的计算环境中进行操作。终端服务器通过网络传输应用程序，并通过终端仿真软件显示这些应用程序。每个用户登录后只能看到自己的会话，该会话由服务器的操作系统进行透明管理，而与任何其他客户端会话无关。

备注： 只有具有管理员权限的用户才能从 Controller 通过终端服务会话连接到本地 Load Generator。

下图说明了 LoadRunner 组件在终端会话中协同工作的方式。



如何使用终端服务管理器

此任务说明了如何设置和使用 LoadRunner 的终端服务管理器。

1. **先决条件**

   确保终端服务计算机上已安装了 Load Generator。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

2. **在 Load Generator 上设置 LoadRunner 代理**

   执行以下步骤：

   a. 选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Agent Configuration**，或运行 **<LR>\launch_service\bin\AgentConfig.exe** 打开“代理配置”对话框。

   b. 选择**启用终端服务**并单击**确定**。

   c. 通过双击桌面上的快捷方式或从**开始 > 所有程序 > HP LoadRunner > Advanced Settings > LoadRunner Agent Process**，将 LoadRunner 代理作为进程重新启动。您需要为每个运行的终端会话将 LoadRunner 代理作为进程运行。

3. **启动终端客户端会话**

   请注意以下内容：

   - 必须为要在场景执行期间运行 Vuser 的每个终端打开一个终端客户端会话。
   - 如果要连接到现有终端服务会话，需要打开一个终端客户端会话，登录该会话，并将 LoadRunner 代理作为进程运行。

4. **在终端服务器上分配 Vuser**

   在“Load Generator 信息”对话框的“终端服务”选项卡中，选择**启用终端服务管理器**，并输入您要使用的终端和 Vuser 的相关信息。有关详细信息，请参阅"Load Generator

配置 > 终端服务选项卡"(第 1034 页)。

如何配置受防火墙保护的终端会话

此任务说明了如何在受防火墙保护的 Load Generator 上配置终端会话。您可以将终端会话配置为独立的虚拟 Load Generator。每个虚拟 Load Generator 必须有自己的逻辑名。

先决条件

如果 LoadRunner 代理没有作为进程运行，请选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Agent Process**，将其作为进程运行。

将终端会话配置为独立的 Load Generator

执行以下步骤：

1. 选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Agent Configuration** 打开“代理配置”对话框。
2. 选择**启用防火墙代理**和**启用终端服务**。
3. 单击**设置**，以打开“代理配置 - 跨防火墙监控设置”对话框。
4. 在“本地计算机密钥”字段中，输入逻辑虚拟 Load Generator 名称，例如 `machine_ofw`。
5. 单击**确定**。
6. 在 Load Generator 控制台计算机上创建一个或多个终端会话。

请记住以下几点：

- 对于每个终端会话，请按如上所述运行代理配置。对于每个会话，请指定不同的本地计算机密钥名称，例如 `machine_ofw_1`、`machine _ofw_2` 等。
- 如果在终端会话中停止代理，则必须重新配置该特定会话的设置，再重新启动此代理。
- 在 Controller 中为场景选择 Load Generator 时，请为所使用的每个虚拟 Load Generator 选择本地计算机密钥。

配置网络虚拟化设置

网络虚拟化概述

HP LoadRunner 与 Shunra Network Virtualization (NV) 集成，可帮助您测试真实条件下，部署在网络中的产品的点对点性能。通过在 Load Generator 上安装此软件，可以引入延

迟、包丢失和带宽等很可能发生的网络效应。因而，场景可以在更贴近现实的环境中执行测试，该环境更能反映应用程序的实际部署情况。

在 Shunra NV 中选择一个位置时，此应用程序了解该城市的参数，您无需手动提供此信息。

有关 Shunra NV for HP Software 的详细信息，请参阅 http://www.shunra.com/products/shunra-nv-hp-software。

使用网络虚拟化软件可配置的最典型的网络效应包括：

- **延迟。**您定义的**延迟**值表示 IP 包通过网络所用的时间，以毫秒为单位。该值通常受地理距离、可用带宽、两个端点间路由上的网络负载以及是否为地面链路等因素的影响。
- **包丢失。**您定义的**包丢失**值表示数据通过网络时丢失的 IP 包占总包数的比率。包丢失可能是由链路故障或网络负载过重等原因造成。
- **带宽。**您定义的**带宽**值表示网络传输数据的容量。

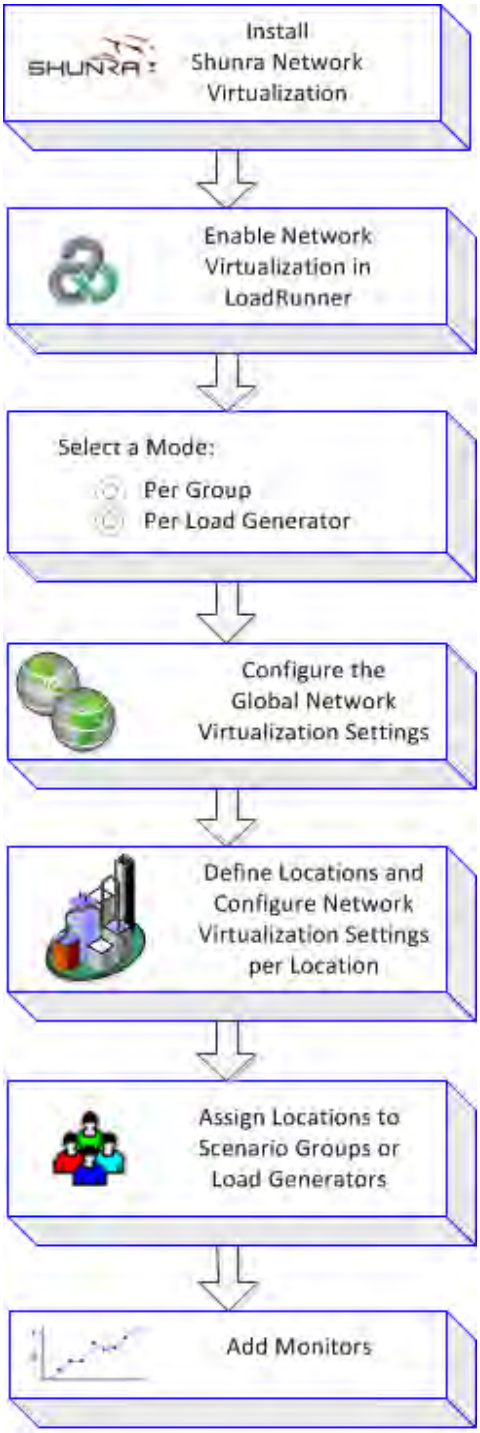
您可以通过根据 Vuser 组的路径或位置配置具有独特网络效应的多个 Vuser 组，来创建更有意义的结果。例如，可以定义一个从纽约到伦敦的位置以及另一个从洛杉矶到纽约的位置。有关详细信息，请参阅"虚拟位置概述"(第 1088 页)。

在启动和停止场景时会自动启动和停止网络虚拟化。Shunra Network Virtualization 监控器将在场景运行期间自动收集网络虚拟化度量。

网络虚拟化可与 IP 欺骗、安全通道和防火墙一起使用。

还可以在 Analysis 中查看结果。通过使用这些图，可以根据位置为来自不同组的度量进行分组。有关对度量进行分组的信息，请参阅 Analysis 部分中的"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。

下图显示使用网络虚拟化运行场景所需的步骤。

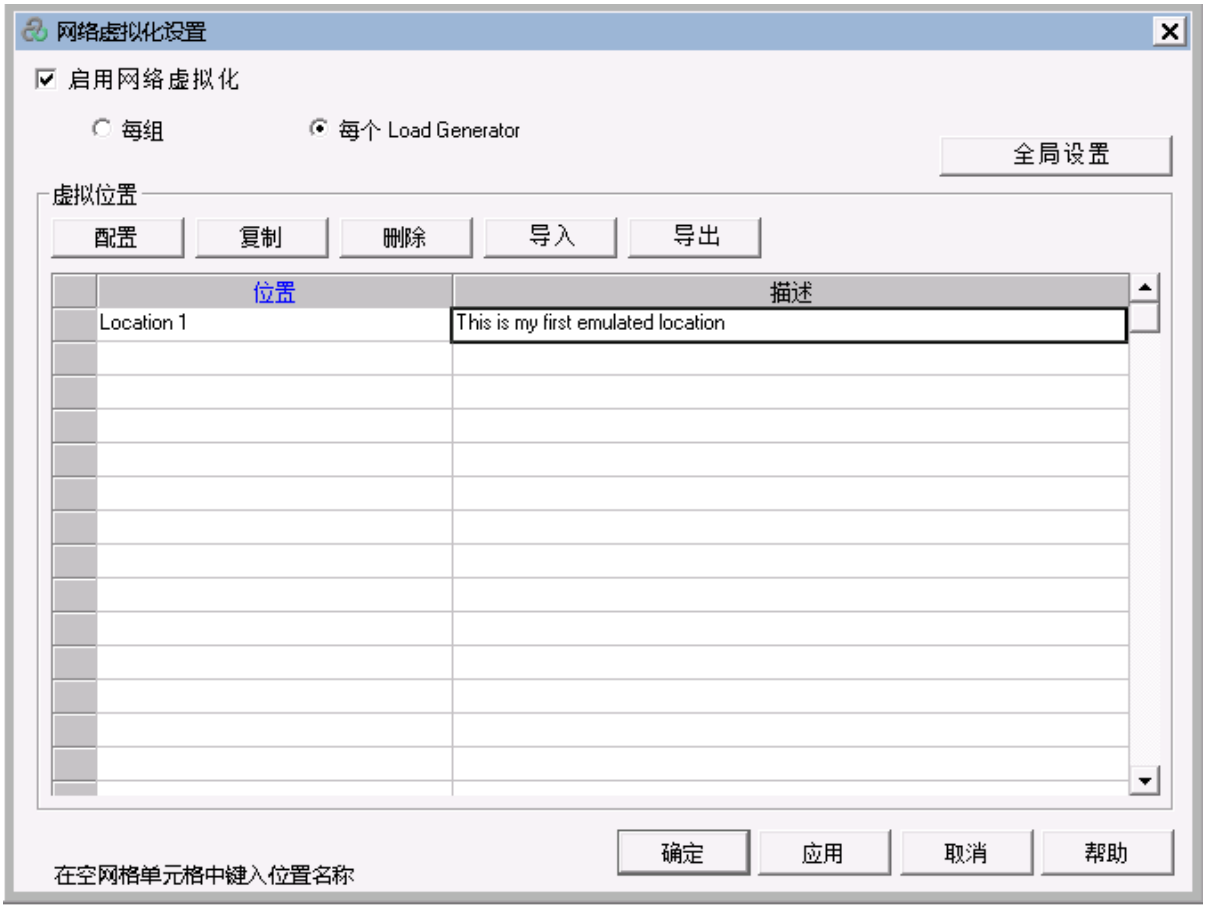


有关此任务的完整详细信息，请参阅"如何使用网络虚拟化运行场景"(第 1089 页)。

虚拟位置概述

通过 LoadRunner，您可以为网络虚拟化测试定义不同的位置，这些位置将模拟针对特定地理区域唯一的条件。例如，可以定义一个从**伦敦到纽约**的位置，用于模拟该网络路径。

您可以在“网络虚拟化设置”对话框中添加位置。可以定义全局虚拟化设置，也可以分别为每个位置配置设置。



有关详细信息，请参阅"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。

在 LoadRunner Analysis 中，可以按虚拟位置名称对场景结果进行分组。有关对度量进行分组的信息，请参阅 Analysis 部分"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。

从网络虚拟化中排除计算机

在某些情况中，可能需要从网络虚拟化中排除可能影响虚拟化模拟的某些计算机。典型示例为软件更新服务器。

要排除计算机，可以配置网络虚拟化软件的 IP 筛选设置。排除计算机后，网络虚拟化结果中将不会包含其网络效应。

应排除哪些计算机？在场景运行期间，如果进行模拟，应该排除可能影响实际场景结果的任何计算机(如 Controller)。默认情况下应排除以下计算机：

- MI Listener 和代理服务计算机
- Diagnostics Commander 服务器
- 运行 SiteScope 的计算机

以下情况需要考虑从网络虚拟化中排除计算机：

- 在包含 Web 服务器和数据库服务器的多协议场景中；在这种场景内来自数据库服务器的信息无需作为负载测试的一部分。这种情况下应排除数据库服务器。
- 部署和软件升级服务器。
- 在共享网络驱动器上运行和存储脚本的服务器。

如何使用网络虚拟化运行场景

此任务说明了如何使用网络虚拟化运行场景，以及如何在 Analysis 中查看度量。

1. **先决条件**
   a. 请确保在 Controller 和 Load Generator 上已安装 HP 软件 9.0 或更高版本的 Shunra Network Virtualization (NV)。有关详细信息，请访问 http://www.shunra.com/products/shunra-nv-hp-software。
   b. 请确保装有 Internet Explorer 8 或更高版本。Shunra Network Virtualization 不支持 Chrome 和 Firefox。
   c. 断开计划执行网络虚拟化的 Load Generator 的连接。在 Controller 主工具栏上，单击 **Load Generator** 按钮 ，打开“Load Generator”对话框。如果 Load Generator 处于连接状态，请选择并单击**断开连接**。
2. **打开网络虚拟化设置对话框**

   在 Controller 工具栏上单击**显示网络虚拟化设置**按钮 ，打开此对话框。有关详细信息，请参阅"网络虚拟化设置对话框"(第 1092 页)。
3. **启用网络虚拟化并选择虚拟化方法**
   a. 在“网络虚拟化设置”对话框中，选择**启用网络虚拟化**。
   b. 选择方法：使用默认的**每组**可为每个 Vuser 组执行网络虚拟化。此选项将按 Load Generator 执行网络虚拟化，其中每台计算机只能模拟单个位置。有关与较早版本的 Shunra 的兼容性，请选择**每个 Load Generator**。

4. **设置全局网络虚拟化设置**

   a. 在“网络虚拟化设置”对话框中，单击**全局设置**可为所有网络虚拟化定义全局选项。这将打开 Shunra NV 软件界面。

   b. 在 Shunra NV 选项卡中，请按照配置建议进行配置。有关详细信息，请访问 http://www.shunra.com/products/shunra-nv-hp-software。

   c. 在 **IP 筛选**部分中，为所有位置指定要从网络虚拟化排除的任何计算机。有关要排除的计算机的详细信息，请参阅"从网络虚拟化中排除计算机"(第 1088 页)。

5. **添加位置**

   在“网络虚拟化设置”对话框中，单击**虚拟位置**列表并添加一个或多个位置名称。对于位置名称，请使用 ANSI 标准格式。不能使用以下字符：\ / : “ ? ‘ < > | * % ^ , ! { } ( ) ; = #

   要添加新位置，请在下一个可用行中输入此位置。

   > **备注：** 有关虚拟位置的概念详细信息，请参阅"虚拟位置概述"(第 1088 页)。

6. **配置网络虚拟化设置(按位置)**

   a. 在“网络虚拟化设置”对话框中，从**虚拟位置**列表中选择一个位置，然后单击**配置**。这将打开 Shunra NV 软件界面。

   b. 在 Shunra NV **虚拟化**选项卡中选择一个定义模式，如**从库导入**或**自定义**。如果选择**从库导入**，则 Shunra 会将其内置设置自动用于所选位置。如果选择**自定义**，则需要手动指定要应用于位置的网络效应，如延迟、丢失和客户端带宽。这些设置将覆盖全局设置。

   c. 在 Shunra NV **选项**选项卡的**带宽分配**部分中，除非要测试移动应用程序，否则请选择**在所有用户之间共享带宽**。

   d. 在**选项**选项卡的 **IP 筛选**框中，为此位置指定要从网络虚拟化排除的所有计算机。有关要排除的计算机的详细信息，请参阅"从网络虚拟化中排除计算机"(第 1088 页)。

   e. 针对每个位置重复执行以上步骤。

7. **对于每组模式：为每个组设置一个位置**

   a. 在**虚拟位置**列中选择位置。如果不希望将网络虚拟化用于特定组，请勿选择位置。

   b. 针对每个组重复执行以上步骤。

8. **对于每个 Load Generator 模式：为每个 Load Generator 设置一个位置**

a. 在 Controller 主工具栏上，单击 **Load Generator** 按钮 ，打开“Load Generator”对话框。

b. 选择 Load Generator，并单击**详细信息**。

c. 依次单击**网络虚拟化**选项卡和**虚拟位置**下拉列表，为 Load Generator 选择位置。如果不希望将网络虚拟化用于特定 Load Generator，请勿选择位置。

d. 针对每个 Load Generator 重复执行以上步骤。

9. 关闭网络虚拟化设置对话框

关闭“网络虚拟化设置”对话框。

10. 启动网络虚拟化监控器

a. 在 Controller 窗口的底部选择**运行**选项卡。

b. 在**可用图**窗格中查找**网络虚拟化**节点。双击用于进行监控的度量。有关详细信息，请参阅"Shunra Network Virtualization 监控"(第 1227 页)。

备注： 如果通过防火墙连接 Load Generator，则需使用 Monitor Over Firewall 组件手动添加监控器。有关详细信息，请参阅"通过防火墙的监控器"(第 1168 页)。

11. 按位置筛选度量(可选)

要查看特定位置的图，请执行以下操作：

a. 在图中单击。

b. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。

c. 在**筛选条件**部分中选择*位置*行，然后指定所需位置。

要按位置对度量进行分组，请执行以下操作：

a. 在图中单击并从右键单击菜单中选择**设置筛选/排序方式**。

b. 在**分组方式**部分的**可用组**窗格中选择*位置*。

c. 单击向右箭头将此位置移动到**选定组**窗格中。

12. 导出网络虚拟化设置(可选)

在“网络虚拟化设置”对话框中，单击**导出**可将设置保存到文件，以便将来使用。

13. 保存和运行场景。

完成场景设置所需的所有其他步骤并保存场景。网络虚拟化设置与场景一同保存。以正常方式运行场景。网络虚拟化会随着场景自动启动和停止。当场景与网

络虚拟化一起运行时，会在状态栏中显示图标 

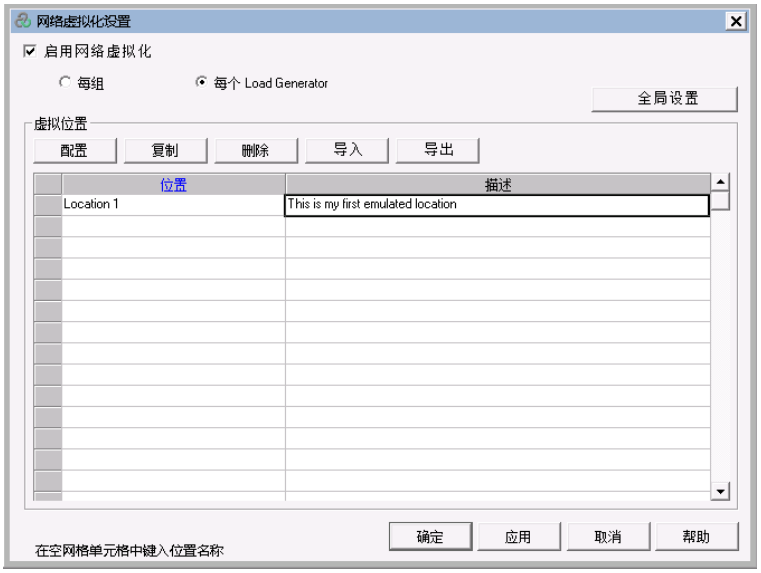
。在监控器中查看先前添加的度量。

14. **在 HP LoadRunner Analysis 中查看度量**

场景运行期间，将自动收集网络虚拟化度量。打开 Analysis 并查看网络虚拟化度量。可以按位置对度量进行分组，以及将度量与其他数据(如响应时间)相关联。

网络虚拟化设置对话框

通过此对话框，可以配置网络虚拟化设置。



访问方法	**Controller 工具栏 >**  **显示网络虚拟化设置**按钮
重要信息	• 要访问此对话框，计算机上必须已安装 HP 软件 Shunra Network Virtualization。
相关任务	• "如何使用网络虚拟化运行场景"(第 1089 页) • "如何向场景添加 Load Generator"(第 1017 页) • "如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)
另请参阅	• "配置网络虚拟化设置"(第 1085 页) • "网络虚拟化概述"(第 1085 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用网络虚拟化	按以下方式之一启用网络虚拟化： • **每组。**在使用手动场景时按组分配网络虚拟化位置。(默认值) • **每个 Load Generator。**按 Load Generator 分配网络虚拟化位置。
全局设置	打开 Shunra Network Virtualization (NV) 界面，对虚拟化的全局设置进行定义。这包括数据包捕获信息、录制方法以及在全局级别上应用于所有位置的 IP 筛选。有关详细信息，请参阅相关的第三方软件文档。
配置	打开 Shunra NV 界面，对虚拟化属性和位置选项进行设置。包括导入的参数、延迟和包丢失值以及客户端带宽。有关详细信息，请参阅相关的第三方软件文档。
复制	使用与选定条目相同的设置添加新位置。
删除	从列表中删除所选的位置。
导入/导出	将网络虚拟化设置导入 XML 文件或从此文件导出该设置。
位置列表	用于网络虚拟化的位置列表。要添加新位置，请在下一个可用行中输入此位置。
应用	应用所有网络虚拟化设置，而不必关闭此对话框。

运行负载测试场景

联机监控器图

联机监控器图概述

您可以使用联机监控器图查看联机监控器收集的数据。

关于联机监控器图

联机监控器图显示场景运行期间受监控资源的性能度量。每个度量都用图上的一根彩色线条表示。有关度量的信息在图下面的图例中列出。图例仅显示所选图的度量。

有关选择监控器图和自定义图显示区域的详细信息，请参阅"如何显示联机监控器图" (第 1094 页)。

有关自定义图布局和度量的详细信息，请参阅"如何自定义联机图设置和度量设置"(第 1095 页)。

脱机查看监控器数据

在场景运行期间监控资源后，可以使用 HP LoadRunner Analysis 查看收集到的数据图。Analysis 将处理场景运行结果文件中的数据并为监控的每个度量生成一张图。

有关在场景运行结束时使用 Analysis 的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Analysis 用户指南》。

如何显示联机监控器图

此任务说明了如何打开其他监控器图并自定义图显示区域。

先决条件

要在联机监控器图中查看数据，必须配置相关的监控环境。有关详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

打开监控器图

默认情况下，LoadRunner 在图显示区域中显示以下图：

- **正在运行的 Vuser**
- **事务响应时间**
- **每秒点击次数**
- **Windows 资源**

您可以根据如下操作打开其他图，一次打开一张：

方法 1

1. 选择**监控器 > 联机图 > 打开新图**，或右键单击图并选择**打开新图**。
2. 在“打开新图”对话框中，单击左窗格中的“**+**”展开类别节点并选择图。可在**图描述**框中查看对选定图的描述。
3. 单击**打开图**，或将选定的图拖动到“运行”视图的右窗格中。

方法 2

在“运行”选项卡左侧的图树中，单击“**+**”展开类别节点。双击图或选中一张图并将其拖动到右侧的图显示区域。

备注： 如果未显示图树，请选择**查看 > 显示可用图**。要隐藏图树视图，请选择**查看 > 隐藏可用图**。

自定义图显示区域(可选)

默认情况下，LoadRunner 在图显示区域中显示四幅图。

要更改显示的图数，请在图显示区域中右键单击某张图并选择**查看图**(或选择**查看 > 查看图**)。

请执行以下操作之一：

- 从给定的选项中选择要显示的图数。
- 选择**自定义数字**并输入要显示的图数。
- 要仅显示一张图，请双击显示在图显示区域中的图。要返回到先前的视图，请再次双击该图。

如何自定义联机图设置和度量设置

此任务说明了自定义联机图和图度量的方法。

配置图设置

您可以自定义：

- 图的显示类型
- 要在 X 轴和 Y 轴上显示的内容。

可以将这些设置应用于所有图或仅应用于特定的图。

要配置图设置，请在“运行”选项卡中选择**监控器 > 联机图 > 配置**(或右键单击某个图并选择**配置**)。

有关用户界面的详细信息，请参阅"图配置对话框"(第 1098 页)。

配置度量设置

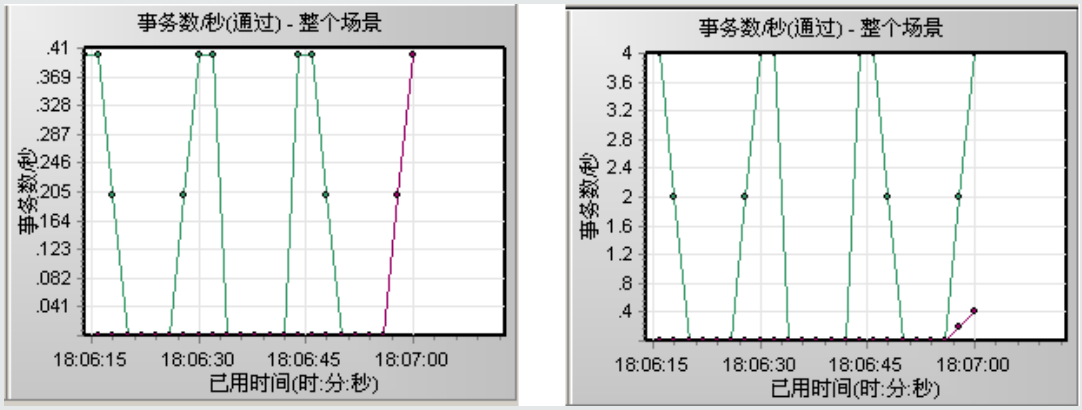
您可以自定义图的外观和度量比例，并选择应该在图中显示度量比例还是将其隐藏。

在“运行”选项卡中，右键单击图或图例中的度量，然后选择**配置**。

有关用户界面的详细信息，请参阅"度量配置对话框"(第 1099 页)。

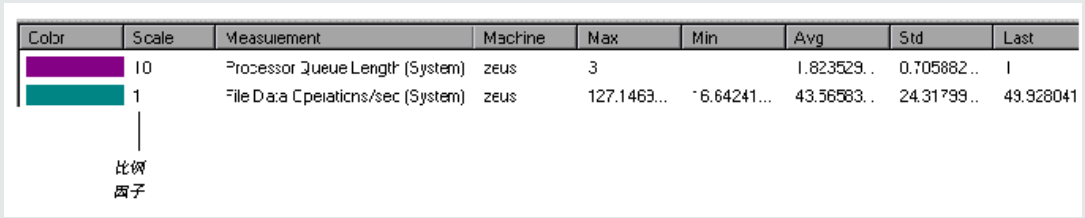
示例：度量比例

在下例中，同一张图分别用 1 和 10 的比例显示：



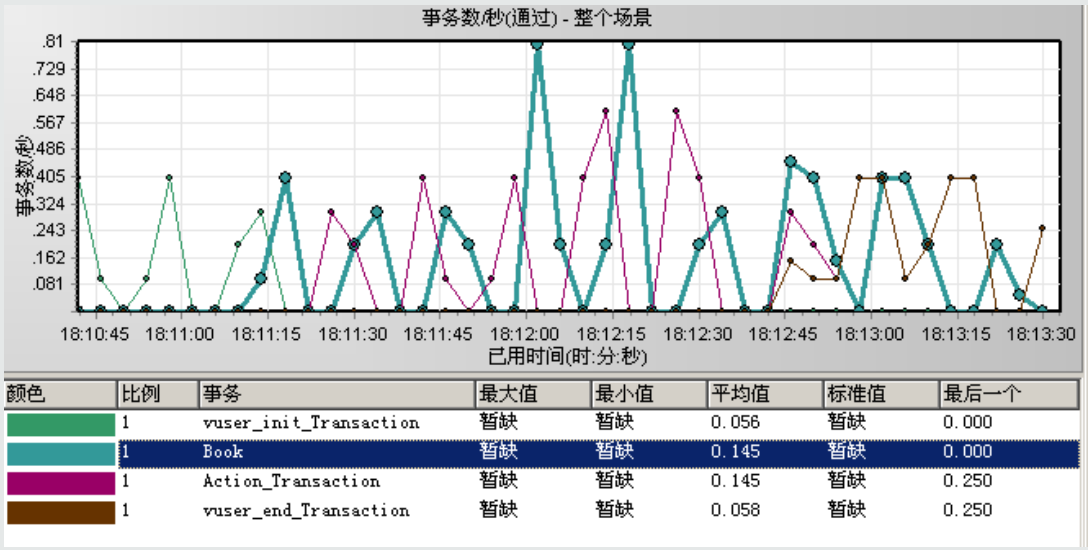
如左图所示，实际图值的范围是从 0 到 1。您可以使用更大的比例进行显示，以便更准确地查看信息，如右图所示。但要得到实际值，需要将显示的值除以比例值。在上例中，图中显示的最高值为 5。由于比例为 10，实际值为 0.5。

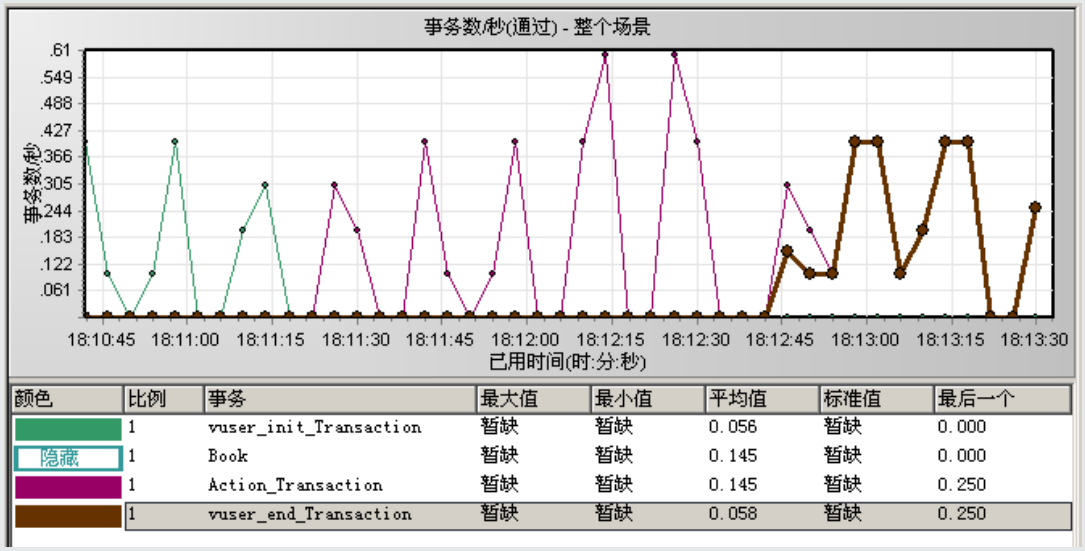
图下方的图例显示了比例因子。



示例：显示/隐藏度量

在下例中，第一个图像为四个度量中的每一个显示一根线条。在第二个图像中，隐藏了图例中列出的第二个度量：





如何管理联机图

下面几节介绍使用联机监控器图的方法。

冻结图

您可以在场景运行期间暂停某个特定的图。选择该图并选择**监控器 > 联机图 > 冻结**，或右键单击该图并选择**冻结**。要继续该图，请重复上述操作。继续后，该图也会显示暂停时段的数据。

叠加图

您可以将同一场景中两张图的结果合并或叠加到一张图中。这样您就可以一次比较多个不同的度量。

在“运行”选项卡中，右键单击要叠加的一个联机图并选择“叠加图”。

备注： 两张图的 X 轴必须为同一度量。

有关详细信息，请参阅"叠加图对话框"(第 1101 页)。

将图导出到 HTML

您可以将在“运行”选项卡中显示的图导出为 HTML 格式，以便以后脱机查看。导出至 HTML 时，图例也随图一同显示。

可以导出联机监控器显示中的某张图或所有图。

导出单张图

1. 右键单击该图并选择**导出到 HTML**。

2. 为导出的图/报告指定路径和文件名。

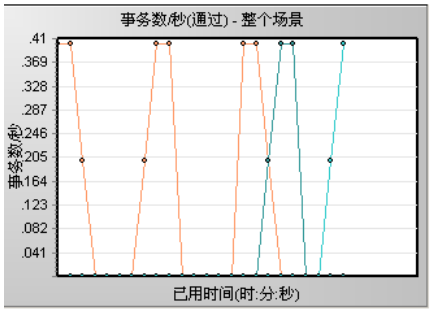
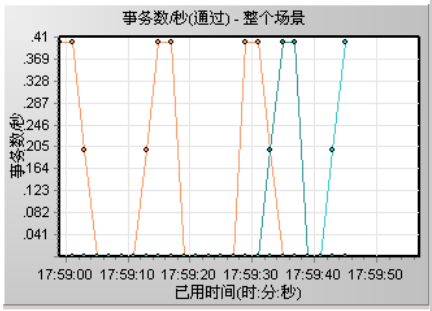
图配置对话框

通过此对话框，可以自定义联机图设置。

访问方法	使用以下方式之一： • 选择**监视器 > 联机图 > 配置**。 • 右键单击该图并选择**配置**。
重要信息	可以将这些设置应用于所有图或仅应用于特定的图。
相关任务	"如何自定义联机图设置和度量设置"(第 1095 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
应用于所有图	将对话框设置应用于所有图。
应用于选定的图	将对话框设置应用于所选择的图。
柱值类型	如果已选择**柱**显示类型，请确定要显示在柱状图中的值类型：**平均值**、**上一个值**、**最小值**、**最大值**。
显示类型	图的显示类型：折线图或柱状图。 默认情况下，每个图都显示为线形图。 **注：**对于网络延迟图，如果右键单击该图并选择**查看段**，就可以用面积图或饼图的形式查看该图的网络段。
图时间	当图的 X 轴基于时间时，表示该轴的比例。一张图可以显示 60 到 3600 秒的活动。要更详细地查看图，请缩短图时间。要查看更长时段内的性能，请增加图时间。可用的图时间包括：**整个场景**、**60**、**180**、**600** 和 **3600** 秒。
网络延迟视图	仅对“网络延迟时间”图可用： • **子路径**。显示从源计算机到网络路径上各个节点的延迟度量。 • **DNS 名称**。显示图例中所示的评测的 DNS 名称。
刷新率	用新数据刷新图的时间间隔。默认情况下，每 5 秒对图刷新一次。如果增大刷新率，那么数据的刷新间隔就会更长。 **注：**在大型负载测试中，建议使用 3 到 5 秒的刷新率。这样可以避免 CPU 资源利用率的问题。

时间	指定如何在图的 X 轴上显示时间(秒)： • **不显示。** 指示 LoadRunner 不显示 X 轴的值。 • **时钟时间。** 显示基于系统时钟的绝对时间。 • **相对于场景开始。** 显示从场景开始算起的时间。 **注：**如果没有运行任何步骤，将显示时钟时间。 **示例：**下面的左侧图中，没有在 X 轴上显示时间。在右侧图中显示了时间。  
Y 轴比例	使用选定的 Y 轴比例显示图： • **自动。**显示默认 Y 轴值。 • **Y 轴最大值。**Y 轴的最大值。 • **Y 轴最小值。**Y 轴的最小值。

度量配置对话框

通过此对话框，可以配置图中度量的设置。您可以：

- 更改线条颜色
- 配置度量的比例
- 显示/隐藏度量
- 查看度量的描述

访问方法	在“运行”选项卡中，右键单击图或图例中的度量，然后选择**配置**。
相关任务	"如何自定义联机图设置和度量设置"(第 1095 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
配置选项卡	• **颜色。**分配给选定度量的颜色。 • **比例。**Y 轴与图的实际值之间的关系。 ▪ **自动缩放。**通过计算图的最佳显示比例自动缩放度量。对于某些图，此选项不可用。 **默认值：**自动缩放 **示例：**比例为 **1** 表示度量值等于 Y 轴的值。如果选择比例 **10**，则必须将 Y 轴值乘以 10 才能得到真实的度量值。 • **显示/隐藏。**在图中显示/隐藏图例中选定的资源。 默认情况下，在图中显示所有资源度量。要仅显示选定的度量，请右键单击该度量，然后选择**仅显示选定内容**。 **注：**也可以右键单击图例中的度量并选择**显示/隐藏**。
描述选项卡	有关度量的信息： • **计算机。**显示资源受监控的计算机的名称。 仅当监控计算机资源时显示。 • **描述。**显示所选度量的描述。 还可以通过右键单击图例中的度量并选择**描述**进行访问。
计算机	资源受监控的计算机的名称。 **备注：** 仅当监控计算机资源时显示。
度量	所选度量的名称。
网络类型	仅当监控网络路径时显示。

打开新图对话框

通过此对话框，可以打开新图。

访问方法	使用以下方式之一： • **运行**选项卡 > **监控器** > **联机图** > **打开新图** • 右键单击图并选择**打开新图**。
重要信息	添加的图将替换图显示区域中选定的图。
相关任务	"如何显示联机监控器图"(第 1094 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
打开图(O)	打开选定的图并将其显示在图树视图中。
仅显示包含数据的图	选择此选项可仅查看包含数据的图。要查看联机监控器图的完整列表(即使是不包含数据的图)，请取消选中此选项。
图描述	显示选定图的描述
选择图框	按类别列出联机监控器图。要展开类别节点，请单击“+”。 **提示：** 名称显示为蓝色的图中包含数据。 **注：** 一次只能选择一张图。

叠加图对话框

通过此对话框，可以将同一场景中两张图的结果合并或叠加到一张图中。通过合并，可一次比较多个不同的度量。

例如，您可以生成一张叠加图来显示 Web 吞吐量和每秒点击次数，这两者均作为已用时间的函数。

访问方法	在“运行”选项卡中，右键单击要叠加的一个联机图并选择**叠加图**。
重要信息	• 要叠加图，两张图的 X 轴必须为同一度量。 • 对共享公共 X 轴的两张图的内容进行叠加时，叠加图上的左 Y 轴显示当前图的值。右 Y 轴显示被叠加图的值。
相关任务	"如何管理联机图"(第 1097 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
当前图	当前图的名称。

UI 元素	描述
选择要叠加的图	与当前图合并的图的名称。 **备注：** 下拉列表仅显示与当前图具有公共 X 轴的活动图。
所叠加的图的标题	为叠加图指定的标题。

可用图树

“可用图树”显示联机监控器图。

提示： 名称显示为蓝色的图中包含数据。

要选择在特定图上监控的度量，请参阅每个特定监控器的监控器配置说明。有关详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

图	描述
正在运行的 Vuser	提供在当前场景中所有 Load Generator 上运行的 Vuser 的状态信息。该图显示正在运行的 Vuser 数，而图例中的信息指出每种状态的 Vuser 数。
用户定义的数据点	显示用户定义的数据点的实时值。通过在适当位置插入 **lr_user_data_point** 函数(对于 GUI Vuser 为 **user_data_point**，而对于 Java Vuser 为 **lr.user_data_point**)，可以在 Vuser 脚本中定义数据点。
错误统计	提供有关在场景运行期间每秒内发生的错误数的详细信息。错误按照错误源进行分组，例如脚本中的位置或 Load Generator 名称。
有错误的 Vuser	提供有关在场景执行期间生成错误的 Vuser 数的详细信息。错误按照错误源进行分组。
事务响应时间	显示事务以秒为单位的平均响应时间(Y 轴)，作为场景中已用时间(X 轴)的函数。
每秒通过的事务数	显示每秒执行的成功事务数(Y 轴)，作为场景中已用时间(X 轴)的函数。
每秒事务数(失败、停止)	显示每秒失败和停止的事务数(Y 轴)，作为场景中已用时间(X 轴)的函数。
每秒通过的事务总数	显示每秒完成的成功事务总数(Y 轴)，作为场景中已用时间(X 轴)的函数。

图	描述
每秒点击次数	显示每秒向 Web 服务器提交的点击次数(HTTP 请求数)(Y 轴)，作为场景中已用时间(X 轴)的函数。您可以将此图与“事务响应时间”图进行对比，查看点击次数对事务性能的影响。
吞吐量	显示在场景运行期间的每一秒内(X 轴)，Web 服务器上的吞吐量(Y 轴)。吞吐量以字节为单位，表示 Vuser 在任意给定的一秒内从服务器接收的数据量。您可以将此图与“事务响应时间”图进行对比，查看吞吐量对事务性能的影响。
每秒 HTTP 响应数	显示在场景运行期间的每一秒(X 轴)，从 Web 服务器返回的 HTTP 状态代码数(状态代码表示 HTTP 请求的状态，例如，“请求成功”、“找不到页面”)(Y 轴)，按状态代码分组。您可以(使用“分组方式”功能)按脚本对此图中显示的结果进行分组，找到生成错误代码的脚本。
每秒下载页数	显示在场景运行期间的每一秒内(X 轴)，从服务器上下载的网页数(Y 轴)。此图可帮助您根据下载的页数对 Vuser 生成的负载量进行评估。
每秒重试次数	显示 Web 服务器连接尝试次数(Y 轴)，作为场景中已用时间(X 轴)的函数。当初始连接未经授权，需要对代理服务器进行身份验证，初始连接被服务器关闭，无法建立与服务器的初始连接或服务器最初无法解析 Load Generator 的 IP 地址时，将重试服务器连接。
连接	显示场景的每个时间点(X 轴)上打开的 TCP/IP 连接数(Y 轴)。当 HTML 页面上的链接指向不同网址时，一个 HTML 页面可能导致浏览器打开多个连接。为每个 Web 服务器打开两个连接。
每秒连接数	显示场景运行期间的每一秒(X 轴)打开的新 TCP/IP 连接数(Y 轴)以及关闭的连接数。
每秒 SSL 数	显示场景运行期间的每一秒(X 轴)打开的新 SSL 连接数和重用的 SSL 连接数(Y 轴)。打开与安全服务器的 TCP/IP 连接后，浏览器会打开 SSL 连接。
Windows 资源	显示场景运行期间评测的 NT 和 Windows 2000 资源。NT 和 Windows 2000 度量与 Windows 性能监控器中提供的内置计数器相对应。
UNIX 资源	显示场景运行期间评测的 Linux 资源。Linux 度量包括可供 rstatd 守护程序使用的以下度量：平均负载、每秒冲突数、每秒切换次数、CPU 利用率、接收数据包时的每秒错误数、每秒传入的包数、每秒中断数、发送数据包时的每秒错误数、每秒传出的包数、每秒读入物理内存的页数、每秒写入页面文件或从物理内存中移出的页数、每秒读入物理内存或写入页面文件的页数、每秒交换到内存的进程数、每秒从内存交换出的进程数、系统模式下的 CPU 利用率和用户模式下的 CPU 利用率。

图	描述
SNMP	显示使用简单网络管理协议 (SNMP) 运行 SNMP 代理的计算机的统计信息。x 轴表示已用时间。Y 轴表示资源使用情况。
网络延迟时间	显示源计算机和目标计算机之间(例如，数据库服务器和 Vuser Load Generator 之间)的完整路径延迟。该图将延迟映射为已用场景时间的函数。
Apache	显示场景运行期间 Apache 服务器上资源使用情况的统计信息。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。
Microsoft IIS	显示服务器的统计信息，作为已用场景时间的函数。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。
Microsoft Active Server Pages	显示场景运行期间 ASP 服务器上资源使用情况的统计信息。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。
Oracle	显示 Oracle V$ 表中的信息：会话统计信息、V$SESSTAT、系统统计信息、V$SYSSTAT 和自定义查询中用户定义的其他表计数器。
SQL Server	显示 SQL Server 计算机上的标准 Windows 资源。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。
Shunra Network Virtualization 图	显示以下有关 Shunra Network Virtualization 的信息的图：平均延迟、包丢失、平均吞吐量、平均带宽利用率和总吞吐量。有关详细信息，请参阅"Shunra Network Virtualization 监控"(第 1227 页)。
Service Virtualization	显示 Service Virtualization 的统计信息，其中显示**操作**和**服务**图。有关详细信息，请参阅"Service Virtualization 集成"(第 1253 页)。
SiteScope	显示场景运行期间 SiteScope 计算机上资源使用情况的统计信息。x 轴表示已用时间。Y 轴表示资源使用情况。
Flex	评测与 Flex RTMP 连接和吞吐量相关的统计信息以及缓冲时间。有关详细信息，请参阅"Flex 监控"(第 1236 页)。
Real 客户端	显示 RealPlayer 客户端计算机上的统计信息，作为已用场景时间的函数。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。
Media Player 客户端	显示 Windows Media Player 客户端上的统计信息，作为已用场景时间的函数。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。
Siebel Server Manager	显示 Siebel Server Manager 服务器的资源使用情况，作为已用场景时间的函数。
Citrix 服务器	显示场景运行期间 Citrix 服务器上资源使用情况的统计信息。

图	描述
IBM WebSphere MQ	显示 IBM WebSphere MQ Server 通道和队列性能计数器的资源使用情况，作为已用场景时间的函数。
网络客户端	显示网络客户端计算机上 FTP、POP3、SMTP、IMAP 和 DNS Vuser 的统计信息，作为已用场景时间的函数。

配置场景选项

配置场景选项概述

运行场景之前，可以为场景配置 Load Generator 和 Vuser 的工作方式。尽管默认设置适合大多数环境，但 LoadRunner 仍然允许您修改设置来自定义场景工作方式。这些设置将应用于未来的所有场景运行，通常只需要设置一次。

可以在**工具 > 选项**对话框中配置这些设置。与 Load Generator 的工作方式相关的设置应用于场景中的所有 Load Generator。

备注： 可以配置单个 Load Generator 的设置，这些设置可覆盖该特定 Load Generator 的全局设置。有关详细信息，请参阅"如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)。

全局场景配置设置与 Vuser 运行时设置无关。运行时设置应用于单个 Vuser 或脚本，并包含有关日志记录、思考时间、网络、迭代次数和浏览器的信息。有关设置运行时设置的信息，请参阅 Run-Time Settings Overview。

专家模式

专家模式主要用于为支持人员提供系统信息访问权限。在专家模式下工作时，Controller 对话框将包含用于微调 Controller 操作的附加选项。

要激活专家模式，请选择**工具 > 专家模式**。

要停用专家模式，请选择**工具**，并取消选择**专家模式**选项。

运行时文件存储位置

运行场景时，默认情况下运行时文件本地存储在**每个 Load Generator**(运行 Vuser 脚本的计算机)上。这些文件的默认位置在 Load Generator 的环境变量(在 Windows 上为 **TEMP** 或 **TMP**，在 Linux 上为 **$TMPDIR** 或 **$TMP**)指定的临时文件夹下。如果未定义环境变量，文件将保存到 **/tmp** 文件夹。

您也可以将运行时文件存储到**共享网络**。共享网络驱动器是 Controller 和场景中的所有 Load Generator 均具有读写权限的驱动器。如果选择将运行时文件保存到共享网络驱动

器，则可能需要执行路径转换。路径转换可确保指定的结果文件夹能被远程 Load Generator 识别。有关路径转换的详细信息，请参阅"路径转换"(第 1106 页)。

可以在**工具 > 选项 > 运行时文件存储**选项卡中选择运行时文件的存储位置。有关详细信息，请参阅"选项 > 运行时文件存储选项卡"(第 1117 页)。

主要运行时文件如下：

运行时文件类型	描述
Vuser 脚本文件	运行 Vuser 时，Controller 会将相关 Vuser 脚本的副本发送给 Load Generator。脚本存储在 Load Generator 的临时运行时文件夹中。 如果指定所有 Vuser 直接访问位于共享位置的 Vsuer 脚本，运行时将不会传输脚本。这种方法通常需要进行路径转换。有关详细信息，请参阅"路径转换"(第 1106 页)。这种方法在下列情况下可能很有用： • 文件传输设施不工作。 • Vuser 脚本文件很大，需要花费较长时间传输。请注意，Vuser 脚本文件在场景运行期间仅传输一次。
结果文件	运行场景时，参与的 Vuser 会将它们的结果写入临时运行时文件文件夹。场景执行后，这些结果文件会被整理或合并，来自所有 Load Generator 的结果将传输到结果文件夹。整理结果后，临时运行时文件夹将被删除。 有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 运行时文件存储选项卡"(第 1117 页)。

路径转换

将场景的脚本和运行时数据结果存储到共享网络驱动器(**工具 > 选项 > 运行时文件存储**选项卡)时，可能需要**路径转换**。

路径转换是一种机制，LoadRunner 使用它为 Controller 转换远程路径名，以便所有参与的计算机都能识别同一个网络驱动器。

示例 1

场景在基于 Windows 的计算机上运行，并包括多个在基于 Windows 的 Load Generator 上和 Linux Load Generator 上运行的 Vuser。一个远程 Load Generator 可能将网络驱动器映射为 F 盘，而另一个 Load Generator 可能将同一个驱动器映射为 H 盘。在这种复杂情况下，您需要确保所有参与的 Load Generator 都能识别同一个网络驱动器。

示例 2

“设计”视图中的“场景组”/“场景脚本”窗格包含与场景相关的所有 Vuser 脚本及其位置的列表。脚本位置(路径)始终基于 Controller 计算机对该位置的映射。如果 Load Generator 使用不同名称映射到该脚本的路径，则需要进行路径转换。

例如，假设场景在名为 **pc2** 的基于 Windows 的计算机上运行，而 Vuser 脚本位于网络驱动器上。Controller 计算机将网络驱动器映射为 **m:\lr_tests**。如果托管 Vuser 的远程 Load Generator 也将该路径映射为 **m:\lr_tests**，则不需要进行转换。但是，如果该远程计算机将路径映射为其他驱动器或路径，例如 **r:\lr_tests**，则必须进行路径转换，以使 Load Generator 能够识别脚本位置。

备注： 如果 Controller 计算机和 Load Generator 计算机都是 Windows 计算机，请考虑使用**通用命名规范**方法而非手动添加路径转换信息。在 Windows 计算机上，您可以让 Controller 将所有路径转换为 UNC，这样所有计算机都可以识别该路径，而不需要路径转换。UNC 格式的一个示例是 `\\machine_a\results`。

如何配置场景选项

下面几节介绍了如何配置将与所有场景相关的选项。您可以在“选项”对话框(**工具 > 选项**)中配置这些选项。

配置超时选项

选择**工具 > 选项 > 超时**选项卡，并为与 Load Generator 相关的命令指定超时值。有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 超时选项卡"(第 1119 页)。

如果命令在超时时间内未成功执行，Load Generator 状态将更改为**错误**。

配置 Vuser 运行时设置

选择**工具 > 选项 > 运行时设置**选项卡。您可以指定：

- 场景的 Vuser 配额
- 如何停止运行 Vuser
- 是否使用种子数产生随机顺序

有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)。

配置专家模式的常规场景选项

选择**工具 > 选项 > 常规**选项卡，以指定在专家模式下应用的下列常规场景设置：

- 指定数据表存储的文件夹
- 禁用场景运行后的日志文件整理。有关详细信息，请参阅"如何整理场景运行结果"(第 1158 页)。
- 启用多个 IP 地址分配。有关详细信息，请参阅"多个 IP 地址"(第 1079 页)。

有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 常规选项卡"(第 1113 页)。

配置默认计划运行模式

选择**工具 > 选项 > 执行**选项卡。在**默认计划程序**下选择默认运行模式。有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 执行选项卡"(第 1112 页)。

有关计划运行模式的详细信息，请参阅"计划运行模式"(第 1055 页)。

定义要在整理场景结果后运行的命令

选择**工具 > 选项 > 执行**选项卡。在**整理后命令**下，输入要在整理场景结果后运行的命令。有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 执行选项卡"(第 1112 页)。

有关整理运行结果的详细信息，请参阅"如何整理场景运行结果"(第 1158 页)。

配置全局运行时文件存储选项

选择**工具 > 选项 > 运行时文件存储**选项卡，并指定 LoadRunner 要将在远程 Load Generator 上收集的场景运行时文件保存和存储到的位置：

- 在 Load Generator 上
- 共享网络驱动器上

有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 运行时文件存储选项卡"(第 1117 页)。

备注：

- LoadRunner 将这些设置应用于参与场景的所有 Load Generator。您可以如"如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页)中所述更改单个 Load Generator 的设置。
- 建议不要将文件存储到共享网络驱动器，因为这会增加网络流量，并需要执行路径转换。有关路径转换的详细信息，请参阅"路径转换"(第 1106 页)。

配置监控选项

选择**工具 > 选项 > 监控器**选项卡，并配置联机监控设置。有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 监控器选项卡"(第 1114 页)。

配置调试信息选项(仅限专家模式)

选择**工具 > 选项 > 调试信息**选项卡，并确定要在场景运行期间执行的跟踪的范围。有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 调试信息选项卡"(第 1111 页)。

配置输出显示选项(仅限专家模式)

选择**工具 > 选项 > 输出**选项卡，并配置如何在 Controller 计算机上显示正在运行的 Vuser。有关用户界面的详细信息，请参阅"选项 > 输出选项卡"(第 1115 页)。

路径转换表

要将一个基于 Windows 的计算机的路径转换为其他路径，或在基于 Windows 的计算机的路径与 Linux 计算机路径之间进行转换，应在**路径转换表**中创建一个条目。此表包含一列已转换为可被不同计算机识别的格式的路径。

路径转换表每行的格式如下：

```
<controller_host> <controller_path> <remote_path> [<remote_host>]
```

其中：

- **controller_host** 是运行 Controller 的计算机的名称或类型。

  controller_host 的值可以是：

  - **<主机名>。**运行 Controller 的计算机的名称，例如 `LOADPC1`
  - **win。**Controller 在基于 Windows 的计算机上运行

- **controller_path** 是 Controller 识别的特定文件夹的路径。例如，如果文件夹 **scripts** 位于 Controller 映射的网络驱动器 **r** 上，请在 **controller_path** 字段中输入路径 `r:\scripts`。

- **remote_path** 是远程计算机识别的特定文件夹的路径。例如，如果文件夹 **scripts** 位于远程 Load Generator 映射的网络驱动器 **n** 上，请在 **remote_path** 字段中输入路径 `n:\scripts`。

  如果远程 Linux Load Generator 上的 Vuser 将以上路径识别为 `/m/tests`，您应在 **remote_path** 字段中输入此路径。

- **remote_host** 是远程 Load Generator 的名称或类型。例如，如果所有远程计算机都是 Linux 工作站，您可以在 **remote_host** 字段中输入 `Linux`。**remote_host** 字段的选项与上面列出的 **controller_host** 字段的选项相同。**remote_host** 参数可选。

示例

下面的示例说明了如何对基于 Windows 的 Controller(名为 `Merlin`)使用路径转换表。

- **示例 1：**Vuser 在 Windows 2003 计算机 `Oasis` 上运行。Merlin 将网络驱动器映射为 `f:` 盘，而 `Oasis` 将其映射为 `g:\loadtest`。

  ```
  merlin f:\ g:\loadtest\ Oasis
  ```

- **示例 2：**Vusers 在 Linux 计算机 `Ultra` 上运行。`Ultra` 将网络驱动器映射为 `/u/tests/load`。

  ```
  merlin f:\ /u/tests/load/ Ultra
  ```

- **示例 3：**远程 Load Generator `Jaguar` 对网络驱动器的映射与 Controller 的映射相同，因此不需要进行转换。此行可以从路径转换表中排除。

  ```
  merlin n:\ n:\ Jaguar
  ```

- **示例 4：**所有基于 Windows 的 Vuser Load Generator 都将网络驱动器映射为 `m:\loadtest`。

  ```
  merlin l:\mnt\ m:\loadtest\ win
  ```

```
merlin                    l:\mnt\                          m:\loadtest\
            win
```

选项对话框

通过此对话框，可以配置场景选项。

访问方法	工具 > 选项
重要信息	在此对话框中配置的设置： • 通常仅需要设置一次 • 应用于将来的所有场景 • 全局应用于场景中的所有 Load Generator。 注：可更改单个 Load Generator 的设置(请参阅"如何修改 Load Generator 设置"(第 1023 页))。单个 Load Generator 的设置将覆盖全局场景设置。
相关任务	"如何配置场景选项"(第 1107 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
调试信息选项卡 (仅专家模式)	使您可以确定要在场景运行期间执行的跟踪的范围。 有关详细信息，请参阅"选项 > 调试信息选项卡"(第 1111 页)。
执行选项卡	使您可以配置下列其他场景设置： • 新场景的默认计划运行模式 • 要在整理场景结果后运行的命令 有关详细信息，请参阅"选项 > 执行选项卡"(第 1112 页)。
常规选项卡 (仅专家模式)	使您可以为数据表存储、日志文件整理和多个 IP 地址分配指定全局设置。 有关详细信息，请参阅"选项 > 常规选项卡"(第 1113 页)。
监控器选项卡	使您可以配置联机监控设置。 有关详细信息，请参阅"选项 > 监控器选项卡"(第 1114 页)。

输出选项卡 (仅专家模式)	使您可以配置如何在 Controller 计算机上显示运行的 Vuser。 有关详细信息，请参阅"选项 > 输出选项卡"(第 1115 页)。
路径转换表选项卡	使您可以在将结果和脚本文件存储到共享网络驱动器时执行路径转换。 有关详细信息，请参阅"选项 > 路径转换选项卡"(第 1116 页)。
运行时文件存储选项卡	使您可以指定 LoadRunner 要将运行时文件保存和存储到的位置。 **默认值：**在当前 Vuser 计算机上。 有关详细信息，请参阅"选项 > 运行时文件存储选项卡"(第 1117 页)。
运行时设置选项卡	使您可以指定场景运行时设置。 有关详细信息，请参阅"选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)。
超时选项卡	使您可以为与 Load Generator 相关的某些命令指定超时值。 有关详细信息，请参阅"选项 > 超时选项卡"(第 1119 页)。

选项 > 调试信息选项卡

通过此选项卡，可以配置相应设置以确定要在场景执行期间执行的跟踪的范围。

访问方法	**工具 > 选项 > 调试信息**选项卡
重要信息	• 只有在专家模式下运行 Controller 时，此选项卡才显示。 • 调试信息将写入“输出”窗口。
相关任务	"如何配置场景选项"(第 1107 页)
另请参阅	"输出窗口"(第 1140 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认值	设置默认调试信息设置。

保留临时文件	LoadRunner 代理和 Controller 会创建临时文件，用于收集相关信息(例如发送给 Vuser 的参数文件、输出编译文件和配置文件)。代理文件保存在代理计算机上 **TMP** 或 **TEMP** 文件夹的 **brr** 文件夹中。Controller 文件保存在 Controller 计算机上 **TMP** 或 **TEMP** 文件夹的 **lrr** 文件夹中。场景结束时，所有这些文件都会自动删除。 选中此选项时，它将指示代理和 Controller 不删除这些文件，以便您可以在调试时使用它们。
跟踪标志	为了进行调试，您可以配置在场景运行期间 LoadRunner 所执行的跟踪的类型。选中相应的选项可启用细分的跟踪。可用的跟踪标志有： • **常规** • **文件传输** • **输入通信** • **输出通信** 跟踪信息显示在指定代理日志文件夹内的日志文件中。 **备注：** 请仅选择与您的问题相关的标志。例如，如果遇到与文件传输相关的问题，请选择**文件传输**标志。

选项 > 执行选项卡

通过此选项卡，可以配置其他场景执行设置。

访问方法	**工具 > 选项 > 执行**选项卡
相关任务	"如何配置场景选项"(第 1107 页)
另请参阅	"计划运行模式"(第 1055 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

默认计划程序	使您可以设置新场景的默认计划运行模式。 • **实际计划。**根据真实事件集运行场景。 • **基本计划。**运行基本计划，启动 Vuser、运行指定的一段时间，然后停止。 有关详细信息，请参阅"计划运行模式"(第 1055 页)。
整理后命令	支持您定义一个命令，Controller 将在整理场景运行结果后直接运行该命令。 **示例：**您可以定义一个命令，以便执行通过运行 Analysis API 来提取数据的客户应用程序。 **注：**在该命令中，您可以使用关键字 **%ResultDir%** 来引用场景结果文件夹。(此关键字不区分大小写。)

选项 > 常规选项卡

通过此选项卡，可以为数据表存储、日志文件整理和多个 IP 地址分配指定全局设置。

访问方法	**工具 > 选项 > 常规**选项卡
重要信息	只有在专家模式下运行 Controller 时，此选项卡才可用。
相关任务	• "如何配置场景选项"(第 1107 页) • "如何将 IP 地址添加至 Load Generator"(第 1080 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
多个 IP 地址模式	在启用多个 IP 地址选项(**场景 > 启用 IP 欺骗器**)的情况下分配 IP 地址。Controller 可以按进程或线程分配 IP 地址。按线程分配会使场景中有范围更广的 IP 地址。 **注：**如果未启用 IP 欺骗器，则此选项不可用。
数据表全局目录	用作参数值源的数据表的网络位置。 **注：**只有使用早期版本的 LoadRunner 创建的脚本才需要此设置。
不整理日志文件	指示 LoadRunner 仅整理结果文件，不整理日志文件。
覆盖 RDP 文件	指示 LoadRunner 覆盖 RDP 文件中的设置并使用终端服务器设置。此选项适用于在已启用终端服务管理器的 Load Generator 上运行的 RDP Vuser。有关详细信息，请参阅 Options > General Tab。此选项要求您具有 Load Generator 远程桌面的访问权限。

选项 > 监控器选项卡

在此选项卡中，您可以启用事务监控器、配置事务数据工作方式，还可以为联机监控器设定数据采样率、错误处理、调试及频率设置。

访问方法	**工具 > 选项 > 监控器**选项卡
相关任务	"如何配置场景选项"(第 1107 页)
另请参阅	"如何设置监控环境"(第 1193 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认值	设置默认超时值。
调试	如果选中了**显示调试消息**，则与调试相关的消息将发送到“输出”窗口。 对于网络监控器，将依据指定的调试级别 (1 - 9) 发送消息。
错误处理	控制 LoadRunner 发出错误消息的方式： • **将错误发送到“输出”窗口。** • **弹出一个错误消息框。**
发送 (仅专家模式)	• **摘要。**将所收集数据的摘要发送回 Controller。如果数据的传输速度对您很重要，请使用此选项。 • **原始数据。**将所有数据以原始形式发送回 Controller。原样发送数据可以节约时间，因为数据不需要处理。但由于所有数据都将传输至 Controller，可能会增加网络流量。

事务数据	配置事务、数据点和 Web 资源联机图的数据工作方式。 • **启用事务监控器。**启用联机 Vuser 事务监控器，以便在场景开始时开始监控事务。 • **频率。**联机监控器对数据进行采样以生成事务、数据点和 Web 资源联机图的频率(以秒为单位)。对于小型场景，请使用较低的频率，例如 **1**。对于大型场景，请使用较高的频率，例如 **3 - 5**。频率越高，网络流量就越小。数据将根据定义的频率时段计算平均值，只有一个值将发送至 Controller。 **默认值：**5 秒 有关启用和禁用事务监控器和网页诊断的信息，请参阅"运行时和事务监控"(第 1199 页)。 **注：** • 禁用此选项可节省资源。 • 无法在场景执行期间修改这些设置；您必须在禁用监控器或更改其频率之前停止场景。
资源监控	指示资源监控器的采样率。 • **数据采样率。**采样率是连续采样的时间周期(以秒为单位)。输入 LoadRunner 对场景采样以监控数据的频率。如果增大采样率，数据的监控频率就会降低。此设置适用于所有图。 **默认值：**3 秒 **注：** • 此数据采样率将应用于后续激活的所有服务器监控器。它不会应用于先前已经激活的服务器监控器。要将新数据采样率应用于激活的服务器监控器，请保存场景并重新打开。 • 每个监控器都有一个不同的最低采样率。如果默认采样率或此处设置的采样率低于某个监控器的最低采样率，则该监控器将以其最低采样率为间隔进行采样。例如，Oracle 监控器的最小采样率是 10 秒。如果此处设置的采样率小于 10 秒，则 Oracle 监控器将继续以 10 秒为间隔来监控数据。

选项 > 输出选项卡

通过此选项卡，可以配置如何在 Controller 计算机上显示运行的 Vuser。

访问方法	**工具 > 选项 > 输出**选项卡

重要信息	只有在专家模式下运行 Controller 时，此选项卡才可用。
相关任务	"如何配置场景选项"(第 1107 页)
另请参阅	"输出窗口"(第 1140 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认值	设置默认输出选项。
显示 Vuser 操作的配置	指定如何处理 Vuser 日志： • **最大同时显示数目。** 可同时显示的 Vuser 日志的最大数目。 **默认值：** 10 • **刷新超时 (毫秒)。** Vuser 日志的刷新频率。 **默认值：** 每 1000 毫秒
重置时删除输出窗口消息	如果选中此选项，则在重置场景时将清除“输出”窗口中的所有消息。

选项 > 路径转换选项卡

通过此选项卡，可以在将结果和脚本文件存储到共享网络驱动器时执行路径转换。

访问方法	**工具 > 选项 > 路径转换**选项卡
相关任务	"如何配置场景选项"(第 1107 页)
另请参阅	• "运行时文件存储位置"(第 1105 页) • "路径转换"(第 1106 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<路径转换表>	显示一列已转换为可被不同计算机识别的格式的路径。 在该表中，可以通过在一行的开头输入 **#** 符号来插入注释。 有关详细信息，请参阅"路径转换表"(第 1108 页)。

转换为 UNC	如果选中此选项，LoadRunner 将忽略路径转换表，而将所有路径转换为通用命名规范。 **注：**仅当 Controller 和 Load Generator 计算机都是基于 Windows 的计算机时，才能使用此选项。
模式	对包含路径转换表的 **ppath.mnt** 文件的读/写权限。
路径	包含路径转换表的 **ppath.mnt** 文件的路径。

选项 > 运行时文件存储选项卡

通过此选项卡，可以指定 LoadRunner 要将运行时文件保存到的位置。

访问方法	**工具 > 选项 > 运行时文件存储**选项卡
重要信息	下面介绍的运行时文件存储选项应用于场景中的所有 Load Generator。要更改单个 Load Generator 的设置，请参阅"Load Generator 配置 > 运行时文件存储选项卡"(第 1031 页)。
相关任务	• "如何配置场景选项"(第 1107 页) • "如何准备要运行的场景"(第 1120 页)
另请参阅	"运行时文件存储位置"(第 1105 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

存储的脚本和结果	选择下列选项之一： • **在当前 Vuser 计算机上。**将运行时文件保存在正在运行 Vuser 脚本的 Load Generator 上。 如果选中此选项，您必须在执行任何分析之前整理结果。可以在启动 HP LoadRunner Analysis 时等待 LoadRunner 整理结果，也可以通过选择**结果 > 整理结果**来整理结果。或者，选择**结果 > 自动整理结果**，以便在每次场景运行结束后自动整理结果。 • **在共享的网络驱动器上。**将场景结果和/或 Vuser 脚本保存到共享网络驱动器。共享网络驱动器是 Controller 和场景中的所有 Load Generator 均具有读写权限的驱动器。 如果选中此选项，则可能需要执行路径转换。路径转换可确保指定的结果文件夹能被远程 Load Generator 识别。有关路径转换的信息，请参阅"路径转换"(第 1106 页)。

选项 > 运行时设置选项卡

通过此选项卡，可以指定与 Vuser 配额、停止 Vuser 和产生随机顺序的种子相关的场景运行时设置。

访问方法	**工具 > 选项 > 运行时设置**选项卡
相关任务	• "如何配置场景选项"(第 1107 页) • "如何准备要运行的场景"(第 1120 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认值	设置默认运行时设置值。
使用种子以产生随机顺序	允许 LoadRunner 使用种子数产生随机顺序。每个种子值代表执行测试时所用的一个随机值顺序。当您使用此种子值时，将为场景中的 Vuser 分配相同顺序的值。此设置应用于使用**随机**方法从数据文件中赋值的参数化 Vsuer 脚本。它还会影响录制思考时间的随机百分比(请参阅 Run-Time Settings Overview)。 如果在运行测试时发现问题并希望使用相同顺序的随机值重复测试，请启用此选项。 **默认值：** 0

UI 元素	描述
Vuser 配额	为防止系统负载过重，可以为 Vuser 活动设置配额。Vuser 配额将应用于所有 Load Generator 上的 Vuser。 • **一次可以初始化的 Vuser 数 - 所有 Load Generator。** Load Generator 一次可以初始化(当发送“初始化”命令时)的最大 Vuser 数目。 **默认值：** 999
停止 Vuser 时	控制在单击**停止**按钮时如何停止运行 Vuser。 • **停止前等待当前迭代结束。**(默认)Vuser 先完成它正在运行的迭代，再停止。Vuser 将进入**逐渐退出**状态，并逐渐退出场景。 • **停止前等待当前操作结束。** Vuser 先完成它正在运行的操作，再停止。Vuser 将进入**逐渐退出**状态，并逐渐退出场景。 • **立即停止。** Vuser 立即停止运行。Vuser 将进入**退出**状态，并立即退出场景。

选项 > 超时选项卡

通过此选项卡，可以为与 Load Generator 相关的某些命令指定超时值。

访问方法	**工具 > 选项 > 超时**选项卡
重要信息	LoadRunner 允许您设置命令超时间隔和 Vuser 已用时间。命令超时是各种 LoadRunner 命令的最大时间限制。当 Controller 发出命令时，您可以为 Load Generator 或 Vuser 设置命令的最长执行时间。如果它在超时间隔内未完成命令，Controller 会发出一条错误消息。 LoadRunner 认识到活动 Vuser 的数目会影响超时值。例如，1000 个 Vuser 尝试初始化将比 10 个 Vuser 花费的时间长得多。LoadRunner 会根据活动 Vuser 的数目，向指定的超时值增加一个内部值。
相关任务	"如何配置场景选项"(第 1107 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
默认值	设置默认超时值。

命令超时 (秒)	如果选中**启用超时检查**，此区域将定义在 Controller 发出命令后，LoadRunner 应如何监控 Load Generator 和 Vuser 的状态。如果 Load Generator 或 Vuser 未在指定的超时间隔内完成命令，Controller 会发出错误消息。 如果未选中**启用超时检查**，LoadRunner 会无限期地等待 Load Generator 连接/断开连接，并等待执行初始化、运行、暂停和停止命令。
命令超时：Load Generator	• **连接。**LoadRunner 等待连接到任何 Load Generator 的时间限制。如果在这段时间内未成功连接，Load Generator 的状态将更改为**失败**。 **默认值：**120 秒。 • **断开连接。**LoadRunner 等待与任何 Load Generator 断开连接的时间限制。如果在这段时间内未成功断开连接，Load Generator 的状态将更改为**失败**。 **默认值：**120 秒。
命令超时：Vuser	• **初始化。**“初始化”命令的超时值。 **默认值：**180 秒。 • **运行。**“运行”命令的超时值。 **默认值：**120 秒。 • **暂停。**“暂停”命令的超时值。 **默认值：**120 秒。 • **停止。**“停止”命令的超时值。 **默认值：**120 秒。
更新 Vuser 已用时间，每	LoadRunner 对 Vuser 对话框的**已用时间**列中显示的值进行更新的频率。 **默认值：**4 秒。 **示例：**如果选择一个 Vuser 并单击**初始化**按钮，LoadRunner 会检查该 Vuser 是否在 180 秒(默认**初始化**超时时间)内达到**就绪**状态；如果未达到该状态，Controller 会发出一条消息，指示**初始化**命令超时。

在运行场景之前

如何准备要运行的场景

此任务说明了在开始运行场景之前要采取的步骤。

有关设计场景的详细信息，请参阅"设计场景"(第 982 页)。

指定结果文件的名称和位置

选择**结果 > 结果设置**。

1. 为结果文件输入描述性名称。

   这对于交叉结果分析尤为有用，执行这种分析时，LoadRunner 将多个场景的运行结果叠放在一张图中，使您可以比较多个场景的运行结果。通过为每个运行结果指定一个描述性名称，可以对稍后显示在分析图中的多个运行结果加以区分。

2. 输入用于存放结果文件的文件夹的完整路径。此设置取决于已配置的运行时文件存储选项。

   有关设置**全局**运行时文件存储选项的详细信息，请参阅"选项 > 运行时文件存储选项卡"(第 1117 页)。要为**单个** Load Generator 设置运行时文件存储选项，请参阅"Load Generator 配置 > 运行时文件存储选项卡"(第 1031 页)。

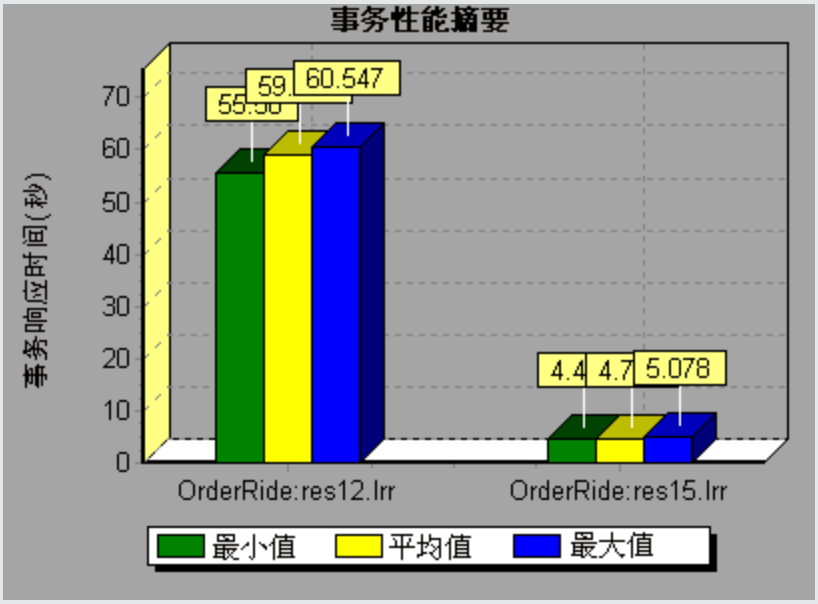
   - 如果使用默认文件存储设置(本地计算机)，请指定要在场景运行后存储所有整理后结果的文件夹。
   - 如果指定了共享网络驱动器作为文件存储方法，请指定在场景执行期间 Vuser 组应写入的文件夹。

3. 为后续场景运行选择相应的选项。

备注：

- 当在 Analysis 中比较场景运行的结果时，分析图将按名称显示所有结果集。例如，下图显示两个场景运行(**res12** 和 **res15**)的叠加结果集。

  命名结果文件时，应避免使用相同的名称将文件保存到不同的目录。



- 可以使用 HP 基于 Web 的测试管理程序 (HP Application Lifecycle Management) 将结果存储到项目中。有关详细信息，请参阅"使用 Application Lifecycle Management 管理场景"(第 1165 页)。

指定场景运行时设置

您可以指示 LoadRunner 允许单个 Vuser 或组中的 Vuser 在停止之前完成它们正在运行的迭代，在停止之前完成它们正在执行的操作，或者立即停止运行。有关详细信息，请参阅"选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)。

设置监控环境(可选)

通过 LoadRunner，可以使用联机监控器查看场景运行期间生成的数据。运行之前，请指定 Controller 在场景运行期间应监控的服务器计算机。

有关详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

从服务器删除诊断日志文件

- **Siebel 诊断**：从负载测试中涉及的所有服务器删除 Siebel 诊断日志(*.sarm 文件)。
- **Siebel 数据库诊断**：从负载测试中涉及的所有服务器删除日志文件。
- **Oracle 11i 诊断**：从负载测试中涉及的所有服务器删除跟踪日志文件。

启用自动结果整理(可选)

如果使用的是默认文件存储设置(本地计算机)，则在运行场景之前可以启用自动整理。在场景运行完成后，LoadRunner 会立即自动整理所有 Load Generator 和诊断介体/服务器中的结果。

备注： 此外，您可以在场景运行完成后手动整理结果。有关详细信息，请参阅"如何整理场景运行结果"(第 1158 页)。

要启用自动整理，请选择**结果 > 自动整理结果**。启用此功能后，状态栏中会显示**自动整理结果**。



如果在专家模式下工作，可以禁用日志文件整理。选择**工具 > 选项 > "常规"选项卡 > 不整理日志文件**。

要设置整理后命令，请选择**工具 > 选项 > 执行**选项卡，然后在**整理后命令**框中输入命令。有关详细信息，请参阅"选项 > 执行选项卡"(第 1112 页)。

启用自动加载 Analysis(可选)

要在场景运行结束后立即调用 HP LoadRunner Analysis，请选择**结果 > 自动加载 Analysis**。启用此功能后，状态栏中会显示**自动加载分析**。



计划场景(可选)

为场景定义计划。有关详细信息，请参阅"如何为场景定义计划 - 工作流"(第 1056 页)。

提供场景摘要信息(可选)

选择**场景 > 摘要信息**，并输入场景的摘要信息。

有关详细信息，请参阅"如何为场景定义计划 - 工作流"(第 1056 页)。

设置要运行 MMS (Media Player) 的场景(可选)

此协议仅受回放支持。

- 在 Controller 中针对 MMS 脚本运行场景时，如果"运行时网络">"速度模拟"设置不是"使用最大带宽"，并且"其他">"多线程"设置不是"按进程运行 Vuser"，则该场景可能会失败。
- 如果 Media Player 脚本失败并显示错误"*Error -86801:Host access denied*, <hostname> not available or missing"，请将 **mms_disable_host_check** 函数添加到脚本中。

设置要运行 GUI Vuser 的场景(可选)

如果已将 QuickTest 或 Unified Functional Testing 脚本集成到场景中：

- 确保在运行场景前已关闭 QuickTest 或 Unified Functional Testing。
- 在脚本的"运行时设置"对话框中，只有**常规**类别和子类别(**常规**、**迭代**、**其他**、**思考时间**)与 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试相关。**回放**选项与之无关。

备注： 每台计算机上只能并发运行一个 GUI Vuser。

设置结果目录对话框

通过此对话框，可以设置 Controller 保存场景运行结果的位置。

访问方法	**结果 > 结果设置**
重要信息	如果打开了到 HP ALM 项目的连接，Controller 会将结果保存到测试集。也可以使用标准文件系统将结果直接保存到磁盘。
相关任务	"如何准备要运行的场景"(第 1120 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
自动为每次场景执行创建结果目录	指示 LoadRunner 为每次场景运行创建唯一的结果文件夹。默认情况下，结果名称为 **res1**、**res2**、**res3**，依此类推。
无需确认提示，自动覆盖现有结果目录	指示 LoadRunner 自动覆盖先前的结果集，无需提示用户。
目录	文件系统中“结果”文件夹下，Controller 应保存结果的位置。 **注：**请勿指定管理员文件夹，否则没有足够权限的非管理员用户可能无法写入该文件夹。
文件系统 (仅限连接到 HP ALM 时)。	显示默认的 LoadRunner 文件夹路径。
HP ALM (仅限连接到 HP ALM 时)	支持您将结果保存到 Application Lifecycle Management 测试集。
结果名称	为运行结果指定名称。 LoadRunner 允许您为每个结果集取一个描述性的名称。这对于交叉结果分析尤为有用，执行这种分析时，LoadRunner 将多个场景的运行结果叠放在一张 Analysis 图中，使您可以比较多个场景的运行结果。使用描述性图名称可以区分多个场景运行结果。
结果路径	显示**结果名称**和**目录**中所指定的结果的位置。 应避免不同的路径使用相同名称。只有名称出现在 Analysis 图上。如果结果名称相同，将很难区分各个运行结果。

摘要信息对话框

通过此对话框，可以提供场景的详细描述。

访问方法	**场景 > 摘要信息**
相关任务	"如何准备要运行的场景"(第 1120 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
作者	场景作者的姓名
描述	关于场景的描述
场景路径	场景定义文件 (.lrs) 的名称和位置
主题	场景的主题名称或短标题

运行场景

运行场景概述

计划、设计场景之后，运行场景以在应用程序上生成负载并测试场景性能。

运行前

在百分比模式中运行手动场景时，可以更改 LoadRunner 加载 Vuser 的方式。默认情况下，在运行分配以使用**所有 Load Generator** 的组时，Controller 会计算每个 Load Generator 的 Vuser 数并逐一对 Load Generator 的所有 Vuser 进行加压。如果初始化部分使用大量资源，可能会影响 Load Generator 的性能。LoadRunner 支持您循环分配 Vuser。

- 对于配置为使用**所有 Load Generator** 的组中的 Vuser，LoadRunner 使用循环方式加压所有 Load Generator 之间的组。
- 对于未被配置为运行以使用**所有 Load Generator** 的组中的所有 Vuser，LoadRunner 使用循环方式加压组的所有 Load Generator 之间的 Vuser。

有关如何启用循环加压的详细信息，请参阅"如何运行场景"(第 1126 页)。

运行开始时

指示 LoadRunner 开始运行场景时，Controller 将检查场景配置信息，调用选择与场景一起运行的应用程序，并将每个 Vuser 脚本分配给指定的 Load Generator。当 Vuser 就绪时，它们将开始运行脚本。

场景开始时，在“场景组”窗格中可以看到 Vuser 逐渐开始运行。

运行期间

场景运行期间，可以在“场景状态”窗格中看到正在运行的场景的摘要信息。还可以向下搜索以查看引起应用程序问题的 Vuser 操作。

Controller 的联机图显示由监控器收集的性能数据。使用这些信息确定系统中可能存在问题的区域。

运行结束时

当所有 Vuser 完成脚本后，持续时间用完后或您终止场景后，场景将结束。

测试运行结束时，“场景状态”窗格将显示**关闭**状态。这表示 Vuser 已停止运行。

如何运行场景



此任务说明了如何运行场景。

1. **先决条件**

   打开现有场景或设计新场景。

   - 要设计手动场景，请参阅"如何设计手动场景"(第 987 页)。
   - 要设计面向目标的场景，请参阅"如何设计面向目标的场景"(第 985 页)。

2. **准备运行场景**

   运行场景前，请指定用于存储场景结果的位置和其他与运行时相关的设置。有关详细信息，请参阅"如何准备要运行的场景"(第 1120 页)。

3. **将加压方法设置为循环加压(可选)**

   要启用循环加压，请搜索位于 %windir% 中的 **wlrun7.ini** 文件。在 **[ScenarioDesign]**

部分中，将 **DitributionByHostsInPrecentageMode** 标志设置为 1。有关详细信息，请参阅"运行场景概述"(第 1125 页)。

4. **运行场景**

在“运行”选项卡中，单击**开始场景**按钮以开始运行场景。场景会根据定义的计划运行。

5. **在场景运行期间手动控制 Vuser 的行为、添加和停止(可选)**

场景运行期间您可以执行以下操作：

> **备注：** 有关说明下列选项之间区别的用例场景，请参阅"在场景运行期间控制 Vuser - 用例场景"(第 1129 页)。

- **控制 Vuser 组的行为。**您可以在场景运行期间初始化、运行和停止 Vuser 组。

  要初始化、运行或停止整个 Vuser 组，请在“场景组”窗格中选择组，并单击 Controller 主工具栏上所需的按钮。

  - **初始化 Vuser。** 
  - **运行 Vuser。** 
  - **立即停止 Vuser。** 
  - **逐渐停止 Vuser。** 

- **运行或停止单个 Vuser。**您可以运行或停止 Vuser 组内特定的 Vuser。有关用户界面的详细信息，请参阅"Vuser 对话框"(第 1013 页)。
- **初始化/运行其他 Vuser，或停止当前正在运行的 Vuser。**您可以手动控制向正在运行的场景添加新 Vuser，以及停止正在运行的 Vuser。有关用户界面的详细信息，请参阅"运行/停止 Vuser 对话框"(第 1146 页)。

6. **查看包含有关每个正在运行的 Vuser 的运行时信息的日志(可选)**

有关用户界面的详细信息，请参阅"Vuser 脚本日志"(第 1152 页)。

7. **在 Controller 释放 Vuser 之前，将其从集合中释放(可选)**

有关详细信息，请参阅"集合点"(第 1153 页)。

8. **在场景运行期间记录执行注释(可选)**

Controller 提供了一个可用于在场景运行时记录注释的对话框。要打开此对话框，请选择**场景 > 执行注释**。通过单击**确定**关闭此对话框，可自动保存注释。

9. **监控场景(可选)**

   在场景运行期间，您可以使用联机监控器图查看联机监控器收集的数据。如果在开始运行前尚未设置监控器，可在运行期间进行设置。可以使用 LoadRunner 联机图查看由监控器收集的数据。

   - 有关设置联机监控器的详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。
   - 有关查看监控器图的详细信息，请参阅"联机监控器图"(第 1093 页)。

10. **整理运行结果**

    如果使用默认文件存储设置 — 本地计算机，当场景运行完成后，必须整理或合并运行结果，以便为结果分析做准备。如果没有将 LoadRunner 设置为在运行完成时自动整理结果，则需要在运行之后手动整理结果。

    选择**结果 > 整理结果 > 整理结果**。有关详细信息，请参阅"如何整理场景运行结果"(第 1158 页)。

    有关结果整理的详细信息，请参阅"整理运行数据"(第 1157 页)。

初始化、运行或停止 Vuser 组 - 用例场景

此用例场景介绍了 David 如何在场景运行期间控制 Vuser 组的行为(与定义的计划无关)。此示例将显示他如何同时初始化、运行和停止 Vuser 组内所有的 Vuser。

初始化 Vuser 组

如果 David 要同时初始化 **Script_C** 内所有的 Vuser，则需在“场景组”窗格中选择该脚本并单击 Controller 工具栏上的“初始化 Vuser”按钮 。对仍处于**关闭**状态的所有 Vuser 立即进行初始化(此处仅有 5 个)。它们的状态将从**关闭**依次更改为**挂起**、**正在初始化**、**就绪**。它们将根据定义的计划运行。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	10	0	0	5	15	0	0	0	0	0	0	0
Script_A	5				5							
Script_B	5				5							
Script_C				5	5							

备注： 只有处于**关闭**状态的 Vuser 才可以进行初始化。已初始化的 Vuser 不受影响。

运行 Vuser 组

如果 David 要同时运行 **Script_C** 内所有的 Vuser，则需在“场景组”窗格中选择该脚本并单击 Controller 工具栏上的**运行 Vuser** 按钮 。组内尚未开始运行的所有 Vuser 都会进入**运行**状态并开始执行脚本。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	10	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Script_A	5				5							
Script_B	5				5							
Script_C					10							

停止 Vuser 组

如果 David 要停止运行 **Script_C** 内所有的 Vuser，他有两种选择：

- **立即停止**

在“场景组”窗格中选择该脚本，并单击 Controller 工具栏上的**停止 Vuser** 按钮 。已初始化或正在运行的所有 Vuser 会立即停止执行脚本并直接进入**已停止**状态。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	0	0	0	0	10	0	0	0	0	2	0	18
Script_A					5					1		4
Script_B					5					1		4
Script_C												10

- **逐渐停止**

在“场景组”窗格中选择该脚本，并单击 Controller 工具栏上的**逐渐停止**按钮 。已初始化或正在运行的所有 Vuser 会进入**逐渐退出**状态，然后根据定义的计划逐渐退出场景。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	0	0	0	0	10	0	0	0	0	8	0	12
Script_A					5					1		4
Script_B					5					1		4
Script_C										6		4

备注： 只有在“选项”对话框的“运行时设置”选项卡中选择了**退出前等待当前迭代结束**或**退出前等待当前操作结束**，才会逐渐停止组。有关详细信息，请参阅"选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)。

在场景运行期间控制 Vuser - 用例场景

此用例场景介绍了如何覆盖定义的计划以及在场景运行期间如何手动控制 Vuser 的行为、添加和停止。

备注： 有关与本场景相关的任务，请参阅"如何运行场景"(第 1126 页)。

David Smith 是 NewSoft Company 的一名负载测试员，他正在使用 LoadRunner 测试新产品，以便为其将来版本做准备。

他的负载测试包括三个 Vuser 组：**Script_A**、**Script_B** 和 **Script_C**。向每个组分配了 **10** 个 Vuser，并提供了相同的计划定义，即每隔 **10** 秒启动 **2** 个 Vuser 并且每隔 **10** 秒停止 **2** 个 Vuser。

如果 David 要按定义保留这些计划，场景组窗格中的启动和停止操作将如下所示：

启动

组名称 3	关闭 15	挂起 0	初始化 0	就绪 0	运行 15	集合点 0	通过 0	失败 0	错误 0	逐渐退出 0	退出 0	停止 0
Script_A	5				5							
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

停止

组名称 3	关闭 0	挂起 0	初始化 0	就绪 0	运行 15	集合点 0	通过 0	失败 0	错误 0	逐渐退出 3	退出 0	停止 12
Script_A					5					1		4
Script_B					5					1		4
Script_C					5					1		4

下表显示了 David 要覆盖这些定义的计划并手动控制 Vuser 启动或停止方式的可用选项。

备注： 下列所有的用例场景选项都引用上面说明的场景。

控制 Vuser 选项	用例场景
控制整个 Vuser 组。 **示例：**同时运行或停止组内所有的 Vuser。	"初始化、运行或停止 Vuser 组 - 用例场景"(第 1128 页)
运行/停止单个 Vuser 或添加新 Vuser。 **示例 1：**运行/停止当前处于**关闭/运行**状态的单个 Vuser。 **示例 2：**(Vuser 组模式)向组添加指定数量的 Vuser(不初始化或运行这些 Vuser)。	"运行/停止单个 Vuser 或添加新 Vuser - 用例场景"(第 1130 页)
初始化/运行/停止组内任意数量的 Vuser。	"初始化/运行其他 Vuser 或停止正在运行的 Vuser - 用例场景"(第 1134 页)

运行/停止单个 Vuser 或添加新 Vuser - 用例场景

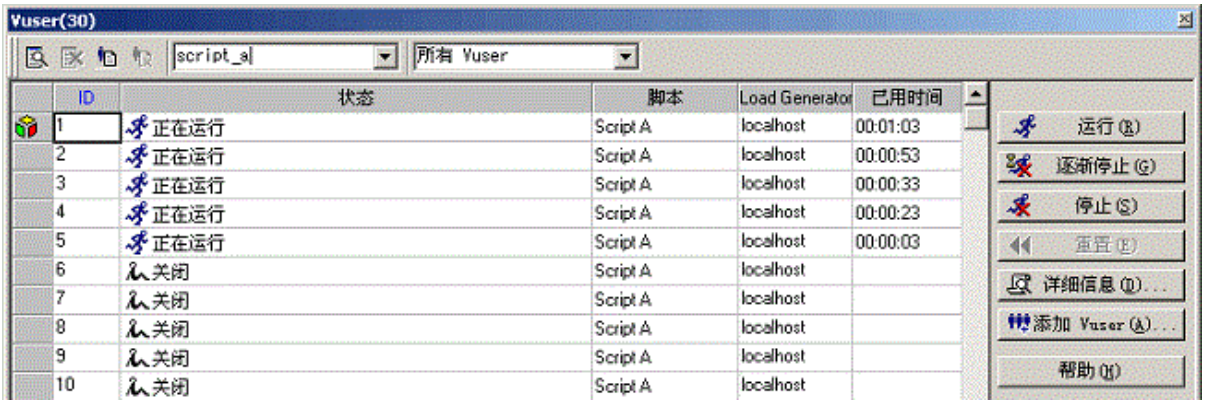
此用例场景介绍了 David 如何在场景运行期间控制单个 Vuser 的行为(与定义的计划无关)。此示例将显示他如何运行或停止单个 Vuser，以及如何向该场景添加新 Vuser。

备注： 本节中提供的示例对 Vuser 对话框中的选项进行了说明。并非所有与使用此对话框相关的信息都显示在这里。有关使用 Vuser 对话框的完整信息，请参阅"Vuser 对话框"(第 1013 页)。

运行单个 Vuser

如果 David 要立即运行 **Script_A** 中的其他 Vuser，则在“运行”选项卡中单击 **Vuser** 打开 Vuser 对话框。

通过选择对话框顶部筛选选项中的 **script_a** 和**所有 Vuser**，表会显示 **Script_A** 中所有 Vuser 的列表，并指明 5 个 Vuser 当前正在运行，5 个 Vuser 仍处于关闭状态。



然后，David 选择 6 号 Vuser(或者是他想运行的处于**关闭**状态的任何 Vuser)，再单击**运行**。

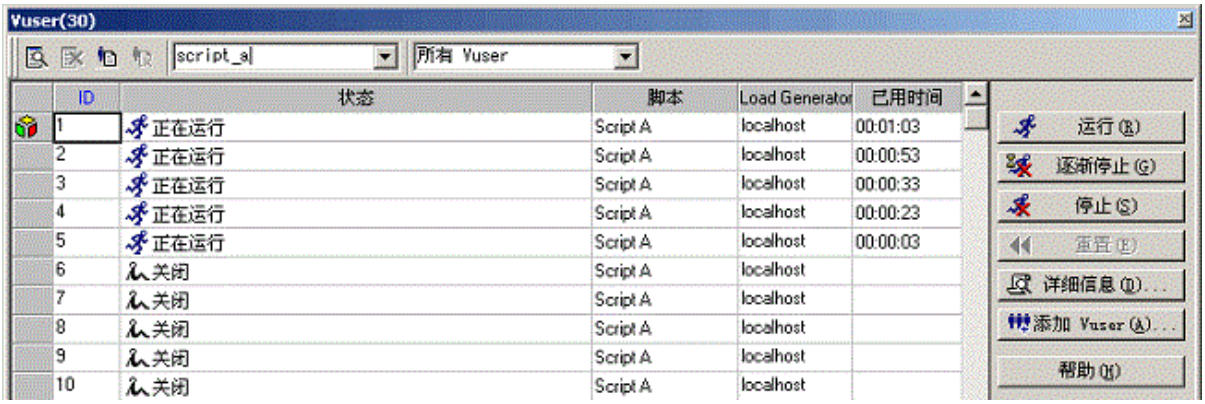
该 Vuser 会立即初始化并进入**运行**状态。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点
3	14	0	0	0	16	0
Script_A	4				6	
Script_B	5				5	
Script_C	5				5	

停止单个 Vuser

如果 David 要停止 **Script_A** 中正在运行的 Vuser 之一，则在“运行”选项卡中单击 **Vuser** 打开 Vuser 对话框。

通过选择对话框顶部筛选选项中的 **script_a** 和**所有 Vuser**，表会显示 **Script_A** 中所有 Vuser 的列表，并指明 5 个 Vuser 当前正在运行，5 个 Vuser 仍处于关闭状态。



然后他选择 1 号 Vuser(或者是他想停止的任何正在运行的 Vuser)，再选择停止选项之一：

- **逐渐停止 Vuser。**David 单击**逐渐停止**，Vuser 会立即从**运行**状态进入**逐渐退出**状态，Vuser 会在停止之前完成当前迭代或操作。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	15	0	0	0	14	0	0	0	0	1	0	0
Script_A	5				4					1		
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

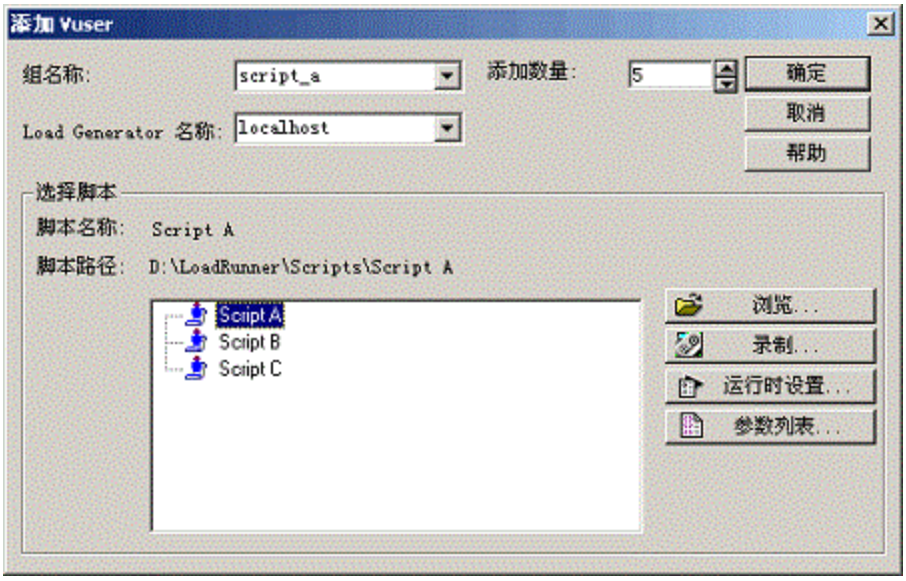
- **立即停止 Vuser。**David 单击**停止**，Vuser 会立即停止运行并进入**已停止**状态。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	15	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	1
Script_A	5				4							1
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

添加新 Vuser(仅在 Vuser 组模式下)

如果 David 使用的是 Vuser 组模式，他可以按照以下步骤向组添加新 Vuser(不对其初始化)：

在“运行”选项卡中，单击 **Vuser** 打开 Vuser 对话框，然后单击**添加 Vuser** 打开“添加 Vuser”对话框。



再输入以下信息(如上图所示):

- **组名称。** script_a
- **添加数量。** 5
- **Load Generator 名称。** localhost(或组正在运行 Vuser 的任何 Load Generator)。
- **选择脚本。** Script_A

这些设置指示 LoadRunner 向 **Script_A** 添加 5 个 Vuser，这些额外的 Vuser 应该在运行时运行 Script_A。

备注： 有关如何使用"添加 Vuser"对话框的完整信息，请参阅"添加 Vuser 对话框"(第 994 页)。

单击**确定**。5 个处于关闭状态的 Vuser 添加到 **Script_A** 中，从中它们会根据组定义的计划运行。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点
3	16	0	2	0	12	0
Script_A	10				5	
Script_B	5				5	
Script_C	5				5	

初始化/运行其他 Vuser 或停止正在运行的 Vuser - 用例场景

此用例场景介绍了 David 如何在场景运行期间控制 Vuser 的行为，不管这些 Vuser 定义的计划如何。此示例将显示他如何初始化或运行指定数量的其他 Vuser，或停止指定数量的正在运行的 Vuser。

备注： 本节中提供的示例对**运行/停止 Vuser**对话框中的选项进行了说明。并非所有与使用此对话框相关的信息都显示在这里。有关使用**运行/停止 Vuser**对话框的完整信息，请参阅"运行/停止 Vuser 对话框"(第 1146 页)。

在 Vuser 组模式下初始化/运行其他 Vuser

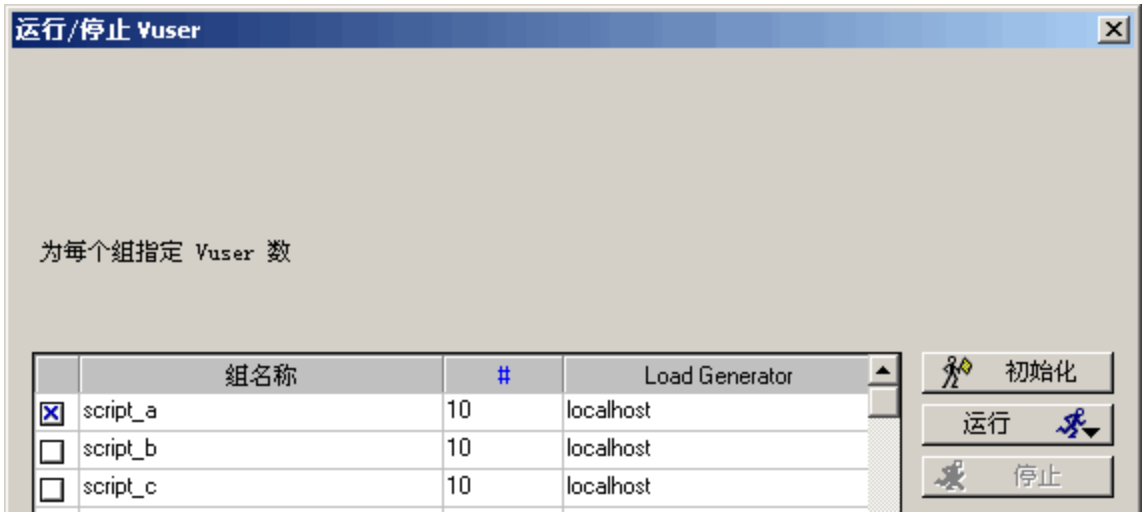
以下过程显示了 David 如何在使用 Vuser 组模式时初始化和运行其他 Vuser。

备注： 初始化或运行其他 Vuser 的选项可以作为两个单独的操作进行执行，相互之间无关联。此处仅出于说明的目的将它们作为单个工作流一起显示。

1. 初始化其他 Vuser

   如果要立即初始化 **Script_A** 中的 **10** 个 Vuser，而不是等待它们按照定义的计划初始化，则在“运行”选项卡中单击**运行/停止 Vuser**打开“运行/停止 Vuser”对话框。

   在此对话框中，确保仅选中 **script_a** 旁边的复选框，并在 **#**(数量)列中输入 **10**。



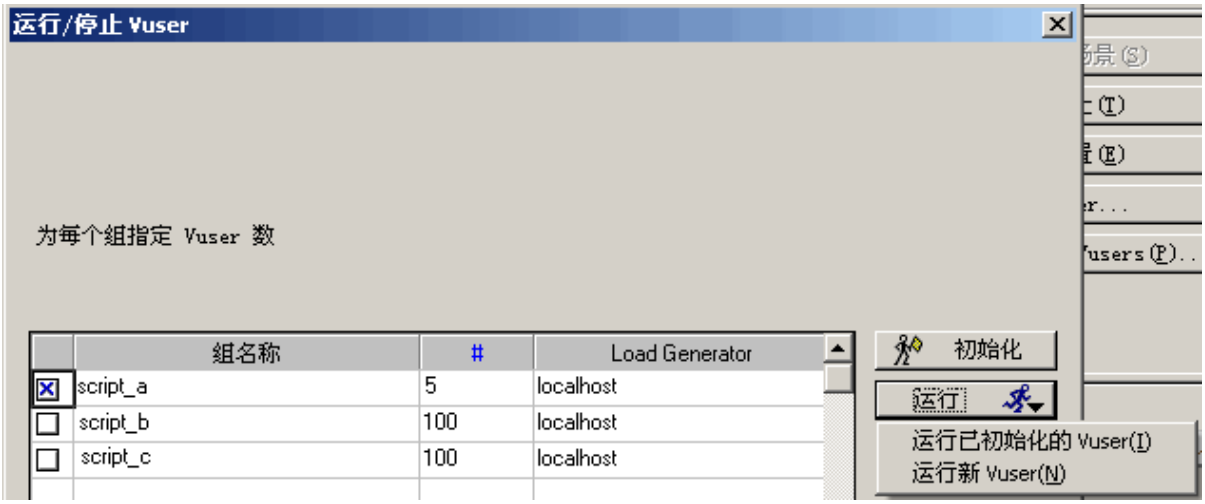
   要初始化这些 Vuser，单击**初始化**。10 个 Vuser 立即初始化并进入**就绪**状态。之后，它们会根据定义的计划运行。

組名称 3	关闭 10	挂起 0	初始化 0	就绪 10	运行 15	集合点 0	通过 0	失败 0	错误 0	逐渐退出 0	退出 0	停止 0
Script_A				10	5							
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

备注： 其他初始化的 Vuser 从处于**关闭**状态的 Vuser 中获取。如果 David 初始化的 Vuser 数比处于**关闭**状态的 Vuser 数多，将初始化所有的 Vuser。上例中，有 5 个处于**关闭**状态的 Vuser。这 5 个 Vuser 都已初始化，同时已创建了其他 5 个 Vuser。

2. 运行其他 Vuser

如果 David 要立即运行 **Script_A** 中的其他 5 个 Vuser，而不是等待它们按照定义的计划运行，则在“运行/停止 Vuser”对话框中确保仅选中 **script_a** 旁边的复选框，并在 **#** (数量)列中输入 **5**。



然后，他会获得以下两个有关如何运行这些其他 Vuser 的选项：

- **运行初始化的 Vuser。**他可以运行在先前步骤中初始化的 Vuser 中的 5 个 Vuser。要执行此操作，单击**运行**按钮上的箭头，并选择**运行已初始化的 Vuser**。5 个 Vuser 立即从**就绪**状态进入**运行**状态。

組名称 3	关闭 10	挂起 0	初始化 0	就绪 5	运行 20	集合点 0	通过 0	失败 0	错误 0	逐渐退出 0	退出 0	停止 0
Script_A				5	10							
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

- **运行新 Vuser。**他可以创建并运行 5 个新 Vuser，且对在先前步骤中初始化的 Vuser 没有影响。要执行此操作，单击**运行**按钮上的箭头，并选择**运行新 Vuser**。会立即创建 5 个 Vuser，并直接进入**运行**状态。

组名称 3	关闭 10	挂起 0	初始化 0	就绪 10	运行 20	集合点 0	通过 0	失败 0	错误 0	逐渐退出 0	退出 0	停止 0
Script_A				10	10							
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

备注： 如果仍有处于**关闭**状态的 Vuser，将会从它们之中获取新 Vuser。

在百分比模式下初始化/运行其他 Vuser

以下过程显示了 David 如何在使用百分比模式时初始化和运行其他 Vuser：

备注： 初始化或运行其他 Vuser 的选项可以作为两个单独的操作进行执行，相互之间无关联。此处仅出于说明的目的将它们作为单个工作流一起显示。

1. 初始化新 Vuser

   如果要立即初始化 **Script_A** 中的 10 个 Vuser，而不是等待它们按照定义的计划初始化，则在“运行”选项卡中单击**运行/停止 Vuser** 打开“运行/停止 Vuser”对话框。

   在此对话框中，确保仅选中 **script_a** 旁边的复选框，并在**在所有脚本间分配 X 个 Vuser** 框中输入 **10**。需要将 **Script_B** 和 **Script_C** 的百分比值设置为 **0%**，这一点也很重要。有关原因的详细解释，请参阅以下说明。

   备注： 取消选中复选框时，不会向该脚本分配 Vuser。但是，本来应已分配给该脚本的 Vuser 数不会重新分配给仍处于选中状态的脚本，除非在百分比列中指定了 **0%**。

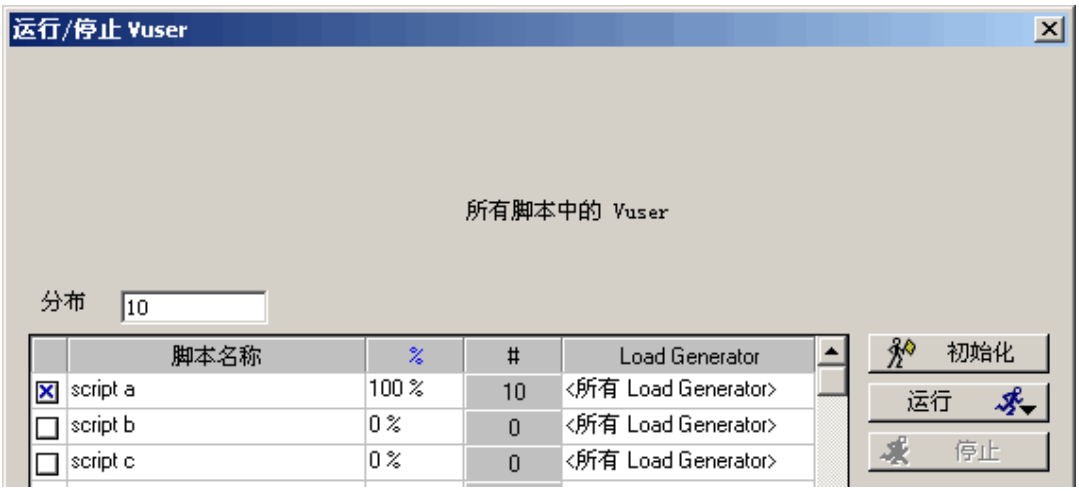
   例如，在我们的用例场景中，当 David 在**在所有脚本间分配 X 个 Vuser**框中输入 **10** 时，LoadRunner 会自动在可用脚本间尽可能平均地分配这些 Vuser，即：

   - **script_a**。4 个 Vuser
   - **script_b**。3 个 Vuser
   - **script_c**。3 个 Vuser

   但是，如果 David 希望将全部 **10** 个 Vuser 都分配给 **script_a**，则仅取消选中 **script_b** 和 **script_c** 是不够的。这只能确保不会将 Vuser 添加到这些脚本中，但不会更改原始的 Vuser 分配。

   换句话说，如果 David 现在完成了该步骤，那么将会添加分配给 **script_a** 的 4 个 Vuser，但不会添加分别向 **script_b** 和 **script_c** 分配的 3 个 Vuser(它们仍将显示在 **#**(数量)列中。要将这 6 个 Vuser 改为分配给 **script_a**，David 必须首先将这些脚本的 **%**(百分比)列更改为 **0%**。

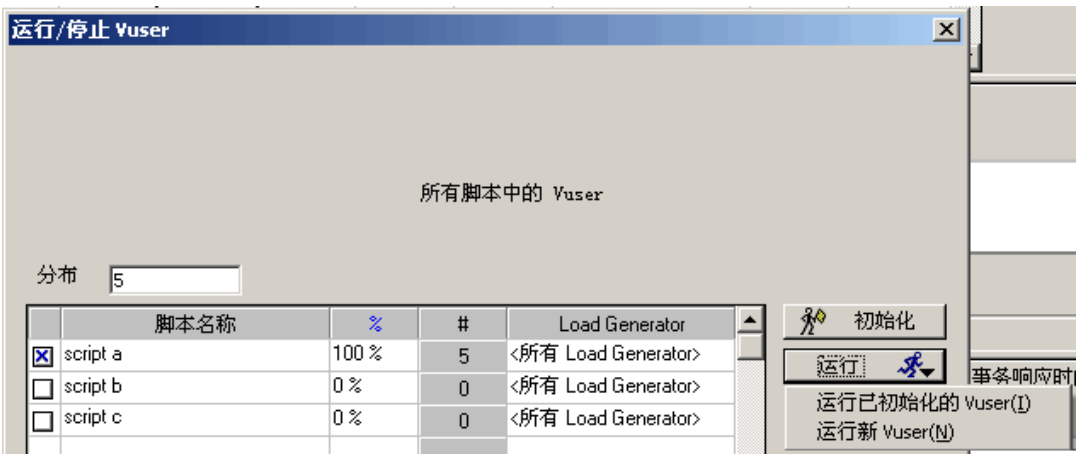
然后单击**初始化**。10 个 Vuser 立即初始化并进入**就绪**状态。之后，它们会根据定义的计划程序设置运行。



备注： 其他初始化的 Vuser 从处于**关闭**状态的 Vuser 中获取。如果您初始化的 Vuser 数比处于**关闭**状态的 Vuser 数多，将初始化所有的 Vuser。上例中，有 5 个处于**关闭**状态的 Vuser。这 5 个 Vuser 都已初始化，同时已创建了其他 5 个 Vuser。

- 运行其他 Vuser

如果 David 要立即运行 **Script_A** 中的 5 个其他 Vuser，而不是按照定义的计划等待运行，则在“运行/停止 Vuser”对话框中确保仅选中 **script_a** 的复选框，并在对话框顶部的**在所有脚本间分配 X 个 Vuser** 框中输入 **5**。需要将 **Script_B** 和 **Script_C** 的百分比值设置为 **0%**，这一点也很重要。有关原因的详细解释，请参阅上面步骤的说明。



然后，他会获得以下两个有关如何实际运行这些其他 Vuser 的选项：

- **运行初始化的 Vuser。**他可以运行在先前步骤中初始化的 Vuser 中的 5 个 Vuser。

要执行此操作，单击**运行**按钮上的箭头，并选择**运行已初始化的 Vuser**。5 个 Vuser 立即从**就绪**状态进入**运行**状态。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	10	0	0	5	20	0	0	0	0	0	0	0
Script_A				5	10							
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

- **运行新 Vuser。**他可以创建并运行 5 个新 Vuser，且对在先前步骤中初始化的 Vuser 没有影响。要执行此操作，单击**运行**按钮上的箭头，并选择**运行新 Vuser**。会立即创建 5 个 Vuser，并直接进入**运行**状态。

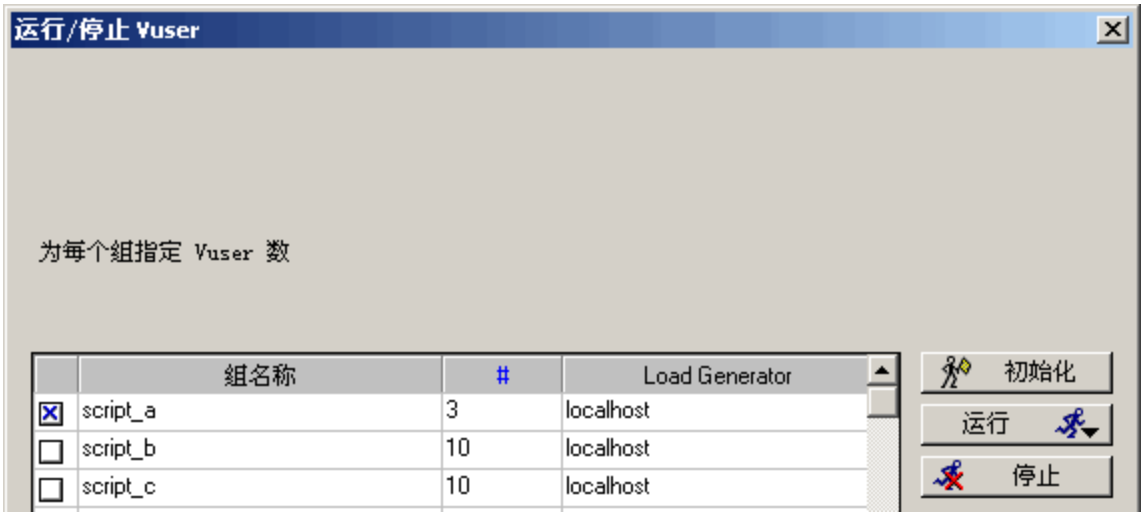
组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	10	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	0
Script_A				10	10							
Script_B	5				5							
Script_C	5				5							

备注： 如果仍有处于**关闭**状态的 Vuser，将会从它们之中获取新 Vuser。

在 Vuser 组模式中停止正在运行的 Vuser

如果 David 要停止 **Script_A** 中正在运行的 **5** 个 Vuser 中的其中 **3** 个，且不按照每个定义的计划等待它们停止，需要在“运行”选项卡中单击**运行/停止 Vuser** 以打开“运行/停止 Vuser”对话框。

在此对话框中，确保仅选中 **script_a** 旁边的复选框，并在 **#**(数量)列中输入 **3**。



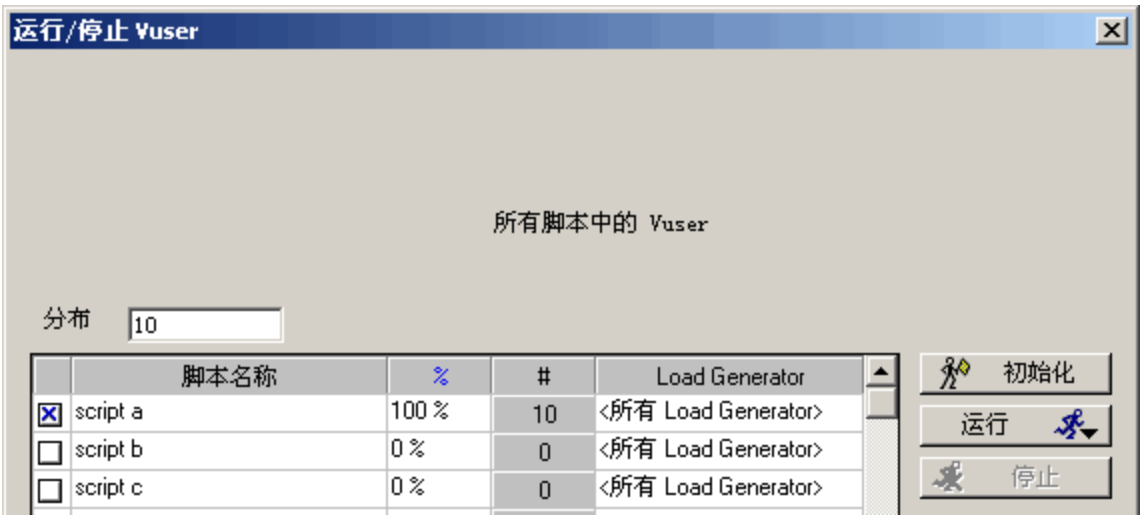
然后单击**停止**。**Script_A** 中 3 个正在运行的 Vuser 会从 **运行**状态进入**逐渐退出**状态。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	0	0	0	0	12	0	0	0	0	6	0	12
Script_A					2					4		4
Script_B					5					1		4
Script_C					5					1		4

在百分比模式中停止正在运行的 Vuser

如果 David 要停止 **Script_A** 中正在运行的 **5** 个 Vuser 中的其中 **3** 个，且不按照每个定义的计划等待它们停止，需要在“运行”选项卡中单击**运行/停止 Vuser** 以打开“运行/停止 Vuser”对话框。

在此对话框中，确保仅选中 **script_a** 旁边的复选框，并在**在所有脚本间分配 X 个 Vuser** 框中输入 **3**。需要将 **Script_B** 和 **Script_C** 的百分比值设置为 **0%**，这一点也很重要。有关原因的详细解释，请参阅以下说明。



备注： 取消选中复选框时，不会向该脚本分配 Vuser。但是，本来应已分配给该脚本的 Vuser 数不会重新分配给仍处于选中状态的脚本，除非在百分比列中指定了 **0%**。

例如，在我们的用例场景中，当 David 在**在所有脚本间分配 X 个 Vuser**框中输入 **3** 时，LoadRunner 会自动在可用脚本间尽可能平均地分配这些 Vuser，即：

script_a。1Vuser
script_b。1Vuser
script_c。1Vuser
但是，如果 David 希望将全部 **3** 个 Vuser 都分配给 **script_a**，则仅取消选中 **script_b** 和 **script_c** 是不够的。这只能确保不将 Vuser 添加到这些脚本中，但不会更改原始的 Vuser 分配。

换句话说，如果 David 现在完成了该步骤，那么将会停止分配给 **script_a** 的单个 Vuser，但不会停止分别向 **script_b** 和 **script_c** 分配的单个 Vuser(它们仍将显示在 **#**(数量)列中)。要将这 2 个 Vuser 改为分配给 **script_a**，David 必须首先将这些脚本的 **%**(百分比)列更改为 **0%**。

然后单击**停止**。**Script_A** 中 3 个正在运行的 Vuser 会从 **运行**状态进入**逐渐退出**状态。

组名称	关闭	挂起	初始化	就绪	运行	集合点	通过	失败	错误	逐渐退出	退出	停止
3	0	0	0	0	12	0	0	0	0	6	0	12
Script_A					2					4		4
Script_B					5					1		4
Script_C					5					1		4

执行注释对话框

通过此页的对话框，可以在场景运行时记录注释。

访问方法	选择**场景 > 执行注释**
相关任务	"如何运行场景"(第 1126 页)
重要信息	仅在场景运行时启用。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<注释写入区域>	在该区域中输入注释。

输出窗口

此窗口显示 Vuser 和 Load Generator 在场景运行期间发送给 Controller 的错误、通知、警告、调试和批处理消息。

访问方法	使用以下方式之一： • **运行**选项卡 > **场景状态**窗格 > **错误** >  • 选择**查看 > 显示输出**
重要信息	• LoadRunner 将在每个场景开始执行时清除“输出”窗口中的消息。如果重置场景，除非您指示 LoadRunner 在重置时删除窗口中的消息，否则消息仍然保留在“输出”窗口中。有关详细信息，请参阅"选项 > 输出选项卡"(第 1115 页)。 • 默认情况下，打开此窗口时显示“摘要”选项卡。
相关任务	• "如何运行场景"(第 1126 页) • "如何配置场景选项"(第 1107 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
筛选结果选项卡	请参阅"筛选结果选项卡"(第 1141 页)
摘要选项卡	请参阅"摘要选项卡"(第 1142 页)

筛选结果选项卡

此选项卡显示按消息、Vuser、脚本或 Load Generator 分组的向下搜索视图。例如，如果按 Vuser 列向下搜索，“筛选结果”选项卡将显示带有所选代码的所有消息，并按照发送消息的 Vuser 对消息进行分组。

访问方法	**输出**窗口 > **筛选**选项卡。单击所需列上的蓝色链接可查看更多相关信息。
重要信息	当单击“摘要”选项卡上的蓝色链接时，会显示该选项卡。
另请参阅	"摘要选项卡"(第 1142 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	**上一视图/下一视图。** 使您可以在各个细分级别间切换。
	在“输出”窗口底部的“详细消息文本”区域中显示所选输出消息的全文。
	**导出视图。**将输出保存到指定的文件中。
	使用到达“输出”窗口的新日志信息(在“摘要”选项卡中更新)刷新“筛选结果”选项卡。
<消息图标>	显示表明消息类型的图标，当前“输出”视图将按照此消息类型进行筛选。
活动筛选	显示作为当前“输出”视图筛选依据的类别。

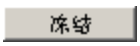
查看依据	显示您选择作为向下搜索依据的列的名称。以下图标表示各种消息类型： •  批处理 •  调试 •  错误 •  通知 •  警告
详细消息文本	当选择**详细信息**按钮时，显示所选输出消息的全文。
消息	显示示例消息文本的所有实例。
脚本	生成消息的脚本。如果单击蓝色链接，VuGen 会打开，同时显示脚本。
操作	脚本中生成消息的操作。如果您单击蓝色链接，VuGen 将打开相关操作的脚本。
行号	脚本中的行，即生成消息的位置。如果您单击蓝色链接，VuGen 将打开脚本并突出显示相关行。
行数	脚本中 Vuser 失败的行的总数。
时间	生成消息的时间。
迭代	消息在此迭代期间生成。
Vuser	生成消息的 Vuser。
Generator	消息在此 Load Generator 上生成。如果单击蓝色链接，则打开 Load Generator 对话框。
消息数	由特定 Vuser 生成的消息的总数。
不同文本的数量	

摘要选项卡

此选项卡显示场景运行期间所发送的消息的摘要信息。

访问方法	**输出**窗口 > **摘要**选项卡
重要信息	您可以进一步向下搜索显示为蓝色的任何信息。
另请参阅	"筛选结果选项卡"(第 1141 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	在“输出”窗口底部的“详细消息文本”区域中显示所选输出消息的全文。
	**移除所有消息。**清除“输出”窗口中的所有日志信息。
	**导出视图。**将输出保存到指定的文件中。
 	• **冻结。**停止更新包含消息的“输出”窗口。 • **继续。**继续更新包含消息的“输出”窗口。最近更新的日志信息将显示在红框中。
详细消息文本	当您单击**详细信息**按钮时，显示所选输出消息的全文。
生成器	显示 Load Generators 数，这些 Load Generators 生成具有指定消息代码的消息。
帮助	如果存在此消息的疑难解答链接，则显示一个图标。
消息代码	显示分配给所有类似消息的代码。圆括号中的数字表示“输出”窗口中显示的不同代码数。
消息文本示例	显示具有指定代码的消息的文本示例。
脚本	显示脚本数，执行这些脚本生成了具有指定代码的消息。
消息总数	显示具有指定代码的已发送消息的总数。

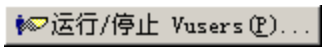
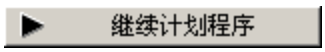
类型	所显示消息的类型。以下图标表示各种消息类型。有关每个类型的更多信息，请参阅以下**消息类型**： •  批处理 •  调试 •  错误 •  通知 •  警告
消息类型	筛选输出消息，以便仅显示特定类型的消息。请选择下列某个筛选： • **所有消息。**显示所有类型的消息。 • **批处理。**如果使用自动功能，将发送批处理消息，代替 Controller 中显示的消息框。 • **调试。**只有在 Controller 中启用调试功能后才发送。(专家模式：**工具 > 选项 > 调试信息**)。有关详细信息，请参阅"选项 > 调试信息选项卡"(第 1111 页)。 • **错误。**通常表示脚本失败。 • **通知。**提供运行时信息，例如使用 **lr_output_message** 发送的消息。 • **警告。**表示 Vuser 遇到问题，但场景继续运行。
Vuser	显示 Vuser 数，这些 Vuser 生成具有指定代码的消息。

运行选项卡

通过“运行”选项卡可以运行和监控场景。

访问方法	**运行**选项卡
相关任务	• "如何运行场景"(第 1126 页) • "在场景运行期间控制 Vuser - 用例场景"(第 1129 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	指示 Controller 初始化 Vuser，并将它们分配给指定的 Load Generator，而 Vuser 在这些 Load Generator 上开始运行 Vuser 脚本。 **注：** • Controller 根据在场景计划中定义的开始时间，开始运行场景。 • 建议您不要在负载测试运行期间更改 Controller 和 Load Generator 上的时间/日期和时区设置。
 	终止场景。 该行为取决于您在**工具 > 选项 > 运行时设置**选项卡中的选择： • 如果选择**立即停止**，则场景中的所有 Vuser 都会进入**退出**状态。 • 如果选择**退出前等待当前迭代结束**，或**退出前等待当前操作结束**，那么按钮文本会变为**现在停止**且 Vuser 的状态会变为**逐渐退出**。要立即停止 Vuser，请单击**现在停止**。 有关运行时设置选项的详细信息，请参阅"选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)。
	将所有的 Vuser 组重置为**关闭**状态。
	打开 Vuser 对话框，从中可以查看 Vuser 组中每个 Vuser 的状态。
	打开“运行/停止 Vuser”对话框，从中可以激活其他 Vuser。
 	暂停或继续场景计划。
<图例>	显示选定图的统计信息。有关详细信息，请参阅"联机监控器图"(第 1093 页)。

<图查看窗格>	显示在**可用图**窗格中列出的图。有关详细信息，请参阅"联机监控器图"(第 1093 页)。 **默认值：**显示四张图
可用图	显示可用的联机监控器图。有关详细信息，请参阅"联机监控器图"(第 1093 页)。
场景组窗格	显示每个 Vuser 组及其当前状态。有关详细信息，请参阅"场景组窗格"(第 1149 页)。
场景状态窗格	显示正在运行的场景的摘要信息。有关详细信息，请参阅"场景状态窗格"(第 1151 页)。

运行/停止 Vuser 对话框

通过此对话框，可以手动控制向正在运行的场景添加新 Vuser，以及停止正在运行的 Vuser。

访问方法	"运行"选项卡 > "场景组"窗格 > 运行/停止 Vusers(P)...
重要信息	• 根据使用的模式，该对话框略有不同。 ▪ **Vuser 组模式。**指定要添加到每个 Vuser 组的新 Vuser 数，以及运行这些其他 Vuser 的 Load Generator。 ▪ **百分比模式。**指定要添加到每个脚本的新 Vuser 的百分比，以及将运行这些其他 Vuser 的 Load Generator。 • 将 Vuser 添加到正在运行的场景或 Vuser 组时，当前的计划程序设置会自动应用于所有的新 Vuser。例如，如果场景或 Vuser 组设置了 5 分钟的持续时间，那么后来添加的所有 Vuser 将仅运行该时间段的剩余部分。 添加到已结束运行的场景或 Vuser 组的 Vuser 不受计划设置的影响，并根据场景运行时设置来运行。
相关任务	• "如何运行场景"(第 1126 页) • "在场景运行期间控制 Vuser - 用例场景"(第 1129 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述

，待续

	将添加的 Vuser 分配给指定的 Load Generator，让它们做好执行脚本的准备。Controller 首先对场景中尚未运行的 Vuser 进行初始化，然后再根据需要添加其他 Vuser，以达到定义的数目。
	• **运行已初始化的 Vuser。**运行场景中已初始化的 Vuser。 ▪ **注：**您无法使用此选项运行比当前已初始化的 Vuser 更多的 Vuser。 • **运行新 Vuser。**运行指定数目的 Vuser。Controller 首先运行场景中尚未运行的 Vuser，然后再根据需要添加其他 Vuser，以达到定义的数目。
	停止正在运行的 Vuser。Controller 根据您在“运行时设置”选项卡中定义的设置停止 Vuser。有关详细信息，请参阅"选项 > 运行时设置选项卡"(第 1118 页)。

，待续

<复选框>	选择添加 Vuser 的 Vuser 组/脚本。 **注：** • 要禁用 Vuser 组/脚本，请不要选中组/脚本名称左侧的复选框。如果在“设计”视图中禁用了组/脚本，它将自动显示为禁用。 • 禁用 Vuser 组(Vuser 组模式)时，不会向该组添加 Vuser。 • 禁用脚本(百分比模式)时，不会为该脚本分配 Vuser，并且除非您为禁用的脚本定义的百分比值为 0，否则未用百分比的 Vuser 就不会分配给其余脚本。 **示例：**如果您拥有 3 个脚本，**A**、**B** 和 **C**，且在**在所有脚本间分配 X 个 Vuser** 框中输入了 **10**，那么 LoadRunner 会自动在脚本间尽可能平均地分配这些 Vuser，即： ▪ **A.** 4 个 Vuser ▪ **B.** 3 个 Vuser ▪ **C.** 3 个 Vuser 但是，如果想让 LoadRunner 将所有的 10 个 Vuser 都分配给 **A**，那么仅取消选中 **B** 和 **C** 并不够。这只能确保不会将 Vuser 添加到这些脚本中，但不会更改原始的 Vuser 分配。 换句话说，如果要现在结束步骤，那么将会向脚本添加分配给 **A** 的 4 个 Vuser，但不会添加分别分配给 **B** 和 **C** 的 3 个 Vuser，不过它们仍将显示在 **#**(数量)列中。要将这 **6** 个 Vuser 改为分配给 **A**，必须首先将 **%**(百分比)列 **B** 和 **C** 更改为 **0%**。
% (百分比模式)	输入要分配给每个 Vuser 脚本的 Vuser 的百分比。
#	指出为每个脚本分配的 Vuser 数。
将 X 个 Vuser 在选中的脚本间分配 (百分比模式)	输入要分配的 Vuser 数。Vuser 将会根据在百分比 (%) 列中输入的值进行分配。

，待续

Load Generator	分配给 Vuser 组/脚本的 Load Generator。 如果为组/脚本选择多个 Load Generator，那么分配给 Vuser 组/脚本的 Vuser 将在各个 Load Generator 间平均分配。 **默认值(百分比模式下)：**所有 Load Generator **注：**要向列表添加 Load Generator，请从列表中选择**添加**。有关详细信息，请参阅"添加新的 Load Generator/Load Generator 信息对话框"(第 1025 页)。

场景组窗格

通过此窗格可以监控场景中所有 Vuser 和 Vuser 组的操作。

访问方法	**运行**选项卡
相关任务	• "如何运行场景"(第 1126 页) • "在场景运行期间控制 Vuser - 用例场景"(第 1129 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述

，待续

<快捷菜单>	仅通过快捷菜单才可用的其他操作： • **重置 ID。**重置组中 Vuser 的 ID。 • **运行 Vuser 直至完成。**运行选定的 Vuser 直至完成。如果运行处于**关闭**或**错误**状态的 Vuser，Controller 将先初始化再运行这些 Vuser。 • **运行一个 Vuser 直到完成。**指示 Controller 运行 Vuser 组中随机选择的 Vuser，直到它完成运行。Vuser 日志将打开，显示有关该 Vuser 的运行时信息。有关详细信息，请参阅"Vuser 脚本日志"(第 1152 页)。 • **暂停 Vuser。**暂时停止运行 Vuser 组。Vuser 组的状态将从**正在运行**变为**暂停**。请注意，暂停 Vuser 组将会影响其事务响应时间。 • **启用。** 使 Vuser 组参与到场景中。 • **禁用。** 禁用 Vuser 组，使其不再参与到场景中。 • **显示 Vuser 日志。** 为组中的每个 Vuser 打开一个包含运行时信息的脚本日志。默认情况下，Vuser 脚本日志每 1000 毫秒刷新一次。 • **隐藏 Vuser 日志。** 关闭 Vuser 脚本日志。 • **按名称排序。** 按名称字母顺序对组进行排序。
完成/失败	已完成运行且脚本失败的 Vuser 数。
完成/通过	已完成运行且脚本通过的 Vuser 数。
关闭	已停止运行的 Vuser 数。
错误	遇到问题的 Vuser 数。查看 Vuser 对话框上的“状态”字段或输出窗口，了解完整的错误说明。
正在退出	已完成运行或已停止，且现在正在退出的 Vuser 数。
逐渐退出	退出前完成迭代或操作(在**工具 > 选项 > 运行时设置**中定义)的 Vuser 的数量。
正在初始化	正在远程计算机上进行初始化的 Vuser 数。
挂起	准备初始化并正在等待可用 Load Generator，或正在向 Load Generator 传输文件的 Vuser 数。
就绪	已执行脚本初始化部分并准备运行的 Vuser 数。

，待续

集合	已到达集合并正在等待 Controller 释放的 Vuser 数。
正在运行	正在运行且 Vuser 脚本正在 Load Generator 上执行的 Vuser 数。
停止	调用 Stop 命令后，Vuser 停止。

场景状态窗格

此窗格显示正在运行的场景的摘要信息。

访问方法：	**运行**选项卡
重要信息	要将“场景状态”窗格与“运行”选项卡拆离，请单击右上角的拆离窗格  按钮。
相关任务	"如何运行场景"(第 1126 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
已用时间	表示自场景开始运行以来已经过多长时间。
错误	指出有错误的 Vuser 数。 要显示错误，请单击**显示快照**  按钮来显示“输出”窗口。有关详细信息，请参阅"输出窗口"(第 1140 页)。
每秒点击次数	指出在每个 Vuser 运行的每一秒，向测试的网站提交了多少次点击(HTTP 请求数)。
通过/失败的事务	指出成功或未成功执行的事务数。有关详细信息，请参阅"事务对话框"(第 1151 页)。
正在运行的 Vuser 数	指出当前正在运行的 Vuser 数。
场景状态	指出场景是**正在运行**还是**关闭**。

事务对话框

此对话框指出成功或未成功执行的事务数。

访问方法	**运行**选项卡 > **场景状态**窗格。单击通过/失败的事务的显示快照  按钮。

重要信息	VuGen 自动将每个**初始化**、**操作**和**结束**单元定义为事务。此外，您可以使用“启动事务”和“结束事务”函数在脚本中插入静态事务。有关详细信息，请参阅"如何插入事务"(第 376 页)。
相关任务	"如何运行场景"(第 1126 页)
另请参阅	"场景状态窗格"(第 1151 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
失败	事务失败的次数。
名称	脚本中各个事务的名称。
通过	事务通过的次数。
停止	事务停止的次数。
TPS	每秒事务运行的次数。

Vuser 脚本日志

通过此页面您可以查看关于每个正在运行的 Vuser 的运行时信息。

访问方法	手动场景 > **运行**选项卡 > **场景组**窗格 > **Vuser** 。在 Vuser 对话框中选择要查看其日志的 Vuser，并单击**显示 Vuser 日志** 。
重要信息	• 如果您在“运行时设置**日志**”节点中禁用了日志记录功能，则只有当脚本包含 **lr_output_message** 或 **lr_message** 函数时，Vuser 脚本日志才会包含输出结果。 • 如果在**日志**节点中选择了**仅在出错时发送消息**选项，则只有当存在脚本错误时，Vuser 脚本才会包含输出结果。
相关任务	"如何运行场景"(第 1126 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
 	**显示文本/树视图。**以文本/树格式显示运行时信息。要恢复之前的视图，请再次单击此按钮。

	**显示**。当 Vuser 日志中突出显示某个错误时，显示发生该错误的网页的快照。 **注：** • 要查看发生错误的网页的快照，必须在运行场景之前在“运行时设置”对话框的**常规**节点中选择**出现错误时激活快照**选项。 • TruClient 支持错误快照。
	**查找文本**。使您可以在 Vuser 日志中搜索文本。
 	**展开/折叠节点**。展开节点，以便可以查看有关 Vuser 的更多运行时详细信息。要恢复至折叠的树视图，请再次单击此按钮。
<消息图标>	以下图标可能会出现在脚本日志中： •  **操作**。显示操作的名称和描述。 •  **结束迭代**。表示迭代结束。 •  **错误**。表示 Vuser 遇到问题，但测试继续执行。显示错误代码和错误的描述。 •  **通知**。提供操作信息。 •  **开始/结束事务**。表示事务开始或结束。 •  **开始迭代**。表示迭代开始。 •  **开始用户脚本**。表示 Vuser 脚本开始。
<快捷选项>	• **复制**。使您可以从 Vuser 日志中复制所选的文本。 • **从状态栏中复制路径**。使您可以复制 Vuser 日志的路径。
刷新 (每 1000 毫秒)	选中时，指示 LoadRunner 每 1000 毫秒刷新一次显示的运行时信息。 **注：**有关如何更改默认刷新设置的信息，请参阅"选项 > 输出选项卡"(第 1115 页)。

集合点

集合点概述

在场景运行期间，您可以使用**集合点**指示多个 Vuser 同时执行任务。集合点可对服务器施加高强度用户负载，使 LoadRunner 可评测负载下的服务器性能。

假设您要评测一个基于 Web 的网上银行系统，了解它在 10 个 Vuser 同时查看帐户信息时的执行情况。为了在服务器上模拟所需的用户负载，您指示所有 Vuser 同时查看帐户信息。

通过创建集合点，确保多个 Vuser 可以同时操作。当 Vuser 到达集合点时，Controller 会让其停在该处。然后可以设置**集合策略**，当所需数量的 Vuser 到达或经过指定的时间后，Controller 会根据该策略从集合点释放 Vuser。

您可以在 Vuser 脚本中定义集合点。有关将集合点插入 Vuser 脚本的信息，请参阅"集合点"(第 378 页)。

使用 Controller，可以通过选择以下各项来影响服务器负载级别：

- 场景运行期间将激活哪些集合点
- 每个集合将有多少个 Vuser 参加

例如，要测试银行服务器，您可以创建包含两个集合点的场景。第一个集合确保 1000 个 Vuser 同时存入现金。第二个集合确保另外 1000 个 Vuser 同时提取现金。如果要评测只有 500 个 Vuser 存入现金时服务器的执行情况，您可以停用**取钱**集合，并仅指示 500 个 Vuser 参与**存钱**集合。

如何在场景中设置集合

此任务说明了如何在场景中设置集合点和策略。

1. **先决条件**

   要在场景中设置集合，场景中必须包含已插入集合点的 Vuser 脚本。有关将集合点插入 Vuser 脚本的信息，请参阅"集合点"(第 378 页)。

   将 Vuser 组或脚本添加到场景中时，LoadRunner 会在包含的脚本中扫描集合点的名称，然后将其添加到集合点列表中。通过选择**场景 > 集合**，您可以查看场景中所有集合点的列表。

   > **备注：** 在面向目标的场景中，禁用脚本的集合点。

2. **设置模拟的用户负载级别**

   选择要参与场景的集合点，以及参与每个集合的 Vuser 数量。有关用户界面的详细信息，请参阅"集合信息对话框"(第 1155 页)。

您可以暂时禁用集合并将它从场景中排除。您可以针对场景中的所有 Vuser 禁用某个集合点，也可以暂时禁止特定的 Vuser 参与集合。

通过禁用和启用集合，可以调整服务器的负载级别。

3. **设置集合策略的属性(可选)**

在“集合信息”对话框中，针对每个集合执行以下操作：

a. 选择集合，然后单击**策略**按钮。

b. 在“策略”对话框中，如下所示设置**策略**属性：

- **释放。** 一次将从集合释放多少个 Vuser。
- **Timeout。** Controller 在从集合释放 Vuser 之前等待多长时间。

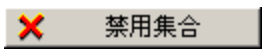
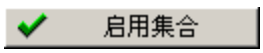
有关用户界面的详细信息，请参阅"集合信息对话框"(第 1155 页)。

集合信息对话框

通过此对话框，可以查看和修改场景中每个集合点的属性。它会显示有关集合点的常规信息：哪个脚本与集合相关，以及 Vuser 释放历史记录。

访问方法	手动场景 > **设计**选项卡 > **场景** > **集合**
重要信息	仅当参与场景的一个 Vuser 脚本中包含集合点时，此选项才可用。
相关任务	"如何在场景中设置集合"(第 1154 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	禁用集合，将其从场景中排除，从而影响服务器负载级别。
	启用已禁用的集合点。

策略...	打开“策略”对话框，您可以在其中设置一次从集合释放的 Vuser 数量，以及 Controller 在从集合释放 Vuser 之前要等待的时间。 • **释放，当 X% 比例的 Vuser(占总数)到达集合。** 仅当所有 Vuser 的指定百分比到达集合点时，才释放 Vuser。 此选项会影响场景的计划。如果选择此选项，您的场景将不会按计划运行。 • **释放，当 X% 比例的 Vuser(占运行的总数)到达集合。** 仅当正在场景中运行的所有 Vuser 的指定百分比到达集合点时，才释放 Vuser。 • **释放，当 X 个 Vuser 到达集合。** 仅当指定数目的 Vuser 到达集合点时，才释放 Vuser。 • **Vuser 之间的超时值。**超时值(以秒为单位)。当每个 Vuser 到达集合点后，LoadRunner 会等待下一个 Vuser 到达，直至等待时间达到指定的最大超时值。如果下一个 Vuser 未在超时时段内到达，Controller 将从集合释放所有 Vuser。每当新 Vuser 到达时，计时器都重置为零。您可以为每个集合点设置一个超时值。 **默认值：**30 秒
禁用 VUser	禁止 Vuser 参与集合。
启用 VUser	允许 Vuser 参与集合。
重置	重置状态信息，删除当前显示的信息。
释放	当场景运行时，您可以在 Controller 从集合释放 Vuser 之前手动将其释放。如果希望即使所有 Vuser 并未全部到达集合也继续运行场景，请使用此选项。
集合	场景中集合点的名称。
脚本	与集合点关联的 Vuser 脚本。

状态信息	场景运行期间及之后显示： • **当前状态。** 到达集合点的 Vuser 数目在分配给集合的 Vuser 总数中所占的比例。 • **时间。** 从集合点释放 Vuser 的时间。 • **原因。** 从集合点释放 Vuser 的原因。可能的原因包括**超时**或**到达**。
Vuser	与集合点关联的 Vuser。

在场景运行之后

场景运行后过程 — 概述

运行场景后，可以使用 HP LoadRunner Analysis 分析结果。如果运行结果本地存储在各个参与场景的 Load Generator 上，那么需要将其收集到一个位置，以便可以处理供分析之用。介体和服务器上的诊断结果也必须收集到一起。此过程称为**数据整理**。

有关整理运行结果和诊断数据的详细信息，请参阅"整理运行数据"(第 1157 页)。

有关分析场景运行的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Analysis 用户指南》。

整理运行数据

运行场景时，默认情况下所有运行数据本地存储在各个 Load Generator 上。场景执行后，必须整理结果，也就是说，必须将所有 Load Generator 中的结果收集到一起并传输到结果文件夹，然后才能生成任何分析数据。

此外，也必须整理诊断服务器或介体中的数据。

可以将 LoadRunner 设置为在运行完成后立即自动整理运行数据。或者，您可以在运行完成后手动整理运行数据。这样，可以保存和关闭场景，并在 Controller 中重新打开场景后整理数据。

被整理的数据包含结果、诊断和日志文件。LoadRunner 成功整理数据后，这些文件会从作为数据收集源的 Load Generator 和诊断介体中删除。

备注： 在专家模式下，可以禁用日志文件整理(请参阅"如何配置场景选项"(第 1107 页))。

有关如何整理运行数据的详细信息，请参阅"如何整理场景运行结果"(第 1158 页)。

如何整理场景运行结果

此任务说明了运行场景后如何整理结果。

备注：

- 数据整理包括结果、诊断和日志文件。如果在专家模式下工作，可以禁用日志文件整理。在整理结果之前，请选择**工具 > 选项 > "常规"选项卡 > 不整理日志文件**。
- 可以设置在整理完成时要运行的命令。选择**工具 > 选项 > 执行**选项卡，然后在**整理后命令**框中输入命令。

自动整理结果

选择**结果 > 自动整理结果**。

手动整理结果

选择**结果 > 整理结果 > 整理结果**。

停止整理过程

在"整理结果"对话框中，单击**停止**。

继续整理过程

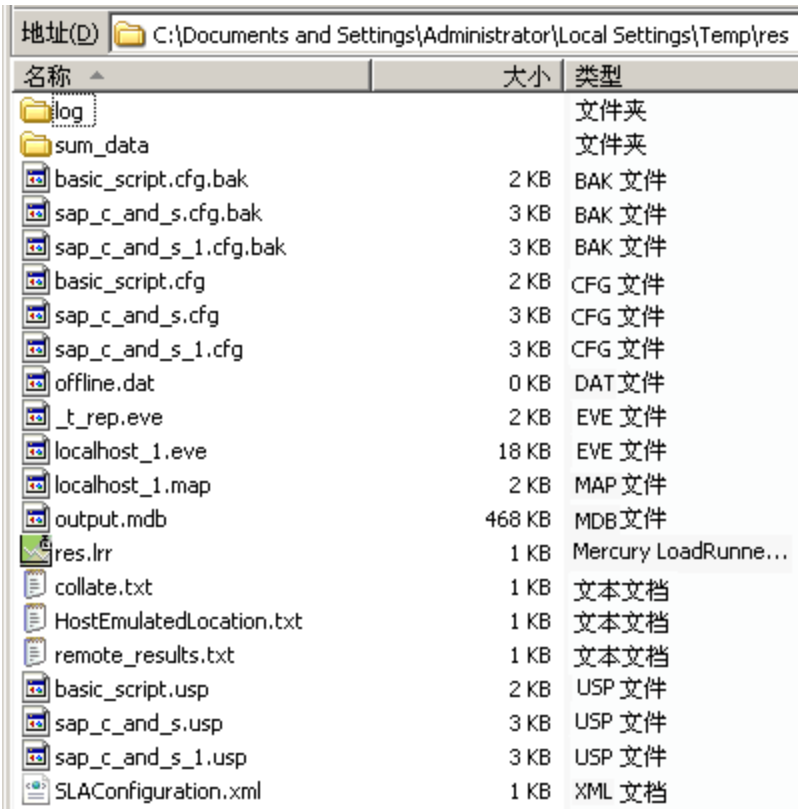
如果停止了整理过程后又想继续，请选择**结果 > 整理结果 > 继续已停止的整理**。

如果由于磁盘空间不足而导致整理失败

要重新整理，请选择**结果 > 整理结果 > 重新整理**。LoadRunner 将尝试再次整理结果，而不压缩 **.eve** 文件。

结果文件夹文件结构

运行场景之前，需要指定存储运行结果的位置。LoadRunner 将运行期间收集的所有数据保存到指定的文件夹中。典型结果文件夹结构如下：



下表介绍了结果文件夹的内容：

文件夹/文件	描述
日志文件夹	每个 Vuser 在回放时生成的输出信息
sum_data 文件夹	图摘要数据 (**.dat**) 文件。
***_bd 目录**	诊断细分信息。
***.cfg 文件**	VuGen 中定义的脚本运行时设置(思考时间、迭代、日志、Web 等)的列表。结果文件夹中包含每个脚本的 .cfg 文件。
***.def 文件**	图的定义文件，描述联机监控器和其他自定义监控器。
***.usp 文件**	包含脚本的运行逻辑，包括操作部分的运行方式。结果文件夹中包含每个脚本的 .usp 文件。
_t_rep.eve	包含 Vuser 和集合信息。
<Controller>.eve	包含 Controller 主机中的信息。
<Load_ Generator>.eve.gzl 文件	场景中 Load Generator 中的信息。这些文件被压缩并以 gzl 格式保存到结果文件夹。

<Load_Generator>.map	将 Load Generator 上的事务和数据点映射到 ID。
<结果名称> 文件夹	场景运行结果。
<结果名称>.lrr	有关场景运行的信息，如名称、持续时间、包含的脚本等。
collate.txt	结果文件的文件路径以及整理状态信息。
collateLog.txt	从每个 Load Generator 进行结果、诊断和日志文件整理的状态(成功、失败)。
HostEmulatedLocation.txt	有关网络虚拟化的信息，如(每组或每个 Load Generator)位置和模式。
offline.dat	示例监控器信息。
output.mdb	由 Controller 创建的数据库。存储场景运行期间报告的所有输出消息。
remote_results.txt	主机事件文件的文件路径
SLAConfiguration.xml	场景的 SLA 定义信息。

生成分析图和报告时，Analysis 引擎会将所有场景结果文件(**.eve** 和 **.lrr**)复制到数据库。创建数据库后，Analysis 将直接使用该数据库，而不使用结果文件。

整理结果对话框

通过此对话框，可以查看场景运行后结果整理的进度。

访问方法	• **结果 > 整理结果 > 整理结果** • 如果已激活**自动整理结果**，那么在场景运行后，LoadRunner 开始整理运行结果时，该对话框会自动打开。
相关任务	• "如何整理场景运行结果"(第 1158 页) • "如何准备要运行的场景"(第 1120 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	停止整理结果。
自动关闭	选择此选项可在整理完成后自动关闭“整理结果”对话框。

常规状态	事件、诊断和日志文件的整理状态和文件大小。 所显示的文件大小是压缩前的大小。
进度详细信息	从每个 Load Generator 或介体进行结果、诊断和日志文件整理的状态(成功、失败)。这些信息存储在 **collateLog.txt** 文件中。

在 LoadRunner 中使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试

在 LoadRunner 中使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试 - 概述

HP 功能测试软件 (QuickTest 或 Unified Functional Testing) 可用于创建复杂的测试来全面检查应用程序的功能。

LoadRunner 可以将 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试以 GUI Vuser 脚本的形式集成到负载测试场景中。这些测试已事先在 QuickTest 或 Unified Functional Testing 中进行了设计和调试，可用作负载测试的基础。

在 LoadRunner 中运行 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试的主要用途包括：

- 检查重负载对应用程序功能的影响
- 可以计算当应用程序在负载下运行时，典型用户在客户端感受到的响应时间(端到端响应时间)

例如，您可以将 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试添加到 LoadRunner 场景中的某个点，确认在这些敏感点处应用程序功能未受到重负载的影响。

将 GUI Vuser 脚本用作 LoadRunner 场景一部分的另一个优势是：在场景运行期间，GUI Vuser 脚本在屏幕上运行，使您可以实时观察 Vuser 执行的实际步骤。

关于 GUI Vuser 脚本

使用 GUI Vuser，您可以计算并监控客户端/服务器系统在负载下的端到端用户响应时间。GUI Vuser 模拟真实用户的整个环境。

例如，一位真实用户坐在计算机旁，使用键盘和鼠标操作应用程序，并从计算机显示器上阅读信息。与此类似，GUI Vuser 在自己的计算机上运行并操作应用程序。可以对 GUI Vuser 进行编程，使其读取计算机显示屏上显示的信息并执行相应的操作。

假设您有一个银行服务器，为多台自动取款机 (ATM) 提供服务。您可以创建执行以下操作的 GUI Vuser 脚本：

- 打开 ATM 应用程序
- 输入帐号
- 输入取现金额
- 从帐户中提取现金
- 查看帐户余额
- 关闭 ATM 应用程序
- 重复该过程

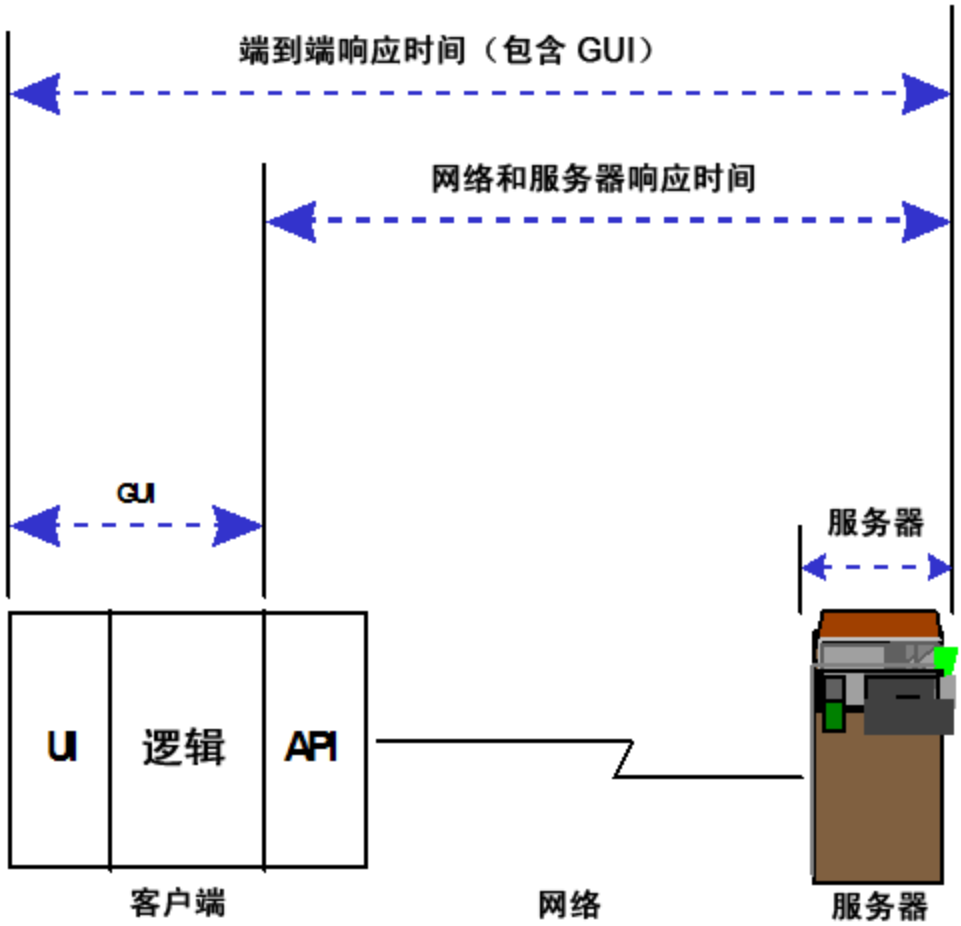
每个 GUI Vuser 的操作都在 GUI Vuser 脚本中描述。可以使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 创建 GUI Vuser 脚本。

您使用 LoadRunner Controller 监控和管理 GUI Vuser。例如，您可以使用 Controller 运行、暂停或查看 Vuser，还可以监控场景状态。

备注： 不能使用 VuGen 来运行 GUI Vuser 脚本。可以使用 Controller 将 GUI Vuser 脚本作为场景的一部分运行；还可以使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 以独立模式运行 GUI Vuser 脚本。

了解 GUI Vuser 技术

GUI Vuser 计算实际的端到端响应时间。端到端响应时间表示用户在提交请求后等待响应的总时间。端到端响应时间包含 GUI 响应时间以及网络和服务器响应时间。



在 LoadRunner 中使用 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试的准则

在 QuickTest 或 Unified Functional Testing 中创建要在 LoadRunner 测试场景中用作 GUI Vuser 脚本的测试脚本时，需要遵循一些准则以确保脚本能够顺利集成。有关在 QuickTest 或 Unified Functional Testing 中创建测试的详细说明，请参阅 QuickTest 或 Unified Functional Testing 文档。

局限性

QuickTest 或 Unified Functional Testing 提供多项专门用来与 LoadRunner 集成的功能。但有些 QuickTest 或 Unified Functional Testing 功能在与 LoadRunner 集成后可能无法使用。有关具体限制的更多信息，请参阅 QuickTest 或 Unified Functional Testing 自述文件。

包含事务

要评测服务器性能，需要定义**事务**。事务代表您要评测的一个或一系列操作。通过将脚本的相应部分放入 **start** 和 **end** 事务语句中，可以在 Vuser 脚本中定义事务。

例如，您可以定义一个事务，用来计算服务器处理查看帐户余额请求并将信息显示在 ATM 机上所用的时间。

备注： LoadRunner 仅提供事务中所涉及数据的性能信息。因此，QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试必须包含 LoadRunner 使用的事务。

有关在 QuickTest 或 Unified Functional Testing 中使用事务的更多信息，请参阅 QuickTest 或 Unified Functional Testing 文档。

添加语句

您可以使用 **Services** 对象及其相关方法来插入与性能测试明确相关的语句。这些方法包括 **Abort**、**GetEnvironmentAttribute**、**LogMessage**、**SetTransactionStatus**、**ThinkTime**、**UserDataPoint**、**StartTransaction** 和 **EndTransaction**。有关这些方法的详细信息，请参阅 QuickTest 或 Unified Functional Testing 文档。

为 LoadRunner 设计测试

设计用于 LoadRunner 的测试时，请考虑以下设计准则：

- 用于 LoadRunner 的 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试应是简单测试，主要针对特定的操作。
- LoadRunner 不能运行嵌套的操作迭代。
- 不要包含对外部操作或其他外部资源的引用，如外部数据表文件、环境变量文件、共享对象库等。
- 将事务包含在 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试中，因为 LoadRunner 仅提供事务中所涉及数据的性能信息。

如何向负载测试场景添加 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试

此任务说明了如何将 QuickTest 或 Unified Functional Testing 测试集成到 LoadRunner 中。

1. 浏览到包含该测试的文件夹。
   - 对于新场景，单击“新建场景”对话框中的**浏览**。
   - 向现有场景添加测试时，单击“添加组”/“添加脚本”对话框中的**浏览**。“打开测试”对话框打开。

2. 在**文件类型**框中，选择 **QuickTest 测试**或 **Unified Functional Testing 测试**。

3. 浏览至相应测试，并将其添加到场景中。

使用 Application Lifecycle Management 管理场景

使用 Application Lifecycle Management 管理场景 - 概述

Controller 与 HP 基于 Web 的测试管理工具 HP Application Lifecycle Management (ALM) 协同工作。使用 HP ALM 可以高效存储和检索 Vuser 脚本、场景与结果。您可以在 ALM 项目中存储场景，并将它们归入不同的组。

为了使 Controller 可以访问 ALM 项目，必须将其连接到安装了 HP Application Lifecycle Management 的 Web 服务器。您可以连接到本地 Web 服务器，也可以连接到远程 Web 服务器。

有关使用 Application Lifecycle Management 的详细信息，请参阅《Application Lifecycle Management 用户指南》。

如何在 ALM 项目中使用场景

以下步骤说明了如何使用保存在 Application Lifecycle Management 项目中的场景的工作流。

1. **连接到 ALM**

   打开与 ALM 服务器的连接以及包含场景的项目。有关任务的详细信息，请参阅"连接到 ALM"(第 1165 页)。

2. **打开场景**

   选择**文件 > 打开**。“从 HP ALM 项目中打开场景”对话框将打开。选择要打开的场景的名称和位置。

3. **保存场景**

   选择**文件 > 另存为**。如果场景所在的项目使用了版本控制且未被签出，则只能在本地计算机上以临时文件的形式保存场景。

连接到 ALM

要在 ALM 中存储和检索场景，需要连接到 ALM 项目。您可以在测试过程中随时连接 ALM 项目或断开与此项目的连接。

您可以从 Controller 连接到 HP ALM 的一个版本，从浏览器连接到另一个版本。有关详细信息，请参阅"HP ALM 连接对话框 [Controller]"(第 1167 页)中的**重要信息**部分。

连接到 Application Lifecycle Management

1. 选择**工具 > HP ALM 连接**。将打开“HP ALM 连接”对话框。
2. 在“HP ALM 连接”对话框中输入所需的信息，如"HP ALM 连接对话框 [Controller]"(第 1167 页)中所述。
3. 要与 ALM 断开连接，请单击**断开连接**。

如何将场景保存至 ALM 项目

以下步骤说明了如何将场景保存至 ALM 项目。

1. **打开/创建场景**

   创建或打开所需的场景。

2. **连接至 HP Application Lifecycle Management**

   打开与 ALM 服务器的连接以及要存储场景的项目。有关任务的详细信息，请参阅"连接到 ALM"(第 1165 页)。

3. **定义测试集**

   按以下方式定义 Application Lifecycle Management 测试集以保存结果：

   a. 选择**结果 > 结果设置**。“设置结果目录”对话框打开。

   b. 单击 **HP ALM**。

   c. 在“设置结果目录”对话框中输入所需的信息。有关用户界面的详细信息，请参阅"设置结果目录对话框"(第 1124 页)。

   d. 单击**确定**。

4. **将场景保存至 ALM**

   选择**文件 > 另存为**并指定位置。

如何从 Application Lifecycle Management 项目中添加 Vuser 脚本

以下步骤说明了如何从 Application Lifecycle Management 项目中将 Vuser 脚本添加至 Controller 脚本列表。您可以向手动场景或面向目标的场景添加脚本。

1. **向手动场景添加 Vuser 脚本**

   a. 打开与 ALM 服务器的连接以及脚本所在的项目。有关任务的详细信息，请参阅"连接到 ALM"(第 1165 页)。

b. 在“场景组”窗格中，单击**添加组**按钮 。

c. 在“添加组”对话框中，单击**浏览**。“从 HP ALM 项目打开测试”对话框将打开。

d. 选择脚本并单击**确定**。“脚本路径”字段显示 [TD]、完整主题路径和脚本名称。

例如：

```
[TD]\Subject\System\test_alm
```

e. 单击**确定**。脚本将显示在“场景组”窗格中。

2. **向面向目标的场景添加 Vuser 脚本**

a. 打开与 ALM 服务器的连接以及脚本所在的项目。有关任务的详细信息，请参阅"连接到 ALM"(第 1165 页)。

b. 在“场景脚本”窗格工具栏上，单击**添加脚本**  按钮。“添加脚本”对话框打开。

c. 单击**浏览**。“从 HP ALM 项目打开测试”对话框将打开，显示测试计划树。

d. 选择脚本并单击**确定**。“脚本路径”字段显示 [TD]、完整主题路径和脚本名称。

例如：

```
[TD]\Subject\System\test_alm
```

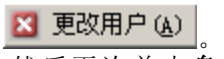
e. 单击**确定**关闭“添加脚本”对话框。脚本将显示在“场景脚本”窗格的“脚本路径”列中。

HP ALM 连接对话框 [Controller]

通过此对话框，可以从 Controller 内部连接到 ALM 项目。

访问方法	**工具 > HP ALM 连接**
重要信息	您可以从 Controller 连接到 HP ALM 的一个版本，从浏览器连接到 HP ALM 的其他版本。 如果其中一个版本是 HP ALM 11.00 或更高版本，则只能连接到 HP ALM 的其他版本。 **注：**在通过此对话框连接存储在 ALM 上的结果之前，建议首先通过浏览器连接到 HP ALM 服务器。这会将 ALM 客户端文件自动下载到计算机中。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
步骤 1：连接至服务器	• **服务器 URL。**安装有 ALM 的服务器的 URL。 • **启动时重新连接至服务器。**每次启动 Controller 时自动重新连接至服务器。 •  。连接到**服务器 URL** 框中指定的服务器。一次仅有一个按钮可见，具体取决于您的连接状态。
步骤 2：验证用户信息	**注：**仅在成功连接至服务器之后，才会看到步骤 2。 • **用户名。**您的 ALM 用户名。 • **密码。**您的 ALM 密码。 • **启动时验证。**下次打开应用程序时自动验证您的用户信息。仅在选择上面的**启动时重新连接至服务器**时，此选项才可用。 •  。在 ALM 服务器上验证您的用户信息。 当您的用户信息通过验证后，“验证用户信息”区域中的字段将以只读格式显示。“身份验证”按钮将变为  。通过单击**更改用户**输入新用户名和密码，然后再次单击**身份验证**，可以使用其他用户名登录同一个 ALM 服务器。
步骤 3：登录到项目	• **域。**包含 ALM 项目的域。仅显示那些包含您有权连接的项目的域。 • **项目。**输入 ALM 项目名称或从列表中选择一个项目。仅显示那些您有权连接的项目。 • **启动时登录到项目。**仅当选中**启动时验证**复选框时，此选项才启用。 •  。登录或注销 ALM 项目。

在 LoadRunner 中使用防火墙

通过防火墙的监控器

要通过防火墙监控服务器，需要配置 Monitor Over Firewall 计算机。在 Monitor Over Firewall 计算机上，可以使用服务器监控器配置工具选择要监控的服务器，并定义

LoadRunner 为每个受监控的服务器收集的特定测量值。

要通过防火墙监控服务器，需要在专用计算机上安装 Monitor Over Firewall 组件。

警告： 在配置系统通过防火墙监控服务器之前，请确保已完成了"如何配置带防火墙的系统"(第 1170 页)中所述的配置步骤。

设置 LoadRunner 系统使用防火墙后，需要在 Monitor Over Firewall 计算机上配置监控器设置。

可以使用服务器监控器配置工具选择要监控哪些服务器，并定义 LoadRunner 为每台受监控的服务器收集的特定测量值。有关详细信息，请参阅"如何配置通过防火墙的监控器"(第 1176 页)。

提示： LoadRunner Standalone Load Generator (LG SA) 和 Standalone Monitor over Firewall (MOFW SA) 不能安装在同一台计算机上。但是 LG SA 可用于监控目的，其方式与 MOFW SA 相同。请注意，一台计算机不能同时用于运行 Vuser 和进行监控。

如何设置系统以使用防火墙

要将系统设置为使用防火墙，需要执行下列配置步骤：

1. **安装组件并进行初始配置**

   执行以下步骤：

   a. **安装通过防火墙的组件。**

   为了能够通过防火墙进行通信，请确保已经安装了以下 LoadRunner 组件：

   - **MI Listener。**充当 Controller 和 LoadRunner 代理间的路由器。请将 MI Listener 组件安装在专用计算机上。有关安装说明，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

   有关配置 MI Listener 计算机的说明，请参阅"如何配置带防火墙的系统"(第 1170 页)。

   备注： 也可以使用 Controller 计算机作为 MI Listener，而无须单独安装。用作 MI Listener 时，Controller 计算机上不能运行 Vuser。在这种情况下，Controller 必须是单纯的 Controller，而非 Controller + Load Generator。

   - **Monitor Over Firewall 组件。**用于监控受防火墙保护的服务器。请将 Monitor over Firewall 组件安装在专用计算机上。有关安装说明，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

有关配置 Monitor Over Firewall 计算机的信息，请参阅"如何配置通过防火墙的监控器"(第 1176 页)。

b. **对带防火墙的系统执行初始配置。**

请参阅"如何配置带防火墙的系统"(第 1170 页)。

2. **设置系统以通过防火墙运行 Vuser**

备注： 在配置系统通过防火墙运行 Vuser 之前，请确保已完成"如何配置带防火墙的系统"(第 1170 页)中所述的步骤。

要设置系统通过防火墙运行 Vuser，可以在每个将通过防火墙运行的 Load Generator 计算机上将 LoadRunner 代理配置为与 MI Listener 通信。有关详细信息，请参阅"如何配置系统以便通过防火墙监控服务器"(第 1172 页)。

然后，配置 Controller 识别 Load Generator 和 MI Listener 计算机。有关详细信息，请参阅"如何配置系统以便通过防火墙监控服务器"(第 1172 页)。

3. **配置系统以通过防火墙监控服务器**

请参阅"如何配置系统以便通过防火墙监控服务器"(第 1172 页)。

4. 检查连接

安装并配置所有的必需组件之后，检查是否能够在 LoadRunner 代理、MI Listener 和 Controller 计算机之间建立连接。有关详细信息，请参阅"疑难解答和限制 - 防火墙 "(第 1184 页)。

如何配置带防火墙的系统

此任务说明了如何配置带防火墙的系统。

1. **先决条件**

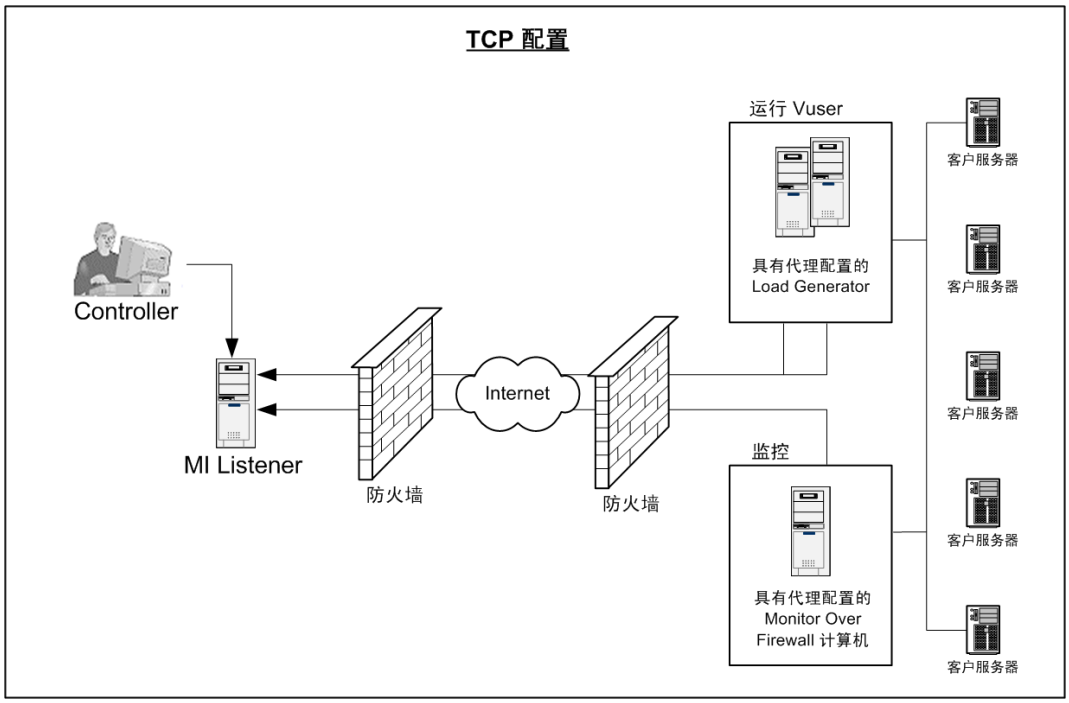
在配置受防火墙保护的系统之前，请确保已如"如何设置系统以使用防火墙"(第 1169 页)中所述安装了必要组件。

2. **设置您的部署(TCP 或 HTTPS)**

要通过防火墙运行 Vuser 或监控服务器，请根据以下某种配置来配置系统。注意，这些配置在每个局域网中都包含一个防火墙。对于带防火墙的局域网，可能还存在仅有一层防火墙的配置。

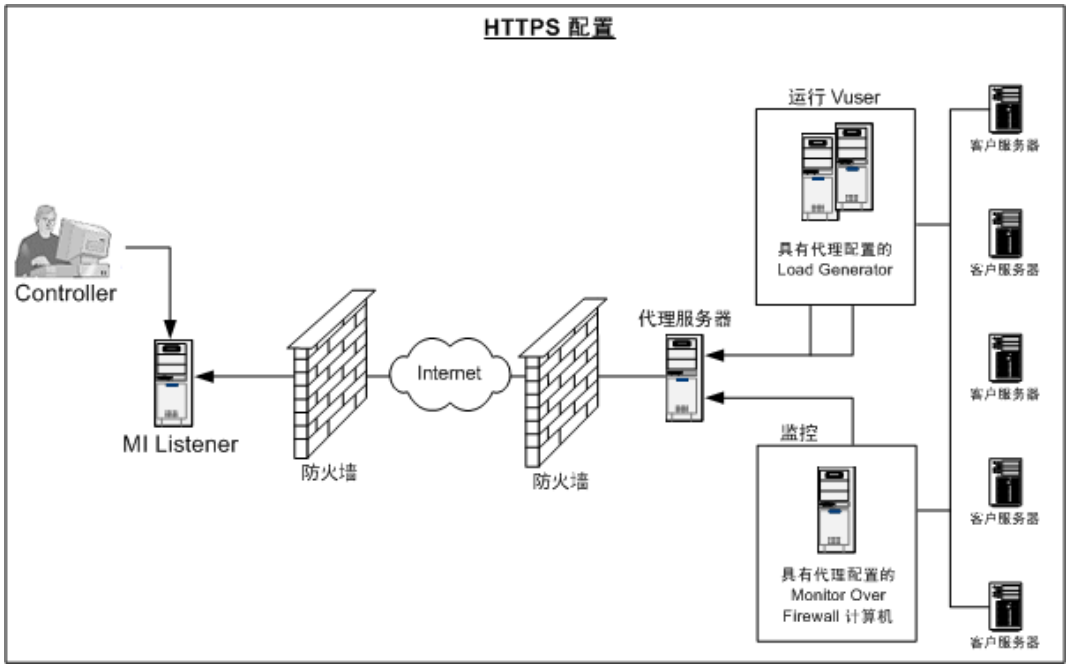
- **TCP 配置**

TCP 配置要求允许客户防火墙后的每个 LoadRunner 代理计算机在防火墙上打开一个端口用于输出通信。



- **HTTPS 配置**

在 HTTPS 配置中，只允许一台计算机(代理服务器)在防火墙中打开一个端口。因此，需要让所有外发通信都通过代理服务器。



3. **将防火墙配置为允许代理访问**

   修改防火墙设置，使防火墙内外的计算机可以互相通信。

   a. **如果系统具有 TCP 配置：**

   LoadRunner 代理尝试使用端口 443 与 MI Listener 建立连接，尝试间隔在“代理配置”对话框的“连接超时”字段中进行指定。要启用此连接，请允许防火墙上的端口 443 有用于 HTTPS 服务的外发连接。然后代理就可以连接到 MI Listener，而 MI Listener 也可以连接到代理。此后代理将侦听来自 MI Listener 的命令。

   b. **如果系统具有 HTTPS 配置：**

   LoadRunner 代理尝试使用“代理服务器端口”字段中指定的代理服务器端口与 MI Listener 建立连接，尝试间隔在“代理配置”对话框的“连接超时”字段中进行指定。建立连接后，代理服务器将连接到 MI Listener。要启用此连接，请允许防火墙上的端口 443 有用于 HTTPS 服务的外发连接。然后代理服务器就可以连接到 MI Listener，而 MI Listener 也可以通过代理服务器连接到代理。此后代理将侦听来自 MI Listener 的命令。

   c. **如果打算从本地系统帐户启动 LR 代理服务，则需要向此帐户授予权限：**

   如果不提供权限，则监控器图将不会显示任何数据。在 AUT 计算机上添加与代理计算机上本地用户具有相同名称和密码的本地用户。将 AUT 本地用户添加到 **性能监控器用户** 组，然后重新启动代理进程。

4. **配置 MI Listener**

   要通过防火墙运行 Vuser 或进行监控，需要将 MI Listener 安装在与防火墙外的 Controller 位于同一 LAN 中的一台或多台计算机上。有关安装说明，请参阅"附加组件"(第 1646 页)。

   备注：

   - Controller 安装自动包含 MI Listener，因此您可以指定 Controller 作为 MI listener 计算机。
   - MI Listener 只能安装在 Windows 计算机上。

   有关如何配置 MI Listener 的信息，请参阅"MI Listener 配置对话框"(第 1182 页)。

如何配置系统以便通过防火墙监控服务器

此任务说明了如何设置系统以便通过防火墙监控服务器。

1. **先决条件**

在配置系统以通过防火墙监控服务器之前，请确保已完成任务"如何配置带防火墙的系统"(第 1170 页)。

要从远程计算机添加 Windows 资源计数器，您需要用管理员权限登录远程计算机并启动远程注册表服务。

2. **在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理**

请参阅"如何在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理"(第 1174 页)。

3. **配置 Controller 以通过防火墙运行**

要通过防火墙运行或监控 Vuser，需要在 Controller 和代理计算机之间建立唯一的连接。代理计算机包括将通过防火墙运行的 Load Generator 计算机和所有 Monitor Over Firewall 计算机。

此连接通过 MI Listener 建立，MI Listener 充当 Controller 与 LoadRunner 代理之间的路由器。要建立此连接，需配置 Controller 计算机以将代理计算机定义为 Load Generator。

要配置 Controller 以通过防火墙运行 Vuser 或进行监控，请如"Load Generator 对话框"(第 1040 页)中所述定义 Load Generator 设置。对于服务器名称，请确保使用与代理配置中相同的“本地计算机密钥”设置。

然后，使用代理配置中相同的 MI Listener 名称定义"MI Listener 配置对话框"(第 1182 页)中的设置。

> **备注：** 无法更改通过防火墙运行或监控 Vuser 的主机上的临时文件夹。

4. **启用并确认连接**

在配置 LoadRunner 代理、MI Listener 和 Controller 之后，从“Load Generator”窗口中选择 Load Generator 并单击**连接**。

系统托盘中 loadRunner 代理旁边的绿色或红色指示灯分别表示连接成功或失败。

5. **配置要监控的服务器并定义用于收集的度量**

使用监控器配置工具(**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Monitor Configuration**)从 Monitor Over Firewall 计算机中配置监控器设置。

选择要运行的监控器类型以及要监控其资源的服务器，为每台服务器添加要监控的度量，并指定受监控度量的报告频率。

有关如何使用监控器配置工具的详细信息，请参阅"如何配置通过防火墙的监控器"(第 1176 页)。

如何在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理

在每台将通过防火墙运行的 Load Generator 计算机上和每台 Monitor Over Firewall 计算机上，将 LoadRunner 代理配置为与 MI Listener 通信。MI Listener 充当 LoadRunner 代理与 Controller 之间的路由器。

1. **配置 Windows LoadRunner 代理**
   a. 通过右键单击系统托盘中的 LoadRunner 代理图标并选择**关闭**来停止该代理，然后如"代理配置对话框"(第 1177 页)中所述设置“代理配置”对话框中的选项。

   b. 通过双击桌面上的快捷方式重新启动 LoadRunner 代理。

2. **配置并运行 Linux LoadRunner 代理**
   a. 在文本编辑器中打开 **<LoadRunner 根文件夹>/dat/br_lnch_server.cfg**。

   b. 在 Firewall 部分，将 `FireWallServiceActive` 设置为 `1` 并保存更改。

   c. 从 **<LoadRunner 根文件夹>/bin** 文件夹中运行 **agent_config** 以显示以下菜单：



备注： 如果 **agent_config** 没有显示以上菜单，请参阅"疑难解答和限制 - 防火墙 "(第 1184 页)获取可能的解决方案。

   d. 输入 `1` 显示当前设置：

```
Settings:
---------
1. MI Listener Name =
2. Local Machine Key =
3. Connection Timeout (seconds) = 20
4. Connection Type = TCP
5. Use Secure Connection (SSL) = False
6. Check Server Certificates = False
7. Client Certificate Owner = False
8. Private Key User Name =
9. Private Key Password =
10. Proxy Name =
11. Proxy Port =
12. Proxy User Name =
13. Proxy Password =
14. Proxy Domain =


Menu:
1. Show current settings.
2. Change a setting.
3. Save changes and exit.
4. Exit without saving.
5. Use default values.
```

e. 要更改设置，请输入 2 以显示设置菜单：

```
Settings:
---------
1. MI Listener Name =
2. Local Machine Key =
3. Connection Timeout (seconds) = 20
4. Connection Type = TCP
5. Use Secure Connection (SSL) = False
6. Check Server Certificates = False
7. Client Certificate Owner = False
8. Private Key User Name =
9. Private Key Password =
10. Proxy Name =
11. Proxy Port =
12. Proxy User Name =
13. Proxy Password =
14. Proxy Domain =

Enter number of setting to change or 0 to go back to menu.
```

输入设置并根据菜单说明继续操作。根据"代理配置设置对话框"(第 1178 页)设置每个选项。

f. 重新启动代理使配置更改生效。

3. **重新启动 LoadRunner 代理**

a. 要删除 LoadRunner 代理，请从 **<LoadRunner 根文件夹>/bin** 文件夹中运行命令 `m_daemon_setup -remove`。

备注： 当 LoadRunner 代理配置为通过防火墙运行，并且代理已连接到 MI Listener 时，LoadRunner 代理计算机的临时文件夹中会创建一个名为 <本地计算机密钥>_connected_to_MI_Listener 的文件。当 LoadRunner 代理与 MI Listener 断开连接时，该文件将被删除。

b. 要启动 LoadRunner 代理，请从 **<LoadRunner 根文件夹>/bin** 文件夹中运行命令 `m_daemon_setup -install`。

如何配置通过防火墙的监控器

安装并配置 LoadRunner 代理、Monitor over Firewall 组件、MI Listener 和 Controller 计算机后，需要选择希望 Monitor Over Firewall 计算机监控的服务器度量。

请使用"监控器配置对话框"(第 1182 页)从 Monitor Over Firewall 计算机中配置服务器监控器属性。您可以选择要运行的监控器类型以及要监控其资源的服务器，为每台服务器添加要监控的度量，并指定受监控度量的报告频率。

以下步骤描述了如何通过防火墙配置监控器：

1. **打开监控器配置对话框**

   选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Monitor Configuration**。对于没有进行 LoadRunner 完整安装的计算机，请选择**开始 > 程序 > 服务器监控器 >监控器配置。**

2. **添加受监控的服务器**

   a. 要添加服务器，请单击**添加服务器**按钮 。在**监控的服务器**字段中，输入要监控其资源的服务器的名称或 IP 地址。

   备注： 要同时添加多台服务器，请用逗号隔开服务器名称或 IP 范围。例如： `255.255.255.0-255.255.255.5, server1, server2`。

   b. 从“可用监控器”列表中，选择与所监控的服务器相对应的监控器。

   备注： 只有通过 LoadRunner 许可证密钥启用的监控器可以查看相关数据。要预览许可证密钥信息，请选择**开始 > 程序 > HP 软件 > HP LoadRunner > 许可证 > LoadRunner 许可证实用程序**。

   对于某些监控器，LoadRunner 会在“要监控的度量”部分中显示默认度量。您可以在“度量属性”部分中指定 LoadRunner 报告度量的频率。有关选择度量的详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

3. **(可选)克隆受监控服务器的属性**

如果要监控不同服务器上的相同属性，可以使用“克隆监控服务器的属性”对话框克隆所选服务器的属性。

要克隆受监控服务器的属性，请右键单击要克隆的服务器，然后选择**克隆**。在“监控的服务器”框中，输入您要创建的克隆服务器的名称或 IP 地址。

代理配置对话框

通过此对话框，可以打开“代理配置设置”对话框，以便在 Windows 计算机上配置 LoadRunner 代理。

访问方法	• **开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Agent Configuration** • 运行 **<LoadRunner 根目录>\launch-service\bin\AgentConfig.exe**
重要信息	• 启动 LoadRunner 代理服务后，Windows 2008 中不显示代理图标。 • LoadRunner 代理作为服务 (magentservice.exe) 运行时，无法访问存储在远程网络驱动器上的文件或 UNC 路径引用的文件(脚本、参数文件等)。如果想要以这种方式访问文件，请将 LoadRunner 代理作为进程 (magentproc.exe) 运行。 **解决方法：**要访问网络共享，请将 LoadRunner 代理服务配置为使用具有网络访问权限的帐户运行。 • 将 LoadRunner 代理作为服务 (magentservice.exe) 运行，但以管理员身份在 UAC 下或以标准用户运行“代理配置”时：如果单击**确定**按钮并尝试重新启动 LoadRunner 代理服务，将出现警告“访问被拒绝”。 **解决方法：** a. 在 UAC 处于打开状态时以管理员身份运行“代理配置”。 b. 如果当前用户是管理员或具有使用 LoadRunner 代理服务相应权限的用户，则转到服务管理器 (services.msc)，并手动启动 LoadRunnerAgent 服务(对于 Performance Center，启动 RemoteManagementAgent 服务)。 c. 也可以管理员身份运行 <LR>\bin\subinacl.exe 授予用户(下列示例中的 user1)目标服务的完整访问权限。例如： **针对 LoadRunner：** `subinacl.exe /service LoadRunnerAgent /grant=user1` **针对 Performance Center：** `subinacl.exe /service RemoteManagementAgent /grant=user1`
相关任务	"如何在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理"(第 1174 页)
另请参阅	"代理配置设置对话框"(第 1178 页).

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用防火墙代理	选择是否通过防火墙启用或运行 Vuser。
设置...	仅当选中“启用防火墙代理”复选框时才启用。单击以打开“代理配置设置”对话框。
启用终端服务	选择此选项可在终端服务器上分配 Vuser。

代理配置设置对话框

通过此对话框，可以定义相关的设置，从而在 Windows 计算机上启用 LoadRunner 代理。

访问方法	**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Agent Configuration > Settings**
相关任务	"如何在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理"(第 1174 页)
另请参阅	"代理配置对话框"(第 1177 页)
重要信息	新的代理配置工具可为通过命令行定义代理设置提供更大的灵活性。有关详细信息，请参阅"网络和安全管理器 - 命令行工具"(第 1047 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
MI Listener 名称	MI Listener 的名称、全名或 IP 地址。
本地计算机密钥	一种符号字符串标识，用于在 Controller 主机和代理计算机之间通过 MI Listener 计算机建立唯一的连接。
连接超时(秒)	您希望代理在重新连接 MI Listener 计算机之前等待的时间长度。如果设置为零，则从代理开始运行起，连接就一直保持打开状态。 **默认值：** 20 秒
MI Listener 用户名	连接 MI Listener 计算机所需的用户名。
MI Listener 密码	连接 MI Listener 计算机所需的密码。

UI 元素	描述
服务器域	连接 MI Listener 计算机所需的域名。只有在使用 NTLM 时，才需要填写此字段。
连接类型 - TCP/HTTP	根据您使用的配置，选择 **TCP** 或 **HTTP**。 **默认值：**TCP
连接类型 — HTTP 代理服务器名称	代理服务器的名称。如果**连接类型**设置为 **HTTP**，则必须填写此字段。
连接类型 — HTTP 代理服务器端口	代理服务器的连接端口。如果**连接类型**设置为 **HTTP**，则必填此字段。
连接类型 — HTTP 代理服务器用户名	对代理服务器有连接权的用户的名称。
连接类型 — HTTP 代理服务器密码	对代理服务器有连接权的用户的密码。
连接类型 — HTTP 代理服务器域	如果代理服务器配置中已定义，则为用户的域。只有在使用 NTLM 时，才需要填写此选项。
使用安全连接 (SSL)	启用此设置可使用安全套接字层协议进行连接。 **默认值：**已禁用
使用安全连接 (SSL) — 检查服务器证书	验证服务器发送的 SSL 证书。如果选择**中**，将验证服务器证书是否由信任的证书颁发机构签署。如果选择**高**，则验证发送方 IP 是否与证书信息相符。仅当启用**使用安全连接**时，此设置才可用。
使用安全连接 (SSL) — 私钥密码	在 SSL 证书身份验证期间可能需要的密码。仅当**客户端证书所有者**选项已启用时，此选项才适用。
使用安全连接 (SSL) — 使用客户端证书	启用此设置可加载 SSL 证书(如果服务器要求必须有此证书才能建立连接)。仅当启用**使用安全连接**时，此设置才可用。 **默认值：**已禁用

身份验证设置对话框

使用此对话框，您可以为场景运行选择证书，或自动创建证书。

访问方法	**Controller > 工具 > 身份验证设置**
重要信息	创建 CA 证书后，必须将该证书用于所有 LoadRunner 组件。
相关任务	• "如何更改证书"(第 1267 页) • "如何创建和使用数字证书"(第 1276 页)

用户界面元素如下所述：

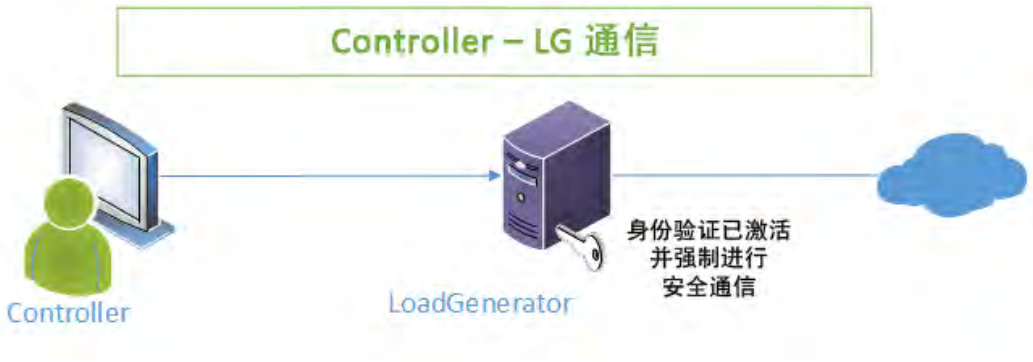
UI 元素	描述
CA 证书文件	CA 证书文件(扩展名为 .cer)。
自动生成证书	根据通用名和 CA 私钥生成 SSL 证书。有关更多选项，请单击**高级设置**。
选择现有证书文件	SSL 证书文件(扩展名为 .cer)。此证书将发送到 Load Generator 或 MI Listener 进行强制 SSL 客户端身份验证。只有在另一端由同一个 CA 发行的证书才会受到信任。

MI Listener 和跨防火墙概述

使用客户端服务器身份验证进行通信，必须使用"网络和安全管理器 - 命令行工具"(第 1047 页)在**服务器**上设置证书标记。这将强制客户端计算机符合服务器证书。出于此原因，您需要决定用哪台计算机作为服务器。

下图说明了三种可能性：

- **Controller 和 Load Generator。**在此环境中，Load Generator 计算机为服务器，Controller 为客户端。激活 Load Generator 上的身份验证，这将增强计算机之间的安全性。

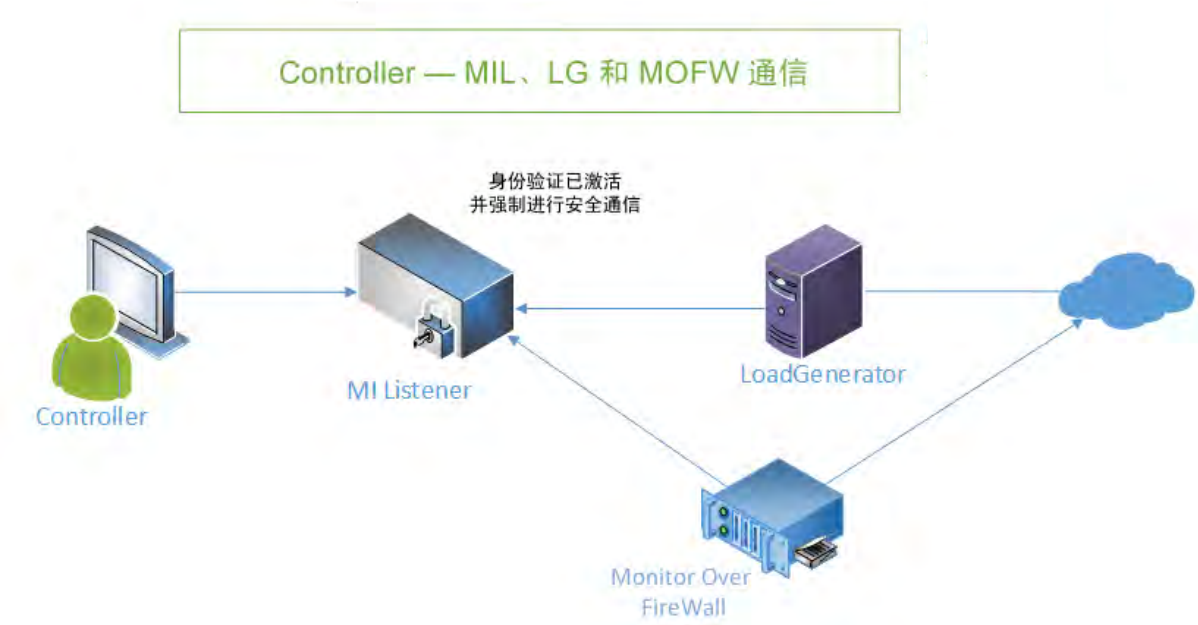


- **使用 MI Listener 和 Controller。**在此环境中，MI Listener 计算机为服务器，Controller 和 Load Generator 为客户端。激活 MI Listener 计算机上的身份验证，这将增强

Controller 和 Load Generator 的安全性。



- **使用 Monitor over Firewall 和 MI Listener。**与上面的环境相同，此布局中的 MI Listener 计算机为服务器。Monitor over Firewall、Controller 和 Load Generator 计算机为客户端。激活服务器(即 MI Listener)上的身份验证后，将增强其他计算机上的安全性。



MI Listener 配置对话框

通过此对话框，可以配置 MI Listener。

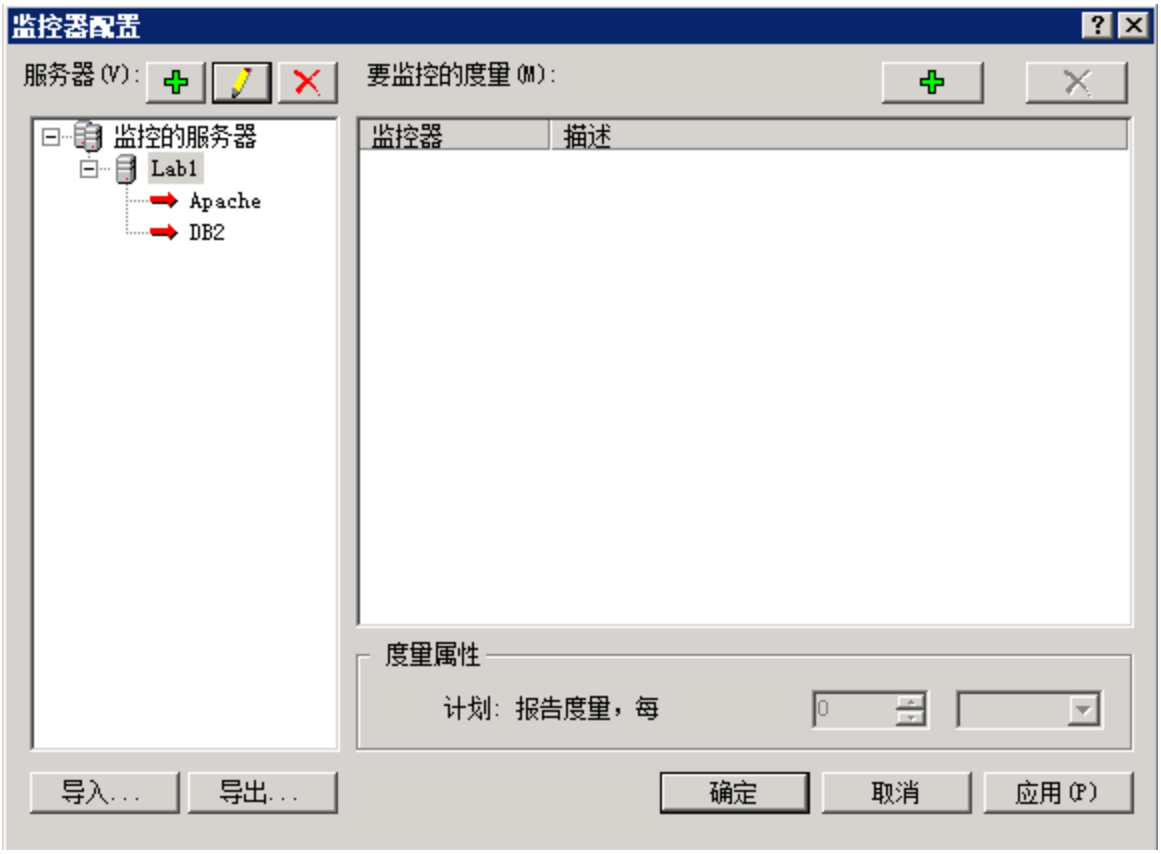
访问方法	• 选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > MI Listener Configuration**> • 运行 **<LoadRunner 根文件夹>\launch_service\bin\MILsnConfig.exe**
重要信息	• 在配置 MI Listener 之前： ▪ 打开端口 443 的外来 HTTPS 服务。端口设置由系统管理员配置。 ▪ 在 MI Listener 计算机上，右键单击系统托盘中 LoadRunner 代理的图标，然后从弹出菜单中选择**关闭**，停止该代理。 • 在配置 MI Listener 之后： ▪ 通过双击桌面上的快捷方式或选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Agent Service**，可重新启动 LoadRunner 代理。 • 确保 MI Listener 或 Monitor over Firewall 计算机上没有 Web 服务器在运行。这些服务器使用端口 443，并将阻止侦听和监控进程所需的访问。
相关任务	"如何配置带防火墙的系统"(第 1170 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
检查客户端证书	选择 **True** 可请求客户端在连接时发送 SSL 证书，并验证该证书。默认值为 **False**。
私钥密码	在 SSL 证书身份验证期间可能需要的密码。没有默认值。

监控器配置对话框

通过此对话框，可以选择要运行的监控器类型以及要监控其资源的服务器，为每台服务器添加要监控的度量，并指定受监控度量的报告频率。



访问方法	**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Advanced Settings > Monitor Configuration**。 对于没有进行 LoadRunner 完整安装的计算机，请选择**开始 > 所有程序 > 服务器 监控器 >监控器 配置**。
相关任务	"如何配置通过防火墙的监控器"(第 1176 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	向受监控的服务器列表添加服务器(左窗格)或度量(右窗格)。在**监控的服务器**字段中，输入要监控其资源的服务器的名称或 IP 地址。 **注：**要同时添加多台服务器，请用逗号隔开服务器名称或 IP 范围。例如： `255.255.255.0-255.255.255.5, server1, server2`。 从"可用监控器"列表中，选择与所监控的服务器相对应的监控器。 **注：**只能针对使用 LoadRunner 许可证密钥启用的监控器查看相关数据。要预览许可证密钥信息，请选择**开始 > 程序 > LoadRunner**。HP LoadRunner 打开。单击**许可证**按钮以显示 LoadRunner 许可证信息。

	删除服务器或度量。
	打开“监控的服务器属性”对话框，您可以修改设置。
度量属性窗格	允许您为要报告的每个度量设置一个度量计划。选择您想要计划的已配置服务器的度量，并指定希望 LoadRunner 报告度量的频率。单击**应用**保存设置。
导入/导出	将监控器配置详细信息(包括服务器及其度量)导入到 XML 文件中，或从 XML 文件导出。

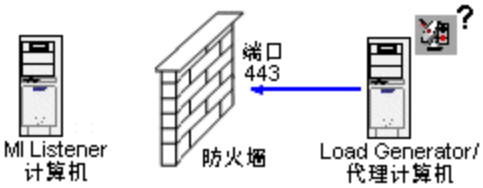
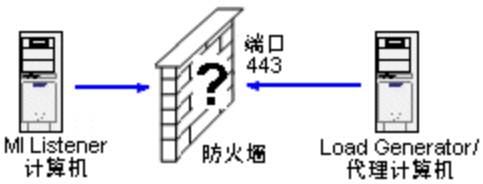
疑难解答和限制 - 防火墙

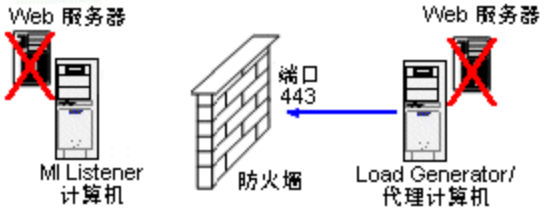
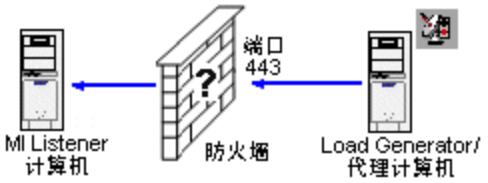
本节介绍在 LoadRunner 中使用防火墙的疑难解答。

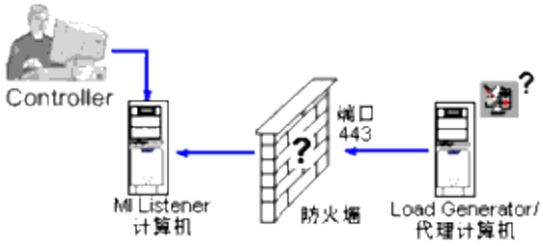
检查连接

要通过防火墙运行 Vuser 或监控服务器，必须能够在 LoadRunner 代理、MI Listener 和 Controller 计算机间建立连接。

如果在安装并配置所有的必需组件后遇到连接问题，请在下表中查看疑难解答提示。

检查	解决方案
要检查代理计算机上是否已激活防火墙服务：	在通过防火墙运行/监控 Vuser 的计算机上，LoadRunner 代理图标的右侧应存在一个流量指示灯。如果没有流量指示灯，说明未在“代理设置”的 [FireWall] 部分设置“FirewallServiceActive=1”。请参阅"代理配置设置对话框"(第 1178 页)。
要检查端口 443 是否已打开：	在代理计算机上，打开命令提示符窗口并输入： `telnet <MI Listener IP>443`。 例如：`telnet 111.111.111.1111 443`。 如果端口 443 已打开，将打开一个新的 Telnet 窗口。如果端口 443 未打开，请与网络管理员联系。

要检查端口 443 是否可用：  	如果 Web 服务器正在 MI Listener 或 Monitor over Firewall 计算机上运行，端口 433 将阻止侦听和监控进程所需的访问。请与网络管理员联系以更改 Web 服务器端口。
将 LoadRunner 代理作为服务运行时，要检查代理和 MI Listener 之间的连接：  	如果将 LoadRunner 代理作为服务运行时 LoadRunner 代理图标  右侧的指示灯呈红色，请执行以下操作： • 检查端口 443 是否已打开。请参阅"疑难解答和限制 - 防火墙 "(第 1184 页)疑难解答提示。 • 检查代理设置和代理配置是否正确。请参阅"代理配置设置对话框"(第 1178 页)。 • 将代理作为进程运行。启动 **<安装位置>\Launch_service\bin\magentproc.exe**。如果可运行，说明 LoadRunner 代理服务存在身份验证问题。浏览到**服务 > LoadRunner 代理服务**，将此服务的属性更改为系统用户帐户，或者提供在此计算机上有管理权限的用户的用户名和密码。

通过防火墙监控时，要检查代理和 Controller 之间的连接  	• 检查是否在“监控器配置”对话框中输入了要监控的服务器。(请参阅"监控器配置对话框"(第 1182 页))。 • 在 Monitor Over Firewall 计算机上启动 LoadRunner Agent Process。(请参阅"如何在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理"(第 1174 页))。 • 在 Controller 上的 Load Generator 对话框中输入 Monitor Over Firewall 计算机的名称，然后单击**连接**。大约 1 分钟后，数据应开始从 Monitor Over Firewall 计算机通过 MI Listener 流入 Controller。(请参阅"如何配置通过防火墙的监控器"(第 1176 页))。 • 如果没有数据进入 Controller，请尝试将 Controller 连接到 MI Listener，就好像 Listener 用作 Load Generator 一样。这将有助于确定问题的原因。右键单击 LoadRunner 代理图标，查看 Monitor Over Firewall 计算机上的日志文件。应该没有任何错误消息。 • 启动 MI Listener，然后通过运行 Monitor Over Firewall 计算机上的 **<安装位置>\launch_service\bin\magnetproc.exe** 手动启动 LoadRunner Agent Process。为 Monitor Over Firewall 计算机留出足够的时间连接到 MI Listener，然后将 Controller 连接到 Monitor Over Firewall 计算机。如果 LoadRunner Agent Process 崩溃，请重新启动代理或 Monitor Over Firewall 计算机。

Windows 防火墙注意事项

- 在大多数 Windows 环境中，默认开启 Windows 防火墙。防火墙不允许某些 LoadRunner 组件之间互相通信。因此，需要关闭 Windows 防火墙。

> **备注：** 关闭 Windows 防火墙会增加计算机的安全风险。

- 对于每个需要防火墙的进程，可以通过在指示程序需要防火墙的弹出窗口中单击“解除阻止”按钮，或在“例外”选项卡中手动调整 Windows 防火墙，来解除阻止该进程。

agent_config 没有显示所需菜单

在配置 Linux LoadRunner 代理时，必须运行 **agent_config** 以显示以下菜单：



有关详细信息，请参阅"如何在每台 Monitor Over Firewall 计算机上配置 LoadRunner 代理" (第 1174 页)。如果菜单没有显示，请输入以下命令检查是否已设置 M_LROOT 环境变量：

```
echo $M_LROOT
```

如果未设置 M_LROOT，请执行以下任一操作：

1. 输入 `sudo su -` 以继承当前用户的所有环境变量。
2. 切换到 root(例如“sudo su”)之后输入 `source <LoadGenerator 目录>/env.sh` 以设置与 Load Generator 相关的所有环境变量。

备注： 通常，使用特殊用户名“ec2-user”登录 Amazon cloud Linux 计算机的系统时，会出现此限制。

使用诊断

备注： 诊断支持以下协议：Web (HTTP/HTML)、Java Over HTTP、Oracle Web Applications 11i、SAP (Click & Script)、SAP - Web、Siebel - Web、TruClient Firefox、AJAX (Click & Script)、Web Services 和 Flex。

配置 J2EE/.NET 诊断

J2EE/.NET 诊断概述

HP Diagnostics 与 LoadRunner 的集成使您可以监控并分析 Java 2 Enterprise Edition (J2EE)、.NET-connected、SAP、Oracle 和其他复杂环境的性能。

有关使用 J2EE 与 .NET 诊断的更多信息，请参阅《HP Diagnostics User Guide》。

监控服务器请求

当配置 LoadRunner 场景以使用 J2EE/.NET 诊断时，应指示 LoadRunner 捕获出现在 Vuser 事务上下文之外的一定百分比的服务器请求。

启用此功能的好处是即使遇到下列情况，也能捕获对后端 VM 的调用：

- 探测器不捕获 RMI 调用
- 无法捕获 RMI 调用(可能是因为使用的应用程序容器不受支持)
- 应用程序使用一些其他机制在多个 VM 间通信

如何指定 J2EE/.NET 诊断服务器详细信息

首次使用 LoadRunner 捕获 J2EE 或 .NET 诊断数据时，您需要标识正在运行 Commander 模式诊断服务器的计算机及用于与 LoadRunner 进行通信的端口。

备注： 如果要与 Commander 模式下的其他诊断服务器集成，或者要更改所用的端口，则必须更新此信息。

针对 HP Diagnostics 更新 LoadRunner 配置设置

在 HP Diagnostics Commander 中，输入 Commander 模式下的诊断服务器的详细信息。有关用户界面的详细信息，请参阅"Diagnostics for J2EE/.Net 设置对话框"(第 1190 页)。

如何配置 LoadRunner 场景以使用 J2EE/.NET 诊断

此任务说明了如何在 LoadRunner 场景中捕获 J2EE/.NET 诊断计量值以及如何选择将包含在场景中的探测器。

1. 先决条件
   - **启动应用程序服务器。**

     请确保已经启动要监控的应用程序服务器。

- **确保负载测试场景尚未运行。**

  在运行负载测试场景之前，必须先配置 J2EE/.NET 诊断。

2. **启用 J2EE/.NET 诊断**

   执行以下步骤：

   a. 在 Controller 中，选择**诊断 > 配置**以打开“诊断分布”对话框。然后选择**启用以下诊断**，并指定您要为其收集 J2EE/.NET 诊断数据的 Vuser 的百分比。有关用户界面的详细信息，请参阅"Diagnostics for J2EE/.Net 设置对话框"(第 1190 页)。

   b. 在“诊断分布”对话框中，单击“J2EE/.NET 诊断”旁的**配置**以启用该模块。有关用户界面的详细信息，请参阅"J2EE/.NET 配置对话框"(第 1191 页)。

如何在场景运行期间在 LoadRunner 中查看 J2EE/.NET 诊断数据

此任务说明了如何在场景运行期间针对整个场景或针对特定的事务在 LoadRunner 中查看 J2EE/.NET 诊断的诊断数据。

查看整个场景的诊断数据

在 Controller 中，选择 **Diagnostics for J2EE/.Net** 选项卡。HP Diagnostics 将打开，显示**场景摘要**控制面板视图。

场景摘要控制面板视图显示在当前运行的场景内监控的事务、服务器请求、负载和探测器视图。

备注： 如果在场景运行期间移动到其他选项卡，然后再返回到 **Diagnostics for J2EE/.Net** 选项卡，将显示您查看的最后一个屏幕。

查看特定事务的诊断数据

执行以下步骤：

1. 选择某个事务图(例如，**事务响应时间**)将其打开。
2. 右键单击图例中的相关事务，然后选择**显示 J2EE/.NET 服务器端**。

   HP Diagnostics 将打开，显示“事务”视图，其中包含已选事务的性能度量和向下搜索选项。

   有关解释“诊断事务”视图中数据的详细信息，请参阅《HP Diagnostics User Guide》。

如何查看脱机 J2EE/.NET 诊断结果

1. **打开 Analysis**

   在 Controller 的“运行”选项卡中，选择**结果 > 分析结果**，或单击**分析结果**按钮 。

2. **在 Analysis 诊断图中查看结果**

   您可以使用 Analysis 诊断图和报告来查看性能数据，并深入跟踪以找出应用程序任何层中的问题区域。

   有关 J2EE/.NET 诊断图的特定信息，请参阅"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)。

Diagnostics for J2EE/.Net 设置对话框

通过此对话框，可以针对 HP Diagnostics 更新 LoadRunner 配置设置。

访问方法	**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Diagnostics for J2EE/.NET Setup**
相关任务	"如何指定 J2EE/.NET 诊断服务器详细信息"(第 1188 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	单击验证您输入的 Commander 模式下的诊断服务器信息是否正确以及服务器和 LoadRunner 之间是否可以连接。
登录	用于登录到诊断的用户名。 **默认值：** admin **注：** 您指定的用户名应有**查看**、**更改**和**执行**权限。有关用户权限的详细信息，请参阅《HP Diagnostics Server Installation and Administration Guide》。
密码	输入用于登录到诊断的密码。 **默认值：** admin
端口	输入 Commander 模式下的诊断服务器所使用的端口号。 **默认值：** 2006 **注：** LoadRunner 不支持使用 HTTPS 与 Commander 模式下的诊断服务器通信。
服务器名	输入用于托管 Commander 模式下的诊断服务器的计算机名称。

J2EE/.NET 配置对话框

通过此对话框，可以设置 J2EE/.NET 诊断模块。

访问方法	选择**诊断 > 配置**。单击 **J2EE/.NET 诊断**旁边的**配置**。
重要信息	当场景正在运行时，此对话框处于只读状态。
相关任务	"如何配置 LoadRunner 场景以使用 J2EE/.NET 诊断"(第 1188 页)
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
启用 J2EE/.NET 诊断	启用 J2EE/.NET 诊断并允许您配置 J2EE/.NET 诊断设置。
选择探测器表	☐ 选择一个用于监控的探测器。必须至少选择一个探测器。取消选中此复选框将在场景运行期间禁用探测器。 **名称。** 探测器的名称。 **组。** 探测器组。 **主机名称。** 运行探测机的主机(或安装探测器的应用程序服务器)。 **注：** 如果升级了诊断组件安装，现有场景的探测器可能显示为红色。清除所有显示为红色的探测器。
在介体和 Controller 之间有防火墙	如果诊断服务器(或分布式环境中介体模式下的诊断服务器)处于防火墙之后，则选择。 **注：** 如果 LoadRunner Controller 和负载测试中涉及的诊断服务器之间存在防火墙，则必须将 Controller 和诊断服务器配置为使用 MI Listener 支持脱机分析文件的传输。有关详细信息，请参阅《HP Diagnostics LoadRunner and Performance Center-Diagnostics Integration Guide》。
MI Listener 服务器	当诊断服务器(或分布式环境中介体模式下的诊断服务器)处于防火墙之后时，输入 MI Listener 服务器的名称。
监控服务器请求	选择以捕获发生在 Vuser 事务上下文以外的一定百分比的服务器请求。有关详细信息，请参阅"监控服务器请求"(第 1188 页)。 **注：** • 将按照在“诊断分布”对话框中选择的 Vuser 百分比来捕获服务器请求。 • 启用此选项会使探测器增加额外的开销。

对 Diagnostics for J2EE/.Net 连接进行故障排除	单击可打开 HP Diagnostics System Health Monitor，以便研究诊断组件之间的连接问题。

监控负载测试场景

HP 性能监控最佳实践指南

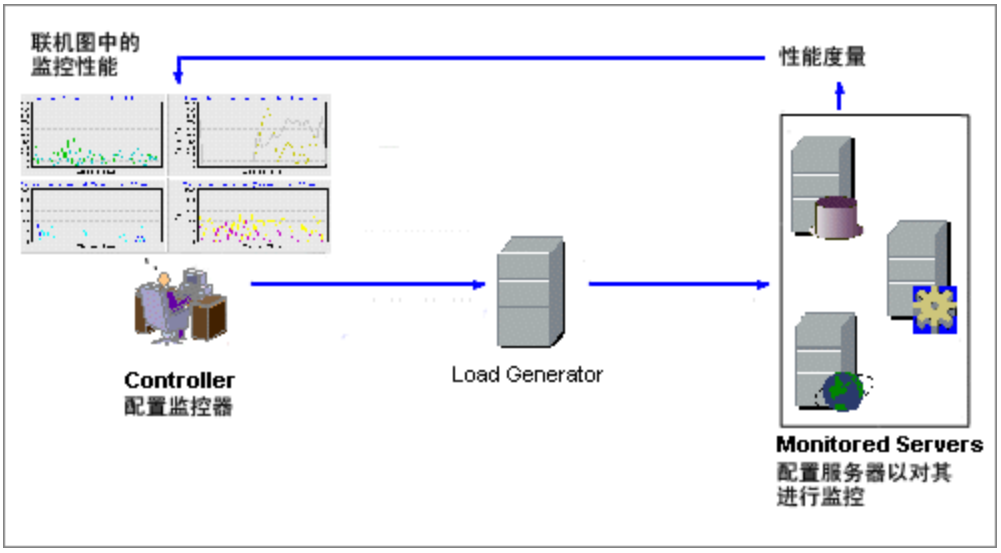
《HP 性能监控最佳实践指南》提供使用 HP LoadRunner 实施性能监控的最佳实践。

要以 PDF 格式查看本指南，请转至**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Documentation > Performance Monitoring Best Practices**。

使用 LoadRunner 联机监控器

监控过程概述

在监控场景之前，您需要设置和配置 LoadRunner 监控组件。每个监控器都有不同的配置要求，具体的监控章节中对此进行了说明。下图说明了 LoadRunner 监控过程。



在监控服务器之前，请执行以下步骤：

- 在服务器计算机上配置监控环境(如有必要)。
- 在 Controller 计算机上配置监控器。

有关详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

如何设置监控环境



此任务说明了如何设置 LoadRunner 联机监控环境。在 Controller 的“运行”选项卡中，指定场景执行期间 Controller 将监控的计算机和度量。在场景执行期间，收集的度量数据将显示在联机图中。

在服务器计算机上配置监控环境

要使用下列监控器，必须先在服务器计算机上安装或配置监控组件。有关配置监控组件的详细信息，请参阅具体的监控章节。

- "如何设置 Citrix 监控环境"(第 1241 页)
- "如何设置 IBM WebSphere MQ 监控器"(第 1247 页)
- "如何配置 LoadRunner 场景以使用 J2EE/.NET 诊断"(第 1188 页)
- "如何设置网络监控环境"(第 1210 页)
- "如何设置 Oracle 监控环境"(第 1222 页)
- "如何设置 UNIX 监控环境"(第 1207 页)

备注： 有关如何设置 SiteScope 监控环境的信息，请参阅 SiteScope 文档。

将受监控服务器添加到 Controller

选择要配置其监控器的服务器。

要从 Controller 监控服务器，您需要添加要监控的计算机和度量。

1. 在图树中单击所需的监控器图，并将其拖动到“运行”选项卡的右窗格中。
   - 有些监控器是本机 LoadRunner 监控器(默认情况下)，但是您也可以通过 SiteScope 监控器引擎进行监控。要通过 SiteScope 监控器进行监控，请在 **SiteScope 图**节点中双击该监控器。
2. 右键单击该图并选择**添加度量**，或者单击图中任意位置并选择**监控器 > 添加度量**。“<监控器>”对话框将打开。
3. 在“<监控器>”对话框的**监控的服务器计算机**部分中，单击**添加**。“添加计算机”对话框打开。

- 输入要监控的计算机的服务器名或 IP 地址。选择计算机的运行平台。
- 对于 SiteScope 监控器，输入 SiteScope 服务器的名称和端口号，并指定是否使用安全 HTTP 连接。还可以提供其他用户凭据。有关详细信息，请参阅"添加计算机对话框"(第 1196 页)。

选择要监控的度量

1. 确保在“<监控器>”对话框的**监控的服务器计算机**区域中选择了要配置的监控器。
2. 在“<监控器>”对话框的**资源度量**部分中，单击**添加**。“<监控器> 配置”对话框将打开。为特定服务器选择度量。

> **备注：** 对于 Citrix 监控器，如果在单击**添加**后对话框冻结，您可能需要在 Citrix 服务器计算机上重建本地主机缓存。

有关用户界面的详细信息，请参阅"<监控器类型> 监控器配置对话框"(第 1197 页)。

有关每个监控器的默认度量的详细信息，请参阅监控器的相关参考部分。

更改监控器的默认计数器(可选)

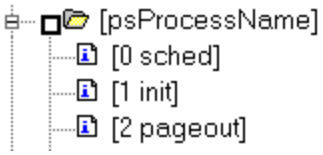
当配置系统资源、Microsoft IIS、Microsoft ASP 和 SQL Server 监控器时，系统会提供可以在要监控的服务器上度量的一组默认计数器。通过编辑位于 **LoadRunner\dat** 文件夹中的 **res_mon.dft** 文件，您可以更改这些监控器的默认计数器。

1. 打开新场景，并单击**运行**选项卡。
2. 对于每个监控器，选择要评测的计数器。
3. 保存场景，并使用编辑器打开场景 **.lrs** 文件和 **res_mon.dft** 文件。
4. 在场景 **.lrs** 文件中，将每个所选计数器的 **MonItemPlus** 部分复制到 **res_mon.dft** 文件。
5. 计算 **res_mon.dft** 文件中新计数器的数量，并使用该数字更新 **ListCount** 参数。

提高度量信息的级别(可选)

通过启用具有要列出的字符串值的度量(除了具有数值的度量之外)，并启用名称修饰符(将字符串值显示为度量名称的标识部分)，可以提高 SNMP、iPlanet (SNMP) 或 Check Point FireWall-1 监控器的度量信息的级别。

在以下使用名称修饰符的度量示例中，除了显示实例 ID (0) 之外，还显示了 ProcessName 的字符串值 (sched)：



要启用此功能，请将下面的行添加到 LoadRunner**dat\monitors** 文件夹的 **snmp.cfg** 文件中：

```
SNMP_show_string_nodes=1
```

备注： 您可以选择多个名称修饰符，但将使用层次结构中的第一个名称修饰符。每次打开 SNMP 的“添加度量”对话框时，都会从 **snmp.cfg** 文件重新读取信息。不能将同一度量添加两次(一次带有名称修饰符，一次不带)。如果这样做，将发出错误消息。

可以在场景运行期间随时修改要监控的资源的列表。不必激活场景，也可监控远程计算机上的资源。

监控器类型

利用任何监控器，您都可以在场景结束后查看收集到的数据的摘要信息。使用 LoadRunner Analysis，您可以为任意监控器生成图。有关详细信息，请参阅"Analysis 图"(第 1380 页)。

联机监控器分为以下几种：

运行时监控器	显示参与场景的 Vuser 的数目和状态以及 Vuser 生成的错误的数目和类型。有关详细信息，请参阅"运行时和事务监控"(第 1199 页)。
事务监控器	显示事务率和响应时间。有关详细信息，请参阅"运行时和事务监控"(第 1199 页)。
Web 资源监控器	提供场景运行期间 Web 服务器上的 Web 连接数、吞吐量、HTTP 响应次数、服务器重试次数以及下载的页面数等相关信息。有关详细信息，请参阅"Web 资源监控器"(第 1200 页)。
系统资源监控器	评测场景运行期间使用的 Windows、Linux、服务器和 SNMP 资源。有关详细信息，请参阅"系统资源监控"(第 1206 页)。
网络监控器	显示有关系统上网络延迟的信息。有关详细信息，请参阅"网络延迟监控"(第 1210 页)。
Web 服务器资源监控器	评测场景运行期间与 Microsoft IIS 和 Apache Web 服务器相关的统计信息。有关详细信息，请参阅"Web 服务器资源监控"(第 1217 页)。
Web 应用程序服务器资源监控器	评测场景运行期间与 Microsoft ASP 和 WebLogic (SNMP) 应用程序服务器相关的统计信息。有关详细信息，请参阅"Web 应用程序服务器监控"(第 1220 页)。
数据库服务器资源监控器	评测场景运行期间与 Oracle 和 SQL Server 数据库相关的统计信息。有关详细信息，请参阅"数据库服务器资源监控"(第 1222 页)。

Shunra Network Virtualization 监控器	评测与 Shunra Network Virtualization 相关的统计信息，例如包丢失和延迟。有关详细信息，请参阅"Shunra Network Virtualization 监控"(第 1227 页)。
Service Virtualization 监控器	评测与 HP Service Virtualization 相关的统计信息(按操作和服务)。有关详细信息，请参阅"Service Virtualization 监控概述"(第 1256 页)。
SiteScope 监控器	使用 SiteScope 监控器及其计数器评测资源。有关详细信息，请参阅 SiteScope 提供的文档。
Flex 监控器	评测与 Flex RTMP 连接和吞吐量相关的统计信息以及缓冲时间。有关详细信息，请参阅"Flex 监控"(第 1236 页)。
流媒体监控器	评测场景运行期间与 RealPlayer 客户端和 Media Player 客户端服务器相关的统计信息。有关详细信息，请参阅"流媒体监控"(第 1236 页)。
ERP/CRM 服务器资源监控器	评测场景运行期间与 Siebel Server Manager Web 服务器相关的统计信息。有关详细信息，请参阅"ERP/CRM 服务器资源监控"(第 1238 页)。
应用程序部署解决方案监控器	评测场景运行期间与 Citrix 服务器相关的统计信息。有关详细信息，请参阅"应用程序部署解决方案监控"(第 1241 页)。
中间件性能监控器	评测场景运行期间与 IBM WebSphere MQ 相关的统计信息。有关详细信息，请参阅"中间件性能监控"(第 1247 页)
基础结构资源监控器	使用"网络客户端"图显示场景运行期间网络客户端数据点的相关信息。有关详细信息，请参阅"基础结构资源监控"(第 1252 页)。

J2EE 与 .NET 诊断监控器提供通过 J2EE Web、应用程序和数据库服务器对各个事务进行跟踪、计时和故障诊断的信息。此监控器需要其他安装，可从 Controller 的 **J2EE/NET 诊断**选项卡进行访问。有关详细信息，请与您的 HP 销售代表联系。

添加计算机对话框

通过此对话框，可以将要监控的计算机添加到"监控的服务器计算机"列表。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量**。在打开的对话框中，单击**监控的服务器计算机**部分中的**添加**。
相关任务	"如何设置监控环境"(第 1193 页)

受监控计算机的信息

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
名称	要监控的计算机的名称或 IP 地址。 • **SNMP 监控器：** 如果 SNMP 代理在默认 SNMP 端口以外的其他端口上运行，则需要使用以下格式定义端口号：**<服务器名称>:<端口号>** • **MS IIS 监控器：**要通过防火墙监控 IIS 服务器，请使用 TCP 端口 139。
平台	要监控的计算机操作系统。

SiteScope 服务器信息

对于 SiteScope 服务器监控，存在其他用户界面元素：

备注： 为使用特定凭据连接到 SiteScope 服务器，必须先停止 SiteScope 监控器，然后删除其所有计数器。

UI 元素	描述
名称	SiteScope 服务器的名称。
端口	SiteScope 端口。 **默认值：** 8888
使用安全 HTTP	使用安全 HTTP 连接到 SiteScope 服务器。
使用帐户	指示 LoadRunner 使用特定的 SiteScope 用户帐户，其帐户详细信息如下： • **帐户。**内部 SiteScope 帐户名称。 • **用户名。**SiteScope 帐户的显示名称。 • **密码。**SiteScope 帐户的密码。

<监控器类型> 监控器配置对话框

通过此对话框，可以选择场景运行期间要监控的度量。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量** 在 **<监控器名称>** 对话框的**资源度量**部分中，单击**添加**。
重要信息	**对于 DB2 监控器：**如果没有应用程序使用数据库，则只能监控数据库管理器实例。

相关任务	"如何设置监控环境"(第 1193 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
组件/计数器描述	描述所选组件或计数器。
主机	所监控的计算机的名称。
评测的组件	可用组件的层次结构视图。浏览树并选择要监控的组件。突出显示的组件的描述将显示在**组件/计数器描述**框中。
性能计数器	选择所需的性能计数器。有关默认监控计数器的详细信息，请参阅监控器的相关参考部分。

<监控器名称> 对话框

通过此对话框，可以添加受监控的服务器计算机，并访问配置度量和数据收集方法的对话框。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量**
重要信息	在配置监控器的度量之前，很多服务器都需要进行初始设置。"如何设置监控环境"(第 1193 页)的第一个步骤包含设置说明的链接。
相关任务	"如何设置监控环境"(第 1193 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
高级	已禁用。
描述	显示所选资源度量的描述。
监控的服务器计算机	资源受监控的计算机。 添加... 显示“添加计算机”对话框，以便将要监控的计算机添加到现有列表。 删除(D) 从列表中删除所选的计算机。
资源度量位于 <计算机名称>	显示选定的计算机上受监控的资源度量。 添加... 显示“资源”对话框，使您可以创建所选计算机上的资源度量的列表。 删除(D) 从列表中删除所选的资源度量。

运行时和事务监控

运行时图概述

运行时监控器提供有关参与场景的 Vuser 的状态信息，以及 Vuser 所生成错误的数量和类型。此外，运行时监控器还提供“用户定义的数据点”图，以便显示 Vuser 脚本中用户定义的数据点的实时值。

默认情况下，运行时监控器处于启用状态，即场景开始时，它将自动开始监控 Vuser。

在场景运行期间，您可以查看下列运行时监控器图：

正在运行的 Vuser 图

监控器的**正在运行的 Vuser** 图提供了当前场景中所有 Load Generator 计算机上运行的 Vuser 的状态信息。该图显示正在运行的 Vuser 数，而图例中的信息指出每种状态的 Vuser 数。

颜色	比例	状态	最大值	最小值	平均值	标准值	最后一个
	1	正在运行	7.000	0.000	5.897	暂缺	0.000
	1	就绪	5.000	0.000	0.310	暂缺	0.000
	1	已结束	7.000	0.000	0.552	暂缺	7.000
	1	错误	3.000	0.000	3.000	暂缺	3.000

每个 Vuser 的“状态”字段显示了 Vuser 的当前状态。下表介绍了各个 Vuser 状态。

状态	描述
正在运行	当前在所有 Load Generator 上运行的 Vusers 的总数。
就绪	已完成脚本初始化部分并准备运行的 Vuser 数。
已结束	已完成运行的 Vuser 数。其中包括通过和失败的 Vuser。
错误	执行过程中生成错误的 Vuser 数。请查看 Vuser 视图中的“状态”字段或“输出”窗口，了解对错误的完整说明。

用户定义的数据点图

用户定义的数据点图显示用户定义的数据点的实时值。通过在适当位置插入 **lr_user_data_point** 函数(对于 GUI Vuser 为 **user_data_point**，而对于 Java Vuser 为 **lr.user_data_point**)，可以在 Vuser 脚本中定义数据点。

```
Action1()
{
    lr_think_time(1);
    lr_user_data_point ("data_point_1",1);
    lr_user_data_point ("data_point_2",2);
    return 0;
}
```

对于支持图形脚本表示形式的 Vuser 协议(如 Web)，可以作为用户定义的步骤来插入数据点。将在每次脚本执行函数或步骤时收集数据点信息。有关数据点的更多信息，请参阅函数参考。

默认情况下，LoadRunner 在一个图中显示所有数据点。图例提供有关每个数据点的信息。如果需要，可以使用图下方的图例来隐藏特定数据点。

您还可以在完成场景后脱机查看数据点。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Analysis 用户指南》。

错误统计信息图

监控器的**错误统计信息**图提供在场景运行的每秒内发生的错误数。错误按照错误源进行分组，例如脚本中的位置或 Load Generator 名称。

有错误的 Vuser 图

有错误的 Vuser图提供在场景执行期间生成错误的 Vuser 数的详细信息。错误按照错误源进行分组。

事务监控器图概述

在场景运行期间，事务监控器显示事务率和响应时间。默认情况下，事务监控器处于启用状态，即，场景开始运行时，它将自动开始监控 Vuser 事务。为节省资源，您可以在 Controller 中禁用事务监控器。

在场景运行期间，您可以查看下列事务监控器图：

- **事务响应时间**图以场景中已用时间(X 轴)的函数的形式，显示以秒为单位的平均事务响应时间(Y 轴)。
- **每秒通过的事务数**图以场景中已用时间(X 轴)的函数的形式，显示每秒成功执行的事务数(Y 轴)。
- **每秒事务数(失败、停止)**图以场景中已用时间(X 轴)的函数的形式，显示每秒失败和停止的事务数(Y 轴)。
- **每秒通过的事务总数**图以场景中已用时间(X 轴)的函数的形式，显示每秒完成的成功事务总数(Y 轴)。

备注：

- 如果未在 Vuser 脚本中定义事务或者未执行事务，则联机监控器图中不会显示数据。
- 要为每个事务生成网页诊断，请在 Controller 中配置“诊断”选项。

Web 资源监控器

Web 资源监控概述

通过 Web 资源监控器，可以在场景运行期间分析 Web 服务器上的以下资源：吞吐量、HTTP 请求数、下载页面数、服务器重试次数、TCP/IP 连接数和 SSL 连接数。

在场景运行期间，您可以查看下列资源监控器图：

每秒点击次数图

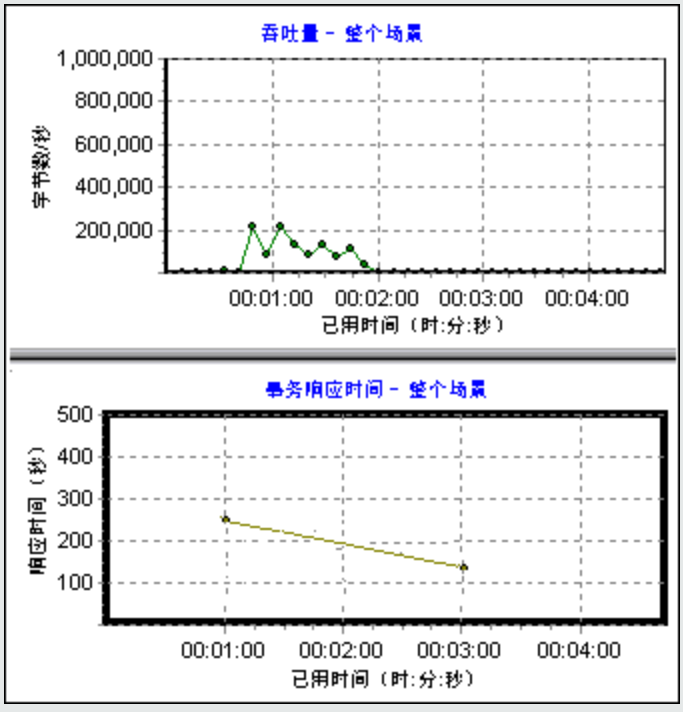
每秒点击次数图以场景中已用时间(X 轴)的函数的形式，显示每秒向 Web 服务器提交的点击次数(HTTP 请求数)(Y 轴)。此图可以显示整个步骤，或者最后 60、180、600 或 3600 秒。您可以将此图与“事务响应时间”图进行对比，查看点击次数对事务性能的影响。

吞吐量图

吞吐量图显示在场景运行期间的每一秒(X 轴)中 Web 服务器上的吞吐量(Y 轴)。吞吐量以字节为单位，表示 Vuser 在任意给定的一秒内从服务器接收的数据量。您可以将此图与“事务响应时间”图进行对比，查看吞吐量对事务性能的影响。

在下例中，将“事务响应时间”图与“吞吐量”图进行了比较。从图中可以明显看出，随着吞吐量的降低，事务响应时间也随之减少。峰值吞吐量发生在步骤开始约 1 分钟左右的时间。最长响应时间也发生在这个时间。

示例



每秒 HTTP 响应数图

每秒 HTTP 响应数图显示在场景运行期间的每一秒(X 轴)中从 Web 服务器返回的 HTTP 状态代码数(Y 轴)；HTTP 状态代码表示 HTTP 请求的状态，例如“请求成功”或“未找到该

页”。

HTTP 响应数按状态代码分组。您也可以(使用“分组方式”功能)按脚本对此图中显示的结果进行分组，找到生成错误代码的脚本。

有关状态代码及其说明的列表，请参阅"HTTP 状态代码"(第 1218 页)。

WebSocket 统计信息图

WebSocket 统计信息图为您提供了测试运行的 WebSocket 统计信息：新连接数、发送和接收的字节数以及失败连接数。

有关详细信息，请参阅"WebSocket 统计信息监控器"(第 1204 页)。

每秒下载页数图

每秒下载页数图显示在场景运行期间的每一秒(X 轴)中从服务器下载的网页数(Y 轴)。此图可帮助您根据下载的页数对 Vuser 生成的负载量进行评估。

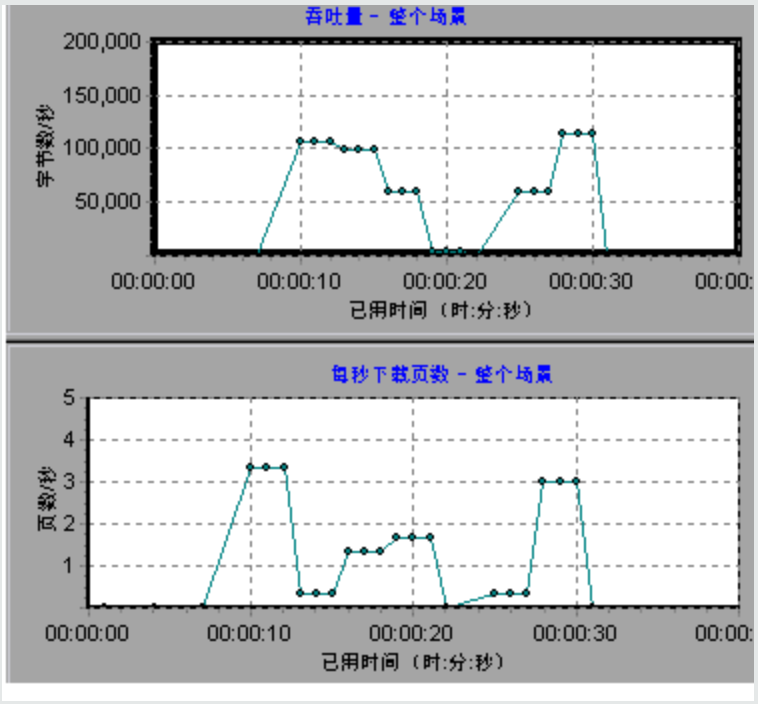
备注： 要查看“每秒下载页数”图，必须在运行场景之前从脚本运行时设置“首选项”选项卡中选择**每秒页数(仅 HTML 模式)**。

与吞吐量一样，每秒下载页数表示在给定的任一秒内 Vuser 从服务器接收到的数据量。

- “吞吐量”图会将每个资源及其大小(例如，每个 **.gif** 文件的大小和每个网页的大小)考虑在内。
- “每秒下载页数”图仅考虑页数。

在下例中，将“吞吐量”图与“每秒下载页数”图进行了比较。从图中可以明显看出，吞吐量与每秒下载页数不成正比。例如，在场景开始运行的 15 秒到 16 秒之间，吞吐量降低了，而每秒下载页数却有所增加。

示例



每秒重试次数图

每秒重试次数图以场景中已用时间(X 轴)的函数的形式，显示尝试的 Web 服务器连接次数(Y 轴)。

在下列情况下将重试服务器连接：

- 初始连接未经授权
- 要求代理服务器身份验证
- 初始连接被服务器关闭
- 最初无法与服务器建立连接
- 服务器最初无法解析 Load Generator 的 IP 地址

连接图

连接数图显示在场景的每个时间点(x 轴)上打开的 TCP/IP 连接数(y 轴)。当 HTML 页面上的链接指向不同网址时，一个 HTML 页面可能导致浏览器打开多个连接。为每个 Web 服务器打开两个连接。

此图在指明何时需要更多连接时非常有用。例如，如果连接次数达到最大值，事务响应时间将急剧增加，添加连接可能会使性能得到明显改善(缩短事务响应时间)。

每秒连接数图

每秒连接数图显示场景运行期间的每一秒(X 轴)中打开的新 TCP/IP 连接数(Y 轴)以及关闭的连接数。

该数应只占每秒点击次数的一小部分，因为就服务器、路由器和网络资源消耗而言，新 TCP/IP 连接的成本非常高。理想情况是许多 HTTP 请求应使用相同的连接，而不是为每个请求都打开新连接。

每秒 SSL 数图

每秒 SSL 数图显示场景运行期间的每一秒(X 轴)打开的新 SSL 连接数和重用的 SSL 连接数(Y 轴)。打开与安全服务器的 TCP/IP 连接后，浏览器会打开 SSL 连接。

由于新建 SSL 连接需要消耗大量资源，因此应该尽可能少地打开新 SSL 连接；建立 SSL 连接后，应该重用该连接。每个 Vuser 的新 SSL 连接应该不超过一个。

如果将运行时设置设定为在每次迭代时模拟新的 Vuser(使用“运行时设置”的**浏览器仿真**节点)，则每次迭代时每个 Vuser 的新 SSL 连接数不应超过一个。理想情况是每秒的新 TCP/IP 和 SSL 连接数都很少。

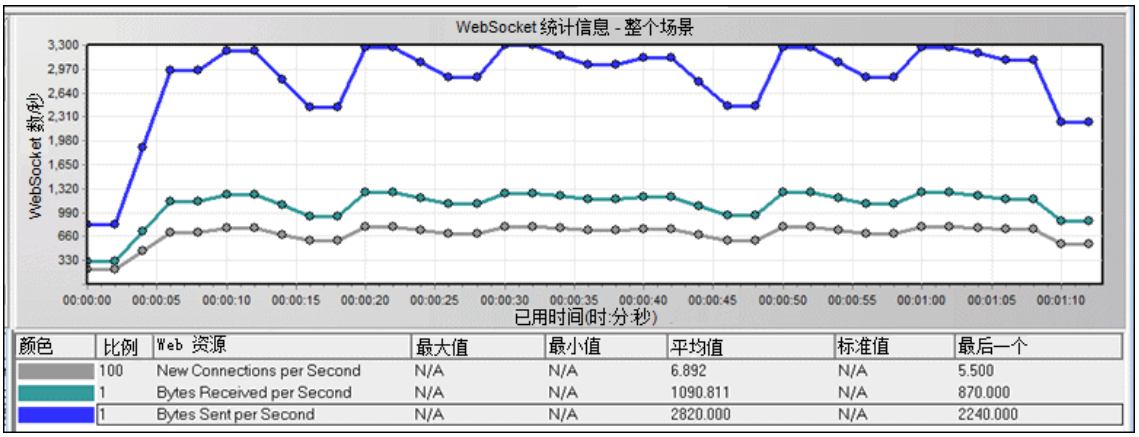
WebSocket 统计信息监控器

此 **Web 资源**图显示了场景运行期间的 WebSocket 统计信息。

用途	提供有关 WebSocket 连接、字节率和失败连接的统计信息。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	整个场景中的每秒 WebSocket 数。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。

示例 - WebSocket 统计信息

在下列示例中，您可以看到每秒发送的量超过了 3000 字节。



颜色	比例	Web 资源	最大值	最小值	平均值	标准值	最后一个
	100	New Connections per Second	N/A	N/A	6.892	N/A	5.500
	1	Bytes Received per Second	N/A	N/A	1090.811	N/A	870.000
	1	Bytes Sent per Second	N/A	N/A	2820.000	N/A	2240.000

此监控器的度量为：

- 每秒的新连接数。此度量显示每个打开的连接的增量以及每个关闭连接的减少量
- 每秒收到的字节数

- 每秒发送的字节数
- 每秒失败的连接数

HTTP 状态代码

下表显示 HTTP 状态代码列表。这些代码显示在"Web 资源监控概述"(第 1201 页)中：

代码	描述	代码	描述
200	正常	406	无法接受
201	已创建	407	需要代理服务器身份验证
202	已接受	408	请求超时
203	非权威信息	409	冲突
204	无内容	410	不存在
205	重置内容	411	需要长度
206	部分内容	412	不符合先决条件
300	多种选择	413	请求实体过大
301	已永久移动	414	请求 URI 过长
302	已找到	415	媒体类型不受支持
303	见其他	416	所请求的范围无法满足
304	未修改	417	期望失败
305	使用代理服务器	500	服务器内部错误
307	临时重定向	501	未实现
400	请求错误	502	网关错误
401	未授权	406	无法接受
402	需要付费	407	需要代理服务器身份验证
403	禁用	503	服务不可用
404	未找到	504	网关超时
405	方法不允许	505	HTTP 版本不受支持

有关上述状态代码的详细信息，请访问 http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec10.html#sec10

系统资源监控

系统资源监控器概述

可以使用 LoadRunner 的系统资源监控器可以监控场景运行期间计算机的系统资源使用情况，并找出服务器的性能瓶颈。

事务响应时间的一个主要因素是系统资源的使用状况。使用系统资源监控器，可以监控场景运行期间计算机上的 Windows、UNIX 和 SNMP 资源，确定特定计算机上出现瓶颈的原因。

执行场景时会自动启用资源监控器。但是，必须指定要监控的计算机以及每台计算机中要监控的资源。还可以在场景运行期间添加或删除计算机和资源。

Windows 资源监控

Windows 资源监控器显示场景运行期间评测的 Windows 资源。Windows 度量与 Windows 性能监控器中提供的内置计数器相对应。

默认情况下，LoadRunner 使用本机 LoadRunner 监控器引擎监控 Windows 资源。

如果使用 SiteScope 监控器引擎，请确保已在服务器上安装 SiteScope。可以在与 Controller 相同的服务器上安装 SiteScope，也可以在专用服务器上安装。

如果要监控未使用 Windows 域安全的远程 Windows 服务器，则必须对该远程 Windows 服务器上的 Controller 进行身份验证。要对 Controller 进行身份验证，请创建一个帐户，或更改登录 Controller 时所用帐户的密码，使其匹配用于登录受监控的远程 Windows 计算机的密码和用户名。远程 Windows 计算机请求其他计算机的资源时，它会发送请求资源的计算机的已登录用户名和密码。

受限(非管理员)用户不能使用 Windows 资源计数器从远程计算机激活监控。这是由以下文档中所述的 Windows 局限性所致：http://support.microsoft.com/kb/300702。必须使用管理员权限登录并验证远程计算机上正在运行远程注册表服务。

UNIX 资源监控

UNIX 资源监控器显示场景运行期间评测的 UNIX 资源。该图可帮助您确定 Vuser 负载对各种系统资源的影响。

UNIX 内核统计信息度量包括可供 **rstatd** 守护程序使用的以下度量。有关度量的描述，请参阅"UNIX 资源性能计数器"(第 1208 页)。

备注： 必须在所有受监控的 Linux 计算机上配置 **rstatd** 守护程序。有关信息，请参

阅 UNIX *联机帮助* 页，或参阅"如何设置 UNIX 监控环境"(第 1207 页)。

SNMP 资源监控

SNMP 资源监控器显示使用简单网络管理协议 (SNMP) 的 Windows 或 UNIX 计算机的统计信息。SNMP 资源监控器可用于监控使用简单网络管理协议 (SNMP) 运行 SNMP 代理的所有计算机。

如何设置 UNIX 监控环境

此任务说明了在设置 UNIX 资源监控器之前如何配置 UNIX 环境。

1. 验证是否已配置 rstatd 守护程序

   可能已配置 rstatd 守护程序，因为在计算机收到 rstatd 请求时，该计算机上的 inetd 会自动激活 rstatd。

   - **rup** 命令会报告计算机的各种统计信息，包括 rstatd 配置。在 UNIX 计算机上运行以下命令以查看计算机的统计信息：

     ```
     >rup host
     ```

   - 还可以使用 **lr_host_monitor** 查看是否返回任何相关统计信息。

     如果该命令返回有意义的统计信息，则表示已配置并激活 rstatd 守护程序。如果没有返回统计信息，或收到错误消息，则表示未配置 rstatd 守护程序。

2. 配置 rstatd 守护程序

   如果尚未配置 rstatd 守护程序，请执行以下步骤进行配置：

   a. 在 UNIX 计算机上，运行以下命令：**su root**

   b. 转至 **/etc/inetd.conf** 并查找 rstatd 行 (以单词 rstatd 开始)。如果它被注释掉 (通过 **#**)，请删除注释指令并保存文件。

   c. 在命令行中，运行以下命令：

      ```
      kill -1 inet_pid
      ```

      其中 `inet_pid` 是 inetd 进程的 PID。这将指示 inetd 重新扫描 **/etc/inetd.conf** 文件，并注册所有未被注释的守护程序，包括 rstatd 守护程序。

   d. 再次运行 **rup**。

      如果该命令仍未指明 rstatd 守护程序已配置，请与系统管理员联系。

3. 为 UNIX 计算机配置跨防火墙监控器(可选)

   要跨防火墙监控 UNIX 计算机，必须运行名为 rpcinfo 的 UNIX 实用程序，并标识 rstatd 的端口号。

   运行 **rpcinfo -p <主机名>**。您将会收到在主机的端口映射程序中注册的所有 RPC 服务器及端口号的列表。在 rstatd 停止并重新运行之前，此列表将不会更改。

   一些防火墙允许打开 RPC 程序号，而非端口。在此类情况下，打开程序 100001。如果提示包含版本号，请指定版本 3 和 4。

4. 在 Controller 中配置监控器度量

   有关任务的详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

   在“UNIX 资源”对话框的**资源度量位于 <计算机>**部分中，单击**添加**打开“UNIX 内核统计信息”对话框并选择可用的度量和服务器属性。

   有关可用的 UNIX 监控器度量的描述，请参阅"UNIX 资源性能计数器"(第 1208 页)。

   备注： 在“Linux 内核统计信息”对话框中选中**恢复连接**复选框之后，Controller 可尝试恢复与受监控的 Linux 服务器已中断的连接。如果未选中**恢复连接**复选框，则直到 Controller 会话结束之前会保持中断的连接，因此将不会从受监控的服务器接收服务器的详细信息。默认情况下，选中**恢复连接**复选框。

UNIX 资源性能计数器

以下默认度量可用于 UNIX 计算机：

度量	描述
Average load	最后一分钟同时处于“就绪”状态的平均进程数
Collision rate	以太网上检测到的每秒冲突数
Context switches rate	每秒在进程或线程之间切换的次数
CPU utilization	CPU 利用时间的百分比
Disk rate	磁盘传输速率
Incoming packets error rate	接收以太网数据包时每秒的错误数
Incoming packets rate	每秒传入的以太网数据包数
Interrupt rate	设备的每秒中断次数

Outgoing packets errors rate	发送以太网数据包时每秒的错误数
Outgoing packets rate	每秒传出的以太网数据包数
Page-in rate	每秒读入物理内存的页数
Page-out rate	每秒写入页面文件以及从物理内存中删除的页数
Paging rate	每秒读入物理内存或写入页面文件的页数
Swap-in rate	每秒从内存交换出的进程数
Swap-out rate	每秒从内存交换出的进程数
System mode CPU utilization	系统模式下的 CPU 利用率(以百分比表示)
User mode CPU utilization	用户模式下的 CPU 利用率(以百分比表示)

备注： 在“Linux 内核统计信息”对话框中选中**恢复连接**复选框之后，Controller 可尝试恢复与受监控的 Linux 服务器已中断的连接。如果未选中**恢复连接**复选框，则直到 Controller 会话结束之前会保持中断的连接，因此将不会从受监控的服务器接收服务器的详细信息。默认情况下，选中**恢复连接**复选框。

添加 Windows 资源度量对话框

通过此对话框，可以选择要监控的 Windows 资源。Windows 资源与 Windows 性能监控器中提供的内置计数器相对应。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量** 在 **Windows 资源**对话框的**资源度量**部分，单击**添加**。
相关任务	"如何设置监控环境"(第 1193 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
解释>>	显示所选计数器的描述。
计数器/度量	要监控的资源计数器/度量。使用 Ctrl 键可选择多个计数器。有关可用度量的列表，请参阅Windows 资源性能计数器。
实例	如果正在运行所选计数器的多个实例，请选择所选计数器的一个或多个要监控的实例。
对象	要在指定 Windows 计算机上监控的对象。

网络延迟监控

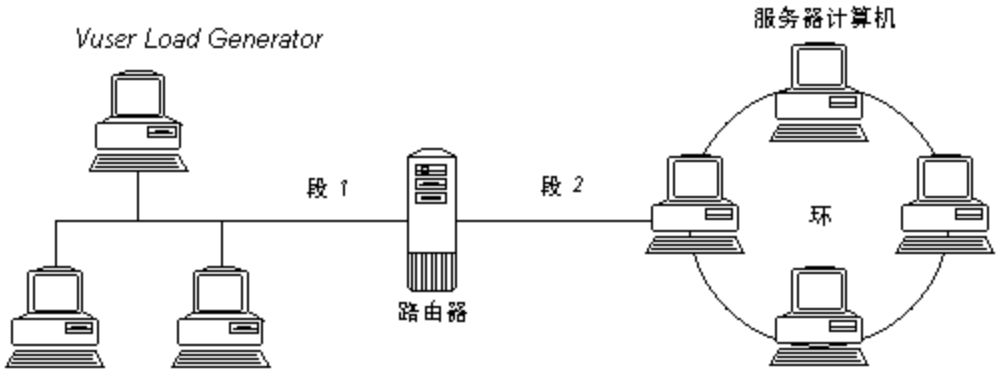
网络监控概述

网络配置是影响应用程序性能的一个主要因素。网络设计不当会导致客户端活动速度降低到无法接受的程度。

使用网络监控可以确定场景中的延迟是不是由网络问题引起的。还可以用它确定有问题的网络段。

在实际网络系统或客户端/服务器系统中，存在多个网络段。一个网络段性能不佳会影响到整个系统。

下图显示了一个典型网络。数据要从服务器到达 Vuser 计算机必须经过多个网络段。



网络延迟时间监控器显示源计算机和目标计算机之间(例如，数据库服务器和 Vuser 主机之间)的完整路径延迟。该图将延迟映射为已用场景时间的函数。图中用不同颜色的单独线条表示每个定义的路径。

为了评测网络性能，网络监控器通过网络发送数据包。当数据包返回时，监控器会计算数据包到达请求的节点和返回所花费的时间。此时间就是“网络延迟时间”图中显示的延迟时间。

备注： 从源计算机到每个节点的延迟是同时、独立测量的。因此，从源计算机到其中一个节点的延迟可能大于源计算机和目标计算机之间完整路径上的延迟。

如何设置网络监控环境

此任务说明了如何为网络监控准备环境。

1. **先决条件**

要启用网络监控，必须在源计算机上安装 LoadRunner 代理。不必在目标计算机上安装 LoadRunner 代理。

要运行网络监控器，必须在 Windows 源计算机上拥有管理员权限(除非使用 ICMP 协议)。

2. **配置 Linux 源计算机(可选)**

使用 UDP 或 ICMP 协议，可以在 Linux 源计算机上运行网络监控器。在 Linux 源计算机上运行网络监控器之前，请先配置源计算机。有关任务的详细信息，请参阅"如何为网络监控配置 Linux 源计算机"(第 1212 页)。

3. **在源计算机和目标计算机之间配置防火墙(可选)**

如果监控的网络中源计算机和目标计算机之间存在防火墙，则必须配置防火墙，以允许网络数据包到达目标计算机。

- 如果使用 TCP 协议，则保护目标计算机的防火墙不应阻止传出 ICMP_TIMEEXCEEDED 数据包(从计算机发送到防火墙外的数据包)。此外，保护源计算机的防火墙在允许 TCP 数据包输出的同时，还应该允许 ICMP_TIMEEXCEEDED 数据包进入。
- 如果使用 ICMP 协议，则目标计算机的防火墙不应阻止传入 ICMP_ECHO_REQUEST 数据包，或传出 ICMP_ECHO_REPLY 和 ICMP_ECHO_TIMEEXCEEDED 数据包。此外，保护源计算机的防火墙应该允许 ICMP_ECHO_REPLY 和 ICMP_ECHO_TIMEEXCEEDED 数据包进入，同时允许 ICMP_ECHO_REQUEST 数据包输出。
- 如果使用 UDP 协议，则确保 UDP 协议能够从源计算机访问目标计算机。目标计算机的防火墙不应阻止传出 ICMP_DEST_UNREACHABLE 和 ICMP_ECHO_TIMEEXCEEDED 数据包。此外，保护源计算机的防火墙应该允许 ICMP_DEST_UNREACHABLE 和 ICMP_ECHO_TIMEEXCEEDED 数据包进入。

备注： 当 Controller 计算机和源计算机之间存在防火墙时，要运行网络延迟监控器，必须配置 LoadRunner 代理、MI Listener 和网络延迟监控器，以便通过防火墙进行监控。

4. **指定网络监控器路径**

在 Controller 的**运行**选项卡图树视图中，选择**网络延迟时间**图并将其拖到右窗格中。右键单击该图并选择**添加度量**。使用以下三个对话框定义路径：

a. 添加源计算机和目标计算机。有关详细信息，请参阅"网络延迟时间对话框"(第 1214 页)。

b. 定义网络监控路径。有关详细信息，请参阅"为网络延迟监控添加目标计算机对话框"(第 1213 页)。

c. 为已定义路径配置监控器设置。有关详细信息，请参阅"已定义路径的网络监控器设置对话框"(第 1215 页)。

如何为网络监控配置 Linux 源计算机

此任务说明了运行网络监控器之前如何配置 Linux 源计算机。

1. **在本地安装 LoadRunner 的计算机上分配权限。**

   按照以下步骤，为 **merc_webtrace** 进程分配 Root 用户权限：

   a. 作为 Root 用户登录到源计算机。

   b. 输入：**cd <LoadRunner_installation>/bin** 以更改到 **bin** 文件夹。

   c. 输入：**chown root merc_webtrace** 以使 Root 用户成为 **merc_webtrace** 文件的所有者。

   d. 输入：**chmod +s merc_webtrace**以将 s-bit 添加到文件权限中。

   e. 要进行验证，请输入 **ls -l merc_webtrace**。权限应如下所示：**-rwsrwsr-x**。

2. **在网络上安装 LoadRunner 的计算机上分配权限。**

   在 LoadRunner 网络安装中，**merc_webtrace** 进程在网络上，而不是在源计算机磁盘上。根据以下过程将 **merc_webtrace** 文件复制到本地磁盘，将 **mdrv.dat** 配置为识别此进程，同时为 **merc_webtrace** 分配 Root 用户权限：

   a. 将 **merc_webtrace** 从 **<LoadRunner_installation>/bin** 复制到源计算机本地磁盘上的任何位置。例如，要将文件复制到 **/local/<LoadRunner>** 文件夹，请输入：`cp /net/tools/LoadRunner_installation/bin/merc_webtrace /local/<LoadRunner>`

   > **备注：** 所有使用相同网络安装的源计算机必须将 **merc_webtrace** 复制到它们本地磁盘上相同的文件夹路径中(例如，`/local/<LoadRunner>`)，原因是它们使用相同的 **mdrv.dat**。

   b. 在 `[monitors_server]` 部分，将以下行添加到 **<LoadRunner_installation>/dat/mdrv.** 文件中：

   ```
   ExtCmdLine=-merc_webtrace_path /local/xxx
   ```

   c. 作为 Root 用户登录到源计算机。

   d. 输入：`cd LoadRunner_installation/bin` 以更改到 **bin** 文件夹。

   e. 输入：`chown root merc_webtrace` 以使 Root 用户成为 **merc_webtrace** 文件的所有者。

   f. 输入：`chmod +s merc_webtrace`以将 s-bit 添加到文件权限中。

   g. 要进行验证，请输入 `ls -l merc_webtrace`。权限应如下所示：

`-rwsrwsr-x`。

3. **通过 RSH 连接到 Linux 源计算机**

   如果 Controller 通过 RSH 连接到源计算机(默认连接模式)，则请遵循以下说明。在此情况下，不需要激活代理守护程序。

   首次运行网络监控器之前，请在网络监控器配置文件中输入加密的用户名和密码。

   a. 在 Windows 任务栏上，单击**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Password Encoder**。“密码编码器”窗口将打开。

   b. 在**密码**框中，输入 RSH 用户名和密码，用垂直条符号将其分开。例如 `myname|mypw`。

   c. 单击**生成**。将在“编码字符串”字段中显示编码字符串。

   d. 单击**复制**将编码字符串复制到剪贴板。

   e. 将以下行添加到 **<LoadRunner_installation>/dat/monitors/ndm.cfg** 文件中的 `[hosts]` 部分：

   ```
   Host = <从剪贴板复制的加密字符串>
   ```

   f. 先关闭再打开当前场景。LoadRunner 将读取更新后的配置文件并识别源计算机，从而进行监控。

4. **通过代理连接到 Linux 源计算机**

   如果 Controller 不是通过 RSH 连接到源计算机，则遵循以下说明以激活源计算机上的代理守护程序。

   a. 从 **<LoadRunner_installation>/bin** 文件夹输入 `m_daemon_setup -install`。

   b. 确保无论何时激活网络监控器，代理守护程序都在运行。

   c. 要停止网络延迟监控器代理守护程序，请输入 `m_daemon_setup -remove`。

为网络延迟监控添加目标计算机对话框

通过此对话框，可以为网络延迟监控添加目标计算机，并配置其他网络监控器设置。

访问方法	**网络延迟时间**对话框 **> 目标计算机**部分 **>** 单击**添加**
重要信息	在 Windows XP SP2 或 Vista 上，不能将网络延迟时间监控器配置为在 TCP 模式下工作。
相关任务	"如何设置网络监控环境"(第 1210 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加...	在“新计算机名称”对话框中输入要监控的路径的最终目标计算机的名称或 URL。针对要监控的每个路径重复此操作。 **注：**如果目标计算机是 **localhost**，则输入本地计算机的名称，而不是 **localhost**。
删除(D)	删除目标计算机，从监控器图中删除此路径。
重命名(R)	重命名目标计算机。
属性(P)	打开“为已定义路径配置网络监控器设置”对话框。
源计算机	显示源计算机的名称。
目标计算机	显示目标计算机的名称或 URL。

网络延迟时间对话框

通过此对话框，可以选择要监控的网络路径。

访问方法	右键单击“网络延迟时间”图，然后选择**添加度量**。 仅在您首次添加度量时，才显示此对话框。
重要信息	要运行网络监控器，必须在源计算机上拥有管理员权限(除非使用 ICMP 协议)。
相关任务	"如何设置网络监控环境"(第 1210 页)

用户界面元素如下所述：

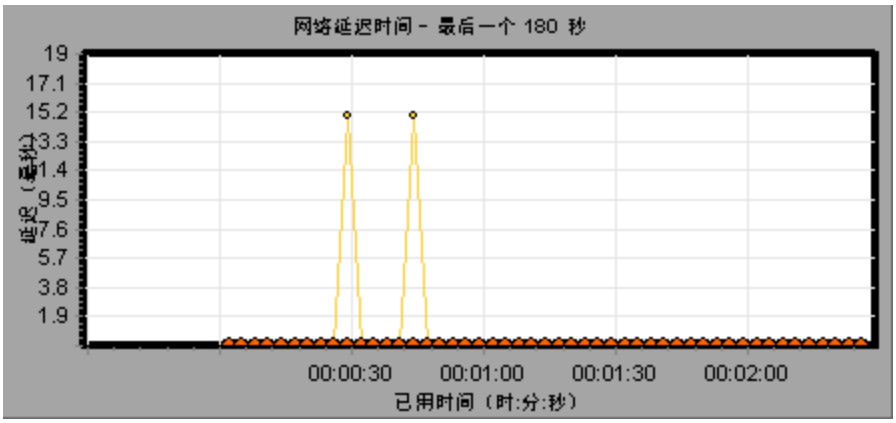
UI 元素	描述
通过计算机监控网络延迟	显示开始进行网络监控的计算机(源计算机)的名称。 要添加计算机，请单击 添加... 并指定服务器名称或 IP 地址和计算机平台。 针对要监控的每个路径重复此操作。 **重要：**如果在 Controller 计算机和源计算机之间存在防火墙，则按照以下格式输入源计算机的服务器名称或 IP 地址： <MI Listener 计算机>:<源计算机本地密钥> ，其中源计算机本地密钥是您在源计算机上配置 LoadRunner 代理时选择的本地计算机密钥。(请参阅"代理配置设置对话框"(第 1178 页)) **示例：** 12..12.3:vds

目标计算机	按照**源计算机 -> 目标计算机**格式显示网络路径。要添加新目标计算机，请单击 添加... ，然后在“为网络延迟监控添加目标计算机”对话框中定义该计算机。

网络延迟时间图

“网络延迟时间”图显示源计算机和目标计算机之间完整路径的延迟(y 轴)与已用场景时间(x 轴)的函数关系。

图中用不同颜色的单独线条表示“为网络延迟监控添加目标计算机”对话框中定义的每个路径。



已定义路径的网络监控器设置对话框

通过此对话框，可以设置网络协议、端口、监控频率和重试监控数据包。

访问方法	**为网络延迟监控添加目标计算机 >** 单击**属性**。
相关任务	"如何设置网络监控环境"(第 1210 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

监控器设置	• **使用 X 协议发送请求。**选择希望监控器使用的网络协议：TCP、UDP 或 ICMP。建议您使用默认协议。Windows 中的默认协议是 TCP，而 Linux 中的默认协议是 UDP。 在使用 TCP 或 UDP 协议时，需要在源计算机上拥有管理员权限。 • **将请求发送到端口。**输入网络路径要使用的端口号。 • **启用网络节点显示(按 DNS 名称)。**通过此设置，您不但可以查看网络路径中每个节点的 IP 地址，还可以查看其 DNS 名称。 选择此选项会降低网络监控器的速度。
监控频率	**收到上一个数据包 X 毫秒后发送下一个数据包。**选择监控器收到一个数据包和发出下一个数据包之间应该等待的毫秒数。 **默认值：**3000 毫秒。 如果场景较长，且稳定，则可以将时间间隔增加数秒。
重试监控数据包	• **重试之前，等待 X 秒后返回数据包。**选择监控器在重试发送数据包之前应该等待数据包返回的最大秒数。 **默认值：**3 秒。 如果网络非常大且负载很重(具有较低容量的 Internet 连接)，则应该将该值增加数秒。如果网络较小(例如 LAN)，则可以减小该值。 • **重试次数。**选择监控器应该尝试重新发送数据包到节点的次数(如果数据包最初未返回)。 **默认值：** 0.

疑难解答和限制 - 网络延迟监控器

本节介绍了网络延迟监控器的疑难解答信息。

如果监控失败且 LoadRunner 无法找到源计算机或目标计算机，请确保您的计算机可以使用指定的计算机。执行“ping”操作。在命令行提示符下，输入：

```
ping server_name
```

要检查整个网络路径，请使用追踪路径实用程序验证该路径是否有效。

对于 Windows，输入 `tracert <服务器名称>`。

对于 Linux，输入 `traceroute <服务器名称>`。

如果确认计算机可访问且网络路径有效，但监控问题仍然出现，则执行以下步骤：

1. 如果使用 TCP 协议，则从源计算机运行 **<LoadRunner 根文件夹>\bin\webtrace.exe** 以确定该问题是与 Controller 有关，还是与网络延迟监控器所基于的 WebTrace 技术有关。如果使用 UDP 或 ICMP 协议，则该问题必然与 Controller 有关，而与 WebTrace 无关，因为这些协议不以 WebTrace 技术为基础。

2. 如果通过运行 **webtrace.exe** 接收结果，则此问题与 Controller 有关。确认源计算机不是 Linux 计算机，然后根据以下信息访问客户支持网站：

   - 位于 Controller 计算机的 **temp** 文件夹中的 Controller 日志文件 **drv_log.txt**。
   - 位于源计算机上的 **traceroute_server** 日志文件。
   - 路径文件夹中 **TRS_debug.txt** 和 **WT_debug.txt** 文件中的调试信息。通过将以下行添加到 **<LoadRunner 根文件夹>\dat\mdrv.** 文件的 [monitors_server] 部分并重新运行网络监控器，可以生成这些文件：

     ```
     ExtCmdLine=-traceroute_debug path
     ```

3. 如果不是通过运行 **webtrace.exe** 接收结果，则此问题与网络延迟监控器所基于的 WebTrace 技术有关。在源计算机上执行以下步骤：

   - 验证 **packet.sys** 文件(Webtrace 驱动程序)是否存在于 **WINNT\system32\drivers** 文件夹中。
   - 检查是否在网卡驱动程序之上安装了某个驱动程序(如“Cloud”或“Sniffer”)。如果是，则将其删除，并重新运行 WebTrace。
   - 验证是否具有此计算机的管理员权限。
   - 使用 `ipconfig /all` 检查是否只为网卡分配了一个 IP 地址。WebTrace 无法处理分配给同一网卡的多个 IP 地址(IP 欺骗)。
   - 检查安装的网卡数。运行 `webtrace -devlist` 以接收可用网卡的列表。
   - 如果列表中具有多个网卡，则运行 `webtrace -dev <设备名称> <目标>`，其中 `<设备名称>` 是列表中显示的网卡名称之一。如果发现 WebTrace 绑定到错误的网卡，则可以使用 `webtrace set_device <设备名称>` 设置注册表项，指示 WebTrace 使用指定的网卡，而不是默认网卡。
   - 验证网卡是否为以太网类型。
   - 使用计算机上 `webtrace.exe –debug`(例如，`webtrace.exe –debug www.merc-int.com`)和 `ipconfig /all` 的输出信息访问客户支持网站。

Web 服务器资源监控

Web 服务器资源监控概述

Web 服务器资源监控器可提供性能测试执行期间 Microsoft IIS 和 Apache Web 服务器的资源使用情况的相关信息。要获取该数据，需要在执行测试之前激活服务器的联机监控器并指定要监控的资源。

备注： 对 Web 服务器进行初始压力测试期间，要确定服务器性能以及找出瓶颈根源，某些度量或计数器尤为有用。

如何更改 Apache 默认服务器属性

此任务说明了如何修改监控器配置文件中定义的 Apache 默认服务器属性。

1. 打开 **<Performance Center 根文件夹>\dat\monitors** 文件夹中的 **apache.cfg** 文件。
2. 编辑 **Delimiter=:** 语句后的下列参数：

   InfoURL。服务器统计信息 URL

   ServerPort。服务器端口号

   SamplingRate。LoadRunner 监控器向服务器轮询统计信息的频率(毫秒)。如果该值大于 1000，LoadRunner 会将该值用作采样率。否则，它将使用“选项”对话框的“监控器”选项卡中定义的采样率。
3. 保存并关闭文件。

HTTP 状态代码

下表显示 HTTP 状态代码列表。这些代码显示在"Web 资源监控概述"(第 1201 页)中：

代码	描述	代码	描述
200	正常	406	无法接受
201	已创建	407	需要代理服务器身份验证
202	已接受	408	请求超时
203	非权威信息	409	冲突
204	无内容	410	不存在
205	重置内容	411	需要长度

206	部分内容	412	不符合先决条件
300	多种选择	413	请求实体过大
301	已永久移动	414	请求 URI 过长
302	已找到	415	媒体类型不受支持
303	见其他	416	所请求的范围无法满足
304	未修改	417	期望失败
305	使用代理服务器	500	服务器内部错误
307	临时重定向	501	未实现
400	请求错误	502	网关错误
401	未授权	406	无法接受
402	需要付费	407	需要代理服务器身份验证
403	禁用	503	服务不可用
404	未找到	504	网关超时
405	方法不允许	505	HTTP 版本不受支持

有关上述状态代码的详细信息，请访问 http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec10.html#sec10

Microsoft IIS 性能计数器

下表介绍了测试运行期间可在 Microsoft IIS Web 服务器上监控的度量和服务器属性：

对象	度量	描述
Web Service	**Bytes Sent/sec**	Web Service 发送数据字节数的速率
Web Service	**Bytes Received/sec**	Web Service 接收数据字节的速率
Web Service	**Get Requests/sec**	使用 GET 方法每秒发送的 HTTP 请求数。Get 请求通常用于基本文件检索或图像映射，虽然也可以用于表单。
Web Service	**Post Requests/sec**	使用 POST 方法每秒发送的 HTTP 请求数。Post 请求通常用于表单或网关请求。

Web Service	**Maximum Connections**	使用 Web Service 建立的最大并发连接数
Web Service	**Current Connections**	使用 Web Service 建立的当前连接数
Web Service	**Current NonAnonymous Users**	当前使用 Web Service 建立非匿名连接的用户数
Web Service	**Not Found Errors/sec**	每秒因找不到请求的文档而导致服务器无法满足请求所生成的错误数。这些错误通常用 HTTP 404 错误代码向客户端报告。
进程	**Private Bytes**	分配给进程，无法与其他进程共享的当前字节数。

Apache 性能计数器

下表介绍了测试运行期间，可在 Apache Web 服务器上监控的度量和服务器属性：

度量	描述
# Busy Servers	处于繁忙状态的服务器数
# Idle Servers	处于空闲状态的服务器数
Apache CPU Usage	Apache 服务器的 CPU 利用率(以百分比表示)
Hits/sec	每秒提交的 HTTP 请求数
KBytes Sent/sec	每秒从 Web 服务器发送的数据字节数

Web 应用程序服务器监控

Web 应用程序服务器资源监控概述

可以使用 LoadRunner 的 Web 应用程序服务器资源监控器，来监控场景运行期间的 Microsoft Active Server Pages，并找出应用程序服务器性能瓶颈。

- Microsoft Active Server Pages (ASP) 监控器显示场景运行期间 ASP 服务器上资源使用情况的统计信息。

MS Active Server Pages 性能计数器

下表介绍了可以监控的默认计数器：

度量	描述
Errors per Second	每秒错误数。
Requests Wait Time	最近的请求在队列中等待的时间(毫秒)。
Requests Executing	当前正在执行的请求数。
Requests Queued	队列中正在等待处理的请求数。
Requests Rejected	因资源不足无法处理而没有执行的请求总数。
Requests Not Found	未找到文件的请求数。
Requests/sec	每秒执行的请求数。
Memory Allocated	Active Server Pages 当前已分配的总内存(以字节为单位)。
Errors During Script Run-Time	因运行时错误而失败的请求数。
Sessions Current	当前正在处理的会话数。
Transactions/sec	每秒启动的事务数。

Microsoft Active Server Pages 对话框

通过此对话框，可以选择要在 MS Active Server Pages 应用程序服务器上监控的项。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量** 在 **Microsoft Active Server Pages** 对话框的**资源度量**部分中，单击**添加**。
相关任务	"如何设置监控环境"(第 1193 页)
另请参阅	"MS Active Server Pages 性能计数器"(第 1221 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加...	将所选度量添加到“Microsoft Active Server Pages”对话框的 **<计算机> 上的度量**部分中的度量列表。

计数器	选择一个要监控的资源计数器。使用 **CTRL** 键可选择多个计数器。有关每个计数器的定义，请单击**解释**。
实例	如果正在运行所选计数器的多个实例，请选择所选计数器的一个或多个要监控的实例。
对象	选择指定计算机上被监控的对象。

数据库服务器资源监控

数据库资源监控概述

LoadRunner 的数据库服务器资源监控器可以评测场景运行期间 Oracle 或 SQL Server 的数据库资源使用统计信息。可以使用这些监控器找出数据库服务器性能瓶颈。

可将 SQL 监控器配置为本机 LoadRunner 监控器或 SiteScope 监控器。

监控 Oracle 数据库服务器有两种方法：

- **Oracle 本机 LoadRunner 监控器**显示 Oracle V$ 表的信息：会话统计信息、V$SESSTAT、系统统计信息、V$SYSSTAT 和自定义查询中用户定义的其他表计数器。
- **SiteScope Oracle JDBC 监控器**监控 Oracle 数据库服务器的服务器性能统计信息。您可以通过单个监控器实例监控多个参数或计数器。这样就可以监视服务器负载，以确定性能、可用性和容量规划。您可以为环境中的每个 Oracle 数据库服务器创建一个单独的 Oracle JDBC 监控器实例。

在 Controller 中定义 Oracle 监控器的监控度量之前，您必须在数据库服务器上设置监控环境：

备注： If there is no application working with a database, you can only monitor the database manager instance.

- 有关 Oracle 监控器配置的详细信息，请参阅"如何设置 Oracle 监控环境"(第 1222 页)。

然后，可以通过选择您希望监控器评测的计数器，来从 Controller 中启用每个数据库资源监控器。

如何设置 Oracle 监控环境

此任务说明了在使用本机 LoadRunner 监控器监控 Oracle 数据库服务器之前如何设置监控器环境。

备注： 如果在设置 Oracle 环境时出现问题，请检查 Oracle 服务器以查看错误消息。

1. **先决条件**
   - 确保在 Controller 计算机中安装了 Oracle 客户端库。
   - 验证路径环境变量中是否包含 **%OracleHome%\bin**。如果未包含，请添加它。
   - 确保针对您所使用的 Oracle 版本更新注册表，并确保这些注册表具有以下注册表项：**HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\ORACLE**
   - 验证您要监控的 Oracle 服务器已启动且正在运行。请注意，可以同时监控数台 Oracle 数据库服务器。

   备注： 在运行 Oracle 监控器的 Controller 计算机上，应仅安装 32 位 Oracle 客户端。如果您在 Controller 计算机上同时安装了 16 位和 32 位 Oracle 客户端，则应卸载 16 位安装。

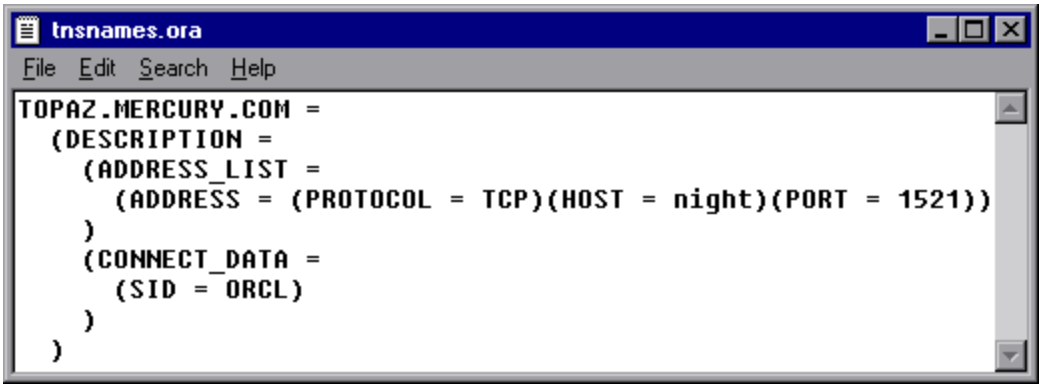
2. **配置 Oracle 客户端/服务器连接**

   设置连接参数，以便 Oracle 客户端(Controller 计算机)可以与您要监控的 Oracle 服务器通信。

   在 Controller 计算机上，通过在文本编辑器中编辑 **tnsnames.ora** 文件，或使用 Oracle 服务配置工具(例如，**开始 > 程序 > Oracle for Windows NT > Oracle Net8 Easy Config**)，设置下列配置参数：

   - Oracle 实例的新服务名称(TNS 名称)
   - TCP 协议
   - 主机名称(受监控服务器计算机的名称)
   - 端口号(通常为 1521)
   - 数据库 SID(默认 SID 为 ORCL)

   例如：



3. **连接到受监控服务器计算机并验证连接**

   a. 从数据库管理员处获取服务的用户名和密码，并确保 Controller 具有 Oracle **V$** 表(V$**SESSTAT**、**V$SYSSTAT**、**V$STATNAME**、**V$INSTANCE**、**V$SESSION**)的数据库管理员权限。

   b. 通过在 Controller 计算机中执行 **tns ping** 来验证与 Oracle 服务器的连接。

   备注： 如果 Oracle 服务器位于 DMZ/防火墙之后，由于 DMZ/防火墙会限制 Oracle 服务器与访问它的应用程序服务器之间的通信，因此连接时可能出现问题。

   c. 从 Controller 中运行 SQL*Plus，并尝试使用所需的用户名/密码/服务器组合登录到 Oracle 服务器。

   d. 输入 **SELECT * FROM V$SYSSTAT**，以验证您可以查看 Oracle 服务器上的 V$SYSSTAT 表。使用类似的查询，验证您可以查看服务器上的 V$SESSTAT、V$SESSION、V$INSTANCE、V$STATNAME 和 V$PROCESS 表。

4. **修改监控采样率(可选)**

   要更改每个监控采样长度(以秒为单位)，请编辑 LoadRunner 根文件夹中的 **dat\monitors\vmon.cfg** 文件。默认采样率为 10 秒。

   Oracle 监控器的最低采样率为 10 秒。如果设置的采样率小于 10 秒，则 Oracle 监控器将继续以 10 秒为间隔来监控数据。

5. 在 Controller 中配置 Oracle 监控器

   有关任务的详细信息(从第 2 步开始)，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

Oracle 性能计数器

监控 Oracle 服务器时最常使用以下度量(来自 V$SYSSTAT 表)：

度量	描述
CPU used by this session	从用户调用开始到结束之间会话使用的 CPU 时间(几十毫秒)。某些用户调用可以在 10 毫秒内完成，因此用户调用的开始和结束时间可能相同。在此例中，统计数据增加了 0 毫秒。操作系统报告中可能存在类似的问题，尤其是在频繁进行上下文切换的系统上。
Bytes received via SQL*Net from client	通过 Net8 从客户端收到的总字节数。
Logons current	当前登录总次数
Opens of replaced files	因不再位于进程文件高速缓存而需要重新打开的文件总数。
User calls	每次登录、解析或执行时，Oracle 都分配资源(调用状态对象)以跟踪相关用户调用数据结构。在确定活动时，用户调用与 RPI 调用的比率可以表明用户发送到 Oracle 的各类请求将生成多少内部工作量。
SQL*Net roundtrips to/from client	向客户端发送和从客户端接收的 Net8 消息总数。
Bytes sent via SQL*Net to client	从前台进程发送到客户端的总字节数。
Opened cursors current	当前打开光标的总数。
DB block changes	此统计数据与一致性更改密切相关，计算的是对 SGA 中所有块进行更改(作为更新或删除操作的一部分)的总次数。这些更改将生成重做日志条目，如果提交事务，将永久更改数据库。此统计数据是数据库总负载的粗略表示，指示缓冲区被弄脏的比率(各个事务级别可能有所不同)。
Total file opens	实例打开文件的总次数。每个进程都需要许多文件(控制文件、日志文件、数据库文件)才能使用数据库。

SQL Server 性能计数器

下表介绍了可以在 SQL Server 6.5 版上进行监控的默认计数器：

度量	描述

% Total Processor Time	系统上所有处理器执行非空闲线程的平均时间百分比。在多处理器系统上，如果所有处理器始终繁忙，该值为 100%；如果所有处理器中的 50% 繁忙，该值为 50%；如果有 1/4 的处理器繁忙，则该值为 25%。可将其视为做有用工作所花费时间的百分比。在空闲进程中，将为每个处理器分配一个空闲线程，此线程消耗其他线程未使用的闲置处理器周期。
% Processor Time	处理器用来执行非空闲线程的时间百分比。此计数器是处理器活动的主要指示器。计算方法是监测处理器在每个采样间隔内用于执行空闲进程的线程的时间，然后从 100% 中减去该值。(每个处理器都有一个空闲线程，在其他线程没有做好运行准备时，该线程将占用处理周期)。可将其视为做有用工作时所用的采样间隔百分数。此计数器显示在采样间隔内观察到的平均繁忙时间百分比。计算方法是监控服务处于不活动状态的时间，然后从 100% 中减去该值。
Cache Hit Ratio	在数据高速缓存中找到请求的数据页(而不是从磁盘中读取)的时间百分比。
I/O - Batch Writes/sec	每秒使用批处理 I/O 写入磁盘的 2K 页数量。检查点线程是批处理 I/O 的主要使用者。
I/O - Lazy Writes/sec	每秒由 Lazy Writer 刷新到磁盘的页面数(以 2K 页为单位)。
I/O - Outstanding Reads	物理读取挂起次数。
I/O - Outstanding Writes	物理写入挂起次数。
I/O - Page Reads/sec	每秒读取物理页面的次数。
I/O - Transactions/sec	每秒执行的 Transact-SQL 命令批处理数。
User Connections	打开的用户连接数。

配置 Oracle JDBC 监控器对话框

通过此对话框，可以配置 SiteScope Oracle JDBC 监控器的连接参数。

访问方法	右键单击该图并选择**添加度量**。 仅当您首次添加度量时，此对话框才出现。

相关任务	"如何设置 Oracle 监控环境"(第 1222 页)
另请参阅	"Oracle 性能计数器"(第 1224 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
实例	数据库 SID。 **示例：** ORCL
数据库连接 URL	连接到您要监控的数据库的 URL。该 URL 应包含数据库用户名和密码，格式(包括冒号和 @ 符号)如下： **jdbc:oracle:thin:@<tcp 地址>:<tcp 端口>:<db SID>** **示例：**要使用端口 1521 连接到计算机上的 ORCL 数据库，您应该使用 **jdbc:oracle:thin:@206.168.191.19:1521:ORCL**
数据库用户名	SiteScope 用于连接到数据库的用户名。 **重要：**对于 Oracle JDBC 监控器，您必须拥有有效的 Oracle 用户登录名，以便 SiteScope 使用它来访问 Oracle 服务器。要验证 SiteScope 能够检索 Oracle 数据库计数器，请以您的用户身份登录 Oracle 服务器，并尝试执行可在以下文件中找到的 SQL 语句：**SiteScope\templates.applications\commands.oraclejdbc**
数据库密码	SiteScope 用于连接到数据库的用户名所对应的密码。
数据库驱动程序	用于连接到数据库的驱动程序。在设置监控器时，指定在 SiteScope 服务器上安装的 Oracle 数据库驱动程序。 **示例：**Oracle 瘦 JDBC 驱动程序的数据库驱动程序是：**oracle.jdbc.driver.OracleDriver**
连接超时	(可选)SiteScope 等待数据库连接响应的超时值(以秒为单位)。
查询超时	(可选)SiteScope 等待数据库查询响应的超时值(以秒为单位)。如果数据库在指定时间内未响应，SiteScope 将报告错误。 **注：**一些常用数据库和数据库驱动程序不支持“查询超时”功能。在这种情况下，应将“查询超时”值设置为 0。
更新间隔	监控器读取服务器统计信息的频率。默认间隔是每 10 秒运行或更新一次监控器。 **重要：连接超时**值和**查询超时**值的总和应始终小于监控器的**更新间隔**值。

Shunra Network Virtualization 监控

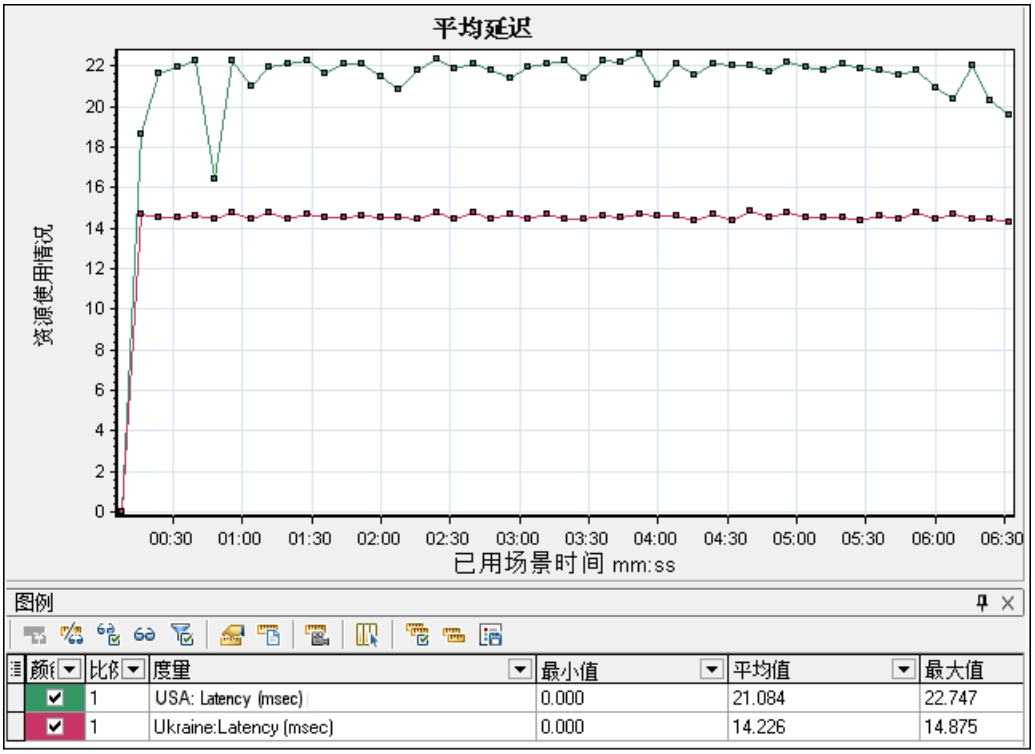
平均延迟监控器

此图显示过去 60 秒内数据包从指定源点传输到所需目标的平均录制时间(毫秒)。

用途	可帮助您对数据包在网络中传输所需的时间进行评估。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	平均延迟 - 每 60 秒时间间隔数据包到达目标所需的时间(毫秒)。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。
另请参阅	"Shunra Network Virtualization 监控"(第 1227 页)

示例 - 网络虚拟化(按组)

在下例中，可以看到 **USA** 组的延迟在场景运行接近 4 分钟时达到峰值，而 **Ukraine** 组约 14 毫秒的延迟基本保持不变。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失监控器"(第 1229 页)中所示。

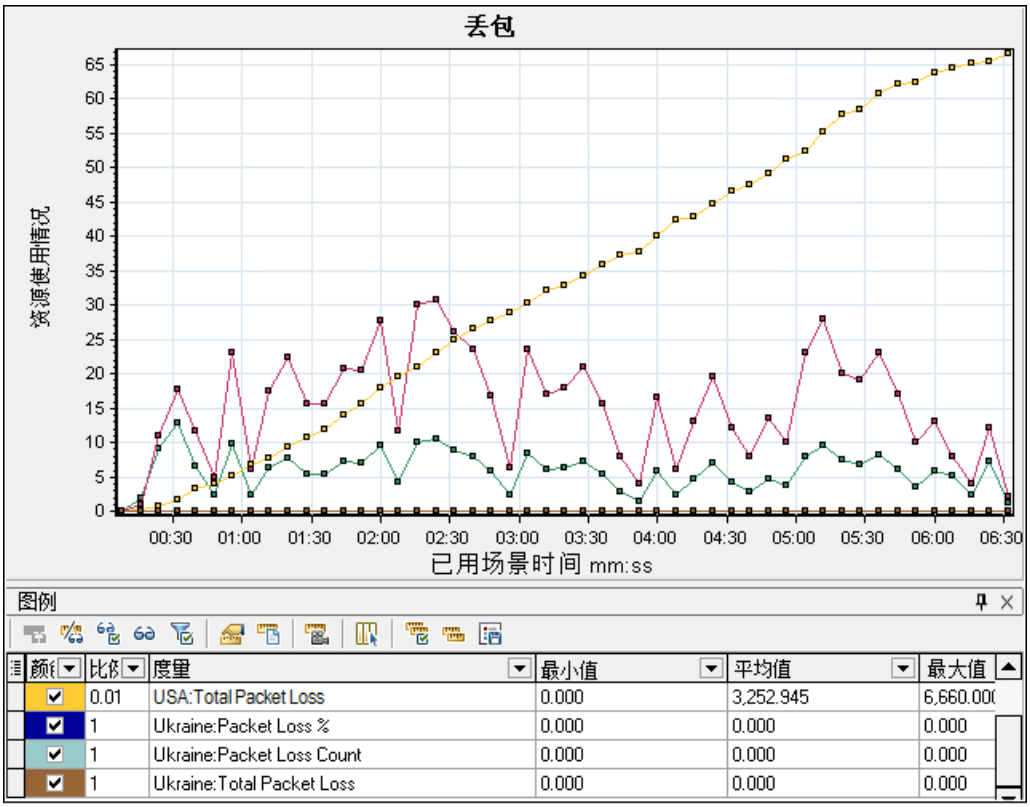
包丢失监控器

此图显示在场景运行的上一秒期间丢失的包。在数据包无法到达目标时会发生包丢失。这可能是由于网关过载、信号下降、通道拥塞或硬件故障导致的。

用途	帮助了解在特定时间间隔丢失的数据包数。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	包括以下度量： • 丢失的数据包数相对于发送的所有数据包数的百分比。 • 60 秒内丢失的数据包数。 • 丢失的数据包总数。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。
提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图)： 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"Shunra Network Virtualization 监控"(第 1227 页)

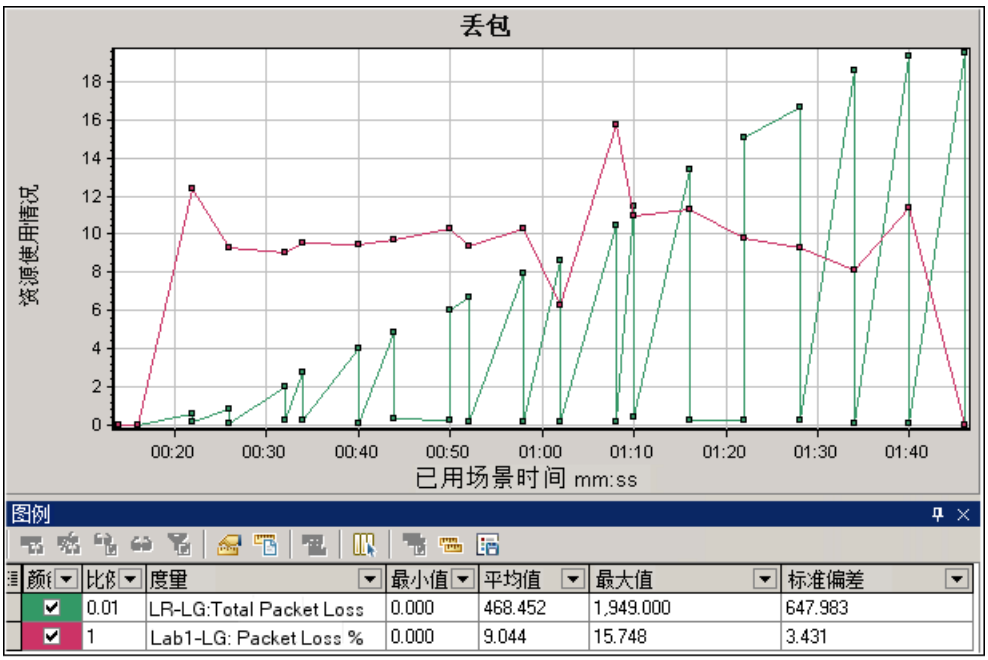
示例 - 网络虚拟化(按组)

下例显示 **USA** 组丢失的数据包总数如何随场景的推进而增加。



示例 - 网络虚拟化(按 Load Generator)

在下例中，可以看到按 Load Generator 分组的数据包丢失。这是在为此场景启用网络虚拟化时所选的模式。



平均吞吐量监控器

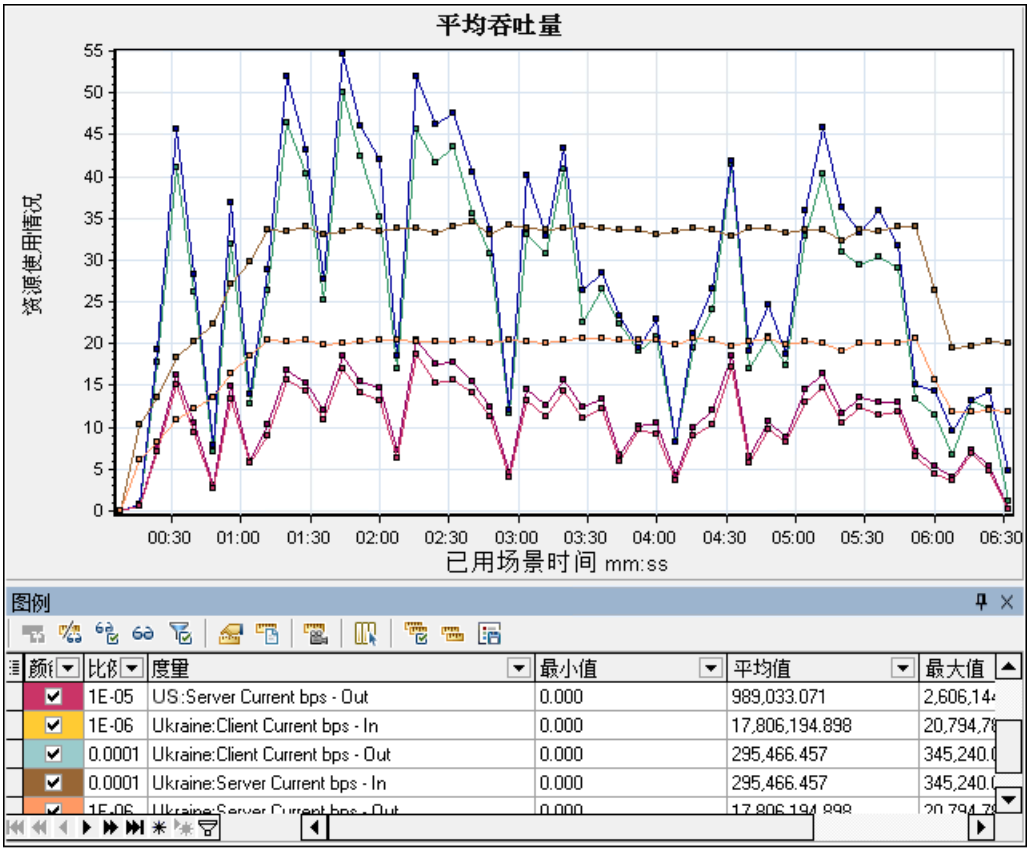
此图显示虚拟位置的平均数据流量 (kbps)。

用途	可帮助您根据服务器数和客户端吞吐量对 Vuser 生成的负载量进行评估。此图同时显示服务器和客户端计算机中输入和输出流量的度量。请使用此图下方的图例来确定每个度量的线条颜色。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	虚拟位置中以下度量(按组或 Load Generator)的数据传递速率 (kbps)： • 到客户端计算机的输入 • 从客户端计算机的输出 • 到服务器计算机的输入 • 从服务器计算机的输出
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。

提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图): 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"总吞吐量监控器"(第 1234 页)

示例

在下例中，**Ukraine** 组的平均服务器输入吞吐量最低。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失监控器"(第 1229 页)中所示。

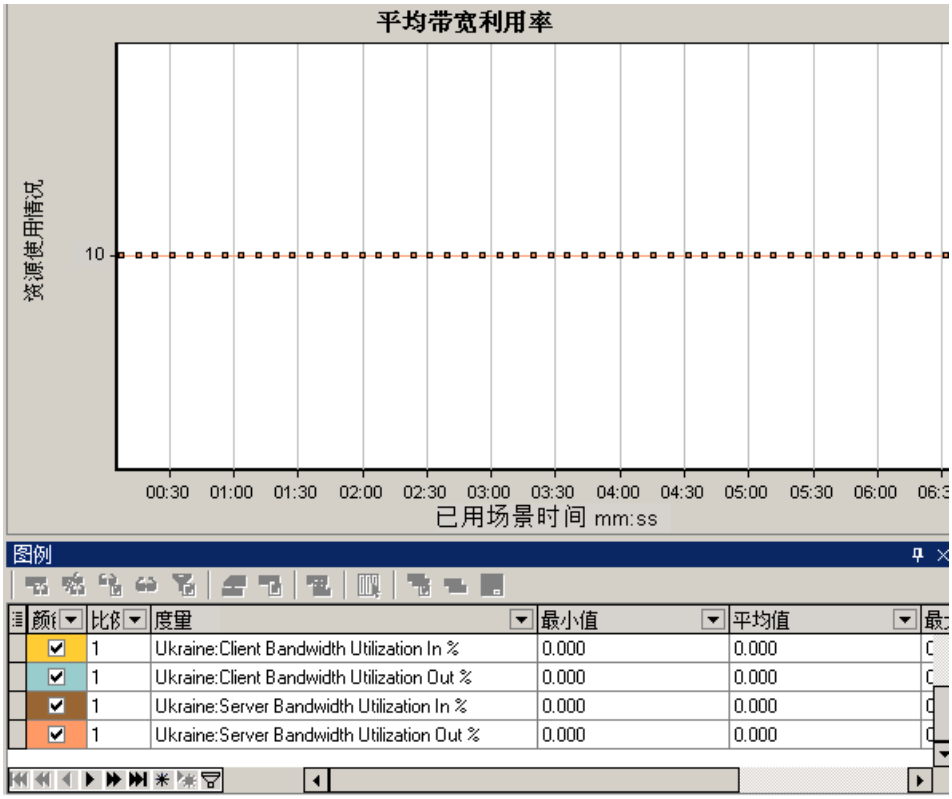
平均带宽利用率监控器

此图显示上一秒期间虚拟用户或虚拟位置使用的平均带宽与为其分配的最大可用带宽(百分比)。

用途	可帮助您对网络使用的带宽进行评估。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	带宽利用率的百分比。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。
提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图)： 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"Shunra Network Virtualization 监控"(第 1227 页)

示例

在下例中，可以看到所有位置和度量的带宽利用率恒定为 10%。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失监控器"(第 1229 页)中所示。

总吞吐量监控器

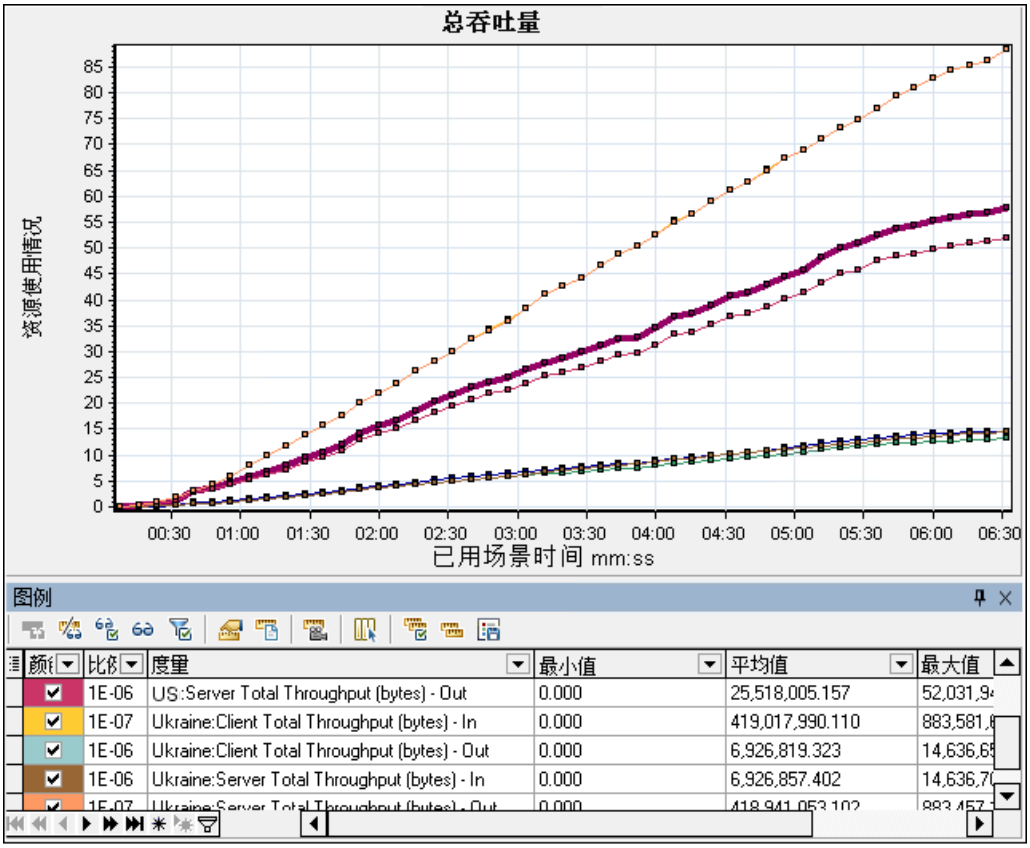
显示虚拟位置的总数据流量 (KB)。

用途	可帮助您对在使用网络虚拟化运行场景时 Vuser 生成的负载总量进行评估。 此图同时显示服务器和客户端计算机中输入和输出流量的度量。此图下方的图例指示各个度量的线条颜色。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	服务器的吞吐量 (Kbps)。
注：	不能将 X 轴的粒度值更改为小于“选项”对话框的**常规**选项卡中定义的 Web 粒度。

提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图): 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"平均吞吐量监控器"(第 1231 页)

示例

在下例中，**Ukraine** 组的客户端数据输入处于最高吞吐量级别。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失监控器"(第 1229 页)中所示。

SiteScope 服务器监控

SiteScope 资源监控

“SiteScope 资源”监控器图显示场景运行期间评测的 SiteScope 资源。SiteScope 监控器可以评测服务器、网络和处理器性能计数器。有关 SiteScope 可以监控的性能计数器的详细信息，请参阅 SiteScope 的相关文档。

在设置 SiteScope 监控器之前，请确保已在服务器上安装 SiteScope。可以在与 Controller 相同的计算机上安装 SiteScope，也可以在专用服务器上安装。如果 SiteScope 安装在 Controller 以外的计算机上，请验证是否可以从 Controller 计算机访问 SiteScope 计算机。

有关监控的详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

监控 SiteScope 计算机需要提供的信息与其他监控器稍有不同。增强的集成允许您在要求用户身份验证和安全 HTTP 连接的计算机上设置 SiteScope 监控。有关详细信息，请参阅"添加计算机对话框"(第 1196 页)。

Flex 监控

流媒体监控

流媒体监控概述

要在场景运行期间找出服务器和客户端性能瓶颈，您需要对 Windows Media 服务器和 RealPlayer 音频/视频服务器以及 RealPlayer 和 Media Player 客户端进行监控。

备注： 有关录制包含流媒体函数的脚本的说明，请参阅《HP Virtual User Generator》。

流媒体监控器为您提供 Windows Media 服务器、RealPlayer 音频/视频服务器以及 RealPlayer 和 Media Player 客户端的性能信息。要获得 Windows Media 服务器和 RealPlayer 服务器的相关数据，您需要在执行场景之前激活流媒体监控器，并指明要进行监控的统计信息和度量。RealPlayer 客户端和 Media Player 客户端不需要在会话或场景执行之前预先激活或配置。

- “Real 客户端”监控器图显示 RealPlayer 客户端计算机上的统计信息，作为已用场景时间的函数。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。
- “Media Player 客户端”监控器图显示 Windows Media Player 客户端计算机上的统计信息，作为已用场景时间的函数。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。

RealPlayer 客户端性能计数器

下表介绍了所监控的 RealPlayer 客户端度量：

度量	描述
Current Bandwidth (Kbits/sec)	上一秒传输的数据量(KB)
Buffering Event Time (sec)	缓冲花费的平均时间
Network Performance	当前带宽和剪辑的实际带宽之间的比率(百分比)
Percentage of Recovered Packets	已恢复的错误包的百分比
Percentage of Lost Packets	丢失的数据包的百分比
Percentage of Late Packets	迟到的数据包的百分比
Time to First Frame Appearance (sec)	第一帧出现的时间(从开始回放时算起)
Number of Buffering Events	所有缓冲事件的平均数量
Number of Buffering Seek Events	查找操作所引起的缓冲事件的平均数量
Buffering Seek Time	查找操作所引起的缓冲事件花费的平均时间
Number of Buffering Congestion Events	网络拥塞所引起的缓冲事件的平均数量
Buffering Congestion Time	网络拥塞所引起的缓冲事件花费的平均时间
Number of Buffering Live Pause Events	实时暂停所引起的缓冲事件的平均数量
Buffering Live Pause Time	实时暂停所引起的缓冲事件花费的平均时间

Media Player 客户端性能计数器

下表介绍了所监控的 Media Player 客户端度量：

度量	描述
Average Buffering Events	Media Player 客户端因媒体内容不足而必须对传入的媒体数据进行缓冲的次数。
Average Buffering Time (sec)	Media Player 客户端为继续播放媒体剪辑而等待足量媒体数据所用的时间。

Current bandwidth (Kbits/sec)	每秒收到的数据量 (Kb)。
Number of Packets	服务器为特定媒体剪辑发送的数据包数。
Stream Interruptions	Media Player 客户端在播放媒体剪辑时遇到的中断次数。此度量包括 Media Player 客户端必须对传入的媒体数据进行缓冲的次数，以及在回放期间遇到的错误数。
Stream Quality (Packet-level)	收到的数据包在数据包总数中所占的百分比。
Stream Quality (Sampling-level)	按时接收的流样品的百分比(接收时无延迟)。
Total number of recovered packets	已恢复的丢失包数。此值仅在网络回放期间有意义。
Total number of lost packets	未恢复的丢失包数。此值仅在网络回放期间有意义。

ERP/CRM 服务器资源监控

ERP/CRM 服务器资源监控概述

可以使用 LoadRunner 的 ERP/CRM 服务器资源监控器，可以在场景运行期间监控 ERP/CRM 服务器，并找出服务器的性能瓶颈。

Siebel Server Manager 监控器显示场景运行期间 Siebel Server Manager 的资源使用情况的统计信息。

Siebel Server Manager 性能计数器

下表显示了可以评测的默认计数器：

度量	描述
Average Connect Time	平均连接时间。
Average Reply Size	用户回复的平均大小。

Average Request Size	用户请求的平均大小。
Average Requests Per Session	每个会话的平均用户请求数。
Average Response Time	服务器响应请求所用的平均时间。
Average Think Time	用于响应请求的平均思考时间。
Avg SQL Execute Time	平均 SQL 执行时间。
Avg SQL Fetch Time	平均 SQL 提取时间。
Avg SQL Parse Time	平均 SQL 解析时间。
CPU Time	工作进程中使用的 CPU 时间。
Elapsed Time	已用时间总计。
Num of DBConn Retries	数据库连接重试次数。
Num of DLRbk Retries	DLRbk 重试次数。
Num of Exhausted Retries	过期的总重试次数
Number of SQL Executes	总 SQL 执行次数。
Number of SQL Fetches	总 SQL 提取次数。
Number of SQL Parses	总 SQL 解析次数。
Number of Sleeps	休眠次数。
Object Manager Errors	对象管理器错误总数。
Reply Messages	回复消息总数。
Request Messages	请求消息总数。
SQL Execute Time	总 SQL 执行时间。
SQL Fetch Time	总 SQL 提取时间。
SQL Parse Time	总 SQL 解析时间。
Sleep Time	总休眠时间。
Tests Attempted	已尝试的测试次数。
Tests Failed	失败的测试次数。
Tests Successful	成功的测试次数。

Total Reply Size	总回复大小，以字节为单位。
Total Request Size	总请求大小，以字节为单位。
Total Response Time	总响应时间。
Total Tasks	总任务数。
Total Think Time	总思考时间。

Siebel Server Manager 配置对话框

通过该对话框，可以选择要监控的 Siebel Server Manager 资源。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量** 在“Siebel Server Manager 监控器”对话框的**资源度量**部分中，单击**添加**。
相关任务	"如何设置监控环境"(第 1193 页)
另请参阅	"Siebel Server Manager 性能计数器"(第 1238 页) "疑难解答和限制 - Siebel Server Manager 监控器 "(第 1240 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
组件/计数器描述	显示突出显示的组件的描述。
主机	显示受监控的计算机的名称。
评测的组件	显示可用组件。浏览树并选择要监控的组件。
性能计数器	显示所选组件的可用计数器。选择要监控的资源计数器。

疑难解答和限制 - Siebel Server Manager 监控器

本节介绍 Siebel Server Manager 监控器的疑难解答信息

Siebel Server Manager 监控器使用 Siebel 命令行实用程序 (srvrmgr) 来收集其统计信息。如果 Siebel Server Manager 监控器运行出现故障，请从 Siebel Server Manager 客户端运行此命令：

```
srvrmgr /s <服务器> /g <网关> /e <企业> /u <用户> /p <密码>
```

如果可以从命令行运行此命令，但 SiteScope 无法执行此命令，请打开 **/sitescope/templates.applications/commandline.siebel**，验证您是否可以从命令行中运行下列命令：

```
CONNECT_COMMAND:$PATH$/srvrmgr /g $GATEWAY$ /e $ENTERPRISE$ /s $SERVERS$ /u $USERNAME$ /p $PASSWORD$
```

备注： 在 Windows 2000 Advanced Server 平台中，必须将此命令更改为：

```
CONNECT_COMMAND:$PATH$\srvrmgr.exe /g $GATEWAY$ /e $ENTERPRISE$ /s $SERVERS$ /u $USERNAME$ /p $PASSWORD$
```

应用程序部署解决方案监控

应用程序部署解决方案监控概述

使用 LoadRunner 应用程序部署解决方案监控器，可以在场景运行期间通过监控 Citrix 服务器来找出服务器性能瓶颈。

LoadRunner Citrix 监控器为您提供有关在场景执行期间 Citrix 服务器的应用程序部署使用情况的信息。通过 Citrix 监控器，可以监控 Citrix 服务器的服务器性能统计信息。您可以通过单个监控器实例监控多个参数(计数器)。这样就可以监视服务器负载，以确定性能、可用性和容量规划。

要获取性能数据，需要在执行场景之前激活服务器的联机监控器并指定要监控的资源。

如何设置 Citrix 监控环境

此任务说明了设置监控环境的工作顺序。

1. **先决条件**
   - 确保 Citrix 服务器已安装且正在运行。
   - 如果 Citrix 服务器计算机运行的是 Windows 2000，请确保服务器计算机也在运行远程注册表服务。
   - 确保 LoadRunner 计算机具有访问 Citrix 服务器的管理员权限。
   - 用于监控实例的度量仅对当前运行的 Citrix 会话有效。如果再次运行此测试，将需要重新配置面向实例的度量。

要监控不同的实例，请确保服务器的登录和注销过程分别记录在 **Vuser_init** 和 **Vuser_end** 部分，而不是脚本的 Action 部分。有关详细信息，请参阅"Vuser 脚本部分"(第 242 页)。

2. **映射网络驱动器**

   在 Controller 计算机上，将一个网络驱动器映射到 Citrix 服务器计算机。这可确保为 Controller 提供访问资源计数器所需的身份验证。

3. **启动 PerfMon**

   在 Controller 计算机上启动 PerMon，以便启用 Citrix 服务器上的计数器。这样就可以监控 Citrix 监控器上 ICA 会话对象的相同计数器。

4. **打开与 Citrix 服务器的连接**

   仅当 Citrix 服务器上至少运行一个会话时，才能将 Citrix 监控器配置为查看 ICA 会话对象计数器。如果没有“真实”用户打开与 Citrix 服务器的连接，您需要先初始化或在服务器上运行 Citrix Vuser，然后才能配置 Citrix 监控器并添加 ICA 会话计数器。如果在不先初始化或运行 Citrix Vuser(即以“真实”用户身份连接到 Citrix 服务器)的情况下配置 Citrix 监控器，则将无法查看 ICA 会话对象。

5. **在 Controller 中配置 Citrix 监控器**

   有关任务的详细信息，请参阅"如何设置监控环境"(第 1193 页)。

Citrix MetaFrame 性能计数器

下面几节介绍了一些可以评测的计数器。

非虚拟计数器

下表介绍了非虚拟计数器：

度量	描述
% Disk Time	所选磁盘驱动器服务读取或写入请求所用的时间百分比。
% Processor Time	处理器执行非空闲线程的时间百分比。此计数器是处理器活动的主要指标。计算方法是监测处理器在每个采样间隔内用于执行空闲进程的线程的时间，然后从 100% 中减去该值。(每个处理器都有一个空闲线程，在其他线程没有做好运行准备时，该线程将占用处理周期。)可将其视为做有用工作时所用的采样间隔百分数。此计数器显示在采样间隔内观察到的平均繁忙时间百分比。计算方法是监控服务处于不活动状态的时间，然后从 100% 中减去该值。
File data Operations/sec	计算机每秒向文件系统设备发出的读写操作数。此度量不包含文件控制操作。

Interrupts/sec	处理器每秒收到并处理的平均硬件中断数。此度量不包括 DPC，后者单独计算。该值是生成中断的设备(如系统时钟、鼠标、磁盘驱动器、数据通信线路、网络接口卡和其他周边设备)活动的间接指标。这些设备通常在完成任务或需要引起注意时中断处理器。在中断期间，正常的线程执行将暂停。大多数系统时钟每 10 毫秒会中断一次处理器，创建中断活动背景。此计数器显示在前两次采样(用采样间隔的持续时间分隔)时观察到的值之间的差异。
Output Session Line Speed	该值表示会话从服务器到客户端的线路速度(bps)。
Input Session Line Speed	该值表示会话从客户端到服务器的线路速度(bps)。
Page Faults/sec	处理器中每秒出现的页面错误数。当进程引用不在主内存中工作集内的虚拟内存页时，会发生页面错误。如果页面在备用表中(即已经在主内存中)或者正被共享该页的其他进程使用，则页面错误不会导致从磁盘提取该页面。
Pages/sec	为解析内存对页面(引用时不在内存中)的引用而从磁盘读取或写入磁盘的页面数。该值是每秒页面输入数和每秒页面输出数之和。此计数器包含代表系统高速缓存访问应用程序文件数据的页面流量。该值还包含存入/取自非缓存映射内存文件的页面数。如果您担心内存压力过大(即系统崩溃)，可能导致过多分页，就可以观察这个主要计数器。
Pool Nonpaged Bytes	非分页池中的字节数，是系统内存中可供操作系统组件在完成指定任务后使用的一个区域。未分页池页面无法存储到页面文件中，而是只要分配，就在主内存中。
Private Bytes	分配给此进程，无法与其他进程共享的当前字节数。
Processor Queue Length	以线程为单位的处理器队列瞬时长度。除非同时还监控线程计数器，否则此计数器始终为 0。所有处理器使用一个队列，线程在此队列中等待处理器周期。此长度不包括当前正在执行的线程。处理器队列长度持续大于 2 通常表示发生处理器拥塞。这是一个瞬时计数，而不是一段时间间隔内的平均值。
Threads	收集数据时计算机中的线程数。注意，这是一个瞬时计数，而不是在一段时间间隔内的平均值。线程是可以在处理器中执行指令的基本可执行实体。
Latency – Session Average	此值表示在会话期间客户端的平均延迟。
Latency – Last Recorded	此值表示上次记录的会话延迟度量。

Latency – Session Deviation	此值表示会话的最小和最大度量值之间的差异。
Input Session Bandwidth	此值表示会话的从客户端到服务器的流量带宽(以 bps 为单位)。
Input Session Compression	此值表示会话的从客户端到服务器的流量压缩比率。
Output Session Bandwidth	此值表示会话的从服务器到客户端的流量带宽(以 bps 为单位)。
Output Session Compression	此值表示会话的从服务器到客户端的流量压缩比率。
Output Session Linespeed	该值表示会话从服务器到客户端的线路速度(bps)。

虚拟通道计数器

下表描述了虚拟通道计数器：

度量	描述
Input Audio Bandwidth	该值表示音频映射通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Clipboard Bandwidth	该值表示剪贴板映射通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input COM1 Bandwidth	该值表示 COM1 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input COM2 Bandwidth	该值表示 COM2 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input COM Bandwidth	该值表示 COM 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Control Channel Bandwidth	该值表示 ICA 控制通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Drive Bandwidth	该值表示客户端驱动器映射通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Font Data Bandwidth	此值表示针对本地文本回显字体和键盘布局通道从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。

Input Licensing Bandwidth	该值表示许可通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input LPT1 Bandwidth	该值表示 LPT1 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input LPT2 Bandwidth	该值表示 LPT2 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Management Bandwidth	该值表示客户端管理通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input PN Bandwidth	该值表示 Program Neighborhood 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Printer Bandwidth	该值表示打印机后台处理程序通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Seamless Bandwidth	该值表示 Seamless 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Text Echo Bandwidth	此值表示针对本地文本回显数据通道从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input Thinwire Bandwidth	该值表示 Thinwire(图形)通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Input VideoFrame Bandwidth	该值表示 VideoFrame 通道上从客户端到服务器的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Audio Bandwidth	该值表示音频映射通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Clipboard Bandwidth	该值表示剪贴板映射通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output COM1 Bandwidth	该值表示 COM1 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output COM2 Bandwidth	该值表示 COM2 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output COM Bandwidth	该值表示 COM 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Control Channel Bandwidth	该值表示 ICA 控制通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。

Output Drive Bandwidth	该值表示客户端驱动器通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Font Data Bandwidth	此值表示本地文本回显字体和键盘布局通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Licensing Bandwidth	该值表示许可通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output LPT1 Bandwidth	该值表示 LPT1 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output LPT2 Bandwidth	该值表示 LPT2 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Management Bandwidth	该值表示客户端管理通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output PN Bandwidth	该值表示 Program Neighborhood 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Printer Bandwidth	该值表示打印机后台处理程序通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Seamless Bandwidth	该值表示 Seamless 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Text Echo Bandwidth	此值表示本地文本回显数据通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output Thinwire Bandwidth	该值表示 Thinwire(图形)通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。
Output VideoFrame Bandwidth	该值表示 VideoFrame 通道上从服务器到客户端的流量带宽。此值以 bps 为单位。

Citrix 监控器对话框

通过此对话框，可以配置 Citrix 监控器的度量。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量** 在 **Citrix 监控器**对话框的**资源度量**部分中，单击**添加**。
重要信息	**注：**对于 Citrix 监控，如果在单击**添加**后对话框冻结，您可能需要在 Citrix 服务器计算机上重建本地主机缓存。
相关任务	"如何设置 Citrix 监控环境"(第 1241 页)

另请参阅	"如何设置监控环境"(第 1193 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
添加...	将所选度量添加到 Citrix 对话框的 **<计算机> 上的度量**部分中的度量列表。
计数器	选择一个要监控的资源计数器。使用 Ctrl 键可选择多个计数器。有关每个计数器的定义，请单击**解释**。
实例	如果正在运行所选计数器的多个实例，请选择所选计数器的一个或多个要监控的实例。
对象	选择指定计算机上被监控的对象。

中间件性能监控

中间件性能监控概述

事务响应时间的一个主要因素是中间件性能状况。LoadRunner 的中间件性能监控器提供场景执行期间 IBM WebSphere MQ 服务器的中间件性能状况。要获取性能数据，需要在执行场景之前激活服务器的联机监控器并指定要监控的资源。

- IBM WebSphere MQ 监控器用于监控 IBM WebSphere MQ(5.x 版本)服务器上的通道和队列性能计数器。

如何设置 IBM WebSphere MQ 监控器

此任务说明了如何配置 Controller 和 IBM WebSphere MQ 计算机：

1. **先决条件**

   确保 Controller 计算机上安装了 IBM WebSphere MQ Client Connection(仅限 5.21 版本)。

2. **配置服务器环境以监控事件**

   LoadRunner MQ 监控器仅从两个标准的 MQSeries 队列检索事件消息：

   - SYSTEM.ADMIN.PERFM.EVENT — 性能事件，例如“队列深度高”
   - SYSTEM.ADMIN.CHANNEL.EVENT — 通道事件，例如“通道已停止”

必须为队列管理器启用事件(多数情况下，也必须针对适用对象启用事件)。通过在 MQ 服务器上设置队列的属性，可以启用性能事件。默认情况下会启用通道事件，而且无法禁用。

备注： 队列管理器重新启动之后，IBM WebSphere MQ 监控器不会从该队列管理器检索数据。

a. 运行以下 MQSC 命令：
`ALTER QMGR PERFMEV(ENABLED)`。

b. 设置队列属性。有关队列属性的列表，请参阅"IBM WebSphere MQ 队列属性"(第 1250 页)。

3. **将受监控服务器添加到 Controller**

a. 在 Controller“运行”视图中，单击图树中的“IBM WebSphere MQ”图，并将其拖到右侧窗格中。

b. 右键单击该图并选择**添加度量**，或者单击图中任意位置并选择**监控器 > 添加度量**。“IBM WebSphere MQ”对话框将打开。

在**监控的服务器计算机**部分中，单击**添加**。“添加计算机”对话框将打开。

c. 首次添加度量时，输入要监控的计算机的服务器名或 IP 地址。服务器名称的格式是 <计算机名称>:<端口号>。选择计算机的运行平台，并单击**确定**。

d. 在“IBM WebSphere MQ”对话框的**资源度量**部分中，单击**添加**。

4. 配置 IBM WebSphere MQ 监控器

通过 Controller 计算机上安装的 MQ Client Connection，IBM WebSphere MQ 监控器可以连接到 IBM WebSphere MQ 服务器。在 MQ 客户端环境中，客户端计算机连接到 MQ 服务器实例，并使用服务器的资源，就好像它们是客户端计算机的本地资源。

- 在 MQ 监控器“添加度量”对话框中指定连接信息和度量。

IBM WebSphere MQ 性能计数器

下表列出了可用的 IBM WebSphere MQ 监控器度量：

队列性能计数器

下表描述了队列性能计数器：

度量	描述

Event - Queue Depth High (events per second)	队列深度达到配置的最大深度时触发的事件。
Event - Queue Depth Low (events per second)	队列深度达到配置的最小深度时触发的事件。
Event - Queue Full (events per second)	尝试将消息放入已满的队列时触发的事件。
Event - Queue Service Interval High (events per second)	在超时阈值时间范围内没有向队列放入或从中检索消息时触发的事件。
Event - Queue Service Interval OK (events per second)	在超时阈值时间范围内向队列放入或从中检索消息时触发的事件。
Status - Current Depth	本地队列上消息的当前计数。此度量仅应用于受监控队列管理器的本地队列。
Status - Open Input Count	打开的输入句柄的当前计数。打开输入句柄是为了使应用程序可以将消息“放入”队列。
Status - Open Output Count	打开的输出句柄的当前计数。打开输出句柄是为了使应用程序可以从队列“获得”消息。

通道性能计数器

下表描述了通道性能计数器：

度量	描述
Event - Channel Activated (events per second)	当等待变为活动状态的通道由于缺少队列管理器通道插槽而被禁止激活，但由于通道插槽突然可用而变为活动状态时生成的事件。
Event - Channel Not Activated (events per second)	当尝试变为活动状态的通道由于缺少队列管理器通道插槽而被禁止激活时生成的事件。
Event - Channel Started (events per second)	通道启动时生成的事件。
Event - Channel Stopped (events per second)	通道停止(无论源是否停止)时生成的事件。
Event - Channel Stopped by User (events per second)	当通道被用户停止时生成的事件。

Status - Channel State	通道的当前状态。通道会经历从“已停止”(非活动状态)到“正在运行”(完全活动状态)的多种状态。通道状态的范围从 0(已停止)到 6(正在运行)。
Status - Messages Transferred	通过通道发送的消息数。如果通道上没有流量，此度量值将为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Buffer Received	通过通道收到的缓冲区数。如果通道上没有流量，此度量值将为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Buffer Sent	通过通道发送的缓冲区数。如果通道上没有流量，此度量值将为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Bytes Received	通过通道收到的字节数。如果通道上没有流量，此度量值将显示为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Bytes Sent	通过通道发送的字节数。如果通道上没有流量，此度量值将显示为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。

IBM WebSphere MQ 队列属性

可以使用 MQSC 命令 `ALTER QMGR PERFMEV(ENABLED)` 设置以下队列属性：

度量	设置事件属性
事件 - 队列深度高	• **QDEPTHHI(integer)** — 其中 integer 是以允许的最大消息数的百分比表示的值，范围在 0 到 100 之间(包括 0 和 100)。 • **QDPHIEV(action)** - 其中 action 是单词“ENABLED”或“DISABLED”，分别表示启用或禁用事件的生成。
事件 - 队列深度低	要启用队列的事件，必须设置队列的以下属性： • **QDEPTHLO(integer)** — 其中 integer 是以允许的最大消息数的百分比表示的值，范围在 0 到 100 之间(包括 0 和 100)。 • **QDPLOEV(action)** - 其中 action 是单词“ENABLED”或“DISABLED”，分别表示启用或禁用事件的生成。

事件 - 队列已满	• **QDEPTHHI(integer)** — 其中 integer 是以允许的最大消息数的百分比表示的值，范围在 0 到 100 之间(包括 0 和 100)。 • **QDPMAXEV(action)** — 其中 action 是单词“ENABLED”或“DISABLED”，分别表示启用或禁用事件的生成。
事件 - 队列服务间隔高	• **QSVCINT(integer)** - 其中 integer 是以毫秒表示的值，范围是 0 到 999,999,999(包括 0 和 999,999,999)。注：此值被“队列服务间隔高”与“队列服务间隔良好”共享。 • **QSVCIEV(type)** — 其中 type 是单词“HIGH”、“OK”或“NONE”，分别表示启用“服务间隔高”事件、启用“服务间隔良好”事件或禁用事件的生成。
事件 - 队列服务间隔良好	• **QSVCINT(integer)** — 其中 integer 是以毫秒表示的值，范围是 0 到 999,999,999(包括 0 和 999,999,999)。注：此值被“队列服务间隔高”共享。 • **QSVCIEV(type)** — 其中 type 是单词“HIGH”、“OK”或“NONE”，分别表示启用“服务间隔高”事件、启用“服务间隔良好”事件或禁用事件的生成。

MQ 监控器添加度量对话框

通过此对话框，可以选择要在计算机上监控哪些度量来配置监控器。

访问方法	右键单击某个图 **> 添加度量** 在 **IBM WebSphere MQ** 对话框的**资源度量**部分中，单击**添加**。
重要信息	所有文本框中的用户条目不得多于 48 个字符。
相关任务	"如何设置 IBM WebSphere MQ 监控器"(第 1247 页)
另请参阅	"IBM WebSphere MQ 性能计数器"(第 1248 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
备用队列	如果配置为进行监控的事件来自远程队列管理器(而不是“IBM WebSphere MQ - 添加度量”对话框的“队列管理器”字段中标识的队列管理器)，请单击**备用队列**以输入备用队列管理器的名称。 **注：**添加备用队列管理器后，它将成为您后续添加的所有事件的默认队列管理器。要返回到所连接的队列管理器，请在“备用队列管理器”对话框中输入该管理器的名称。

可用度量	**对象类型。**从“通道”或“队列”中选择一种对象类型。 **对象名称。**输入您要监控的对象的名称。 **事件/属性。**为所选对象选择要监控的事件和属性。 **筛选系统对象。**选择以启用系统对象筛选。 **添加对象。**使您可以将新对象名称添加到“对象名称”列表中。 **添加。**使您可以将事件或属性添加到对象。 **删除。**使您可以从“对象名称”列表中删除监控的对象事件或属性。 **备用队列。**如果事件来自远程队列管理器，请输入备用队列管理器的名称。
连接信息	**服务器。**您所监控的服务器的名称。 **客户端通道。**输入通道的名称，客户端通过该通道建立与 MQ 服务器的连接。 • **注：**可以在 MQ 服务器实例上设置特定通道，或使用默认的“SYSTEM.DEF.SVRCONN”通道。如果未定义客户端通道，则通过客户端连接无法访问 MQ 服务器(由于 MQ 监控器无法连接到应监控的队列管理器，因此 MQ 监控器将无法正常工作)。 **队列管理器。**输入要监控的队列管理器的名称。 • **注：**监控器并不限于仅监控所连接到的队列管理器。可以将多个队列管理器配置为写入到中央队列管理器的事件队列，以便集中监控(此设置仅适用于事件，不适用于被轮询的对象属性)。所有事件都包含标识其源的队列管理器属性。 • **注：**一个队列管理器一次只能由一个 Controller 或监控应用程序访问。
筛选系统对象	默认情况下，只有用户定义的对象显示在**对象名称**列表中。要显示所有对象，请取消选中**筛选系统对象**复选框。您可以在 **<LoadRunner 安装目录>\dat\monitors\mqseries.cfg** 文件中修改筛选设置。
监控对象列表	所监控对象的列表，其中包括对象的名称、事件和属性以及备用队列管理器。

基础结构资源监控

基础结构资源监控概述

使用 LoadRunner 网络客户端监控器，可以在场景运行期间为 FTP、POP3、SMTP、IMAP 和 DNS Vuser 监控网络客户端资源，并找出客户端性能瓶颈。

激活网络客户端监控器

网络客户端联机监控器图仅在场景(运行相关脚本，例如 FTP、POP3 等)执行期间可

用。

可以通过将该图从图树中的“基础结构资源图”部分拖动到“运行”视图的右窗格中进行查看。图将显示在图查看区域中。

网络客户端性能计数器

下表介绍了所监控的网络客户端度量：

度量	描述
Pings per sec	每秒发出的 ping 命令数
Data transfer bytes per sec	每秒传输的数据字节数
Data receive bytes per sec	每秒收到的数据字节数
Connections per sec	每秒连接数
Accept connections per sec	每秒接受的连接数
SSL Connections per sec	每秒的 SSL 连接数
SSL Data transfer bytes per sec	每秒传输的 SSL 数据字节数
SSL Data receive bytes per sec	每秒收到的 SSL 数据字节数
SSL Accept connections per sec	每秒接受的 SSL 连接数

Service Virtualization 集成

HP Service Virtualization 集成 - 概述

一些业务流程包含不可用的服务。例如，您的业务流程可能会包含正在开发的或导致成本的服务，例如通过第三方供应商处理信用卡。为便于对这些业务流程进行负载测试，LoadRunner Controller 与 HP Service Virtualization 集成。通过该集成，您可以运行模拟实际服务的虚拟服务。通过使用虚拟服务，您可以使用反映**数据模型**[1]和**性能模型**[2]的模拟服务对实际服务进行负载测试和替换。

有关创建虚拟服务的详细信息，请参阅《HP Service Virtualization User Guide》(《HP Service Virtualization 用户指南》)。

以下工作流说明了 HP Service Virtualization 是如何与 LoadRunner 进程集成的：

[1]由服务发送到服务器和预期响应的数据的定义。可以为一个服务定义多个数据模型。
[2]服务的预期性能(例如响应时间)的定义。


在 HP Service Virtualization
中创建虚拟服务
示例：处理信用卡支付 (CreditSer)
定义数据模型
定义性能模型
录制业务流程以在 Vugen 中创建脚本
示例：购买机票
1. 登录
2. 搜索航班
3. 选择航班
4. 确认航班
5. 选择支付方式
在 Controller 中创建负载测试
配置 (CreditSer) 虚拟服务以模拟
从“模拟服务”对话框部署虚拟服务
(CreditSer)
在 Controller 中运行负载测试
启动、停止或更新服务
（启动 PayPalServ）

有关详细信息，请参阅

"设计场景时如何使用 Service Virtualization"(第 1258 页)

"Service Virtualization 监控概述"(第 1256 页)

" Service Virtualization 用户界面"(第 1260 页)

虚拟服务锁定

如果场景包含虚拟服务，则这些服务会在场景运行期间自动锁定，且不能被其他用户使用。可以由您或其他用户锁定虚拟服务，以进行编辑、模拟或部署。

- 如果场景包含已由其他用户锁定的服务，启动运行会失败并会在输出窗口中显示一条错误消息。
- 如果场景正在运行并且您更新场景以包含已由其他用户锁定的服务，则场景会继续运行，但输出窗口中会显示一条错误消息。

Service Virtualization 监控概述

通过 HP Service Virtualization 监控器，可以在负载测试运行过程中分析模拟服务的状态和性能。

例如，可以将包含以下服务和操作的支付过程服务集成到脚本中：

类型	示例名称	示例描述
服务	CreditServ	处理在线信用卡支付
操作	CreditServ.PurchaseRequest	持卡人请求产品/服务
操作	CreditServ.AuthorizationRequest	厂商请求支付授权
操作	CreditServ.AuthorizationApproval	信用卡公司授权或拒绝支付

联机监控器可测量服务和每个操作的整体运行情况。以下流程图说明了如何针对信用卡支付使用服务和操作。



监控器	度量	描述
操作	平均响应时间	虚拟服务的平均响应时间(毫秒)。
	点击率	虚拟服务操作每秒的请求数。
	吞吐量	虚拟服务操作发送和接收的数据，以兆字节为单位。

监控器	度量	描述
服务	平均响应时间	虚拟服务的平均响应时间(毫秒)。
	数据模拟准确性	虚拟服务的数据模型模拟准确性(显示为百分比)。
	点击率	虚拟服务每秒的请求数。
	性能模拟准确性	虚拟服务的性能模型模拟准确性(显示为百分比)。
	吞吐量	虚拟服务发送和接收的数据，以兆字节为单位。

设计场景时如何使用 Service Virtualization

进行负载测试时，您可能需要测试业务场景中的服务。您可以在测试运行中使用模拟服务，而不是加载实际服务。虚拟服务是对实际服务的模拟。

如果实际服务会产生附加成本，或者所需的应用程序服务尚在开发或在您运行场景测试时无法访问，那么在测试中使用模拟服务将很有帮助。

设计面向目标的场景时，您可以加载要随负载测试运行的虚拟服务。您可以从手动场景或面向目标的场景的“设计”选项卡中打开 **Service Virtualization** 对话框。此任务描述如何在测试运行中加载服务。

在任务"如何设计手动场景"(第 987 页)的步骤*为场景定义计划*之后，

或

在任务"如何设计面向目标的场景"(第 985 页)的步骤*为每个脚本分配一定百分比的总场景目标*之后，

执行以下操作：

先决条件

- 如果您的脚本要求在录制业务流程的同时服务也处于运行状态，请同时打开 HP Service Virtualization 并部署虚拟服务。照常录制脚本。
- 提供两种场景。在这两种场景中，您可能需要指示应用程序使用虚拟服务取代实际服务：

1. 使用服务的应用程序组件嵌入在代码或配置文件中。在这种情况下，您需要更新应用程序中的代码或更新配置文件，以指向新的 URL。

   示例：

   .NET 桌面应用程序使用 Web Service，URL 使用常数设置：`stringURL = http://hp.com`

服务或后端组件使用 Web Service，URL 在 app.config 文件中配置。

2. 通过访问 UDDI 或其他注册组件 (Systinet) 来使用服务，在运行时检索 URL。在这种情况下，您需要更新 UDDI/Systinet 中的端点 URL。

在 Controller 中创建负载测试

1. 在**设计**选项卡中，单击 **Service Virtualization** 按钮 。
2. 在 **Service Virtualization** 对话框中单击**添加项目**。
3. 在**添加项目**对话框中，搜索并选择包含您要随负载测试运行的模拟服务的相关项目。
4. 单击您要运行的服务的**模拟**复选框。
5. 对于每个选定的服务，选择相关的**数据模型**和**性能模型**，以便与虚拟服务相关联。在"设计场景时如何使用 Service Virtualization"(第 1258 页)中，我们使用信用卡处理示例来说明虚拟服务。在这种情况下，可能的数据模型为请求和响应 Visa、MasterCard 或 PayPal，可能的性能模型为达到峰值后减缓速度。
6. 在所选服务的**模拟服务器**单元格中，确认模拟服务器的地址正确。如有必要，您可以根据需要更改模拟服务器的地址。
7. 单击**检查部署**按钮加载服务。将显示以下状态之一：

   绿色 X - 表示服务已部署

   红色 X - 表示服务未部署

   注：虚拟服务必须在模拟服务器上加载，才能在 Controller 中的负载测试中部署服务。
8. (可选)选择**将所有模拟服务设置为待机 - 忽略对所有模拟服务的所有调用**，忽略为每个服务配置的所有性能模型和数据模型设置。

在 Controller 中运行负载测试

您可以在负载测试运行期间停止、启动或加载新项目。

以下任务说明了如何在负载测试运行期间更新服务。

1. 在**运行**选项卡的**场景状态**窗格中，单击 Service Virtualization 的状态(“打开”或“关闭”)链接，打开“Service Virtualization”对话框。
2. 在 **Service Virtualization** 对话框中，选中您要停止或启动的服务的**模拟**复选框。
3. 单击**添加项目**加载包含您要随负载测试运行的虚拟服务的项目。

注：如果您使用其他计算机可以访问的服务，服务将被锁定，直至在您运行负载

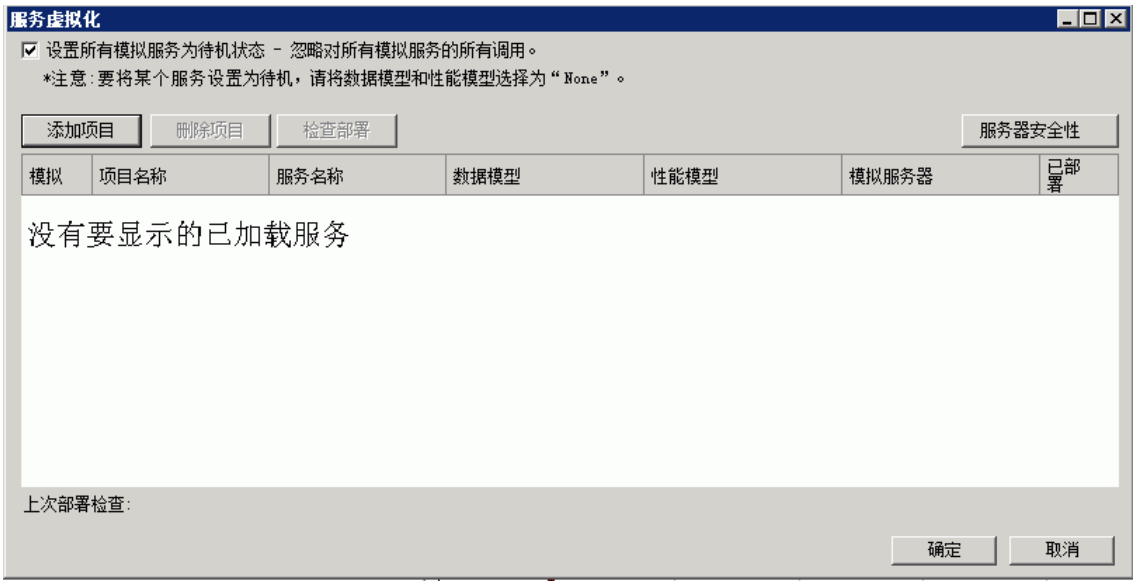
测试的计算机上取消部署该服务。

查看联机监控器

有关详细信息，请参阅"Service Virtualization 监控概述"(第 1256 页)

Service Virtualization 用户界面

Service Virtualization 用户界面提供与 HP Service Virtualization Designer 的集成。该集成允许您测试使用虚拟服务器的服务而非实时服务。



访问方法	单击 Controller 工具栏上的虚拟服务设置按钮  。
相关任务	"设计场景时如何使用 Service Virtualization"(第 1258 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
设置所有模拟服务以备用，即忽略对所有模拟服务的所有调用。	忽略对虚拟服务的调用。
添加项目	打开“添加项目”对话框，以便指定或浏览 HP Service Virtualization 项目。项目文件的扩展名为 .vproj。
删除项目	从虚拟服务列表中移除选定的项目。

刷新项目	从项目的源位置重新加载项目。
部署项目	启动项目中包含的所有服务。
检查部署	检查是否已在虚拟服务器上部署(启动)了虚拟服务。
服务器安全性	指定每个 Service Virtualization 服务器的用户凭据。
<虚拟化服务>	列出显示下列信息的虚拟服务： • **模拟。**一个用于指示是否在测试中包含虚拟服务的复选框。 • **项目名称。**包含虚拟服务的 HP Service Virtualization 项目的名称。 • **服务名称。**执行测试过程中所使用的虚拟服务的名称。 • **数据模型。**从客户端发送到(请求)应用程序服务器的已定义数据集以及发送回客户端(响应)的预期数据。 • **性能模型。**定义响应和请求处理速度的模型。 • **模拟服务器。**用于模拟虚拟服务的计算机。如果在服务器计算机上配置的值是本地主机，请务必将其更改为实际的服务器名称。 • **已部署。**显示部署状态的指示器： ▪ **未知状态。**单击**检查部署**以检查状态。 ▪ **已部署。**已成功部署。 ▪ **未部署。**未在指定的模拟服务器上部署服务。

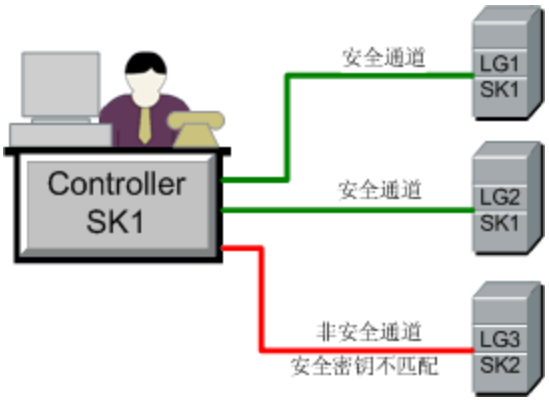
附录

保护主机通信

保护主机通信概述

保护通信通道，防止黑客攻击企业网络是非常重要的需求。保护通信通道可确保负载测试应用范围内的机密性、完整性和用户真实性。

使用**安全密钥**可在 Controller 和 Load Generator 主机之间建立安全通信。系统中的每台主机都必须使用相同的安全密钥进行设置。如果两台主机上的安全密钥不匹配，则无法建立安全通信。



当主机具有安全密钥并强制实施安全性时，主机将处于**安全模式**。

主机处于**非安全模式**：

- 如果主机没有安全密钥
- 如果主机具有安全密钥，但**没有**强制实施安全性

如果处于安全模式的主机尝试与处于非安全模式的主机进行通信，则会自动对非安全主机强制实施安全性(假定两者的安全密钥匹配)，从而允许建立安全通信。

备注：

- 运行场景时，如果无法在安全主机(Controller 或 Load Generator)和其他参与场景运行的主机之间建立安全通信，场景将无法运行。
- 根据定义，非安全主机可以互相通信，也可以通过非安全通道参与场景运行。

下表中对此进行了总结：

	两台主机均处于安全模式	**主机上的安全模式不同**	**两台主机均处于非安全模式**
安全密钥匹配	通过安全通道运行场景	通过安全通道运行场景	通过非安全通道运行场景
安全密钥不匹配	场景无法运行	场景无法运行	通过非安全通道运行场景

主机安全配置

安装主机(Controller 和 Load Generator)时，默认情况下在这些主机上未定义任何安全性设置，因此主机间的通信通道并不安全。要在主机之间强制执行安全通信，必须在安装主机后立即在每台主机上配置安全性设置。

首次配置这些设置时，为避免通过非安全通道进行配置，建议使用 **Host Security Setup** 实用程序在每台主机上以本地方式进行安全性设置。有关详细信息，请参阅"如何在主机上本地配置安全性设置"(第 1265 页)。

完成初始安全性配置后，可以在本地更新安全性设置，也可以使用 **HP 主机安全管理器**实用程序从远程位置同时更新 LoadRunner 系统中所有主机上的安全性设置。该实用程序与 Controller 安装在同一台计算机上。有关详细信息，请参阅"如何远程更新主机安全性设置"(第 1266 页)。

远程安全性配置

可以使用 **HP 主机安全管理器**从远程位置同时统一 LoadRunner 中所有主机上的安全性设置。

此实用程序列出了 LoadRunner 中的所有主机，以及连接到受防火墙保护(如果适用)的主机所需的 MI Listener。

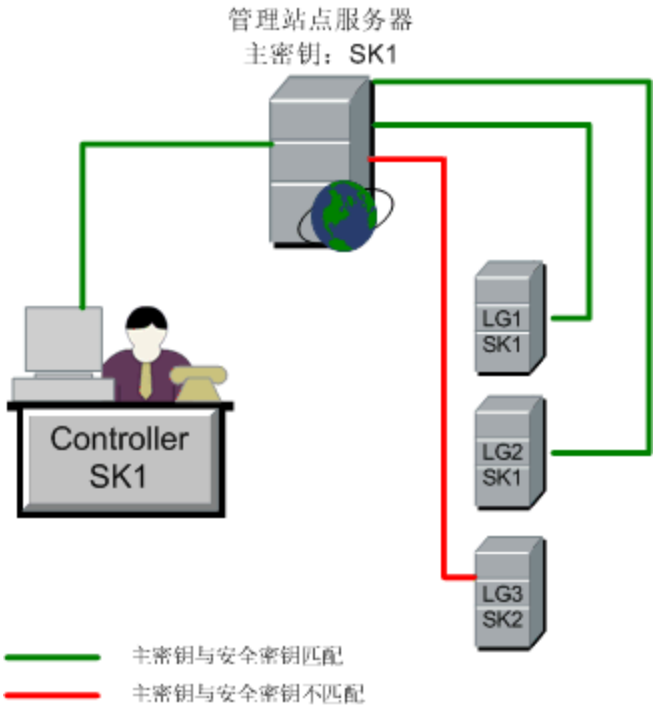
使用**主机安全管理器**，可以更新所有主机上的安全密钥，或者更新所选主机的安全模式。有关详细信息，请参阅"如何远程更新主机安全性设置"(第 1266 页)。

主安全密钥

要更新主机上的安全性设置，主机安全管理器需要使用与所有主机上的安全密钥相匹配的主密钥。这样就可以实现主机安全管理器和主机之间的安全通信，以便远程更新安全性设置。

如果主密钥与特定主机上的安全密钥不匹配，主机安全管理器将无法更新该主机上的安全性设置。

首次打开主机安全管理器时，会提示您输入密钥。主机安全管理器将此密钥存储为用于与主机进行安全通信的主密钥。如果此时不输入密钥，当您尝试更新安全性设置时会再次提示您输入密钥。



更新 Linux Load Generator 的注意事项

- 使用 rsh(远程 shell)连接到 Controller 的 Linux Load Generator 无法使用主机安全管理器进行更新。要更新此类 Load Generator 的安全性设置，请使用本地 Host Security Setup 实用程序。有关"如何在主机上本地配置安全性设置"(第 1265 页)上的 Linux Load Generator，请参阅"如何在主机上本地配置安全性设置"(第 1265 页)。
- 要使用主机安全管理器更新 Linux Load Generator 上的安全性设置，必须为用户启动 Load Generator 守护程序，并手动授予用户对 **<安装文件夹>/config** 的写权限。

主机安全性最佳实践

- 为避免通过非安全通道发送安全性设置，请在每台主机上以本地方式执行安全性设置的**初始配置**(请参阅"如何在主机上本地配置安全性设置"(第 1265 页))。
- 安全性设置应该每月更改一次。
- 安全性设置可以更新：
  - 在每台主机上手动更新
  - 使用主机安全管理器实用程序在所有主机上同时远程更新

如果使用主机安全管理器实用程序更新主机的设置时失败，请手动更新这些设置。

如何在主机上本地配置安全性设置

此任务说明了如何在 Controller 和 Load Generator 上以本地方式配置安全性设置。

Windows 主机

1. 在主机上启动 Host Security Setup 实用程序(**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Host Security Setup**)。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"主机安全性设置对话框"(第 1270 页)。

2. 为主机选择安全模式。

3. 如果选择强制执行安全通信，请输入安全密钥(6 - 16 个字符)。再次输入密钥进行确认。

Linux 主机

1. 以 root 用户的身份登录并转至 tcsh。

2. 转至 **/opt/HP/HP_LoadGenerator** 文件夹并输入：

```
>source ./env.csh
```

3. 运行位于 **<安装文件夹>/bin/** 文件夹中的 **SecurityKeyConsole.exe**。



4. 在控制台窗口中，如下所示输入选项：

   - 要更改安全模式，请输入 1。
   - 要更改安全密钥，请输入 2。

5. 如果要更改安全模式，请执行以下操作：

   - 要开启安全性，请输入 1。
   - 要开启安全性，请输入 0。

6. 如果要更改安全密钥，请输入新密钥。有效密钥长度为 6 - 16 个字符。

如何在主机安全管理器中注册主机

此任务说明了如何在主机安全管理器中注册主机。

1. **向主机列表中添加主机**

   在 Host Security Manager(**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Host Security Manager**)中，单击**添加主机**。

   输入要添加的 Controller 和 Load Generator 的名称或 IP 地址。输入多个主机时，请用逗号分隔条目。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"添加主机对话框"(第 1268 页)。

2. **对于受防火墙保护的主机，指定 MI Listener**

   在主机安全管理器主窗口中：

   a. 选择带有防火墙的主机。如果其他受防火墙保护的主机也通过同一个 MI Listener 进行通信，请也选择这些主机，以便同时为所有主机设置 MI Listener。

   > **提示：** 要选择多个主机，请在按住键盘上的 CTRL 键的同时选择相关主机。

   b. 单击**设置 MI Listener**，并输入主机通过防火墙进行通信所用的 MI Listener 的名称/IP 地址。

如何远程更新主机安全性设置

此任务说明了如何从 Controller 使用主机安全管理器远程更新 LoadRunner 主机上的安全性设置。

先决条件

- 要更新的主机必须在主机安全管理器中注册。有关详细信息，请参阅"如何在主机安全管理器中注册主机"(第 1266 页)。
- 主机安全管理器列表中的不相关主机必须从列表中删除。
- 每台主机都必须定义安全密钥，并且所有主机的安全密钥都必须相同。
- 主机安全管理器使用的主安全密钥必须与所有主机上的安全密钥相同。有关详细信息，请参阅"远程安全性配置"(第 1263 页)。

更新安全性设置

1. 打开 Host Security Manager(**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools**

> Host Security Manager)。

2. 更新所需的安全性设置：

   - **安全密钥。**单击**更新安全密钥**，输入新的密钥，并再次输入进行确认。
   - **安全模式。**在列表中选择要更新的主机。要选择多个主机，请在按住键盘上的 CTRL 键的同时选择相关主机。单击**更新安全模式**并选择一个安全模式。

3. 单击**更新**。

   主机安全管理器尝试更新在**更新进度**下列出的主机的安全性设置。当它尝试更新每台主机时，在尝试更新下一台主机之前，会显示更新状态**已更新**或**失败**。

   如果主机未成功更新，请检查可能的原因。可以单击**停止**来停止更新过程。

   如果主机安全管理器的主安全密钥与主机的安全密钥不匹配，则会打开“更新错误”对话框，提示您进行相应的操作：

   - **跳过主机。**不更新此主机。
   - **使用此密钥建立安全通道。**使用其他安全密钥与主机安全通信。
   - **通过非安全通道通信。**通过非安全通道更新安全性设置。**建议不要采取此操作**，特别是在将主机安全性更新为安全模式时。应在主机上本地更新安全性设置(请参阅"如何在主机上本地配置安全性设置"(第 1265 页))。

   要将所选操作应用于所有类似的不匹配，请选择**将此解决方案与所有类似的不匹配一起使用**。

   备注： 安全密钥更新也会更新主机安全管理器的主安全密钥。如果在所有主机上进行更新失败，则不会更新主机安全管理器的主密钥。

结果

如果更新成功，主机安全管理器会显示每台主机的安全密钥/模式的更新时间和状态。

如何更改证书

LoadRunner 允许您为测试运行配置证书，以便保证测试环境的安全。

要更改用于 Controller 和 Load Generator 之间身份验证的 CA 和 SSL 证书，请执行以下操作：

1. 创建或获取 CA 证书文件。有关如何创建 CA 证书文件的详细信息，请参阅"如何创建和使用数字证书"(第 1276 页)。创建 CA 证书后，必须将该证书用于所有 LoadRunner 组件。

2. 在 Controller 中，选择**工具 > 身份验证设置**。“身份验证设置”对话框将打开。有关详细信息，请参阅"身份验证设置对话框"(第 1179 页)。

3. 在 **CA 证书文件**框中，浏览您生成或获取的 CA 文件。您只需做这一次选择，因为该证书通常可使用几年的时间。

4. **选项 1：生成证书**。选择**自动生成证书**并为证书提供一个通用名。浏览带有 CA 私钥的文件。单击**高级设置**进一步自定义设置。

5. **选项 2：使用现有证书**。选择**选择现有证书文件**并浏览 Load Generator 或 MI Listener 的 SSL 证书文件(扩展名为 **.cer**)。为了能够受信任，此证书需要已由 Load Generator 或 MI Listener 上的同一个 CA 发行。(“另一方面”)。

注：在 LoadRunner 以后的版本中将弃用“主机安全性”功能。建议使用 SSL 进行安全连接。在 Controller 计算机中选择 SSL 证书的步骤请参阅上述内容。有关在 Monitor over Firewall 和代理计算机上使用证书的信息，请参阅网络和安全管理器。

添加主机对话框

通过此窗口，可以向主机安全管理器中的“主机”列表中添加主机。

访问方法	**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Host Security Manager > Add Hosts**
相关任务	"如何在主机安全管理器中注册主机"(第 1266 页)

用户界面元素如下所述：

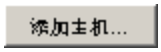
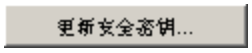
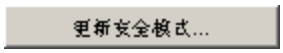
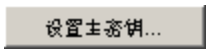
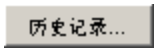
UI 元素	描述
添加	将 Controller 和 Load Generator 添加到主机列表中。
Controller(名称或 IP)	输入要在主机安全管理器中注册的 Controller 的名称或 IP 地址。 **注：**一次可输入多个 Controller(用逗号分隔)。
Load Generator(名称或 IP)，用逗号分隔	输入要在主机安全管理器中注册的 Load Generator 主机的名称或 IP 地址。 **注：**一次可输入多个 Load Generator(用逗号分隔)。

主机安全管理器窗口

通过此窗口，可以在负载测试系统中的所有主机上远程更新安全性设置。

访问方法	**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Host Security Manager**
重要信息	• 在更新安全性设置之前，必须为主机安全管理器提供主安全密钥。 • 每次使用主机安全管理器更新安全性设置时，请确保主机列表是最新的。添加到系统的主机也必须添加到列表，从系统中删除的主机也应从列表中删除。 要添加主机，请参阅"如何在主机安全管理器中注册主机"(第 1266 页)。 要删除主机，请选中它并单击**删除**。
相关任务	"如何远程更新主机安全性设置"(第 1266 页)
另请参阅	"保护主机通信概述"(第 1261 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
	打开“添加主机”对话框，通过该对话框可以在主机安全管理器中注册主机。
	使您可以从主机安全管理器中的“主机”列表删除主机。
	使您可以提供一台或多台主机用于通过防火墙进行通信的 MI Listener 的名称/IP 地址。
	打开“更新安全密钥”对话框，从中可以更新所有主机上的安全密钥。
	打开“更新安全模式”对话框，从中可以更新所选主机的安全模式。
	打开“设置主密钥”对话框，从中可以更新主机安全管理器的主安全密钥。
	打开“历史记录”对话框，从中可以查看主机更新的历史记录。所显示的信息包括更新日期、操作(密钥/模式更新)以及更新状态(通过/失败)。

<主机表>	显示以下信息： • **主机名/IP。** 主机的名称或 IP 地址。 • **主机类型。** 主机的类型：Controller/Load Generator。 • **MI Listener。** MI Listener 的名称，受防火墙保护的主机通过此 MI Listener 与其他主机通信。 • **上次密钥更新时间。** 上次更新安全密钥的时间。 • **密钥更新状态。** 上次更新安全密钥的状态。 • **上次安全模式更新时间。** 上次更新安全模式的时间。 • **安全模式更新状态。** 上次更新安全模式的状态。 **提示：** 单击要作为排序依据的列的标题，可以按升序或降序对此页面上的详细信息进行排序。再次单击列标题可以反向排序。

主机安全性设置对话框

通过此对话框，可以手动更新主机的安全性设置。

访问方法	在 Controller 计算机上，选择**开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Tools > Host Security Setup**
重要信息	首次配置主机上的安全性设置时，为避免通过非安全通道进行配置，建议使用 Host Security Setup 实用程序在每台主机上以本地方式配置安全性设置。 完成初始安全性配置后，可以在本地更新安全性设置，也可以使用主机安全管理器实用程序从 Controller 同时更新 LoadRunner 系统中所有主机上的安全性设置。有关详细信息，请参阅"远程安全性配置"(第 1263 页)。
相关任务	"如何在主机上本地配置安全性设置"(第 1265 页) (Windows)
另请参阅	"主机安全配置"(第 1262 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述

选择安全模式	请选择以下安全模式之一： • **允许非安全通信。**允许主机通过非安全通道与其他计算机通信。(默认值) • **强制执行安全通信。**强制主机通过安全通道与其他计算机通信。如果选择此选项，则必须提供密钥(长度为 6-16 个字符)，此密钥与需要和该主机进行通信的其他主机上的安全密钥相匹配。

更新安全密钥对话框

通过此对话框，可以同时更新所有主机上的安全密钥。

访问方法	Host Security Manager > **更新安全密钥**按钮
重要信息	更新安全密钥时，主机安全管理器的主安全密钥也会更新。如果在所有主机上进行更新失败，则不会更新主机安全管理器的主密钥。
相关任务	"如何远程更新主机安全性设置"(第 1266 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
更新	更新所有主机上的安全密钥。
停止	停止更新主机。
安全密钥/确认安全密钥	输入要在所有主机上更新的新安全密钥，并再次输入进行确认。 **注：**密钥长度必须为 6 - 16 个字符。
更新进度	显示主机及其在更新期间和更新后的状态。

更新安全模式对话框

通过此对话框，可以同时更新所选主机的安全模式。

访问方法	Host Security Manager > **更新安全模式**按钮
相关任务	"如何远程更新主机安全性设置"(第 1266 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
更新	更新所选主机上的安全模式。
停止	停止更新主机。
安全模式	选择安全模式： • **非安全**。允许非安全通信。 • **安全**。强制执行安全通信。
更新进度	显示主机、先前的状态(如果已知)及其在更新期间和更新后的状态。

疑难解答和限制 - 保护主机通信

本节说明了针对保护主机通信的疑难解答。

无法通过安全通道运行场景

问题描述：当您尝试通过安全通道运行场景时，由于无法连接到 Controller 或 Load Generator，场景无法初始化。

解决方案：通过使用相同的主机从本地 Controller 运行相同的场景，验证场景无法运行的原因是否为密钥不匹配。

如果错误日志中显示“安全密钥不匹配”错误，则说明密钥不匹配，您需要统一所有主机上的安全密钥。

场景运行失败。Load Generator 状态更改为资源故障

问题描述：当尝试通过安全通道运行场景时，场景无法运行，并且 Load Generator 状态更改为**资源故障**。

解决方案：当尝试通过安全通道运行场景时，如果 Controller 和 Load Generator 上的安全密钥不匹配，场景运行将失败，并且 Load Generator 的状态会更改为**资源故障**。要重新启用 Load Generator，请将每个受影响 Load Generator 的状态手动重置为**可运行**。

Controller 命令行参数

Controller 命令行参数概述

从命令行调用 Controller 时，可以传递参数来指示 Controller 如何工作。通过在命令行中传递参数，不需要使用 Controller UI 手动定义设置，即可配置 Controller 场景设置。

调用 Controller 时，它会检查所有收到的参数，并相应地设置其启动环境。如果未传递任何参数，Controller 将使用默认设置。

例如，您可以指示 Controller 在启动时连接到 HP Application Lifecycle Management，将结果保存到非场景中定义的文件夹，然后在场景终止时调用 Analysis。

有关如何从命令行调用 Controller 的信息，请参阅"从命令行调用 Controller"(第 1273 页)。

有关从命令行调用 Controller 的相关规则的列表，请参阅"命令行参数 - 规则"(第 1273 页)。

从命令行调用 Controller

此任务说明了如何从命令行调用 Controller 并输入命令行参数。

先决条件

从命令行调用 Controller 之前，应该熟悉有关命令行参数的规则。有关详细信息，请参阅"命令行参数 - 规则"(第 1273 页)。

从命令行调用 Controller 并输入所需的命令行参数

在命令行中输入 `wlrun`，后跟所需的参数。

注：

- 参数区分大小写。
- 每个参数前都应添加一个短划线。

示例：

```
wlrun -TestPath C:\LoadRunner\scenario\Scenario.lrs -Run
```

命令行参数 - 规则

从命令行调用 Controller 时，下列规则适用：

- 如果在命令行调用 Controller 时未使用任何参数，Controller 将使用默认设置。
- Controller 将始终覆盖结果。
- 场景终止时，Controller 将自动终止并收集结果。如果不希望 Controller 在场景终止时自动终止，请在命令行中添加 `-DontClose` 标志。
- 通过命令行启动的 Controller 以正常方式工作，但使用 `-Run` 选项时除外。使用 `-Run` 选项时，在正常启动时打开并需要用户关闭的对话框和消息框，在命令行启动时不打开。
- Controller 的设置从 Windows 文件夹中的 **wlrun5.ini** 加载。

Application Lifecycle Management 参数

这些参数定义 LoadRunner 与 Application Lifecycle Management 的集成。有关 LoadRunner Application Lifecycle Management 集成的详细信息，请参阅"使用 Application Lifecycle Management 管理场景"(第 1165 页)。

ConnectToQC	指定 Controller 是否在启动时连接到 ALM(**0/1** 或 **ON/OFF**)
QCServer	Application Lifecycle Management 服务器名称。必须是安装了 Application Lifecycle Management 的计算机。
QCDB	Application Lifecycle Management 数据库名称。使用以下格式：**<域名>.<项目名称>**。
UserName	用于连接到 Application Lifecycle Management 的用户名
密码	与用户名相对应的密码
TestPath	指向 Application Lifecycle Management 数据库中场景的路径。例如： `"[TD]\Subject\LoadRunner\Scenario1"` 如果路径包含空格，请使用引号。
TestId	测试 ID(仅供 ALM 使用)
ResultCleanName	仅用于 **ResultCycle**。示例：`"Res1"`
ResultCycle	Application Lifecycle Management 循环。 For example, `"LR_60_SP1_247"` **注：**如果您希望将该结果存储在 Application Lifecycle Management 数据库中，则需要 **ResultCycle** 和 **ResultCleanName** 参数。

运行时参数

这些参数指定与运行时相关的场景设置。有关场景设置的详细信息，请参阅"在运行场景之前"(第 1120 页)。

TestPath	场景的路径，例如，
	`C:\LoadRunner\scenario\Scenario.lrs`
	此参数也可以用于 Application Lifecycle Management 数据库中的场景。例如
	`"[TD]\Subject\LoadRunner\Scenario1"`
	如果路径包含空格，请使用引号。

Run	运行场景，将所有输出消息转储到 **res_dir\output.txt** 中，然后关闭 Controller

InvokeAnalysis	指示 LoadRunner 在场景终止时调用 Analysis。如果未指定此参数，LoadRunner 会使用场景默认设置。
ResultName	完整的结果路径。例如，“C:\Temp\Res_01”
ResultCleanName	结果名。For example, "Res_01"
ResultLocation	结果文件夹。例如，“C:\Temp”

使用数字证书

数字证书概述

数字证书是一种电子“信用卡”，在网上做生意或其他交易时可以用它作为认证凭据。它由证书颁发机构 (CA) 颁发。它包含接受证书的目标计算机的 IP 地址、证书有效期以及证书颁发机构的数字签名。

由 LoadRunner 实用程序创建的证书具有以下属性：

- 签名哈希算法：sha256
- 加密算法：RSA(2048 位)

将数字证书与防火墙配合使用

当 MI Listener 将其公钥发送给 LoadRunner 代理时，它同时还会发送证书(即服务器端证书)。如"在 LoadRunner 中使用防火墙"(第 1168 页)中所述，LoadRunner 代理可配置为验证收到的证书。如果此代理配置为验证证书，那么它可以通过以下方式验证发送方是否真是所声称的计算机：

- 将证书的 IP 地址与发送方的 IP 地址进行比较
- 检查有效期
- 在证书颁发机构列表中查找数字签名

在会话中的任意时刻，MI Listener 可能还会要求 LoadRunner 代理发送证书。此证书被称为客户端证书，如"在 LoadRunner 中使用防火墙"(第 1168 页)中的“MI Listener 配置设置”所述。如果 LoadRunner 代理拥有证书，它会将其发送给 MI Listener 进行相同的身份验证过程。如果 LoadRunner 代理没有证书，通信可能无法继续。

每个 LoadRunner 安装包中都包含一个 SSL CA 列表和一个 SSL 证书。此证书对于所有 LoadRunner 安装均相同，这意味着可由第三方获取。因此，如果希望加强安全性，您可以创建自己的证书颁发机构并将其包含在列表中，然后为自己的计算机颁发相应的证书。

如何创建和使用数字证书

此任务说明了如何创建证书颁发机构和数字证书。

1. **创建证书颁发机构 (CA)**

   备注： 该步骤介绍了如何使用 **gen_ca_cert.exe** 实用程序创建 CA。如果您使用的是 Linux 平台，请改为使用 **gen_ca_cert** 实用程序。

   要创建 CA，请执行以下步骤：

   a. 从 **<LoadRunner 根文件夹>\bin** 文件夹运行 **gen_ca_cert** 实用程序。

   b. 运行 **gen_ca_cert** 命令，其中至少包含以下选项之一：

      - -country_name
      - -organization_name
      - -common_name

      此过程会在运行实用程序的文件夹中创建两个文件：CA 证书 (**cacert.cer**) 和 CA 私钥 (**capvk.cer**)。要提供不同的文件名，请分别使用 **-CA_cert_file_name** 和 **-CA_pk_file_name** 选项。

      备注： 默认情况下，CA 有效期为三年，从 CA 生成之时算起。要更改有效期，请使用 **-nb_time** (有效期开始日)和/或 **-na_time**(有效期结束日)选项。

      以下示例在当前文件夹中创建两个文件：**ca_igloo_cert.cer** 和 **ca_igloo_pk.cer**：

      ```
      gen_ca_cert - country_name "North Pole" -organization_name "Igloo Makers" -common_name "ICL" -CA_cert_file_name "ca_igloo_cert.cer" - CA_pk_file_name "ca_igloo_pk.cer" -nb_time 10/10/2013 -na_time 11/11/2013
      ```

   c. 请使用以下选项之一安装 CA：

      - **-install <证书文件名称>**。替换先前的所有 CA 列表，并创建一个仅包含此 CA 的新 CA 列表。
      - **-install_add <证书文件名称>。**向现有 CA 列表添加新 CA。

      备注： -install 和 -install_add 选项仅安装证书文件。将私钥文件保存在安全位置，只用它颁发证书。

2. 创建数字证书

> **备注：** 该步骤介绍了如何使用 **gen_cert.exe** 实用程序创建数字证书。如果您使用的是 Linux 平台，请改为使用 **gen_cert** 实用程序。

要创建数字证书，请执行以下步骤：

a. 从 **<LoadRunner 根文件夹>\bin** 文件夹运行 **gen_cert** 实用程序。

b. 运行 **gen_cert** 命令，其中至少包含以下选项之一：

- **-country_name**
- **-organization_name**
- **-organization_unit_name**
- **-eMail**
- **-common_name**

务必注意以下内容：

- 要创建证书，必须使用 CA 证书和 CA 私钥文件。默认情况下，假定它们位于当前文件夹，名称分别为 **cacert.cer** 和 **capvk.cer**。在任何其他情况下，均可使用 **-CA_cert_file_name** 和 **-CA_pk_file_name** 选项提供正确的文件和位置。
- 将在运行该实用程序的文件夹中创建证书文件。默认情况下，文件名为 **cert.cer**。要提供其它名称，请使用 **-cert_file_name** 选项。

疑难解答和限制 - Controller

本节包含 Controller 的疑难解答和限制。

使用 Shunra NV 进行网络虚拟化

- 对于使用 Shunra NV 8.6 创建的场景，在 Shunra NV 8.6 中将“带宽利用率”配置为“共享带宽利用率”时，将仅在 Shunra NV 图上表示带宽利用率度量。如果将“带宽利用率”配置为“每用户利用率”，则 Shunra NV 图中的带宽利用率将不会显示。
- 对于使用 8.6 之前版本的 Shunra Network Virtualization 创建的场景，LoadRunner 会自动将带宽利用率度量表示为“共享带宽利用率”而非“每用户利用率”。
- 在已进行网络虚拟化的场景中，如果 Shunra 服务在场景运行期间重新启动，则网络虚拟化可能会失败。检查该服务并重新启动场景运行。有关 Shunra NV 特定的限制和系统要求，请参阅 Shunra NV 文档。

- 已进行网络虚拟化的场景不支持通过防火墙监控。
- 网络虚拟化集成不符合公认的国际化 (I18N) 惯例。
- 由于技术原因会延迟流量并捕获流量进行后续分析，网络虚拟化软件可能会耗用大量内存。要验证 Load Generator 计算机是否有足够的内存，请比较使用虚拟化前后的 Load Generator 内存消耗情况。
- Linux 平台不支持网络虚拟化软件集成。
- 如果两台不同的 Controller 计算机均启用了网络虚拟化，则无法从这两台计算机运行同一个 Load Generator 上的场景。

Load Generator

- 在使用 RHEL6 64 位 Linux 的 Load Generator 计算机上：如果 Controller 传输脚本所用时间过长但进度却没有明显变化时，则可能是 Linux 内核问题。例如，内核版本 2.6.32-71.el6.x86_64 可能无法创建新线程。
  解决方法：在 shell 中输入 **uname -a** 获取内核版本。以根用户身份登录，升级系统的内核版本并使用以下命名重新启动：
  yum update kernel
  yum update kernel.x86_64
  shutdown -r now。

虚拟机

LoadRunner 支持 VMware ESX 版本 3.0、3.5、4.0、4.1 和 5.0。在虚拟机上运行 Vuser 可能会由于共享物理资源而对性能产生负面影响。

Diagnostics for J2EE/.Net 要求

每个场景必须使用唯一的事务名。

GUI Vuser

- LoadRunner 支持使用 Unified Functional Testing 创建的 GUI Vuser 脚本。不支持 WinRunner 中创建的 GUI Vuser 脚本。
- Windows Load Generator 计算机一次只能运行一个 GUI Vuser。要在负载测试中运行多个 GUI Vuser，需要为每个 GUI Vuser 打开一个终端服务器会话。有关详细信息，请参阅《LoadRunner Controller 用户指南》。

Analysis

欢迎使用《HP LoadRunner Analysis 用户指南》。本指南将说明如何使用 LoadRunner Analysis 图和报告来分析系统性能。

在 HP LoadRunner Controller 或 HP Performance Center 内运行负载测试场景后可以使用 Analysis。

HP LoadRunner 是一种用于测试性能的工具，通过对整个应用程序进行压力测试来找出并确定客户端、网络和服务器潜在瓶颈。

HP Performance Center 可实现企业级 LoadRunner 功能。

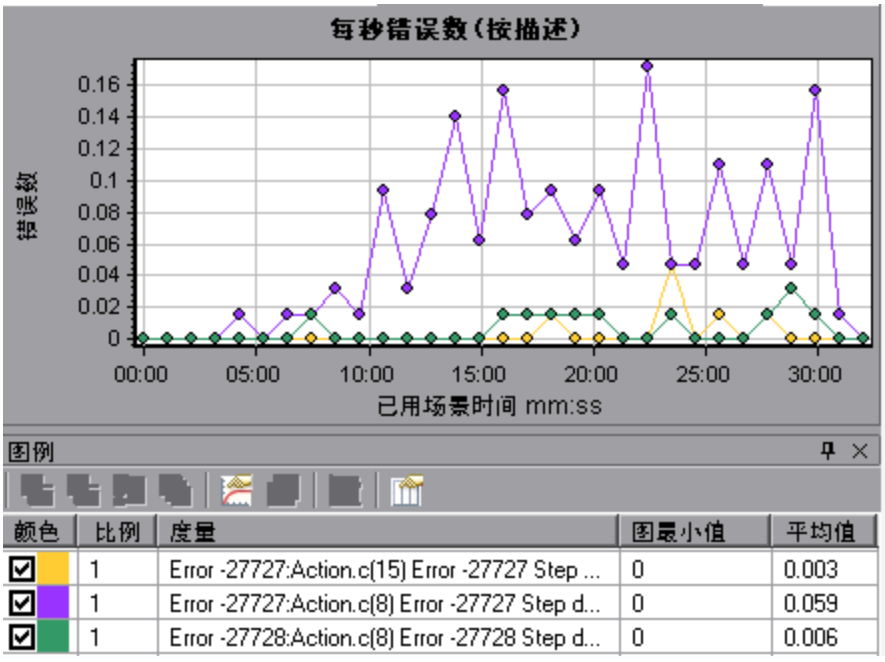
使用 Analysis

Analysis 简介

Analysis 概述

欢迎使用 LoadRunner Analysis，它是 HP 提供的用于收集和提供负载测试数据的工具。在执行负载测试场景时，Vuser 可以在执行事务时生成结果数据。Analysis 工具提供图和报告以便于您查看和了解数据。

每个图都具有用于描述图中度量的图例。还可以按照特定字段对数据进行筛选和排序。



要在测试执行*期间*监控场景性能，可使用本指南的 Controller 部分中描述的联机监控工具。要在测试执行*后*查看结果摘要，可使用下列一个或多个工具：

- **Vuser 日志文件。**这些文件包含对每个 Vuser 的负载测试场景运行过程的全程跟踪。这些文件位于场景结果文件夹中。(当您单独运行 Vuser 脚本时，这些文件将存储在 Vuser 脚本文件夹中。)
- **"Controller 输出"窗口。**此输出窗口显示有关负载测试场景运行情况的信息。如果场景运行失败，可在此窗口中查找调试信息。
- **Analysis 图。**标准且特定于协议的图可以帮助您确定系统性能并提供有关事务及 Vuser 的信息。通过合并多个负载测试场景的结果或将多个图合并为一个图，可以比较多个图。
- **Analysis 图数据和原始数据视图。**这些视图以电子表格形式显示用于生成图的实际数据。可以将这些数据复制到外部电子表格应用程序做进一步处理。
- **Analysis 报告。**通过此实用程序，可以生成每个图的摘要。报告以图形或表格的形式概括和显示测试的重要数据。可以根据可自定义的报告模板生成报告。

Analysis 基础知识



本节介绍一些有助于您了解如何使用 Analysis 的基本概念。

创建 Analysis 会话

运行负载测试场景时，LoadRunner 将运行时数据存储在扩展名为 **.lrr** 的结果文件中。LoadRunner **Analysis** 是可处理此数据并生成图和报告的实用程序。

使用 LoadRunner Analysis 时，您是在 Analysis *会话*中工作。此会话包含一组或多组场景结果(**.lrr** 文件)。Analysis 将活动图的显示信息和布局设置存储在扩展名为 **.lra** 的文件中。

启动 Analysis

Analysis 可以作为独立的应用程序打开，也可以直接从 Controller 打开。要将 Analysis 作为独立的应用程序打开，请选择以下某种方法：

- **开始 > 所有程序 > HP Software > HP LoadRunner > Analysis**
- 桌面上的 Analysis 快捷方式

要从 Controller 直接打开 Analysis，请单击工具栏上的 **Analysis** 按钮 或选择**结果 > 分析结果**。此选项仅在运行负载测试场景后才可用。Analysis 会从当前场景中提取最新的结果文件，并用这些结果打开新会话。也可以通过选择**结果 > 自动加载 Analysis**，指示 Controller 在完成场景执行后自动打开 Analysis。

整理执行结果

运行负载测试场景时，默认情况下所有 Vuser 信息将本地存储在每个 Vuser 主机上。场景执行后，所有主机的结果会被自动整理或合并到结果文件夹中。

通过在 Controller 窗口中选择**结果 > 自动整理结果**，并清除此选项旁的复选标记，可以禁用自动整理。要手动整理结果，可选择**结果 > 整理结果**。如果未事先整理结果，Analysis 会在生成分析数据前自动整理结果。

疑难解答

如果无法预测 Analysis 的行为并且显示意外消息，这可能是因为已为 Analysis 启用了 UAC 虚拟化。可以在 Windows 任务管理器中禁用 **Analysis.exe** 进程的 UAC 虚拟化。

Analysis 图



Analysis 图分为以下几类：

- **应用程序组件图。** 提供有关 Microsoft COM+ 服务器和 Microsoft NET CLR 服务器的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"应用程序组件图"(第 1508 页)。
- **应用程序部署解决方案图。**提供有关 Citrix MetaFrame 服务器的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"应用程序部署解决方案图"(第 1529 页)。
- **数据库服务器资源图。** 提供有关数据库资源的信息。有关详细信息，请参阅"数据库服务器资源图"(第 1470 页)。
- **ERP/CRM 服务器资源图。** 提供有关 ERP/CRM 服务器的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"ERP/CRM 服务器资源图"(第 1495 页)。
- **错误图。**提供有关负载测试场景中所发生错误的信息。有关详细信息，请参阅"错误图"(第 1398 页)。
- **FireWall 服务器监控器图。**提供有关防火墙服务器资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"FireWall 服务器图"(第 1456 页)。
- **Flex RTMP 图。**提供有关 Flex 服务器的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"Flex 图"(第 1389 页)。
- **基础结构资源图。** 提供有关网络客户端上 FTP、POP3、SMTP、IMAP 和 DNS Vuser 的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"基础结构资源图"(第 1539 页)。
- **J2EE 与 .NET 诊断图。**提供通过 J2EE 与 .NET Web、应用程序和数据库服务器对各个事务进行跟踪、计时和故障诊断的信息。有关详细信息，请参阅"J2EE 与 .NET 诊断图"(第 1614 页)。

- **中间件性能图。** 提供有关 Tuxedo 和 IBM WebSphere MQ 服务器的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"中间件性能图"(第 1534 页)。
- **网络监控器图。**提供有关网络延迟的信息。有关详细信息，请参阅"网络监控器图"(第 1417 页)。
- **Oracle 11i 诊断图。** 提供由 Oracle NCA 系统上的事务生成的细分 SQL 诊断详细信息。有关详细信息，请参阅"Oracle 11i 诊断图"(第 1592 页)。
- **SAP 诊断图。** 提供由 SAP 服务器上的事务生成的细分 SAP 数据诊断详细信息。有关详细信息，请参阅"SAP 诊断图"(第 1598 页)。
- **Siebel 诊断图。** 提供 Siebel Web、Siebel 应用程序和 Siebel 数据库服务器上生成的细分事务诊断详细信息。有关详细信息，请参阅"Siebel 诊断图"(第 1569 页)。
- **Siebel 数据库诊断图。**提供由 Siebel 系统上的事务生成的细分 SQL 诊断详细信息。有关详细信息，请参阅"Siebel 数据库诊断图"(第 1583 页)。
- **流媒体图。**提供有关流媒体的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"流媒体图"(第 1488 页)。
- **系统资源图。**提供在负载测试场景运行期间使用联机监控器监控的系统资源的统计信息。此类别还包括 SNMP 监控图。有关详细信息，请参阅"系统资源图"(第 1440 页)。
- **事务图。** 提供有关事务性能和响应时间的信息。有关详细信息，请参阅"事务图"(第 1380 页)。
- **用户定义的数据点图。** 提供联机监控器收集的自定义数据点信息。有关详细信息，请参阅"用户定义的数据点图"(第 1415 页)。
- **Vuser 图。**提供 Vuser 状态信息和其他 Vuser 统计信息。有关详细信息，请参阅"Vuser 图"(第 1395 页)。
- **“Web 应用程序服务器资源”图。** 提供有关各种 Web 应用程序服务器的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"Web 应用程序服务器资源图"(第 1461 页)。
- **网页诊断图。** 提供有关每个网页组件的大小和下载时间的信息。有关详细信息，请参阅"网页诊断图"(第 1421 页)。
- **Web 资源图。**提供有关 Web Vuser 吞吐量、每秒点击次数、每秒 HTTP 响应数、每秒重试次数和每秒下载页面数的信息。有关详细信息，请参阅"Web 资源图"(第 1403 页)。
- **Web 服务器资源图。**提供有关 Apache 和 MS IIS Web 服务器的资源使用情况的信息。有关详细信息，请参阅"Web 资源图"(第 1403 页)。

Analysis API

利用 LoadRunner Analysis API，可以编写程序来执行 Analysis 用户界面的某些功能，提取数据以供外部应用程序使用。除其他功能外，API 还允许您使用测试结果创建 Analysis 会话、分析 Analysis 会话的原始结果并提取关键会话度量以供外部使用。测试结束后，可以从 LoadRunner Controller 启动应用程序。有关详细信息，请参阅《Analysis API Reference》。

网络虚拟化

LoadRunner 与 HP 软件的 Shunra Network Virtualization 集成。通过此集成，可以测试真实网络条件下 WAN 或其他网络部署产品的点对点性能。通过在 Load Generator 上安装软件，可以在您的网络中引入延迟、包丢失和链路故障等很可能发生的效应。因此，场景可以在更能反映应用程序实际部署情况的环境中执行测试。

您可以通过在单个 Load Generator 上配置具有同一个独特网络效应集的多个 Load Generator 计算机或组，以及为每个效应集赋予唯一位置名(如 NY- London)，来创建更有意义的结果。在 Analysis 中查看场景结果时，可以根据位置名为度量分组。

有关详细信息，请参阅"网络虚拟化图"(第 1449 页)。

如何自定义 Analysis 窗口的布局

此任务说明了自定义 Analysis 会话窗口布局的方式。

打开窗口

在**窗口**菜单中选择相关窗口的名称，可以打开窗口或恢复关闭的窗口。

锁定/解锁屏幕布局

选择**窗口 > 锁定布局**可锁定屏幕布局或解除锁定。

将窗口位置恢复为默认布局

选择**窗口 > 恢复默认布局**可将 Analysis 窗口的位置恢复到默认布局。

备注： 此选项仅在未打开 Analysis 会话时可用。

将窗口位置恢复为经典布局

选择**窗口 > 恢复经典布局**可将 Analysis 窗口的位置恢复到经典布局。经典布局与 Analysis 早期版本的布局相似。

备注： 此选项仅在未打开 Analysis 会话时可用。

调整窗口位置和固定窗口

通过将窗口拖到屏幕上的所需位置可以调整窗口位置。通过拖动窗口并使用菱形引导标记的箭头可以将窗口固定到所需的位置。

备注：

- 只有文档窗口(图或报告)可以固定在屏幕的中间位置。
- 调整窗口位置或固定窗口时，不能选中**窗口 > 锁定布局**。

使用自动隐藏

使用自动隐藏功能可以将打开但未使用的窗口最小化。窗口将沿屏幕边缘最小化。

单击窗口标题栏上的**自动隐藏**按钮可启用或禁用自动隐藏功能。

Analysis 工具栏

本节描述 Analysis 主工具栏上的可用按钮。

常用工具栏

此工具栏始终显示在页面顶部的工具栏上，包含以下按钮：

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	创建新会话。
	打开现有会话。
	生成交叉结果图。
	保存会话。
	打印项。
	创建 HTML 报告。
	查看运行时设置。
	设置全局筛选选项。
	配置 SLA 规则
	分析事务。

UI 元素	描述
	撤消最近的操作。
	重新应用已撤消的上一操作。
	在摘要页面应用筛选
	将摘要导出到 Excel

图工具栏

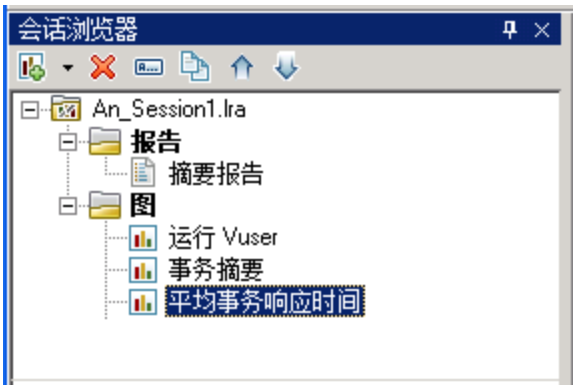
打开图后，此工具栏将显示在页面顶部，包含以下按钮

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	设置筛选。
	清除筛选设置。
	设置粒度。
	合并图。
	配置自动关联设置。
	查看原始数据。
	添加图注释。
	向图中添加箭头。
	设置显示选项。

会话浏览器窗口

该窗口显示当前会话中所打开项(图和报告)的树视图。单击会话浏览器中的项时，该项将在 Analysis 主窗口中激活。



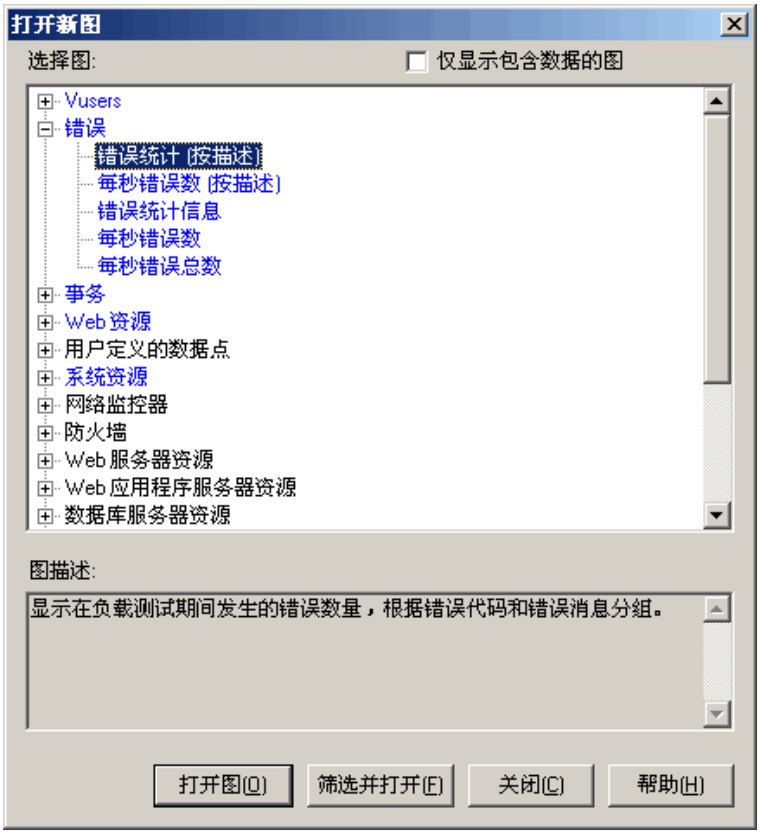
访问方法	使用以下方式之一： • **会话浏览器** • **会话浏览器 > 报告 > 摘要报告** • **会话浏览器 > 报告 > 服务水平协议报告** • **会话浏览器 >**  **> 分析事务** • **会话浏览器 > 图**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	向当前 Analysis 会话中添加新图或报告。打开“打开新图”对话框。有关详细信息，请参阅"打开新图对话框"(第 1287 页)
	删除选定的图或报告。
	重命名选定的图或报告。
	创建选定图的副本。

打开新图对话框

通过此对话框，可以选择要在 Analysis 主窗口中激活的图类型。



访问方法	会话浏览器 > 图 > 

用户界面元素如下所述：

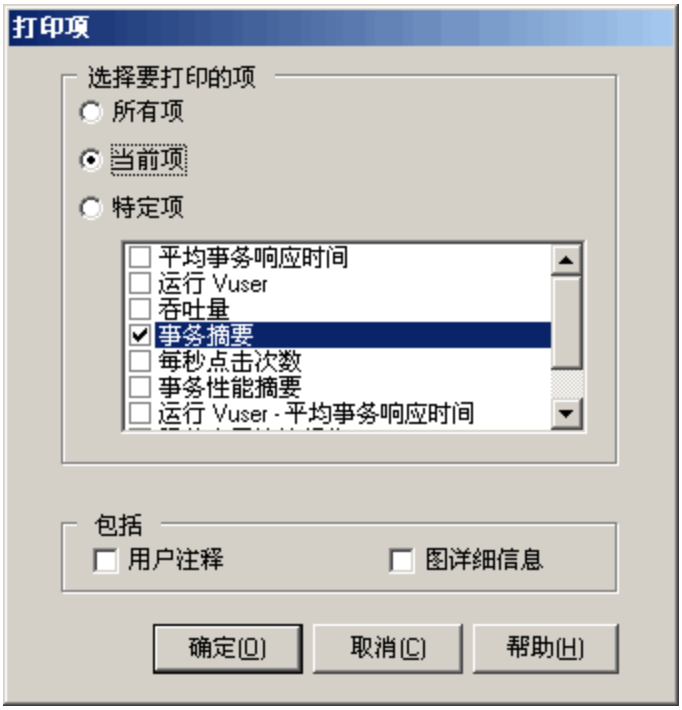
UI 元素	描述
选择图	显示图类型列表。
仅显示包含数据的图	如果选中该选项，则在“选择图”区域仅列出(以蓝色)包含数据的图。
图描述	显示有关所选图的详细信息。
	Analysis 会生成所选的图并将其添加到会话浏览器。

，待续

UI 元素	描述
筛选并打开(F)	打开“图设置”对话框。有关详细信息，请参阅"筛选对话框"(第 1330 页)。使用该选项，可以将筛选条件运用到所选的图上，然后再显示图。

打印图或报告

通过该对话框，可以打印图或报告



访问方法	请执行以下操作之一： • 文件 > 打印 • 主工具栏 >

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
选择要打印的项	• **所有项。**打印当前会话中的所有图和报告。 • **当前项。**打印会话浏览器中当前选定的图或报告。 • **特定项。**选择要打印的图或报告。
包括	• **用户注释。**打印“用户注释”窗口中的注释。 • **图详细信息。**打印图筛选和粒度设置等详细信息。

配置 Analysis

摘要数据与完整数据

在结果大小超过 100 MB 的大型负载测试场景中，Analysis 处理数据将需要较长时间。在配置 Analysis 生成负载测试场景结果数据的方式时，可以选择要生成完整数据还是要生成摘要数据。

完整数据是指经过处理可在 Analysis 内使用的结果数据。

摘要数据是指未经过处理的原始数据。摘要图包含事务名称和时间等常规信息。使用摘要图时，不能用某些字段进行筛选。

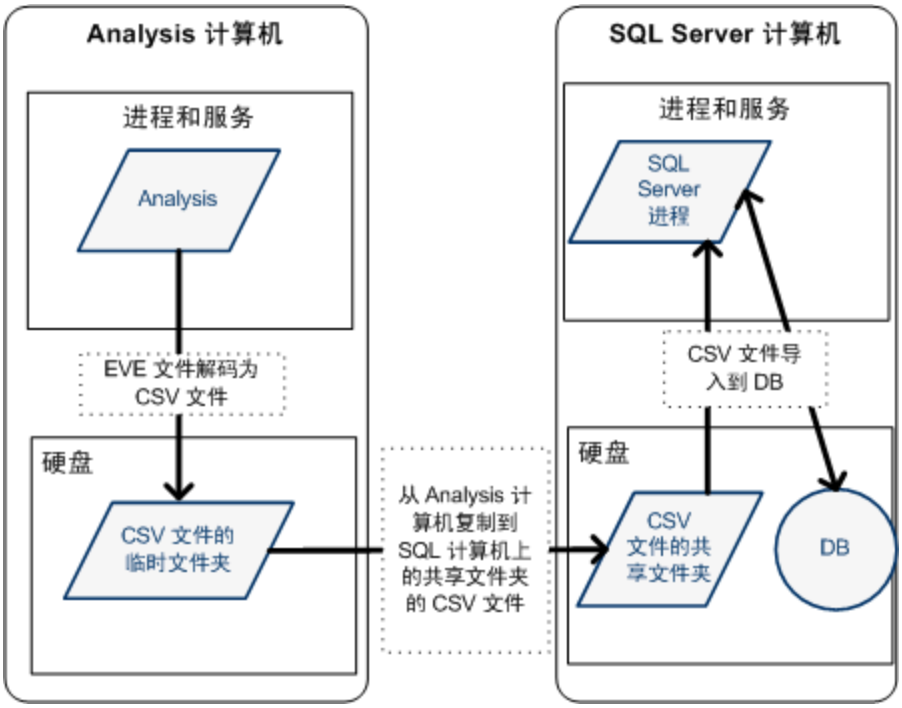
请注意，在仅查看摘要数据时，某些图将不可用。

直接从 Analysis 计算机导入数据

如果使用 SQL Server/MSDE 计算机存储 Analysis 结果数据，可以将 Analysis 配置为直接从 Analysis 计算机导入数据。

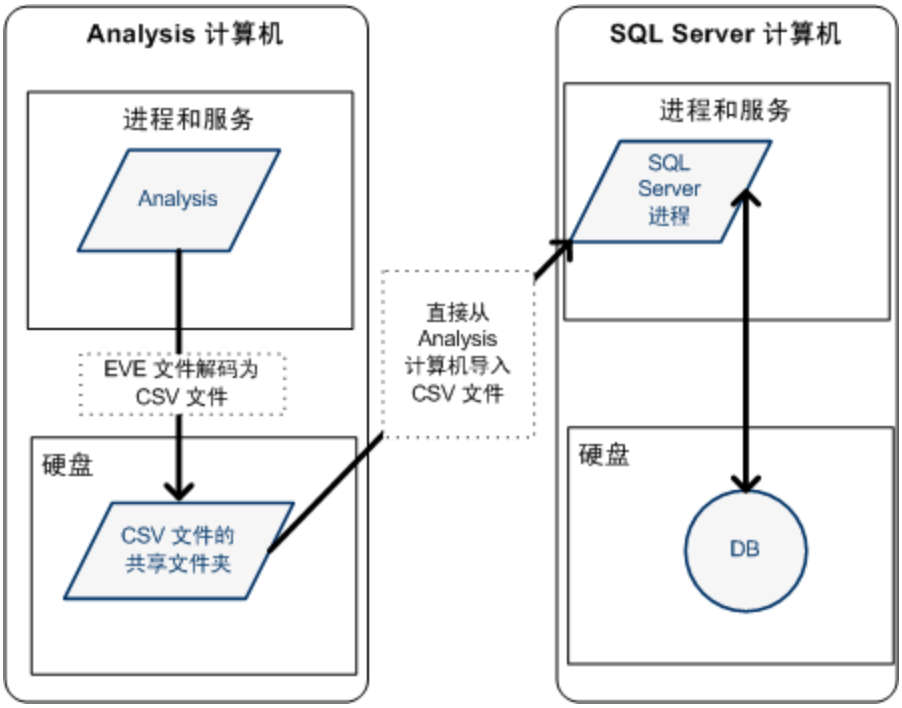
从 SQL Server 导入数据

如果没有选择直接从 Analysis 计算机导入数据的选项，Analysis 会在本地临时文件夹中创建 CSV 文件。这些 CSV 文件将复制到 SQL Server 计算机上的共享文件夹。然后，SQL Server 引擎会将这些 CSV 文件导入数据库。下图显示了数据流：



从 Analysis 计算机导入数据

如果选择了直接从 Analysis 计算机导入数据的选项，Analysis 会在 Analysis 计算机上的共享文件夹中创建 CSV 文件，然后 SQL Server 会将这些 CSV 文件从 Analysis 计算机直接导入数据库。下图显示了数据流：



如何配置用于分析负载测试结果的设置

以下步骤说明了如何配置对 Analysis 分析负载测试结果方式有显著影响的某些 Analysis 设置。

配置 Analysis 处理结果数据的方式

在**工具 > 选项 > 结果集合**选项卡中定义 Analysis 处理负载测试场景结果数据的方式。例如，可以配置 Analysis 聚合结果数据的方式、数据的处理范围以及是否从 Controller 中复制输出消息。有关用户界面的详细信息，请参阅"结果集合选项卡(选项对话框)"(第 1294 页)。

配置模板设置

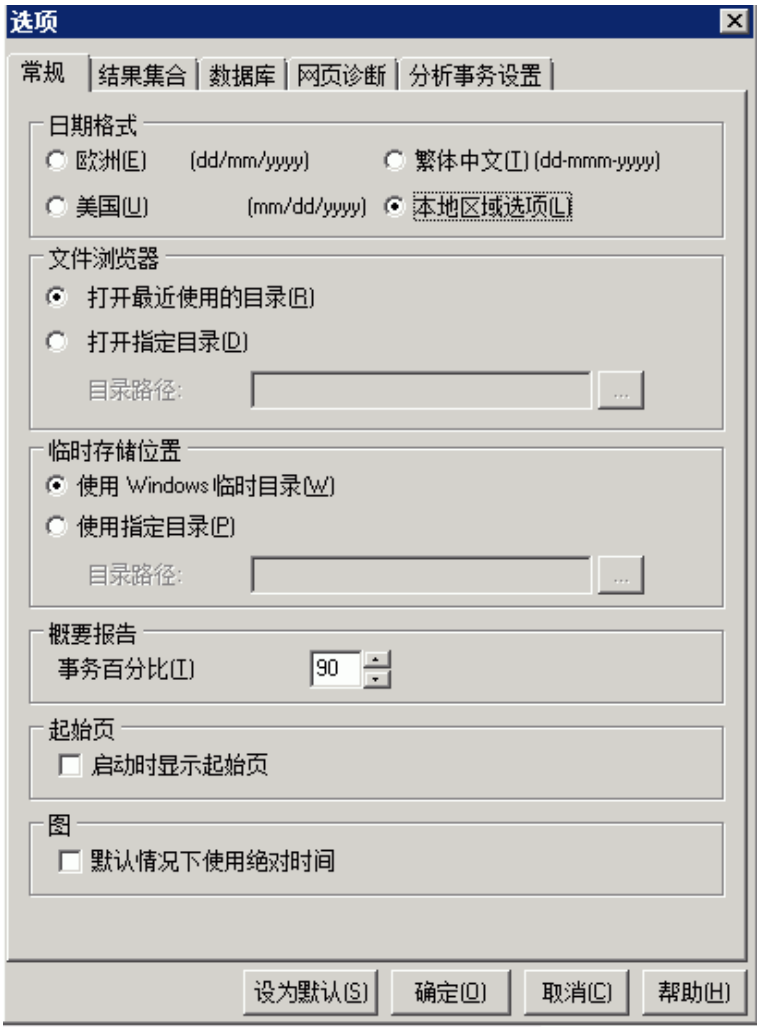
有关用户界面的详细信息，请参阅"应用/编辑模板对话框"(第 1315 页)。

配置事务分析

在**工具 > 选项 > 常规**选项卡的**摘要报告**区域中配置在摘要报告中分析和显示事务的方式。有关详细信息，请参阅"常规选项卡(选项对话框)"(第 1291 页)的描述。

常规选项卡(选项对话框)

通过此选项卡，可以配置常规的 Analysis 选项，例如日期格式、临时存储位置和事务报告设置。



访问方法	**工具 > 选项 > 常规**选项卡。
另请参阅	"如何配置用于分析负载测试结果的设置"(第 1291 页)

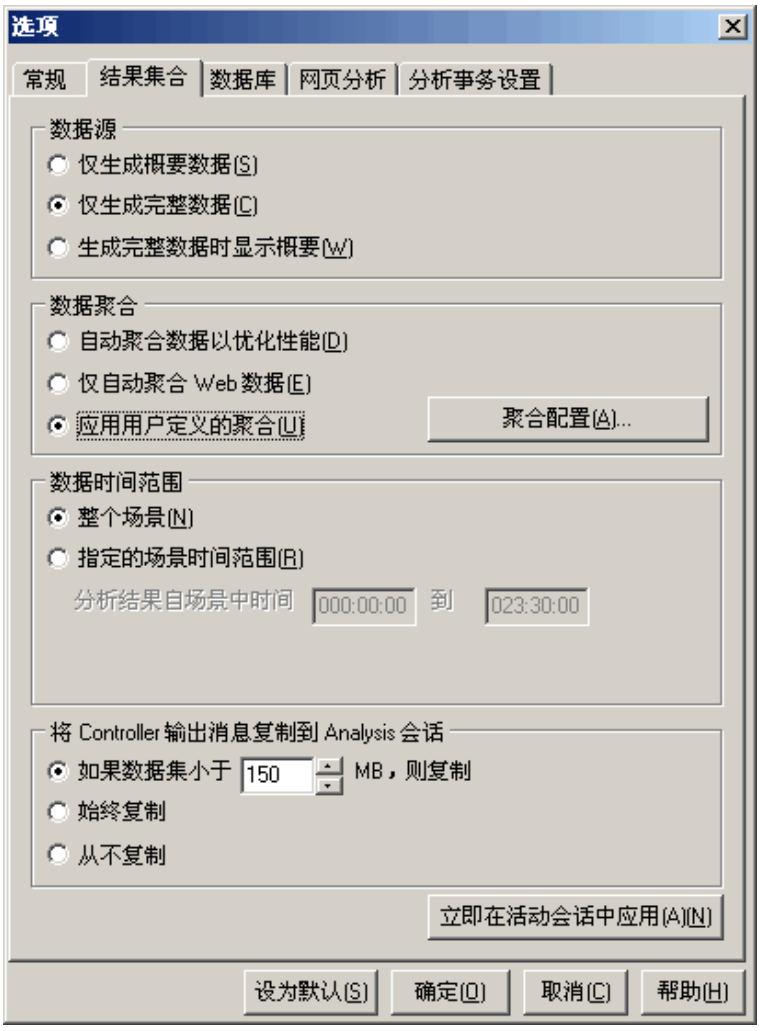
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
日期格式	选择用于存储和显示的日期格式。(例如，在摘要报告中显示的日期) • **欧洲。**显示欧洲日期格式。 • **美国。**显示美国日期格式。 • **繁体中文。**显示繁体中文日期格式。 • **本地区域选项。**显示当前用户区域设置中定义的日期格式。 **注：**当更改日期格式时，仅影响新创建的 Analysis 会话。现有会话的日期格式不受影响。
文件浏览器	选择希望文件浏览器打开的目录位置。 • **打开最近使用的目录。**在文件浏览器中打开先前使用的目录位置。 • **打开指定目录。**在文件浏览器中打开指定的目录。 在**目录路径**框中，输入希望文件浏览器打开的目录位置。
临时存储位置	选择要保存临时文件的目录位置。 • **使用 Windows 临时目录。**在 Windows 临时目录中保存临时文件。 • **使用指定目录。**在指定的目录中保存临时文件。 在**目录路径**框中，输入要保存临时文件的目录位置。
摘要报告	在“摘要报告”中配置下列事务设置： • **事务百分比。**“摘要报告”包含一个百分比列，显示 90% 事务的响应时间(在这段时间内运行的事务的 90%)。要更改默认的 90% 百分比值，请在**事务百分比**框中输入一个新数字。 事务百分比值仅适用于新创建的模板。要创建新模板，请选择**工具 > 模板**。有关详细信息，请参阅"应用/编辑模板对话框"(第 1315 页)。
起始页	选择**启动时显示起始页**，以便每次打开 Analysis 应用程序时显示**欢迎使用 Analysis** 选项卡。

UI 元素	描述
图	选择图在 x 轴上显示“已用场景时间”的方式。 **使用绝对时间。**显示基于计算机系统时钟绝对时间的已用时间。如果未选中，则显示相对于场景开始时间的已用时间。默认为未选中。

结果集合选项卡(选项对话框)

通过此选项卡，可以配置 Analysis 处理负载测试场景结果数据的方式。



访问方法	**工具 > 选项 > 结果集合**选项卡。

重要信息	此选项卡中的选项都已使用默认设置进行了预定义。建议使用这些默认设置，除非有更改设置的特定需要。更改某些设置(例如默认聚合)可能会对存储在 Analysis 数据库中的数据量产生显著的影响。
另请参阅	"如何配置用于分析负载测试结果的设置"(第 1291 页)

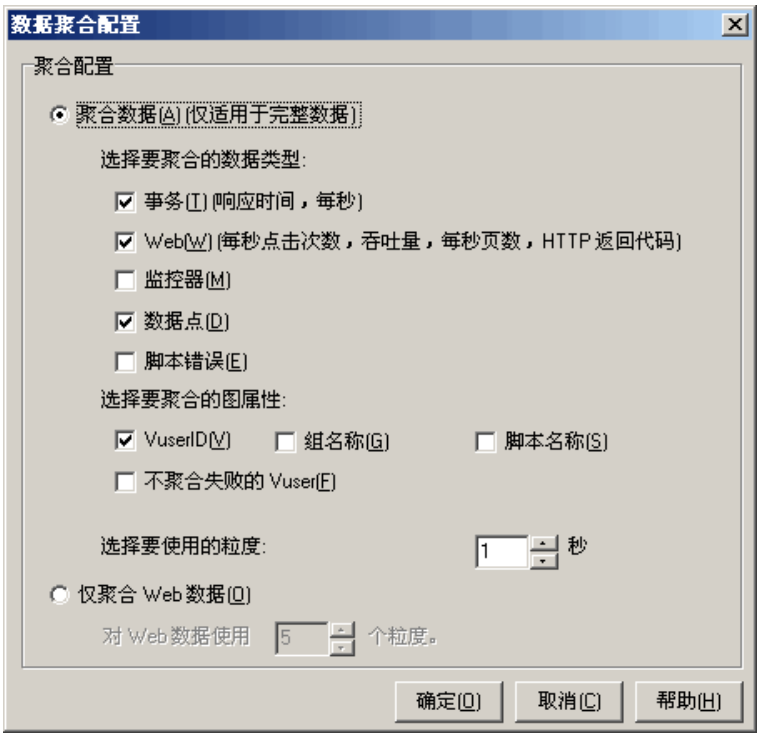
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
数据源	在此区域中，配置 Analysis 生成负载测试场景结果数据的方式。 **完整数据**是指经过处理可在 Analysis 内使用的结果数据。**摘要数据**是指未经过处理的原始数据。摘要图包含事务名称和时间等常规信息。有关摘要数据与完整数据的详细信息，请参阅"摘要数据与完整数据"(第 1289 页)。 选择下列选项之一： • **仅生成摘要数据。**如果选择此选项，Analysis 不会处理数据以用于筛选和分组等高级用途。 • **仅生成完整数据。**如果选择此选项，则可对这些图进行排序、筛选和处理。 • **生成完整数据时显示摘要。**使您可以在等待处理完整数据时查看摘要数据。 **注：**如果选择其中一个选项以生成完整数据，则可以在**数据聚合**区域定义 Analysis 聚合完整数据的方式。
数据聚合	如果在**数据源**区域选择生成完整数据，则可以使用此区域配置 Analysis 聚合数据的方式。 数据聚合对于缩小大型场景中的数据库和减少处理时间来说很有必要。 选择下列选项之一： • **自动聚合数据以优化性能。**使用内置数据聚合公式来聚合数据。 • **仅自动聚合 Web 数据。**仅使用内置数据聚合公式来聚合 Web 数据。 • **应用用户定义的聚合。**使用您定义的设置聚合数据。 单击**聚合配置**按钮，打开“数据聚合配置”对话框并定义自定义聚合设置。有关用户界面的详细信息，请参阅"数据聚合配置对话框(结果集合选项卡)"(第 1296 页)。

UI 元素	描述
数据时间范围	在此区域中，您可以指定 Analysis 显示整个场景持续期间的数据，也可以指定它仅显示指定时间范围内的数据。选择下列选项之一： • **整个场景。**显示整个负载测试场景持续期间的数据 • **指定的场景时间范围。**使用下列框指定时间范围： ▪ **分析结果自场景中时间。**输入要使用的场景已用时间(以“hh:mm:ss”的格式)，在此时间之后 Analysis 开始显示数据。 ▪ **到。**输入场景运行期间希望 Analysis 停止显示数据的时刻(以“hh:mm:ss”的格式)。 **注：** • 建议不要在分析 Oracle 11i 和 Siebel 数据库诊断图时使用**指定的场景时间范围**选项，因为数据可能不完整。 • **指定的场景时间范围**设置不适用于“连接”和“运行 Vuser”图。
将 Controller 输出消息复制到 Analysis 会话	Controller 输出消息显示在 Analysis 的“Controller 输出消息”窗口中。选择下列选项之一，将 Controller 生成的输出消息复制到 Analysis 会话中。 • **如果数据集小于 X MB，则复制。**如果数据集小于指定的大小，则将 Controller 的输出数据复制到 Analysis 会话中。 • **始终复制。**始终将 Controller 输出数据复制到 Analysis 会话中。 • **从不复制。**从不将 Controller 输出数据复制到 Analysis 会话中。
立即在活动会话中应用(A)(N)	单击此按钮，将“结果集合”选项卡中的设置应用于当前会话。保存 Analysis 会话后，将复制 Controller 输出数据。

数据聚合配置对话框(结果集合选项卡)

如果选择从负载测试场景结果中生成完整数据，Analysis 会使用内置的数据聚合公式或您定义的聚合设置来聚合生成的数据。使用此对话框，您可以定义自定义聚合设置。



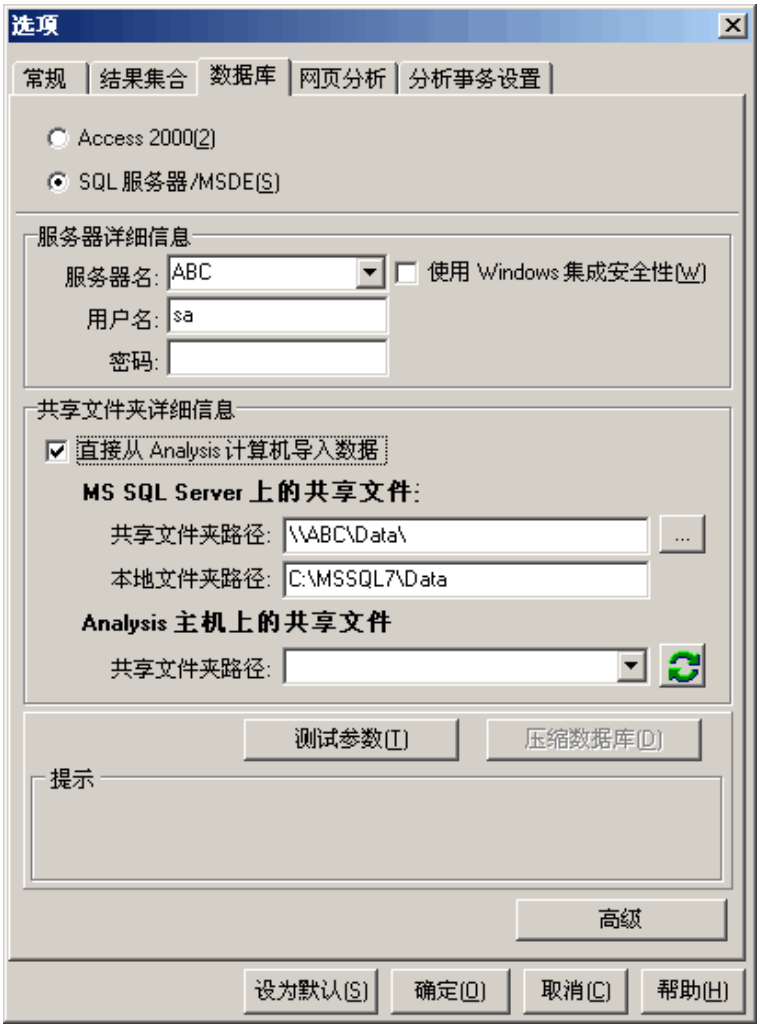
访问方法	选择**工具 > 选项 > 结果集合**。选择**应用用户定义的聚合**选项，并单击**聚合配置**按钮。
重要信息	在此对话框中，可以选择粒度设置。要缩小数据库，请增大粒度。要重点查看更详细的结果，请减小粒度。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
聚合数据	选择此选项，使用以下条件定义自定义聚合设置： • **选择要聚合的数据类型。**使用复选框选择要为之聚合数据的图类型。 • **选择要聚合的图属性**。使用复选框选择要聚合的图属性。 要排除来自失败 Vuser 的数据，请选择**不聚合失败的 Vuser**。 **注：**您将无法在此列表中向下搜索所选的图属性。 • **选择要使用的粒度。**指定数据的自定义粒度。最小的粒度是 1 秒。
仅聚合 Web 数据	如果选择此选项，则仅聚合 Web 数据。在**对 Web 数据使用 X 个粒度**框中，指定为 Web 数据自定义的粒度。 最小的粒度是 1 秒。默认情况下，Analysis 每 5 秒总结一次 Web 度量。

数据库选项卡(选项对话框)

利用此选项卡，您可以指定存储 Analysis 会话结果数据的数据库，并配置向数据库中导入 CVS 文件的方式。



访问方法	**Analysis > 工具 > 选项 > 数据库**选项卡。

<table>
<tr><td>重要信息</td><td>可采用三种格式之一保存 Analysis 数据。基于 Analysis 会话文件的大小选择格式，如下表所示：
<table>
<tr><th>Analysis 会话文件的大小</th><th>建议格式</th></tr>
<tr><td>• 小于 2 GB</td><td>Access 2000</td></tr>
<tr><td>• 2 GB 到 10 GB</td><td>SQL Server/MSDE
注：如果需要在多线程模式中工作，则选择 SQL Server/MSDE。</td></tr>
<tr><td>• 大于 10 GB</td><td>SQLite
注：SQLite 格式可支持存储最多 32 TB 数据。</td></tr>
</table>
注：Access 2000 数据库格式和 SQLite 格式均为嵌入式数据库。此会话目录同时包含数据库和 Analysis 数据。</td></tr>
<tr><td>另请参阅</td><td>"直接从 Analysis 计算机导入数据"(第 1289 页)</td></tr>
</table>

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
Access 2000	指示 LoadRunner 以 Access 2000 数据库格式保存 Analysis 结果数据。此设置是默认设置。
SQL Server/MSDE	指示 LoadRunner 将 Analysis 结果数据保存在 SQL Server/MSDE 计算机上。如果选择此选项，您需要填写如下所述的**服务器详细信息**和**共享文件夹详细信息**。
SQLite	指示 LoadRunner 以 SQLite 数据库格式保存 Analysis 结果数据。 如果选择此格式，则将无法在多线程模式中工作。
服务器详细信息区域	SQL Server/MSDE 计算机详细信息。参阅下面的描述。
共享文件夹详细信息区域	SQL Server/MSDE 计算机共享文件夹的详细信息。参阅下面的描述。

UI 元素	描述
测试参数(T)	根据所使用的数据库，此按钮执行以下操作： • **对于 Access。**检查到 Access 数据库的连接参数并验证计算机区域设置上的**分隔符**是否与数据库计算机上的 Microsoft JET 分隔符匹配。 • **对于 SQL Server/MSDE。**检查连接参数，检查共享服务器目录是否存在，是否具有对共享服务器目录的写权限，以及共享目录和物理服务器目录是否已同步。 • **对于 SQLite。**此按钮已禁用。
压缩数据库(D)	在配置和设置 Analysis 会话时，包含结果的数据库可能变得分散。因此将使用过多的磁盘空间。对于 Access 数据库，使用**压缩数据库**按钮可以修复并压缩结果，从而优化数据库。如果选择 **SQLite**，则将禁用此按钮。 **注：**长负载测试场景(持续两小时以上)将需要更多时间来进行压缩。
高级	打开“高级选项”对话框，可用于在处理 LoadRunner 结果或从其他源导入数据时提高性能。如果选择 **SQLite**，则将禁用此按钮。有关用户界面的详细信息，请参阅"高级选项对话框(数据库选项卡)"(第 1301 页)。

服务器详细信息区域

如果选择将 Analysis 结果数据存储在 SQL Server/MSDE 上，需要填写服务器详细信息。用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
服务器名	运行 SQL server/MSDE 的计算机的名称。
使用 Windows 集成安全性	允许您使用 Windows 登录，而不必指定用户名和密码。默认情况下，对 SQL server 使用用户名“sa”，并且不提供密码。
用户名	主数据库的用户名。
密码	主数据库的密码。

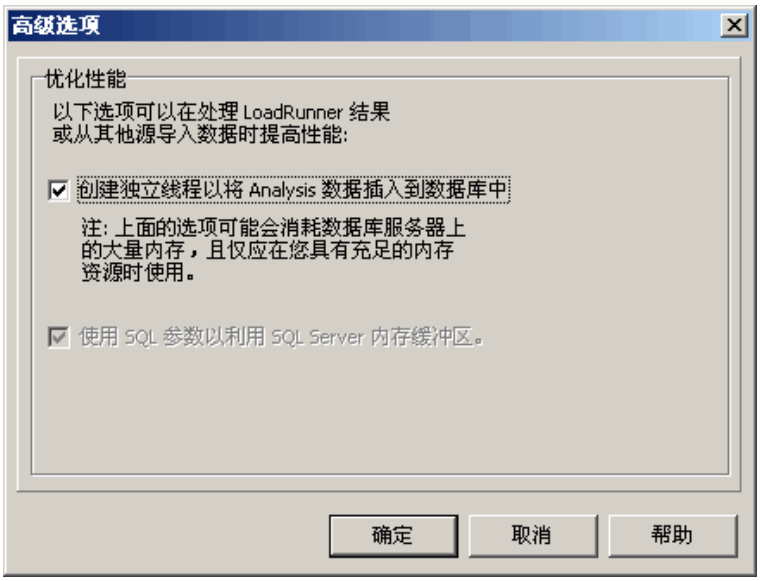
共享文件夹详细信息区域

如果选择将 Analysis 结果数据存储在 SQL server/MSDE 计算机上，需要提供共享文件夹详细信息。用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
直接从 Analysis 计算机导入数据	选择此选项可直接从 Analysis 计算机导入数据。有关此选项的详细信息，请参阅"直接从 Analysis 计算机导入数据"(第 1289 页)。
MS SQL Server 上的共享文件夹	• **共享文件夹路径。**输入 SQL server/MSDE 计算机上的共享文件夹。例如，如果 SQL server 名称是 `fly`，请输入 `\\fly\<Analysis 数据库文件夹>\`。 此文件夹具有不同的功能，具体取决于导入 Analysis 数据的方式： ▪ **如果没有选择直接从 Analysis 计算机导入数据的选项**，此文件夹将存储永久和临时数据库文件。存储在 SQL server/MSDE 计算机上的 Analysis 结果只能在该计算机的本地 LAN 上查看。 ▪ **如果选择了直接从 Analysis 计算机导入数据的选项**，此文件夹将用于存储从 Analysis 计算机复制的空数据库模板。 • **本地文件夹路径。**输入 SQL server/MSDE 计算机上与以上共享文件夹路径相对应的真实驱动器和文件夹路径。例如，如果 Analysis 数据库映射到名为 `fly` 的 SQL server，并且 `fly` 映射到驱动器 D，则输入 `D:\<Analysis 数据库文件夹>`。 如果 SQL server/MSDE 和 Analysis 位于同一台计算机上，则逻辑存储位置和物理存储位置相同。
Analysis 主机上的共享文件夹	如果选择了直接从 Analysis 计算机导入数据的选项，将启用**共享文件夹路径**框。Analysis 将检测到 Analysis 计算机上的所有共享文件夹并将其显示在下拉列表中。从列表中选择共享文件夹。 **注：** • 确保运行 SQL server 的用户(默认为 SYSTEM)有权访问此共享文件夹。 • 如果在计算机上添加新的共享文件夹，可以单击“刷新”按钮  ，以显示更新后的共享文件夹列表。 • Analysis 在此文件夹中创建 CSV 文件，SQL server 会将这些 CSV 文件直接从 Analysis 计算机导入数据库。此文件夹将存储永久和临时数据库文件。

高级选项对话框(数据库选项卡)

在处理 LoadRunner 结果或从其他源导入数据时，通过此对话框，可以提高性能。



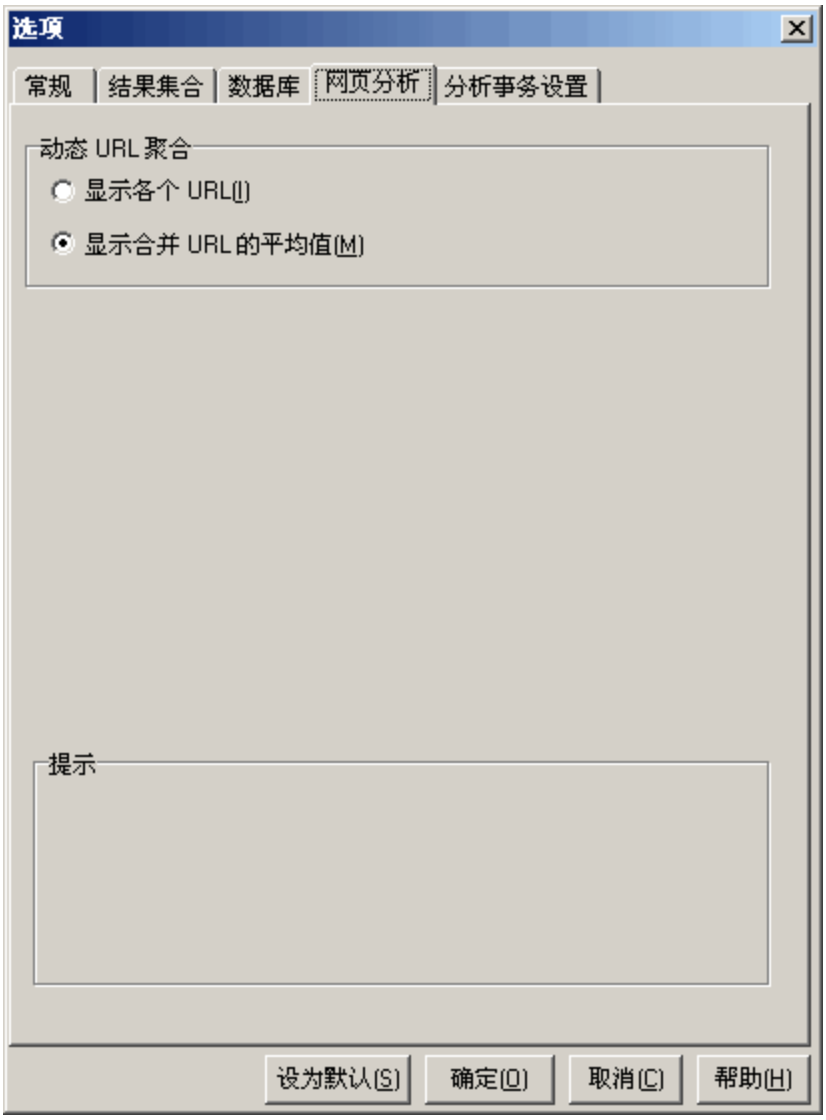
访问方法	**工具 > 选项 > 数据库**选项卡 **> 高级**按钮
另请参阅	"数据库选项卡(选项对话框)"(第 1298 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
创建独立线程以将 Analysis 数据插入到数据库中。	此选项可能会占用大量数据库服务器内存，请仅在内存资源充足的情况下使用此选项。
使用 SQL 参数以利用 SQL Server 内存缓冲区。	仅当将 Analysis 结果数据存储在 SQL Server 或 MSDE 计算机上时，此选项才启用。

网页诊断选项卡(选项对话框)

通过此选项卡，可以设置网页细分选项。您可以选择如何聚合包含动态信息(如会话 ID)的 URL 的显示。可以单独显示这些 URL，也可以将它们统一显示为一条带有合并数据点的线。



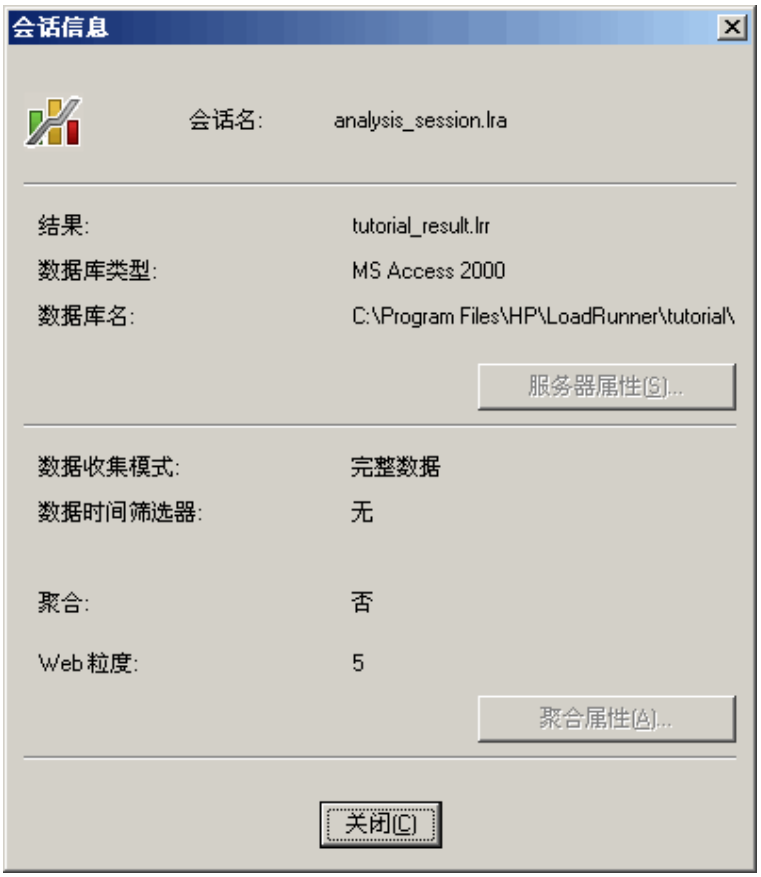
访问方法	**工具 > 选项 > 网页诊断**选项卡

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
显示各个 URL	单独显示每个 URL
显示合并 URL 的平均值	将同一个脚本步骤中的 URL 合并为一个 URL，并使用合并(平均)数据点显示该 URL。

会话信息对话框(选项对话框)

通过此对话框，可以查看当前 Analysis 会话的配置属性摘要。



访问方法	文件 > 会话信息

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
聚合属性(A)...	显示聚合的数据类型、聚合时依据的条件以及聚合数据的时间粒度。
服务器属性(S)...	显示 SQL Server 和 MSDE 数据库的属性。
聚合	指出会话数据是否已聚合。
数据收集模式	指出会话是显示完整数据还是摘要数据。
数据时间筛选	指出会话是否应用了时间筛选。
数据库名	显示数据库的名称和目录路径。
数据库类型	显示用于存储负载测试场景数据的数据库类型。

UI 元素	描述
结果	显示 LoadRunner 结果文件的名称。
会话名	显示当前会话的名称。
Web 粒度	显示会话中使用的 Web 粒度。

配置图显示

Analysis 允许您自定义图和度量在会话中的显示，从而使您能够以最有效的方式查看显示的数据。

如何自定义 Analysis 显示

以下步骤说明了如何自定义 Analysis 显示。您可以自定义图和度量在会话中的显示，从而使您能够以最有效的方式查看显示的数据。

放大图中的部分

要放大图中的某个部分，请按住鼠标左键并在要放大的部分移动选中此部分。

在图中使用注释

要向图添加注释，请单击 ，然后在图中要添加注释的部分单击鼠标。在“添加注释”对话框中输入注释。

要对图中的注释进行编辑、格式设置或删除，请单击此注释并在“编辑注释”对话框中应用更改。在编辑注释、设置注释格式或删除注释之前，在左窗格中验证是否已选择相关注释。

在图中使用箭头

要在图中添加箭头，请单击 ，然后在图中单击鼠标按钮以定位箭头的尾部。

要从图中删除箭头，请选中此箭头并按“删除”。

使用用户注释窗口

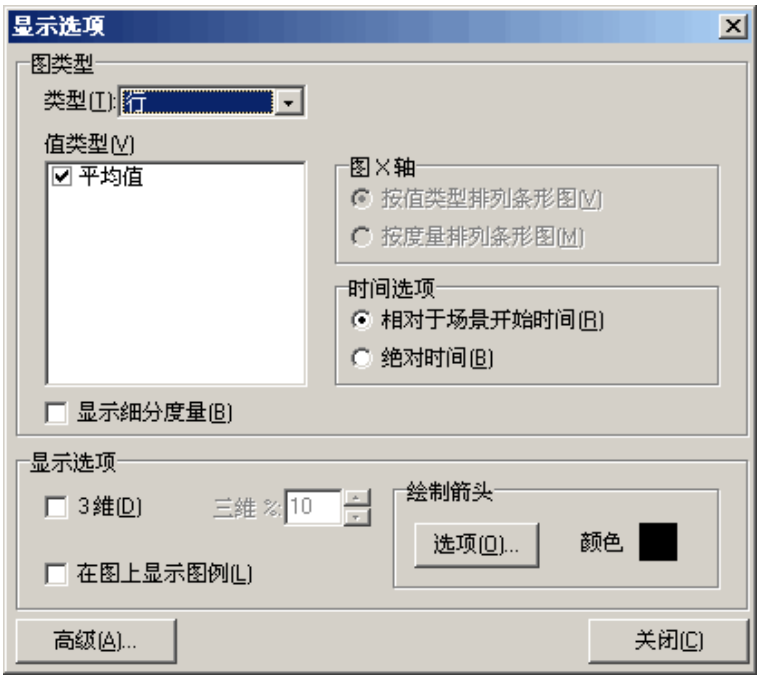
在“用户注释”窗口中(**窗口 > 用户注释**)，您可以输入有关当前打开的图或报告的文本。“用户注释”窗口中的文本将与会话一起保存。

要查看为特定图或报告输入的文本，请选择相关的图或报告，然后打开“用户注释”窗口(**窗口 > 用户注释**)。

显示选项对话框

通过此对话框，可以选择图类型并配置图的显示情况。

备注： 此选项仅适用于部分图类型。



访问方法	**查看 > 显示选项**
另请参阅	• "编辑 MainChart 对话框(显示选项对话框)"(第 1307 页) • "图表选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1308 页) • "系列选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1309 页)

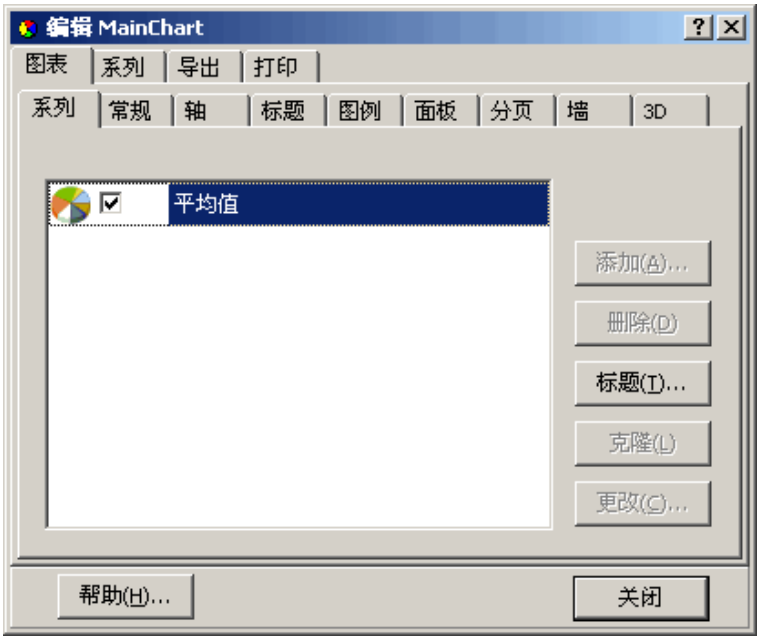
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
类型	从下拉列表中选择要显示的图类型。
值类型	从可用值列表中选择显示信息类型。例如，可以配置显示“平均事务响应时间”的条形图来显示最小值、最大值、平均值、标准、计数及求和。
图 X 轴(仅限条形图)	选择 x 轴上条形图的排列方式。可以按值类型或度量排列条形图。
时间选项	选择图在 x 轴上显示“已用场景时间”的方式。您可以选择相对于场景开始时间的已用时间，也可以选择基于计算机系统时钟绝对时间的已用时间。
显示细分度量	选中此复选框可以在图的顶部显示细分度量的名称和属性(默认情况下禁用)。
3 维	选中此复选框可以启用三维图显示。

UI 元素	描述
三维 %	指定图中线条的三维纵横比百分数。此百分比指示条形图、网格图或饼形图的厚度。
在图上显示图例	选中此复选框可以在图的底部显示图例。
绘制箭头	允许您配置为突出显示图信息而绘制的箭头的样式、颜色和宽度。
高级(A)...	打开**编辑 MainChart** 对话框。有关详细信息，请参阅"编辑 MainChart 对话框(显示选项对话框)"(第 1307 页)。

编辑 MainChart 对话框(显示选项对话框)

通过此对话框，可以配置图的外观及其标题和数据格式。



访问方法	**查看 > 显示选项 > 高级**按钮
另请参阅	• "显示选项对话框"(第 1305 页) • "图表选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1308 页) • "系列选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1309 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
图表选项卡	用于配置整个图的外观。可使用以下选项卡设置“图表”首选项：有关详细信息，请参阅"图表选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1308 页)。
系列选项卡	用于控制图中绘制的各个点的外观。可使用以下选项卡设置“系列”首选项。有关详细信息，请参阅"系列选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1309 页)。
导出选项卡	用于将当前的图以选定的格式(BMP、JPG 或 EMF)存储到图像文件中。还可以将图数据导出到 HTML、Excel 或 XML 文件
打印选项卡	使用该选项卡，可以只打印图本身而不打印图例和用户注释等其他数据。

图表选项卡(编辑 MainChart 对话框)

通过此选项卡，可以配置整个图的外观。

访问方法	**查看 > 显示选项 >“高级”按钮 > 图表**选项卡
另请参阅	• "显示选项对话框"(第 1305 页) • "编辑 MainChart 对话框(显示选项对话框)"(第 1307 页) • "系列选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1309 页)

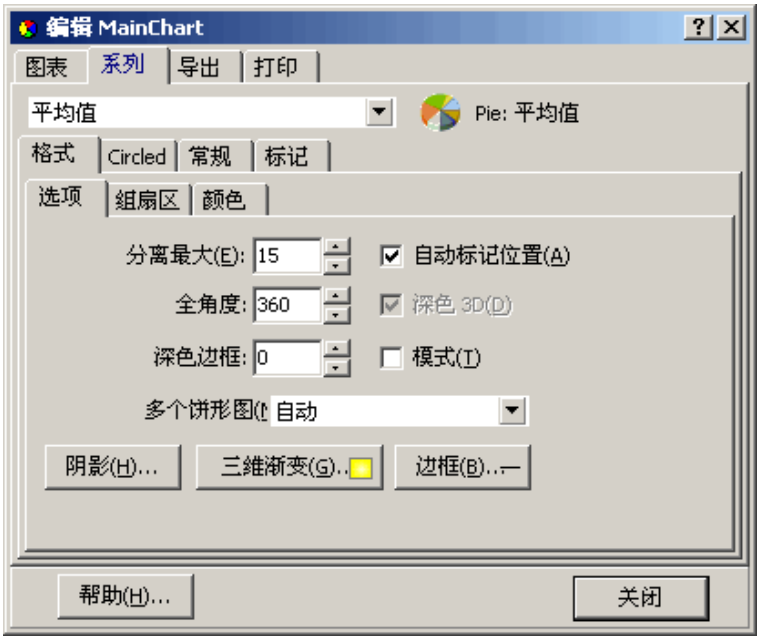
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
系列选项卡	选择图样式(例如，柱状图或折线图)、隐藏/显示设置、线条和填充颜色以及系列的标题。
常规选项卡	选择打印预览、导出、页边距、滚动和放大选项。
轴选项卡	选择要显示的轴以及轴的比例、标题、刻度线和位置。
标题选项卡	设置图的标题、字体、背景颜色、边框和对齐方式。
图例选项卡	设置所有与图例相关的设置，如位置、字体和分隔线。
面板选项卡	显示图的背景面板布局。您可以修改其颜色、设置渐变选项或指定背景图像。
分页选项卡	设置所有与页面相关的设置，如每页的数据量、比例和页码等。当图数据超出单张页面时可以使用这些设置。

UI 元素	描述
墙选项卡	为三维图设置墙面颜色。
三维	选择活动图的三维设置，如偏移、放大和旋转角度。

系列选项卡(编辑 MainChart 对话框)

通过此页面，可以控制图中绘制的各个点的外观。



访问方法	**查看 > 显示选项 > "高级"按钮 > 系列**选项卡
另请参阅	• "显示选项对话框"(第 1305 页) • "编辑 MainChart 对话框(显示选项对话框)"(第 1307 页) • "图表选项卡(编辑 MainChart 对话框)"(第 1308 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
格式选项卡	设置图中的边框颜色、线条颜色、模式以及线或条的反向属性。
点图选项卡	设置折线图中点的大小、颜色和形状。
常规选项卡	为水平和垂直轴选择光标类型、轴值格式以及显示/隐藏设置。

UI 元素	描述
标记选项卡	配置图中每个点的格式。

图例窗口

通过此窗口，可以配置图中出现的每个度量的颜色、比例、最小值、最大值、平均值、中间值和标准偏差。

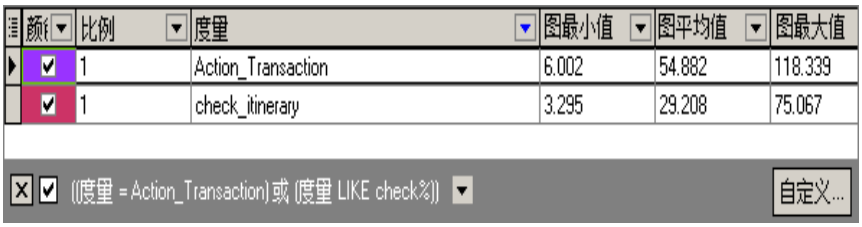


访问方法	**Analysis 窗口 > 图例**窗口
提示	**筛选：**要仅显示某些值，请在选定列中单击向下箭头，然后单击**自定义**。将打开“自定义筛选”对话框。有关详细信息，请参阅"自定义筛选对话框"(第 1329 页)。 **排序：**要按特定指标对度量排序，请选择一次列标题以按升序显示度量。再次单击此列标题可按降序显示度量。
另请参阅	• "度量描述对话框"(第 1312 页) • "度量选项对话框"(第 1313 页)

图例工具栏

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**显示。**在图中显示选定度量。
	**隐藏。**在图中隐藏选定度量。
	**仅显示选定内容。**仅显示突出显示的度量。
	**全部显示。**在图中显示所有可用度量。
	**筛选。**使用在“图例”窗口中选定的度量筛选图。可以选择多个度量。要清除筛选，请选择**查看 > 清除筛选/分组方式**。
	**配置。**打开用来配置度量选项(例如，设置颜色和度量比例)的“度量选项”对话框。有关详细信息，请参阅"度量选项对话框"(第 1313 页)。

UI 元素	描述
	**显示描述。**打开显示所选度量的名称、监控器类型和描述的“度量描述”对话框。有关详细信息，请参阅"度量描述对话框"(第 1312 页)。
	**动画。**将所选度量显示为闪烁的线。
	**配置列。**打开用来选择“图例”窗口中所显示列的“图例列选项”对话框。
	**复制所选内容。**将选定行复制到剪贴板。可以在文本文件或电子表格中粘贴数据。
	**复制全部。**将所有图例数据复制到剪贴板，无论所选的是什么内容。可以在文本文件或电子表格中粘贴数据。
	**导出。**将图例数据保存到 CSV 文件。
<自定义筛选>	添加自定义筛选(通过展开列标题中的向下箭头)之后，此窗口将在图例底部显示这些筛选。单击 **x** 按钮删除筛选，或清除复选框以将其临时禁用。有关详细信息，请参阅"自定义筛选对话框"(第 1329 页)。
自定义	打开筛选生成器并允许将筛选设置保存到文件。

图例网格快捷菜单

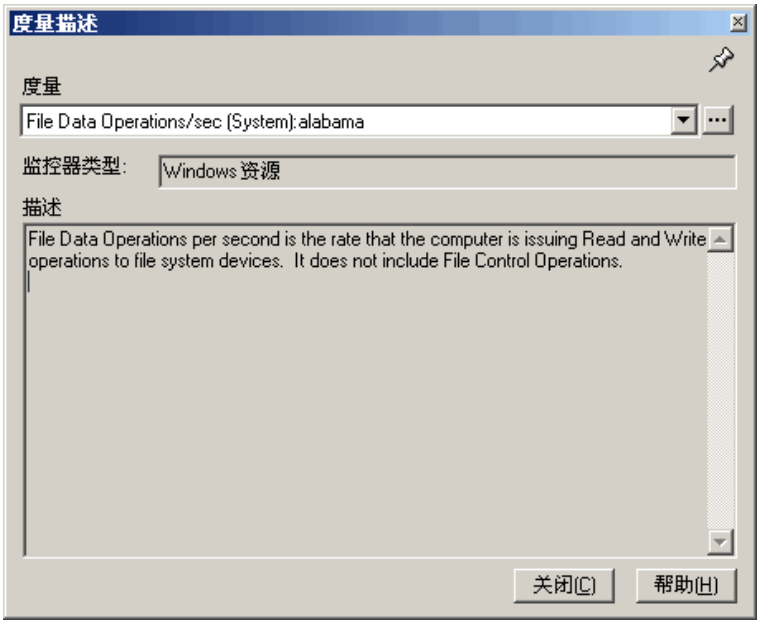
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
显示	在图中显示选定度量。
隐藏	在图中隐藏选定度量。
仅显示选定内容	仅显示突出显示的度量。
全部显示	在图中显示所有可用度量。
筛选	使用在“图例”窗口中选定的度量筛选图。可以选择多个度量。要清除筛选，请选择**查看 > 清除筛选/分组方式**。

UI 元素	描述
配置	打开用来配置度量选项(例如，设置颜色和度量比例)的“度量选项”对话框。有关详细信息，请参阅"度量选项对话框"(第 1313 页)。
显示描述	打开显示所选度量的名称、监控器类型和描述的“度量描述”对话框。有关详细信息，请参阅"度量描述对话框"(第 1312 页)。
动画	将所选度量显示为闪烁的线。
自动关联	打开用于将所选度量与负载测试场景中的其他监控器度量相关联的“自动关联”对话框。有关自动关联的详细信息，请参阅"自动关联度量"(第 1339 页)。
配置列	打开用来选择“图例”窗口中所显示列的“图例列选项”对话框。
以下对象的网页诊断 <所选度量>	显示选定事务度量的网页诊断图(仅适用于“平均事务响应时间”和“事务性能摘要”图)。
细分	显示所选页面细分的图(仅适用于网页诊断图)。

度量描述对话框

该对话框显示有关所选度量的更多信息。



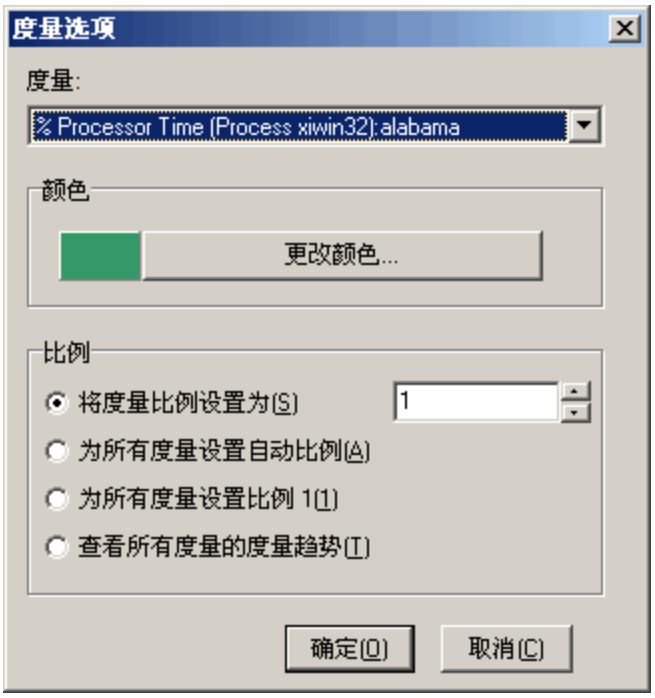
访问方法	**图例工具栏>**
另请参阅	• "图例窗口"(第 1310 页) • "度量选项对话框"(第 1313 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
度量	显示所选度量的名称。单击下拉箭头可选择其他度量。
监控器类型	显示用于获取所选度量的监控器类型。
描述	显示所选受监控度量的描述。
SQL	如果使用了 SQL 逻辑名称，则显示完整的 SQL 语句。

度量选项对话框

通过此对话框，可以为所选图的任何度量设置颜色和比例。



访问方法	**图例工具栏>** 
另请参阅	• "图例窗口"(第 1310 页) • "度量描述对话框"(第 1312 页)

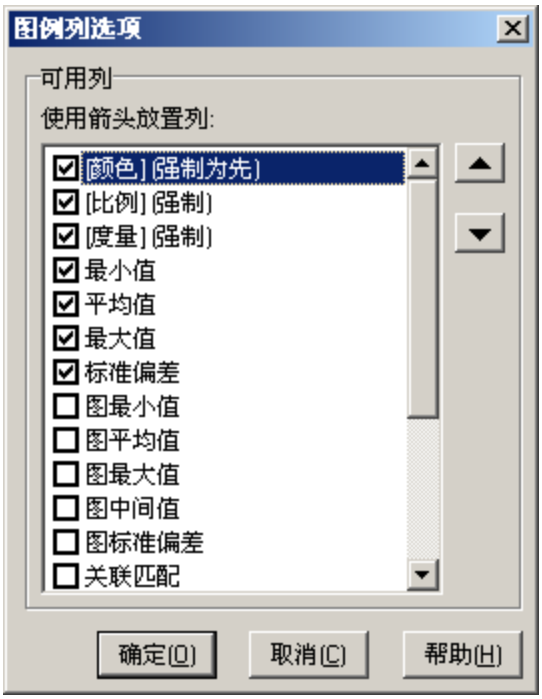
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
度量	选择要配置的度量。

UI 元素	描述
更改颜色	为所选度量选择新的颜色。
比例	选择所需的比例选项： • 将度量比例设置为 x。选择用来显示所选度量的比例。 • 为所有度量设置自动比例。使用经过优化的自动比例显示图中的每个度量。 • 为所有度量设置比例 1。将图中所有度量的比例设置为 1。 • 查看所有度量的度量趋势。根据以下公式标准化图中 y 轴的值：新 Y 值 = (先前的 Y 值 - 先前值的平均数) / 先前值的 STD。

图例列选项对话框

通过此对话框，可以选择要显示的列。



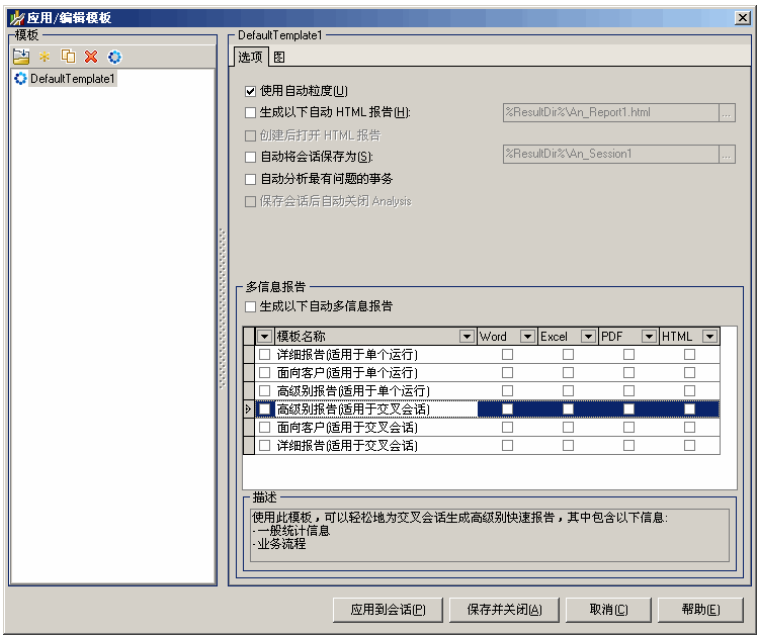
访问方法	查看 > 图例列
另请参阅	"图例窗口"(第 1310 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
可用列	选中或不选中列名称左侧的复选框可以相应地显示或隐藏列。 **注：** • “颜色”、“比例”和“度量”列是强制列，无法取消选择。 • 要重新安排列的显示顺序(从左到右)，可以使用可用列列表右侧的垂直箭头按所需的顺序放置列。

应用/编辑模板对话框

通过此对话框，可以配置模板设置和选择报告模板选项。通过使用此对话框，可以创建新模板、打开现有模板以及针对会话设置默认模板。



访问方法	工具 > 模板

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
模板	选择以下按钮之一： •  浏览找到模板。 •  添加新模板。在**添加新模板**对话框中输入新模板的标题。 •  复制选定模板。 •  删除选定模板。 •  将选定模板设置为默认模板。
使用自动粒度	将默认的 Analysis 粒度(1 秒)应用于模板。有关设置 Analysis 粒度的信息，请参阅"更改数据粒度"(第 1338 页)。
生成以下自动 HTML 报告	使用模板生成 HTML 报告。指定或选择报告名称。有关生成 HTML 报告的信息，请参阅"HTML 报告"(第 1558 页)。
创建后打开 HTML 报告	如果选择了“生成自动 HTML 报告”选项，选择此选项可在创建后自动打开 HTML 报告。
自动将会话保存为	使用指定的模板自动保存会话。指定或选择文件名。
自动分析最有问题的事务	对于偏离 SLA 最严重的事务，自动生成“事务分析”报告。最多可为五个事务生成报告。有关事务分析报告的详细信息，请参阅"分析事务对话框"(第 1543 页)。
保存会话后自动关闭 Analysis	在自动保存会话(使用之前的选项)后自动关闭 Analysis。这样可以防止运行多个 Analysis 实例。
生成以下自动多信息报告。	所选报告会添加到模板中。
<模板名称左侧的复选框>	选择向所选模板添加报告模板。报告会添加到会话中。
Word	使用所选的 MS Word 报告模板生成报告。 **注：**请注意，内容负载可能会影响 MS Word 文档中的表格式。
Excel	使用所选的 Excel 报告模板生成报告。
PDF	使用所选的 PDF 报告模板生成报告。
HTML	使用所选的 HTML 报告模板生成报告。

UI 元素	描述
图选项卡	显示模板中包含的图列表。将模板应用于会话之后，相应的图将显示在会话浏览器的“图”之下。如果会话中没有数据，则不会创建图。
应用到会话	将更改应用于当前 Analysis 会话，而不必关闭此对话框。

调色板

通过调色板，可以定义在 Analysis 图中使用的颜色以及将颜色分配到特定系列。有常规的默认调色板，也可以为特定会话定义调色板。可向调色板添加新的颜色以及删除调色板中的现有颜色，但是调色板必须至少包含 32 种颜色。

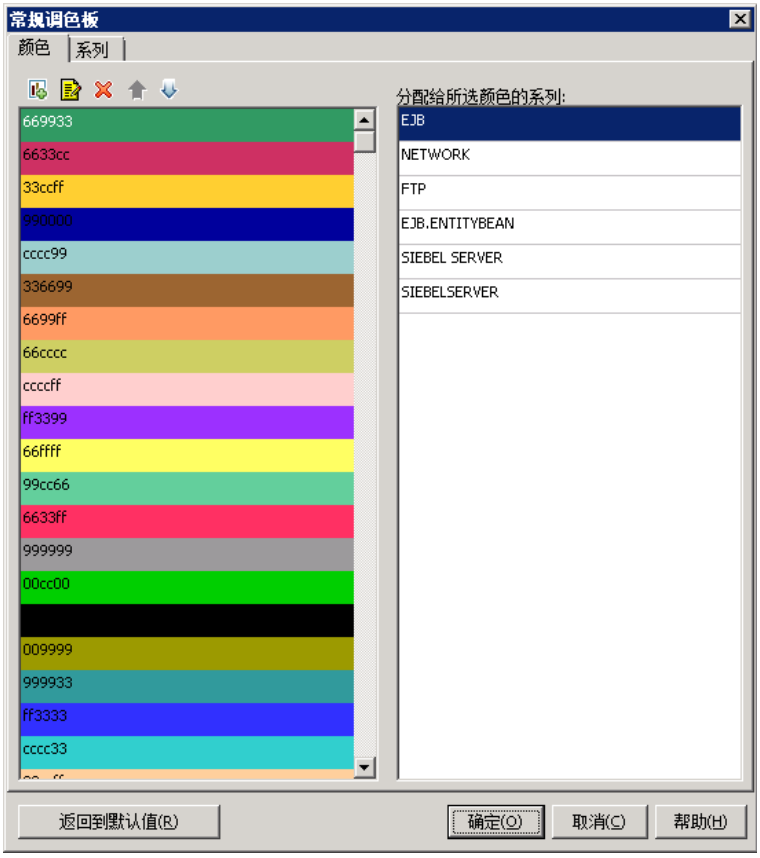
在创建新的会话后，或者打开不具有图颜色文件的现有会话时，Analysis 将使用常规调色板。在打开具有图颜色文件的现有会话时，Analysis 将使用此会话文件夹中的文件。

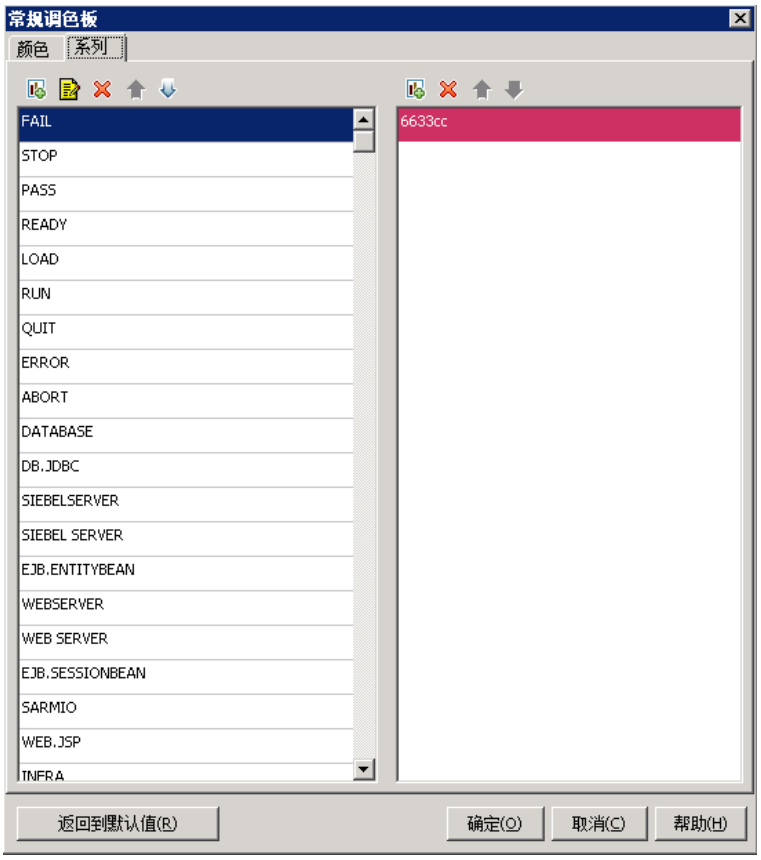
颜色将按其在调色板中显示的顺序分配到图中。分配到系列的颜色将按颜色的分配顺序来表示这些系列的图元素。要更改图中的颜色，请更新调色板，然后关闭并重新打开此图

有关详细信息，请参阅"调色板对话框"(第 1317 页)。

调色板对话框

通过此对话框，可以配置将在图中使用的颜色。可使用“常规调色板”为所有图定义默认的颜色集，使用“会话调色板”为特定会话定义颜色集。


常规调色板
颜色
系列
669933
6633cc
33ccff
990000
cccc99
336699
6699ff
66cccc
ccccff
ff3399
66ffff
99cc66
6633ff
999999
00cc00
009999
999933
ff3333
cccc33
分配给所选颜色的系列:
EJB
NETWORK
FTP
EJB.ENTITYBEAN
SIEBEL SERVER
SIEBELSERVER
返回到默认值(R)
确定(O)
取消(C)
帮助(H)



访问方法	• **工具 > 常规调色板** • **工具 > 会话调色板**
另请参阅	"调色板"(第 1317 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
返回到默认值(R)	将调色板恢复为当前保存的常规调色板。 **注：**此按钮显示在“常规调色板”上，而非“会话调色板”。
应用默认调色板(A)	将默认调色板应用为会话调色板。 **注：**此按钮显示在“会话调色板”上，而非“常规调色板”。
颜色选项卡	通过此选项卡，可配置调色板上的颜色。

UI 元素	描述
	将新颜色添加到调色板。
	使用新颜色替换现有颜色。
	删除调色板中的颜色。
	将颜色上移。
	将颜色下移。
系列选项卡 - 左窗格	通过此选项卡，可配置调色板上的系列。
	将新系列添加到调色板。
	编辑系列。
	删除调色板中的系列。
	将系列上移。
	将系列下移。
系列选项卡 - 右窗格	通过此选项卡，可定义选定系列的颜色。
	将颜色添加到系列。
	删除系列中的颜色。
	将颜色上移。
	将颜色下移。

图数据的筛选和排序

图数据筛选概述

您可以通过筛选图数据来显示负载测试场景特定时段的事务，从而减少显示的事务数。更具体的表达就是，可以显示从场景开始后五分钟起，到场景结束前三分钟止的四个事务。

您可以在负载测试场景的所有图中或摘要图中进行筛选以获取单个图。

每种类型图的可用筛选条件各不相同。此外，筛选条件还取决于场景。例如，如果场景中只有一个组或一台 Load Generator 计算机，“组名称”和“Load Generator 名称”筛选条件将不适用。

备注： 合并图也可以筛选。每个图的筛选条件在单独的选项卡上显示。

图数据排序概述

您可以对图数据进行排序，以更多关联方式来显示数据。例如，事务图可以按“事务结束状态”分组，Vuser 图可以按“场景已用时间”、“Vuser 结束状态”、“Vuser 状态”和 Vuser ID 分组。

可以按一个或多个组进行排序，例如，先按 VuserID 再按“Vuser 状态”排序。结果将以组的排列顺序显示。通过对列表重新排列可以更改分组顺序。

筛选条件

通用筛选条件选项

以下筛选条件是许多图都使用的：

筛选条件	图筛选依据...
主机名称	主机的名称。从下拉列表中选择一个或多个主机。
事务结束状态	事务的结束状态：*通过*、*失败*和*停止*。
场景已用时间	负载测试场景从始至终所用的时间。有关设置时间范围的详细信息，请参阅"场景已用时间对话框"(第 1333 页)。
Vuser ID	Vuser ID。有关详细信息，请参阅"Vuser ID 对话框"(第 1335 页)。
脚本名称	脚本的名称。
组名	作为筛选依据的组的名称。
思考时间	默认情况下，图筛选中完整模式的“思考时间”选项处于关闭状态。所显示的事务时间显示净时间。

Vuser 图

可以在 Vuser 图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
Vuser 状态	Vuser 状态：*加载*、*暂停*、*退出*、*就绪*和*运行*
Vuser 结束状态	事务结束时 Vuser 的状态：*错误*、*失败*、*通过*和*停止*。

筛选条件	图筛选依据...
已释放的 Vuser 数	已释放的 Vuser 数。
集合名	集合点的名称。

错误图

可以在错误图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
错误类型	错误类型(按错误编号)
父事务	父事务。
脚本中的行数	脚本中的行号。

事务图

可以在事务图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
事务名	事务的名称。
事务响应时间	事务的响应时间。
事务层次路径	事务的层次路径。有关设置此条件的详细信息，请参阅"层次路径对话框"(第 1333 页)。

Web 资源图

可以在 Web 资源图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
Web 资源名	Web 资源的名称。
Web 资源值	Web 资源的值。
Web 服务器资源名	Web 服务器资源的名称。
Web 服务器资源值	Web 服务器资源的值。

网页诊断图

可以在网页诊断图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
组件名	组件的名称。
组件响应时间	组件的响应时间。
组件 DNS 解析时间	组件使用最近的 DNS 服务器将 DNS 名称解析为 IP 地址需要的时间。
组件连接时间	组件与作为指定 URL 主机的 Web 服务器建立初始连接需要的时间。
组件第一次缓冲时间	从组件的初始 HTTP 请求(通常为 GET)到成功收到 Web 服务器返回的第一次缓冲所经过的时间。
组件接收时间	在组件收到来自服务器的最后一个字节及下载完成之前所经过的时间。
组件 SSL 握手时间	组件建立 SSL 连接所用的时间。(仅适用于 HTTPS 通信。)
组件 FTP 身份验证时间	组件验证客户端计算机所用的时间。(仅适用于 FTP 协议通信。)
组件错误时间	从发送组件的 HTTP 请求起，到返回错误消息(仅限 HTTP 错误)所经过的平均时间。
组件大小 (KB)	组件的大小 (KB)。
组件类型	组件的类型：*应用程序*、*图像*、*页面*、*文本*
组件层次路径	组件的层次路径。有关设置此条件的详细信息，请参阅"层次路径对话框"(第 1333 页)。
组件网络时间	从发出组件的第一个 HTTP 请求起，到收到确认所经过的时间。
组件服务器时间	从组件收到确认起，到成功收到 Web 服务器返回的第一次缓冲所经过的时间。
组件客户端时间	由于浏览器反应时间或其他与客户端相关的延迟而导致组件请求在客户端计算机上延迟的平均时间。

用户定义的数据点图

可以在用户定义的数据点图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
数据点名称	数据点的名称。
数据点值	数据点的值。

系统资源图

可以在系统资源图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
系统资源名	系统资源的名称。
系统资源值	系统资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

网络监控器图

可以在网络监控器图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
网络路径名	网络路径的名称。
网络路径延迟	网络路径的延迟。
网络父路径	网络路径的父路径。
网络子路径名	网络子路径的名称。
网络子路径延迟	网络子路径的延迟。
网络完整路径	完整的网络路径。
网络段名称	网络段的名称。
网络段延迟	网络段的延迟。
网络段完整路径	完整的网络段路径。

防火墙图

可以在防火墙图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
防火墙资源名	防火墙资源的名称。
防火墙资源值	防火墙资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

Web 服务器资源图

可以在 Web 服务器资源图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
度量名	度量的名称。
度量值	度量值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

Web 应用程序服务器资源图

可以在 Web 应用程序服务器资源图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
资源名	资源的名称。
资源值	资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

数据库服务器资源图

可以在数据库服务器资源图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
数据库资源名	数据库资源的名称。
数据库资源值	数据库资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

流媒体图

可以在流媒体图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
流媒体名	流媒体的名称。
流媒体值	流媒体的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

ERP/CRM 服务器资源图

可以在 ERP/CRM 服务器资源图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
ERP/CRM 服务器资源名	ERP/CRM 服务器资源的名称。
ERP/CRM 服务器资源值	ERP/CRM 服务器资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。
ERP 服务器资源名	ERP 服务器资源的名称。
ERP 服务器资源值	ERP 服务器资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

Siebel 诊断图

可以在 Siebel 诊断图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
Siebel 事务名	Siebel 事务的名称。
Siebel 请求名	Siebel 请求的名称。
Siebel 层名	Siebel 层的名称。
Siebel 区域名称	Siebel 区域的名称。
Siebel 子区域名称	Siebel 子区域的名称。
Siebel 服务器名	Siebel 服务器的名称。
Siebel 脚本名称	Siebel 脚本的名称。
响应时间	Siebel 事务的响应时间。
Siebel 调用链	Siebel 事务的调用链。

Siebel 数据库诊断图

可以在 Siebel 数据库诊断图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
事务名 - SIEBEL	Siebel 数据库事务的名称。
SQL 调用链	Siebel 数据库事务的 SQL 调用链。
SQL 别名	Siebel 数据库事务的 SQL 别名。
SQL 响应时间	Siebel 数据库事务的 SQL 响应时间。

Oracle 11i 诊断图

可以在 Oracle 11i 诊断图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
事务名 - ORACLE	Oracle 事务的名称。
SQL 调用链	Oracle 事务的 SQL 调用链。
SQL 别名 - Oracle	Oracle 事务的 SQL 别名。
SQL 响应时间	Oracle 事务的 SQL 响应时间。
Oracle SQL 解析时间	Oracle 事务的 SQL 解析时间。

筛选条件	图筛选依据...
Oracle SQL 执行时间	Oracle 事务的 SQL 执行时间。
Oracle SQL 提取时间	Oracle 事务的 SQL 提取时间。
Oracle SQL 其他时间	Oracle 事务的其他 SQL 时间。

Java 性能图

可以在 Java 性能图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
Java 性能资源名称	Java 性能资源的名称。
Java 性能资源值	Java 性能资源的值。

J2EE 与 .NET 诊断图

可以在“J2EE 与 .NET 诊断”图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
事务名	Java 事务的名称。
调用方法链	Java 方法的调用链。
层名	层的名称。
类名	类的名称。
方法名	方法的名称。
SQL 逻辑名称	Java 事务的 SQL 逻辑名称。
响应时间	Java 事务的响应时间。
主机名 - J2EE/.NET	J2EE 与 .NET 事务的主机名。
应用程序主机名 - (VM)	VM 的应用程序主机名。
事务请求	事务的请求。
事务层次路径	事务的层次路径。有关设置此条件的详细信息，请参阅"层次路径对话框"(第 1333 页)。

应用程序组件图

可以在应用程序组件图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
组件资源名	组件的资源名称。
组件资源值	组件资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。
COM+ 接口	COM+ 组件的接口。
COM+ 响应时间	COM+ 组件的响应时间。
COM+ 调用计数	COM+ 组件的调用计数。
COM+ 方法	COM+ 组件的方法。
.NET 资源名	NET. 组件的资源名称。
.NET 值	.Net 资源值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。
.NET 类	NET. 组件的类。
.NET 响应时间	.Net 组件的响应时间。
.NET 调用计数	.NET 组件的调用计数。
.NET 方法	NET. 组件的方法。

应用程序部署图

可以在应用程序部署图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
Citrix 资源名	Citrix 资源的名称。
Citrix 资源值	Citrix 资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

中间件性能图

可以在中间件性能图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
消息队列资源名	消息队列资源的名称。
消息队列资源值	消息队列资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

基础结构资源图

可以在基础结构资源图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
网络客户端	网络客户端的名称。
网络客户端值	网络客户端的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

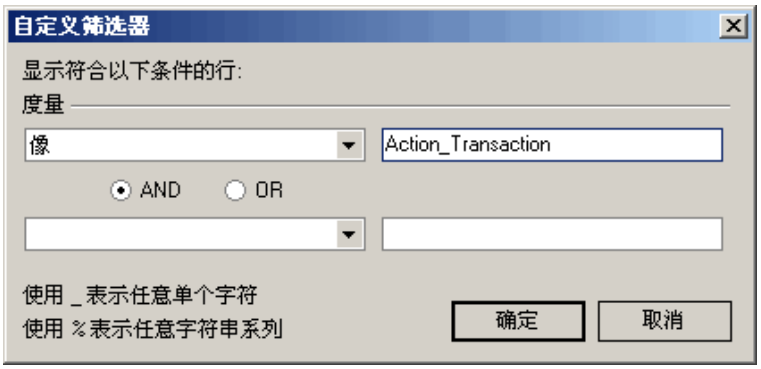
外部监控器图

可以在外部监控器图上应用以下筛选条件：

筛选条件	图筛选依据...
外部监控器资源名	外部监控器资源的名称。
外部监控器资源值	外部监控器资源的值。请参阅"设置维度信息对话框"(第 1334 页)。

自定义筛选对话框

通过此对话框，可以自定义筛选条件。



访问方法	执行以下操作： 1. 在**图例**窗口中，单击列标题。 2. 展开向下箭头并选择 **(自定义)**。
提示	可以使用通配符： • 使用 **_** 代表单个字符。 • 使用 **%** 代表一系列字符。
另请参阅	"图例窗口"(第 1310 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
<第一个计算器表达式>	计算表达式的下拉列表，例如 **equals**、**is greater than**、**like** 等，后跟一个值。
运算符	用于添加第二个表达式的逻辑运算符： **AND** 或 **OR**。
<第二个计算器表达式>	计算表达式的下拉列表，例如 **equals**、**is greater than**、**like** 等，后跟一个值。

例如，上图显示了如何使用 **Like** 和 **Action_Transaction%** 筛选以短语 "Action_ Transaction" 开头的事务的数据。

保存其中一个度量的自定义设置之后，Analysis 会在“图例”窗口的下方显示此设置。

筛选对话框

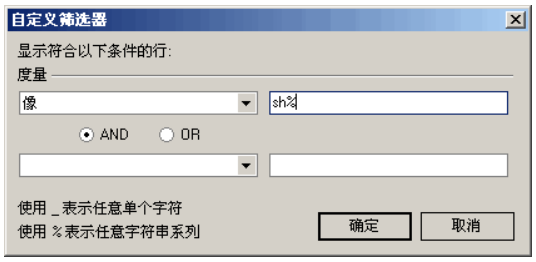
您可以通过筛选对话框(图设置、全局筛选和 Analysis 摘要筛选)筛选图中或报告中显示的数据。

当添加图时，会显示筛选和排序按钮，通过这些按钮可以在显示图之前对数据进行筛选和排序。

访问方法	**使用以下方式之一：** • **查看 > 设置筛选/分组方式**或单击  • **文件 > 设置全局筛选>**或单击  • **查看 > 摘要筛选**或单击 
注：	下面的一些字段并非在所有筛选框中都显示。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
筛选条件	为要使用的每个筛选条件选择条件和值。将显示每个图的适用筛选条件。有关各个图筛选条件的详细信息，请参阅相关图的章节。
条件	选择“=”(等于)或“<>”(不等于)。

UI 元素	描述
值	筛选条件分为三种值类型(离散、连续和基于时间)。 离散值是不重复的整数值或字符串值，如事务名称或 Vuser ID。请选中要在筛选中包含的值的复选框。也可以通过输入用于描述任意单个字符或任意字符序列的通配符来自定义筛选。  • 连续值是可变维度，可以接受最小和最大范围限制内的任何值，如“事务响应时间”。可在"设置维度信息对话框"(第 1334 页)中设置每个度量的维度信息。 • 基于时间的值是指相对于负载测试场景开始时间的值。“场景已用时间”是唯一使用基于时间值的条件。可在"场景已用时间对话框"(第 1333 页)中指定基于时间的值。 对于部分筛选条件，以下对话框之一将打开，使您可以指定更详细的筛选条件： • "设置维度信息对话框"(第 1334 页) • "Vuser ID 对话框"(第 1335 页) • "场景已用时间对话框"(第 1333 页) • "层次路径对话框"(第 1333 页)：可用于显示事务或组件的层次路径，或显示调用方法链。
事务百分比	“摘要报告”包含一个百分比列，显示 90% 事务的响应时间(在这段时间内运行的事务的 90%)。要更改默认的 90% 百分比值，请在**事务百分比**框中输入一个新数字。
设为默认	显示每个筛选条件的默认条件和值。
全部清除	删除在对话框中输入的所有信息。

UI 元素	描述
按设置分组	使用这些设置可以通过对数据进行分组来对图显示进行排序。数据分组方式有： • **可用组**。选择对结果排序时要依据的组，然后单击右箭头。 • **选定组**。显示一列将作为结果排序依据的选定组。要删除值，请选择值，然后单击左箭头。
在应用全局筛选器之前，将所有图重置为默认状态	所有图筛选设置恢复为其默认值。

筛选生成器对话框

您可以通过“筛选生成器”对话框为图设计、添加和编辑筛选。

访问方法	**使用以下方式之一：** 1. 在“图例”窗格中，展开列标题中的向下箭头。 2. 选择**自定义**可打开“自定义筛选”对话框。提供筛选详细信息并单击“确定”。 3. 在**图例**窗格下方的筛选条目中，单击**自定义**。
另请参阅	"自定义筛选对话框"(第 1329 页)

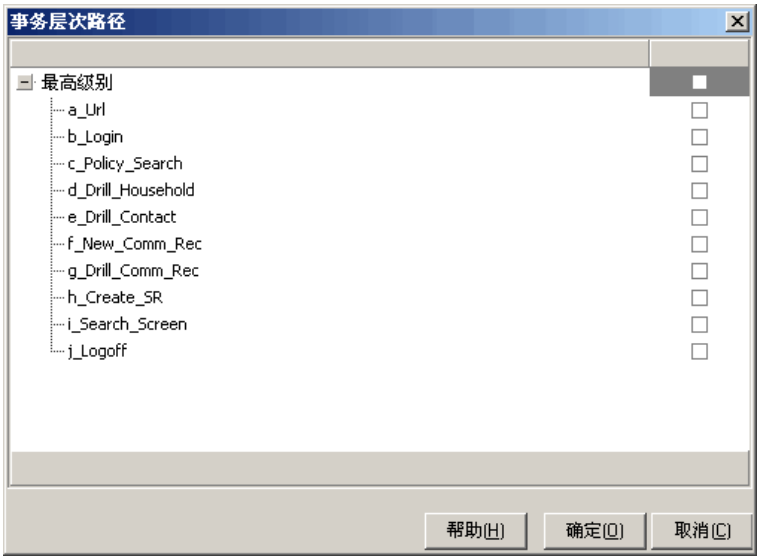
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
筛选按钮	打开包含以下选项的菜单： • **添加条件。**为当前筛选添加其他条件。 • **添加组。**将第二个条件添加到列表中的最后一个条件(由逻辑运算符 AND 或 OR 连接)。 • **全部清除。**删除窗口中的所有条件。

UI 元素	描述
...	打开包含以下选项的菜单： • **添加条件。**为当前筛选添加其他条件。 • **添加组。**将第二个条件添加到列表中的选定条件(由逻辑运算符 AND 或 OR 连接)。 • **删除行。**删除选定条件。
打开	打开从先前会话保存的 **.flt** 文件。
另存为	将所有条件保存到 **.flt** 文件。

层次路径对话框

通过此对话框，可以显示事务或组件的层次路径，或调用方法链。



访问方法	**查看**菜单 **> 设置筛选/分组方式 >** **筛选条件**窗格 **> 事务、组件层次路径或调用方法链**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
事务、组件层次路径或调用方法链	选择您要从中查看结果的路径的框。将只显示所选路径及其下一级子节点。

场景已用时间对话框

通过此对话框，可以为图的 x 轴指定开始和结束时间范围。



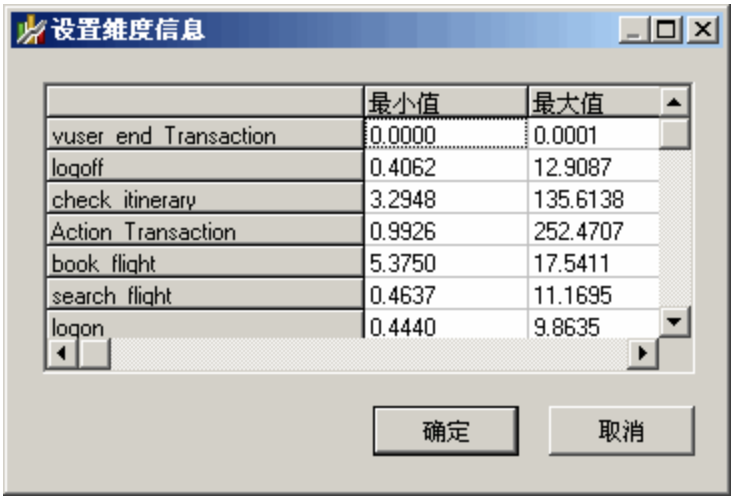
访问方法	**查看**菜单 **> 设置筛选/分组方式 > 筛选条件**窗格 **> 场景已用时间**
注：	此时间相对于场景的开始时间。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
自	指定所需范围的起始值。
到	指定所需范围的结束值。

设置维度信息对话框

通过此对话框，可以为结果集中的每个度量(事务、已释放的 Vuser 数和资源)设置维度信息。您可以为每个度量指定希望在分析时使用的最小值和最大值。默认情况下将显示每个度量的完整范围值。



访问方法	可以从以下地址打开该对话框： • **事务**图 **> 查看**菜单 **> 设置筛选/分组方式 > 筛选条件**窗格 **> 事务响应时间** • **Vuser**图 **> 集合**图 **> 查看**菜单 **> 设置筛选/分组方式 > 筛选条件**窗格 **> 已释放的 Vuser 数** • 度量资源(**Web 服务器**、**数据库服务器**等)的所有图 **> 查看**菜单 **> 设置筛选/分组方式 > 筛选条件**窗格 **> 资源值**
注：	如果要指定事务的起始和结束值(格式为：分:秒)，此时间将相对于负载测试场景的开始时间。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
最小值	为度量指定最小值。
最大值	为度量指定最大值。

Vuser ID 对话框

此对话框打开后，可以为 Vuser ID 筛选条件输入更多筛选信息。



访问方法	**“查看”菜单 > 设置筛选/分组方式 > “筛选条件”窗格 > Vuser ID**

用户界面元素如下所述：

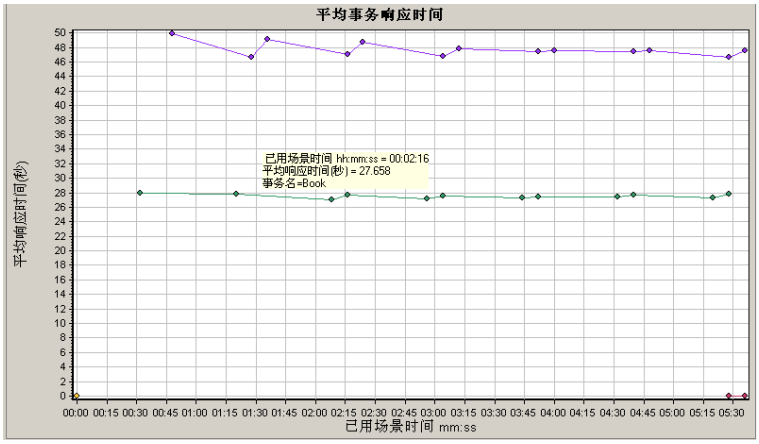
UI 元素	描述
值	输入要在图中显示的 Vuser 的 Vuser ID，用逗号分隔。
范围	指定要在图中显示的所需 Vuser 范围的开始和结束。
交叉 Vuser	交叉 Vuser 事务是以一个 Vuser 开始并以另一个 Vuser 结束的事务(例如发送电子邮件)。选中此复选框会将值“CrossVuser”置于 Vuser ID 筛选中。默认情况下，未选中此复选框。 **注：**仅事务图具有交叉 Vuser 数据。
Vuser	显示可选的现有 Vuser ID。

使用 Analysis 图数据

Analysis 包含几个实用程序，通过它们可以管理图数据，从而高效查看显示的数据。

确定点的坐标

您可以确定图中任意点的坐标和值。将光标放在要求值的点上，Analysis 将显示坐标轴值和其他分组信息。

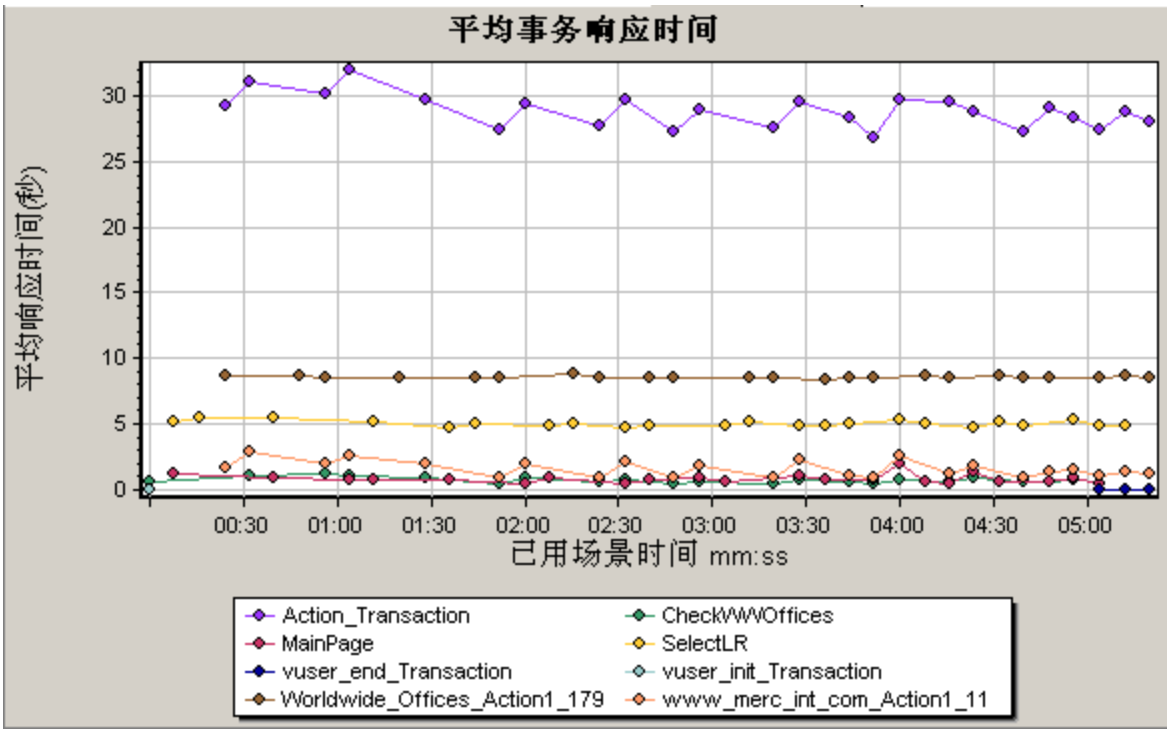


在图中向下搜索

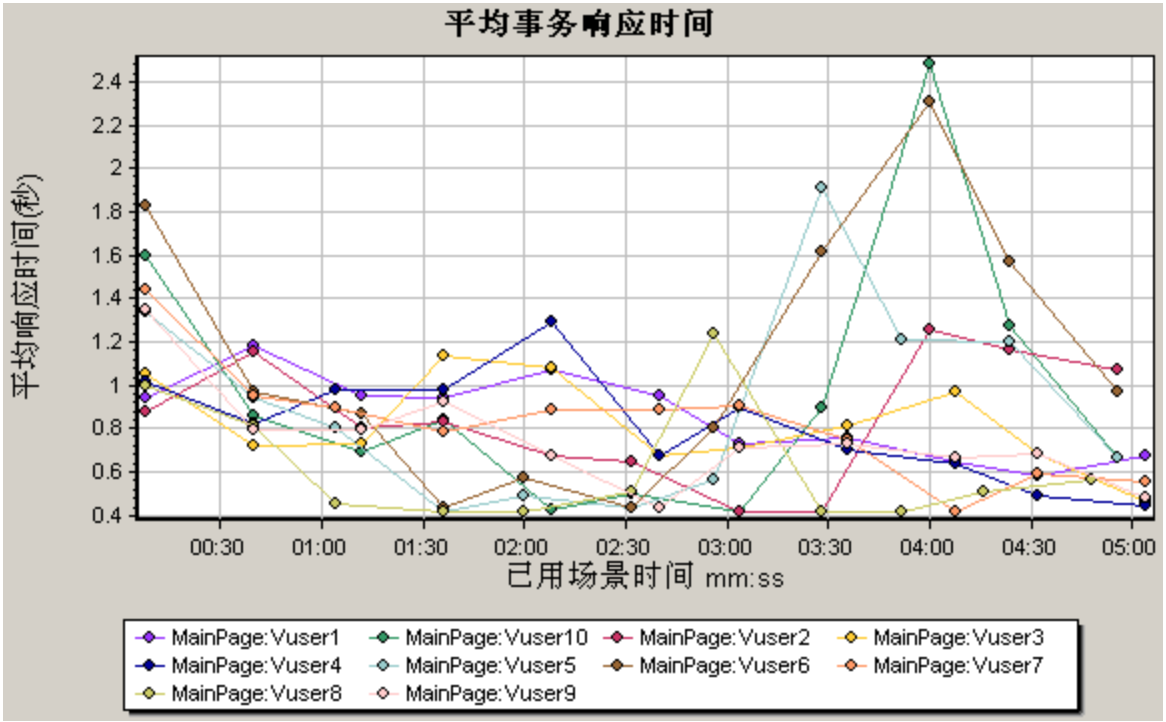
通过*向下搜索*，可以重点关注图中的特定度量，并按照所需的分组来显示该度量。可用的分组方式取决于图。例如，在“平均事务响应时间”图中，每个事务显示为一条折线。要确定每个 Vuser 的响应时间，请向下搜索事务，按照 Vuser ID 对其排序。此图每个 Vuser 的事务响应时间单独显示为一条折线。

备注： “网页诊断”图不支持向下搜索功能。

下图中有五个事务，每个事务显示为一条折线。



对 MainPage 事务(按 Vuser ID 分组)进行向下搜索时，图将仅显示 MainPage 事务的响应时间，每个 Vuser 显示为一条折线。



从图中可以发现，某些 Vuser 的响应时间比其他 Vuser 的响应时间长。

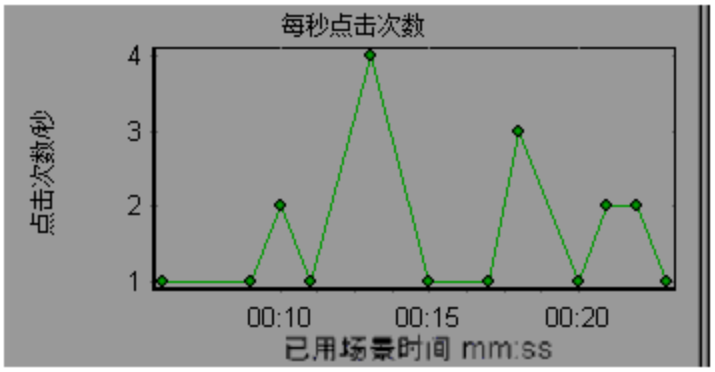
要确定每个主机的响应时间，请向下搜索事务并根据主机对其进行排序。此图每个主机上的事务响应时间单独显示为一条折线。有关在图中向下搜索的详细信息，请参阅"如何管理图数据"(第 1341 页)。

更改数据粒度

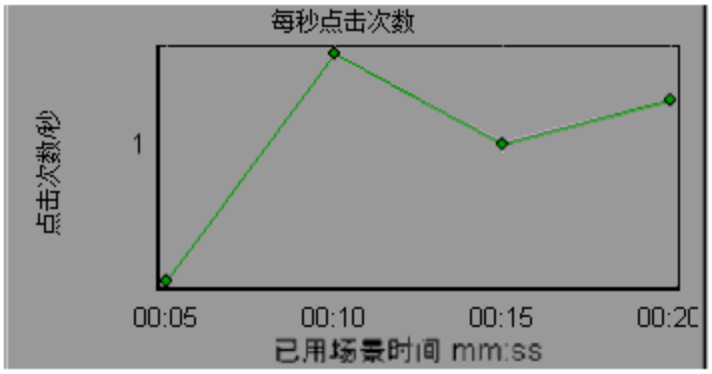
通过更改 *x 轴*的粒度(刻度)可以使图更易于阅读和分析。最大粒度是图时间范围的一半。为保证阅读方便且显示清晰，Analysis 会在大于或等于 500 秒的范围内自动调整图的最小粒度。

在下例中，使用不同的粒度来显示“每秒点击次数”图。y 轴表示粒度间隔内的每秒点击次数。对于粒度 1，y 轴显示负载测试场景每 1 秒内的每秒点击次数。

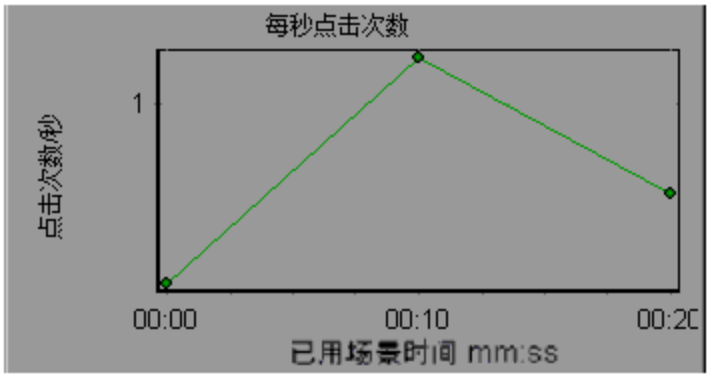
对于粒度 5，y 轴显示场景每 5 秒内的每秒点击次数。



GRANULARITY=1



GRANULARITY=5



GRANULARITY=10

在上图中，以粒度 1、5 和 10 显示同一个负载测试场景结果。粒度越小，结果越详细。例如，在上图中使用较小的粒度，可以看到没有发生点击的时间间隔。使用更大粒度有助于研究整个场景内的总体 Vuser 行为。

使用更大粒度查看同一张图，可以发现总体上大约平均每秒点击 1 次。

查看度量趋势

通过对图的 y 轴值进行归一化，可以更高效地查看折线图。对图进行归一化可以使图的 y 轴值收敛到接近零。这将取消度量的实际值，使您能够重点关注负载测试场景过程中图的行为模式。

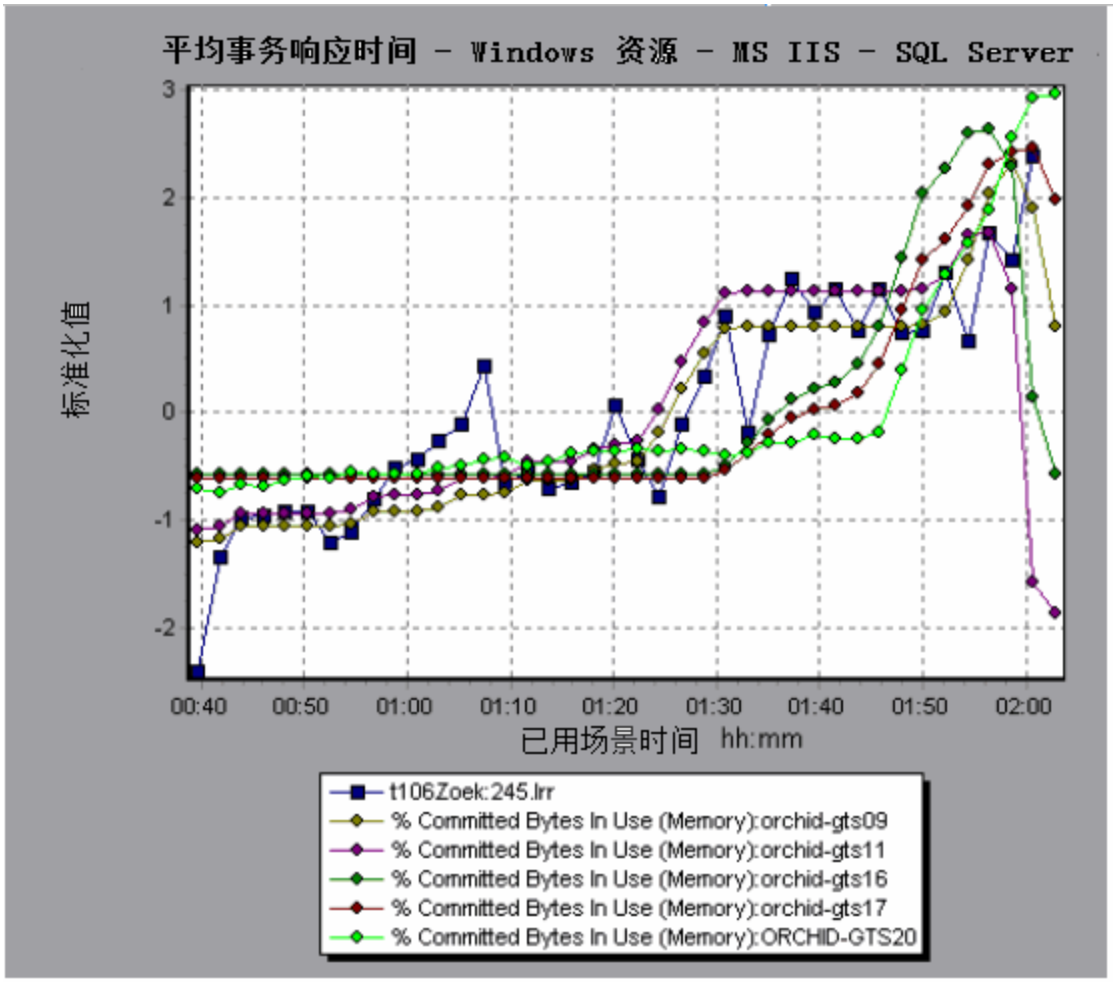
Analysis 根据以下公式对图的 y 轴值进行归一化：

新 Y 值 = (先前的 Y 值 - 先前值的平均数) / 先前值的 STD

自动关联度量

通过将一个图中的度量与其他图中的度量相关联，可以检测度量之间的类似趋势。关联将取消度量的实际值，使您能够重点关注负载测试场景的指定时间范围内度量的行为模式。

在下例中，“平均事务响应时间”图中的 **t106Zoek:245.Irr** 度量与 Windows 资源、Microsoft IIS 和 SQL Server 图中的度量相关联。下图显示了与 **t106Zoek:245.Irr** 关联最为紧密的五个度量。



备注： 此功能可应用于除“网页诊断”图之外的所有折线图。

查看原始数据

您可以查看在测试执行期间为活动图收集的实际原始数据。“原始数据”视图不一定适用于所有图。

在下列情况下，查看原始数据会特别有用：

- 确定有关峰值的特定详细信息 - 例如正在运行产生峰值的事务的 Vuser。
- 为自己的电子表格应用程序完整导出未处理的数据。

有关用户界面的详细信息，请单击"图/原始数据视图表"(第 1346 页)。

如何管理图数据

下面的列表包含可以在 Analysis 中使用的实用程序，通过它们可以管理图数据，从而高效查看显示的数据。

确定点的坐标

要在图中确定任何点的坐标和值，请将光标放在要评估的点上。Analysis 将显示坐标值和其他分组信息。

在图中向下搜索

通过向下搜索，可以重点关注图中的特定度量，并按照所需的分组来显示该度量。

1. 右键单击图中的折线、柱或段，然后单击**向下搜索**。此时将打开**向下搜索选项**对话框，列出图中的所有度量。
2. 选择要向下搜索的度量。
3. 在**分组方式**框中，选择要作为排序依据的组。
4. 单击**确定**。Analysis 会进行细分并显示新图。

要撤消上次的向下搜索设置，请从快捷菜单中选择**撤消设置筛选/分组方式**。

- 要执行其他向下搜索，请重复步骤 1 到 4。
- 要清除所有筛选和向下搜索设置，请从快捷菜单中选择**清除筛选/分组方式**。

筛选数据

本任务描述如何筛选数据以及创建自定义筛选。

1. 在“图例”窗口中，单击要用作基本筛选的度量的列标题。
2. 要显示单个条目，请展开下拉列表并选择该条目。
3. 要创建自定义筛选，请在下拉列表中选择**自定义**。将打开“自定义筛选”对话框。
4. 选择计算表达式并提供一个值。要使用通配符，请使用下划线 **_** 代表单个字符，**%** 代表多个字符。有关详细信息，请参阅"自定义筛选对话框"(第 1329 页)。
5. 要提供其他条件，请选择逻辑运算符 **AND** 或 **OR**，并设置第二个表达式。

更改数据粒度

本任务描述如何更改图的粒度。

1. 在图中单击。
2. 选择**查看 > 设置 粒度**，或单击**设置粒度**按钮 。此时将打开“粒度”对话框。

3. 输入 x 轴的粒度并选择时间度量。最大粒度是图时间范围的一半。

4. 为保证阅读方便且显示清晰，LoadRunner 会在大于或等于 500 秒的范围内自动调整图的最小粒度。

5. 单击**确定**。

查看度量趋势

此任务描述如何在折线图中激活“查看度量趋势”选项。

1. 选择**查看 > 查看度量趋势**，或者右键单击图，然后选择**查看度量趋势**。另外也可以选择**查看 > 配置度量**，然后选中“查看所有度量的度量趋势”框。

   备注： 归一化功能可应用于除“网页诊断”图之外的所有折线图。

2. 查看所选折线图的归一化值。“最小值”、“平均值”、“最大值”和“标准偏差”图例列中的值是实际值。

   要撤消图的归一化，请重复步骤 1。

   备注： 如果对两个折线图进行归一化，可以将两个 y 轴合并为一个 y 轴。

自动关联度量

通过将一个图中的度量与其他图中的度量相关联，可以检测度量之间的类似趋势。关联将取消度量的实际值，使您能够重点关注负载测试场景的指定时间范围内度量的行为模式。

1. 在图或图例中，右键单击要关联的度量，然后选择**自动关联**。此时将打开“自动关联”对话框，并在图中显示已选的度量。

2. 选择建议的时间范围方法和时间范围。

3. 如果对图应用了时间筛选，则可以通过单击对话框右上角的**显示**按钮来关联整个场景时间范围的值。

4. 要指定将与所选度量相关联的图和要显示的图输出类型，请执行以下操作：

   - 选择**关联选项**选项卡。
   - 选择要关联的图、数据间隔和输出选项，如"向下搜索选项对话框"(第 1343 页)中所述。
   - 在**时间范围**选项卡上，单击**确定**。Analysis 将生成您指定的关联图。注意图下方的“图例”窗口中新出现的两列：**关联匹配**和**关联**。

   要指定其他要关联的度量，请从“自动关联”对话框顶部的“要关联的度量”框中选择度量。

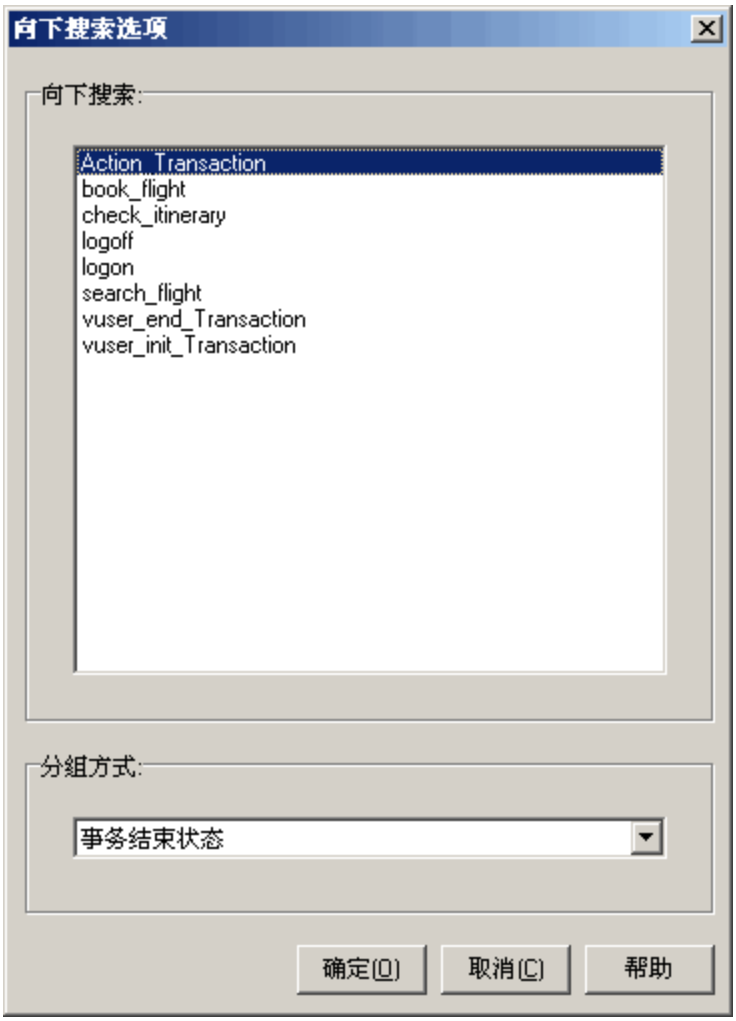
最短时间范围应大于度量总时间范围的 5%。小于总度量 5% 的趋势将包含在其他更大的段中。

有时，度量中较大的更改可以隐藏较小的更改。在这类情况下，仅建议进行较大的更改，并且禁用**下一个**按钮。

备注： 此功能可应用于除“网页诊断”图之外的所有折线图。

向下搜索选项对话框

此对话框列出了图中的所有度量。



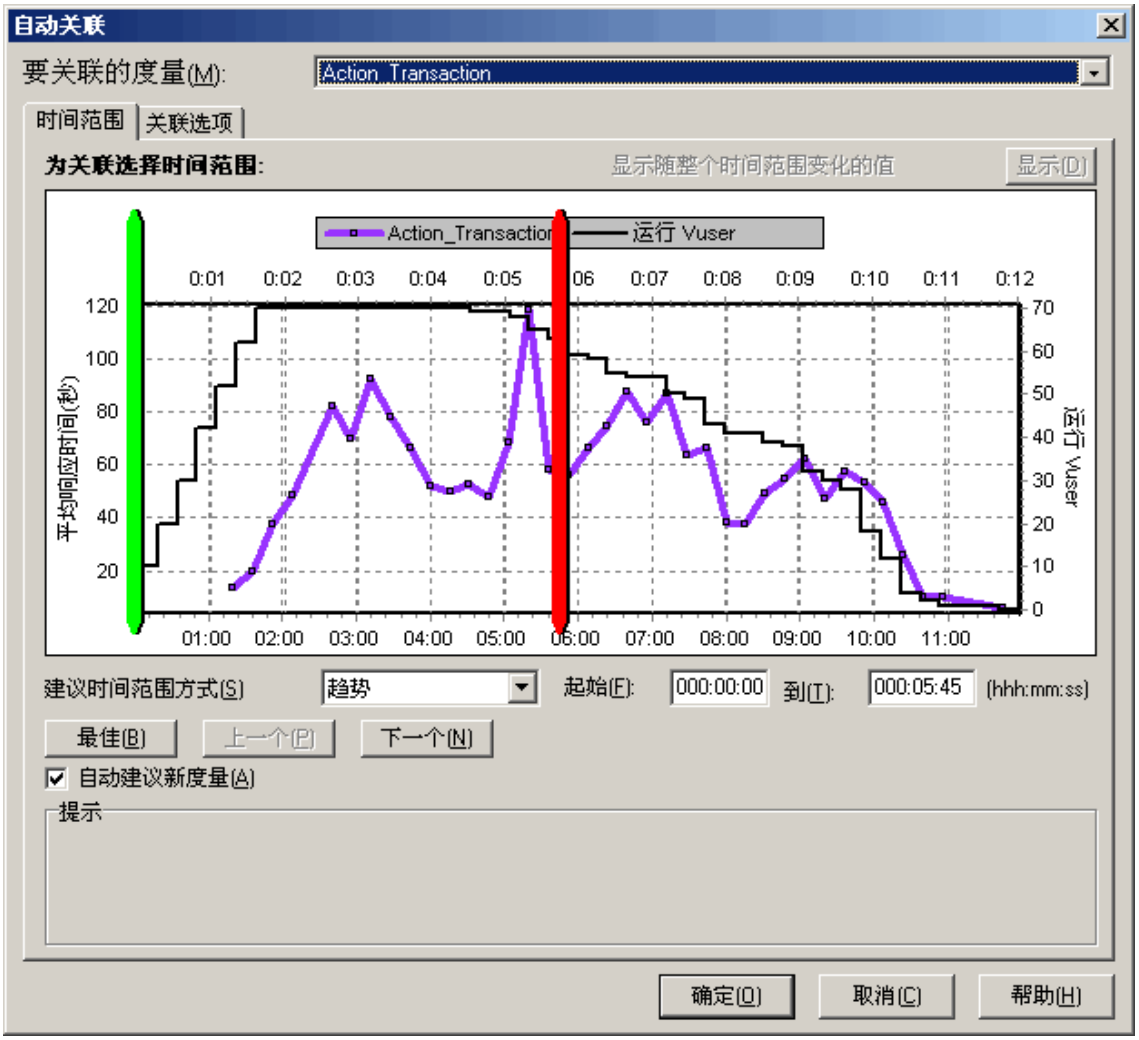
访问方法	**<**右键单击**>** 图折线/柱/段 **> 向下搜索**
另请参阅	"在图中向下搜索"(第 1336 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
向下搜索	按照所选的事务筛选图。
分组方式	按照所选的条件对所选的事务进行排序。

自动关联对话框

通过此对话框，可以配置用于将所选图中的度量与其他图中的度量进行关联的设置。



访问方法	使用以下方式之一访问此对话框：右键单击**图 > 自动关联**右键单击**图 > 自动关联 > 时间范围**选项卡右键单击**图 > 自动关联 > 关联选项**选项卡
重要信息	还可以使用绿色和红色的垂直拖动条来指定场景时间范围的起始值和结束值。

注：	所关联度量图的粒度可能与原始图的粒度不同，这取决于定义的场景时间范围。
另请参阅	"自动关联度量"(第 1339 页)

时间范围选项卡

通过“自动关联”对话框的“时间范围”选项卡，可以为关联的度量图指定负载测试场景时间范围。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
要关联的度量	选择要关联的度量。
显示随整个时间范围变化的值	单击**显示**可关联整个场景时间范围的值。只有在图上应用了时间筛选时此选项才可用。
建议时间范围方式	Analysis 自动划分场景中度量的最重要时间段。 • **趋势。** 划分将包含最重要更改的扩展时间段。 • **功能。** 划分构成趋势的较小维度段。
最佳	选择与相邻段最不相似的时间段。
下一个	建议下一个自动关联时间段。每条建议的差异会逐渐减小。
上一个	返回到上一个时间段建议。
自动建议新度量	每次更改“要关联的度量”项后将生成新建议。
自	指定所需场景时间范围的起始值(格式为：hh:mm:ss)。
到	指定所需场景时间范围的结束值(格式为：hh:mm:ss)。

关联选项选项卡

使用“自动关联”对话框的“关联选项”选项卡可以设置要关联的图、数据间隔和输出选项。

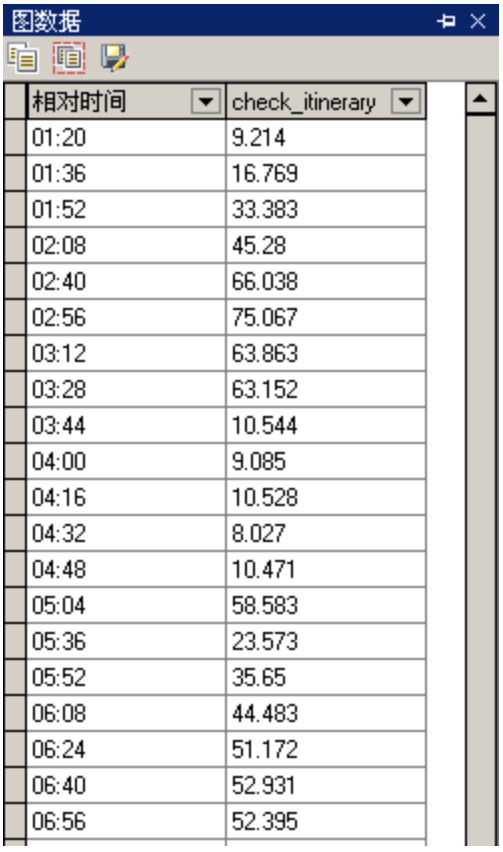
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
选择要关联的图	选择要与所选度量相关联的度量所在的图。

UI 元素	描述
数据间隔	选择关联度量的轮询间隔。 • **自动**。使用由时间范围确定的自动值。 • **关联基于 X 秒间隔的数据**。输入一个固定值。
输出	选择显示的输出等级。 • **显示 X 个最密切关联的度量。**仅显示与所选度量关联最密切的指定数目度量。默认值为 5。 • **以至少 X% 的影响系数来显示度量。**只显示收敛于选定度量的指定百分比的度量。默认值为 50%。

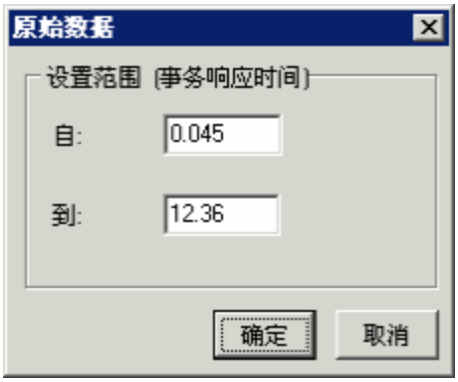
图/原始数据视图表

可以以电子表格视图或原始数据视图查看图数据。一经请求此数据会立即显示。



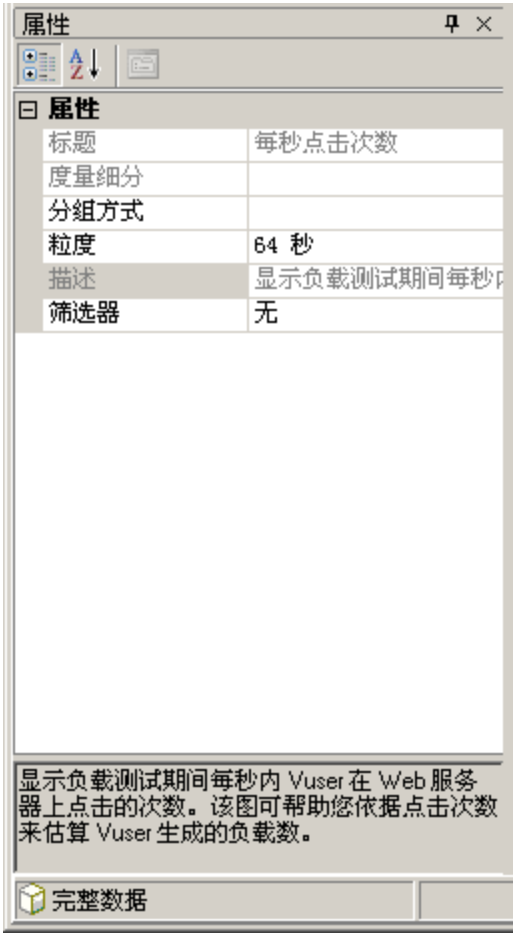
访问方法	单击 Analysis 窗口右边框上的对应选项卡或执行以下操作之一： • **窗口 > 图数据** • **窗口 > 原始数据**
注：	“原始数据”不一定适用于所有图。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	复制选定的数据。
	将电子表格数据复制到剪贴板。可以粘贴到电子表格。
	将电子表格数据保存到 Excel 或 CSV 文件。在 Excel 中，您可以生成自己的自定义图。
	使用工具栏上的按钮浏览表格，并对记录进行标记以供将来参考。
相对时间	“图数据”窗口中的第一列，显示已用场景时间(x 轴值)。下面几列显示图上显示的每个度量的相对 y 轴值。
原始数据对话框	在**设置范围**中，设置一个时间范围。 

图属性窗口

此窗口显示在会话浏览器中选定的图或报告的详细信息。黑色字段是可编辑字段。选择可编辑字段后，所选字段值旁将出现编辑按钮。



访问方法	窗口 > 属性

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
...	使您可以编辑选定字段的值。
图字段	• **筛选**。显示配置的筛选。 • **粒度**。显示配置的粒度。 • **分组方式**。显示选定组的筛选。 • **度量细分**。显示图的度量。 • **标题**。在图显示窗口中显示图的名称。

UI 元素	描述
摘要报告字段	• **描述**。关于摘要报告中所包含的内容的概述。 • **筛选**。显示为摘要报告配置的筛选。 • **百分比。**“摘要报告”包含一个百分比列，显示 90% 事务的响应时间(在这段时间内运行的事务的 90%)。要更改默认的 90% 百分比值，请在**事务百分比**框中输入一个新数字。 • **标题**。摘要报告的名称。
事务分析报告字段	单击某些字段的编辑按钮时，将打开“分析事务设置”对话框，可通过该对话框编辑某些分析事务设置。

查看负载测试场景信息

查看负载测试场景信息

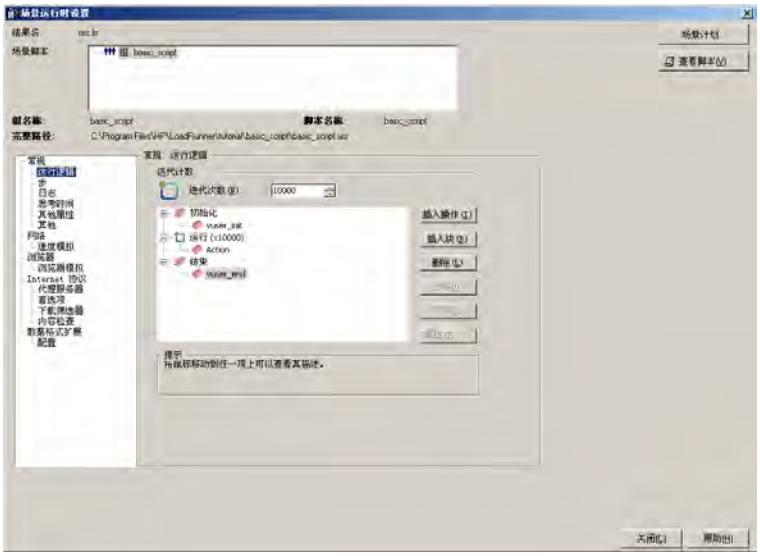
在 Analysis 中，您可以查看要分析的负载测试场景的信息。您可以查看场景运行时设置以及在场景运行期间由 Controller 生成的输出消息。

在“场景运行时设置”对话框中，您可以查看每个场景中运行的 Vuser 组和脚本的信息，以及场景中每个脚本的运行时设置。

备注： 通过运行时设置可以自定义 Vuser 脚本的执行方式。运行场景前，需要在 Controller 或 Virtual User Generator (*VuGen*) 中配置运行时设置。有关配置运行时设置的详细信息，请参阅《HP Virtual User Generator 用户指南》。

选择**文件 > 查看场景运行时设置**，或单击工具栏上的**查看运行时设置**。

这时将打开“场景运行时设置”对话框，显示每个场景的 Vuser 组、脚本和计划信息。对于场景中的每个脚本，您可以在执行场景前查看在 Controller 中或 VuGen 中配置的运行时设置。



如何配置 Controller 输出消息设置

此任务说明了如何配置输出消息的设置。

1. 选择**工具 > 选项**，然后选择**结果集合**选项卡。
2. 在**将 Controller 输出消息复制到 Analysis 会话**区域，选择以下某个选项：
   - **如果数据集小于 X MB，则复制。** 如果数据集小于指定的大小，则将 Controller 的输出数据复制到 Analysis 会话中。
   - **始终复制。** 始终将 Controller 输出数据复制到 Analysis 会话中。
   - **从不复制。** 从不将 Controller 输出数据复制到 Analysis 会话中。
3. 应用设置。
   - 要将这些设置应用于当前会话，请单击**立即在活动会话中应用**。
   - 要在保存当前会话后应用这些设置，请单击**确定**。

Controller 输出消息窗口

此窗口显示 Vuser 和 Load Generator 在场景运行期间发送给 Controller 的错误、通知、警告、调试和批处理消息。



访问方法	**窗口 > Controller 输出消息**
重要信息	• 默认情况下，打开此窗口时显示“摘要”选项卡。 • Analysis 在当前 Analysis 会话中搜索输出数据。如果找不到数据，将会在场景结果文件夹中搜索。如果 Analysis 找不到结果文件夹，将不显示消息。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
摘要选项卡	请参阅"摘要选项卡"(第 1351 页)
筛选结果选项卡	请参阅"筛选结果选项卡"(第 1353 页)

摘要选项卡

此选项卡显示场景运行期间所发送的消息的摘要信息。

访问方法	**Controller 输出消息**窗口 > **摘要**选项卡
重要信息	您可以进一步向下搜索显示为蓝色的任何信息。
父级主题	"Controller 输出消息窗口"(第 1350 页)
另请参阅	"筛选结果选项卡"(第 1353 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	在“输出”窗口底部的“详细消息文本”区域中显示所选输出消息的全文。
	**移除所有消息。**清除“输出”窗口中的所有日志信息。
	**导出视图。**将输出保存到指定的文件中。

UI 元素	描述
	• **冻结。** 停止更新包含消息的“输出”窗口。 • **继续。** 继续更新包含消息的“输出”窗口。最近更新的日志信息将显示在红框中。
详细消息文本	当您单击**详细信息**按钮时，显示所选输出消息的全文。
生成器	显示 Load Generators 数，这些 Load Generators 生成具有指定消息代码的消息。
帮助	如果存在此消息的疑难解答链接，则显示一个图标。
消息代码	显示分配给所有类似消息的代码。圆括号中的数字表示“输出”窗口中显示的不同代码数。
消息文本示例	显示具有指定代码的消息的文本示例。
脚本	显示脚本数，执行这些脚本生成了具有指定代码的消息。
消息总数	显示具有指定代码的已发送消息的总数。
类型	所显示消息的类型。以下图标表示各种消息类型。有关每个类型的更多信息，请参阅以下**消息类型**： •  批处理 •  调试 •  错误 •  通知 •  警告 •  警报

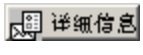
UI 元素	描述
消息类型	筛选输出消息，以便仅显示特定类型的消息。请选择下列某个筛选： • **所有消息。** 显示所有类型的消息。 • **批处理。** 如果使用自动功能，将发送批处理消息，代替 Controller 中显示的消息框。 • **调试。** 只有在 Controller 中启用调试功能后才发送。(专家模式：**工具 > 选项 > 调试信息**)。有关详细信息，请参阅 242 页的“选项”>“调试信息”选项卡。 • **错误。** 通常表示脚本失败。 • **通知。** 提供运行时信息，例如使用 **lr_output_message** 发送的消息。 • **警告。** 表示 Vuser 遇到问题，但场景继续运行。 • **警报。** 表示警告。
Vuser	显示 Vuser 数，这些 Vuser 生成具有指定代码的消息。

筛选结果选项卡

此选项卡显示按消息、Vuser、脚本或 Load Generator 分组的向下搜索视图。例如，如果按 Vuser 列向下搜索，“筛选结果”选项卡将显示带有所选代码的所有消息，并按照发送消息的 Vuser 对消息进行分组。

访问方法	**Controller 输出消息**窗口 > **摘要**选项卡。单击所需列上的蓝色链接可查看更多相关信息。
重要信息	当单击“摘要”选项卡上的蓝色链接时，会显示该选项卡。
另请参阅	"摘要选项卡"(第 1351 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
	**上一视图/下一视图。** 使您可以在各个细分级别间切换。
	在“输出”窗口底部的“详细消息文本”区域中显示所选输出消息的全文。
	**导出视图。** 将输出保存到指定的文件中。

UI 元素	描述
刷新	使用到达“输出”窗口的新日志信息(在“摘要”选项卡中更新)刷新“筛选结果”选项卡。
<消息图标>	显示表明消息类型的图标，当前“输出”视图将按照此消息类型进行筛选。
活动筛选	显示作为当前“输出”视图筛选依据的类别。
查看依据	显示您选择作为向下搜索依据的列的名称。以下图标表示各种消息类型： •  批处理 •  调试 •  错误 •  通知 •  警告 •  警报
详细消息文本	当选择**详细信息**按钮时，显示所选输出消息的全文。
消息	显示示例消息文本的所有实例。
脚本	生成消息的脚本。如果单击蓝色链接，VuGen 会打开，同时显示脚本。
操作	脚本中生成消息的操作。如果您单击蓝色链接，VuGen 将打开相关操作的脚本。
行号	脚本中的行，即生成消息的位置。如果您单击蓝色链接，VuGen 将打开脚本并突出显示相关行。
行数	脚本中 Vuser 失败的行的总数。
时间	生成消息的时间。
迭代	消息在此迭代期间生成。
Vuser	生成消息的 Vuser。

UI 元素	描述
Generator	消息在此 Load Generator 上生成。如果单击蓝色链接，则打开 Load Generator 对话框。
消息数	由特定 Vuser 生成的消息的总数。

场景运行时设置对话框

通过此对话框，可以查看所执行负载测试场景的信息，以及场景中每个脚本的运行时设置。

访问方法	工具栏 > 
另请参阅	"查看负载测试场景信息"(第 1349 页)

用户界面元素如下所述

UI 元素	描述
结果名	结果文件的名称。
场景脚本	显示每个所执行场景的结果集，以及场景中运行的 Vuser 组和脚本。
组名	显示选定的脚本所属组的名称。
完整路径	显示脚本的完整目录路径。
脚本名称	显示所选脚本的名称。
场景计划	显示所选场景面向目标的计划或手动场景计划的信息。
查看脚本	打开 Virtual User Generator，以便能够编辑脚本。有关编辑脚本的详细信息，请参阅《HP Virtual User Generator 用户指南》。

交叉结果和合并图

交叉结果和合并图概述

比较结果对于确定瓶颈和问题很重要。您可以使用交叉结果图来比较多个负载测试场景的运行结果。创建合并图来比较同一次场景运行中不同图的结果。

交叉结果图概述

交叉结果图可用于：

- 硬件基准测试
- 软件版本测试
- 系统容载能力确定

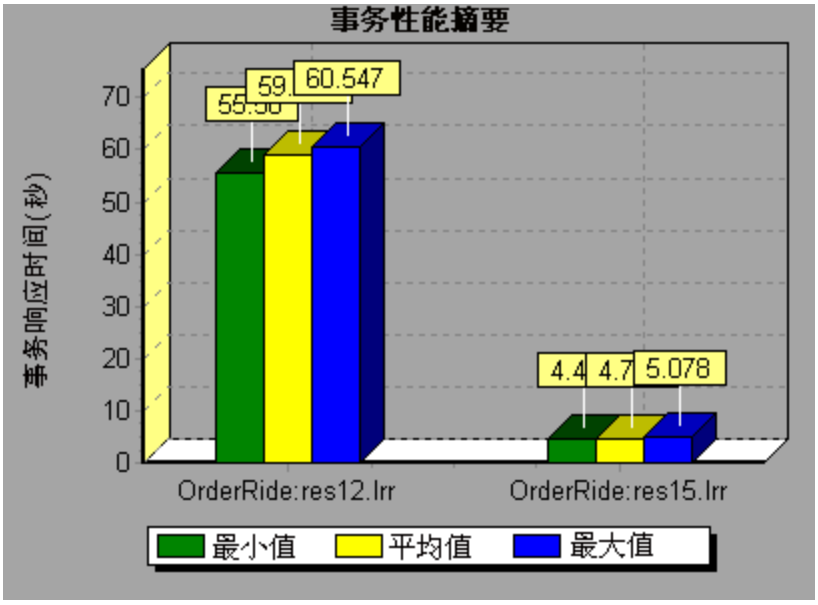
如果要对两种硬件配置进行基准测试，可以使用这两种配置运行同一个负载测试场景，并使用同一个交叉结果图比较事务响应时间。

假设供应商声称新的软件版本经过优化，运行速度比先前版本更快。您可以通过对这两个软件版本运行同一个场景，并比较场景结果来验证是不是这样。

另外还可以使用交叉结果图确定系统的容载能力。使用运行相同脚本的不同数量 Vuser 来运行场景。通过分析交叉结果图，可以确定导致响应时间不可接受的用户数。

在下例中，通过交叉分析两个场景的结果 **res12** 和 **res15** 来比较这两个场景的运行情况。同一个脚本执行了两次 - 第一次 Vuser 数目为 100，第二次 Vuser 数目为 50。

在第一次运行中，平均事务时间约为 59 秒。在第二次运行中，平均时间为 4.7 秒。很显然，负载越大，系统的运行速度越慢。



交叉结果图额外包含一个筛选并按类别：**结果名**分组。上图经筛选后显示 **OrderRide** 事务，结果为 **res12** 和 **res15**，按**结果名**分组。

合并类型概述

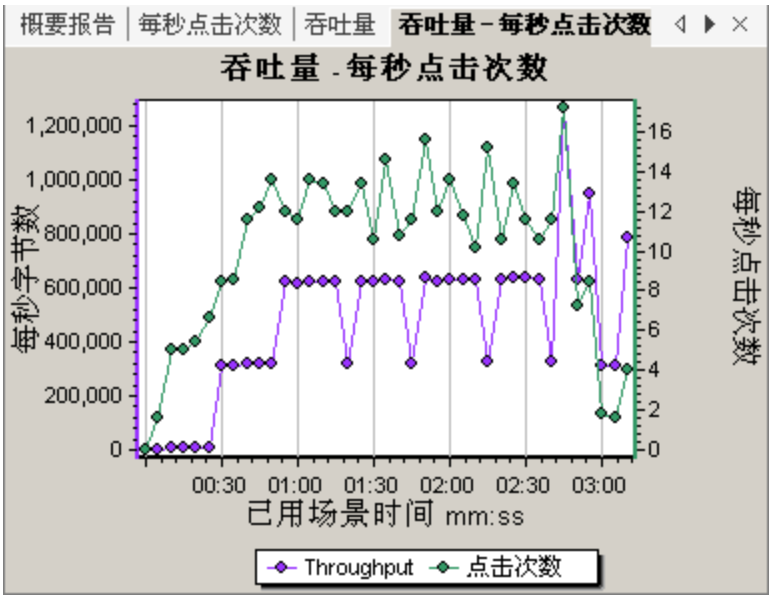
Analysis 提供三种合并：

叠加

叠加两个使用相同 x 轴的图的内容。合并图的左侧 y 轴显示当前图的值。右 Y 轴显示被合并图的值。可叠加图的数量不受限制。叠加两个图时，这两个图的 y 轴分别显示在合并图的左右两侧。 叠加的图超过两个时，Analysis 只显示一个 y 轴，相应地缩放不

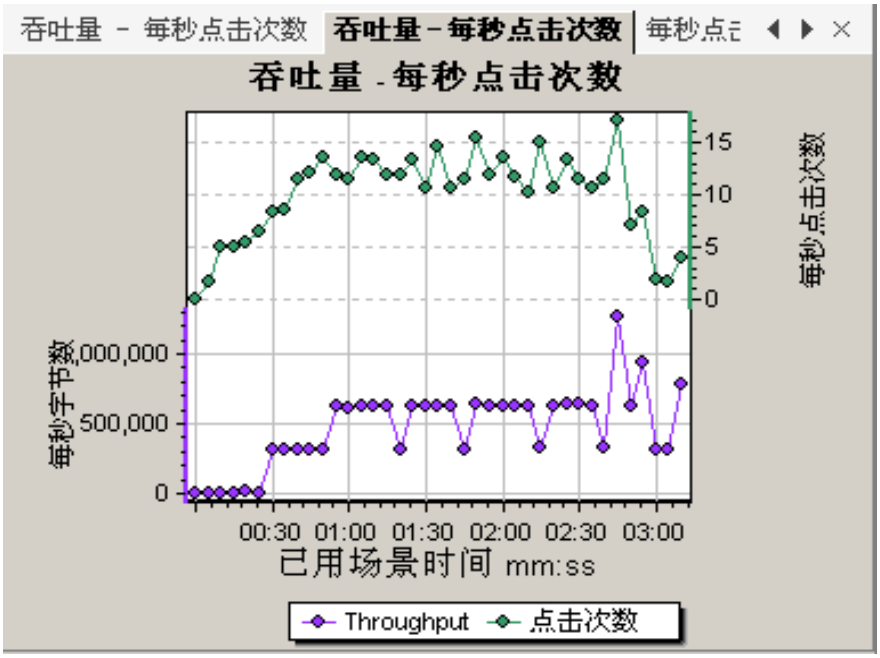
同的度量。

在下例中，“吞吐量”和“每秒点击次数”图彼此叠加。



平铺

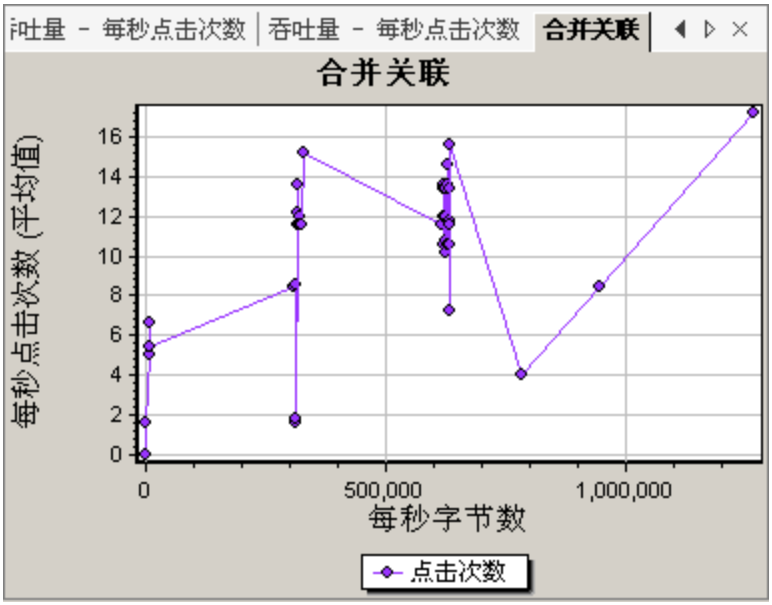
在平铺布局中查看使用同一个 x 轴的两个图(一个位于另一个之上)的内容。在下例中，“吞吐量”和“每秒点击次数”图，一个平铺在另一个之上。



关联

绘制两个图的 y 轴，彼此对应。活动图的 y 轴将变成合并图的 x 轴。被合并图的 y 轴将变成合并图的 y 轴。

在下例中，“吞吐量”和“每秒点击次数”图彼此关联。x 轴显示每秒字节数(吞吐量度量)，y 轴显示平均每秒点击次数。



如何生成交叉结果图

此任务说明了如何为两个或多个结果集创建交叉结果图。通过“交叉结果”对话框，可以比较多个负载测试场景的运行结果。

1. 选择**文件 > 交叉结果**。此时将打开“交叉结果”对话框。
2. 单击**添加**可在**结果列表**中添加其他结果集。此时将打开“为交叉结果选择结果文件”对话框。
3. 查找结果文件夹并选择其结果文件 (**.lrr**)。单击**确定**。场景将添加到“结果列表”中。
4. 重复步骤 2 和 3，直到所有要比较的结果都在“结果列表”中为止。
5. 生成交叉结果图时，默认情况下会将其另存为新的 Analysis 会话。要将其保存在现有会话中，请取消选中**为交叉结果创建新 Analysis 会话**框。
6. 单击**确定**。Analysis 将处理结果数据，并要求您确认是否打开默认图。

> **备注：** 当生成交叉结果会话时，请验证事务名中不包含 <_> 或 <@> 符号。否则，在试图打开交叉结果图时会导致出错。

生成交叉结果图后，可以对其进行筛选，以显示特定的场景和事务。还可以通过更改粒度、缩放比例和刻度来处理图。

您可以查看交叉结果图的摘要报告。

如何生成合并图

此任务说明了如何将同一负载测试场景中两个图的结果合并到一个图中。通过合并，可一次比较多个不同的度量。例如，您可以生成一个合并图，以已用时间函数的形式显示网络延迟和正在运行的 Vuser 数。

您可以合并所有共用同一个 x 轴的图。

1. 在会话浏览器中选择图或其选项卡来激活图。
2. 选择**查看 > 合并图**或单击**合并图**。此时将打开“合并图”对话框，并显示活动图的名称。
3. 选择要与活动图合并的图。只能使用与活动图共用同一个 x 轴的图。
4. 选择合并类型以及合并图的标题。默认情况下，Analysis 会将两个要合并的图的标题组合在一起。有关详细信息，请参阅"合并图对话框"(第 1359 页)。
5. 单击**确定**。
6. 像筛选任何普通图一样对图进行筛选。

合并图对话框

通过此对话框，可以将两个图合并为一个图。

访问方法	**查看 > 合并图**
重要信息	要合并图，这两个图的 x 轴必须是同一度量。例如，您可以合并“Web 吞吐量”和“每秒点击次数”图，因为它们的 x 轴都是已用场景时间。
另请参阅	"合并类型概述"(第 1356 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	**描述**
选择要合并的图	下拉列表显示与当前图共用同一个 x 轴度量的所有已打开图。选择列表中的一个图。

UI 元素	描述
选择合并类型	• **叠加**。查看两个使用相同 x 轴的图的内容。合并图的左侧 y 轴显示当前图的值。右侧 y 轴显示与当前图合并的图的值。 • **平铺**。在平铺布局中查看使用同一个 x 轴的两个图(一个位于另一个之上)的内容。 • **关联**。绘制两个图的 y 轴，彼此对应。活动图的 y 轴将变成合并图的 x 轴。被合并图的 y 轴将变成合并图的 y 轴。
合并图的标题	为合并图输入一个标题。此标题将显示在会话浏览器(**Windows > 会话浏览器**)中。

定义服务水平协议

服务水平协议概述

服务水平协议 (SLA) 是您为负载测试场景定义的具体目标。在场景运行之后，HP LoadRunner Analysis 将这些目标与在运行过程中收集和存储的性能相关数据进行比较，然后确定 SLA 是通过还是失败。

根据为目标评估的度量，LoadRunner 采用以下方法之一来确定 SLA 状态：

SLA 类型	描述
通过时间线中的时间间隔确定 SLA 状态	在运行过程中，Analysis 按照时间线上的预设时间间隔显示 SLA 状态。Analysis 在时间线中的每个时间间隔(例如每 10 秒)检查一次，查看评测的性能是否与 SLA 中定义的阈值有偏差。 可使用此方法评估度量： • **每个时间间隔的事务响应时间(平均值)** • **每个时间间隔的每秒错误数**
通过整个运行确定 SLA 状态	Analysis 为整个场景运行显示一个 SLA 状态。 可使用此方法评估度量： • **每次运行的事务响应时间(百分比)** • **每次运行的总点击次数** • **每次运行的平均每秒点击次数** • **每次运行的总吞吐量(字节)** • **每次运行的平均吞吐量(字节/秒)**

您可以在 Controller 或 Analysis 中定义和编辑 SLA。

跟踪期

为通过时间线评估的度量定义服务水平协议 (SLA) 时，Analysis 将确定该时间线内指定时间间隔的 SLA 状态。时间间隔的频率称为**跟踪期**。

已默认定义内部计算的跟踪期。可通过在“高级选项”对话框中输入某个值来更改跟踪期，Analysis 将该值插入内置算法以计算跟踪期。有关详细信息，请参阅"高级选项对话框(服务水平协议窗格)"(第 1365 页)。

如何定义服务水平协议



此任务说明了如何定义服务水平协议 (SLA)。

您可以定义通过时间间隔或整个场景运行度量场景目标的服务水平协议 (SLA)。有关详细信息，请参阅"服务水平协议概述"(第 1360 页)。

提示： 有关与本任务相关的用例场景，请参阅"如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1362 页)。

1. **先决条件**

   如果要为“平均事务响应时间”定义 SLA，您的场景必须要有包含至少一个事务的脚本。

2. **执行整个 SLA 向导**

   在“服务水平协议”窗格中，单击**新建**打开“服务水平协议”向导。有关用户界面的详细信息，请参阅"服务水平协议向导"(第 1366 页)。

   a. 为 SLA 选择度量。

   b. 如果是为“平均事务响应时间”或“事务响应时间(百分比)”定义 SLA，请选择要在目标中包含的事务。

   c. (可选)当通过时间线评估 SLA 状态时，请选择要考虑的负载条件并为负载条件定义相应的负载值范围。有关示例，请参阅"如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1362 页)。

   d. 设置度量的阈值。

      - 如果**平均事务响应时间**或**每秒错误数**超过定义的阈值，Analysis 将生成**失败** SLA 状态。

- 如果**事务响应时间(百分比)**、**每次运行的总点击次数**、**每次运行的平均每秒点击次数**、**每次运行的总吞吐量(字节)**或**每次运行的平均吞吐量(字节/秒)**低于定义的阈值，Analysis 将生成**失败** SLA 状态。

3. **定义跟踪期(可选)**

   如果度量的 SLA 状态是通过时间间隔确定的，则需要定义时间间隔的频率，即**跟踪期**。有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1361 页)。

   有关用户界面的详细信息，请参阅"高级选项对话框(服务水平协议窗格)"(第 1365 页)。

4. **结果**

   当分析场景运行情况时，HP LoadRunner Analysis 将从场景运行中收集的数据与 SLA 设置进行比较，并确定包含在默认摘要报告中的 SLA 状态。

如何定义服务水平协议 - 用例场景

此用例场景说明了如何为“平均事务响应时间”定义服务水平协议 (SLA)。

1. **背景**

   HP Web Tours 管理员想要知道预定机票和搜索航班的平均事务响应时间何时会超过特定的值。假定场景的某个脚本包含以下事务：**book_flight** 和 **search_flight**。

2. **启动 SLA 向导**

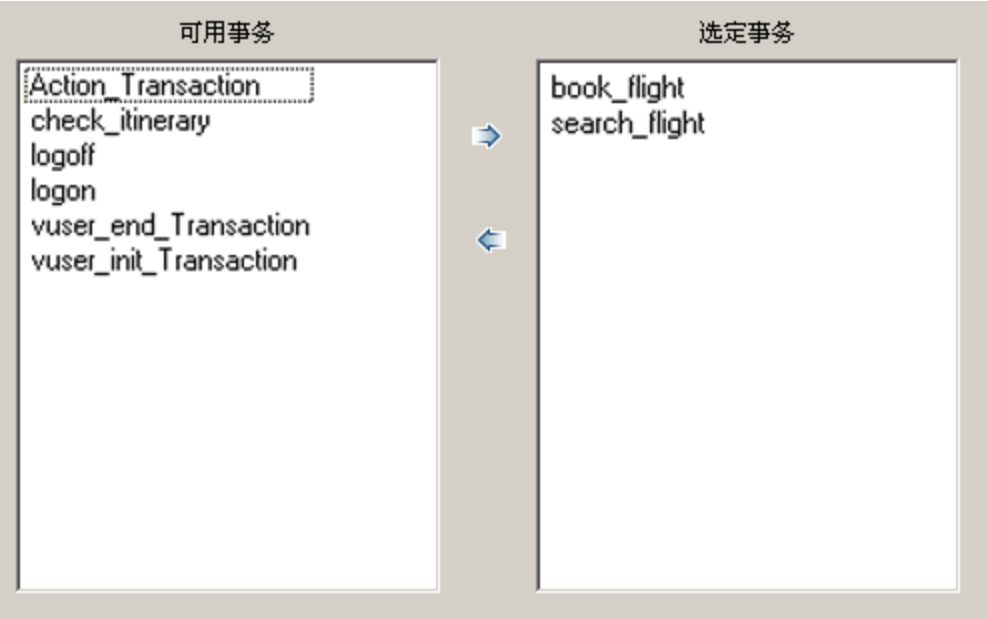
   在“服务水平协议”窗格中，单击**新建**打开“服务水平协议”向导。

3. **为 SLA 选择度量**

   在“选择度量”页面中，在**为目标选择度量**下的**事务响应时间**框中，选择**平均**。

4. **选择要在目标中评估的事务**

   在“选择事务”页面中，选择要评估的事务：**book_flight** 和 **search_flight**。



5. **选择负载条件并定义相应的负载范围(可选)**

在“选择负载条件”页面中，选择当评估平均事务响应时间时要考虑的负载条件。

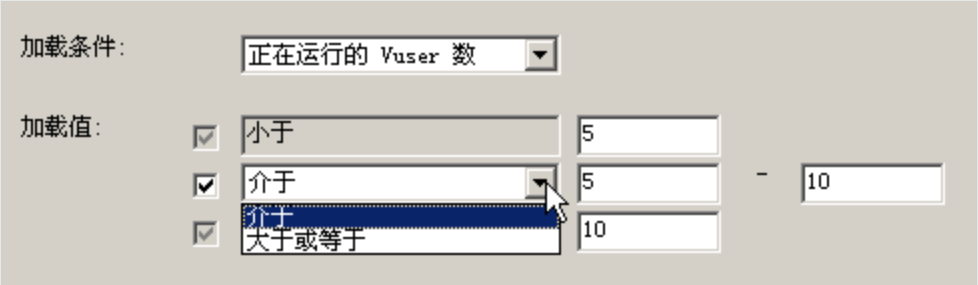
在此例中，若要查看运行在系统上的不同 Vuser 数对每个事务的平均事务响应时间的影响，请在**负载条件**框中选择**正在运行的 Vuser 数**。

然后设置正在运行的 Vuser 数的值范围：

将少于 20 个 Vuser 视为轻负载，20 - 50 个 Vuser 视为平均负载，大于或等于 50 个 Vuser 视为重负载。在“负载值”框中输入这些值。

备注：

- 最多可以设置三个介于范围。
- 有效负载值范围是连续的(范围中不存在间断)，并且所有值的范围都可以从零到无穷大。



6. **设置阈值**

在“设置阈值”页面中，为事务定义可接受的平均事务响应时间(考虑定义的负载条件)。

在此例中，请按如下所示为两个事务定义相同的阈值：对于轻负载，合理的平均响应时间最多为 5 秒；对于平均负载，最多为 10 秒；对于重负载，最多为 15 秒。

	正在运行的 Vuser 数		
事务名	<20	≥20 且 <50	≥50
book_flight	5	10	15
search_flight	5	10	15

提示： 要为所有的事务定义相同的阈值，可在靠近“设置阈值”页面底部的表中输入值，然后单击**应用到所有事务**。

7. **定义跟踪期(可选)**

当度量的 SLA 状态是通过时间线中的时间间隔进行确定时，时间间隔的频率由**跟踪期**确定。

此步骤为可选步骤，因为已默认定义内部计算跟踪期至少为 5 秒。可在“高级选项”对话框中更改跟踪期：

a. 在“服务水平协议”窗格中，单击**高级**按钮。

b. 选择**跟踪期至少为 X 秒**，并选择跟踪期。时间间隔是由 Analysis 根据内置算法进行计算的，并且是此处输入的值的函数。

示例：

如果选择的跟踪期为 10 秒，且场景的聚合粒度(在 Analysis 中定义)为 6，那么跟踪期将设置为大于或等于 10 且最靠近 10 的 6 的倍数，即跟踪期 = 12。

有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1361 页)。

有关用户界面的详细信息，请参阅"高级选项对话框(服务水平协议窗格)"(第 1365 页)。

8. **结果**

当分析场景运行情况时，Analysis 将您的 SLA 设置应用于默认的摘要报告，然后更新报告以包含所有相关的 SLA 信息。

例如，它将按照所定义的 SLA 显示执行情况最差的事务，如何按照设定的时间间隔执行特定的事务以及整体 SLA 状态。

服务水平协议窗格

该窗格列出为场景定义的所有服务水平协议 (SLA)。

访问方法	**工具**菜单 > **配置 SLA 规则** > **服务水平协议**窗格
相关任务	• "如何设计面向目标的场景"(第 985 页) • "如何设计手动场景"(第 987 页) • "如何定义服务水平协议"(第 1361 页) • "如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1362 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	启动“服务水平协议”向导，为负载测试场景定义新的目标。
	打开“目标详细信息”对话框以显示所选 SLA 的详细信息摘要。
	打开“服务水平协议”向导以修改 SLA 中定义的目标。
	删除所选的 SLA。
	打开“高级选项”对话框以调整通过时间线上的每个时间间隔评估的度量的跟踪期。 有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1361 页)。 有关用户界面的详细信息，请参阅"高级选项对话框(服务水平协议窗格)"(第 1365 页)。
服务水平协议列表	列出为场景定义的 SLA。

高级选项对话框(服务水平协议窗格)

通过此对话框，可以定义负载测试场景的跟踪期。

访问方法	**工具**菜单 > **配置 SLA 规则** > **服务水平协议**窗格 > 

重要信息	跟踪期是由 Analysis 根据内置算法进行计算的，并且是此处输入的值的函数。
相关任务	• "如何定义服务水平协议"(第 1361 页) • "如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1362 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
内部计算的跟踪期	Analysis 在考虑为场景定义的聚合粒度的情况下，将跟踪期的值设置得尽可能小。该值至少为 5 秒。它使用以下公式： 跟踪期 = 最大值(5 秒，聚合粒度)
跟踪期至少为 X 秒	确定跟踪期的最短时间。该值永远不能小于 5 秒。 Analysis 将跟踪期设置为大于或等于所选值 (X) 且最靠近 X 的场景聚合粒度倍数。 对于此选项，Analysis 使用以下公式： 跟踪期 = 最大值(5 秒，m(聚合粒度)) 其中 **m** 是场景聚合粒度的倍数，因此 **m(聚合粒度)** 大于或等于 **X**。 **示例**：如果选择的跟踪期 X=10，且场景的聚合粒度为 6，那么跟踪期将设置为大于或等于 10 且最靠近 10 的 6 的倍数，即跟踪期 = 12。

目标详细信息对话框(服务水平协议窗格)

该对话框显示为所选 SLA 设置的阈值。

访问方法	**工具**菜单 > **配置 SLA 规则** > **服务水平协议**窗格 > 
重要信息	如果已将负载条件定义为 SLA 的一部分，将根据已定义的负载值范围显示阈值。
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

服务水平协议向导

通过此向导，可以为负载测试场景定义目标或**服务水平协议** (SLA)。

访问方法	**工具**菜单 > **配置 SLA 规则** > **服务水平协议**窗格 > 
重要信息	“服务水平协议”向导有两种模式。向导中包含的页面取决于所选的度量。请查看以下向导图。
相关任务	• "如何定义服务水平协议"(第 1361 页) • "如何定义服务水平协议 - 用例场景"(第 1362 页)
向导图 - 按时间间隔度量的目标	Service Level Agreement Wizard包含： **欢迎使用** > "选择度量页面"(第 1367 页) > ("选择事务页面"(第 1368 页)) > "设置负载条件页面"(第 1369 页) > "设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1371 页)
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	Service Level Agreement Wizard包含： **欢迎使用** > "选择度量页面"(第 1367 页) > ("选择事务页面"(第 1368 页)) > "设置阈值页面(按整个运行的目标)"(第 1372 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

选择度量页面

使用此向导页面可以为目标选择度量。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1366 页). • “服务水平协议”向导有两种模式。后续向导页面取决于您在此页面所选的度量。请查看以下向导图。
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1366 页)包含： **欢迎使用** > Select a Measurement Page >("选择事务页面"(第 1368 页))>"设置负载条件页面"(第 1369 页)>"设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1371 页)
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	"服务水平协议向导"(第 1366 页)包含： **欢迎使用** > Select a Measurement Page >("选择事务页面"(第 1368 页))>"设置阈值页面(按整个运行的目标)"(第 1372 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
通过整个运行确定 SLA 状态	为整个场景运行评估一个 SLA 状态。请选择下列某个度量： • **事务响应时间(百分比)** • **每次运行的总点击次数** • **每次运行的平均每秒点击次数** • **每次运行的总吞吐量(字节)** • **每次运行的平均吞吐量(字节/秒)**
通过时间线中每个时间间隔确定的 SLA 状态	评估运行过程中设定时间间隔的 SLA 状态。请选择下列某个度量： • **平均事务响应时间** • **Errors per Second** 评估 SLA 状态的时间间隔被称为**跟踪期**。有关详细信息，请参阅"跟踪期"(第 1361 页)。

选择事务页面

使用此向导页面可选择作为目标的一部分进行评估的事务。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1366 页). • 当为“平均事务响应时间”或“事务响应时间(百分比)”创建 SLA 时将显示此页面。 • 要为“平均事务响应时间”或“事务响应时间(百分比)”定义 SLA，至少要有一个参与场景的 Vuser 脚本必须包含事务。 • 您可以使用 CTRL 键选择多个事务。
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1366 页)包含： **欢迎使用** >"选择度量页面"(第 1367 页)>(**Select Transactions Page**)>"设置负载条件页面"(第 1369 页)>"设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1371 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
可用事务	列出参与场景的 Vuser 脚本中的事务。 要将脚本移动到**所选事务**列表中，请选择该脚本并单击**添加**。
所选事务	列出参与场景的 Vuser 脚本中已为 SLA 选择的事务。 要从该列表中删除脚本，请选择该脚本并单击**删除**。

设置负载条件页面

使用此向导页面可选择测试目标时要考虑的负载条件。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1366 页). • 仅当定义通过时间线上的每个时间间隔确定 SLA 状态的 SLA 时显示此页面。 • 在下一个向导步骤(“设置阈值”页面)中，将为此处所选的每个负载范围设置不同的阈值。
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1366 页)包含： **欢迎使用** >"选择度量页面"(第 1367 页)>("选择事务页面"(第 1368 页))> **设置负载条件页面** >"设置阈值页面(按时间间隔的目标)"(第 1371 页)
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
负载条件	要使用的相关负载条件 **示例**：如果要查看正在运行的 Vuser 数对度量的影响，请选择**正在运行的 Vuser 数**。 要定义不带负载条件的 SLA，请选择**无**。

，待续

UI 元素	描述
负载值	有效负载值范围是连续的(范围中不存在间断)，并且所有值的范围都可以从零到无穷大。 • **小于。**输入负载条件较低值范围的上限值。 较低范围为 0 到您输入的值。该范围不包括上限值。 **示例：**如果您输入 5，负载条件的较低值范围则为 0 到 5，但不包括 5。 • **介于。**负载条件的介于值范围。输入此范围的下限值和上限值。该范围包括下限值而不包括上限值。 **示例：**如果您输入 5 和 10，负载条件的介于值范围则为从 5 到 10，但不包括 10。 **注：**最多可以设置三个介于范围。 • **大于。**输入负载条件较高值范围的下限值。 较高范围的值包括您输入的值以及更大的值。 **示例：**如果您输入 10，则负载条件的较高值范围为 10 以及 10 以上的值。
所选度量	为目标所选的度量。

设置百分比阈值页面

使用此向导页面可选择测试目标时要考虑的负载条件。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1366 页). • 通过百分比 SLA，您可以评测事务样本的百分比是否满足定义的阈值条件。 • 您可以输入 3 位十进制数的阈值。
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	"服务水平协议向导"(第 1366 页)包含： **欢迎使用 >**"选择度量页面"(第 1367 页)>("选择事务页面"(第 1368 页))**> 设置百分比阈值页面**
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
所选度量	为目标所选的度量。
百分比	根据配置的阈值评测的事务百分比。
为所有的事务提供阈值	要将一组阈值应用到为目标所选的所有事务，请输入阈值并单击**应用于所有**。这些值将应用于页面底部“阈值”表中的所有事务。
事务名	场景运行中的事务。
阈值	所选事务的阈值。

设置阈值页面(按时间间隔的目标)

通过此向导页面，可以为目标中评估的度量设置阈值。

重要信息	• 有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1366 页). • 如果在"设置负载条件页面"(第 1369 页)中定义了负载条件，则必须为每个定义的负载范围设置阈值。如果您没有定义负载条件，则要设置一个阈值。对于“平均事务响应时间”，您可以为每个事务设置阈值。 • 您可以输入 3 位十进制数的阈值。
向导图 - 按时间间隔度量的目标	"服务水平协议向导"(第 1366 页)包含： **欢迎使用 >**"选择度量页面"(第 1367 页)>("选择事务页面"(第 1368 页)) >"设置负载条件页面"(第 1369 页)> **设置阈值页面(按时间间隔的目标)**
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

UI 元素	描述
<阈值表>	目标的阈值。如果已定义负载条件，请输入每个值范围的阈值。 **注：**如果在运行期间的特定时间间隔内评测值超过了最大阈值，Analysis 将显示此时间间隔的 SLA 状态为**失败**。
应用于所有(仅“平均事务响应时间”目标)	要将一组阈值应用到为目标所选的所有事务，请在此表中输入阈值值并单击**应用到所有事务**。这些值会应用到页面顶部“阈值”表中的所有事务。 **注：**所选事务的阈值可以不相同。您可以为每个事务分配不同的值。

UI 元素	描述
所选度量	为目标所选的度量。

设置阈值页面(按整个运行的目标)

通过此向导页面，可以为目标中评估的度量设置最小阈值。

重要信息	有关此向导的常规信息，请参阅 "服务水平协议向导"(第 1366 页).
向导图 - 通过整个场景运行度量目标	"服务水平协议向导"(第 1366 页)包含： **欢迎使用 >**"选择度量页面"(第 1367 页)**> 设置阈值页面(按整个运行的目标)**
另请参阅	"服务水平协议概述"(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
所选度量	为目标所选的度量。
阈值	所选度量的最小阈值。 **注：** 如果在运行期间评测值低于该阈值，Analysis 将整个运行的 SLA 状态显示为**失败**。

与 Application Lifecycle Management 配合使用

使用 ALM 管理结果 - 概述

Analysis 与 HP Application Lifecycle Management (ALM) 协同工作。ALM 提供了存储和检索场景及分析结果的有效方法。您可以在 ALM 项目中存储结果，并将它们归入不同的组。

为使 Analysis 可以访问 ALM 项目，必须将其连接到安装了 ALM 的 Web 服务器。您可以连接到本地 Web 服务器，也可以连接到远程 Web 服务器。

当在已安装性能中心的 ALM 服务器上工作时，ALM 集成具有多个附加功能，如将 Analysis 会话保存到新位置和将报告从文件系统上载到 ALM。有关详细信息，请参阅"如何使用 ALM(已安装 Performance Center)中的结果"(第 1374 页)。

有关与 ALM 协同工作的详细信息，请参阅《*Application Lifecycle Management 用户指南*》。

如何连接到 ALM

要在 ALM 中存储和检索结果，需要连接到 ALM 项目。您可以在测试过程中随时连接 ALM 项目或断开与此项目的连接。

可以从 Analysis 连接到 HP ALM 的一个版本，并从浏览器连接到另一个版本。有关详细信息，请参阅"HP ALM 连接对话框"(第 1377 页)中的**重要信息**部分。

连接到 ALM

1. 选择**工具 > HP ALM 连接**。将打开“HP ALM 连接”对话框。
2. 在“HP ALM 连接”对话框中输入所需的信息，如"HP ALM 连接对话框"(第 1377 页)中所述。
3. 要与 ALM 断开连接，请单击**断开连接**。

如何使用 ALM(未安装 Performance Center)中的结果

以下步骤说明了使用保存在 ALM 项目中的结果的工作流，该项目的服务器未安装 Performance Center。

当在已安装 HP 性能中心的 ALM 服务器上工作时，有一些差异。有关详细信息，请参阅"如何使用 ALM(已安装 Performance Center)中的结果"(第 1374 页)。

1. **连接到 ALM**

   打开到 ALM 服务器和项目(包含 LoadRunner 结果或 Analysis 会话文件)的连接。有关任务的详细信息，请参阅"如何连接到 ALM"(第 1373 页)。

2. **打开现有的 Analysis 会话文件 - 可选**

   a. 选择**文件 > 打开**。

   b. 在左窗格中选择一个脚本。

   c. 在右窗格中选择为其创建了 Analysis 会话文件的结果。

   d. 单击**确定**。

3. **使用原始数据创建新的 Analysis 会话文件 - 可选**

   此过程介绍如何在 ALM 服务器上使用原始结果文件创建新的 Analysis 会话文件。如果已存在针对原始数据的 Analysis 会话文件，则可以选择覆盖现有文件。

   a. 选择**文件 > 新建**。

   b. 在左窗格中选择一个脚本。

c. 在右窗格中选择要分析的结果。

d. 单击**确定**。

4. **保存 LoadRunner 结果文件**

完成分析结果和创建报告或图表后，请保存所做的更改。选择**文件 > 保存**。Analysis 会话文件存储在 ALM 项目中。

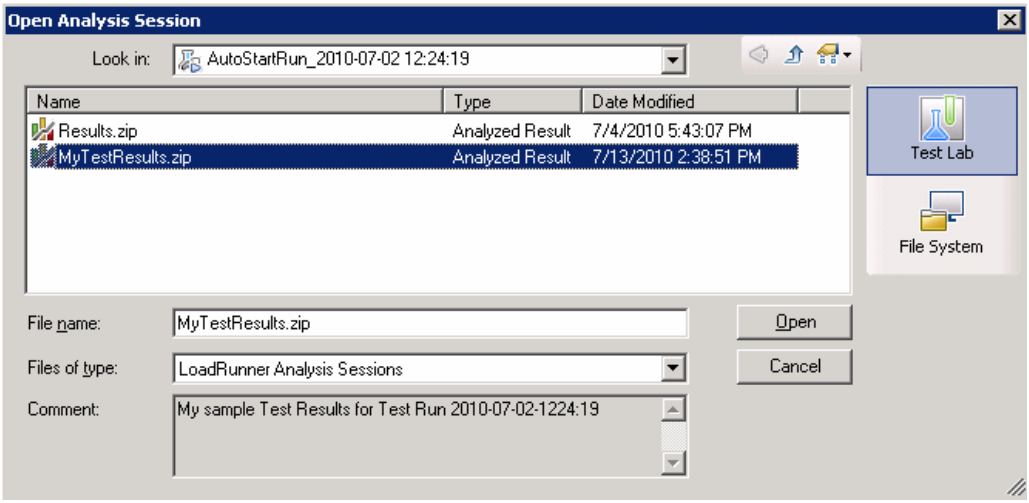
> **备注：** 当使用未安装 Performance Center 的 ALM 时，**另存为**不受支持，不能将 Analysis 会话文件保存到其他位置。

如何使用 ALM(已安装 Performance Center)中的结果

通过已安装 Performance Center 的 ALM 服务器，可以执行以下操作：

打开现有的 Analysis 会话文件

1. 选择**工具 > HP ALM 连接**，确保到 ALM 的连接处于打开状态。
2. 选择**文件 > 打开**。
3. 在“测试计划”模块内向下搜索至运行级别，并选择单个运行。
4. 选择包含 Analysis 会话文件的 zip 文件。

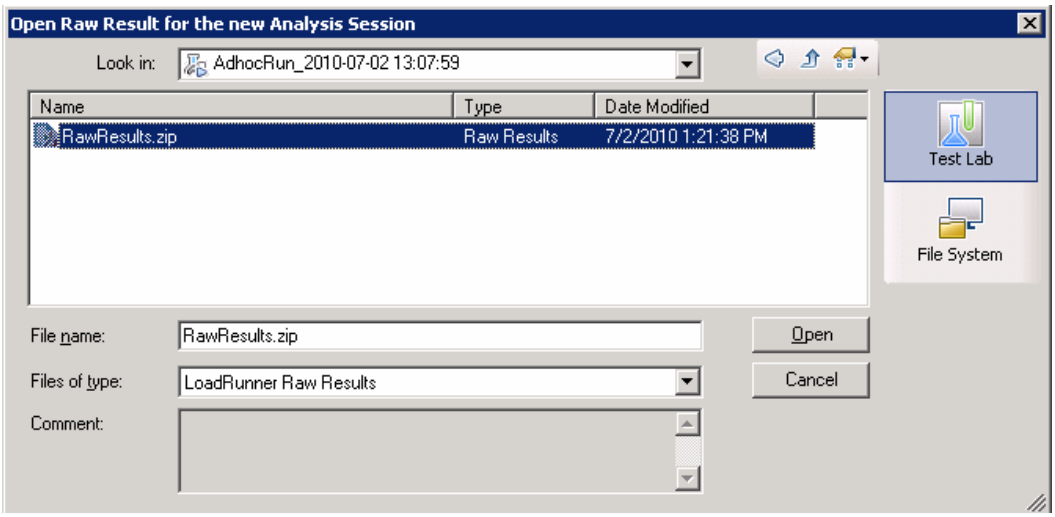


5. 单击**打开**。

打开原始数据并创建新的 Analysis 会话

1. 选择**工具 > HP ALM 连接**，确保到 ALM 的连接处于打开状态。

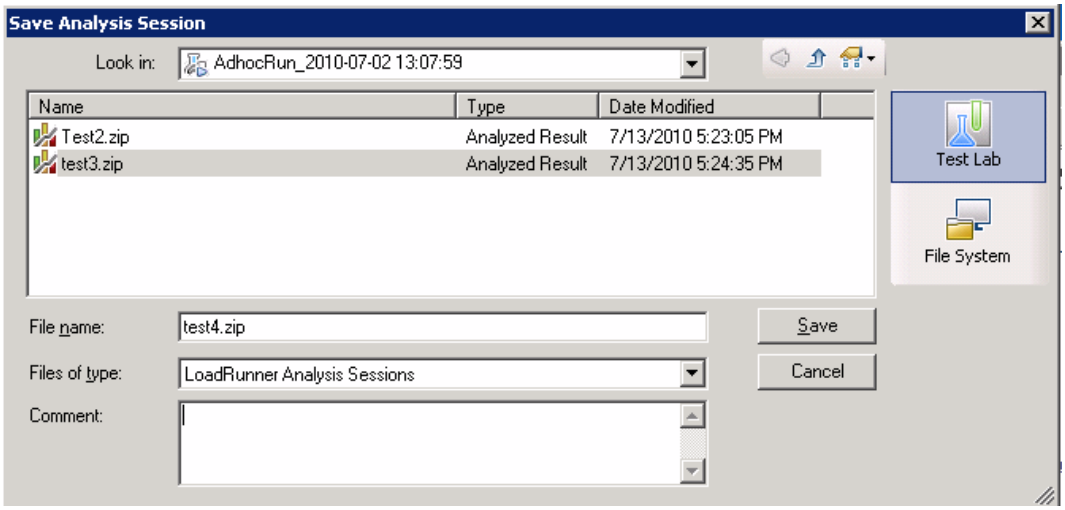
2. 要使用原始数据创建新的 Analysis 会话文件，请选择**文件 > 新建**。
3. 在“测试计划”模块内向下搜索至运行级别，并选择单个运行。
4. 选择包含运行的原始数据的 zip 文件。



5. 单击**打开**。

将更改保存到 Analysis 的会话文件中

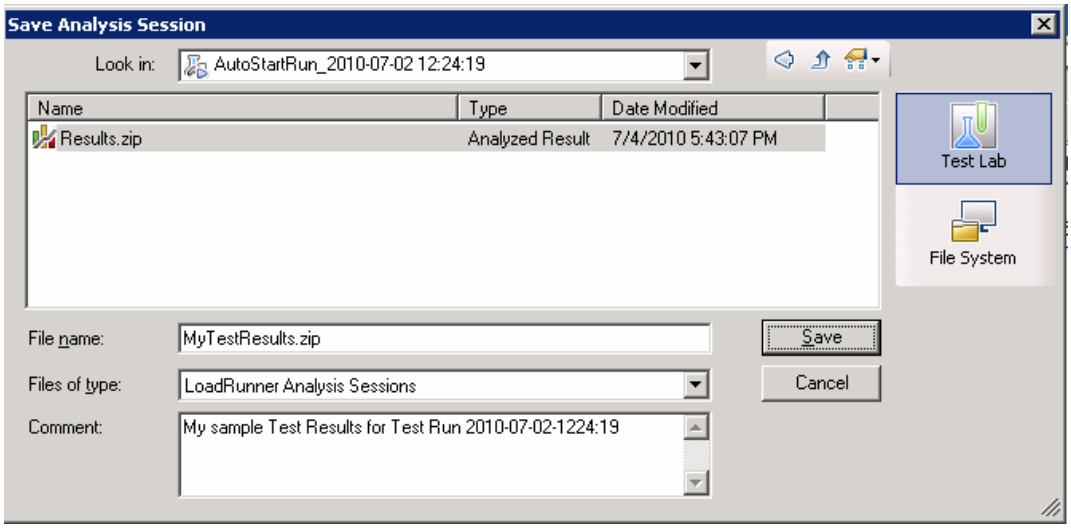
1. 完成对 Analysis 结果所做的更改。
2. 选择**工具 > HP ALM 连接**，确保到 ALM 的连接处于打开状态。
3. 选择**文件 > 保存**。
4. 要保存从文件系统打开的 Analysis 会话，请单击**测试实验室**模块按钮。
5. 在“测试计划”模块内向下搜索至运行级别，然后指定 zip 文件的名称。



6. 提供有关 Analysis 会话的注释(可选)。
7. 单击**保存**。

将 Analysis 会话文件保存到新的 ALM 位置

1. 选择**工具 > HP ALM 连接**，确保到 ALM 的连接处于打开状态。
2. 从文件系统或 ALM(如上所述)打开 Analysis 会话文件。
3. 选择**文件 > 另存为**。
4. 在“测试计划”模块内向下搜索至运行级别，并选择单个运行。
5. 指定 Analysis 会话 zip 文件的名称。*Results* 是保留名称。



6. 提供有关 Analysis 会话的注释(可选)。

7. 单击**保存**。

如何将报告上载到 ALM

以下步骤说明了如何将报告从文件系统上载到 ALM 的“测试实验室”模块。此功能仅可用于安装了性能中心的 ALM。

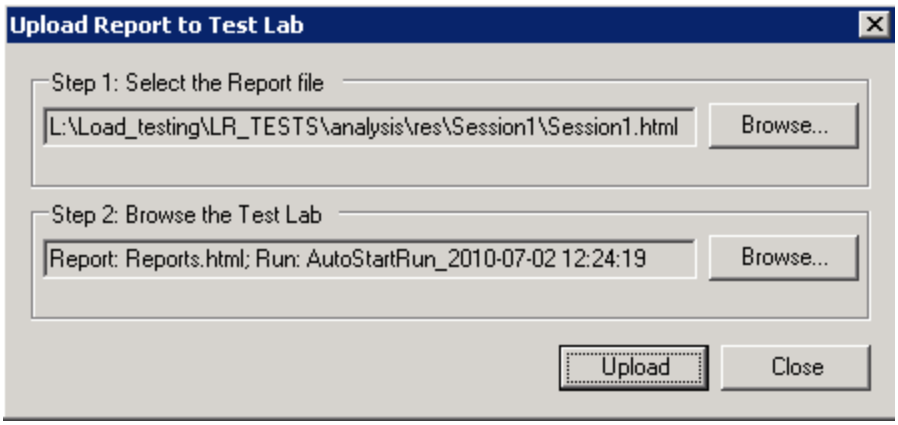
当在已安装 HP 性能中心的 ALM 服务器上工作时，有一些差异。有关详细信息，请参阅"如何使用 ALM(已安装 Performance Center)中的结果"(第 1374 页)。

1. **连接到 ALM**

   打开到 ALM 服务器和项目(包含 LoadRunner 结果或 Analysis 会话文件)的连接。有关任务的详细信息，请参阅"如何连接到 ALM"(第 1373 页)。

2. **打开上载对话框**

   选择**工具 > 将报告上载到测试实验室**。



3. **选择报告**

   在**步骤 1** 部分单击**浏览。选择报告文件**对话框将打开。从文件系统中选择 HTML 或 XML 文件。单击**打开**。

4. **在 ALM 上选择位置**

   在**步骤 2** 部分单击**浏览。为报告选择位置**对话框将打开。导航到“测试实验室”模块中的运行级别。指定报告的名称并包含所有的相关注释。单击**确定**。

5. **开始上载**

   单击**上载**。上载开始。

HP ALM 连接对话框

通过该对话框，可以连接到 ALM 项目。



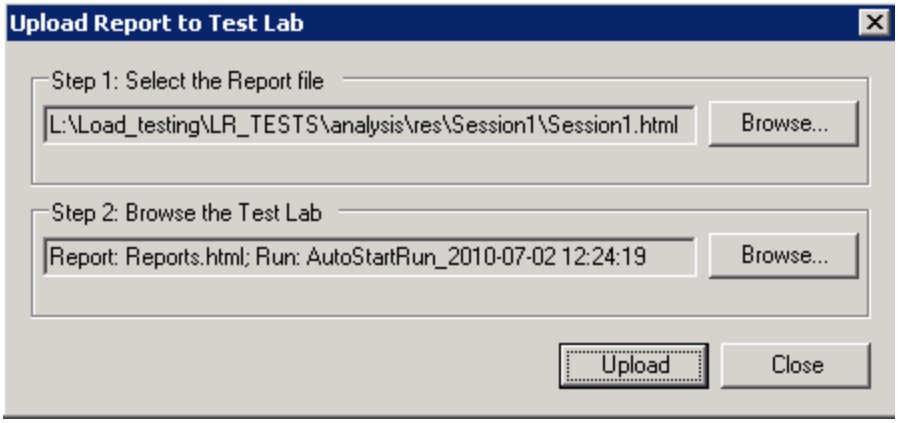
访问方法	**工具 > HP ALM 连接**
重要信息	您可以从 LoadRunner 连接到 HP ALM 的一个版本，从浏览器连接到 HP ALM 的其他版本。 如果其中一个版本是 HP ALM 11.00 或更高版本，则只能连接到 HP ALM 的其他版本。 **注：**在通过 LoadRunner 界面连接到 ALM 之前，建议首先通过浏览器连接到 HP ALM 服务器。这会将 ALM 客户端文件自动下载到计算机中。
相关任务	"如何连接到 ALM"(第 1373 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
步骤 1：连接至服务器	• **服务器 URL。**安装有 ALM 的服务器的 URL。URL 的格式必须为 **http://<服务器名称:端口>/qcbin**。 • **启动时重新连接至服务器。**每次启动 LoadRunner 时自动重新连接至服务器。 • 连接(N) / 断开连接(N)。连接到**服务器 URL** 框中指定的服务器。一次仅有一个按钮可见，具体取决于您的连接状态。
步骤 2：验证用户信息	• **用户名。**您的 ALM 项目用户名。 • **密码。**您的 ALM 项目密码。 • **启动时验证。**下次打开应用程序时自动验证您的用户信息。仅在选择上面的**启动时重新连接至服务器**时，此选项才可用。 • 身份验证(A)。在 ALM 服务器上验证您的用户信息。 当您的用户信息通过验证后，“验证用户信息”区域中的字段将以只读格式显示。“身份验证”按钮将变为 更改用户(A)。 通过单击**更改用户**输入新用户名和密码，然后再次单击**身份验证**，可以使用其他用户名登录同一个 ALM 服务器。
步骤 3：登录到项目	• **域。**包含 ALM 项目的域。仅显示那些包含您有权连接的项目的域。 • **项目。**输入 ALM 项目名称或从列表中选择一个项目。仅显示那些您有权连接的项目。 • **启动时登录到项目。**仅当选中**启动时验证**复选框时，此选项才启用。 • 登录(L) / 注销(L)。登录或注销 ALM 项目。

将报告上载到测试实验室对话框

通过此对话框，可以将 Analysis 报告上载到 ALM 项目的“测试实验室”模块。



访问方法	**报告 > 将报告上载到测试实验室**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
步骤 1：选择报告文件	允许从文件系统选择 Analysis 报告。您可以选择 HTML 报告或 XML 格式的多信息报告。
步骤 2：浏览测试实验室	允许在“测试实验室”模块内选择报告的位置。 **注：**必须在“测试实验室”模块内向下搜索至运行级别。
上载	开始上载报告。如果上载成功，Analysis 会发出消息。

Analysis 图

事务图

事务图概述

在负载测试场景执行期间，Vuser 会在执行事务时生成数据。利用 Analysis，您可以生成显示整个脚本执行期间事务性能和状态的图。

可以使用其他 Analysis 工具(如合并和交叉结果)来了解事务性能图。另外还可以根据事务对图信息进行排序。有关使用 Analysis 的详细信息，请参阅"Analysis 简介"(第 1279 页)部分。

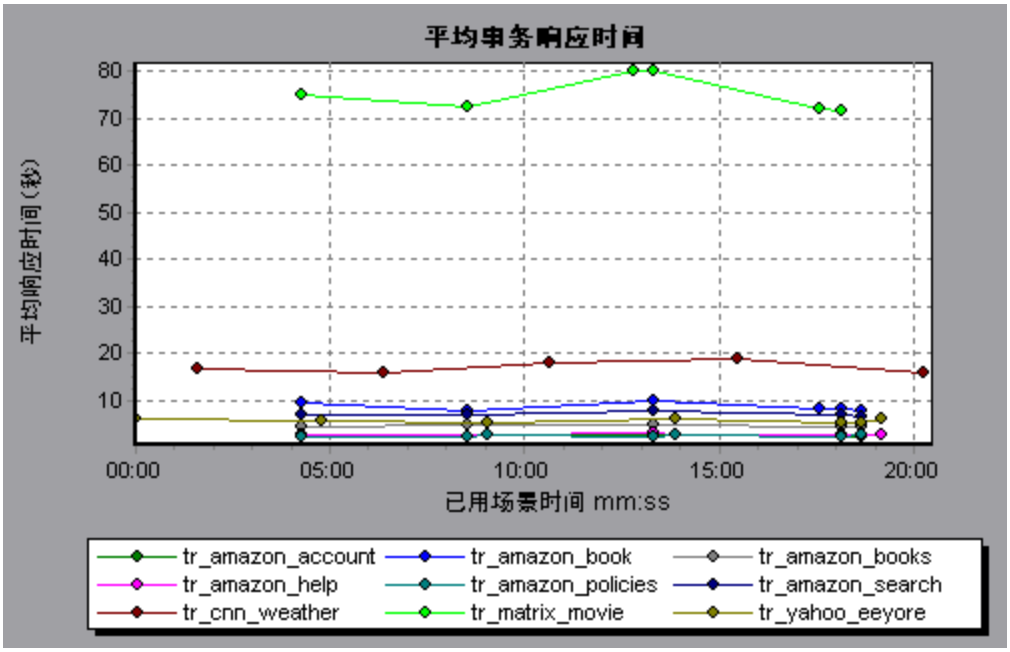
平均事务响应时间图

该图显示在负载测试场景运行期间的每一秒内用于执行事务的平均时间。

用途	如果已定义了可接受的最小和最大事务性能时间，您可以使用此图确定服务器性能是否在可接受范围内。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个事务的平均响应时间(秒)
细分选项	**事务细分** 您可以通过右键单击图中的事务并选择**显示事务细分树**来查看事务的细分。在事务细分树中，右键单击要细分的事务，然后选择**细分 <事务名称>**。“平均事务响应时间”图将显示子事务的数据。有关详细信息，请参阅"事务细分树"(第 1383 页)。 **网页细分** 要查看事务或子事务所含网页的细分，请右键单击网页并选择**<事务名称> 的网页诊断**。有关网页诊断图的详细信息，请参阅"网页诊断图"(第 1421 页)。
提示	**粒度** 此图在每种粒度下的显示各不相同。粒度越小，结果越详细。但使用较大粒度查看结果有助于研究整个场景内 Vuser 的整体运行情况。例如，使用小粒度可以查看未执行事务时的间隔。但使用较大粒度查看同一张图，将可以在图中查看整体事务响应时间。有关设置此粒度的详细信息，请参阅"如何管理图数据"(第 1341 页)。 **与正在运行的 Vuser 进行比较** 可以将“平均事务响应时间”图与“运行 Vuser”图进行对比，查看正在运行的 Vuser 数对事务性能时间的影响。例如，如果“平均事务响应时间”图显示的性能时间逐步改善，可以将其与“运行 Vuser”图进行比较，查看性能时间的改善是不是因为减少了 Vuser 负载。
注：	默认情况下，仅显示通过的事务。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例

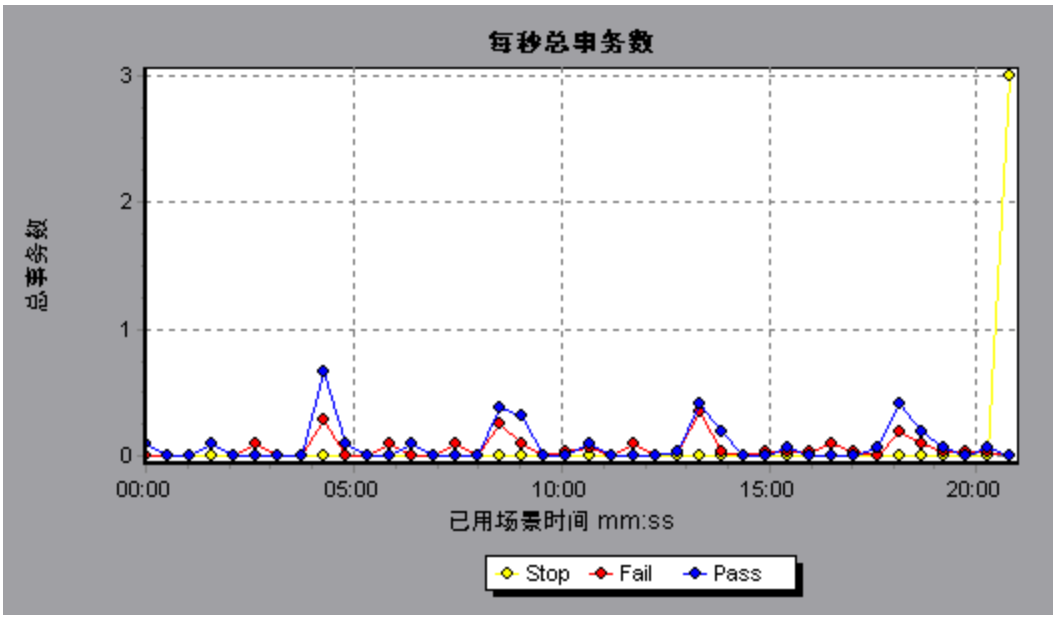


每秒事务总数图

该图显示负载测试场景运行期间的每一秒内，通过的事务总数、失败的事务总数和停止的事务总数。

用途	有助于确定任意给定时刻系统上的实际事务负载。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	场景运行期间执行的事务总数。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例



事务细分树

事务细分树显示当前会话中事务和子事务的树视图。在树中，您可以细分事务并在“平均事务响应时间”图或“事务性能摘要”图中查看细分结果。

访问方法	在“平均事务响应时间”图或“事务性能摘要”图中，右键单击图并选择**显示事务细分树**。
重要信息	在细分事务之后，可以通过重新应用全局筛选(**文件 > 设置全局筛选**)或通过使用**编辑 > 撤消上次操作**撤消细分操作返回到原始的事务图。

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中)：

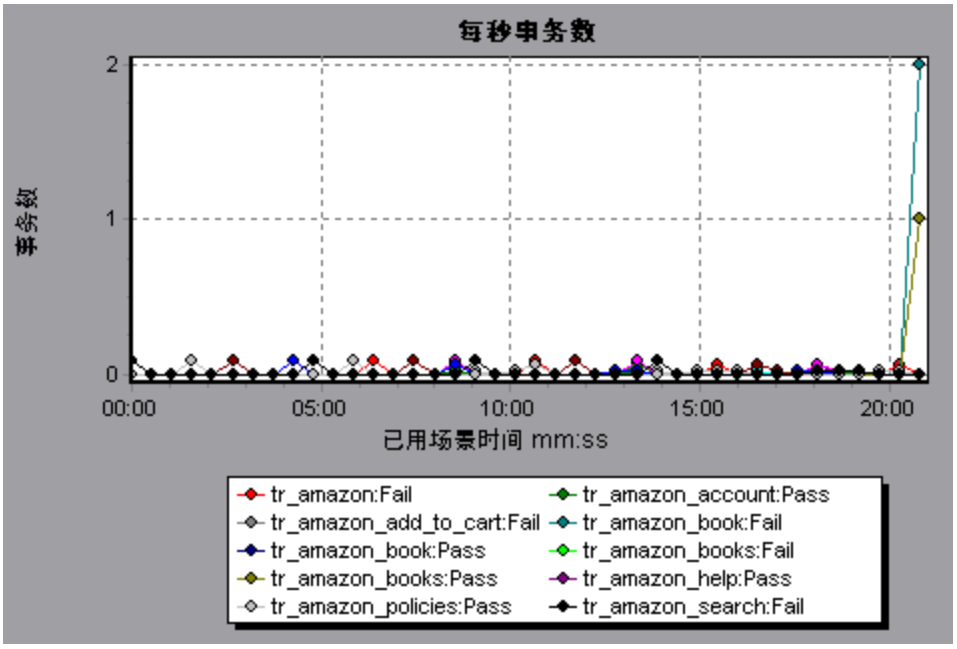
UI 元素	描述
<快捷菜单>	• **从高级别细分。**显示事务最高级别层次路径的数据。 • **细分 <事务名称>。**显示“平均事务响应时间”图或“事务性能摘要”图中子事务的数据。 • **仅显示 <事务名称>。**仅显示所选事务/子事务的数据。 • **以下对象的网页诊断 <页面名称>。**在网页诊断图中显示事务或子事务中所含网页的细分。有关详细信息，请参阅"网页诊断图"(第 1421 页)。

每秒事务数图

该图显示负载测试运行期间的每一秒内每个事务的通过、失败和停止次数。

用途	有助于确定任意给定时刻系统上的实际事务负载。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	场景运行期间执行的事务数。
提示	**与平均事务响应时间图进行比较** 可以将此图与“平均事务响应时间”图进行比较，分析事务数量对性能时间的影响。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例



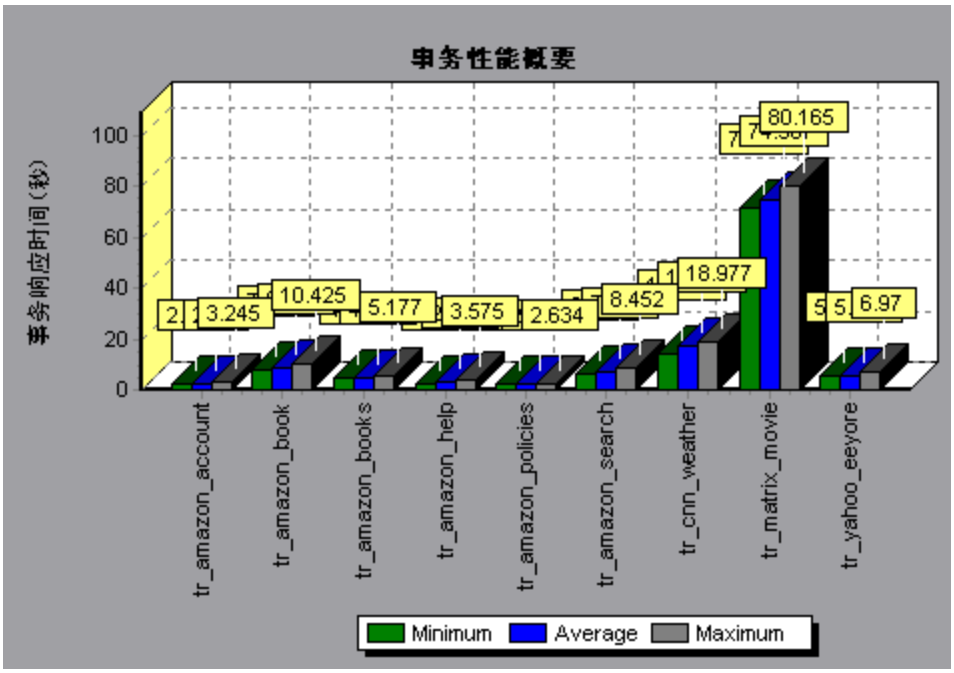
事务性能摘要图

该图显示负载测试场景中所有事务的最小、最大和平均性能时间。

X 轴	事务的名称。
Y 轴	每个事务的响应时间(舍入到最接近的秒)。

细分选项	**事务细分** 可以通过右键单击图中的事务并选择**显示事务细分树**在“事务性能摘要”图中查看事务的细分。在事务细分树中，右键单击要细分的事务，然后选择**细分 <事务名称>**。“事务性能摘要”图会显示子事务的数据。有关详细信息，请参阅"事务细分树"(第 1383 页)。 **网页细分** 要查看事务或子事务所含网页的细分，请右键单击网页并选择**<事务名称> 的网页诊断**。有关详细信息，请参阅"网页诊断图"(第 1421 页)。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例



事务响应时间(分布) 图

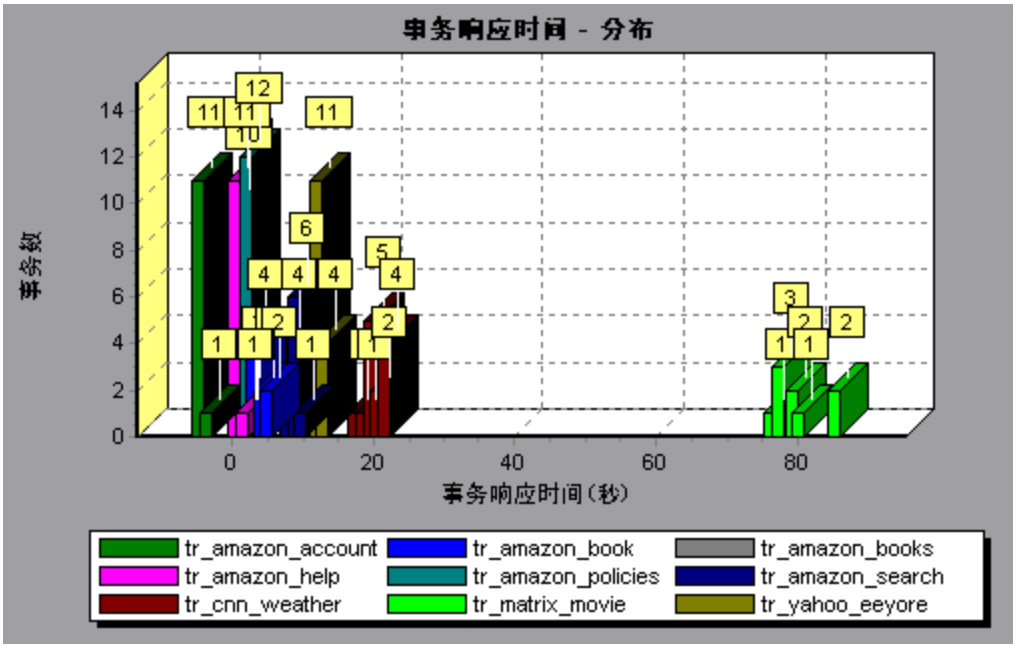
该图显示负载测试场景中用于执行事务的时间分布。

用途	如果已定义了可接受的最小和最大事务性能时间，您可以使用此图确定服务器性能是否在可接受范围内。
X 轴	事务响应时间(向下舍入到最接近的秒)。
Y 轴	在场景运行期间执行的事务数。

提示	**与事务性能摘要图进行比较** 如果将其与“事务性能摘要”图进行比较，可以了解如何计算平均性能。
注：	此图只能以条形图显示。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例

在下例中，大多数事务的响应时间小于 20 秒。



事务响应时间(百分比) 图

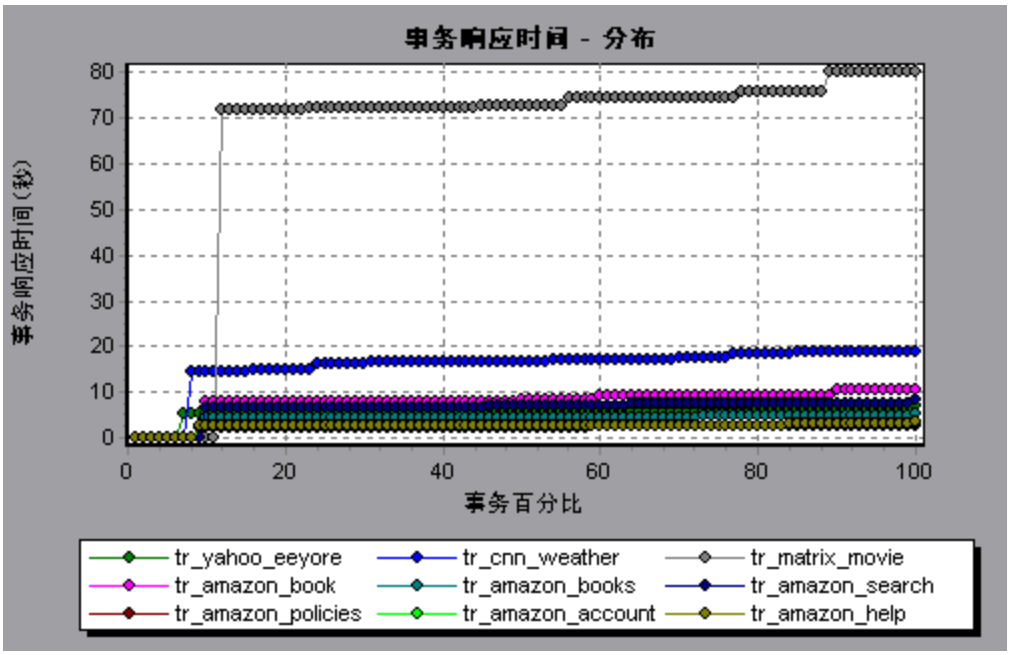
该图分析在给定时间范围内执行的事务百分比。

用途	有助于确定符合为系统定义的性能指标的事务百分比。在很多实例中，需要确定具有可接受响应时间的事务百分比。最大响应时间可能会特别长，但如果大多数事务都有可接受的响应时间，则整个系统符合需求。
X 轴	在负载测试场景运行期间监测的事务总数的百分比。
Y 轴	最大事务响应时间(秒)。 **注：** Analysis 为每个可用的事务百分比大致估计事务响应时间。因此 Y 轴的值可能不准确。

提示	**与平均响应时间图进行比较** 建议将百分比图与指示平均响应时间的图(如“平均事务响应时间”图)进行比较。多个事务的较高响应时间可能会使整体平均值增大。但是，如果具有较高响应时间的事务持续时间不足总时间的百分之五，那么该因素的影响可能并不显著。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例

在下例中，只有不到 20% 的 tr_matrix_movie 事务的响应时间小于 70 秒。

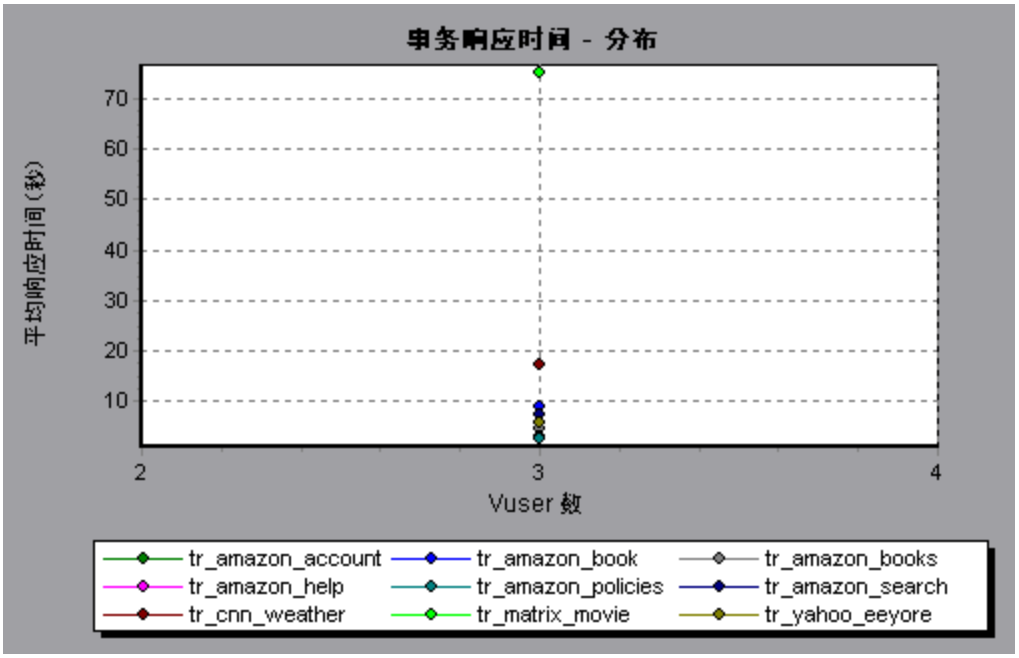


负载下的事务响应时间图

该图是“运行 Vuser”图与“平均事务响应时间”图的组合，显示负载测试场景期间相对于任何给定时间点运行的 Vuser 数目的事务时间。

用途	有助于您查看 Vuser 负载对性能时间的总体影响，在分析逐渐加压的场景时最有用。
X 轴	运行的 Vuser 数
Y 轴	每个事务的平均响应时间(秒)。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例

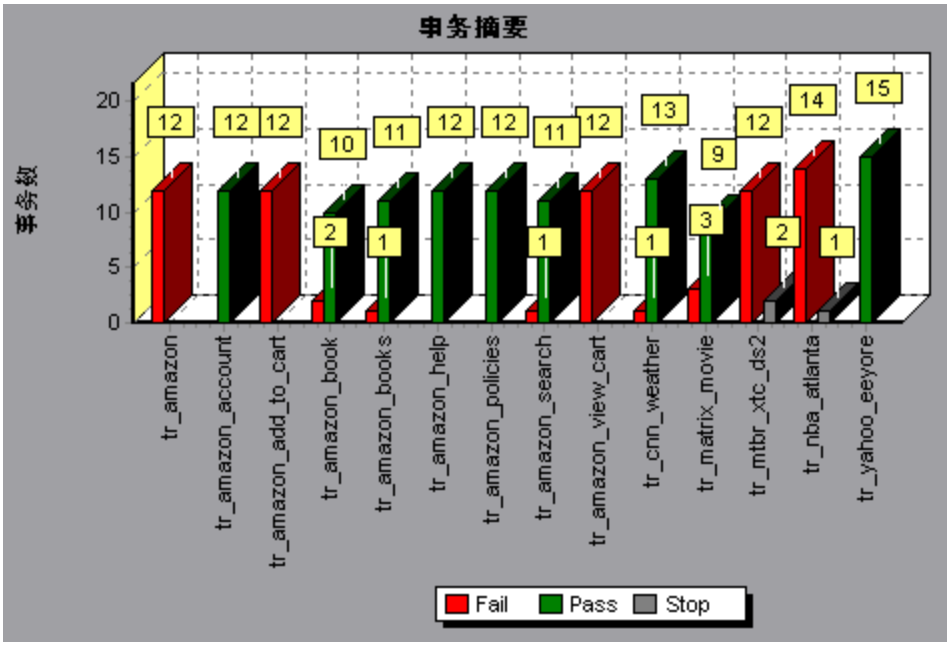


事务摘要图

该图显示负载测试场景中失败、通过、停止和因错误结束的事务数摘要信息。

X 轴	事务的名称
Y 轴	场景运行期间执行的事务数。
另请参阅	"事务图概述"(第 1380 页)

示例



Flex 图

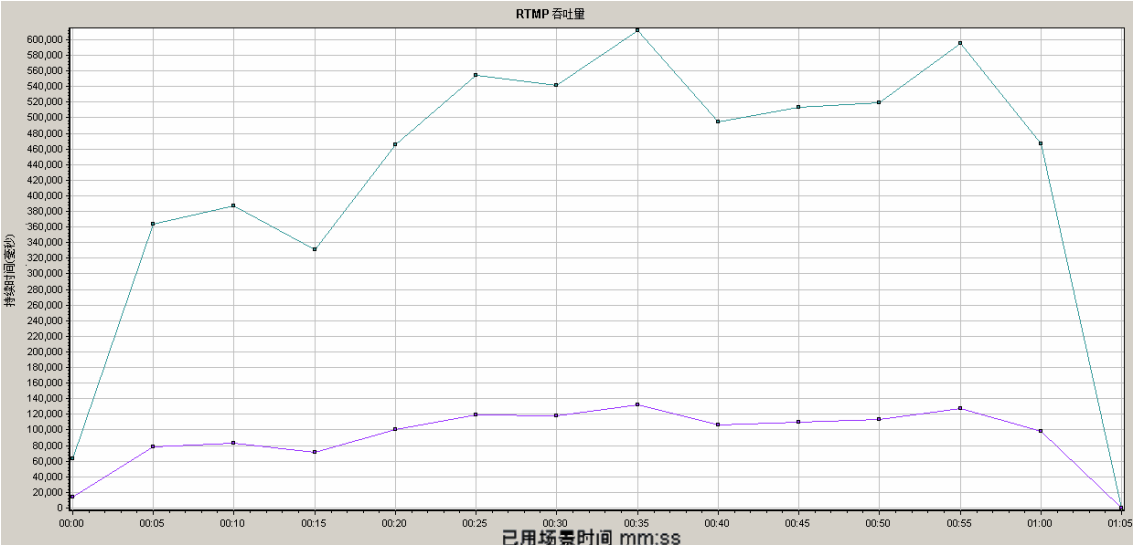
Flex 图提供有关 Flex 服务器性能的信息。可以使用 Flex 图可以分析下列数据：

Flex RTMP 吞吐量图

此图显示在负载测试场景运行的每一秒 RTMP/T 服务器上的吞吐量(字节)。吞吐量表示 Vuser 在任意给定的一秒内从服务器接收的数据量或向服务器发送的数据量。

用途	可帮助您根据服务器吞吐量对 Vuser 生成的负载量进行评估。
X 轴	自场景运行开始已用的时间。
Y 轴	服务器吞吐量(字节)
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。

示例
在以下示例中，在场景开始运行后的第 35 秒最大吞吐量超过 600,000 字节。



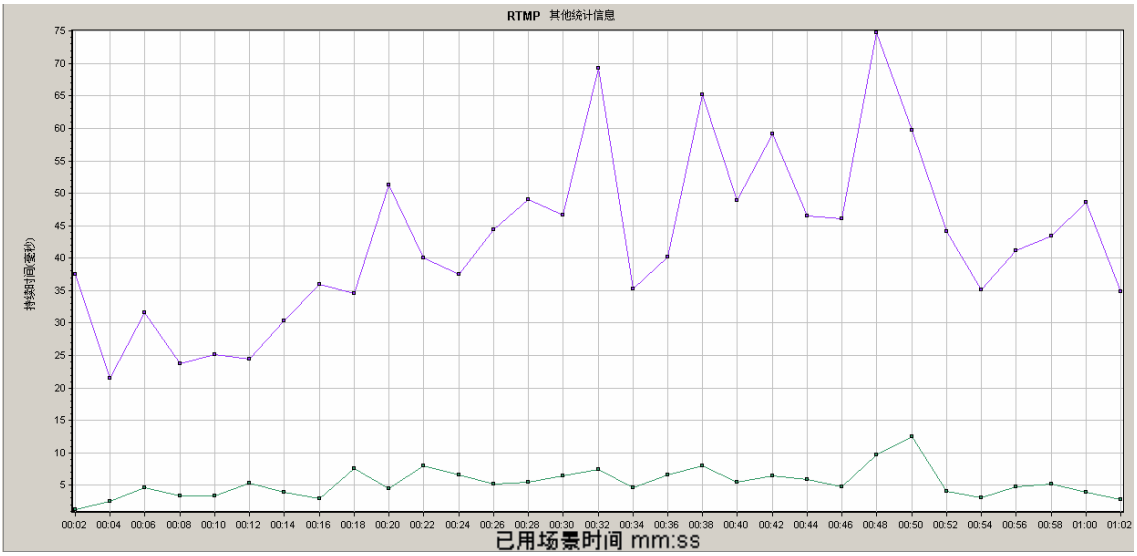
Flex RTMP 其他统计信息图

此图显示有关 Flex RTMP Vuser 的各种统计信息。

用途	此图显示执行各种 RTMP 任务花费的时间。
X 轴	自场景运行开始已用的时间。
Y 轴	任务持续时间(毫秒)。

示例

在以下示例中，RTMP 握手在场景的第 48 秒持续 75 毫秒。



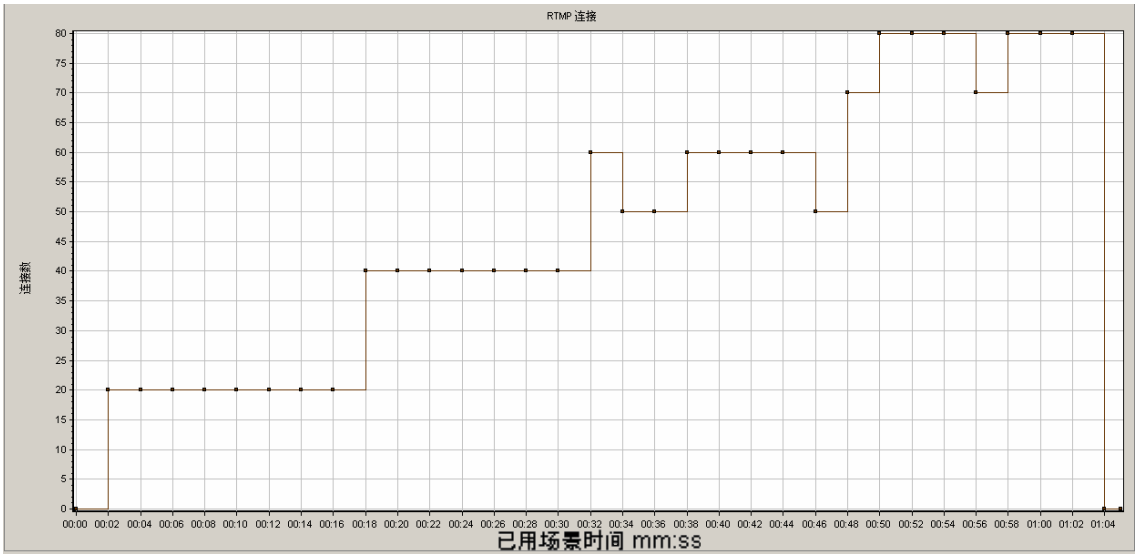
Flex RTMP 连接图

此图显示负载测试场景运行期间随时打开的 RTMP 连接数。吞吐量表示 Vuser 在任意给定的一秒内从服务器接收的数据量或向服务器发送的数据量。

用途	此图在指明何时需要更多连接时非常有用。例如，如果连接次数达到最大值，事务响应时间将急剧增加，添加连接可能会使性能得到明显改善(缩短事务响应时间)。
X 轴	自场景运行开始已用的时间。
Y 轴	连接数。

示例

在以下示例中，在场景的第 48 秒和第 56 秒之间有 80 个打开的连接。



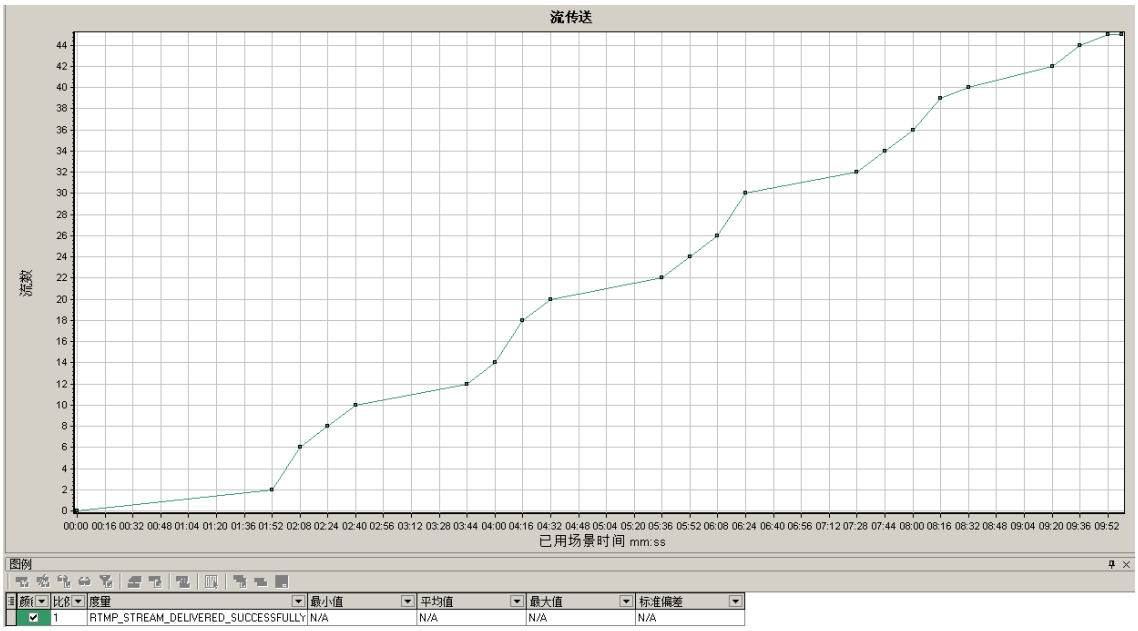
Flex 流传送图

此图显示服务器成功传送的总流数。在请求流结束时服务器发出“NetStream.Stop”消息，即表示传送成功。

用途	可帮助您根据服务器吞吐量对 Vuser 生成的负载量进行评估。
X 轴	自场景运行开始已用的时间。
Y 轴	传送的流数

示例

在下例中，当图以 45 度角度上升时，表示随时间变化传送的流数恒定。



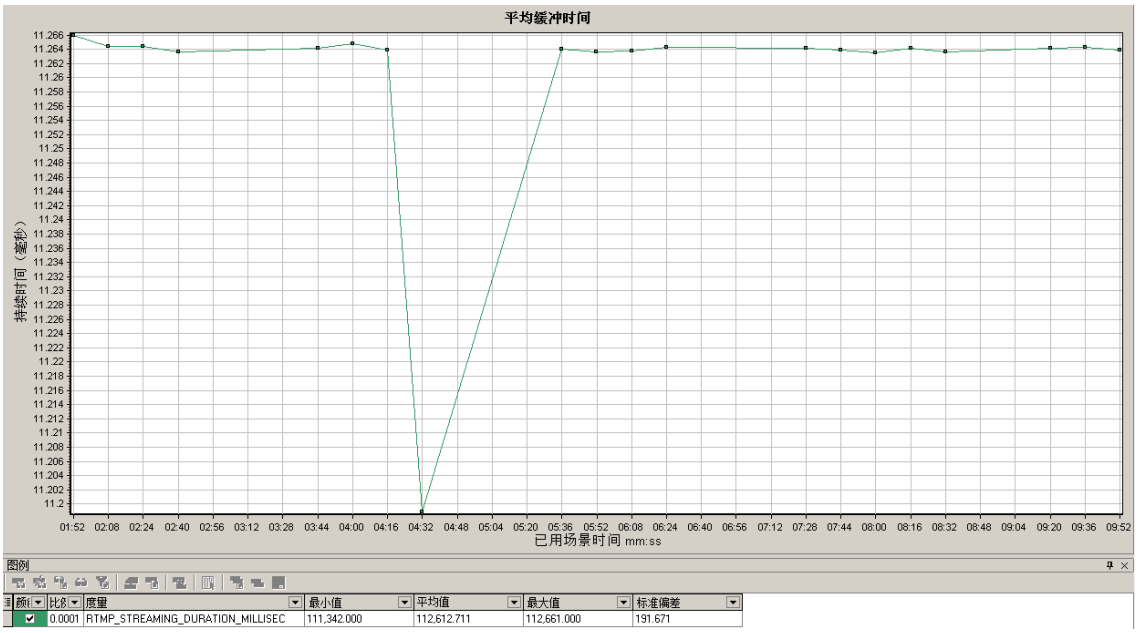
Flex 平均缓冲时间图

此图显示 RTMP 流的平均缓冲时间。

用途	可帮助您根据缓冲区中流所用时间对 Vuser 生成的负载量进行评估。
X 轴	自场景运行开始已用的时间。
Y 轴	缓冲时间(毫秒)

示例

在下例中，缓冲时间在场景的 4 分 32 秒后达到最低，之后再次上升到峰值。应与其他图进行比较，以了解该时间点的情况。



Service Virtualization

Service Virtualization 图概述

Service Virtualization 图与 LoadRunner Controller 使用的对应监控器类似。有关详细信息，请参阅"Service Virtualization 监控概述"(第 1256 页)

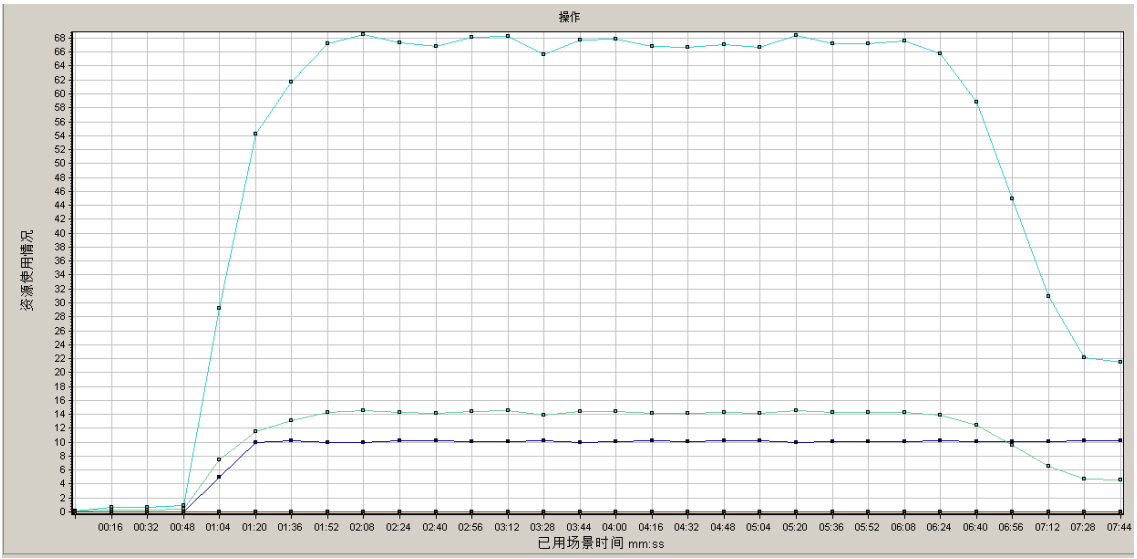
HP Service Virtualization 操作图

该图显示了 HP Service Virtualization 的操作摘要信息。

X 轴	自场景开始运行已用的时间。
Y 轴	已使用的资源数。
提示	• 根据已使用的平均资源数对图例窗口进行排序，可能有助于找出问题最严重的测量。要按平均值对图例排序，请双击**平均值**列标题。 • 要检查图中的测量，可以将其选中。图例窗口中对应的线条将被选中。
注：	要使用此图，必须首先在 Controller 场景中打开 Service Virtualization 项目。
另请参阅	"网页诊断图"(第 1424 页)

示例

使用该图可以跟踪哪些资源问题最严重，以及场景运行期间的哪个时刻出现问题。



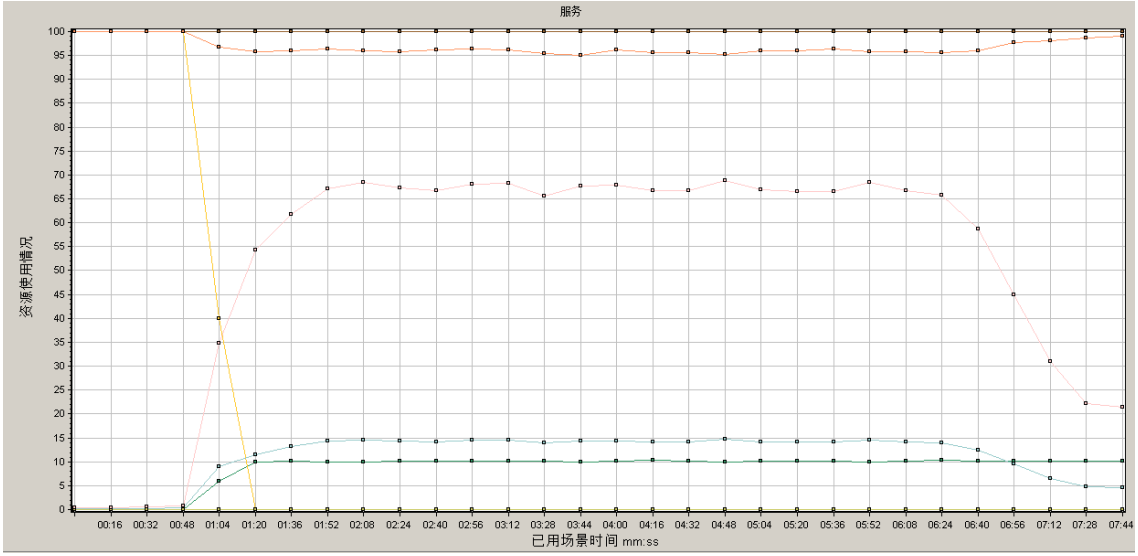
HP Service Virtualization 服务图

此图显示了 HP Service Virtualization 的服务摘要信息。

X 轴	自场景开始运行已用的时间。
Y 轴	已使用的资源数。
提示	• 根据已使用的平均资源数对图例窗口进行排序，可能有助于找出问题最严重的测量。要按平均值对图例排序，请双击**平均值**列标题。 • 要检查图中的测量，可以将其选中。图例窗口中对应的线条将被选中。
注：	要使用此图，必须首先在 Controller 场景中打开 Service Virtualization 项目。
另请参阅	"网页诊断图"(第 1424 页)

示例

使用该图可以跟踪哪些资源问题最严重，以及场景运行期间的哪个时刻出现问题。



Vuser 图

Vuser 图概述

在负载测试场景执行期间，Vuser 会在执行事务时生成数据。通过 Vuser 图您可以确定场景执行期间 Vuser 的整体运行情况。这些图会显示 Vuser 状态、已完成脚本的 Vuser 数以及集合统计信息。将这些图与事务图相结合可以确定 Vuser 数目对事务响应时间的影响。有关事务图的详细信息，请参阅"事务图"(第 1380 页)。

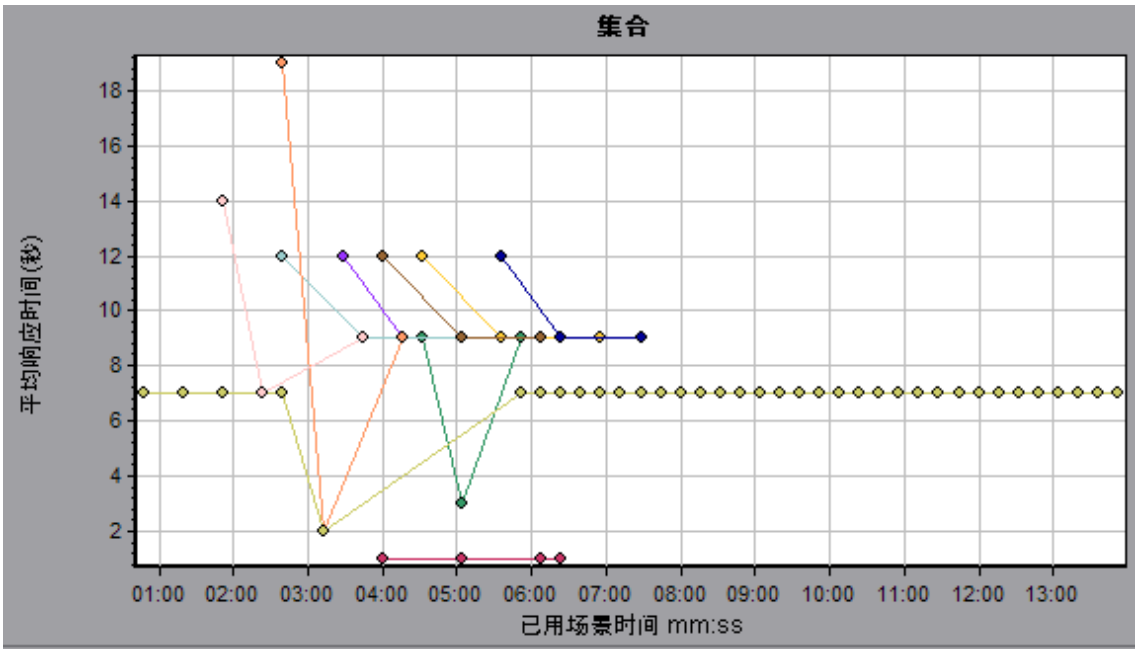
集合图(Vuser 图)

在场景运行期间，您可以使用**集合点**指示多个 Vuser 同时执行任务。集合点可对服务器施加高强度用户负载，使 LoadRunner 可评测负载下的服务器性能。有关使用集合点的详细信息，请参阅《HP Virtual User Generator 用户指南》。

该图显示在集合点处释放 Vuser 的时间以及每个点释放的 Vuser 数。

用途	有助于您了解事务性能时间。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	从集合中释放的 Vuser 数。
提示	**比较平均事务响应时间图** 通过对比“集合”图和“平均事务响应时间”图，您可以看到由集合产生的负载峰值如何影响事务时间。
另请参阅	"Vuser 图概述"(第 1395 页)

示例



运行 Vuser 图

该图显示测试期间每秒内执行 Vuser 脚本的 Vuser 数及其状态。

用途	有助于确定任意给定时刻服务器上的 Vuser 负载。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	场景中的 Vuser 数。
注：	默认情况下，此图仅显示处于**运行**状态的 Vuser。要查看其他 Vuser 状态，请将筛选条件设置为所需的状态。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
另请参阅	"Vuser 图概述"(第 1395 页)

示例

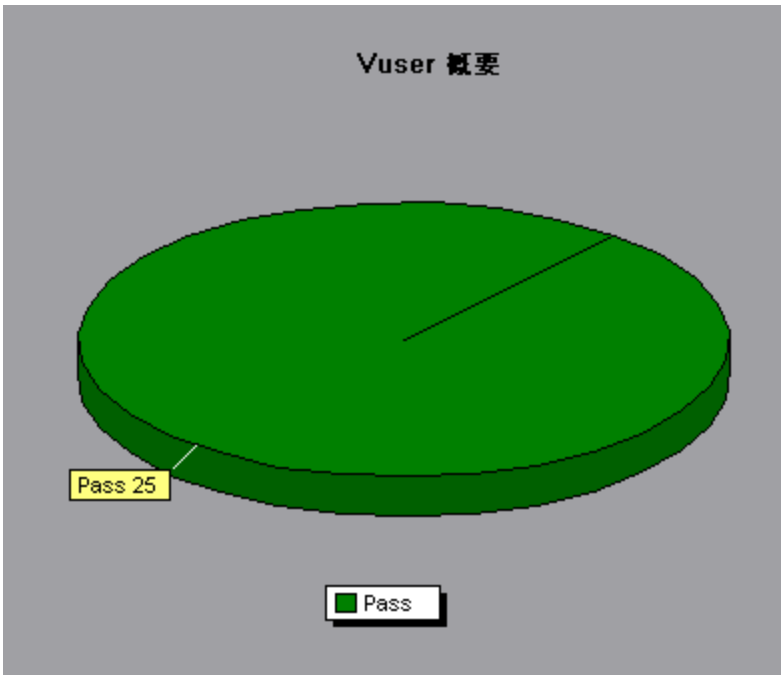


Vuser 摘要图

该图显示了 Vuser 性能摘要信息。

用途	您可以用它查看已成功完成负载测试场景运行的 Vuser 数(相对于没有完成的 Vuser)。
注：	此图只能以饼形图查看。
另请参阅	"Vuser 图概述"(第 1395 页)

示例



错误图

错误图概述

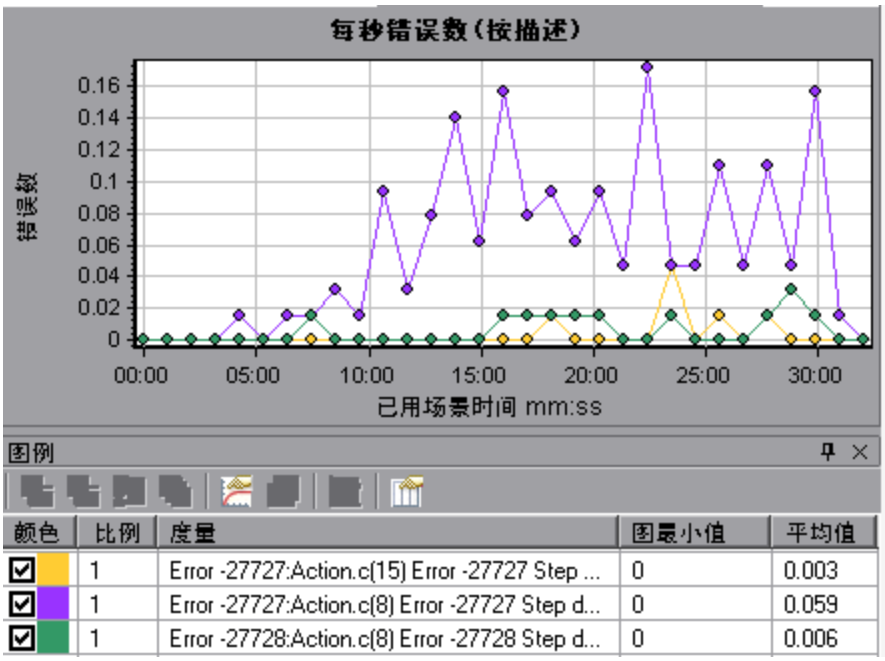
在负载测试场景执行期间，Vuser 可能无法成功完成所有事务。您可以通过错误图查看因错误而失败、停止或终止的事务的相关信息。使用错误图，您可以查看场景执行期间所发生错误的摘要信息，以及每秒发生的平均错误数。

每秒错误数(按描述) 图

该图显示负载测试场景运行期间每秒所发生错误的平均数(按错误描述分组)。在图例中显示错误描述。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	错误数。
另请参阅	"错误图概述"(第 1398 页)

示例

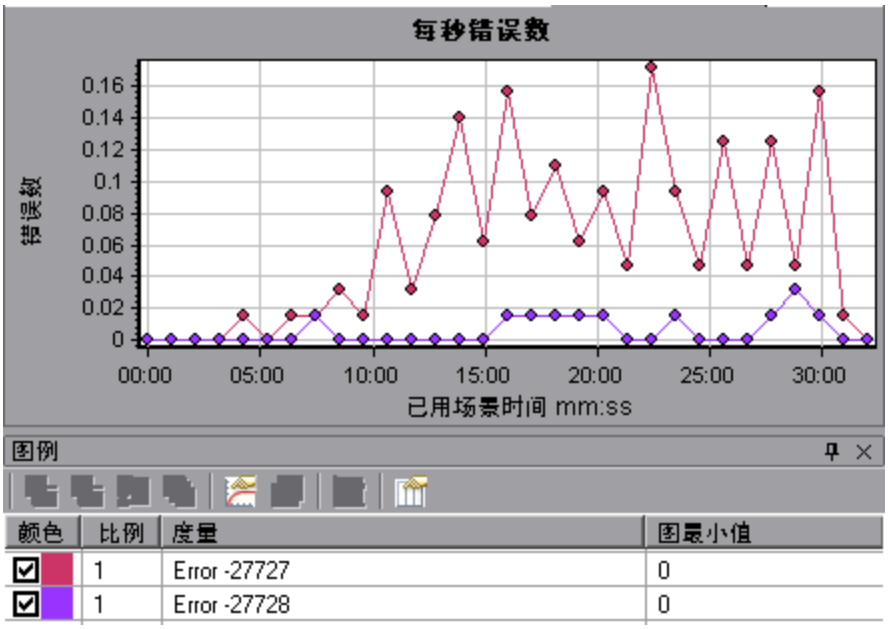


每秒错误数图

该图显示负载测试场景运行期间每秒所发生错误的平均数(按错误代码分组)。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	错误数。
另请参阅	"错误图概述"(第 1398 页)

示例

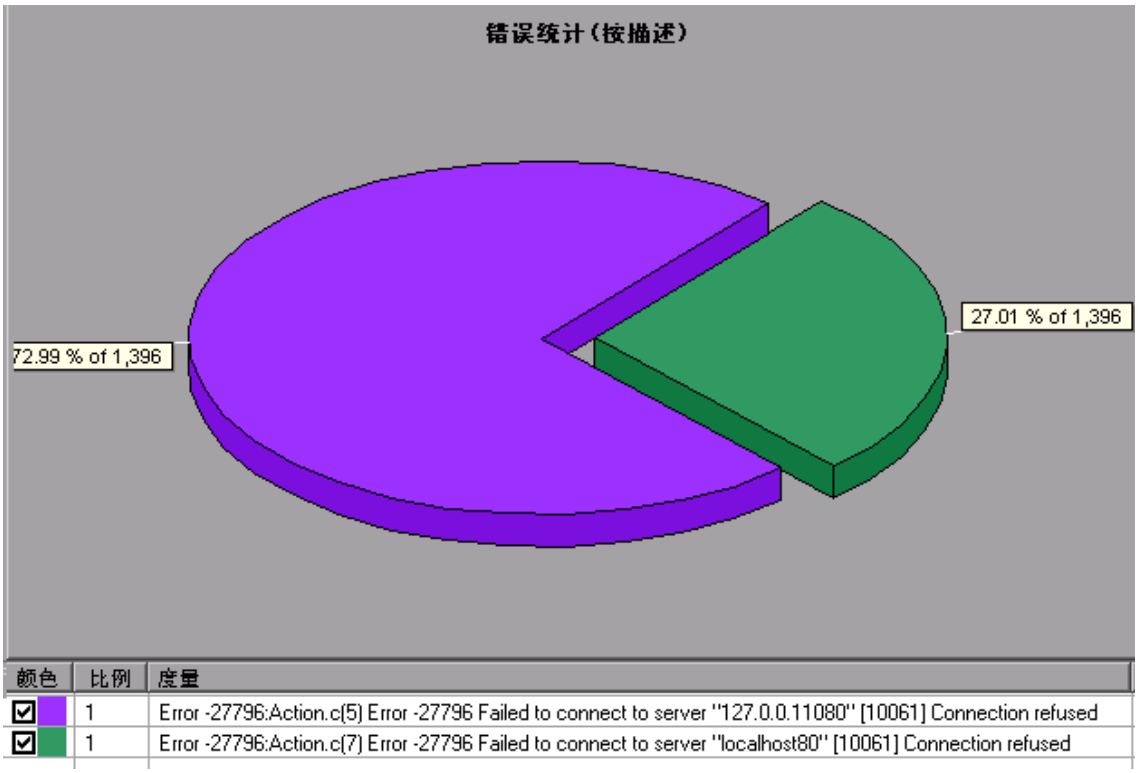


错误统计信息(按描述) 图

该图显示负载测试场景执行期间发生的错误数(按错误描述分组)。在图例中显示错误描述。

注：	此图只能以饼形图查看。
另请参阅	"错误图概述"(第 1398 页)

示例



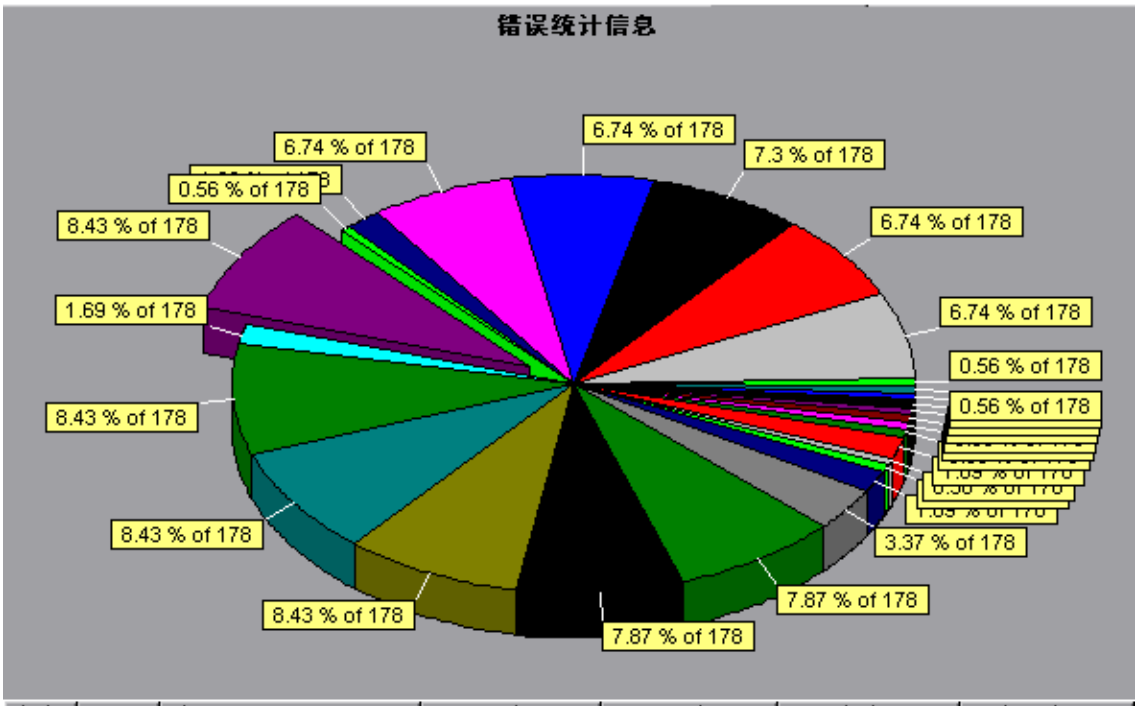
错误统计信息图

该图显示负载测试场景执行期间发生的错误数(按错误代码分组)。

注：	此图只能以饼形图查看。
另请参阅	"错误图概述"(第 1398 页)

示例

在下例中，在场景运行期间总共发生了 178 个错误，图例中显示的第二个错误代码共出现了 12 次，占错误总数的 6.74%。



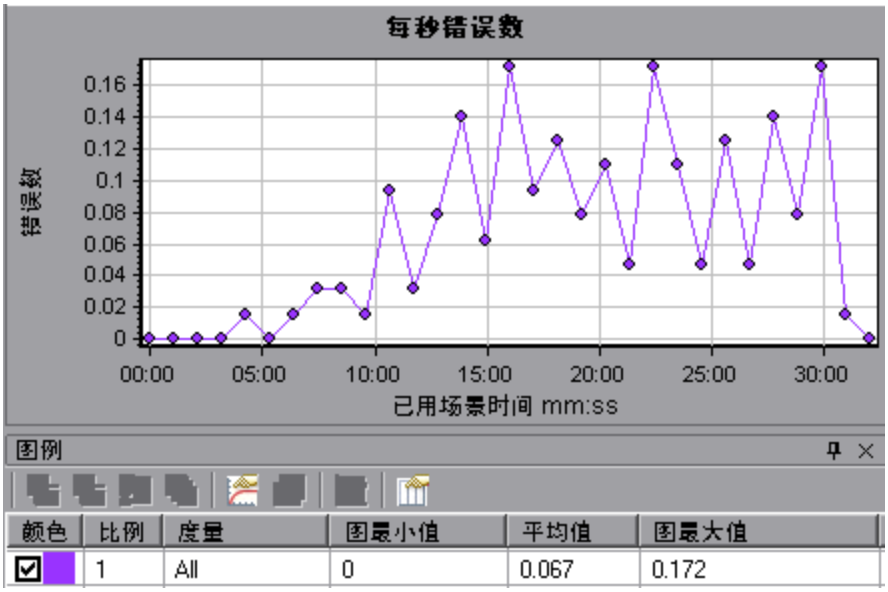
颜色	比例	度量	图最小值	图平均值	图最大值	图中间值
	1	Error -26627:-26627 Ac...	13	13	13	13
	1	Error -26627:-26627 Ac...	12	12	12	12
	1	Error -26627:-26627 Ac...	12	12	12	12
	1	Error -26627:-26627 Ac...	3	3	3	3
	1	Error -26627:-26627 Ac...	1	1	1	1

每秒错误总数图

该图显示负载测试场景运行期间每秒所发生错误的平均数。(完成：添加计算所有错误总数的语句)

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	错误数。
另请参阅	"错误图概述"(第 1398 页)

示例



Web 资源图

Web 资源图概述

Web 资源图提供有关 Web 服务器性能的信息。使用 Web 资源图可以分析下列数据：

- Web 服务器上的吞吐量
- 每秒点击次数
- 每秒 HTTP 响应数
- Web 服务器返回的 HTTP 状态代码数
- 每秒下载的页面数
- 每秒服务器重试次数
- 负载测试场景期间的服务器重试次数摘要
- 打开的 TCP/IP 连接数
- 每秒 TCP/IP 连接数
- 每秒打开的新 SSL 连接数和重用的 SSL 连接数

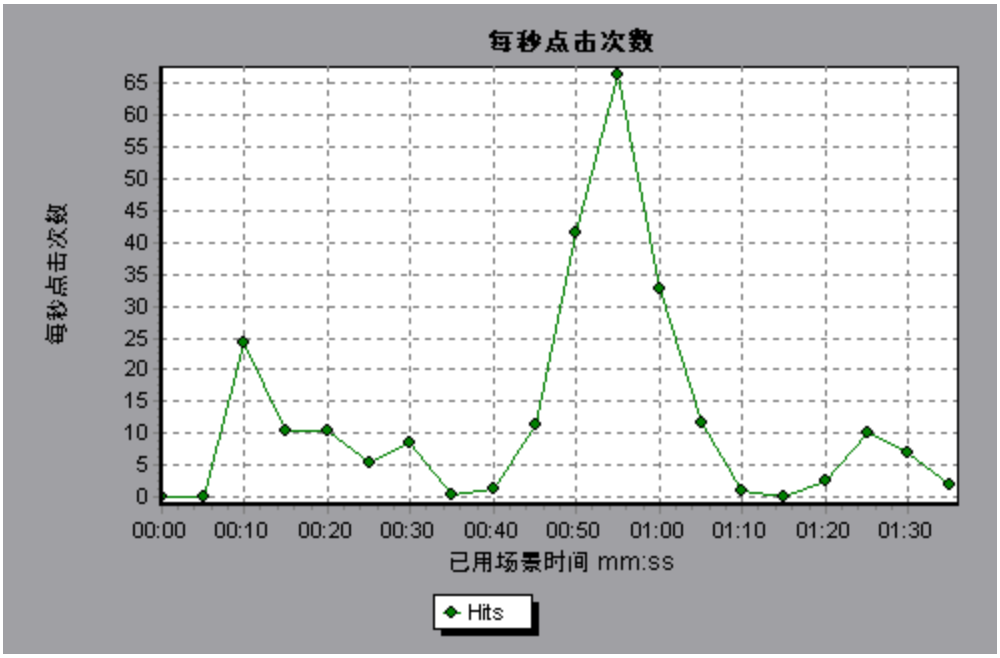
每秒点击次数图

该图显示负载测试场景运行期间的每一秒内 Vuser 向 Web 服务器发出的 HTTP 请求数。

用途	可帮助您根据点击次数对 Vuser 生成的负载量进行评估。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	服务器上的点击次数。
提示	**比较平均事务响应时间图** 可以将此图与“平均事务响应时间”图进行比较，查看点击次数对事务性能的影响。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)

示例

在下例中，在场景开始运行后的第 55 秒出现每秒最大点击次数。



吞吐量图

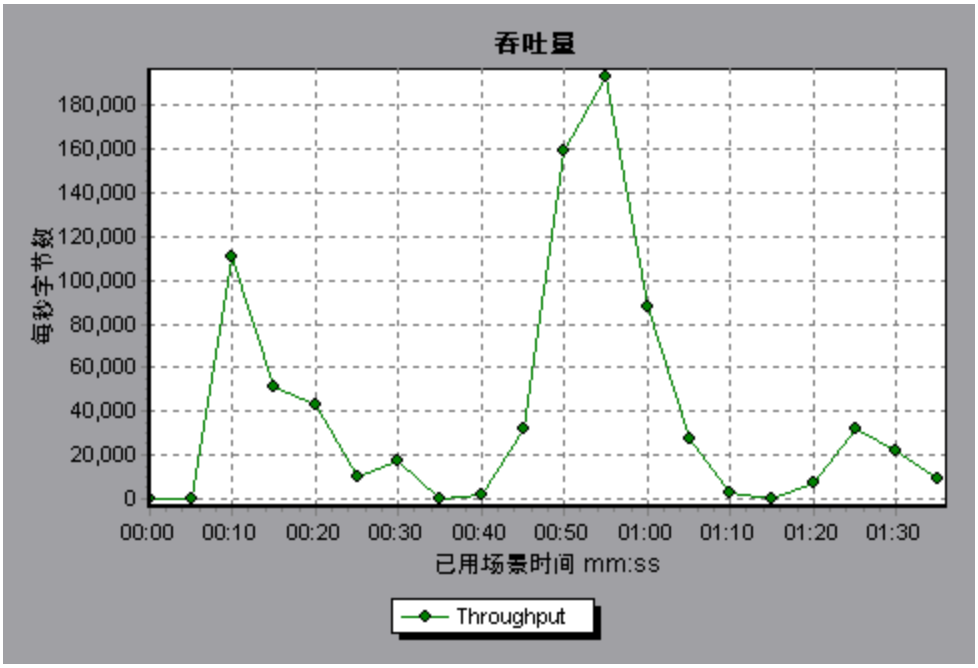
该图显示在负载测试场景运行的每一秒内服务器上的吞吐量。吞吐量以字节或兆字节为单位，表示 Vuser 在任意给定的一秒内从服务器接收的数据量。要以兆字节为单位查看吞吐量，请使用**吞吐量 (MB)** 图。

用途	可帮助您根据服务器吞吐量对 Vuser 生成的负载量进行评估。
X 轴	自场景运行开始已用的时间。

Y 轴	服务器吞吐量(字节或兆字节)。
提示	**比较平均事务响应时间图** 您可以将此图与“平均事务响应时间”图进行对比，查看吞吐量对事务性能的影响。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)

示例

在下例中，在场景开始运行后的第 55 秒出现最大吞吐量 193,242 字节。



HTTP 状态代码摘要图

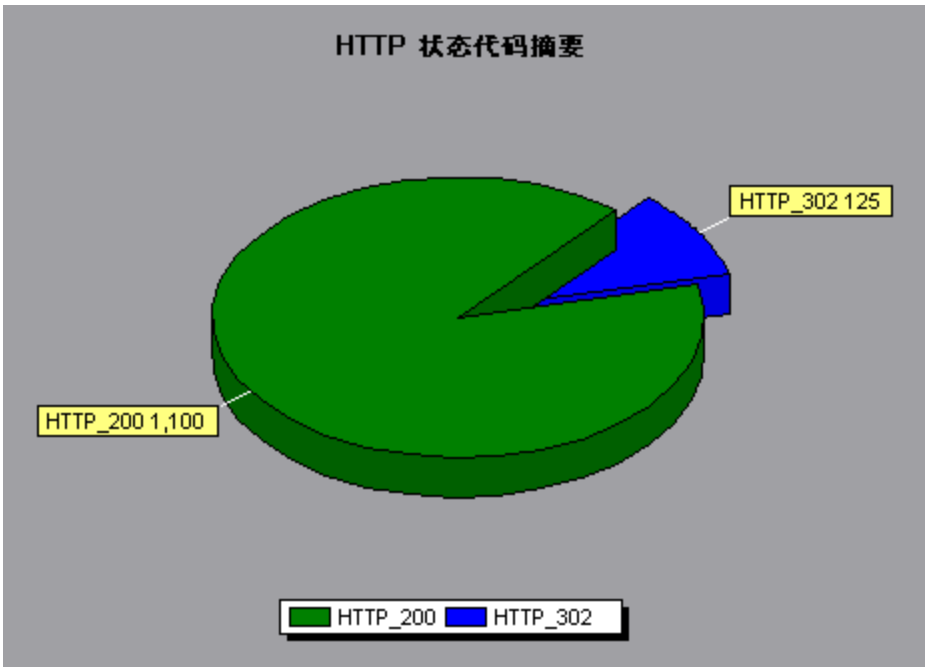
该图显示负载测试场景执行期间从 Web 服务器返回的 HTTP 状态代码数(按状态代码分组)。HTTP 状态代码指示 HTTP 请求的状态。例如，“请求成功”、“页面未找到”。

提示	**查找生成错误代码的脚本** 将此图与“每秒 HTTP 响应数”一起使用，可以查找生成错误代码的脚本。
注：	此图只能以饼形图查看。

另请参阅	• "Web 资源图概述"(第 1403 页) • "HTTP 状态代码"(第 1406 页)

示例

在下例中，图中仅显示生成的 HTTP 状态代码 200 和 302。状态代码 200 生成了 1,100 次，而状态代码 302 生成了 125 次。



HTTP 状态代码

下表显示 HTTP 状态代码列表：

代码	描述
200	正常
201	已创建
202	已接受
203	非权威信息
204	无内容
205	重置内容
206	部分内容

，待续

代码	描述
300	多种选择
301	已永久移动
302	已找到
303	见其他
304	未修改
305	使用代理服务器
307	临时重定向
400	请求错误
401	未授权
402	需要付费
403	禁用
404	未找到
405	方法不允许
406	无法接受
407	需要代理服务器身份验证
408	请求超时
409	冲突
410	不存在
411	需要长度
412	不符合先决条件
413	请求实体过大
414	请求 URI 过长
415	媒体类型不受支持
416	所请求的范围无法满足
417	期望失败

，待续

代码	描述
500	服务器内部错误
501	未实现
502	网关错误
503	服务不可用
504	网关超时
505	HTTP 版本不受支持

有关以上状态代码及其描述的详细信息，请访问 http://www.w3.org。

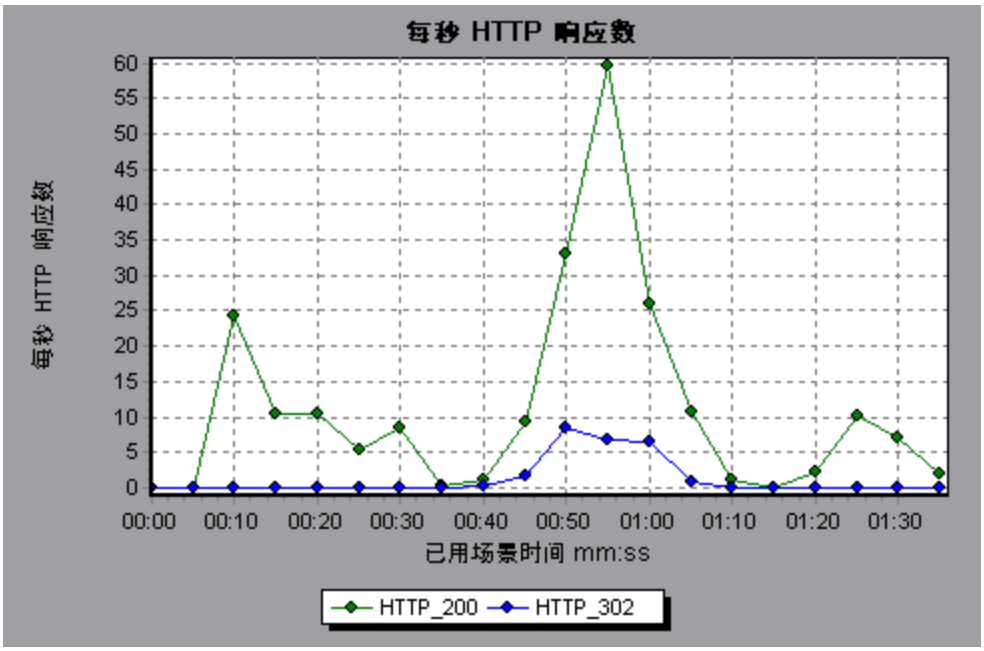
每秒 HTTP 响应数图

该图显示负载测试场景运行期间每秒从 Web 服务器返回的 HTTP 状态代码数(按状态代码分组)。HTTP 状态代码指示 HTTP 请求的状态。例如，“请求成功”、“页面未找到”。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每秒 HTTP 响应数。
提示	**查找生成错误代码的脚本** 您可以(使用“分组方式”功能)按脚本对此图中显示的结果进行分组，找到生成错误代码的脚本。有关“分组方式”功能的详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
另请参阅	• "Web 资源图概述"(第 1403 页) • "HTTP 状态代码"(第 1406 页)

示例

在下例中，状态代码 **200** 在场景开始运行后的第 55 秒达到最大响应数 60。代码 **302** 在场景开始运行后的第 55 秒达到最大响应数 8.5。



每秒下载页数图

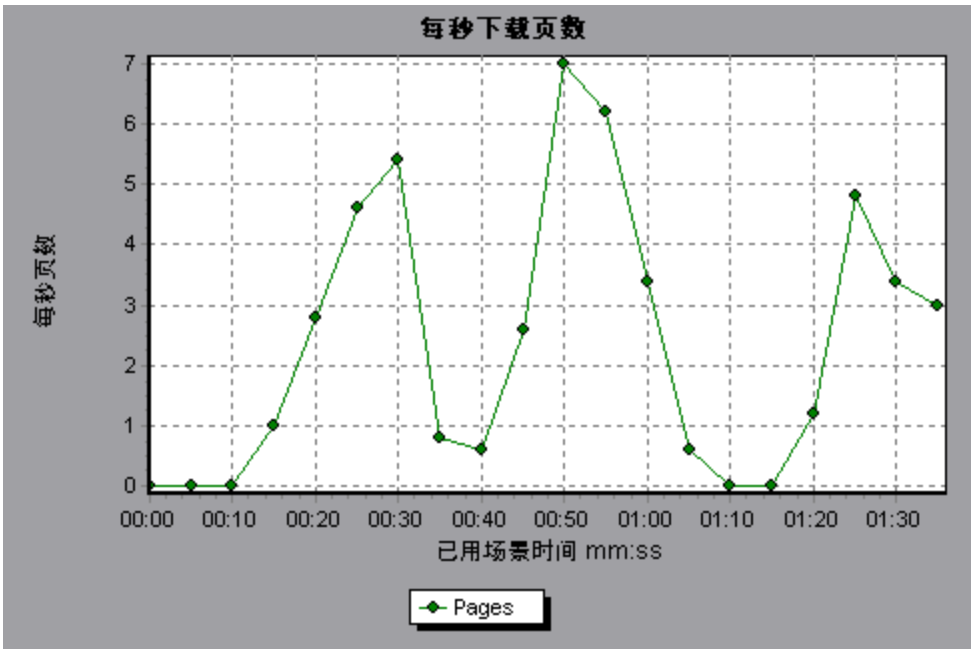
该图显示负载测试场景运行期间的每一秒内从服务器下载的网页数。

与“吞吐量”图相似，“每秒下载页数”图指示在任意给定的一秒内 Vuser 从服务器收到的数据量。但“吞吐量”图会将每个资源及其大小(例如，每个 **.gif** 文件的大小和每个网页的大小)考虑在内。“每秒下载页数”图仅考虑页数。

用途	可帮助您根据下载的页数对 Vuser 生成的负载量进行评估。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	从服务器上下载的网页数。
注：	要查看“每秒下载页数”图，必须在运行场景之前从运行时设置“首选项”选项卡中选择**每秒页数(仅 HTML 模式)**。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)

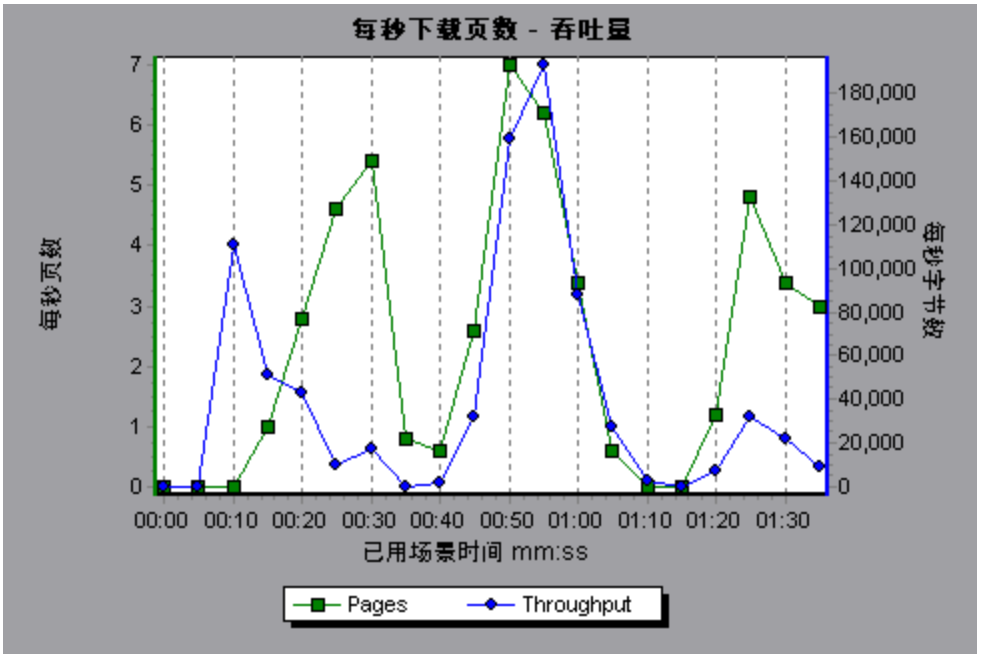
示例 1

在下例中，在场景开始运行后的第 50 秒出现最大每秒下载页数(约 7 页)。



示例 2

在下例中，“吞吐量”图与“每秒下载页数”图合并。从图中可以明显看出吞吐量与每秒下载页数不成正比。例如，在场景开始运行后的 10 到 25 秒内，每秒下载页数增加了，而吞吐量却降低了。



每秒重试次数图

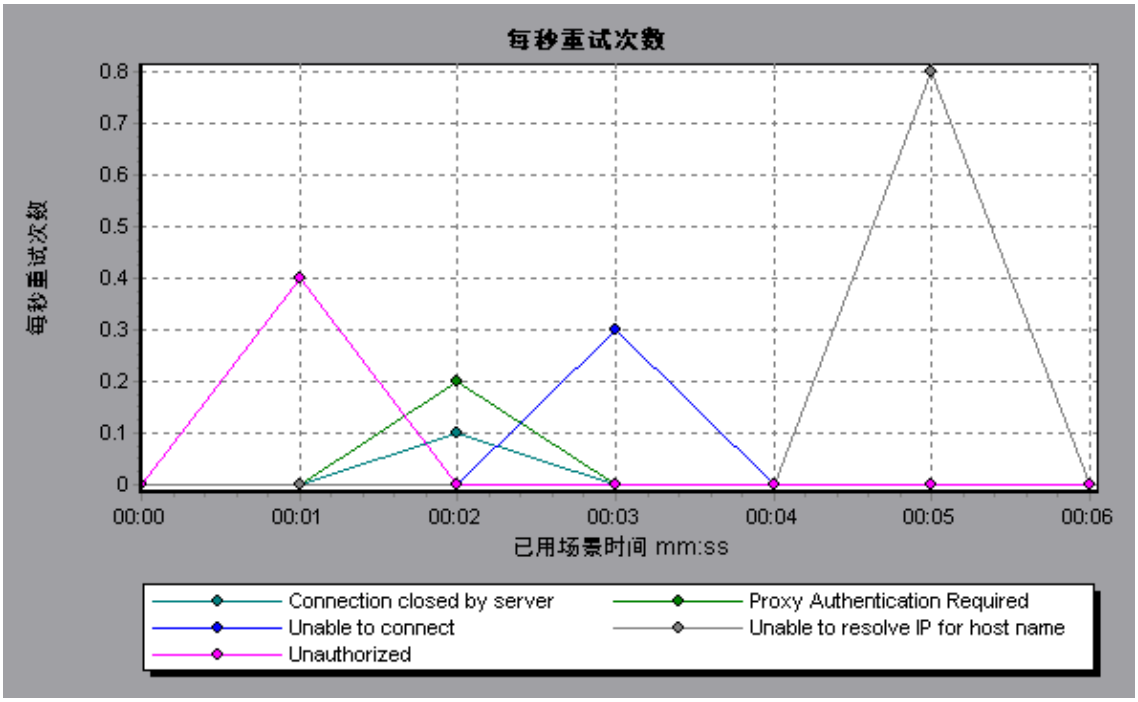
该图显示负载测试场景运行期间每一秒所尝试的服务器连接次数。在下列情况下将重试服务器连接：

- 初始连接未经授权
- 要求代理服务器身份验证
- 初始连接被服务器关闭
- 最初无法与服务器建立连接
- 服务器最初无法解析 Load Generator 的 IP 地址

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每秒服务器重试次数。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)

示例

在下例中，此图显示在场景开始运行的第 1 秒，重试次数是 0.4，而在第 5 秒，每秒重试次数增加到了 0.8。



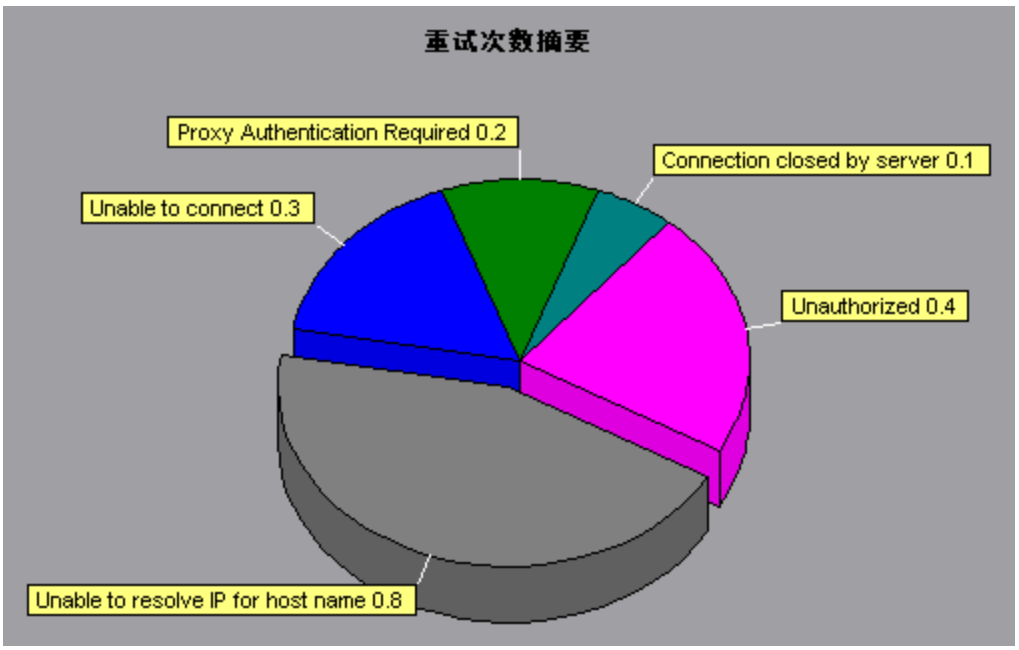
重试次数摘要图

该图显示负载测试场景运行期间尝试的服务器连接次数(按重试原因分组)。

提示	**确定何时尝试服务器重试** 将此图与“每秒重试次数”图一起使用，可以确定服务器每次重试时处于场景中的哪一点。
注：	此图只能以饼形图查看。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)

示例

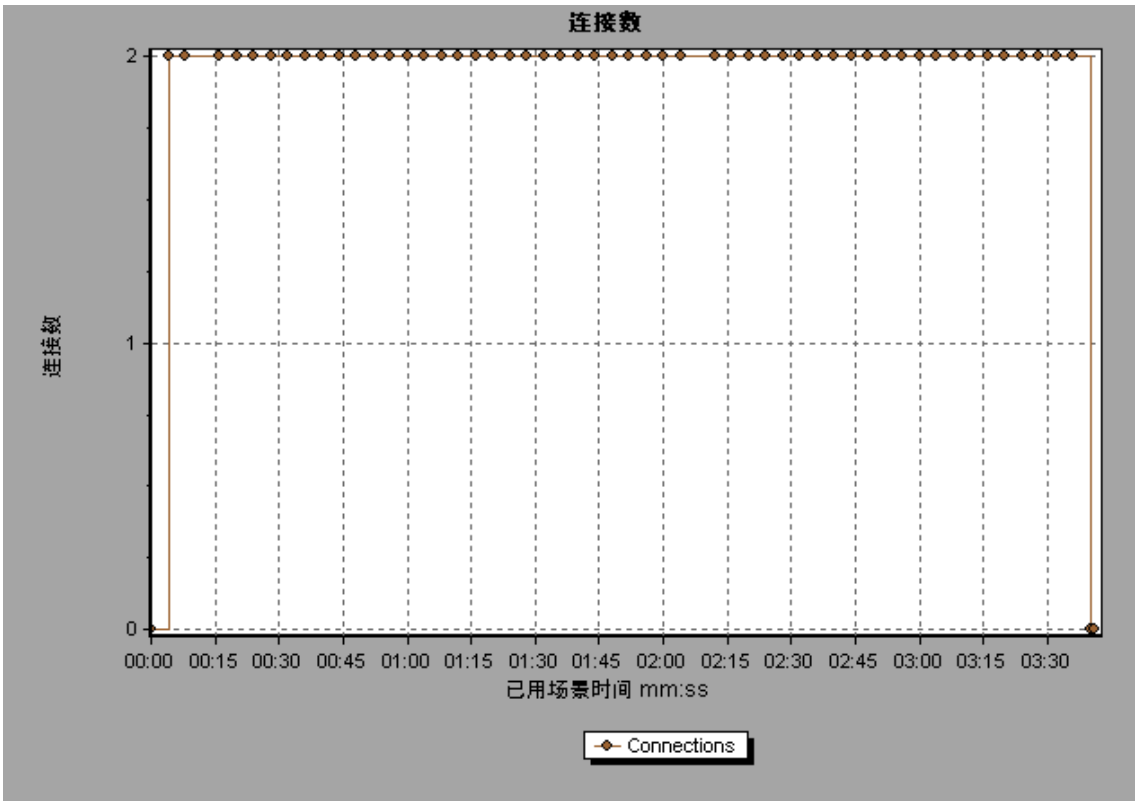
在下例中，此图显示服务器无法解析 Load Generator 的 IP 地址是场景运行期间服务器重试的主要原因。



连接图

该图显示在负载测试场景的每个时间点(x 轴)上打开的 TCP/IP 连接数(y 轴)。根据模拟的浏览器类型，每个 Vuser 可能打开每个 Web 服务器中的多个并发连接。

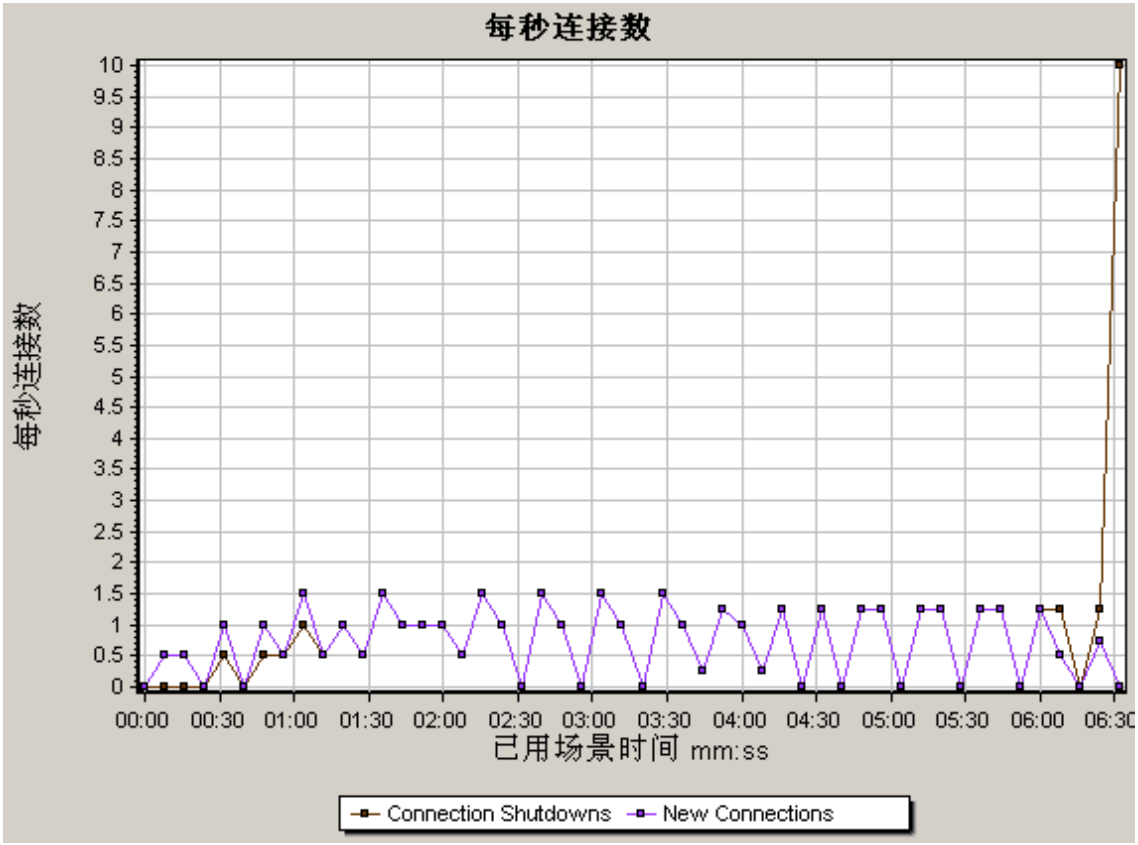
用途	此图在指明何时需要更多连接时非常有用。例如，如果连接次数达到最大值，事务响应时间将急剧增加，添加连接可能会使性能得到明显改善(缩短事务响应时间)。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	打开 TCP/IP 连接。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)



每秒连接数图

该图显示负载测试场景运行期间的每一秒(x 轴)打开的新 TCP/IP 连接数(y 轴)以及关闭的连接数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每秒 TCP/IP 连接数。
提示	**新连接数比每秒点击次数：** 新连接数应只占每秒点击次数的一小部分，因为就服务器、路由器和网络资源消耗而言，新 TCP/IP 的连接成本非常高。理想情况是许多 HTTP 请求应使用相同的连接，而不是为每个请求都打开新连接。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)

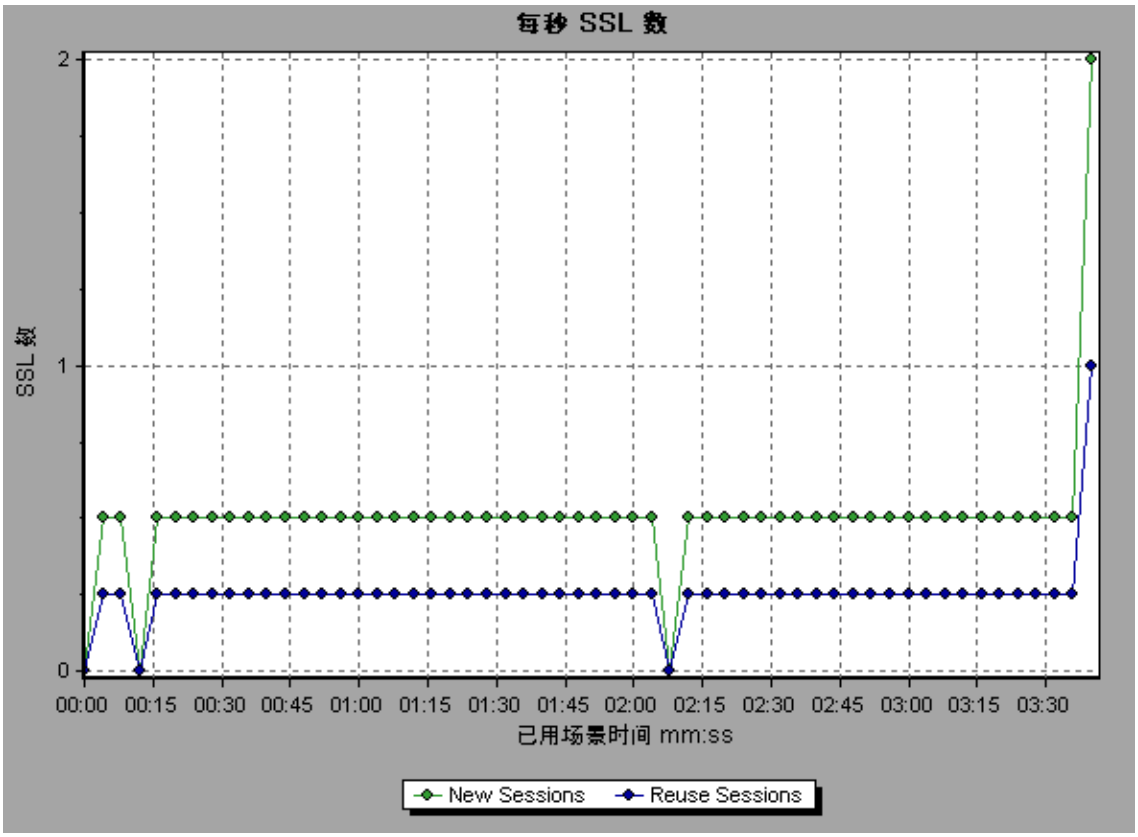


每秒 SSL 数图

该图显示负载测试场景运行期间的每一秒(x 轴)打开的新 SSL 连接数和重用的 SSL 连接数(y 轴)。打开与安全服务器的 TCP/IP 连接后，浏览器会打开 SSL 连接。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	SSL 连接数
提示	**减少 SSL 连接数** 新建 SSL 连接需要消耗大量资源。因此，应尝试打开尽可能少的新 SSL 连接。建立 SSL 连接后，应重用该连接。每个 Vuser 的新 SSL 连接应该不超过一个。 如果在两次迭代之间重置 TCP 连接(**VuGen 运行时设置 > 浏览器仿真节点 > 每次迭代模拟一个新用户**)，每次迭代的新 SSL 连接不应超过一个。
另请参阅	"Web 资源图概述"(第 1403 页)

示例



用户定义的数据点图

用户定义的数据点图概述

“用户定义的数据点”图显示用户定义的数据点的值。通过在适当位置插入 **lr_user_data_point** 函数(对于 GUI Vuser 为 **user_data_point**，而对于 Java Vuser 为 **lr.user_data_point**)，可以在 Vuser 脚本中定义数据点。

```
Action1()
{
    lr_think_time(1);
    lr_user_data_point ("data_point_1",1);
    lr_user_data_point ("data_point_2",2);
    return 0;
}
```

对于支持图形脚本表示的 Vuser 协议(如 Web 和 Oracle NCA)，可插入数据点作为用户定义的步骤。将在每次脚本执行函数或步骤时收集数据点信息。有关数据点的详细信息，请参阅函数参考。

与其他 Analysis 数据一样，数据点也是每隔几秒聚合一次，使图上显示的数据点数少于实际记录数。有关详细信息，请参阅"更改数据粒度"(第 1338 页)。

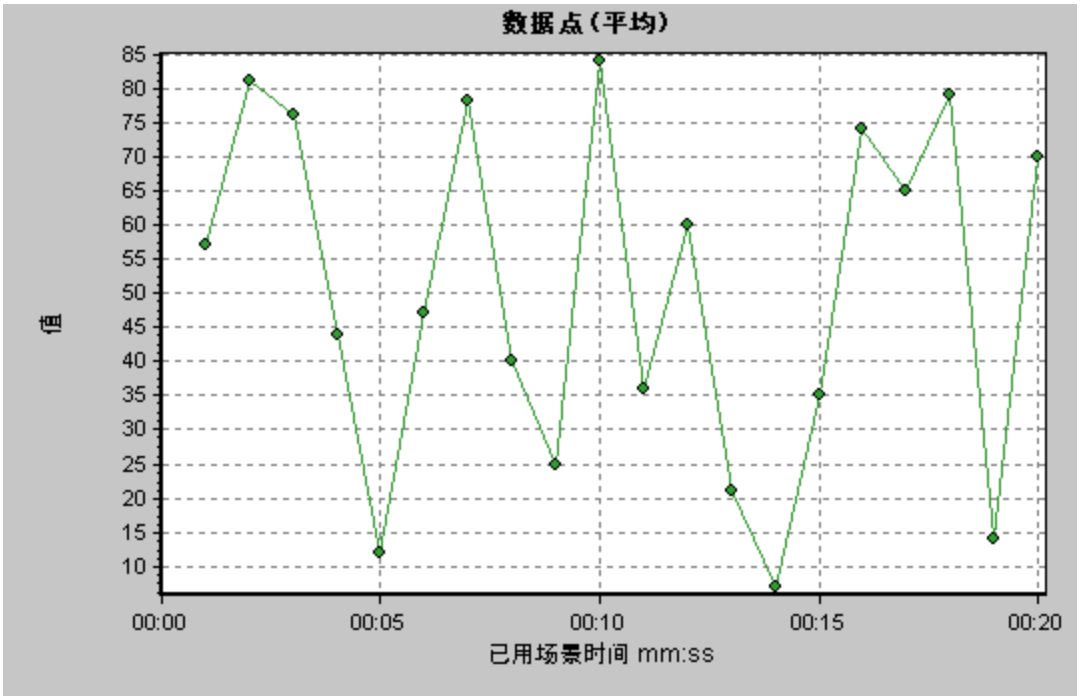
数据点(平均) 图

该图显示在负载测试场景运行期间为用户定义的数据点记录的平均值。

用途	通常在需要实际度量值的情况下使用此图。假设每个 Vuser 监控其计算机上的 CPU 利用率并将其记录为数据点。在这种情况下，需要实际记录的 CPU 利用率值。“平均”图显示整个场景中记录的平均值。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	所记录数据点语句的平均值。
另请参阅	"用户定义的数据点图概述"(第 1415 页)

示例

在下例中，将 CPU 利用率记录为数据点 **user_data_point_val_1**。它显示为已用场景时间的函数。



数据点(总计) 图

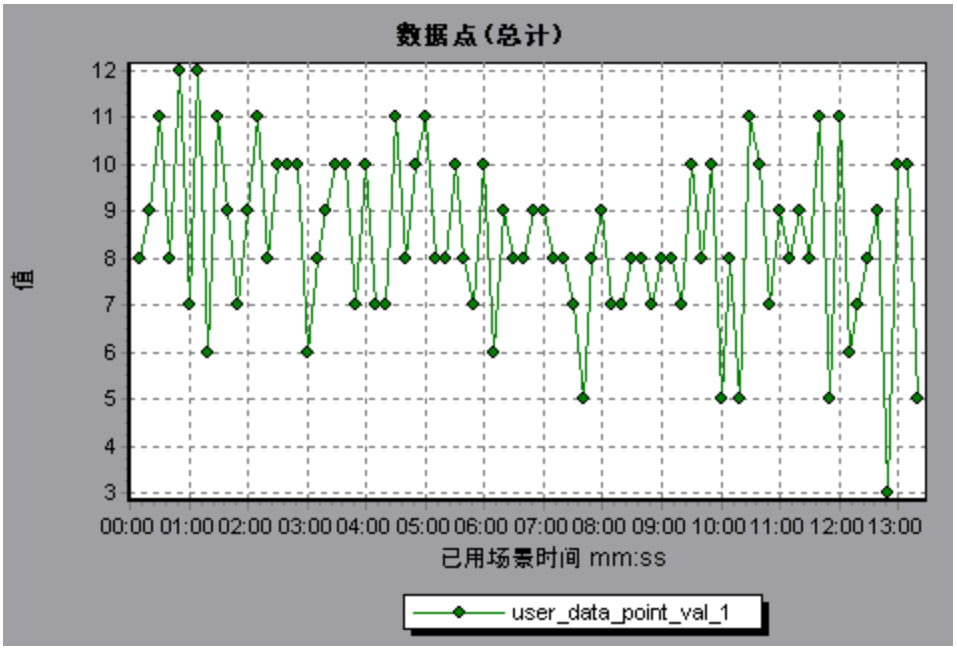
该图显示整个负载测试场景运行期间用户定义的数据点值的总和。

此图通常指示所有用户都可以生成的度量总数。例如，假设只有在一组特定条件下才允许 Vuser 调用服务器。每次调用记录一个数据点。在这种情况下，“总计”图将显示 Vuser 调用函数的总次数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	所记录数据点值的总和。
另请参阅	"用户定义的数据点图概述"(第 1415 页)

示例

在下例中，对服务器的调用被记录为数据点 user_data_point_val_1，显示为已用场景时间的函数。

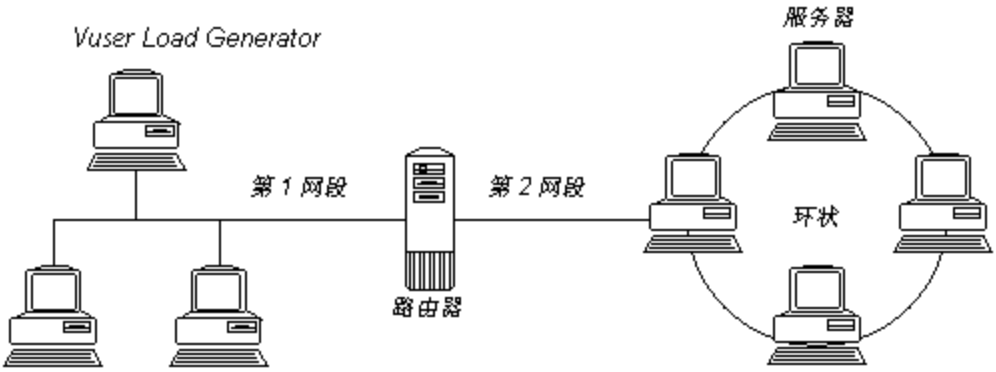


网络监控器图

网络监控器图概述

应用程序和网络系统的主要性能因素是网络配置。网络设计不当会导致客户端活动速度降低到无法接受的程度。一个应用程序中有许多网络段。一个网络段性能不佳会影响到整个应用程序。

下图显示了一个典型网络。数据要从服务器到达 Vuser 计算机必须经过多个网络段。



为了评测网络性能，网络监控器通过网络发送数据包。当数据包返回时，监控器会计算数据包到达请求的节点和返回所花费的时间。

“网络子路径时间”图显示从源计算机到每个节点的路径上的延迟。“网络段延迟”图显示路径上每一段的延迟。“网络延迟时间”图显示源计算机和目标计算机之间完整路径上的延迟。

使用网络监控器图可以确定瓶颈是否由网络引起。如果问题与网络有关，您可以找到有问题的网络段以解决问题。

为使 Analysis 生成网络监控器图，您必须在执行负载测试场景之前激活网络监控器。在网络监控器设置中，可以指定要监控的路径。有关设置网络监控器的信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

网络延迟时间图

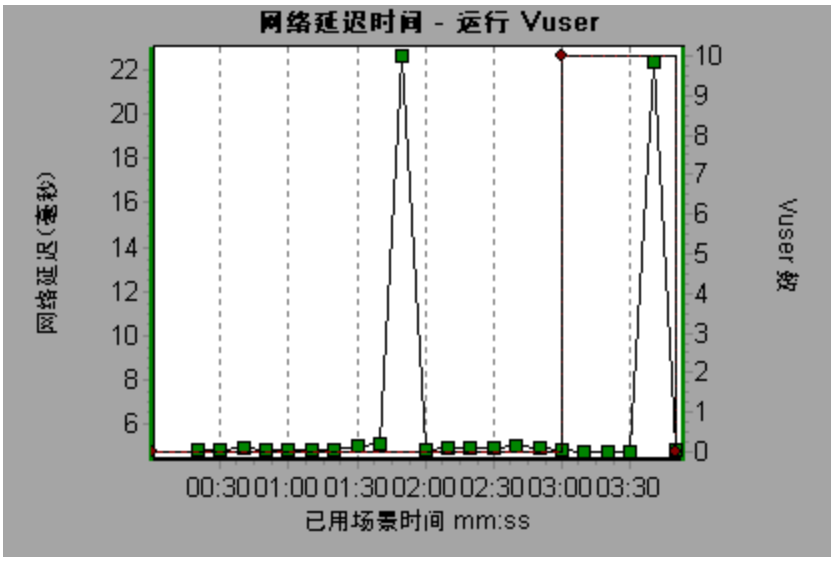
该图显示源计算机和目标计算机之间(例如，数据库服务器和 Vuser Load Generator 之间)的完整路径延迟。此图将延迟映射为负载测试场景已用时间的函数。

图中用不同颜色的单独线条表示 Controller 中定义的每个路径。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	网络延迟时间。
提示	**合并图以确定网络瓶颈** 您可以合并多个图来确定瓶颈是否由网络引起。例如，使用“网络延迟时间”和“运行 Vuser”图可以确定 Vuser 的数目如何影响网络延迟。
另请参阅	"网络监控器图概述"(第 1417 页)

示例

在以下合并图示例中，将网络延迟与正在运行的 Vuser 数目进行了对比。此图显示，当 10 个 Vuser 全部运行时，出现了 22 毫秒的网络延迟，暗示网络可能已超载。



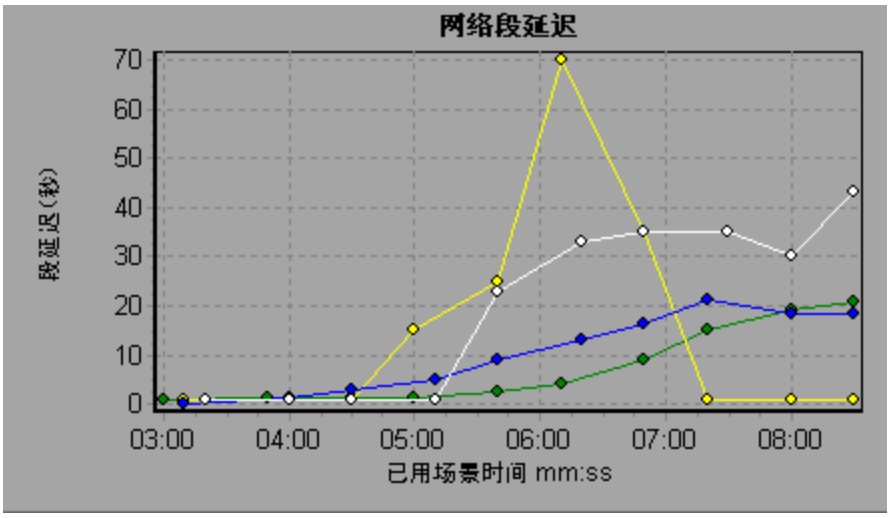
网络段延迟图

该图根据负载测试场景已用时间，显示每个路径段的延迟。每个网络段都显示为不同颜色的单独线条。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	网络延迟时间。
注：	段延迟是粗略计算的，不累加到网络路径延迟上，后者是精确测量的。每个路径段延迟的计算方法是先计算从源计算机到一个节点的延迟，然后减去从源计算机到另一节点的延迟。例如，段 B 到段 C 的延迟计算方法是先计算从源计算机到点 C 的延迟，然后减去从源计算机到点 B 的延迟。
另请参阅	"网络监控器图概述"(第 1417 页)

示例

在下例中，显示了四个网络段。此图显示，一个网络段在第 6 分钟导致了 70 秒的延迟。



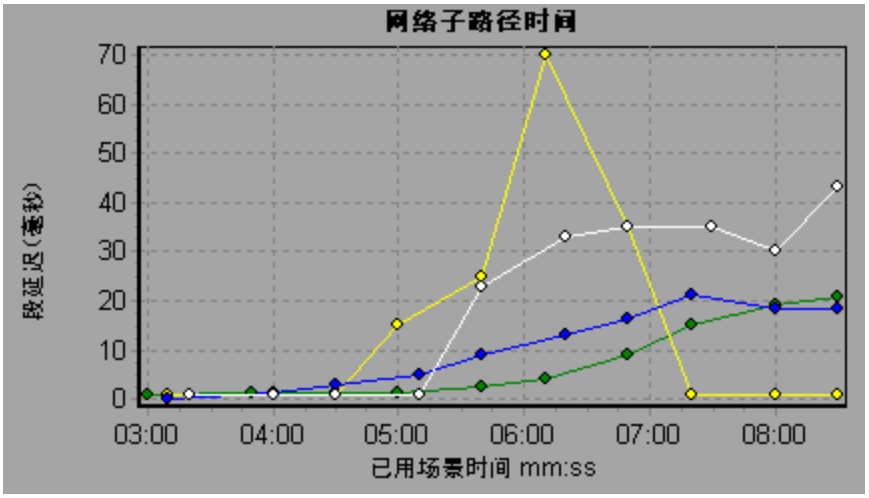
网络子路径时间图

该图根据负载测试场景已用时间，显示从源计算机到每个节点的路径上的延迟。每个网络段都显示为不同颜色的单独线条。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	网络延迟时间。
注：	从源计算机到每个节点的延迟是同时、独立测量的。因此，从源计算机到其中一个节点的延迟可能大于源计算机和目标计算机之间完整路径上的延迟。
另请参阅	"网络监控器图概述"(第 1417 页)

示例

在下例中，显示了四个网络段。此图显示，一个网络段在第 6 分钟导致了 70 毫秒的延迟。



网页诊断图

网页诊断树视图概述

“网页诊断”树视图显示事务、子事务和网页(您可以查看其网页诊断图)的树视图。有关网页诊断图的详细信息，请参阅"网页诊断图"(第 1424 页)。

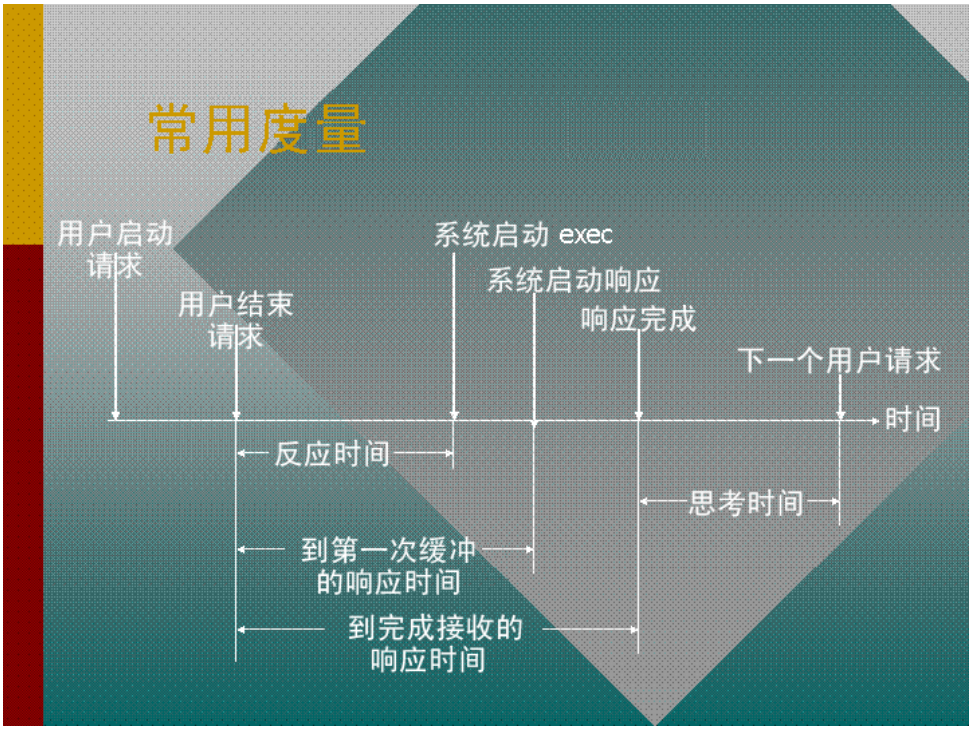
利用网页诊断图，您可以评估页面内容是否影响事务响应时间。使用网页诊断图可以分析网站上有问题的元素(例如，下载速度慢的图像或断开的链接)。

网页诊断图概述

网页诊断图提供脚本中每个受监控网页的性能信息。您可以查看脚本及其组件中每个页面的下载时间，了解下载过程中在哪个时刻发生了问题。另外还可以查看相对下载时间和每个页面及其组件的大小。Analysis 同时显示数据的平均下载时间和总下载时间。

通过将网页诊断图中的数据与“事务性能摘要”和“平均事务响应时间”图中的数据相关联，可以分析出现问题的原因和位置，以及分析问题是与网络相关还是与服务器相关。

下图说明了 HTTP 请求发出后的事件顺序：



备注： 由于是从客户端计算服务器时间，所以如果在发出第一条 HTTP 请求到发出第一条缓冲命令期间网络性能发生变化，网络时间可能会对此计算产生影响。

因此，此处显示的服务器时间是估计服务器时间，可能不够准确。

使用网页诊断图开始分析“事务性能摘要”和“平均事务响应时间”图时，网页诊断图中会显示负载测试场景运行期间的每一秒内，每个受监控网页的平均下载时间(秒)。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示每个网页的平均下载时间(秒)。

要使 Analysis 生成网页诊断图，必须在运行场景之前启用 Controller 中的网页诊断功能。

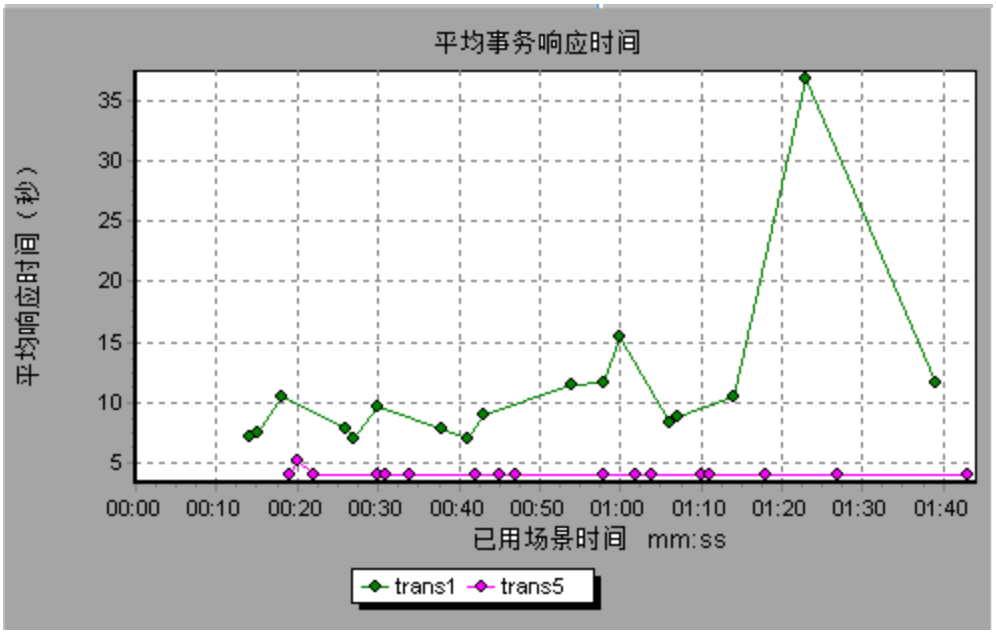
1. 从 Controller 菜单中选择**诊断 > 配置**，然后选中**启用以下诊断**复选框。
2. 在**脱机诊断**下，单击**启用**(位于**网页诊断(最多 Vuser 采样：10%)**.

备注： 在 VuGen 中，建议您选择“录制选项”对话框的“录制”选项卡上的**基于 HTML 的脚本**。

有关录制脚本的详细信息，请参阅《LoadRunner 用户指南》中的 VuGen 一节。

如何查看事务的细分

网页诊断图最常用于分析“事务性能摘要”或“平均事务响应时间”图中检测到的问题。例如，下面的“平均事务响应时间”图显示 trans1 事务的平均事务响应时间很长。



使用网页诊断图可以找出 trans1 事务响应时间延长的原因。

此任务说明了如何细分事务。

1. 右键单击 **trans1**，然后选择 **trans1 的网页诊断**。这时将打开网页诊断图并显示“网页诊断”树。指示页面内容的页面名称旁边将出现一个图标。请参阅"网页诊断内容图标"(第 1423 页)。

2. 在“网页诊断”树中，右键单击要细分的有问题页面，然后选择**细分 <组件名称>**。也可以从显示在网页诊断图下的**选择要细分的页面**框中选择页面。这时将显示该页面的网页诊断图。

   备注： 通过在“网页诊断”树中右击页面并选择**在浏览器中查看页面**，可以打开浏览器来显示有问题的页面。

3. 请选择下列某个可用细分选项：

   - **下载时间。**显示包含所选页面下载时间细分的表。这时将显示每个页面组件的大小(包括组件的标题)。有关此显示的详细信息，请参阅"页面下载时间细分图"(第 1428 页)。
   - **组件(随时间变化)。**显示选定网页的"页面组件细分(随时间变化)图"(第 1427 页)。
   - **下载时间(随时间变化)。**显示选定网页的"页面下载时间细分(随时间变化)图"(第 1430 页)。
   - **第一次缓冲时间(随时间变化)。**显示选定网页的"第一次缓冲时间细分(随时间变化)图"(第 1434 页)。

   要在完整视图中显示图，请单击  按钮。此外还可以从“打开新图”对话框访问这些图以及其他网页诊断图。

网页诊断内容图标

“网页诊断”树中显示以下图标。这些图标指示页面的 HTTP 内容。

名称	描述
	**事务。**指定后续内容是事务的一部分。
	**页面内容。**指定后续内容(可能包括文本、图像等)是一个逻辑页面的所有组成部分。
	**文本内容。**文本信息。将按原样显示纯文本。包括 HTML 文本和样式表。
	**多部分内容。**包含多个独立数据类型实体的数据。
	**消息内容。**封装的消息。常用子类型是新闻，或通过引用外部数据源指定大主体的外部正文。

名称	描述
	**应用程序内容。**一些其他类型的数据，通常是未解释的二进制数据或将由应用程序处理的信息。Postscript 数据子类型就是一个例子。
	**图像内容。**图像数据。jpeg 和 gif 格式是两种常见的子类型。
	**资源内容。**上面未列出的其他资源。另外还包含定义为“不可用”的内容。

网页诊断图

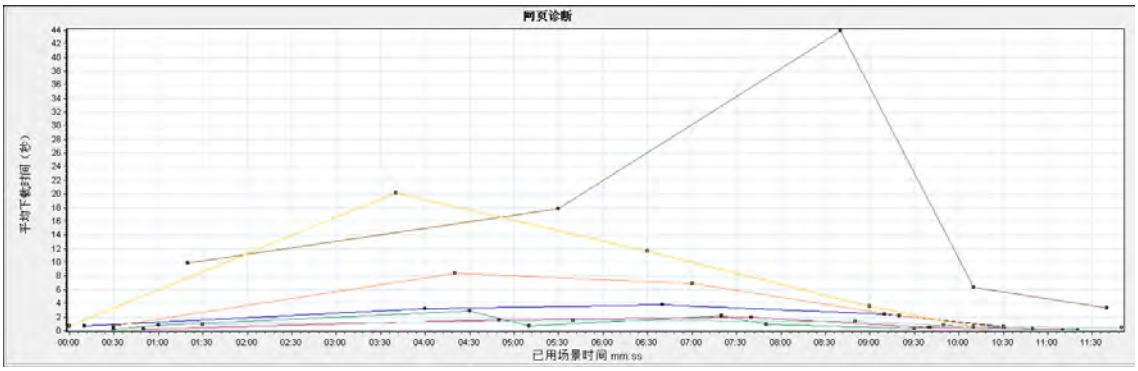
网页诊断图提供脚本中每个受监控网页的性能信息。您可以查看脚本及其组件中每个页面的下载时间，了解下载过程中在哪个时刻发生了问题。另外还可以查看每个页面及其组件的平均下载时间。

.

用途	使用此图可以确定在场景执行期间的哪个时刻出现了可能影响网页访问的网络或服务器问题。
X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	下载过程中每个网页的下载时间(秒)。
提示	• 在**选择要细分的页面**下拉框中选择页面。 • 要找出问题最严重的组件，可以根据下载组件所用的平均时间(秒)对图例窗口进行排序。要按平均值对图例排序，请双击**平均值**列标题。
诊断选项	可选择以下选项之一向下搜索结果。有关示例图，请参阅下文。 • **下载时间** - 显示为条形图 • **组件(随时间变化)** - 显示为折线图 • **下载时间(随时间变化)** - 显示为区域图 • **第一次缓冲时间(随时间变化)** - 显示为区域图
另请参阅	"网页诊断树视图概述"(第 1421 页)

示例

使用此图可以监控场景执行期间的下载时间，确定哪个时刻出现了网络或服务器问题。



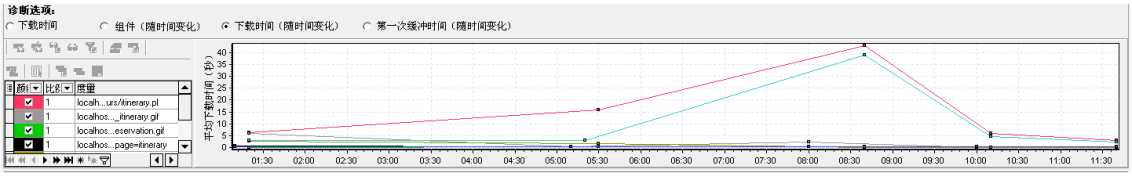
下载时间

在以下示例中，**itinerary.pl** 页面在**接收**阶段的下载时间最长。



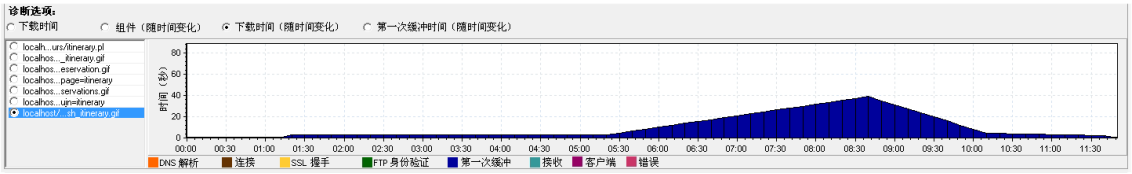
组件(随时间变化)

在以下示例中，**itinerary.pl** 组件的下载时间在场景的约 8:40 处最长。



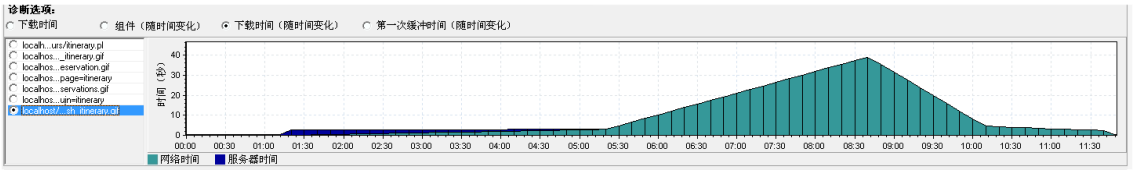
下载时间(随时间变化)

下图以区域图方式显示了 **itinerary.pl** 页面的下载时间。



第一次缓冲时间(随时间变化)

在以下示例中，**splash_itinerary.gif** 文件的下载时间在场景的约 8:40 处最长。



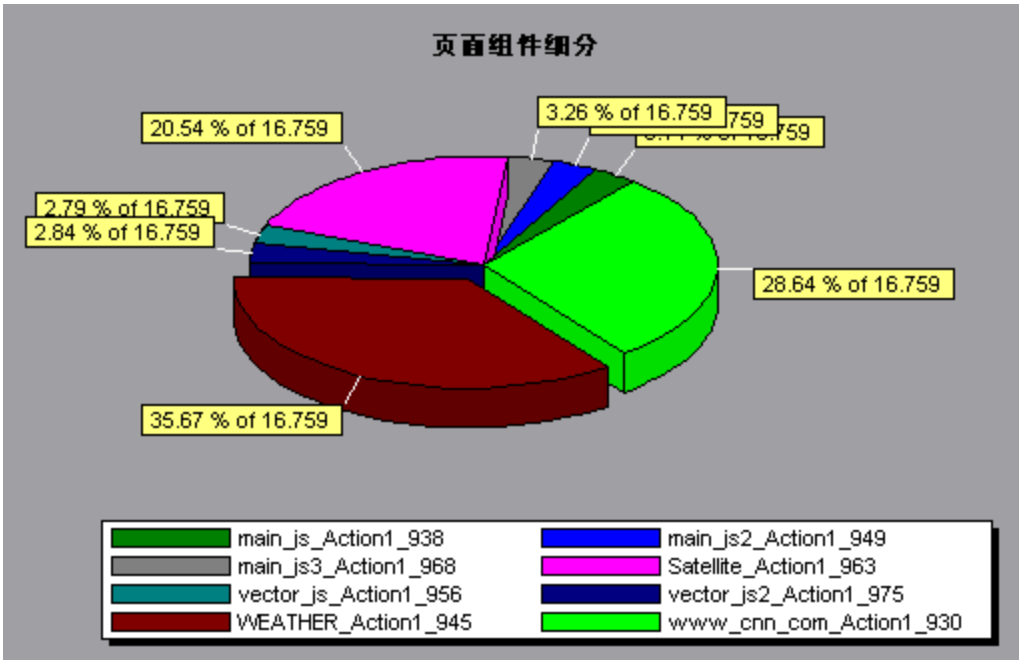
页面组件细分图

该图显示每个网页及其组件的平均下载时间(秒)。

细分选项	要确定是哪个组件导致下载时间延长，可在“网页诊断”树中双击有问题的 URL 将其细分。
提示	根据下载组件所用的平均时间(秒)对图例进行排序，可能有助于找出有问题的组件。要按平均值对图例排序，请单击**图的平均值**列。
注：	此图只能以饼形图查看。
另请参阅	"网页诊断图概述"(第 1421 页)

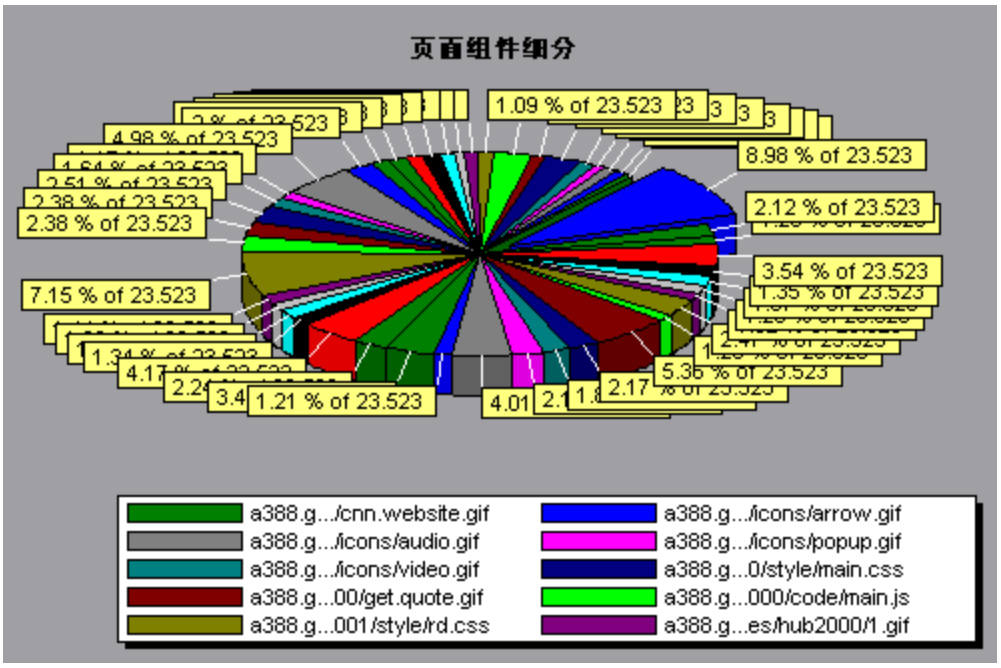
示例

下图显示主 cnn.com URL 占用总下载时间的 28.64%，而 www.cnn.com/WEATHER 组件占用 35.67%。



示例

此图显示主 cnn.com/WEATHER 组件的下载时间最长(占总下载时间的 8.98%)。



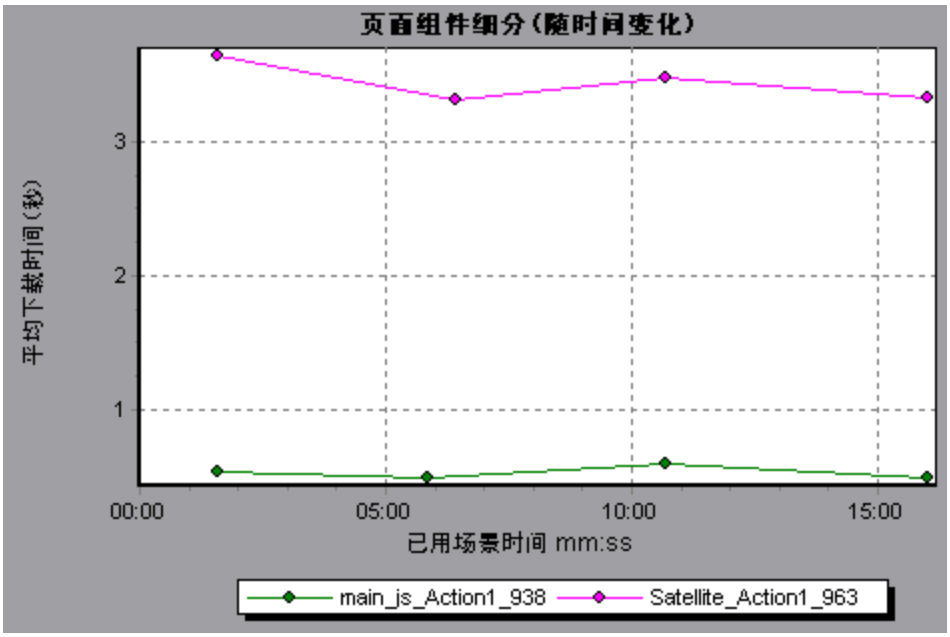
页面组件细分(随时间变化) 图

该图显示负载测试场景运行期间每一秒内每个网页及其组件的平均响应时间(秒)。

X 轴	自场景开始运行已用的时间。
Y 轴	每个组件的平均响应时间(秒)。
提示	• 根据下载组件所用的平均时间(秒)对图例窗口进行排序，可能有助于找出问题最严重的组件。要按平均值对图例排序，请双击**平均值**列标题。 • 要检查图中的组件，可以将其选中。图例窗口中对应的线条将被选中。
另请参阅	"网页诊断图概述"(第 1421 页)

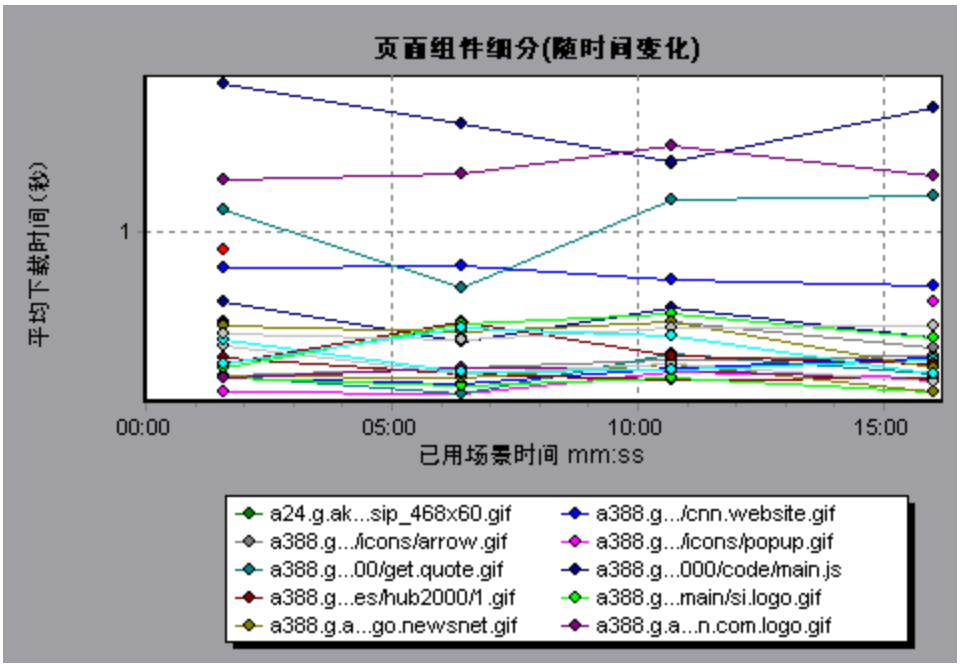
示例

下图显示在整个场景运行期间，Satellite_Action1_963 的响应时间明显比 main_js_Action1_938 的响应时间长。



示例

使用该图可以跟踪主组件的哪些组件问题最严重，以及场景执行期间的哪个时刻出现问题。



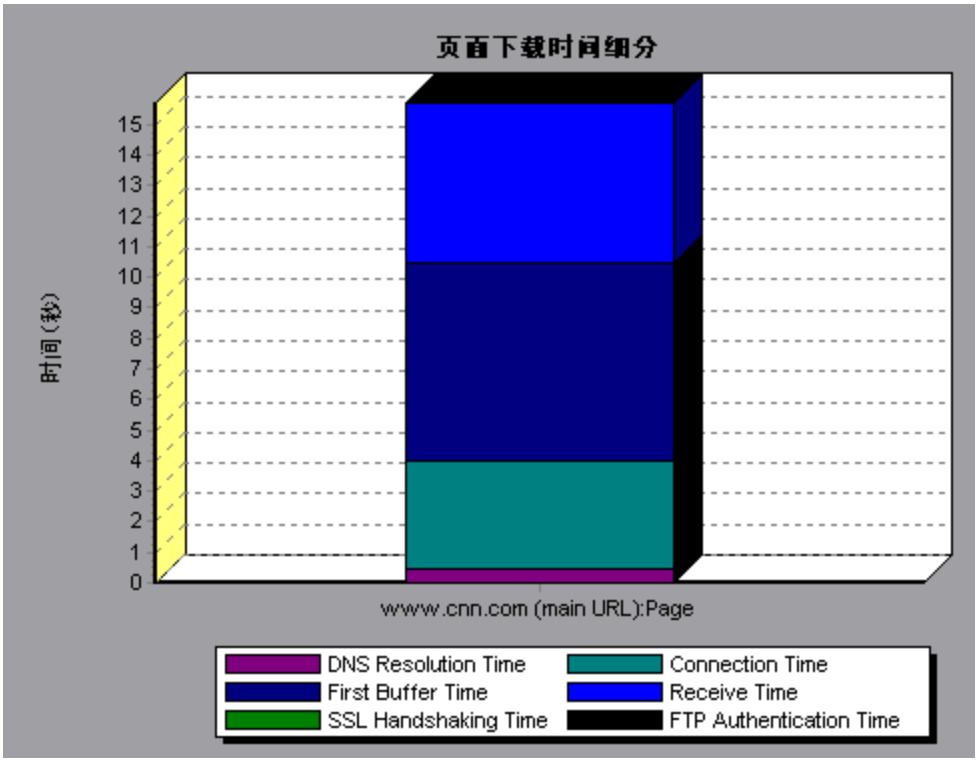
页面下载时间细分图

该图显示每个页面组件下载时间的细分。

用途	使您能够确定网页下载期间，是网络错误还是服务器错误导致响应过慢。
细分选项	有关细分选项，请参阅"页面下载时间细分图细分选项"(第 1432 页)。 **注：**页面上显示的每个度量都是各页面组件记录的度量之和。例如，www.cnn.com 的连接时间是该页面各组件的连接时间之和。
另请参阅	"网页诊断图概述"(第 1421 页)

示例

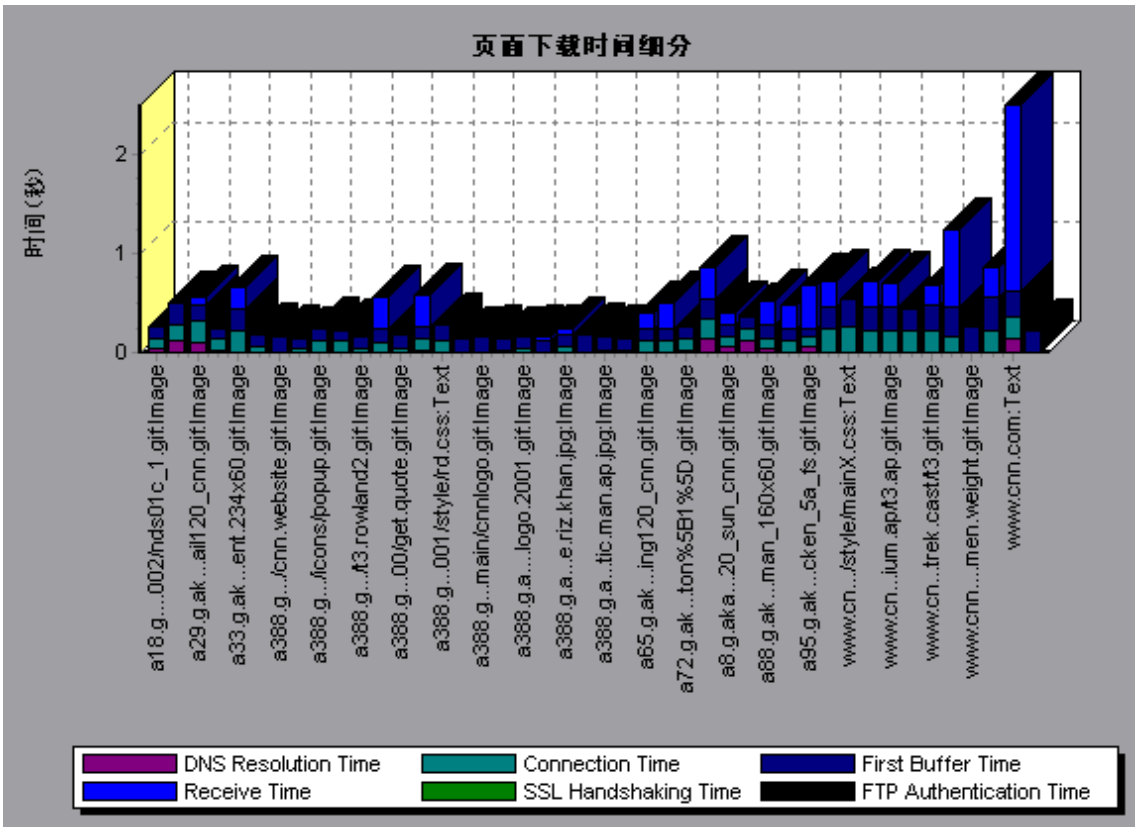
“页面下载时间细分”图显示接收时间、连接时间、占主 cnn.com URL 很大一部分下载时间的第一次缓冲时间。



示例

如果进一步细分 cnn.com URL，可以找出下载时间最长的组件，分析导致响应时间延长的网络或服务器问题。

细分 cnn.com URL 后可以看到对于下载时间最长的组件(www.cnn.com 组件)，接收时间占了下载时间的很大一部分。



页面下载时间细分(随时间变化) 图

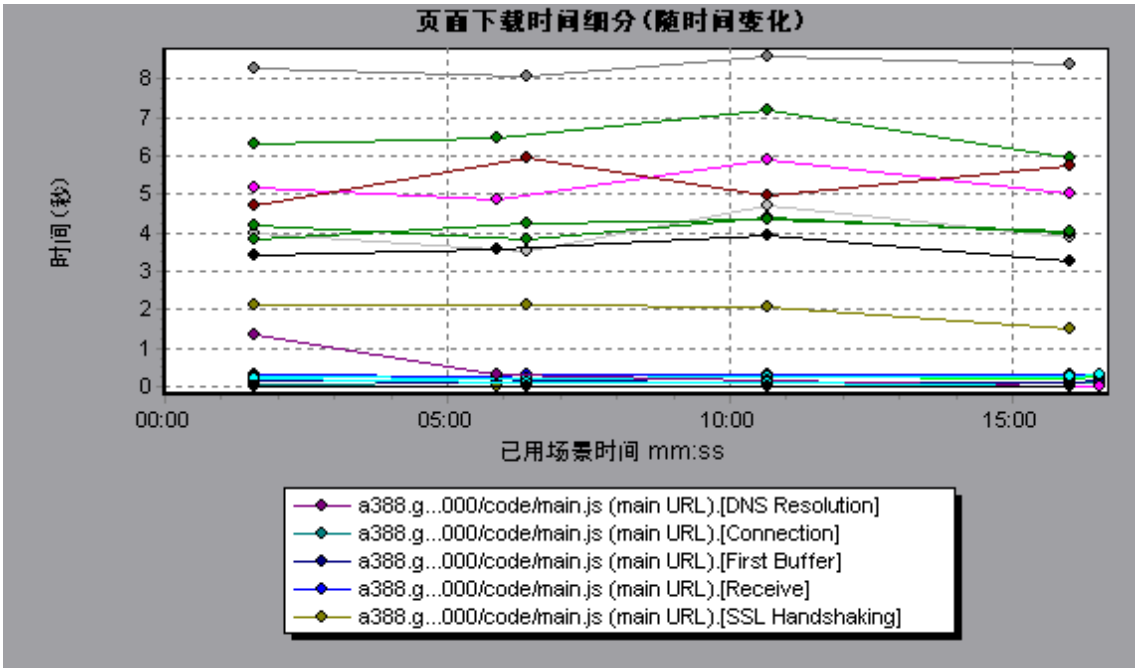
此图显示负载测试场景运行期间每秒内每个页面组件下载时间的细分。

.

用途	使用此图可以确定在场景执行期间的哪个时刻出现了网络或服务器问题。
X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	下载过程中每个步骤所占用的时间(秒)。
提示	要找出问题最严重的组件，可以根据下载组件所用的平均时间(秒)对图例窗口进行排序。要按平均值对图例排序，请双击**平均值**列标题。
注：	• 页面上显示的每个度量都是各页面组件记录的度量之和。例如，www.cnn.com 的连接时间是该页面各组件的连接时间之和。 • 从网页诊断图中选择“页面下载时间细分(随时间变化)”图时，它将显示为区域图。
另请参阅	"网页诊断图概述"(第 1421 页)

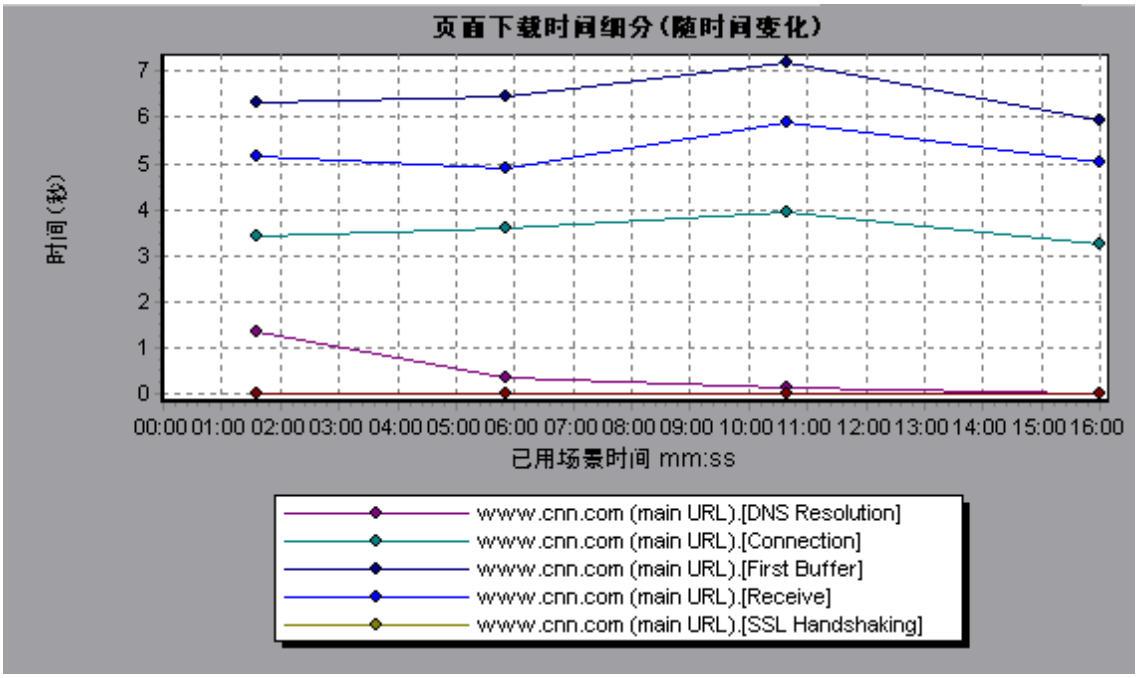
示例

使用此图可以确定在场景执行期间的哪个时刻出现了网络或服务器问题。



示例

在上面的示例中，cnn.com 显然是问题最严重的组件。如果检查 cnn.com 组件，可以在“页面下载时间细分(随时间变化)”图中看到整个场景运行期间**第一次缓冲**和**接收**时间居高不下，而 **DNS 解析**时间在场景运行期间逐渐缩短。



页面下载时间细分图细分选项

“页面下载时间细分”图按照 DNS 解析时间、连接时间、第一次缓冲时间、SSL 握手时间、接收时间、FTP 身份验证时间、客户端时间和错误时间对每个组件进行细分。

这些细分的说明如下：

名称	描述
DNS 解析	显示使用最近的 DNS 服务器将 DNS 名称解析为 IP 地址所需的时间。“DNS 查找”度量可以准确指示 DNS 解析问题或 DNS 服务器问题。
连接	显示与作为指定 URL 主机的 Web 服务器建立初始连接所需的时间。连接度量可以准确指示网络相关问题。它还可以指示服务器是否响应请求。
第一次缓冲	显示从初始 HTTP 请求(通常为 GET)到成功收到 Web 服务器返回的第一次缓冲所经过的时间。“第一次缓冲”度量可以准确指示 Web 服务器延迟和网络延迟。 **注：**由于缓冲区大小最高可达 8K，所以第一次缓冲时间可能也是完全下载此元素所用的时间。
SSL 握手	显示建立 SSL 连接(包括客户端 hello、服务器 hello、客户端公共密钥传输、服务器证书传输和其他部分可选的阶段)所用的时间。此后所有客户端和服务器之间的通信都将被加密。 “SSL 握手”度量仅适用于 HTTPS 通信。
接收	显示在服务器发出的最后一个字节到达，即下载完成之前所用的时间。 “接收”度量可以准确指示网络质量(请查看时间/大小比率以计算接收速度)。
FTP 身份验证	显示对客户端执行身份验证所用的时间。使用 FTP，服务器在开始处理客户端命令之前必须对客户端进行身份验证。 “FTP 身份验证”度量仅适用于 FTP 协议通信。
“页面下载时间细分”图中的	显示由于浏览器反应时间或其他客户端相关延迟而导致请求在客户端计算机上延迟的平均时间。
错误时间	显示从发送 HTTP 请求到返回错误消息(仅限 HTTP 错误)所用的平均时间。

第一次缓冲时间细分图

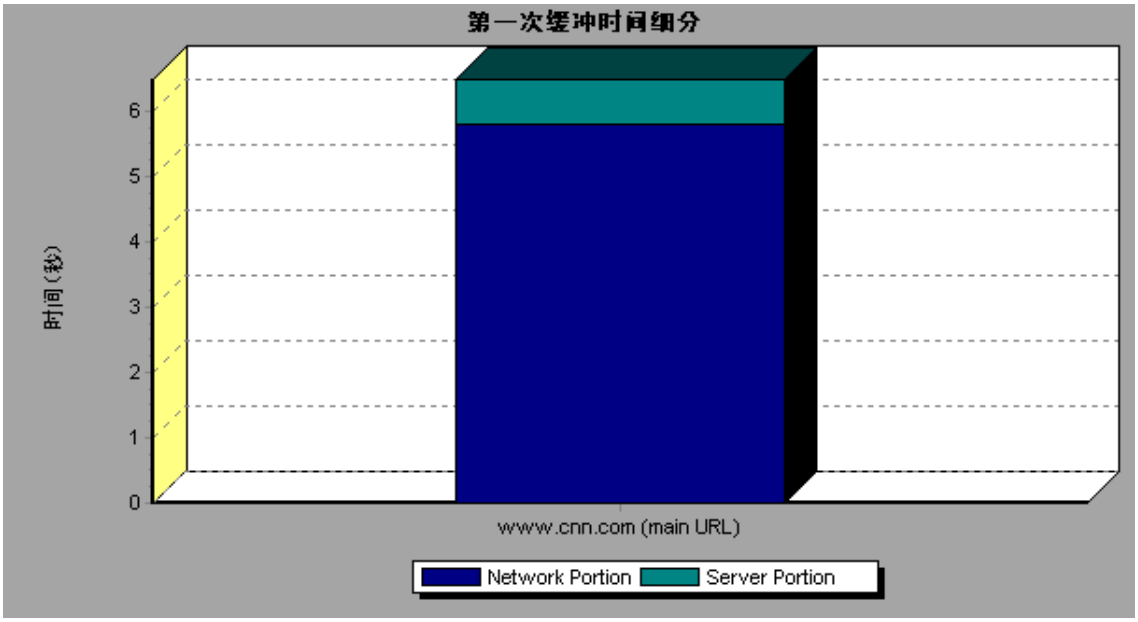
该图显示成功收到 Web 服务器返回的第一次缓冲之前的时间段内每个网页组件的相对服务器/网络时间(秒)。

备注： 仅在 Load Generator 不使用代理服务器来连接测试中的应用程序时，此图才会相关。如果通过代理服务器连接 Load Generator，则此图将仅显示此代理服务器延迟，而不会显示 AUT 延迟。

用途	如果组件下载时间过长，可以使用此图确定这是服务器问题还是网络问题。
X 轴	指定组件的名称。
Y 轴	显示每个组件的平均网络/服务器时间(秒)。
度量	• 网络时间定义为从发出第一个 HTTP 请求到收到确认消息所用的平均时间。 • 服务器时间定义为从收到第一个 HTTP 请求(通常为 GET)的确认消息到成功收到 Web 服务器返回的第一次缓冲所用的平均时间。
注：	• 页面上显示的每个度量都是各页面组件记录的度量之和。例如，www.cnn.com 的网络时间是该页面各组件的网络时间之和。 • 由于是从客户端计算服务器时间，所以如果在发出第一条 HTTP 请求到发出第一条缓冲命令期间网络性能发生变化，网络时间可能会对此计算产生影响。因此，此处显示的服务器时间是估计服务器时间，可能不够准确。 • 此图只能以条形图查看。
另请参阅	"网页诊断图概述"(第 1421 页)

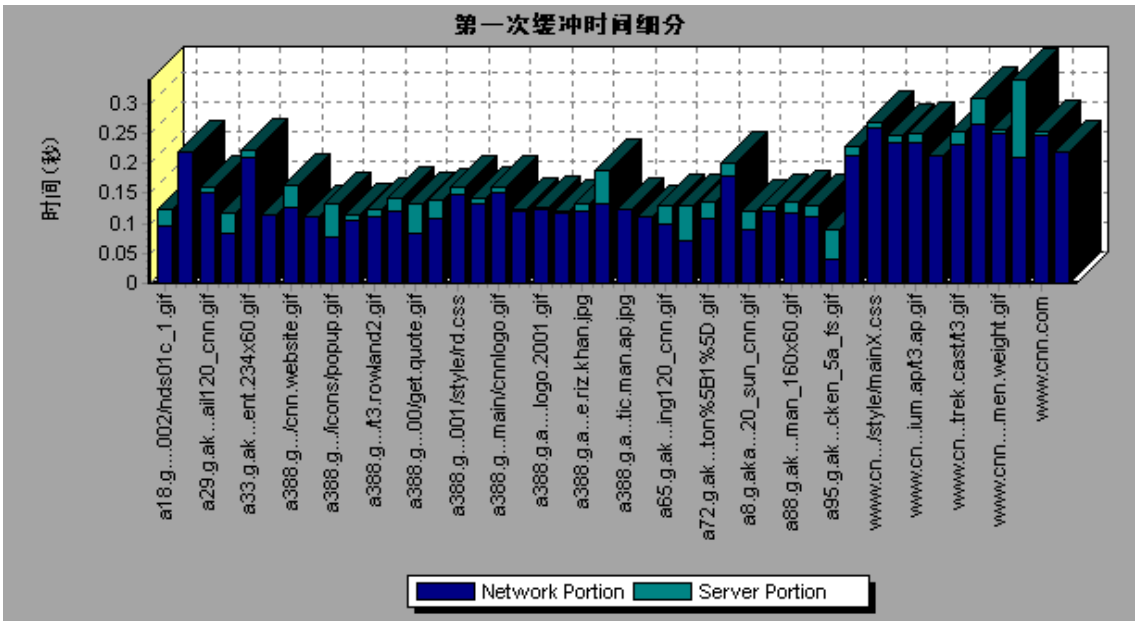
示例

在下例中，网络时间明显大于服务器时间。



示例

下例中显示可以进一步细分主 cnn.com URL，查看其每个组件的第一次缓冲时间细分。对于主 cnn.com 组件(右侧第一个组件)，很明显第一次缓冲细分几乎占用了所有网络时间。

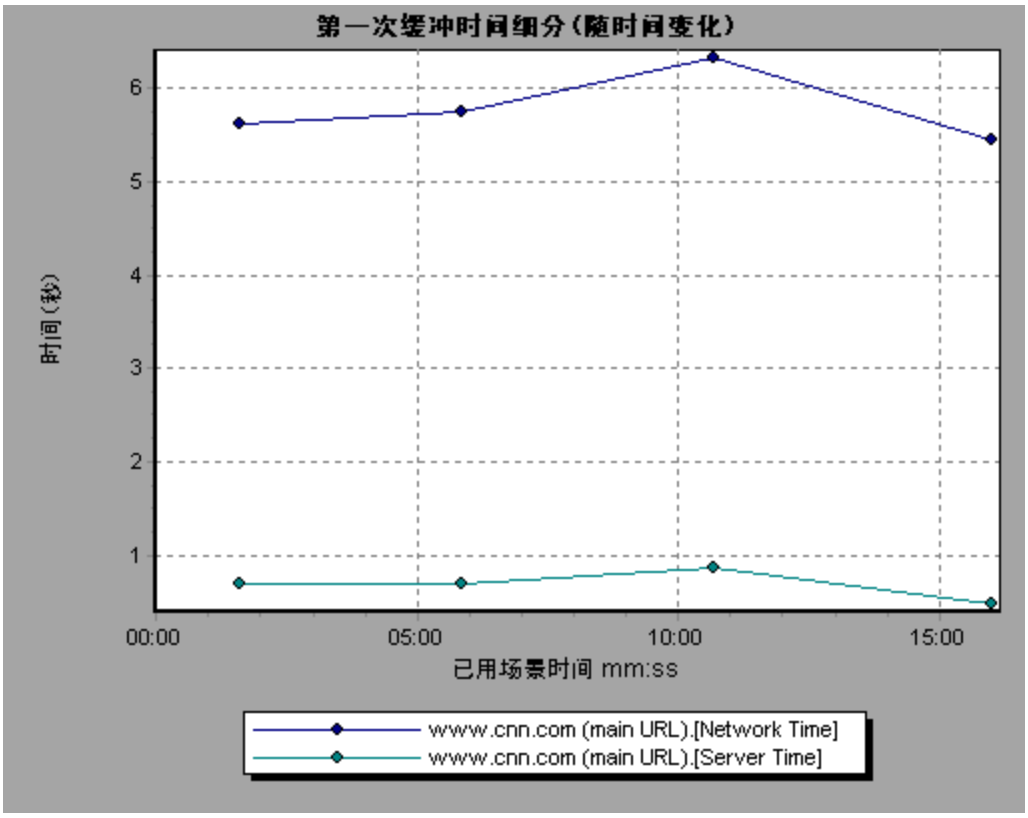


第一次缓冲时间细分(随时间变化) 图

该图显示在负载测试场景运行期间的每一秒，成功收到从 Web 服务器返回的第一次缓冲之前的时间段中，每个网页组件的服务器和网络时间(秒)。

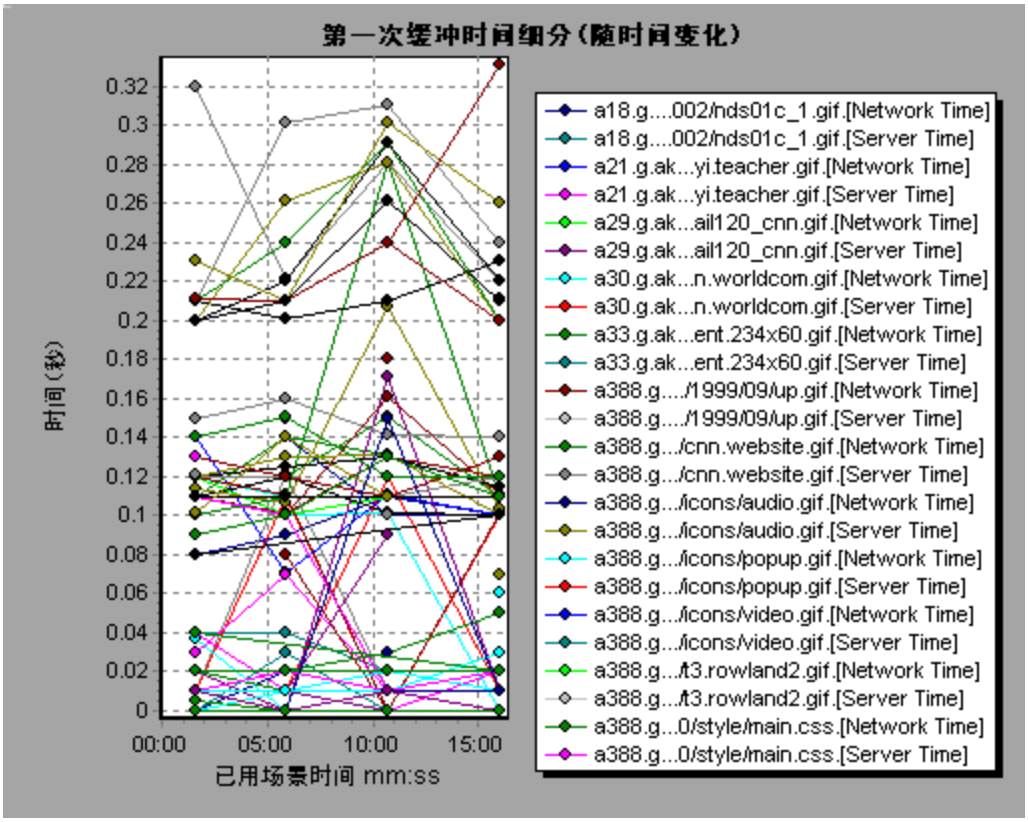
备注： 仅在 Load Generator 不使用代理服务器来连接测试中的应用程序时，此图才会相关。如果通过代理服务器连接 Load Generator，则此图将仅显示此代理服务器延迟，而不会显示 AUT 延迟。

用途	可以使用此图确定在场景运行期间，是否出现了服务器问题或网络问题。
X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	每个组件的平均网络或服务器时间(秒)。
度量	• 网络时间定义为从发出第一个 HTTP 请求到收到确认消息所用的平均时间。 • 服务器时间定义为从收到第一个 HTTP 请求(通常为 GET)的确认消息到成功收到 Web 服务器返回的第一次缓冲所用的平均时间。 **注：**由于是从客户端计算服务器时间，所以如果在发出第一条 HTTP 请求到发出第一条缓冲命令期间网络性能发生变化，网络时间可能会对此计算产生影响。因此，此处显示的服务器时间是估计服务器时间，可能不够准确。
注：	• 页面上显示的每个度量都是各页面组件记录的度量之和。例如，www.hp.com 的网络时间是该页面各组件的网络时间之和。 • 从网页诊断图中选择“第一次缓冲时间细分(随时间变化)”图时，它将显示为区域图。
另请参阅	"网页诊断图概述"(第 1421 页)


第一次缓冲时间细分（随时间变化）
时间（秒）
6
5
4
3
2
1
00:00
05:00
10:00
15:00
已用场景时间 mm:ss
www.cnn.com (main URL).[Network Time]
www.cnn.com (main URL).[Server Time]

示例

在下例中，您可以进一步细分主 cnn.com URL，查看其每个组件的第一次缓冲时间细分。



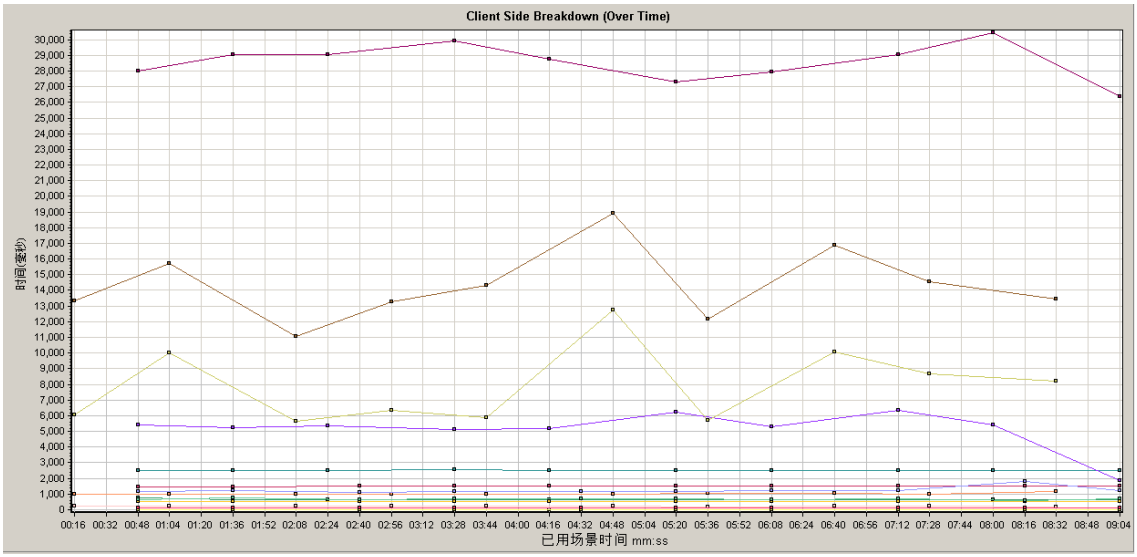
客户端细分(随时间变化) 图

该图显示在负载测试场景运行期间的每一秒内每个事务的客户端细分。

X 轴	自场景开始运行已用的时间。
Y 轴	每个事务的平均响应时间(秒)。
提示	• 根据事务运行所用的平均时间(秒)对图例窗口进行排序，可能有助于找出问题最严重的事务。要按平均值对图例排序，请双击**平均值**列标题。 • 要检查图中的事务，可以将其选中。图例窗口中对应的线条将被选中。
另请参阅	"网页诊断图"(第 1424 页)

示例

使用该图可以跟踪客户端的哪些事务问题最严重，以及场景运行期间的哪个时刻出现问题。



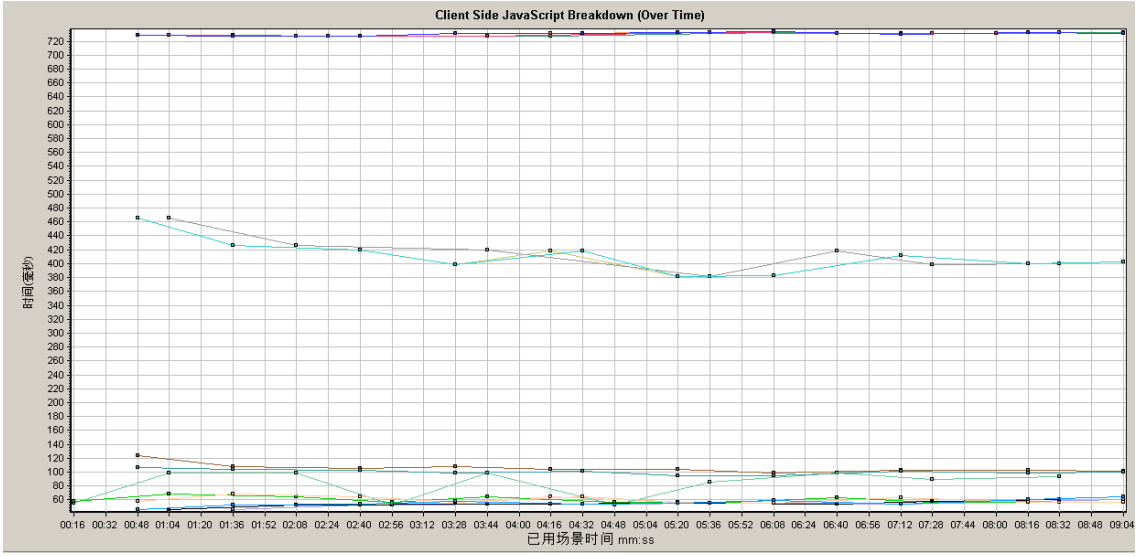
客户端 Java Script 细分(随时间变化) 图

该图显示在负载测试场景运行期间的每一秒内每个 JavaScript 事务的客户端细分。

X 轴	自场景开始运行已用的时间。
Y 轴	每个事务的平均响应时间(秒)。
提示	• 根据事务运行所用的平均时间(秒)对图例窗口进行排序，可能有助于找出问题最严重的事务。要按平均值对图例排序，请双击**平均值**列标题。 • 要检查图中的事务，可以将其选中。图例窗口中对应的线条将被选中。
另请参阅	"网页诊断图"(第 1424 页)

示例

使用该图可以跟踪客户端的哪些事务问题最严重，以及场景运行期间的哪个时刻出现问题。



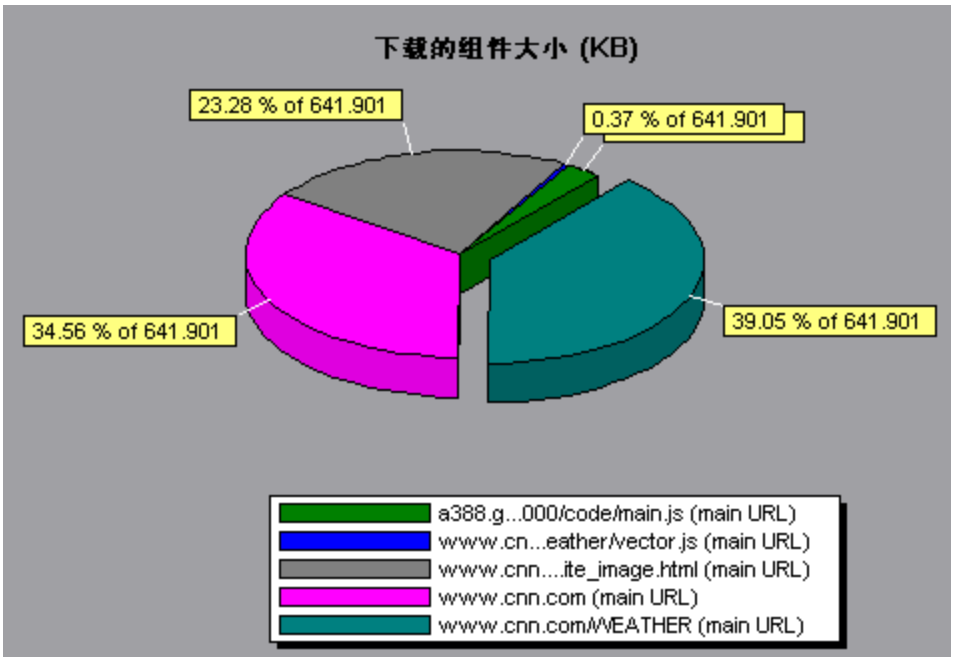
下载的组件大小图

该图显示每个网页组件的大小。

注：	• 网页大小是其各组件的大小之和。 • “下载的组件大小”图只能以饼形图查看。
另请参阅	"网页诊断图概述"(第 1421 页)

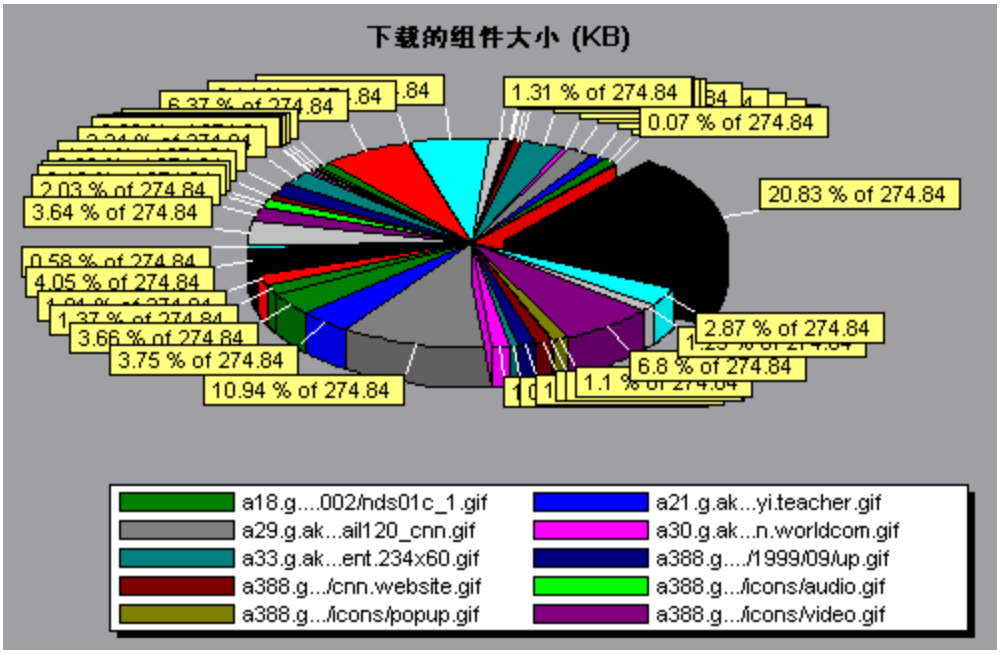
示例

在下例中，www.cnn.com/WEATHER 组件占总大小的 39.05%，而主 cnn.com 组件占总大小的 34.56%。



示例

在下例中，cnn.com 组件的大小(占总大小的 20.83%)可能是导致下载时间延长的原因。缩小此组件可能有助于缩短下载时间。



系统资源图

系统资源图概述

系统资源图显示在负载测试场景运行期间联机监控器所监测的系统资源的使用情况。这些图要求在运行场景之*前*指定要评测的资源。有关详细信息，请参阅 Controller 一节中有关联机监控器的部分。

服务器资源性能计数器

下表描述了可用的计数器：

监控器	度量	描述
CPU 监控器	Utilization	监测 CPU 利用率。
磁盘空间监控器	Disk space	监测可用的磁盘空间 (MB) 和已用磁盘空间百分比。
内存监控器	MB free	监测可用的内存 (MB)。
	Pages/sec	监测在主内存和磁盘存储器之间移动的虚拟内存页面数。
	Percent used	监测已用内存和页面文件空间的百分比。
服务监控器		监控本地或远程系统上的进程。可用于验证特定进程是否在运行。

Linux 资源默认度量

以下默认度量可用于 Linux 计算机：

度量	描述
Average load	最后一分钟同时处于“就绪”状态的平均进程数。
Collision rate	在以太网上检测到的每秒冲突数。
Context switches rate	进程或线程之间的每秒切换次数。
CPU utilization	CPU 利用时间的百分比。
Disk rate	磁盘传输速率。
Incoming packets error rate	接收以太网数据包时每秒的错误数。
Incoming packets rate	每秒传入的以太网数据包数。

，待续

度量	描述
Interrupt rate	设备的每秒中断次数。
Outgoing packets errors rate	发送以太网数据包时每秒的错误数。
Outgoing packets rate	每秒传出的以太网数据包数。
Page-in rate	每秒读入物理内存的页数。
Page-out rate	每秒写入页面文件并从物理内存中移除的页面数。
Paging rate	每秒读入物理内存或写入 页面文件的页数。
Swap-in rate	磁盘内容交换到计算机内存的速率 (Kbps)。
Swap-out rate	计算机内存交换出磁盘的速率 (Kbps)。
System mode CPU utilization	系统模式下 CPU 利用时间的百分比。
User mode CPU utilization	用户模式下 CPU 利用时间的百分比。

Windows 资源默认度量

以下默认度量可用于 Windows 资源：

对象	度量	描述
系统	**% Total Processor Time**	系统上所有处理器执行非空闲线程的平均时间百分比。在多处理器系统上，如果所有处理器始终繁忙，该值为 100%；如果所有处理器中的 50% 繁忙，该值为 50%；如果有 1/4 的处理器繁忙，则该值为 25%。可将其视为做有用工作所花费时间的百分比。在空闲进程中，将为每个处理器分配一个空闲线程，此线程消耗其他线程未使用的闲置处理器周期。
处理器	**% Processor Time**	处理器用来执行非空闲线程的时间百分比。此计数器是处理器活动的主要指示器。计算方法是监测处理器在每个采样间隔内用于执行空闲进程的线程的时间，然后从 100% 中减去该值。(每个处理器都有一个空闲线程，在其他线程没有做好运行准备时，该线程将占用处理周期。)可将其视为做有用工作时所用的采样间隔百分数。此计数器显示在采样间隔内观察到的平均繁忙时间百分比。计算方法是监控服务处于不活动状态的时间，然后从 100% 中减去该值。

，待续

对象	度量	描述
系统	**File Data Operations/sec**	计算机每秒向文件系统设备发出的读写操作数。此度量不包含文件控制操作。
系统	**Processor Queue Length**	以线程为单位的处理器队列瞬时长度。除非同时还监控线程计数器，否则此计数器始终为 0。所有处理器使用一个队列，线程在此队列中等待处理器周期。此长度不包括当前正在执行的线程。处理器队列长度持续大于 2 通常表示发生处理器拥塞。这是一个瞬时计数，而不是一段时间间隔内的平均值。
内存	**Page Faults/sec**	这是处理器中页面错误的计数。当进程引用不在主内存中工作集内的虚拟内存页时，会发生页面错误。如果页面在备用表中(即已经在主内存中)或者正被共享该页的其他进程使用，则页面错误不会导致从磁盘提取该页面。
物理磁盘	**% Disk Time**	所选磁盘驱动器忙于处理读取或写入请求所用的时间百分比。
内存	**Pool Nonpaged Bytes**	非分页池中的字节数，是系统内存中可供操作系统组件在完成指定任务后使用的一个区域。不能将非分页池页面存储到页面文件中。这些页面一经分配就一直在主内存中。
内存	**Pages/sec**	为解析内存对页面(引用时不在内存中)的引用而从磁盘读取或写入磁盘的页面数。该值是每秒页面输入数和每秒页面输出数之和。此计数器包含代表系统高速缓存访问应用程序文件数据的页面流量。该值还包含存入/取自非缓存映射内存文件的页面数。如果您担心内存压力过大(即系统崩溃)，可能导致过多分页，就可以观察这个主要计数器。
系统	**Total Interrupts/sec**	计算机接收和处理硬件中断的速率。可以生成中断的设备包括系统计时器、鼠标、数据通信线路、网络接口卡和其他外围设备。此计数器指示这些设备在计算机上的繁忙程度。另请参阅**处理器:每秒中断数**。
对象	**Threads**	收集数据时计算机中的线程数。注意，这是一个瞬时计数，而不是在一段时间间隔内的平均值。线程是可以在处理器中执行指令的基本可执行实体。
进程	**Private Bytes**	分配给进程，无法与其他进程共享的当前字节数。

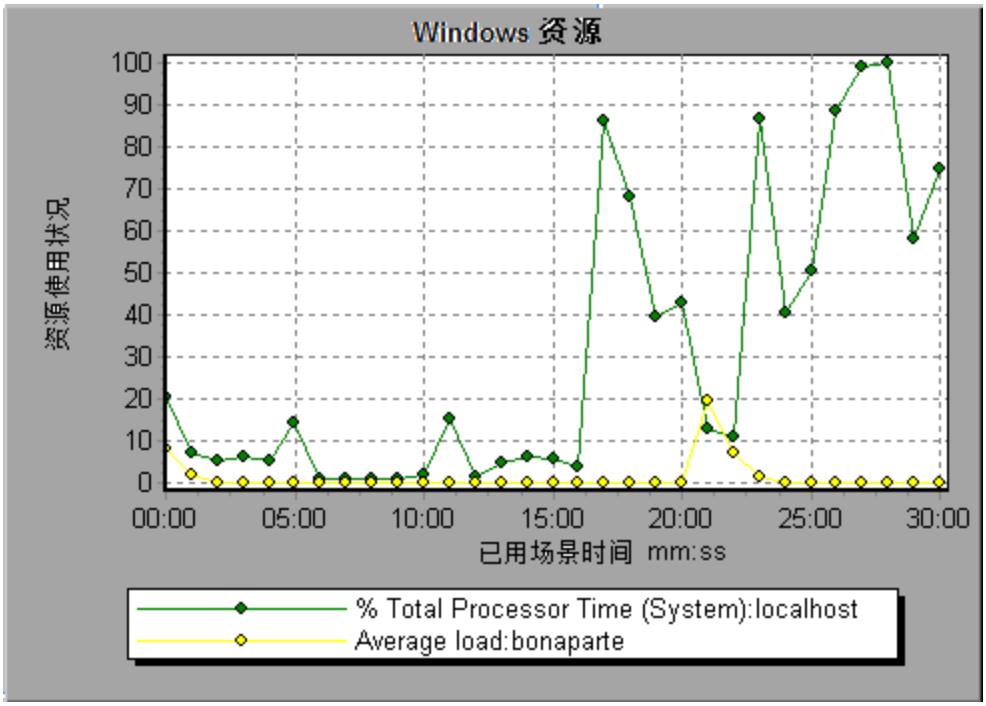
服务器资源图

该图显示在负载测试场景运行期间监测的远程 Linux 服务器上使用的资源(CPU、磁盘空间、内存或服务)。

用途	该图可帮助您确定 Vuser 负载对各种系统资源的影响。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Linux 服务器上的资源使用情况。
另请参阅	"系统资源图概述"(第 1441 页) "服务器资源性能计数器"(第 1441 页)

示例

在下例中，在负载测试场景期间将对 Windows 资源利用率进行评测。它显示为已用场景时间的函数。



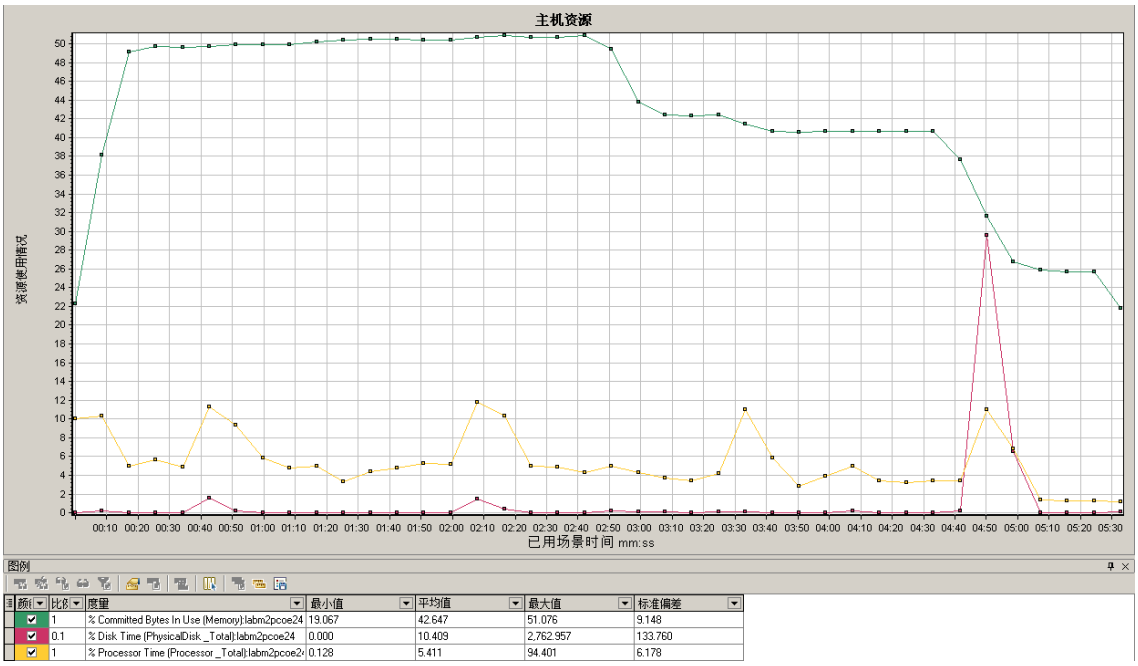
主机资源图

此图显示在负载测试场景期间评测的每个基于 Windows 的 Performance Center 主机(Controller 和 Load Generator)的系统资源使用情况摘要。

用途	该图可帮助您确定 Vuser 负载对各种主机资源的影响。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Windows 主机上的资源使用情况。
另请参阅	"系统资源图概述"(第 1441 页)

示例

在下例中，可以看到当内存使用量在负载测试临近结束而变得较少时，磁盘时间和处理器时间的使用情况出现峰值。



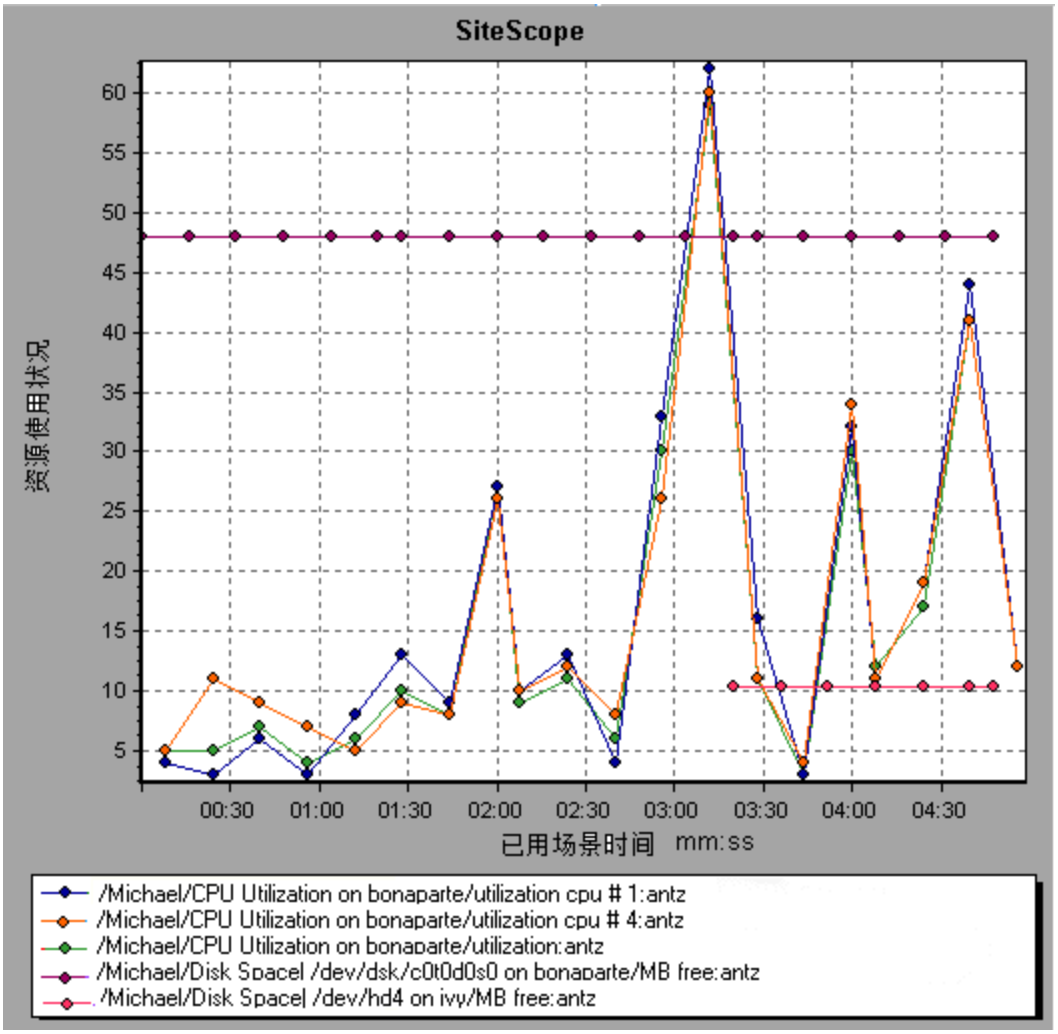
SiteScope 图

该图显示在负载测试场景运行期间有关 SiteScope 计算机上资源使用情况的统计信息。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Sitescope 计算机上的资源使用情况。
另请参阅	"系统资源图概述"(第 1441 页)

示例

在下例中，已用内存资源百分比、每秒读取的页数和 CPU 利用率。



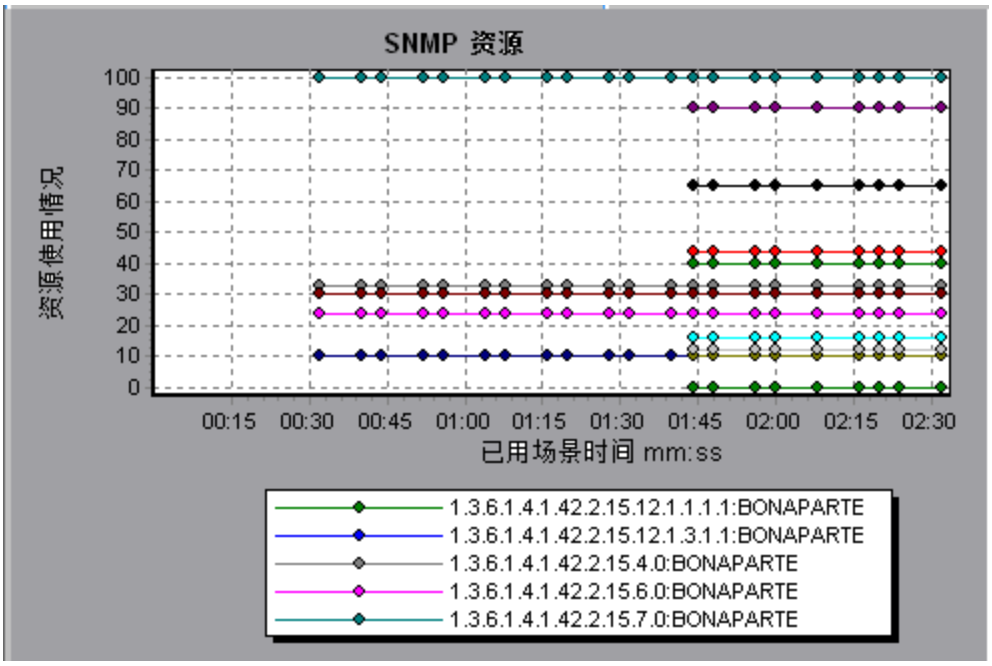
SNMP 资源图

该图显示使用简单网络管理协议 (SNMP) 运行 SNMP 代理的计算机的统计信息。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	运行 SNMP 代理的计算机上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 SNMP 监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"系统资源图概述"(第 1441 页)

示例

下例中显示了计算机 bonaparte 的 SNMP 度量。



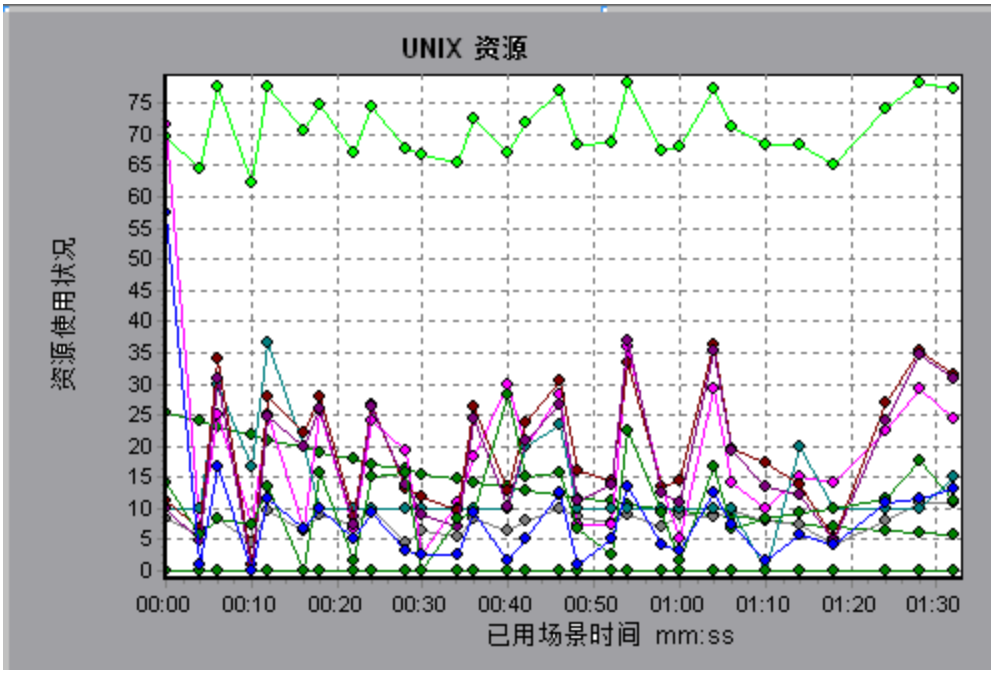
Linux 资源图

该图显示在负载测试场景运行期间监测的 Linux 资源。Linux 度量包括可供 **rstatd** 守护程序使用的以下度量：平均负载、每秒冲突数、每秒切换次数、CPU 利用率、接收数据包时的每秒错误数、每秒传入的包数、每秒中断数、发送数据包时的每秒错误数、每秒传出的包数、每秒读入物理内存的页数、每秒写入页面文件或从物理内存中移出的页数、每秒读入物理内存或写入页面文件的页数、每秒交换到内存的进程数、每秒从内存交换出的进程数、系统模式下的 CPU 利用率和用户模式下的 CPU 利用率。

用途	该图可帮助您确定 Vuser 负载对各种系统资源的影响。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Linux 计算机上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，您需要在运行场景之前(从 Controller)为联机监控器选择所需的度量。
另请参阅	"Linux 资源默认度量"(第 1441 页)

示例

在下例中，在负载测试场景期间将对 Linux 资源进行评测。



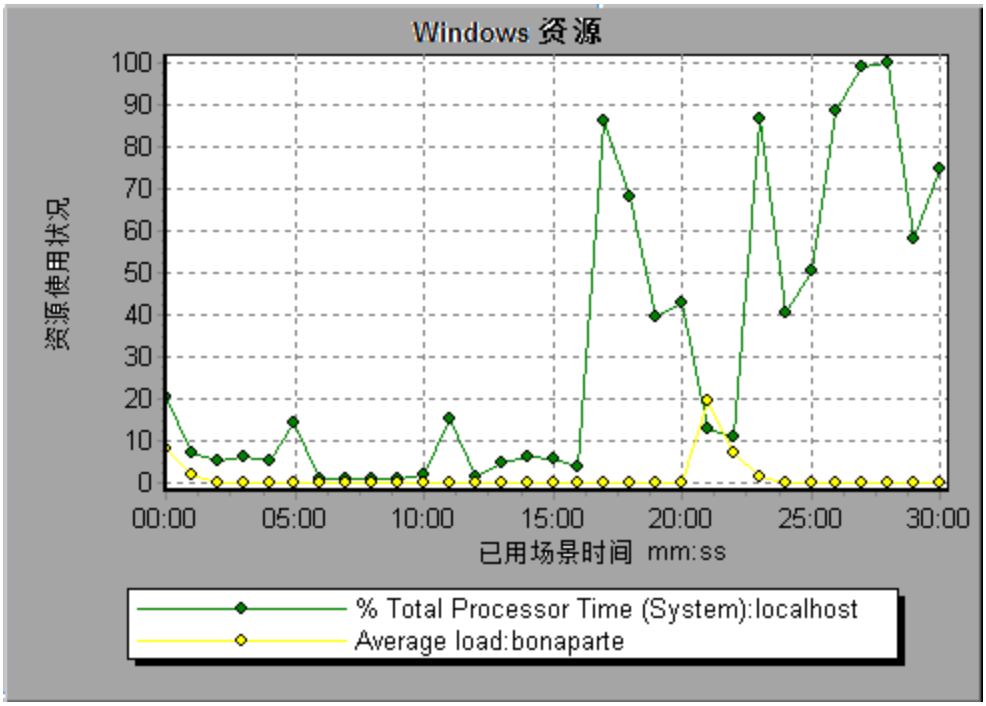
Windows 资源图

该图显示在负载测试场景运行期间监测的 Windows 资源。Windows 度量与 Windows 性能监控器中提供的内置计数器相对应。

用途	该图可帮助您确定 Vuser 负载对各种系统资源的影响。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	运行负载测试场景的 Windows 计算机上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，您需要在运行场景之前(从 Controller)为联机监控器选择所需的度量。
另请参阅	"系统资源图概述"(第 1441 页) "Windows 资源默认度量"(第 1442 页)

示例

在下例中，在运行负载测试场景的服务器上对 Windows 资源进行评测。



网络虚拟化图

包丢失图

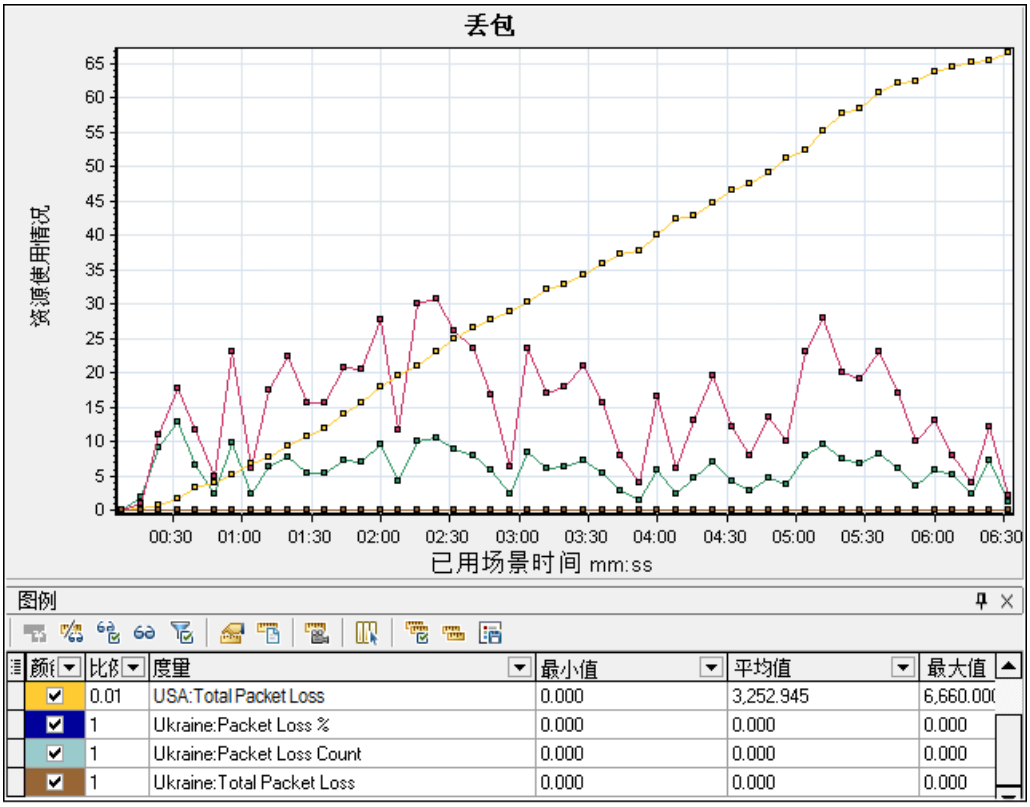
此图显示在场景运行的上一秒期间丢失的包。在数据包无法到达目标时会发生包丢失。这可能是由于网关过载、信号下降、通道拥塞或硬件故障导致的。

用途	帮助了解在特定时间间隔丢失的数据包数。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	包括以下度量： • 丢失的数据包数相对于发送的所有数据包数的百分比。 • 60 秒内丢失的数据包数。 • 丢失的数据包总数。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。

提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图)： 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"网络虚拟化图"(第 1449 页)

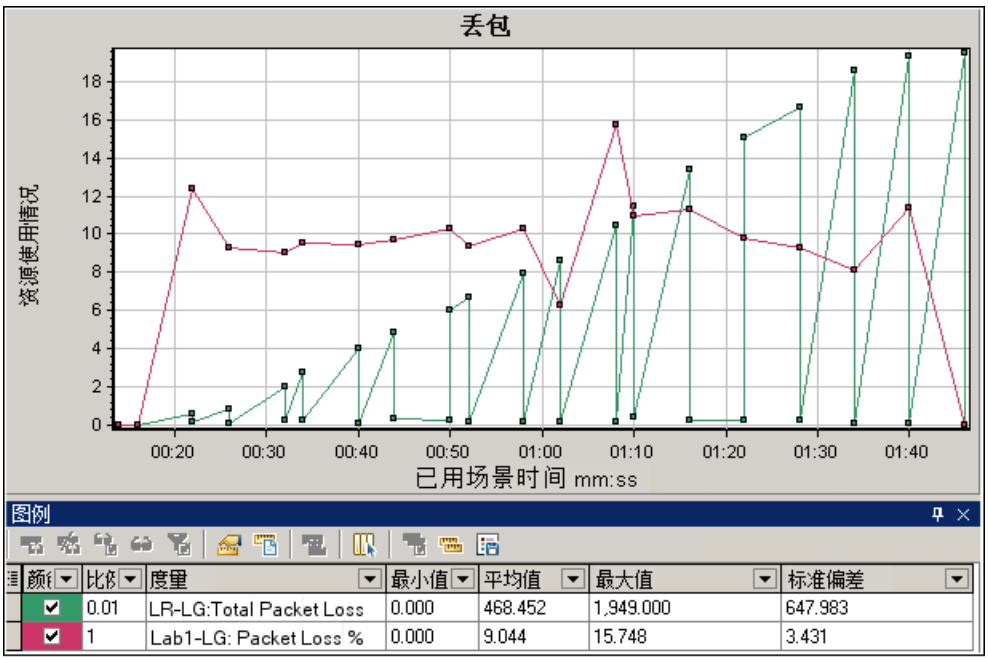
示例 - 网络虚拟化(按组)

下例显示 **USA** 组丢失的数据包总数如何随场景的推进而增加。



示例 - 网络虚拟化(按 Load Generator)

在下例中，可以看到按 Load Generator 分组的数据包丢失。这是在为此场景启用网络虚拟化时所选的模式。



平均延迟图

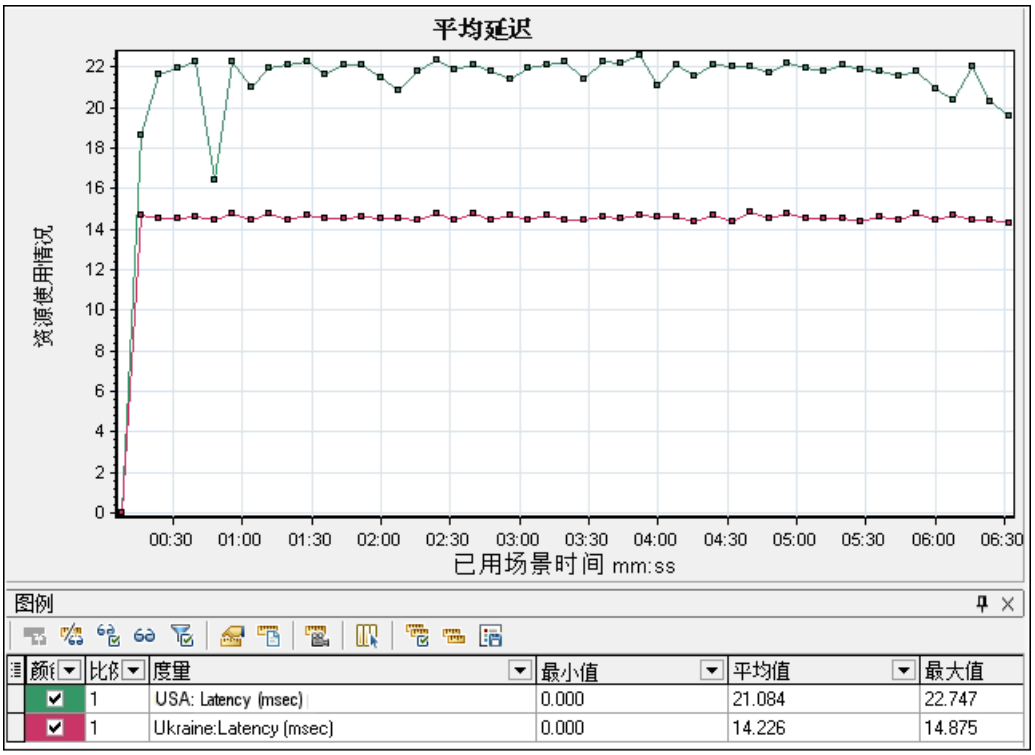
此图显示过去 60 秒内数据包从指定源点传输到所需目标的平均录制时间(毫秒)。

用途	可帮助您对数据包在网络中传输所需的时间进行评估。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	平均延迟 - 每 60 秒时间间隔数据包到达目标所需的时间(毫秒)。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。
提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图)： 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。

另请参阅	• "网络虚拟化图"(第 1449 页) • "自定义筛选对话框"(第 1329 页)

示例 - 网络虚拟化(按组)

在下例中，可以看到 **USA** 组的延迟在场景运行接近 4 分钟时达到峰值，而 **Ukraine** 组约 14 毫秒的延迟基本保持不变。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失图"(第 1449 页)中所示。

平均带宽利用率图

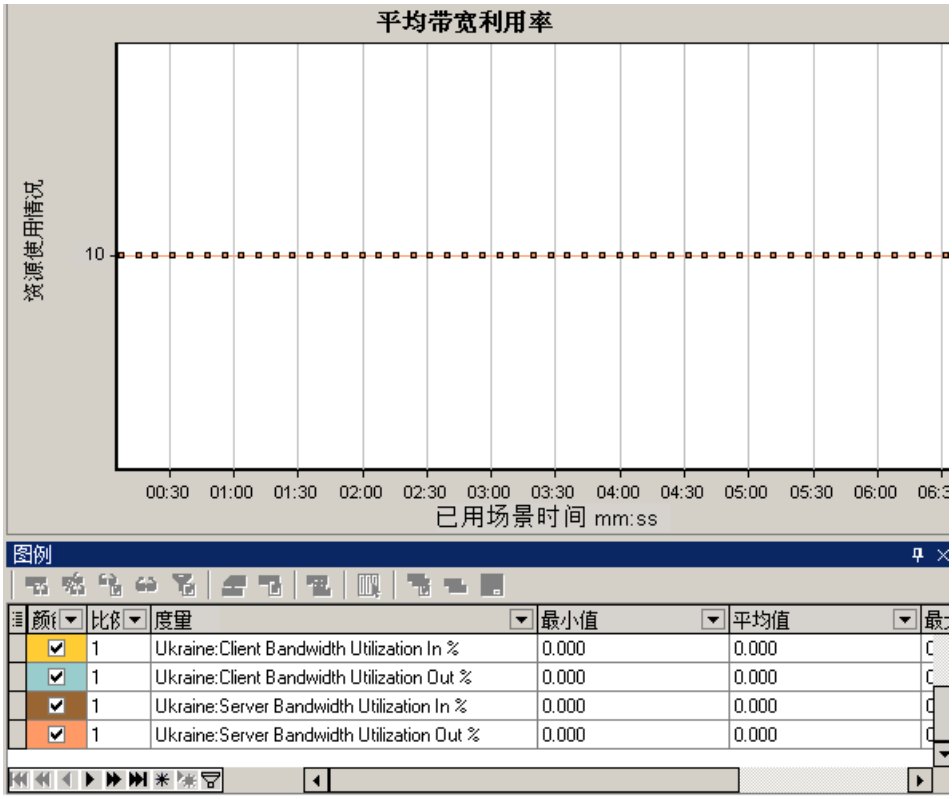
此图显示上一秒期间虚拟用户或虚拟位置使用的平均带宽与为其分配的最大可用带宽(百分比)。

用途	可帮助您对网络使用的带宽进行评估。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	带宽利用率的百分比。
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。

提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图)： 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"网络虚拟化图"(第 1449 页)

示例

在下例中，可以看到所有位置和度量的带宽利用率恒定为 10%。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失图"(第 1449 页)中所示。

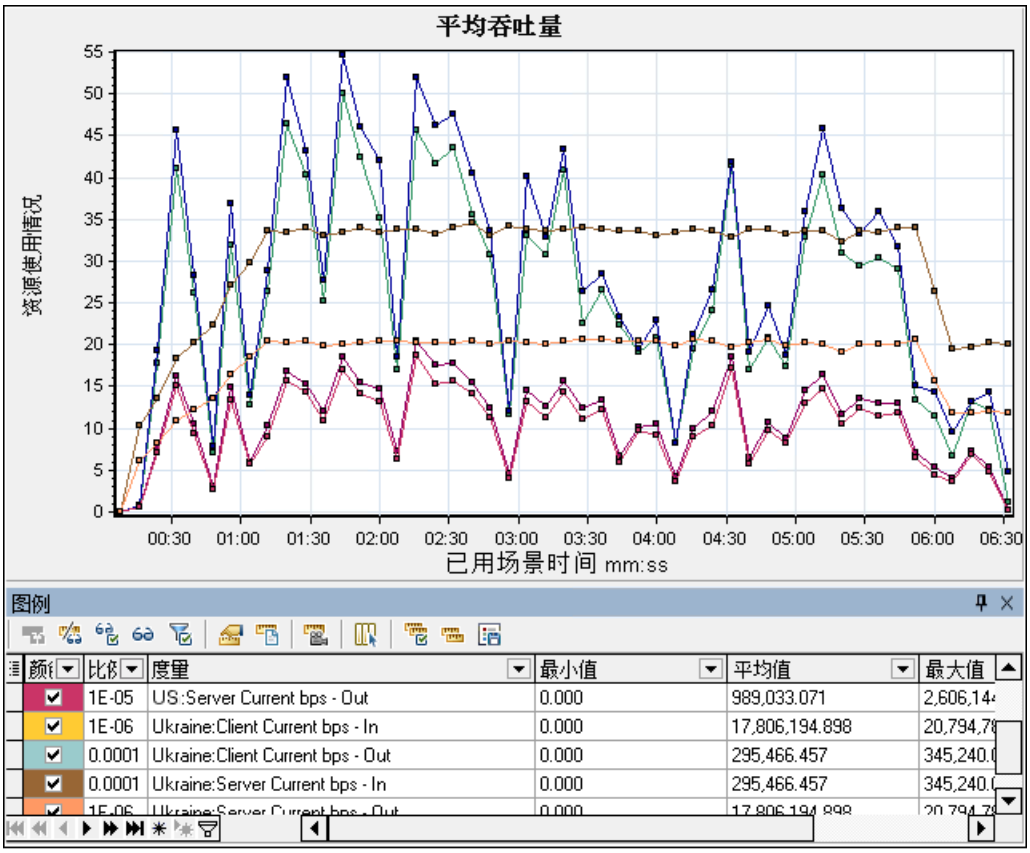
平均吞吐量图

此图显示虚拟位置的平均数据流量 (kbps)。

用途	可帮助您根据服务器数和客户端吞吐量对 Vuser 生成的负载量进行评估。此图同时显示服务器和客户端计算机中输入和输出流量的度量。请使用此图下方的图例来确定每个度量的线条颜色。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	虚拟位置中以下度量(按组或 Load Generator)的数据传递速率 (kbps)： • 到客户端计算机的输入 • 从客户端计算机的输出 • 到服务器计算机的输入 • 从服务器计算机的输出
注：	不能将 X 轴的粒度值改得比“选项”对话框的“常规”选项卡中定义的 Web 粒度更小。
提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图)： 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"总吞吐量图"(第 1455 页)

示例

在下例中，**Ukraine** 组的平均服务器输入吞吐量最低。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失图"(第 1449 页)中所示。

总吞吐量图

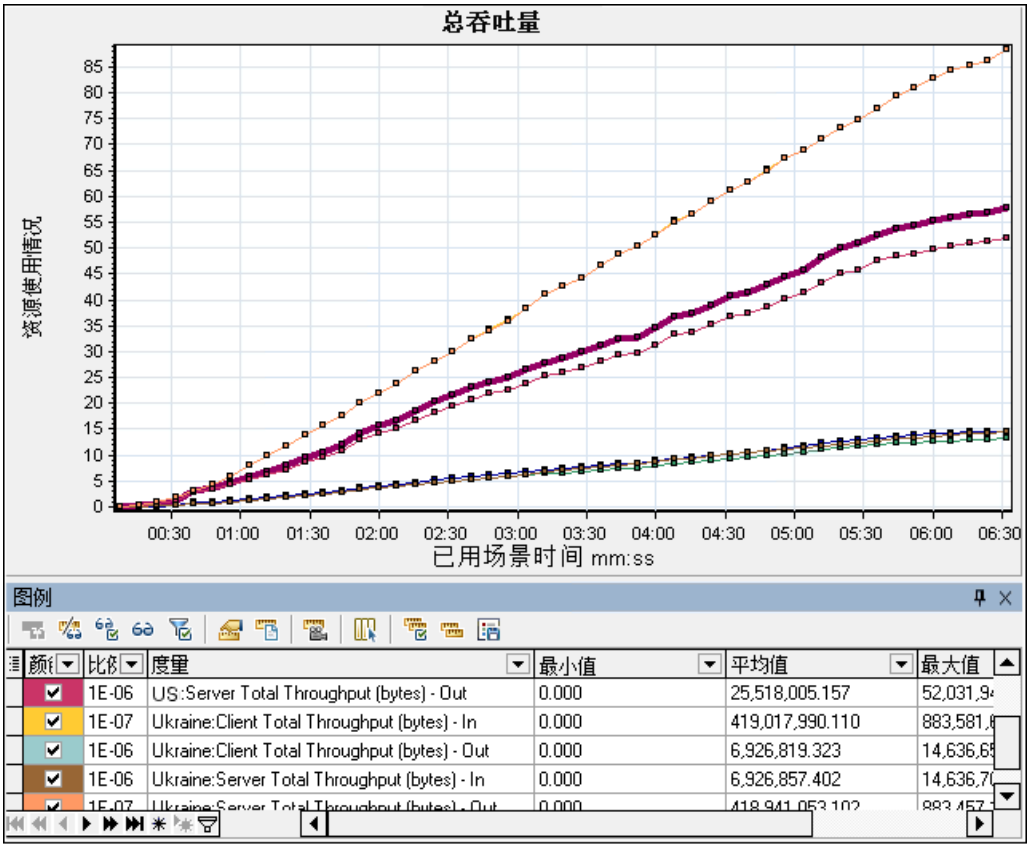
显示虚拟位置的总数据流量 (KB)。

用途	可帮助您对在使用网络虚拟化运行场景时 Vuser 生成的负载总量进行评估。 此图同时显示服务器和客户端计算机中输入和输出流量的度量。此图下方的图例指示各个度量的线条颜色。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	服务器的吞吐量 (Kbps)。
注：	不能将 X 轴的粒度值更改为小于“选项”对话框的**常规**选项卡中定义的 Web 粒度。

提示	对于 LoadRunner Analysis(不适用于监控图)： 要查看特定位置的信息，请执行以下操作： 1. 在图中单击。 2. 从快捷菜单中选择**设置筛选/排序方式**，将打开“图设置”对话框。 3. 在**筛选条件**部分中，选择*位置名称*行，然后从下拉列表中选择所需的位置。
另请参阅	"平均吞吐量图"(第 1453 页)

示例

在下例中，**Ukraine** 组的客户端数据输入处于最高吞吐量级别。



如果按 Load Generator(而非按组)启用网络虚拟化，则此图将显示每个 Load Generator 的度量，如"包丢失图"(第 1449 页)中所示。

FireWall 服务器图

Firewall 服务器监控器图概述

FireWall 服务器监控器图提供 FireWall 服务器的性能信息。要获取此图的数据，需要在运行负载测试场景之前激活 FireWall 服务器的联机监控器。在设置 FireWall 服务器的联机监控器时，指明要监控的统计信息和度量。有关激活和配置 FireWall 服务器监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

Check Point FireWall-1 服务器度量

以下度量可用于 Check Point Firewall-1 服务器：

度量	描述
fwRejected	被拒绝的数据包数。
fwDropped	被丢弃的数据包数。
fwLogged	已记录的数据包数。

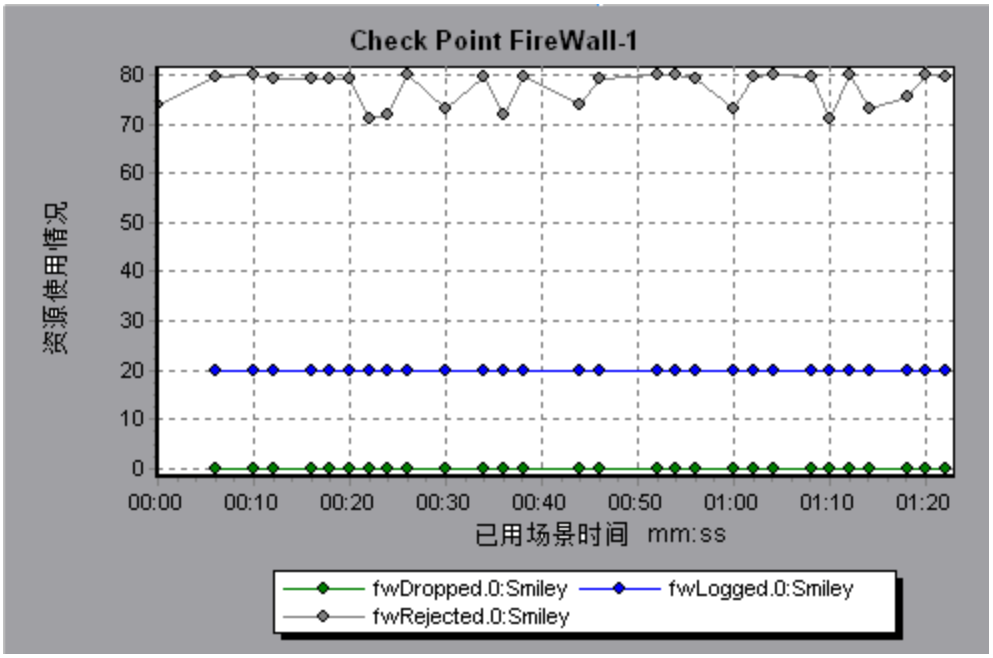
Check Point FireWall-1 服务器图

该图显示 Check Point Firewall 服务器的统计信息，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Check Point Firewall-1 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Check Point FireWall-1 监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"Firewall 服务器监控器图概述"(第 1457 页) "Check Point FireWall-1 服务器度量"(第 1457 页)

示例

在以下示例中，该图显示场景前 1 分 20 秒中的 **fwDropped**、**fwLogged** 和 **fwRejected** 度量。每个度量的比例因子各不相同：**fwDropped** 的比例因子是 1，**fwLogged** 的比例因子是 10，而 **fwRejected** 的比例因子是 0.0001。



Web 服务器资源图

Web 服务器资源图概述

Web 服务器资源图提供 Apache 和 Microsoft IIS Web 服务器资源使用情况的相关信息。要获取这些图的数据，需要在运行负载测试场景之前激活服务器的联机监控器并指定要监测的资源。有关激活和配置 Web 服务器资源监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

为了在单个图上显示所有的度量，Analysis 可能会对它们进行缩放。“图例”窗口上会显示每种资源的比例因子。要获取真实值，请用显示的值乘以比例因子。

Apache 服务器度量

以下默认度量可用于 Apache 服务器：

度量	描述
# Busy Servers	处于繁忙状态的服务器数
# Idle Servers	处于空闲状态的服务器数
Apache CPU Usage	Apache 服务器的 CPU 利用率(以百分比表示)
Hits/sec	每秒提交的 HTTP 请求数
KBytes Sent/sec	每秒从 Web 服务器发送的数据字节数

IIS 服务器度量

以下默认度量可用于 IIS 服务器：

对象	度量	描述
Web Service	**Bytes Sent/sec**	Web Service 每秒发送的数据字节数。
Web Service	**Bytes Received/sec**	Web Service 接收数据字节数的速率。
Web Service	**Get Requests/sec**	使用 GET 方法每秒发送的 HTTP 请求数。Get 请求通常用于基本文件检索或图像映射，虽然也可以用于表单。
Web Service	**Post Requests/sec**	使用 POST 方法每秒发送的 HTTP 请求数。Post 请求通常用于表单或网关请求。
Web Service	**Maximum Connections**	使用 Web Service 建立的最大并发连接数。
Web Service	**Current Connections**	使用 Web Service 建立的当前连接数。
Web Service	**Current NonAnonymous Users**	当前使用 Web Service 建立非匿名连接的用户数。
Web Service	**Not Found Errors/sec**	每秒因找不到请求的文档而导致服务器无法满足请求所生成的错误数。这些错误通常用 HTTP 404 错误代码向客户端报告。
进程	**Private Bytes**	分配给进程，无法与其他进程共享的当前字节数。

Apache 服务器图

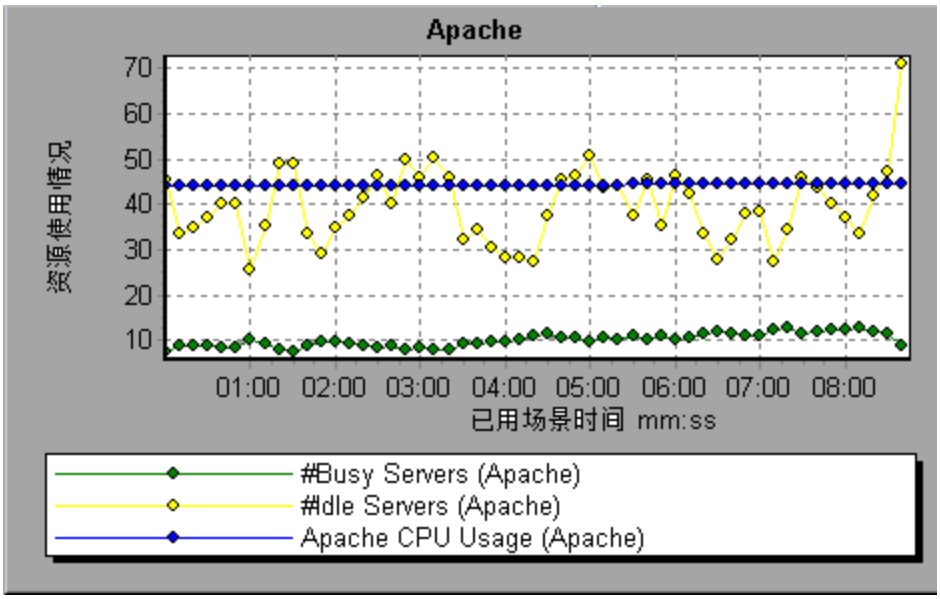
该图显示服务器统计信息，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	场景运行期间，Apache 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Apache 联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"Web 服务器资源图概述"(第 1458 页) "Apache 服务器度量"(第 1458 页)

示例

在下例中，CPU 利用率在整个场景运行期间一直很稳定。在场景快结束时，增加了闲置服务器的数量。繁忙服务器数量在整个场景运行期间一直是 1 台，暗示 Vuser 仅访问了一台 Apache 服务器。

Busy Servers 度量的比例因子是 1/10，**CPU usage** 的比例因子是 10。



Microsoft Information Internet Server (IIS) 图

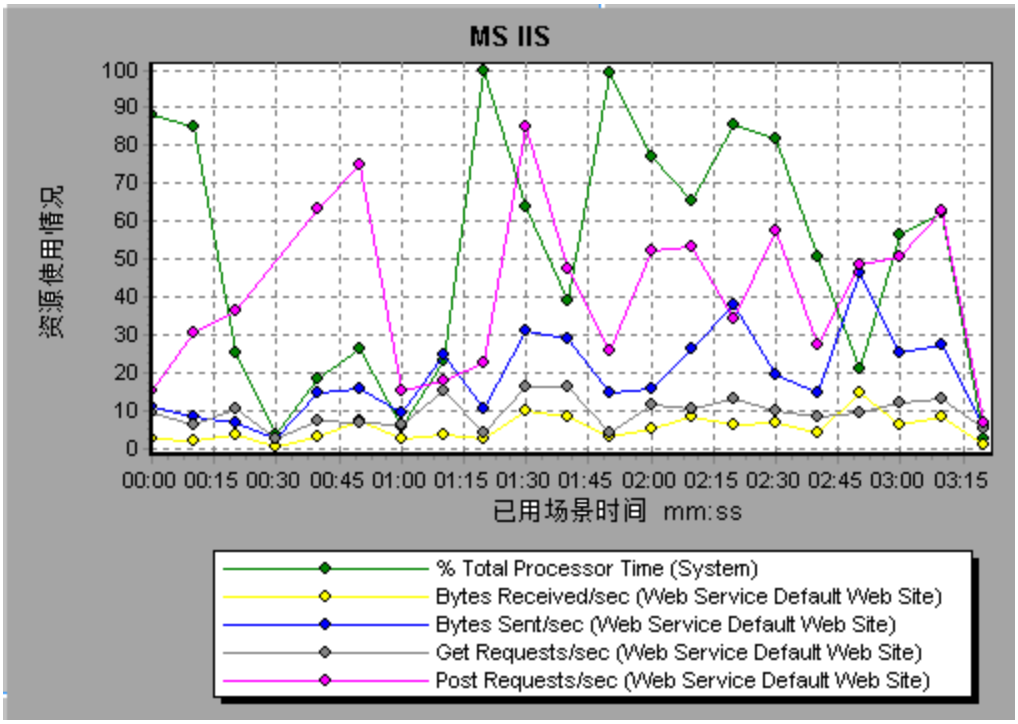
该图显示服务器统计信息，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	MS IIS 上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 MS IIS 联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"Web 服务器资源图概述"(第 1458 页) "IIS 服务器度量"(第 1459 页)

示例

在下例中，**Bytes Received/sec**(接收的字节数/秒)和 **Get Requests/sec**(Get 请求数/秒)度量在整个场景运行期间一直相当稳定，而 **% Total Processor Time**(处理器总时间百分比)、**Bytes Sent/sec**(发送的字节数/秒)和 **Post Requests/sec**(Post 请求数/秒)度量波动较大。

Bytes Sent/sec 和 **Bytes Received/sec** 度量的比例因子是 1/100，**Post Requests/sec** 度量的比例因子是 10。



Web 应用程序服务器资源图

Web 应用程序服务器资源图概述

Web 应用程序服务器资源图提供 Ariba、ATG Dynamo、BroadVision、ColdFusion、Fujitsu INTERSTAGE、iPlanet (NAS)、Microsoft ASP、Oracle9iAS HTTP、SilverStream、WebLogic (SNMP)、WebLogic (JMX) 和 WebSphere 应用程序服务器资源使用情况的相关信息。

要获取这些图的数据，需要在运行负载测试场景之前激活应用程序服务器的联机监控器并指定要监测的资源。有关激活和配置 Web 应用程序服务器资源监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

打开 Web 应用程序服务器资源图后，您可以筛选此图以便只显示相关的应用程序。需要分析其他应用程序时，您可以更改筛选条件来显示所需的资源。

为了在单个图上显示所有的度量，Analysis 可能会对它们进行缩放。“图例”窗口上会显示每种资源的比例因子。要获取真实值，请用显示的值乘以比例因子。有关缩放度量的详细信息，请参阅"Web 服务器资源图概述"(第 1458 页)中的示例。

Web 应用程序服务器资源图度量

Microsoft Active Server Pages (ASP) 度量

以下默认度量可用于 Microsoft Active Server Pages：

>度量	描述
Errors per Second	每秒错误数。
Requests Wait Time	最近的请求在队列中等待的时间(毫秒)。
Requests Executing	当前正在执行的请求数。
Requests Queued	队列中正在等待处理的请求数。
Requests Rejected	因资源不足无法处理而没有执行的请求总数。
Requests Not Found	未找到文件的请求数。
Requests/sec	每秒执行的请求数。
Memory Allocated	Active Server Pages 当前已分配的总内存(字节)。
Errors During Script Run-Time	因运行时错误而失败的请求数。
Sessions Current	当前正在处理的会话数。
Transactions/sec	每秒启动的事务数。

Oracle9iAS HTTP 服务器模块

下表介绍了一些可用于 Oracle9iAS HTTP 服务器的模块：

度量	描述
mod_mime.c	使用文件扩展名确定文档类型。
mod_mime_ magic.c	使用“幻数”确定文档类型。
mod_auth_ anon.c	使匿名用户能够访问通过验证的区域。
mod_auth_ dbm.c	使用 DBM 文件验证用户身份。
mod_auth_ digest.c	提供 MD5 身份验证。
mod_cern_ meta.c	支持 HTTP 头元文件。
mod_digest.c	提供 MD5 身份验证(mod_auth_digest 不推荐)。
mod_expires.c	应用过期：资源的标头。

，待续

度量	描述
mod_headers.c	向资源中添加任意 HTTP 标头。
mod_proxy.c	提供高速缓存代理功能。
mod_rewrite.c	使用正则表达式提供强大的 URI 到文件名映射。
mod_speling.c	自动纠正 URL 中较小的打字排版错误。
mod_info.c	提供服务器配置信息。
mod_status.c	显示服务器状态。
mod_ usertrack.c	使用 cookie 跟踪用户。
mod_dms.c	提供对 DMS Apache 统计信息的访问权。
mod_perl.c	允许执行 Perl 脚本。
mod_fastcgi.c	支持 CGI 访问长期存在的程序。
mod_ssl.c	支持 SSL。
mod_plsql.c	处理针对 Oracle 存储过程的请求。
mod_isapi.c	支持 Windows ISAPI 扩展。
mod_setenvif.c	根据客户端信息设置环境变量。
mod_actions.c	根据媒体类型或请求方法执行 CGI 脚本。
mod_imap.c	处理图像映射文件。
mod_asis.c	发送包含自己的 HTTP 标头的文件。
mod_log_ config.c	使用用户可配置的日志替代 mod_log_common。
mod_env.c	将环境变量传递到 CGI 脚本。
mod_alias.c	映射文档树中主机文件系统的不同部分并重定向 URL。
mod_userdir.c	处理用户主目录。
mod_cgi.c	调用 CGI 脚本。
mod_dir.c	处理基本目录。

，待续

度量	描述
mod_autoindex.c	提供自动目录列表。
mod_include.c	提供服务器解析过的文档。
mod_negotiation.c	处理内容协商。
mod_auth.c	使用文本文件验证用户身份。
mod_access.c	根据客户端主机名或 IP 地址提供访问控制。
mod_so.c	支持在运行时加载模块(UNIX 上的 .so 和 Win32 上的 .dll)。
mod_oprocmgr.c	监控 JServ 进程并在它们发生故障时将其重新启动。
mod_jserv.c	将 HTTP 请求路由到 JServ 服务器进程。循环分发新请求以平衡多个 JServ 的负载。
mod_ose.c	将请求路由到 Oracle 数据库服务器中内嵌的 JVM。
http_core.c	处理针对静态网页的请求。

Oracle9iAS HTTP 服务器计数器

下表介绍了可用于 Oracle9iAS HTTP 服务器的计数器：

度量	描述
handle.minTime	处理程序模块中所用的最短时间。
handle.avg	处理程序模块中所用的平均时间。
handle.active	当前处于句柄处理阶段的线程数。
handle.time	处理程序模块中所用的总时间。
handle.completed	完成句柄处理阶段的次数。
request.maxTime	处理 HTTP 请求需要的最长时间。
request.minTime	处理 HTTP 请求需要的最短时间。
request.avg	处理 HTTP 请求需要的平均时间。
request.active	当前处于请求处理阶段的线程数。

，待续

度量	描述
request.time	处理 HTTP 请求需要的总时间。
request.completed	完成请求处理阶段的次数。
connection.maxTime	处理任意 HTTP 连接所用的最长时间。
connection.minTime	处理任意 HTTP 连接所用的最短时间。
connection.avg	处理 HTTP 连接所用的平均时间。
connection.active	与当前所打开线程的连接数。
connection.time	处理 HTTP 连接所用的总时间。
connection.completed	完成连接处理阶段的次数。
numMods.value	已加载的模块数。
childFinish.count	Apache 父服务器启动子服务器(不管由于什么原因)的次数。
childStart.count	“子服务器”“正常”启动的次数。存在一些不正常的错误/崩溃情况，这些不计算在 childFinish.count 中。
Decline.count	每个模块拒绝 HTTP 请求的次数。
internalRedirect.count	任意模块使用“内部重定向”将控制权移交给其他模块的次数。
cpuTime.value	Apache 服务器上所有进程使用的总 CPU 时间(CPU 毫秒)。
heapSize.value	Apache 服务器上所有进程使用的总堆内存 (KB)。
pid.value	父 Apache 进程的标识符。
upTime.value	服务器保持运行的时间(毫秒)。

WebLogic (SNMP) 服务器表度量

“服务器表”列出代理监控的所有 WebLogic (SNMP) 服务器。至少必须将服务器作为群集成员连接或报告一次，才会在此表中显示该服务器。只有在服务器主动加入群集时或此后不久，才会将服务器报告为群集成员。

度量	描述
ServerState	通过 SNMP 代理推断的 WebLogic 服务器状态。**Up** 表示代理可以访问服务器。**Down** 表示代理无法访问服务器。

，待续

度量	描述
ServerLoginEnable	如果服务器上启用客户端登录，则为 **True**。
ServerMaxHeapSpace	此服务器的最大堆大小 (KB)。
ServerHeapUsedPct	服务器上当前使用的堆空间百分比。
ServerQueueLength	服务器执行队列的当前长度。
ServerQueueThroughput	执行队列的当前吞吐量，用每秒处理的请求数表示。
ServerNumEJBDeployment	服务器已知的 EJB 部署单元总数。
ServerNumEJBBeansDeployed	服务器上主动部署的 EJB bean 总数。

WebLogic (SNMP) 侦听表度量

侦听表是服务器侦听的(协议、IP 地址和端口)组合的集合。每个服务器将有多个条目：每个(协议、IP 地址和端口)组合有一个条目。如果使用群集，与群集相关的 MIB 对象将获得较高的优先级。

度量	描述
ListenPort	端口号。
ListenAdminOK	如果此(协议、IP 地址和端口)组合上允许管理请求，则为 **True**，否则为 false。
ListenState	如果服务器上启用(协议、IP 地址和端口)组合，则为 **Listening**，否则为 **Not Listening**。如果服务器的“启用登录”状态为 false，服务器可能正在侦听，但不接受新客户端。在这种情况下，现有客户端将继续工作，而新客户端将不工作。

WebLogic (SNMP) ClassPath 表度量

ClassPath 表是 Java、WebLogic (SNMP) 服务器和 servlet 的类路径元素表。每个服务器在此表中都有多个条目。服务器上的每个路径也可能有多个条目。如果使用群集，与群集相关的 MIB 对象将获得较高的优先级。

度量	描述
CPType	CP 元素的类型：Java、WebLogic 和 servlet。Java CPType 表示 CP 元素是普通 Java 类路径中的元素之一。WebLogic CPType 表示 CP 元素是 weblogic.class.path 的元素之一。servlet CPType 表示 CP 元素是动态 servlet 类路径中的元素之一。
CPIndex	元素在路径中的位置。索引从 1 开始。

Websphere 应用程序服务器监控器运行时资源度量

包含与 Java 虚拟机以运行时及 ORB 相关的资源。

度量	描述
MemoryFree	Java 虚拟机中剩余的可用内存。
MemoryTotal	为 Java 虚拟机分配的总内存。
MemoryUse	Java 虚拟机上正在使用的总内存。

Websphere 应用程序服务器监控器 BeanData 度量

服务器上的每个主目录都将根据主目录中部署的 bean 类型提供性能数据。顶级 bean 数据中汇聚了所有容器的数据。

度量	描述
BeanDestroys	单个 bean 对象的销毁次数。可以应用于任意类型的 bean。
StatelessBeanDestroys	无状态会话 bean 对象的销毁次数。
StatefulBeanDestroys	有状态会话 bean 对象的销毁次数。

Websphere 应用程序服务器监控器 BeanObjectPool 度量

保存 bean 对象高速缓存的服务器。每个主目录都有一个高速缓存，因此每个容器都有一个 BeanObjectPoolContainer。顶级 BeanObjectPool 中汇聚了所有容器的数据。

度量	描述
NumGetFound	找到了可用 bean 的池调用次数。
NumPutsDiscarded	由于池已满而导致向池释放 bean 时 bean 被丢弃的次数。

Websphere 应用程序服务器监控器 OrbThreadPool 度量

这些是与服务器上的 ORB 线程池相关的资源。

度量	描述
ActiveThreads	池中的平均活动线程数。
TotalThreads	池中的平均线程数。
PercentTimeMaxed	池中的线程数量达到或超过所需最大数量的平均时间百分比。

Websphere 应用程序服务器监控器 DBConnectionMgr 度量

这些是与数据库连接管理器相关的资源。此管理器由一系列数据源，以及每个性能度量的顶级聚合组成。

度量	描述
ConnectionWaitTime	准许连接的平均时间(秒)。
ConnectionTime	使用连接的平均时间(秒)。
ConnectionPercentUsed	正在使用的池的平均百分比。

Websphere 应用程序服务器监控器 TransactionData 度量

这些是属于事务的资源。

度量	描述
NumTransactions	已处理的事务数。
ActiveTransactions	活动事务的平均数量。
TransactionRT	每个事务的平均持续时间。
RolledBack	已回滚的事务数。
超时	由于闲置而超时的事务数。
TransactionSuspended	事务挂起的平均次数。

Websphere 应用程序服务器监控器 ServletEngine 度量

这些是与 servlet 和 JSP 相关的资源。

度量	描述
ServletErrors	导致发生错误或异常的请求数。

Websphere 应用程序服务器监控器 Session 度量

这些是有关 HTTP 会话池的常规度量。

度量	描述
SessionsInvalidated	已失效会话数。在数据库模式下使用会话时可能无效。

Microsoft Active Server Pages (ASP) 图

该图显示在负载测试场景运行期间有关 ASP 服务器上资源使用情况的统计信息。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	ASP 服务器上的资源使用情况。

注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Microsoft ASP 联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"Web 应用程序服务器资源图概述"(第 1461 页) "Web 应用程序服务器资源图度量"(第 1461 页)

Oracle9iAS HTTP 服务器图

该图显示在负载测试场景运行期间有关 Oracle9iAS HTTP 服务器上资源使用情况的统计信息。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Oracle9iAS HTTP 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Oracle9iAS HTTP 联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"Web 应用程序服务器资源图概述"(第 1461 页) "Web 应用程序服务器资源图度量"(第 1461 页)

WebLogic (SNMP) 图

该图显示负载测试场景运行期间 WebLogic (SNMP) 服务器(6.0 版或更早版本)上资源使用情况的统计信息。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	WebLogic (SNMP) 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 WebLogic (SNMP) 联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"Web 应用程序服务器资源图概述"(第 1461 页) "Web 应用程序服务器资源图度量"(第 1461 页)

Websphere 应用程序服务器图

该图显示在负载测试场景运行期间有关 Websphere 应用程序服务器资源使用情况的统计信息。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Websphere 应用程序服务器的资源使用情况。

注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前配置 Websphere 应用程序服务器联机监控器(从 Controller)并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"Web 应用程序服务器资源图概述"(第 1461 页) "Web 应用程序服务器资源图度量"(第 1461 页)

数据库服务器资源图

数据库服务器资源图概述

数据库服务器资源图显示多个数据库服务器的统计信息。目前支持的数据库有 DB2、Oracle、SQL Server 和 Sybase。这些图要求在运行负载测试场景之*前*指定要评测的资源。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》中有关联机监控器的部分。

DB2 数据库管理器计数器

度量	描述
rem_cons_in	从远程客户端发出，到受监控数据库管理器实例的当前连接数。
rem_cons_in_exec	当前连接到所监控数据库管理器实例中的数据库，并且正在处理某个工作单元的远程应用程序数。
local_cons	当前连接到所监控数据库管理器实例中的数据库的本地应用程序数。
local_cons_in_exec	当前连接到所监控数据库管理器实例中的数据库，并且正在处理某个工作单元的本地应用程序数。
con_local_dbases	已连接了应用程序的本地数据库数。
agents_registered	所监控数据库管理器实例中注册的代理数(协调器代理和子代理)。
agents_waiting_on_token	等待令牌以便可以在数据库管理器中执行事务的代理数。
idle_agents	代理池中因当前未分配给应用程序而“空闲”的代理数。
agents_from_pool	从代理池分配的代理数。
agents_created_empty_pool	因代理池为空而创建的代理数。

，待续

度量	描述
agents_stolen	从应用程序中“偷走”代理的次数。当与应用程序关联的空闲代理被重新分配到其他应用程序上工作时，称之为代理被“偷走”。
comm_private_mem	拍摄快照时，数据库管理器实例提交的专用内存量。
inactive_gw_agents	DRDA 连接池中已准备好与 DRDA 数据库连接但尚未激活的 DRDA 代理数。
num_gw_conn_switches	代理池中已准备好建立连接的代理被偷走用于其它 DRDA 数据库的次数。
sort_heap_allocated	在选好级别并拍摄快照时，所有排序的排序堆空间已分配的总页数。
post_threshold_sorts	达到排序堆阈值后请求堆的排序数。
piped_sorts_requested	已请求的管道排序数。
piped_sorts_accepted	已接受的管道排序数。

DB2 数据库计数器

度量	描述
appls_cur_cons	表示当前连接到数据库的应用程序数。
appls_in_db2	表示当前连接到数据库，且数据库管理器正为其处理请求的应用程序数。
total_sec_cons	子代理在节点上建立的到数据库的连接数。
num_assoc_agents	在应用程序级，这是与应用程序关联的子代理数。在数据库级，这是所有应用程序的子代理数。
sort_heap_allocated	在选好级别并拍摄快照时，所有排序的排序堆空间已分配的总页数。
total_sorts	已执行的总排序数。
total_sort_time	执行所有排序使用的总时间(毫秒)。
sort_overflows	已超出排序堆，可能需要磁盘空间进行临时存储的总排序数。

，待续

度量	描述
active_sorts	数据库中当前已分配排序堆的排序数。
total_hash_joins	已执行的哈希连接总数。
total_hash_loops	哈希连接的单个分区大于可用排序堆空间的总次数。
hash_join_overflows	哈希连接数据超过可用排序堆空间的次数。
hash_join_small_overflows	哈希连接数据超过可用排序堆空间(不超过 10%)的次数。
pool_data_l_reads	对已通过缓冲池的数据页的逻辑读取请求数。
pool_data_p_reads	要求 I/O 将数据页读入缓冲池的读取请求数。
pool_data_writes	表示缓冲池数据页被物理写入磁盘的次数。
pool_index_l_reads	对已通过缓冲池的索引页的逻辑读取请求数。
pool_index_p_reads	将索引页读入缓冲池的物理读取请求数。
pool_index_writes	缓冲池索引页被物理写入磁盘的次数。
pool_read_time	处理从磁盘将数据页或索引页物理读取到缓冲池的读取请求的总用时。
pool_write_time	将数据页或索引页从缓冲池物理写入磁盘的总用时。
files_closed	已关闭数据库文件的总数。
pool_async_data_reads	异步读入缓冲池的页面数。
pool_async_data_writes	缓冲池数据页被异步页面清洁程序或预取程序物理写入磁盘的次数。为了给预取的页面腾出空间，预取程序可能将脏页面写入了磁盘。

，待续

度量	描述
pool_async_index_writes	缓冲池索引页被异步页面清洁程序或预取程序物理写入磁盘的次数。为了给预取的页面腾出空间，预取程序可能将脏页面写入了磁盘。
pool_async_index_reads	被预取程序异步读入缓冲池的索引页数。
pool_async_read_time	数据库管理器预取程序的读取总用时。
pool_async_write_time	数据库管理器页面清洁程序将数据页或索引页从缓冲池写入磁盘的总用时。
pool_async_data_read_reqs	异步读取请求数。
pool_lsn_gap_clns	由于数据库使用的日志记录空间已达到预定义的条件而调用页面清洁程序的次数。
pool_drty_pg_steal_clns	由于在数据库牺牲性缓冲器 (Victim Buffer) 替换期间需要同步写入而调用页面清洁程序的次数。
pool_drty_pg_thrsh_clns	由于数据库缓冲池已达到脏页面阈值条件而调用页面清洁程序的次数。
prefetch_wait_time	应用程序等待 I/O 服务器(预取程序)将页面完全加载到缓冲池所用的时间。
pool_data_to_estore	复制到扩展存储器的缓冲池数据页数。
pool_index_to_estore	复制到扩展存储器的缓冲池索引页数。
pool_data_from_estore	从扩展存储器复制的缓冲池数据页数。
pool_index_from_estore	从扩展存储器复制的缓冲池索引页数。
direct_reads	不使用缓冲池的读取操作数。
direct_writes	不使用缓冲池的写入操作数。
direct_read_reqs	请求直接读取一个或多个扇区数据的次数。

，待续

度量	描述
direct_write_reqs	请求直接写入一个或多个扇区数据的次数。
direct_read_time	执行直接读取所需的时间(毫秒)。
direct_write_time	执行直接写入所需的时间(毫秒)。
cat_cache_lookups	在目录高速缓存中查询表描述符信息的次数。
cat_cache_inserts	系统尝试将表描述符信息插入目录高速缓冲的次数。
cat_cache_overflows	因目录高速缓存已满而导致向其插入失败的次数。
cat_cache_heap_full	因数据库堆已满而导致向目录高速缓存中插入失败的次数。
pkg_cache_lookups	应用程序在包高速缓存中查找节或包的次数。在数据库级，此度量表示自数据库启动或监控器数据重置以来的总引用次数。
pkg_cache_inserts	请求的节不可用而必须加载到包高速缓存中的总次数。此计数器包括系统执行的所有隐含准备。
pkg_cache_num_overflows	包高速缓存溢出分配给自己的内存边界的次数。
appl_section_lookups	应用程序从其 SQL 工作区域执行的 SQL 节查询数。
appl_section_inserts	应用程序从其 SQL 工作区域执行的 SQL 节插入数。
sec_logs_allocated	当前用于数据库的辅助日志文件总数。
log_reads	日志记录器从磁盘读取的日志文件数。
log_writes	日志记录器写入磁盘的日志文件数。
total_log_used	数据库中当前使用的活动日志空间总量(字节)。
locks_held	当前保持的锁定数。

，待续

度量	描述
lock_list_in_use	正在使用的锁定列表内存总量(字节)。
deadlocks	已出现的死锁总数。
lock_escals	将锁定从几个行锁定升级为表锁定的次数。
x_lock_escals	将锁定从几个行锁定升级为独占表锁定的次数，或对行的独占锁定导致表锁定变为独占锁定的次数。
lock_timeouts	请求锁定对象超时而未得到允许的次数。
lock_waits	应用程序或连接等待锁定的总次数。
lock_wait_time	等待锁定的总用时。
locks_waiting	等待锁定的代理数。
rows_deleted	尝试删除行的次数。
rows_inserted	尝试插入行的次数。
rows_updated	尝试更新行的次数。
rows_selected	被选中并返回到应用程序的行数。
int_rows_deleted	由于内部活动从数据库中被删除的行数。
int_rows_updated	作为内部活动结果从数据库更新的行数。
int_rows_inserted	作为触发器引起的内部活动结果插入数据库的行数。
static_sql_stmts	已尝试的静态 SQL 语句数。
dynamic_sql_stmts	已尝试的动态 SQL 语句数。
failed_sql_stmts	已尝试但失败的 SQL 语句数。
commit_sql_stmts	已尝试的 SQL COMMIT 语句总数。
rollback_sql_stmts	已尝试的 SQL ROLLBACK 语句总数。

，待续

度量	描述
select_sql_ stmts	已执行的 SQL SELECT 语句数。
uid_sql_stmts	已执行的 SQL UPDATE、INSERT 和 DELETE 语句数。
ddl_sql_stmts	已执行的 SQL 数据定义语言 (DDL) 语句数。
int_auto_ rebinds	已尝试的自动重新绑定(或重新编译)次数。
int_commits	数据库管理器内部启动的总提交次数。
int_rollbacks	数据库管理器内部启动的总回滚次数。
int_deadlock_ rollbacks	数据库管理器由于死锁而启动的强制回滚总次数。在数据库管理器选定的应用程序当前工作单元上执行回滚以解决死锁问题。
binds_ precompiles	已尝试的绑定和预编译次数。

DB2 应用程序计数器

度量	描述
agents_stolen	从应用程序中“偷走”代理的次数。当与应用程序关联的空闲代理被重新分配到其他应用程序上工作时，称之为代理被“偷走”。
num_assoc_ agents	在应用程序级，这是与应用程序关联的子代理数。在数据库级，这是所有应用程序的子代理数。
total_sorts	已执行的总排序数。
total_sort_time	执行所有排序使用的总时间(毫秒)。
sort_overflows	已超出排序堆，可能需要磁盘空间进行临时存储的总排序数。
total_hash_ joins	已执行的哈希连接总数。
total_hash_ loops	哈希连接的单个分区大于可用排序堆空间的总次数。
hash_join_ overflows	哈希连接数据超过可用排序堆空间的次数。

，待续

度量	描述
hash_join_small_overflows	哈希连接数据超过可用排序堆空间(不超过 10%)的次数。
pool_data_l_reads	对已通过缓冲池的数据页的逻辑读取请求数。
pool_data_p_reads	要求 I/O 将数据页读入缓冲池的读取请求数。
pool_data_writes	缓冲池数据页被物理写入磁盘的次数。
pool_index_l_reads	对已通过缓冲池的索引页的逻辑读取请求数。
pool_index_p_reads	将索引页读入缓冲池的物理读取请求数。
pool_index_writes	缓冲池索引页被物理写入磁盘的次数。
pool_read_time	处理从磁盘将数据页或索引页物理读取到缓冲池的读取请求的总用时。
prefetch_wait_time	应用程序等待 I/O 服务器(预取程序)将页面完全加载到缓冲池所用的时间。
pool_data_to_estore	复制到扩展存储器的缓冲池数据页数。
pool_index_to_estore	复制到扩展存储器的缓冲池索引页数。
pool_data_from_estore	从扩展存储器复制的缓冲池数据页数。
pool_index_from_estore	从扩展存储器复制的缓冲池索引页数。
direct_reads	不使用缓冲池的读取操作数。
direct_writes	不使用缓冲池的写入操作数。
direct_read_reqs	请求直接读取一个或多个扇区数据的次数。

，待续

度量	描述
direct_write_reqs	请求直接写入一个或多个扇区数据的次数。
direct_read_time	执行直接读取所需的时间(毫秒)。
direct_write_time	执行直接写入所需的时间(毫秒)。
cat_cache_lookups	在目录高速缓存中查询表描述符信息的次数。
cat_cache_inserts	系统尝试将表描述符信息插入目录高速缓冲的次数。
cat_cache_overflows	因目录高速缓存已满而导致向其插入失败的次数。
cat_cache_heap_full	因数据库堆已满而导致向目录高速缓存中插入失败的次数。
pkg_cache_lookups	应用程序在包高速缓存中查找节或包的次数。在数据库级，此度量表示自数据库启动或监控器数据重置以来的总引用次数。
pkg_cache_inserts	请求的节不可用而必须加载到包高速缓存中的总次数。此计数器包括系统执行的所有隐含准备。
appl_section_lookups	应用程序从其 SQL 工作区域执行的 SQL 节查询数。
appl_section_inserts	应用程序从其 SQL 工作区域执行的 SQL 节插入数。
uow_log_space_used	所监控应用程序当前工作单元中使用的日志空间大小(字节)。
locks_held	当前保持的锁定数。
deadlocks	已出现的死锁总数。
lock_escals	将锁定从几个行锁定升级为表锁定的次数。
x_lock_escals	将锁定从几个行锁定升级为独占表锁定的次数，或对行的独占锁定导致表锁定变为独占锁定的次数。
lock_timeouts	请求锁定对象超时而未得到允许的次数。

，待续

度量	描述
lock_waits	应用程序或连接等待锁定的总次数。
lock_wait_time	等待锁定的总用时。
locks_waiting	等待锁定的代理数。
uow_lock_wait_time	此工作单元等待锁定所用的总时间。
rows_deleted	尝试删除行的次数。
rows_inserted	尝试插入行的次数。
rows_updated	尝试更新行的次数。
rows_selected	被选中并返回到应用程序的行数。
rows_written	表中已更改(插入、删除或更新)的行数。
rows_read	从表读取的行数。
int_rows_deleted	由于内部活动从数据库中被删除的行数。
int_rows_updated	作为内部活动结果从数据库更新的行数。
int_rows_inserted	作为触发器引起的内部活动结果插入数据库的行数。
open_rem_curs	当前为此应用程序打开的远程光标数，其中包括由“open_rem_curs_blk”计数的光标。
open_rem_curs_blk	当前为此应用程序打开的远程阻塞光标数。
rej_curs_blk	因请求服务器上的 I/O 块被拒绝而转为请求非 I/O 块的次数。
acc_curs_blk	请求 I/O 块被接受的次数。
open_loc_curs	当前为此应用程序打开的本地光标数，其中包括由“open_loc_curs_blk”计数的光标。
open_loc_curs_blk	当前为此应用程序打开的本地阻塞光标数。
static_sql_stmts	已尝试的静态 SQL 语句数。

，待续

度量	描述
dynamic_sql_stmts	已尝试的动态 SQL 语句数。
failed_sql_stmts	已尝试但失败的 SQL 语句数。
commit_sql_stmts	已尝试的 SQL COMMIT 语句总数。
rollback_sql_stmts	已尝试的 SQL ROLLBACK 语句总数。
select_sql_stmts	已执行的 SQL SELECT 语句数。
uid_sql_stmts	已执行的 SQL UPDATE、INSERT 和 DELETE 语句数。
ddl_sql_stmts	此元素指示已执行的 SQL 数据定义语言 (DDL) 语句数。
int_auto_rebinds	已尝试的自动重新绑定(或重新编译)次数。
int_commits	数据库管理器内部启动的总提交次数。
int_rollbacks	数据库管理器内部启动的总回滚次数。
int_deadlock_rollbacks	数据库管理器由于死锁而启动的强制回滚总次数。在数据库管理器选定的应用程序当前工作单元上执行回滚以解决死锁问题。
binds_precompiles	已尝试的绑定和预编译次数。

Oracle 服务器监控度量

监控 Oracle 服务器时最常使用以下度量(来自 V$SYSSTAT 表)：

度量	描述
CPU used by this session	从用户调用开始到结束之间会话使用的 CPU 时间(几十毫秒)。部分用户调用可以在 10 毫秒内完成，因此用户调用的启动和结束时间可能相同。在此例中，统计数据增加了 0 毫秒。操作系统报告中可能存在类似的问题，尤其是在频繁进行上下文切换的系统上。
Bytes received via SQL*Net from client	通过 Net8 从客户端收到的总字节数。

，待续

度量	描述
Logons current	当前登录总次数。
Opens of replaced files	因不再位于进程文件高速缓存而需要重新打开的文件总数。
User calls	每次登录、解析或执行时，Oracle 都分配资源(调用状态对象)以跟踪相关用户调用数据结构。在确定活动时，用户调用与 RPI 调用的比率可以表明用户发送到 Oracle 的各类请求将生成多少内部工作量。
SQL*Net roundtrips to/from client	向客户端发送和从客户端接收的 Net8 消息总数。
Bytes sent via SQL*Net to client	从前台进程发送到客户端的总字节数。
Opened cursors current	当前打开光标的总数。
DB block changes	此统计数据与一致性更改密切相关，计算的是对 SGA 中所有块进行更改(作为更新或删除操作的一部分)的总次数。这些更改将生成重做日志条目，如果提交事务，将永久更改数据库。此统计数据是数据库总负载的粗略表示，指示缓冲区被弄脏的比率(各个事务级别可能有所不同)。
Total file opens	实例打开文件的总次数。每个进程都需要许多文件(控制文件、日志文件、数据库文件)才能使用数据库。

SQL Server 默认计数器

度量	描述
% Total Processor Time	系统上所有处理器执行非空闲线程的平均时间百分比。在多处理器系统上，如果所有处理器始终繁忙，该值为 100%；如果所有处理器中的 50% 繁忙，该值为 50%；如果有 1/4 的处理器繁忙，则该值为 25%。可将其视为做有用工作所花费时间的百分比。在空闲进程中，将为每个处理器分配一个空闲线程，此线程消耗其他线程未使用的闲置处理器周期。
Cache Hit Ratio	在数据高速缓存中找到请求的数据页(而不是从磁盘中读取)的时间百分比。

，待续

度量	描述
I/O - Batch Writes/sec	每秒使用批处理 I/O 写入磁盘的页面数。检查点线程是批处理 I/O 的主要使用者。
I/O - Lazy Writes/sec	Lazy Writer 每秒快速写入磁盘的页面数。
I/O - Outstanding Reads	物理读取挂起次数。
I/O - Outstanding Writes	物理写入挂起次数。
I/O - Page Reads/sec	每秒读取物理页面的次数。
I/O - Transactions/sec	每秒执行的 Transact-SQL 命令批处理数。
User Connections	打开的用户连接数。
% Processor Time	处理器用来执行非空闲线程的时间百分比。此计数器是处理器活动的主要指示器。计算方法是监测处理器在每个采样间隔内用于执行空闲进程的线程的时间，然后从 100% 中减去该值。(每个处理器都有一个空闲线程，在其他线程没有做好运行准备时，该线程将占用处理周期)。可将其视为做有用工作时所用的采样间隔百分数。此计数器显示在采样间隔内观察到的平均繁忙时间百分比。计算方法是监控服务处于不活动状态的时间，然后从 100% 中减去该值。

Sybase 服务器监控度量

以下各表介绍了可以在 Sybase 服务器上监控的度量：

对象	度量	描述
网络	**Average packet size (Read)**	报告收到的网络数据包数。
	Average packet size (Send)	报告发送的网络数据包数。
	Network bytes (Read)	报告在采样间隔内收到的字节数。
	Network bytes (Read)/sec	报告每秒收到的字节数。
	Network bytes (Send)	报告在采样间隔内发送的字节数。
	Network bytes (Send)/sec	报告每秒发送的字节数。
	Network packets (Read)	报告在采样间隔内收到的网络数据包数。
	Network packets (Read)/sec	报告每秒收到的网络数据包数。
	Network packets (Send)	报告在采样间隔内发送的网络数据包数。
	Network packets (Send)/sec	报告每秒发送的网络数据包数。
内存	**Memory**	报告为页面高速缓存分配的内存量(字节)。
磁盘	**Reads**	报告从数据库设备进行读取的次数。
	Writes	报告向数据库设备进行写入的次数。
	Waits	报告对设备进行访问必须等待的次数。
	Grants	报告允许对设备进行访问的次数。

，待续

对象	度量	描述
引擎	**Server is busy (%)**	报告 Adaptive Server 处于“繁忙”状态的时间百分比。
	CPU time	报告引擎使用了多少“繁忙”时间。
	Logical pages (Read)	报告从高速缓存或从数据库设备进行的数据页读取的次数。
	Pages from disk (Read)	报告无法从数据高速缓存进行的数据页读取的次数。
	Pages stored	报告写入数据库设备的数据页数。
存储过程	**Executed (sampling period)**	报告在采样间隔内执行存储过程的次数。
	Executed (session)	报告在会话期间执行存储过程的次数。
	Average duration (sampling period)	报告在采样间隔内执行存储过程所花的时间(秒)。
	Average duration (session)	报告在会话期间执行存储过程所花的时间(秒)。
锁定	**% Requests**	报告成功锁定请求的百分比。
	Locks count	报告锁定数。这是一个累加值。
	Granted immediately	报告不必等待释放另一锁定就立即允许的锁定数。
	Granted after wait	报告在等待释放另一锁定后允许的锁定数。
	Not granted	报告虽请求但未允许的锁定数。
	Wait time (avg.)	报告锁定的平均等待时间。

，待续

对象	度量	描述
SqlSrvr	Locks/sec	报告锁定数。这是一个累加值。
	% Processor time (server)	报告 Adaptive Server 处于“繁忙”状态的时间百分比。
	事务	报告已提交的 Transact-SQL 语句块(事务)数。
	deadlocks	报告死锁数。
高速缓存	% Hits	报告可以从高速缓存进行的数据页读取(而无需物理页读取)的次数百分比。
	Pages (Read)	报告从高速缓存或从数据库设备进行的数据页读取的次数。
高速缓存	Pages (Read)/sec	报告每秒从高速缓存或数据库设备读取数据页的次数。
	Pages from disk (Read)	报告无法从数据高速缓存进行的数据页读取的次数。
	Pages from disk (Read)/sec	报告每秒无法从数据高速缓存读取数据页的次数。
	Pages (Write)	报告写入数据库设备的数据页数。
	Pages (Write) /sec	报告每秒写入数据库设备的数据页数。
进程	% Processor time (process)	报告进程运行处于“运行”状态的指定应用程序的时间占所有进程处于“运行”状态的时间的百分比。
	Locks/sec	按进程报告锁定数。这是一个累加值。
	% Cache hit	报告可以从高速缓存读取数据页(而无需物理页读取)的次数百分比(按进程)。
	Pages (Write)	报告写入数据库设备的数据页数(按进程)。
事务	事务	报告在会话期间提交的 Transact-SQL 语句块(事务)数。

，待续

对象	度量	描述
事务	**Rows (Deleted)**	报告在会话期间从数据库表中删除的行数。
	Inserts	报告在会话期间向数据库表进行插入的次数。
	Updates	报告在会话期间对数据库表进行更新的次数。
	Updates in place	报告在会话期间执行的代价高昂的就地和非就地更新(除已推迟更新之外的所有更新)的总和。
	Transactions/sec	报告每秒提交的 Transact-SQL 语句块(事务)数。
	Rows (Deleted) /sec	报告每秒从数据库表中删除的行数。
	Inserts/sec	报告每秒向数据库表中进行插入的次数。
	Updates/sec	报告每秒对数据库表进行的更新次数。
	Updates in place/sec	报告每秒执行的代价高昂的就地和非就地更新(除已推迟更新之外的所有更新)的总和。

DB2 图

该图显示 DB2 数据库服务器上的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	DB2 数据库服务器上的资源使用情况。
注：	要监控 DB2 数据库服务器，必须先设置 DB2 监控器环境。然后通过选择要监控的计数器来(从 Controller)启用 DB2 监控器。
另请参阅	"数据库服务器资源图概述"(第 1470 页) "DB2 数据库管理器计数器"(第 1470 页) "DB2 数据库计数器"(第 1471 页) "DB2 应用程序计数器"(第 1476 页)

Oracle 图

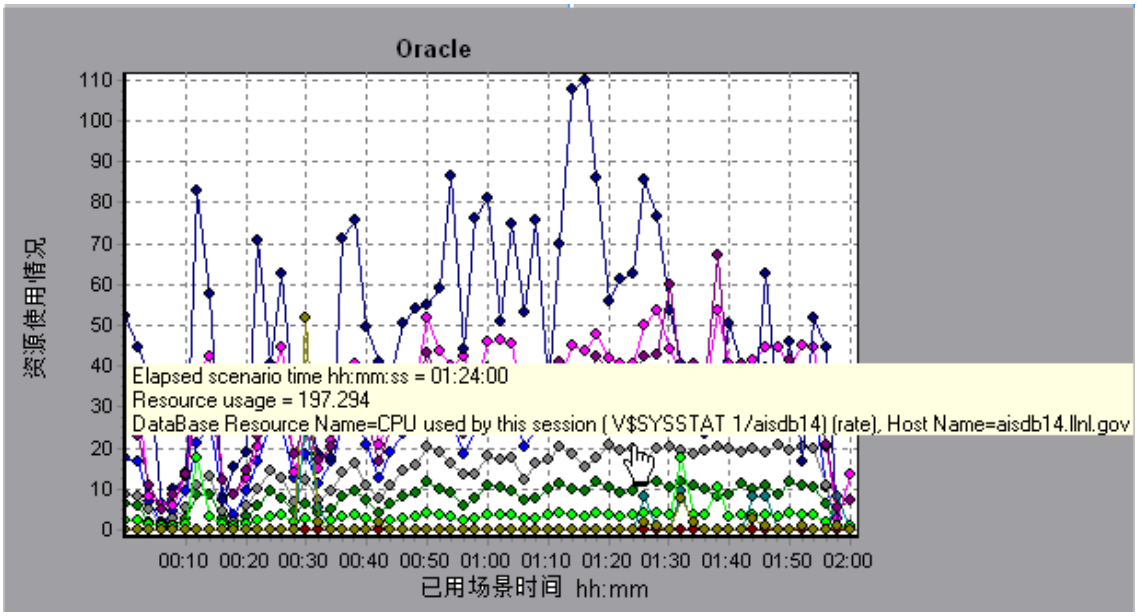
该图显示 Oracle V$ 表中的信息：会话统计信息、V$SESSTAT、系统统计信息、V$SYSSTAT 和自定义查询中用户定义的其他表计数器。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。

Y 轴	Oracle 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Oracle 联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"数据库服务器资源图概述"(第 1470 页) "Oracle 服务器监控度量"(第 1480 页)

示例

在下例中，显示 V$SYSSTAT 资源值作为负载测试场景已用时间的函数：

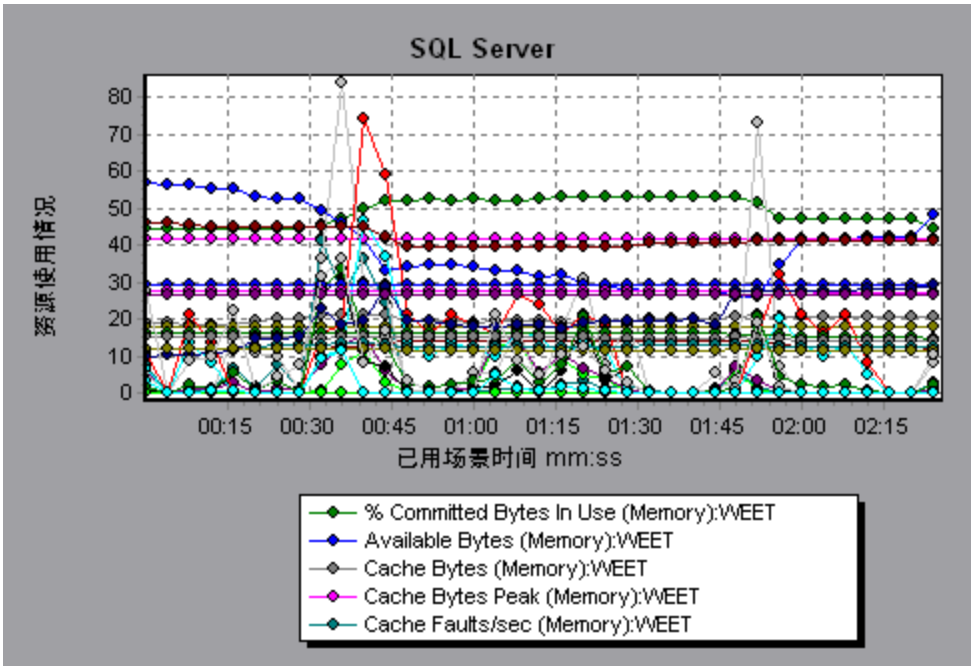


SQL Server 图

该图显示 SQL Server 计算机上的标准 Windows 资源。

X 轴	自负载测试场景运行开始已用的时间。
Y 轴	资源使用情况
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 SQL Server 联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"数据库服务器资源图概述"(第 1470 页) "SQL Server 默认计数器"(第 1481 页)

示例



Sybase 图

该图显示 Sybase 数据库服务器上的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Sybase 数据库服务器上的资源使用情况。
注：	要监控 Sybase 数据库服务器，必须先设置 Sybase 监控器环境。然后通过选择要监控的计数器来(从 Controller)启用 Sybase 监控器。
另请参阅	"数据库服务器资源图概述"(第 1470 页) "SQL Server 默认计数器"(第 1481 页)

流媒体图

流媒体图概述

流媒体资源图提供 RealPlayer 客户端计算机、RealPlayer 服务器、Windows Media 服务器和 Media Player 客户端计算机的性能信息。

要获取流媒体资源图的数据，需要在运行负载测试场景之前安装 RealPlayer 客户端并为 RealPlayer 服务器或 Windows Media 服务器激活联机监控器。

为 RealPlayer 服务器或 Windows Media 服务器设置联机监控器时，指定要监控的统计信息和度量。有关安装和配置流媒体资源监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

为了在单个图上显示所有的度量，Analysis 可能会对它们进行缩放。“图例”窗口上会显示每种资源的比例因子。要获取真实值，请用显示的值乘以比例因子。

Media Player 客户端监控度量

下表介绍了所监控的 Media Player 客户端度量：

度量	描述
Average Buffering Events	Media Player 客户端因媒体内容不足而必须对传入的媒体数据进行缓冲的次数。
Average Buffering Time (sec)	Media Player 客户端为继续播放媒体剪辑而等待足量媒体数据所用的时间。
Current bandwidth (Kbits/sec)	每秒收到的数据量 (Kb)。
Number of Packets	服务器为特定媒体剪辑发送的数据包数。
Stream Interruptions	Media Player 客户端在播放媒体剪辑时遇到的中断次数。此度量包括 Media Player 客户端必须对传入的媒体数据进行缓冲的次数，以及在回放期间遇到的错误数。
Stream Quality (Packet-level)	收到的数据包在数据包总数中所占的百分比。
Stream Quality (Sampling-level)	按时接收的流样品的百分比(接收时无延迟)。
Total number of recovered packets	已恢复的丢失包数。此值仅在网络回放期间有意义。
Total number of lost packets	未恢复的丢失包数。此值仅在网络回放期间有意义。

RealPlayer 客户端监控度量

下表介绍了所监控的 RealPlayer 客户端度量：

度量	描述
Current Bandwidth (Kbits/sec)	上一秒传输的数据量 (KB)。
Buffering Event Time (sec)	缓冲花费的平均时间。
Network Performance	当前带宽和剪辑的实际带宽之间的比率(百分比)。
Percentage of Recovered Packets	已恢复的错误数据包的百分比。
Percentage of Lost Packets	丢失的数据包的百分比。
Percentage of Late Packets	迟到的数据包的百分比。
Time to First Frame Appearance (sec)	第一帧出现的时间(从开始回放时算起)。
Number of Buffering Events	所有缓冲事件的平均数量。
Number of Buffering Seek Events	查找操作所引起的缓冲事件的平均数量。
Buffering Seek Time	查找操作所引起的缓冲事件花费的平均时间。
Number of Buffering Congestion Events	网络拥塞所引起的缓冲事件的平均数量。
Buffering Congestion Time	网络拥塞所引起的缓冲事件花费的平均时间。
Number of Buffering Live Pause Events	实时暂停所引起的缓冲事件的平均数量。
Buffering Live Pause Time	实时暂停所引起的缓冲事件花费的平均时间。

RealPlayer 服务器监控度量

下表介绍了所监控的 RealPlayer 客户端度量：

度量	描述
Current Bandwidth (Kbits/sec)	上一秒传输的数据量 (KB)。
Buffering Event Time (sec)	缓冲花费的平均时间。
Network Performance	当前带宽和剪辑的实际带宽之间的比率(百分比)。
Percentage of Recovered Packets	已恢复的错误数据包的百分比。
Percentage of Lost Packets	丢失的数据包的百分比。

，待续

度量	描述
Percentage of Late Packets	迟到的数据包的百分比。
Time to First Frame Appearance (sec)	第一帧出现的时间(从开始回放时算起)。
Number of Buffering Events	所有缓冲事件的平均数量。
Number of Buffering Seek Events	查找操作所引起的缓冲事件的平均数量。
Buffering Seek Time	查找操作所引起的缓冲事件花费的平均时间。
Number of Buffering Congestion Events	网络拥塞所引起的缓冲事件的平均数量。
Buffering Congestion Time	网络拥塞所引起的缓冲事件花费的平均时间。
Number of Buffering Live Pause Events	实时暂停所引起的缓冲事件的平均数量。
Buffering Live Pause Time	实时暂停所引起的缓冲事件花费的平均时间。

Windows Media 服务器默认度量

度量	描述
活动的实时单播流 (Windows)	正在传输的实时单播流的数。
Active Streams	正在传输的流数。
Active TCP Streams	正在传输的 TCP 流数。
Active UDP Streams	正在传输的 UDP 流数。
Aggregate Read Rate	读取文件时的总聚合速率(字节/秒)。
Aggregate Send Rate	流传输的总聚合速率(字节/秒)。
Connected Clients	已连接到服务器的客户端数。
Connection Rate	客户端与服务器的连接速率。

，待续

度量	描述
Controllers	当前与服务器连接的控制器数。
HTTP 流	正在传输的 HTTP 流数。
Late Reads	每秒完成的延迟读取数。
Pending Connections	尝试连接到服务器但尚未完成连接的客户端数。如果服务器的运行接近最大容量并且无法及时处理大量连接请求，此数字可能会比较大。
Stations	服务器上当前存在的站对象数。
Streams	服务器上当前存在的流对象数。
流错误	每秒出现的累计错误数。

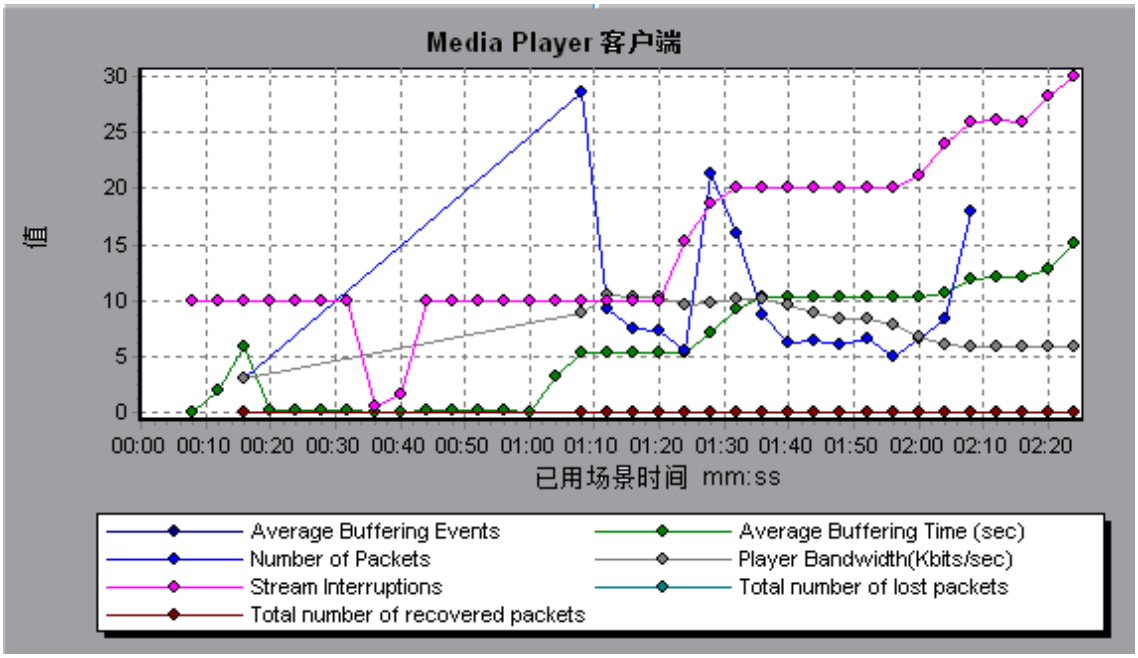
Media Player 客户端图

该图显示 Windows Media Player 客户端计算机上的统计信息，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Windows Media Player 客户端计算机上的资源使用情况。
另请参阅	"流媒体图概述"(第 1488 页) "Media Player 客户端监控度量"(第 1489 页)

示例

在下例中，场景的前两分半钟内 **Total number of recovered packets**(恢复的包的总数)的数值一直很稳定。**Number of Packets** 和 **Stream Interruptions** 的数值波动明显。**Average Buffering Time**(平均缓冲时间)平稳增加，**Player Bandwidth**(播放器带宽)先是平稳增加，然后又平稳减少。**Stream Interruptions**(流中断数)和 **Average Buffering Events**(平均缓冲事件数)度量的比例因子为 10，**Player Bandwidth**(播放器带宽)的比例因子为 1/10。



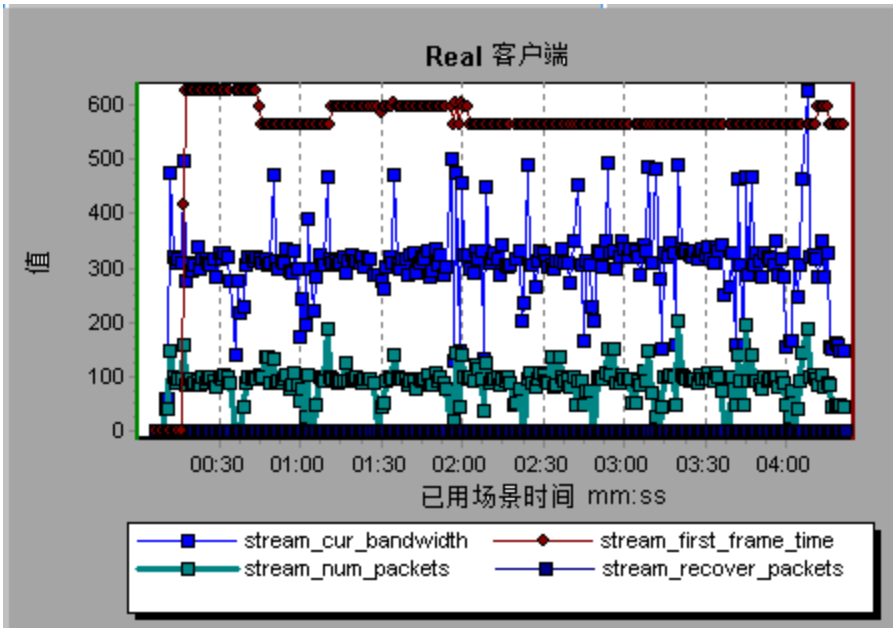
Real 客户端图

该图显示 RealPlayer 客户端计算机上的统计信息，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	RealPlayer 客户端计算机上的资源使用情况。
另请参阅	"流媒体图概述"(第 1488 页) "RealPlayer 客户端监控度量"(第 1489 页)

示例

在下例中，该图显示了场景运行期间的前四分半钟内的 **Total Number of Packets(总包数)**、**Number of Recovered Packets(恢复的包数)**、**Current Bandwidth(当前带宽)**和 **First Frame Time(第一帧时间)**度量。所有度量的比例因子都相同。



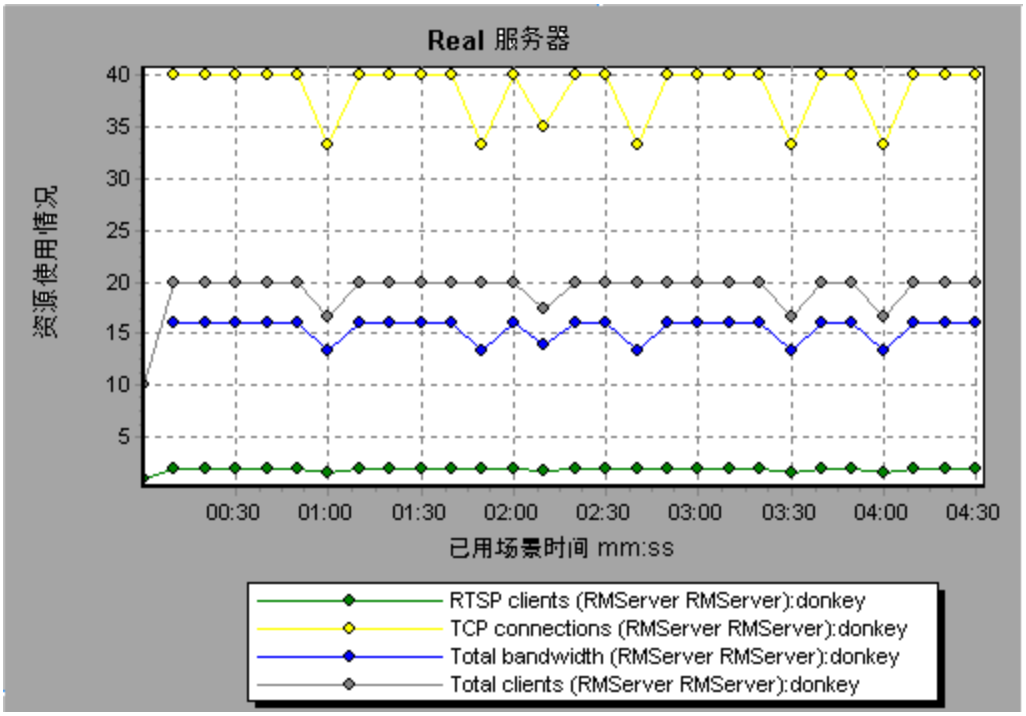
Real 服务器图

该图显示 RealPlayer 服务器的统计信息，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	在 RealPlayer 服务器计算机上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 RealPlayer 服务器联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"流媒体图概述"(第 1488 页) "RealPlayer 服务器监控度量"(第 1490 页)

示例

在下例中，该图显示了场景运行期间的前四分半钟内的 **Total Number of Packets(总包数)**、**Number of Recovered Packets(恢复的包数)**、**Current Bandwidth(当前带宽)**和 **First Frame Time(第一帧时间)**度量。所有度量的比例因子都相同。



Windows Media 服务器图

该图显示 Windows Media 服务器的统计信息，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Windows Media 服务器联机监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"流媒体图概述"(第 1488 页) "Windows Media 服务器默认度量"(第 1491 页)

ERP/CRM 服务器资源图

ERP/CRM 服务器资源图概述

ERP/CRM 服务器资源监控器图提供 ERP/CRM 服务器的性能信息。要获取这些图的数据，必须在运行场景之前激活 ERP/CRM 服务器资源联机监控器。在为 ERP/CRM 服务器资源设置联机监控器时，指定要监控的统计信息和度量。有关激活和配置 ERP/CRM 服务器资源监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

注：如果场景结果包含相关数据，则 ERP/CRM 诊断图将仅显示为 Analysis“添加图”对话框中的一个选项。

ERP/CRM 服务器资源图度量

Tuxedo 图计数器

下表介绍了可以度量的默认计数器。建议您特别注意以下度量：% Busy Clients(繁忙客户端百分比)、Active Clients(活动客户端数)、Busy Clients(繁忙客户端数)、Idle Clients(空闲客户端数)以及 APPQ/PSAPPSRV 队列的所有队列计数器。

监控器	度量
计算机	**% Busy Clients**。当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器并等待应用程序服务器响应的活动客户端的百分比。
	Active Clients。当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器的活动客户端的总数。
	Busy Clients。当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器并等待应用程序服务器响应的活动客户端总数。
	Current Accessers。当前直接在此计算机上或通过此计算机上的工作站处理程序访问应用程序的客户端和服务器数。
	Current Transactions。此计算机上正在使用的事务表条目数。
	Idle Clients。当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器但未等待应用程序服务器响应的活动客户端总数。
	Workload Completed/second。单位时间内在计算机的所有服务器上完成的总工作负载。
	Workload Initiated/second。单位时间内在计算机的所有服务器上启动的总工作负载。
队列	**% Busy Servers**。当前正在处理 Tuxedo 请求的活动服务器百分比。
	Active Servers。正在处理或等待处理 Tuxedo 请求的活动服务器数。
	Busy Servers。当前正在忙于处理 Tuxedo 请求的活动服务器总数。
	Idle Servers。当前正在等待处理 Tuxedo 请求的活动服务器总数。
	Number Queued。已放置到队列中的消息总数。

，待续

监控器	度量
服务器	**Requests/second**。服务器每秒处理的请求数
	Workload/second。工作负载是服务器请求的一个加权度量。部分请求的权重与其他的不同。默认情况下，工作负载始终为请求数的 50 倍。
工作站处理程序 (WSH)	**Bytes Received/sec**。工作站处理程序每秒接收的总字节数。
	Bytes Sent/sec。工作站处理程序每秒送回客户端的总字节数。
	Messages Received/sec。工作站处理程序每秒接收的消息数。
	Messages Sent/sec。工作站处理程序每秒送回客户端的消息数。
	Number of Queue Blocks/sec。工作站处理程序队列每秒被阻止的次数。此度量可用于计算工作站处理程序超载的频率。

SAP 服务器图计数器

下面是最常监控的 SAP 服务器计数器：

度量	描述
Average CPU time	工作进程中使用的平均 CPU 时间。
Average response time	平均响应时间，从向调度程序工作进程发送请求对话开始度量，经过对话处理，直到对话完成，数据传递给表示层为止。此值中不包含 SAP GUI 和调度程序之间的响应时间。
Average wait time	未处理的对话步骤在调度程序队列中等待可用工作进程的时间。在正常情况下，调度程序工作进程应该在接收到对话步骤请求之后，立即将对话步骤传递给应用程序进程。这种情况下，平均等待时间将是几毫秒。如果应用程序服务器或整个系统上的负载较重，会导致对话步骤在调度程序队列中排队等待。
Average load time	从数据库中加载和生成对象(例如 ABAP 源代码和屏幕信息)所需的时间。
Database calls	发送到数据库的已解析请求数。
Database requests	数据库中数据的逻辑 ABAP 请求数。这些请求将通过 R/3 数据库接口进行传递并且解析成单独的数据库调用。数据库调用与数据库请求的比例很重要。如果表中要访问的信息缓冲到 SAP 缓冲区内，则不必对数据库服务器进行数据库调用。因此，调用/请求之比可以指示表缓冲的整体效率。比例为 1:10 时较好。

，待续

度量	描述
Roll ins	滚入的用户上下文数。
Roll outs	滚出的用户上下文数。
Roll in time	用于滚入的处理时间。
Roll out time	用于滚出的处理时间。
Roll wait time	在滚动区域中排队的时间。调用同步 RFC 时，工作进程将执行滚出并且可能要等待滚动区域中的 RFC 结束，即使该对话步骤尚未完成也是如此。在滚动区域中，RFC 服务器程序还可以等待发送给它们的其他 RFC。
Average time per logical DB call	发送到数据库系统的所有命令的平均响应时间(毫秒)。此时间取决于数据库服务器、网络和缓冲区的 CPU 容载能力以及数据库服务器的输入/输出容量。访问缓冲表的时间可能会非常短，不计入度量中。

SAPGUI 图计数器

以下是最常监控的计数器：

度量	描述
Average CPU time	工作进程中使用的平均 CPU 时间。
Average response time	平均响应时间，从向调度程序工作进程发送请求对话开始度量，经过对话处理，直到对话完成，数据传递给表示层为止。此值中不包含 SAPGUI 和调度程序之间的响应时间。
Average wait time	未处理的对话步骤在调度程序队列中等待可用工作进程的时间。在正常情况下，调度程序工作进程应该在接收到对话步骤请求之后，立即将对话步骤传递给应用程序进程。这种情况下，平均等待时间将是几毫秒。如果应用程序服务器或整个系统上的负载较重，会导致对话步骤在调度程序队列中排队等待。
Average load time	从数据库中加载和生成对象(例如 ABAP 源代码和屏幕信息)所需的时间。
Database calls	发送到数据库的已解析请求数。

，待续

度量	描述
Database requests	数据库中数据的逻辑 ABAP 请求数。这些请求将通过 R/3 数据库接口进行传递并且解析成单独的数据库调用。数据库调用与数据库请求的比例很重要。如果表中要访问的信息缓冲到 SAP 缓冲区内，则不必对数据库服务器进行数据库调用。因此，调用/请求之比可以指示表缓冲的整体效率。比例为 1:10 时较好。
Roll ins	滚入的用户上下文数。
Roll outs	滚出的用户上下文数。
Roll in time	用于滚入的处理时间。
Roll out time	用于滚出的处理时间。
Roll wait time	在滚动区域中排队的时间。调用同步 RFC 时，工作进程将执行滚出并且可能要等待滚动区域中的 RFC 结束，即使该对话步骤尚未完成也是如此。在滚动区域中，RFC 服务器程序还可以等待发送给它们的其他 RFC。
Average time per logical DB call	发送到数据库系统的所有命令的平均响应时间(毫秒)。此时间取决于数据库服务器、网络和缓冲区的 CPU 容载能力以及数据库服务器的输入/输出容量。访问缓冲表的时间可能会非常短，不计入度量中。

SAP Portal 图计数器

以下是监控的 SAP Portal 系统服务器计数器：

度量	描述
Accumulated Amount of Outbound Data (bytes)	累积出站数据量，以字节为单位。
Time for all Requests (ms)	处理所有请求所用的总时间(毫秒)。
Average Amount of Outbound Data per Request (bytes)	每个请求的平均出站数据量，以字节为单位。
Average Number of Component Calls per Request (bytes)	每个请求的平均组件调用数，以字节为单位。
Average Time of a Request (ms)	用于处理请求的平均时间(毫秒)
Number of Calls with Outbound Data	出站数据的总调用数。
Number of Component Calls for all Requests	所有请求的总组件调用数。

，待续

度量	描述
Number of Requests since First Request	自发出第一个请求以来的总请求数。
Requests per Second	每秒发出的请求数。
Time Stamp of First Request	第一个请求的时间戳。

Siebel Server Manager 图计数器

以下是监控的 Siebel Server Manager 服务器计数器。

度量	描述
Average Connect Time	平均连接时间。
Average Reply Size	用户回复的平均大小。
Average Request Size	用户请求的平均大小。
Average Requests Per Session	每个会话的平均用户请求数。
Average Response Time	服务器响应请求所用的平均时间。
Average Think Time	用于响应请求的平均思考时间。
Avg SQL Execute Time	平均 SQL 执行时间。
Avg SQL Fetch Time	平均 SQL 提取时间。
Avg SQL Parse Time	平均 SQL 解析时间。
CPU Time	工作进程中使用的 CPU 时间。
Elapsed Time	已用时间总计。
Num of DBConn Retries	数据库连接重试次数。
Num of DLRbk Retries	DLRbk 重试次数。
Num of Exhausted Retries	过期的总重试次数
Number of SQL Executes	总 SQL 执行次数。
Number of SQL Fetches	总 SQL 提取次数。
Number of SQL Parses	总 SQL 解析次数。
Number of Sleeps	休眠次数。

，待续

度量	描述
Object Manager Errors	对象管理器错误总数。
Reply Messages	回复消息总数。
Request Messages	请求消息总数。
SQL Execute Time	总 SQL 执行时间。
SQL Fetch Time	总 SQL 提取时间。
SQL Parse Time	总 SQL 解析时间。
Sleep Time	总休眠时间。
Tests Attempted	已尝试的测试次数。
Tests Failed	失败的测试次数。
Tests Successful	成功的测试次数。
Total Reply Size	总回复大小，以字节为单位。
Total Request Size	总请求大小，以字节为单位。
Total Response Time	总响应时间。
Total Tasks	总任务数。
Total Think Time	总思考时间。

Siebel Web 服务器图计数器

以下是监控的 Siebel Web 服务器计数器：

度量	描述
Anonymous sessions requested from the pool	从池发出请求的匿名会话数。
Open Session Time	用户登录系统所用的时间。
Anon Session Removed	已从池删除的匿名会话数。
Anon Session Available	池中可用的匿名会话数。
Anonymous sessions returns to the pool	返回到池的匿名会话数。
Response Time	响应用户请求所用的时间。

，待续

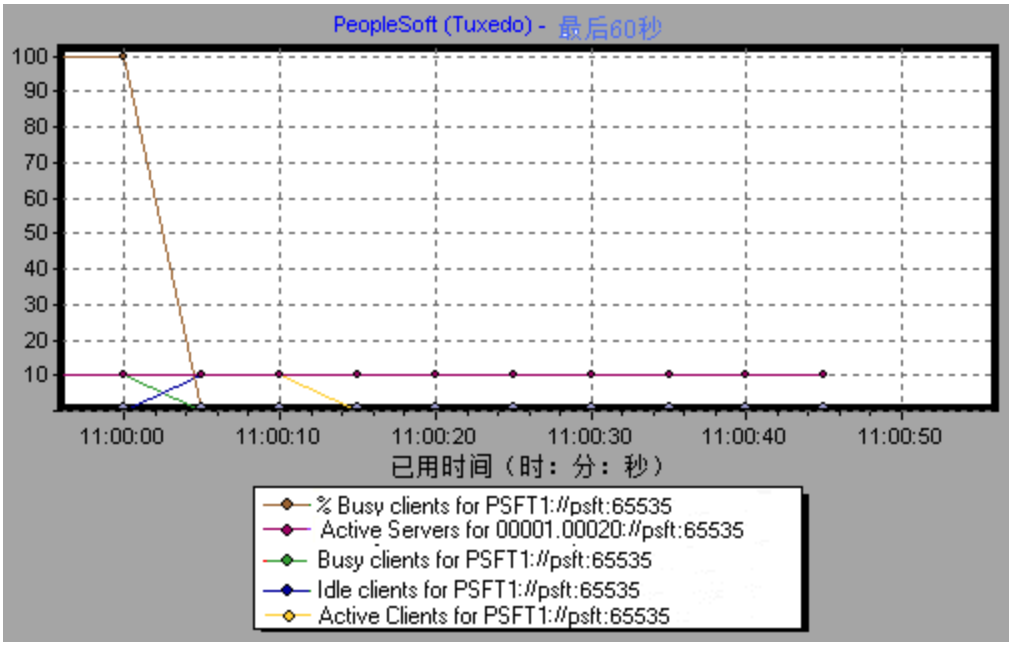
度量	描述
Close Session Time	用户退出系统所用的时间。
Request Time	用于处理用户请求的时间。

Tuxedo 图

该图显示 Tuxedo 服务器的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始的已用时间。
Y 轴	Tuxedo 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)激活 Tuxedo 监控器并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"ERP/CRM 服务器资源图概述"(第 1495 页) "ERP/CRM 服务器资源图度量"(第 1496 页)

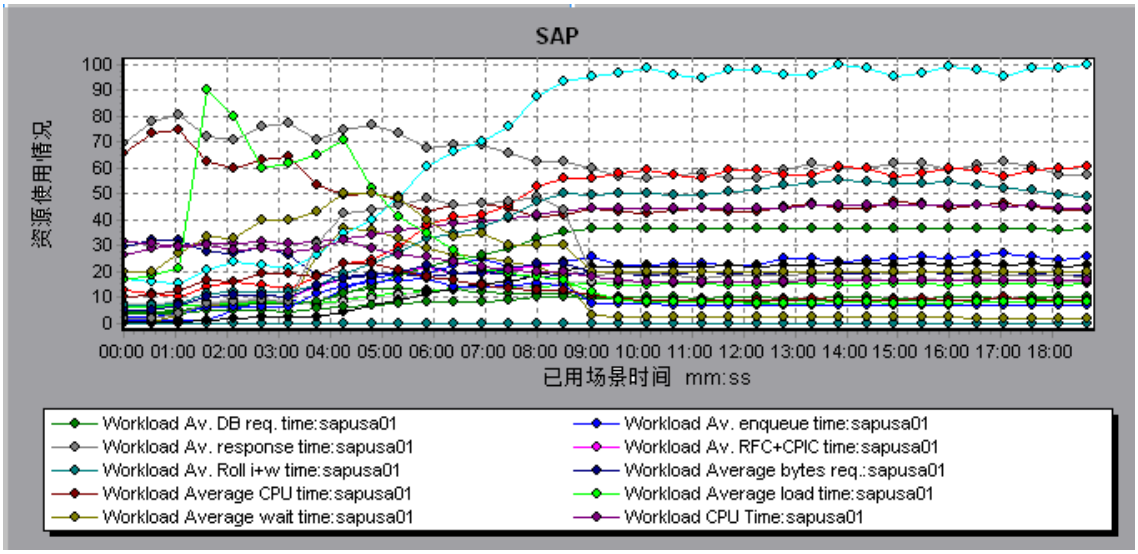
示例



SAP 图

该图显示 SAP 服务器的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

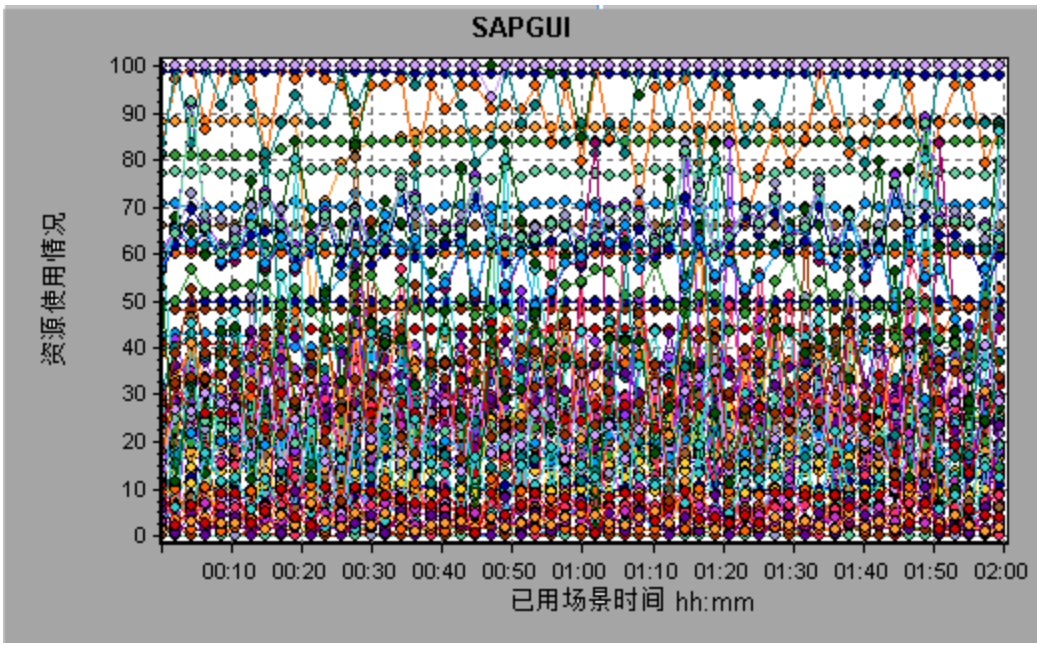
X 轴	自运行开始以来的已用时间
Y 轴	SAP 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 SAP 联机监控器，并选择要显示的默认度量。(一些度量的比例因子有所不同)。
另请参阅	"ERP/CRM 服务器资源图概述"(第 1495 页) "ERP/CRM 服务器资源图度量"(第 1496 页)



SAPGUI 图

该图显示 SAP 服务器的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

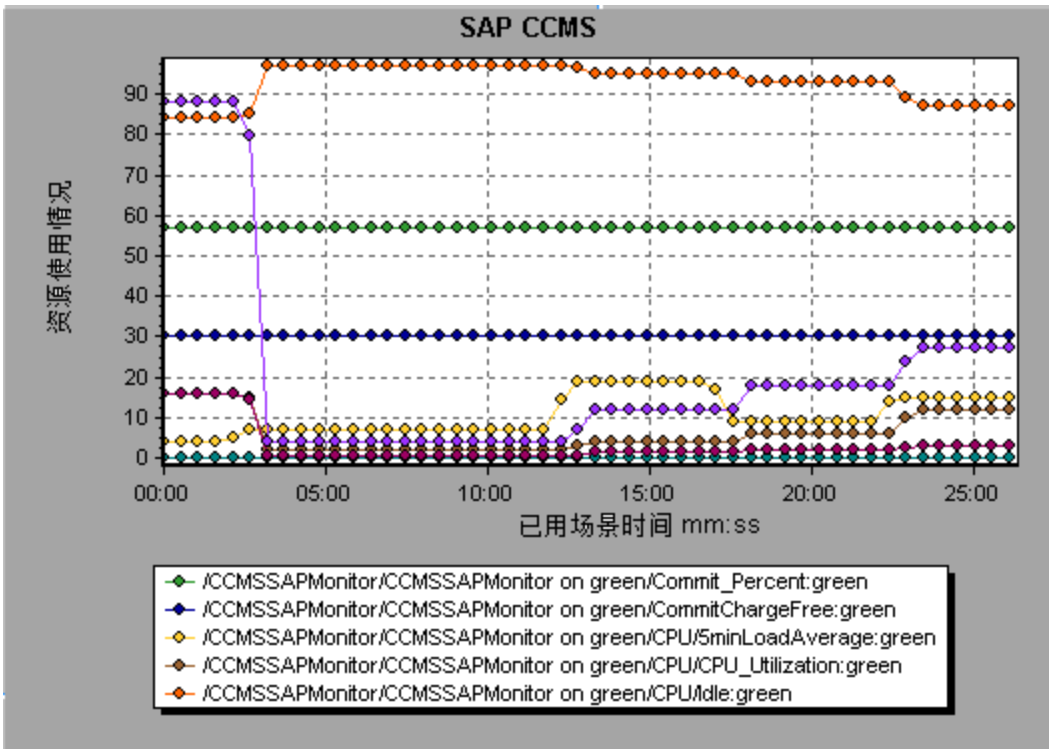
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	SAP 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 SAP 联机监控器，并选择要显示的默认度量。(一些度量的比例因子有所不同)。
另请参阅	"ERP/CRM 服务器资源图概述"(第 1495 页) "ERP/CRM 服务器资源图度量"(第 1496 页)



SAP CCMS 图

SAP CCMS(计算机中心管理系统)图显示负载测试场景运行期间 SAP R/3 Landscape 服务器中所有服务器资源使用情况的统计信息。X 轴表示自场景开始运行以来经过的时间。Y 轴表示资源使用情况。

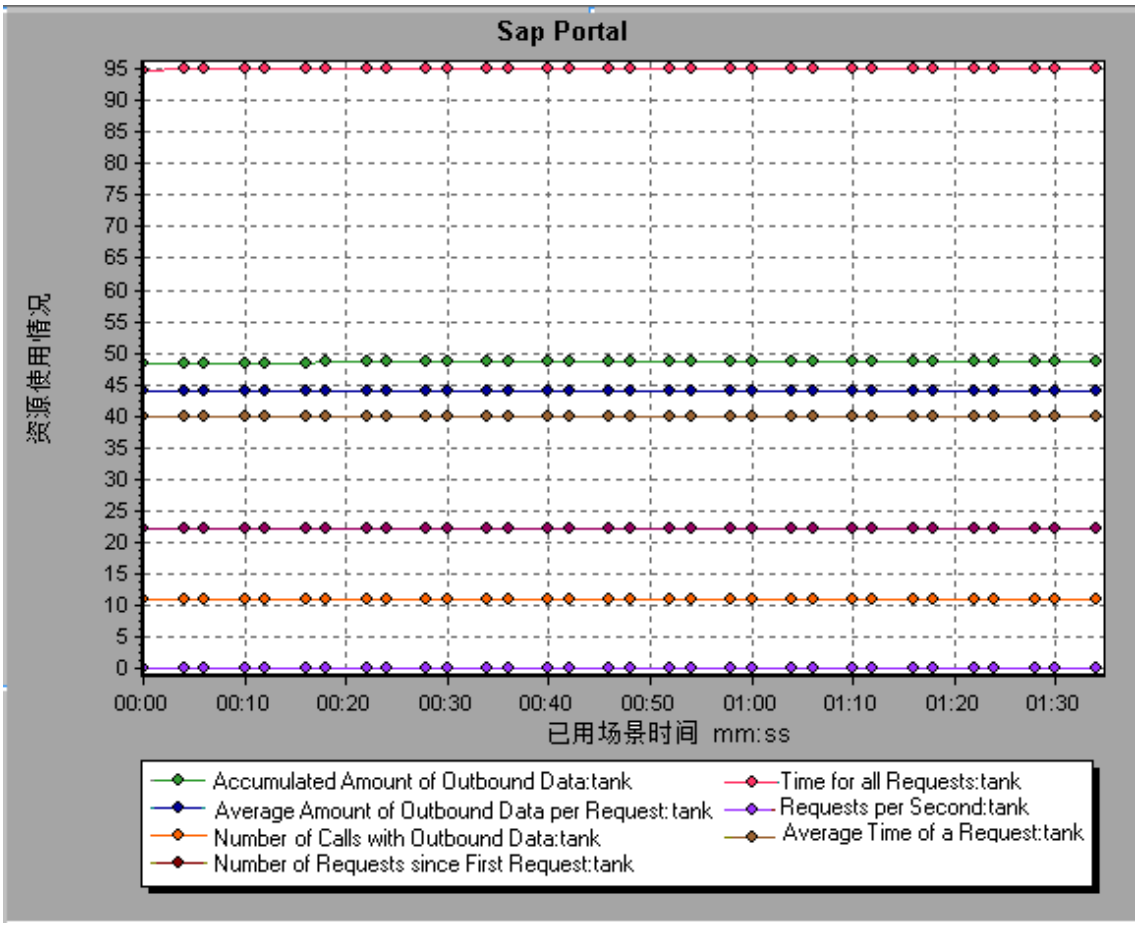
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	SAP R/3 landscape 服务器中所有服务器的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 SAP CCMS 监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"ERP/CRM 服务器资源图概述"(第 1495 页)



SAP Portal 图

该图显示 SAP Portal 服务器的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

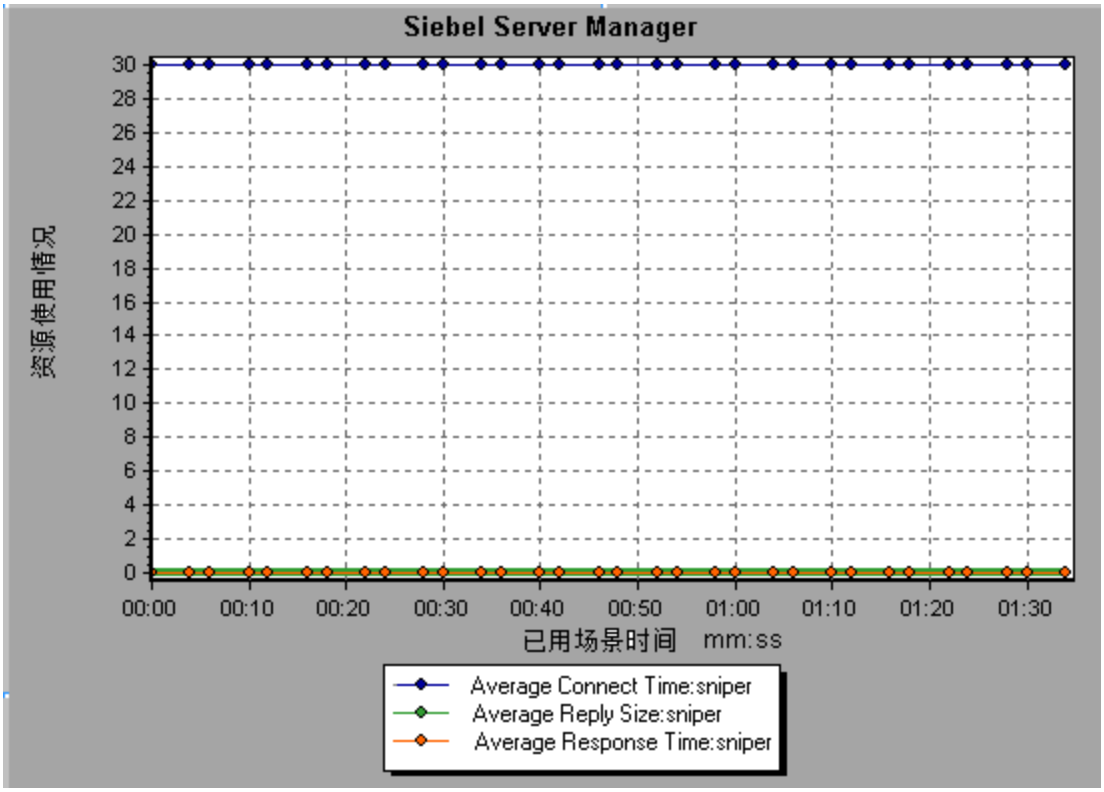
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	SAP Portal 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 SAP Portal 监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"ERP/CRM 服务器资源图概述"(第 1495 页) "ERP/CRM 服务器资源图度量"(第 1496 页)



Siebel Server Manager 图

该图显示 Siebel Server Manager 服务器的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

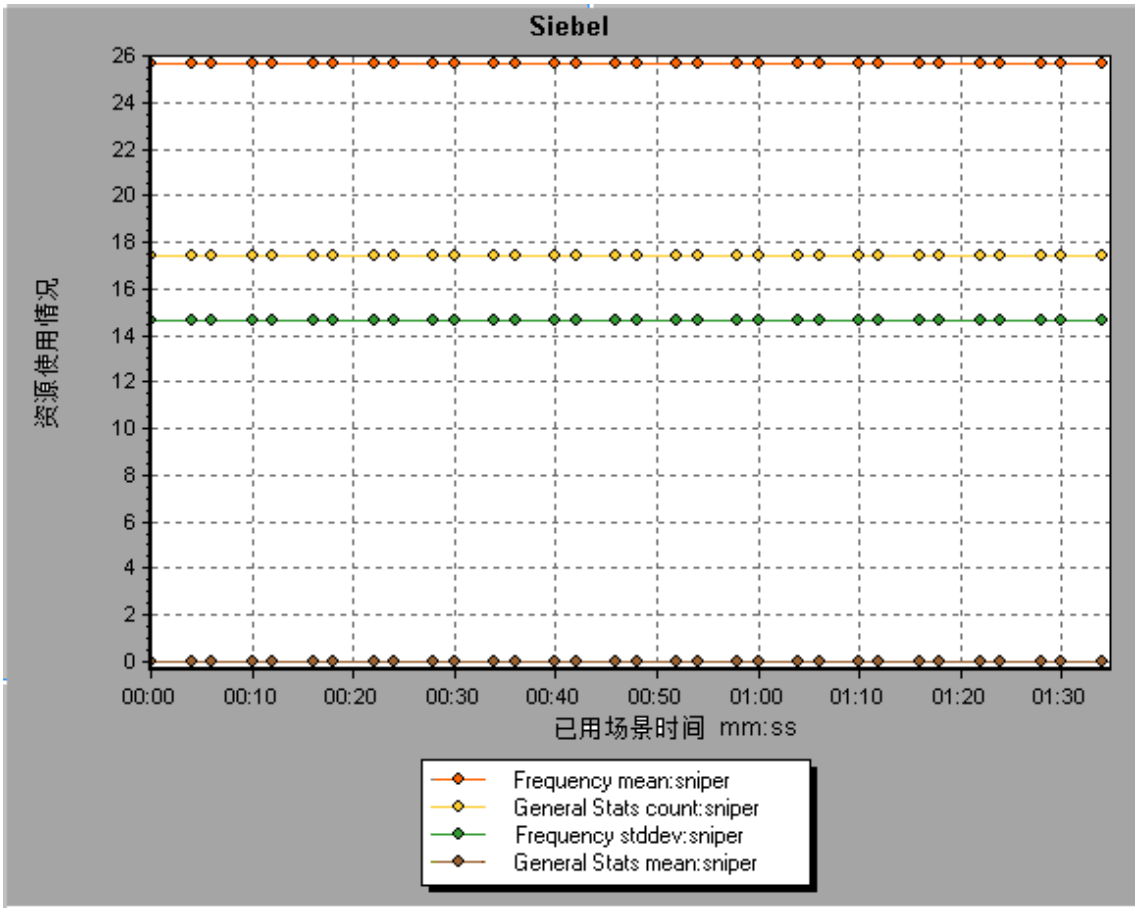
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Siebel Server Manager 服务器的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Siebel Server Manager 监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"ERP/CRM 服务器资源图概述"(第 1495 页) "ERP/CRM 服务器资源图度量"(第 1496 页)



Siebel Web 服务器图

该图显示 Siebel Web 服务器的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Siebel Web 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Siebel Web 服务器监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"ERP/CRM 服务器资源图概述"(第 1495 页) "ERP/CRM 服务器资源图度量"(第 1496 页)



应用程序组件图

Microsoft COM+ 性能图概述

Microsoft COM+ 性能图提供 COM+ 接口和方法的性能信息。

要获取这些图的数据，需要在运行负载测试场景之前激活各种 Microsoft COM+ 性能监控器。

在设置 Microsoft COM+ 性能联机监控器时，指定要监控哪些统计信息和度量。有关激活和配置 Microsoft COM+ 性能监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

Microsoft .NET CLR 性能图概述

.NET CLR 性能图提供 .NET 类和方法的性能信息。要获取这些图的数据，必须在运行负载测试场景之前激活 .NET CLR 性能监控器。

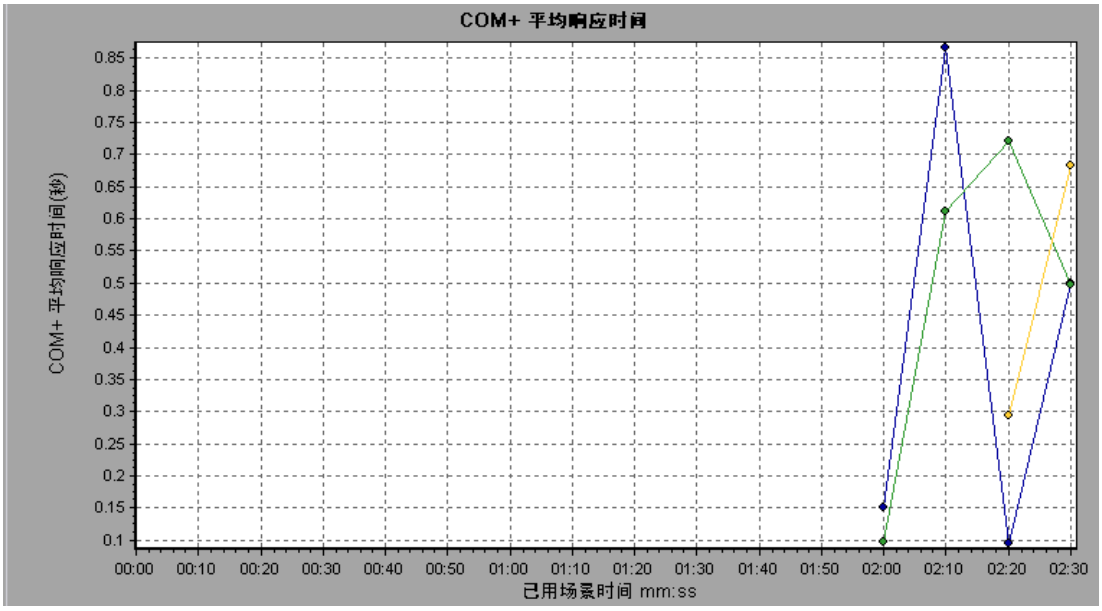
具体显示哪些度量可以使用 .NET 监控器指定。有关激活和配置 .NET CLR 性能监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

COM+ 平均响应时间图

该图指定 COM+ 接口或方法在负载测试场景运行期间所用的平均执行时间。

X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	表示 COM+ 接口或方法的平均响应时间。
细分选项	每个接口或方法在图中以不同颜色的线条表示。图例框(位于图的下方)按颜色标识接口：  此图例显示蓝色线属于 COM+ 接口 **_ConstTime**。观察上图，我们可以看到此接口的响应时间比其他 COM+ 接口都长。场景开始后 2:10 分，它记录的平均响应时间是 0.87 秒。 **注**：0.87 秒数据点是平均值，根据 10 秒间隔(默认粒度)内记录的所有数据点得出。此采样间隔的长度可以更改。 查看 COM+ 方法 此表最初显示 COM+ 接口，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 COM+ 方法列表。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定接口的线条，请在图例中选择相应的接口行。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)

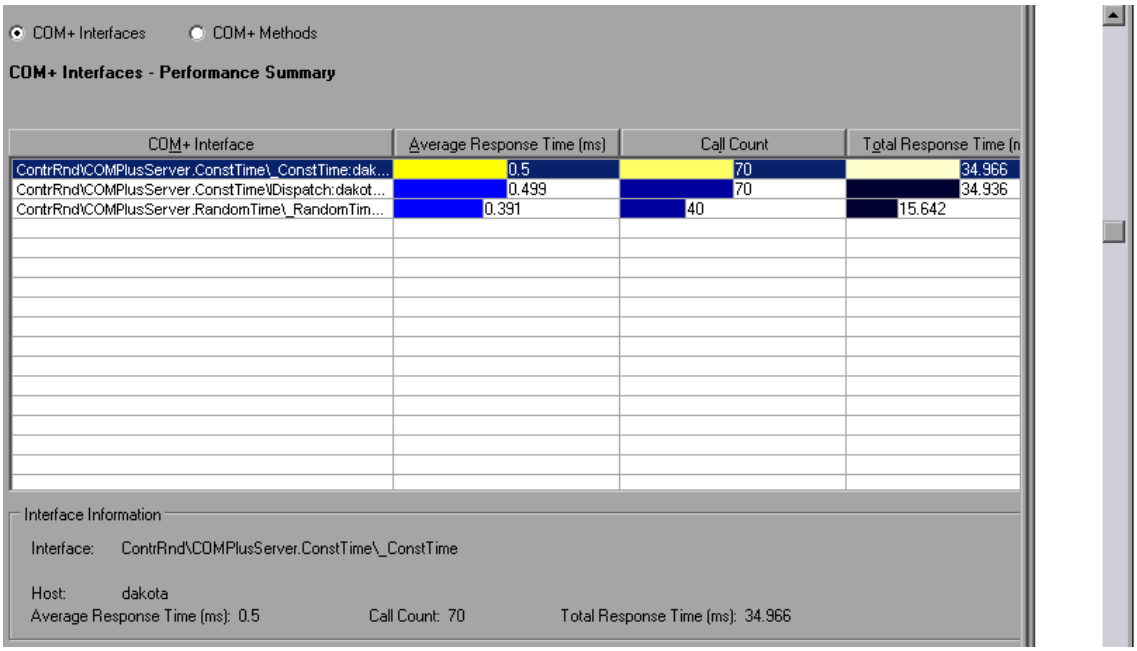
颜色	比例	度量	最小值	平均值	最大值
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime\IDispatch	0.096	0.499	1.501
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime_ConstTime	0	0.5	1.502
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.RandomTime_RandomTime	0.058	0.391	0.747



COM+ 细分图

该图提供有关 COM+ 接口或方法的基本结果数据摘要，并用表格显示这些数据。

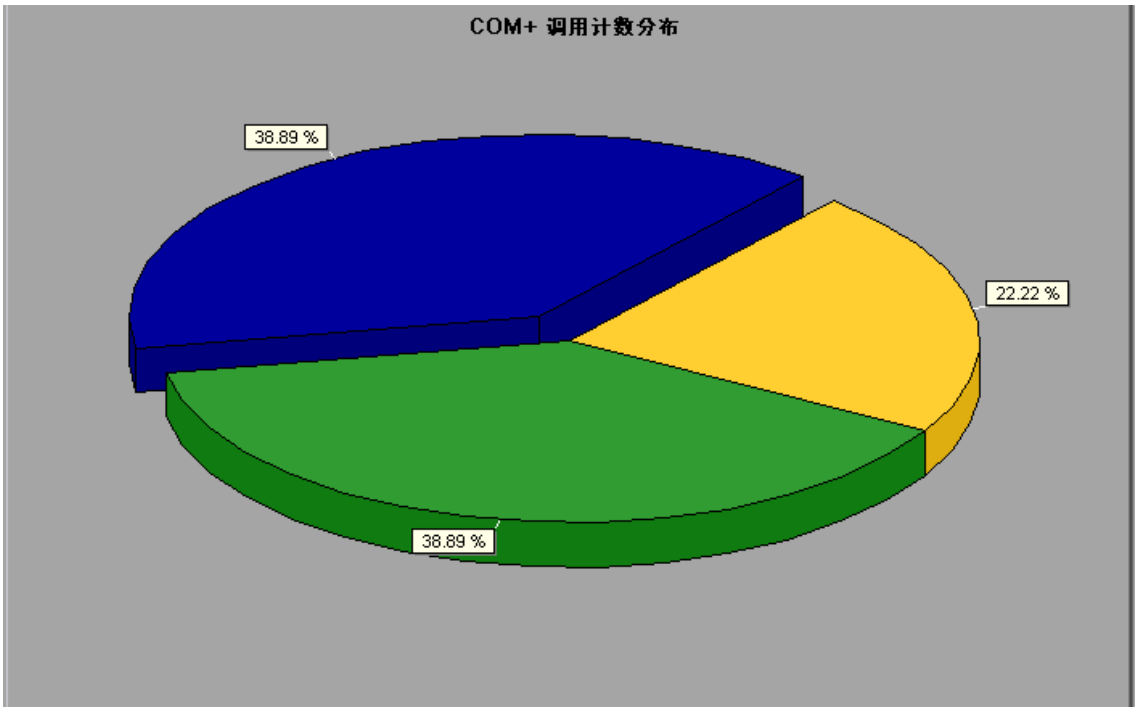
用途	使用“COM+ 细分”表可以找出测试期间用时最长的 COM+ 接口或方法。此表可以按列排序，也可以按 COM+ 接口或 COM+ 方法查看数据。
细分选项	**平均响应时间** **平均响应时间**列显示执行接口或方法使用的平均时间。此列的图形表示为"COM+ 平均响应时间图"(第 1509 页)。 **调用计数** 接下来的**调用计数**列指定调用接口或方法的次数。此列的图形表示为"COM+ 平均响应时间图"(第 1509 页)。 **总响应时间** 最后一列**总响应时间**指定接口或方法总共花费的时间。该值是通过将前两列的数据相乘得出的。此列的图形表示为"COM+ 平均响应时间图"(第 1509 页)。 各列的图形表示分别为"COM+ 平均响应时间图"(第 1509 页)、"COM+ 调用计数分布图"(第 1511 页)和"COM+ 总操作时间分布图"(第 1514 页) 各接口以**接口:主机**的形式在 **COM+ 接口**列中列出。在上表中，**_ConstTime** 接口的平均执行时间是 0.5 秒，调用了 70 次。此接口的总执行时间为 34.966 秒。
提示	**对列表排序** 要按列对此列表排序，请单击列标题。上面的列表按**平均响应时间**排序，其中包含的三角形图标表示降序排列。 **查看 COM+ 方法** 此表最初显示 COM+ 接口，但是您也可以查看 COM+ 方法列表。 要查看所选接口的列表，请选择 **COM+ 方法**选项。还可以双击接口行来查看方法。指定接口的方法在 **COM+ 方法**列中列出。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



COM+ 调用计数分布图

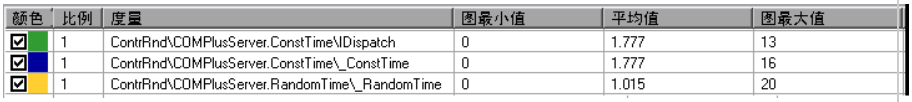
该图显示对每个 COM+ 接口的调用次数占所有 COM+ 接口调用次数的百分比。同时还显示对特定 COM+ 方法的调用次数相对于接口中其他方法的调用次数的百分比。

细分选项	对接口或方法的调用次数在"COM+ 细分图"(第 1510 页)表中的**调用计数**列中列出。 每个接口或方法在饼形图中以不同颜色的区块表示。图例框(位于图的下方)按颜色标识接口： **颜色** | **比例** | **度量** | **图平均值** 1 | ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime\IDispatch | 70 1 | ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime_ConstTime | 70 1 | ContrRnd\COMPlusServer.RandomTime_RandomTime | 40 此图例显示绿色区块属于 COM+ 接口 **IDispatch**。观察上图，我们可以看到有 38.89% 的调用针对此接口。实际数字可以在"COM+ 细分图"(第 1510 页)表中的**调用计数**列中查看：在总计 49 次的调用中，对此接口的调用有 13 次。 查看 COM+ 方法 此表最初显示 COM+ 接口，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 COM+ 方法列表。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定接口的线条，请在图例中选择相应的接口行。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



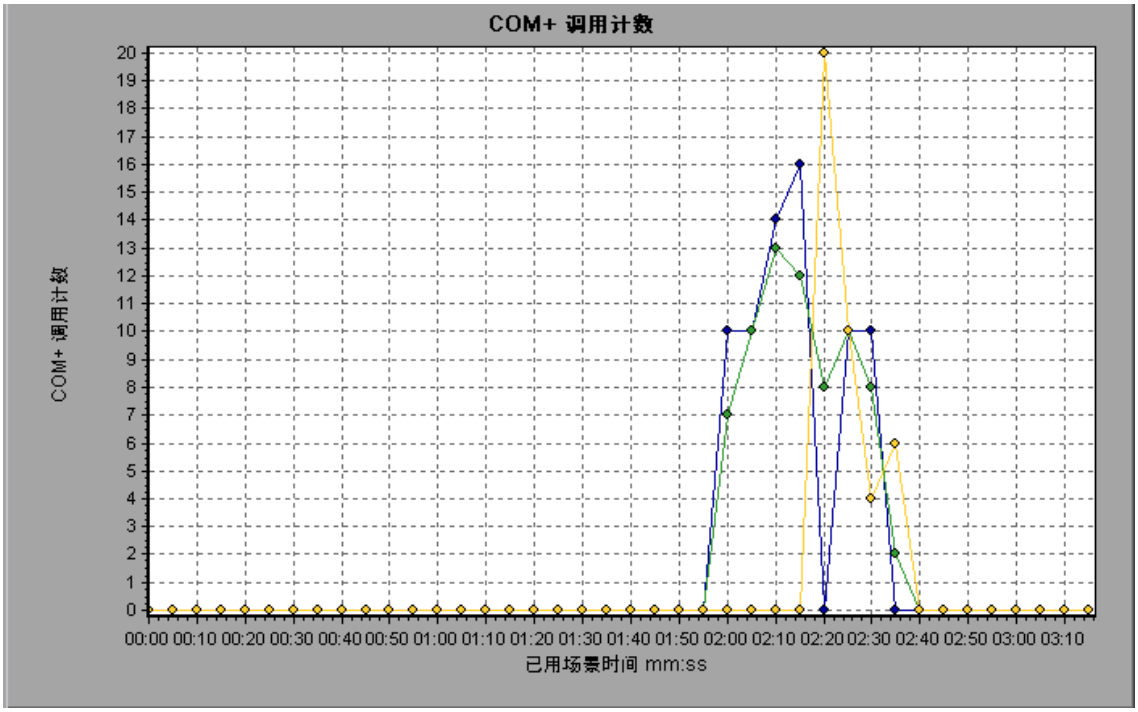
COM+ 调用计数图

该图显示在测试期间调用 COM+ 接口和方法的次数。

X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	表示对 COM+ 接口或方法调用的次数。
细分选项	每个接口或方法在图中以不同颜色的线条表示。图例框(位于图的下方)按颜色标识接口：  此图例显示黄色线属于 COM+ 接口 **_RandomTime**。观察上图，我们可以看到对此接口的调用是从场景开始运行时开始的。在 2:20 分这个点时有 20 次调用。 查看 COM+ 方法 此表最初显示 COM+ 接口，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 COM+ 方法列表。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
注：	此调用计数通过将调用频率与时间间隔相乘得出。因此，报告的度量值可能会被四舍五入。

颜色	比例	度量	图最小值	平均值	图最大值
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime\IDispatch	0	1.777	13
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime_ConstTime	0	1.777	16
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.RandomTime_RandomTime	0	1.015	20

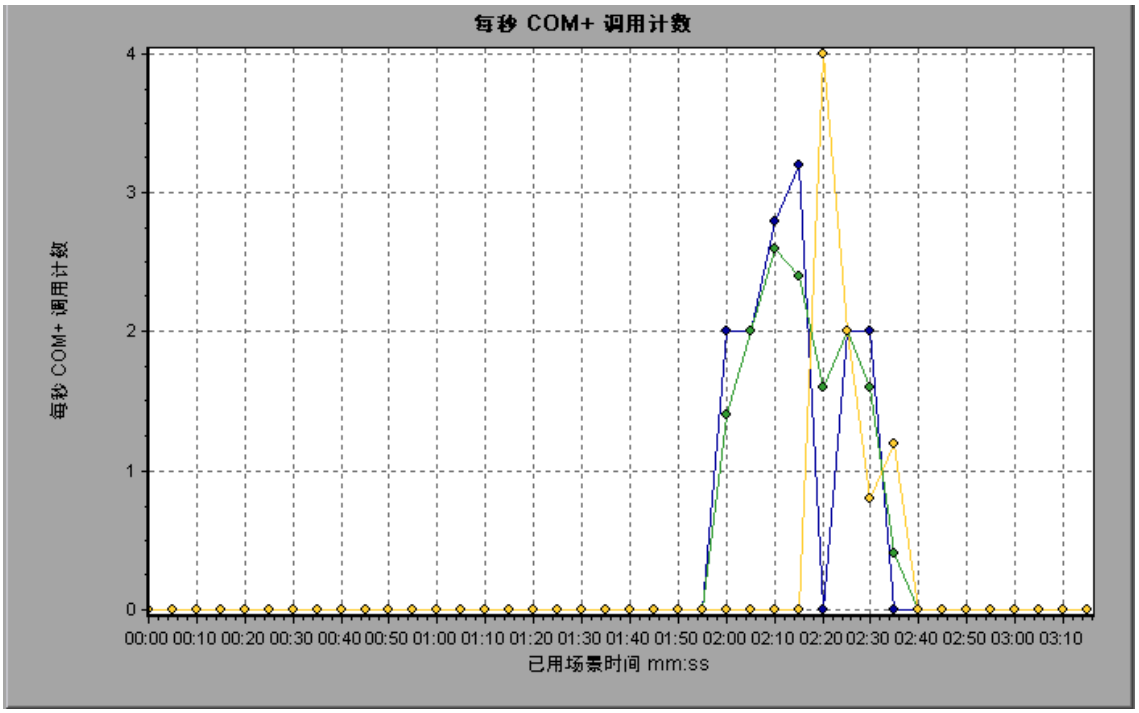
提示	要在图中突出显示特定接口的线条，请在图例中选择相应的接口行。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



每秒 COM+ 调用计数图

该图显示每秒调用 COM+ 接口或方法的次数。

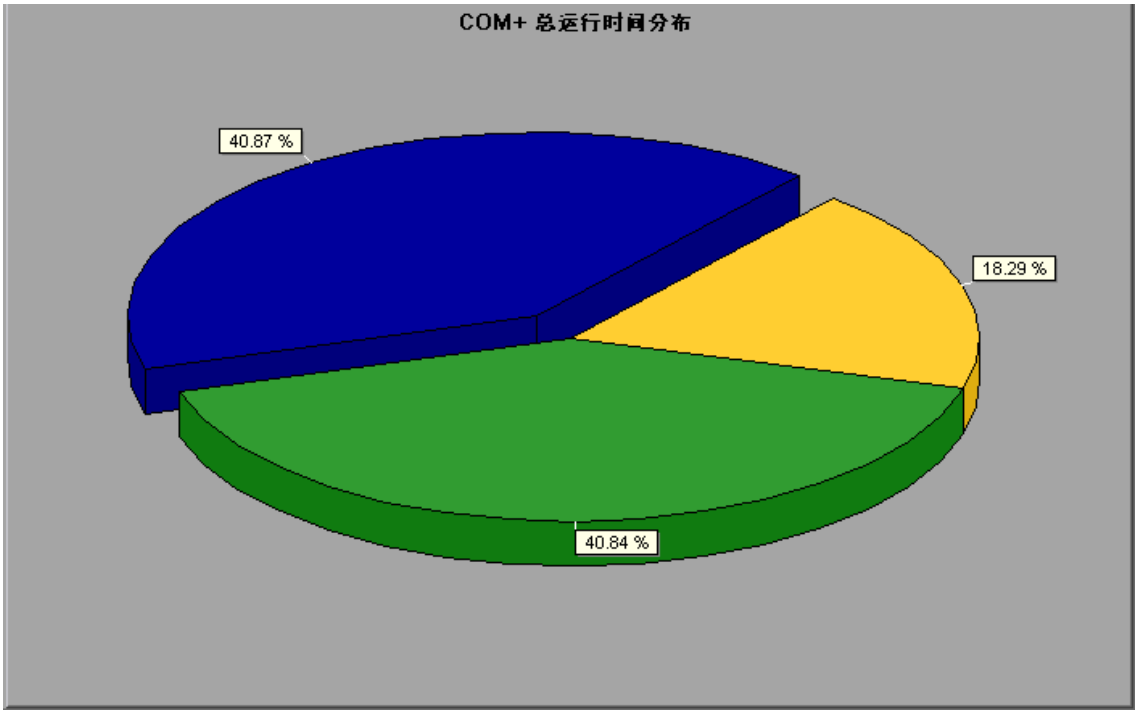
细分选项	该图与"COM+ 调用计数图"(第 1512 页)类似，但 Y 轴表示每秒对 COM+ 接口或方法的调用次数。 每个接口或方法在图中以不同颜色的线条表示。图例框(位于图的下方)按颜色标识接口： 图例 | 图详细信息 | 用户注释 | 图数据 | 原始数据 颜色 | 比例 | 度量 | 图最小值 | 平均值 | 图最大值 1 | ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime\IDispatch | 0 | 0.355 | 2.6 1 | ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime_ConstTime | 0 | 0.355 | 3.2 1 | ContrRnd\COMPlusServer.RandomTime_RandomTime | 0 | 0.203 | 4 此图例显示绿色线属于 COM+ 接口 **IDispatch**。观察上图，我们可以看到对此接口的调用是从场景开始运行后的 1:55 分开始的。在 2:10 分标记处，每秒的平均调用次数是 2.5 次。 查看 COM+ 方法 要查看 COM+ 接口内各个方法的平均响应时间，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定接口的线条，请在图例中选择相应的接口行。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



COM+ 总操作时间分布图

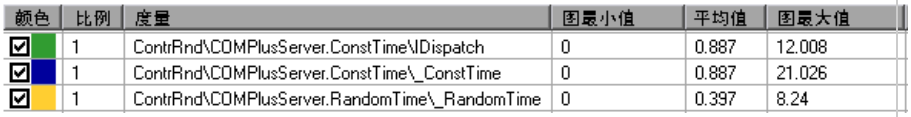
该图显示特定 COM+ 接口的执行时间占所有 COM+ 接口执行时间的百分比。同时还显示单个 COM+ 方法的执行时间相对于接口中所有 COM+ 方法执行时间的百分比。

<table>
<tr><td>用途</td><td>使用此图可以找出用时过长的接口或方法。</td></tr>
<tr><td>细分选项</td><td>每个接口或方法在饼形图中以不同颜色的区块表示。图例框(位于图的下方)按颜色标识接口：
<table>
<tr><th>颜色</th><th>比例</th><th>度量</th><th>图平均值</th></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime\IDispatch</td><td>34.936</td></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime_ConstTime</td><td>34.966</td></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>ContrRnd\COMPlusServer.RandomTime_RandomTime</td><td>15.642</td></tr>
</table>
此图例显示绿色线属于 COM+ 接口 IDispatch。观察上图，我们可以看到此接口占用了 COM+ 运行时间的 40.84%。
查看 COM+ 方法
要查看 COM+ 接口内各个方法的平均响应时间，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。</td></tr>
<tr><td>提示</td><td>要在图中突出显示特定接口的线条，请在图例中选择相应的接口行。</td></tr>
<tr><td>另请参阅</td><td>"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)</td></tr>
</table>

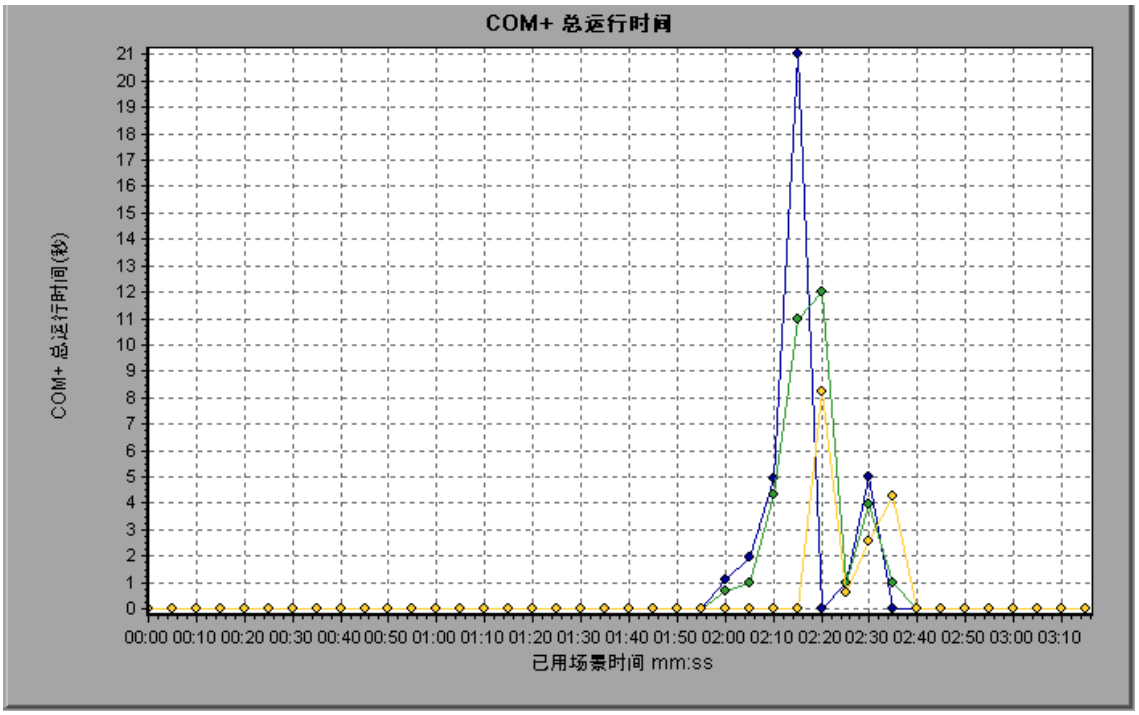


COM+ 总操作时间图

该图显示在测试期间执行每个 COM+ 接口或方法所用的时间。

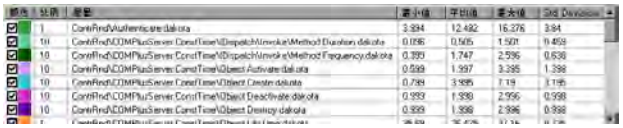
用途	使用此图可以找出用时过长的接口或方法。
X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	表示 COM+ 接口或方法的总运行时间。
细分选项	每个接口或方法在图中以不同颜色的线条表示。图例框(位于图的下方)按颜色标识接口：  此图例显示蓝色线属于 COM+ 接口 **_ConstTime**。观察上图，我们可以看到在整个场景中，此接口比其他接口的用时都长，尤其是在场景开始运行后 2 分 15 秒处，对此接口的调用平均用时达到了 21 秒。 查看 COM+ 方法 此表最初显示 COM+ 接口，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 COM+ 方法列表。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定接口的线条，请在图例中选择相应的接口行。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)

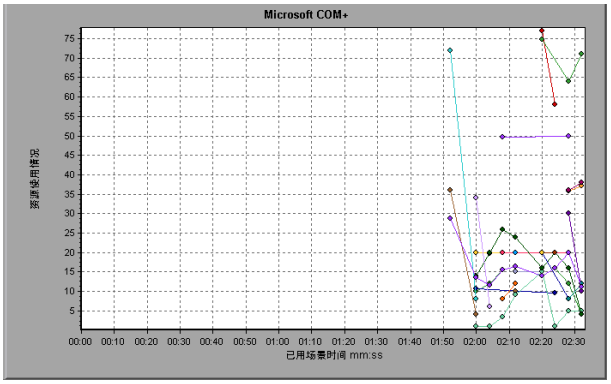
颜色	比例	度量	图最小值	平均值	图最大值
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime\IDispatch	0	0.887	12.008
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.ConstTime_ConstTime	0	0.887	21.026
☑	1	ContrRnd\COMPlusServer.RandomTime_RandomTime	0	0.397	8.24



Microsoft COM+ 图

该图显示随着负载测试场景已用时间的变化，COM+ 对象的资源使用情况。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	COM+ 对象的资源使用情况。
细分选项	每个 COM+ 对象在图中以不同颜色的线条表示。图例框(位于图下)按颜色标识对象：
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



身份验证度量

度量	描述
Authenticate	成功方法调用级别身份验证的频率。在为应用程序设置身份验证级别时，可以确定客户端调用应用程序时需要执行什么级别的身份验证。
Authenticate Failed	失败方法调用级别身份验证的频率。

应用程序事件

度量	描述
Activation	应用程序的激活或启动频率。
Shutdown	应用程序的关闭或终止频率。

线程事件

度量	描述
Thread Start	应用程序的单线程单元 (STA) 线程的启动速率。
Thread Terminate	应用程序的单线程单元 (STA) 线程的终止速率。
Work Enque	如果工作已在单线程单元对象 (STA) 中排队，则发送事件。注：在 Windows Server 2003 和更高版本中不发出/发送这些事件。
Work Reject	如果工作被单线程单元对象 (STA) 拒绝，则发送事件。注：在 Windows Server 2003 和更高版本中不发出/发送这些事件。

事务事件

度量	描述
Transaction Duration	所选应用程序的 COM+ 事务持续时间。
Transaction Start	事务的启动速率。
Transaction Prepared	事务完成两阶段协议的准备阶段的速率。
Transaction Aborted	事务的中止速率。
Transaction Commit	事务完成协议提交的速率。

对象事件

度量	描述
Object Life Time	对象的存在时间(从实例化到销毁)。
Object Create	为此对象创建新实例的速率。
Object Destroy	销毁对象实例的速率。
Object Activate	对于 JIT 激活的新对象，检索其实例的速率。
Object Deactivation	通过 SetComplete 或 SetAbort 释放 JIT 激活的对象的速率。
Disable Commit	客户端在上下文中调用 DisableCommit 的速率。DisableCommit 声明对象的事务更新不一致，在目前状态下无法提交。

，待续

度量	描述
Enable Commit	客户端在上下文中调用 EnableCommit 的速率。EnableCommit 声明当前对象的工作未必已完成，但是其事务更新一致，在目前情况下可以提交。
Set Complete	客户端在上下文中调用 SetComplete 的速率。SetComplete 声明正在执行对象的事务可以提交，该对象应在从当前正在执行的方法调用返回后停用。
Set Abort	客户端在上下文中调用 SetAbort 的速率。SetAbort 声明正在执行对象的事务必须中止，该对象应在从当前正在执行的方法调用返回后停用。

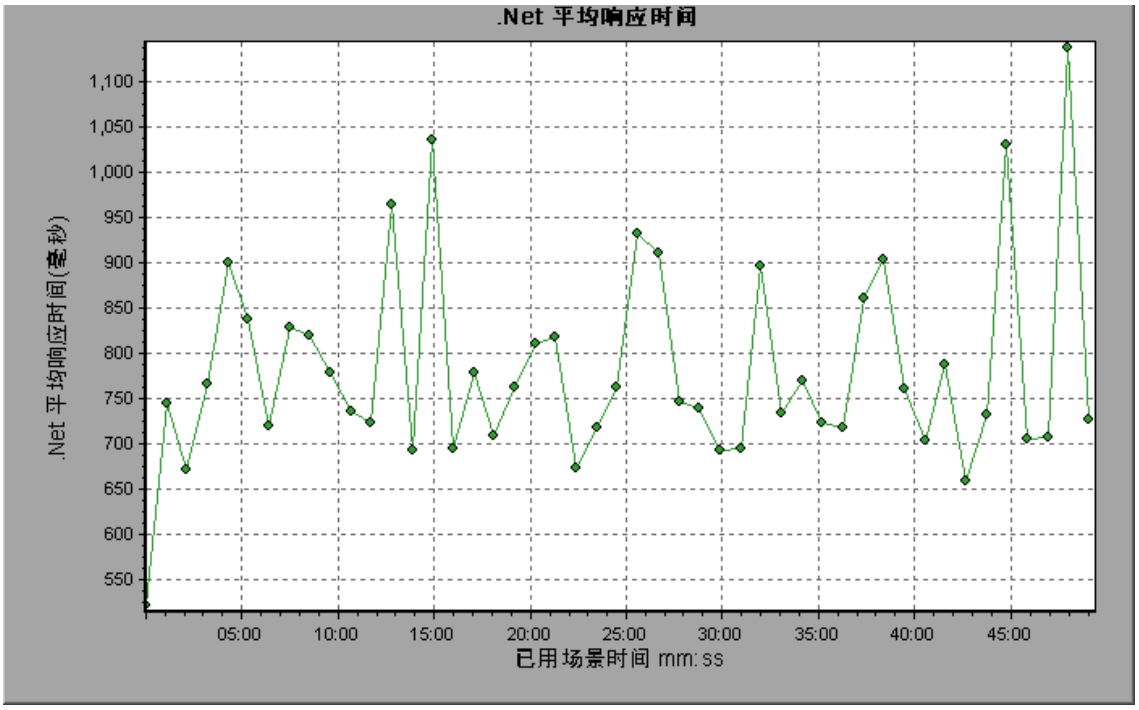
方法事件

度量	描述
Method Duration	方法的平均持续时间。
Method Frequency	调用方法的频率。
Method Failed	失败方法(即返回错误 HRESULT 代码的方法)的频率。
Method Exceptions	所选方法抛出异常的频率。

.NET 平均响应时间图

该图指定 .NET 类或方法在负载测试场景运行期间所用的平均执行时间。

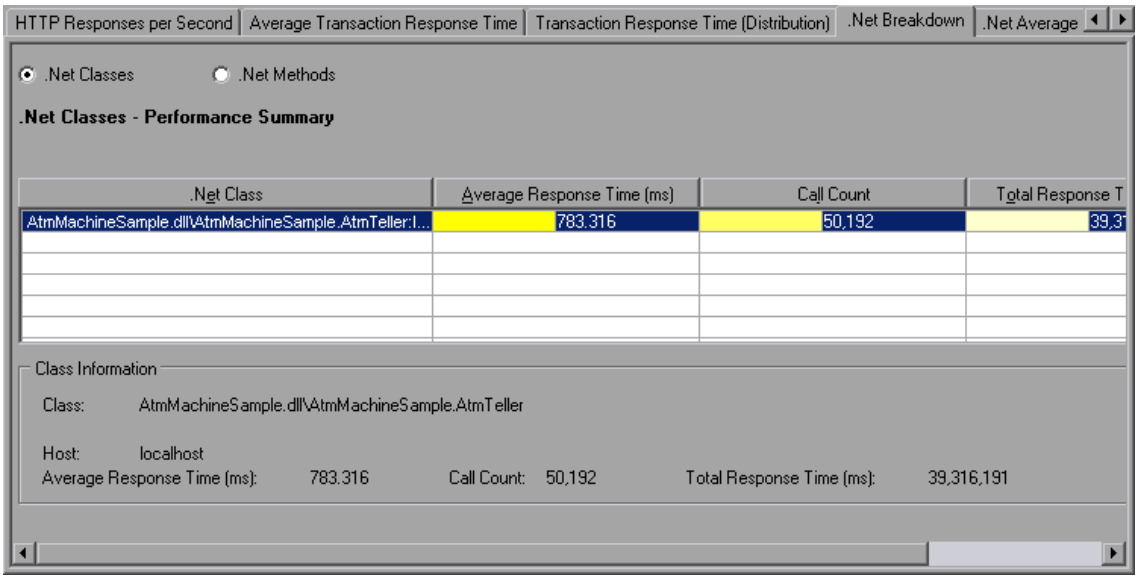
X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	表示 .NET 类或方法的平均响应时间。
细分选项	此表最初显示 .NET 类，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 .NET 类中的各个方法。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	此采样间隔的长度可以更改。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。 **提示：**要在图中突出显示特定类的线，请在图例中选择相应的类行(在图下显示)。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



.NET 细分图

该图提供有关 .NET 类或方法的基本结果数据摘要，并用表格显示这些数据。

用途	使用“.NET 细分”表，可以找出测试期间用时最长的 .NET 类或方法。此表可以按列排序，也可以按 .NET 类或 .NET 方法查看数据。
细分选项	**平均响应时间**列显示执行类或方法使用的平均时间。接下来的**调用计数**列指定调用类或方法的次数。最后一列**总响应时间**指定类或方法总共花费的时间。该值是通过将前两列的结果相乘得出的。 各个类以**类:主机**的形式在 **.NET 类**列中列出。在上表中，**AtmMachineSample.AtmTeller** 类的平均执行时间是 783 秒，调用了 50,912 次。此类的总执行时间为 39,316 秒。 要按列对此列表排序，请单击列标题。 “.NET 细分”图中的每一列都由另外一个图表示。 此表最初显示 .NET 类，但是您也可以查看 .NET 方法列表。要查看 .NET 方法，请选择 **.NET 方法**选项，或双击相应的类行。指定类的方法在 **.NET 方法**列中列出。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



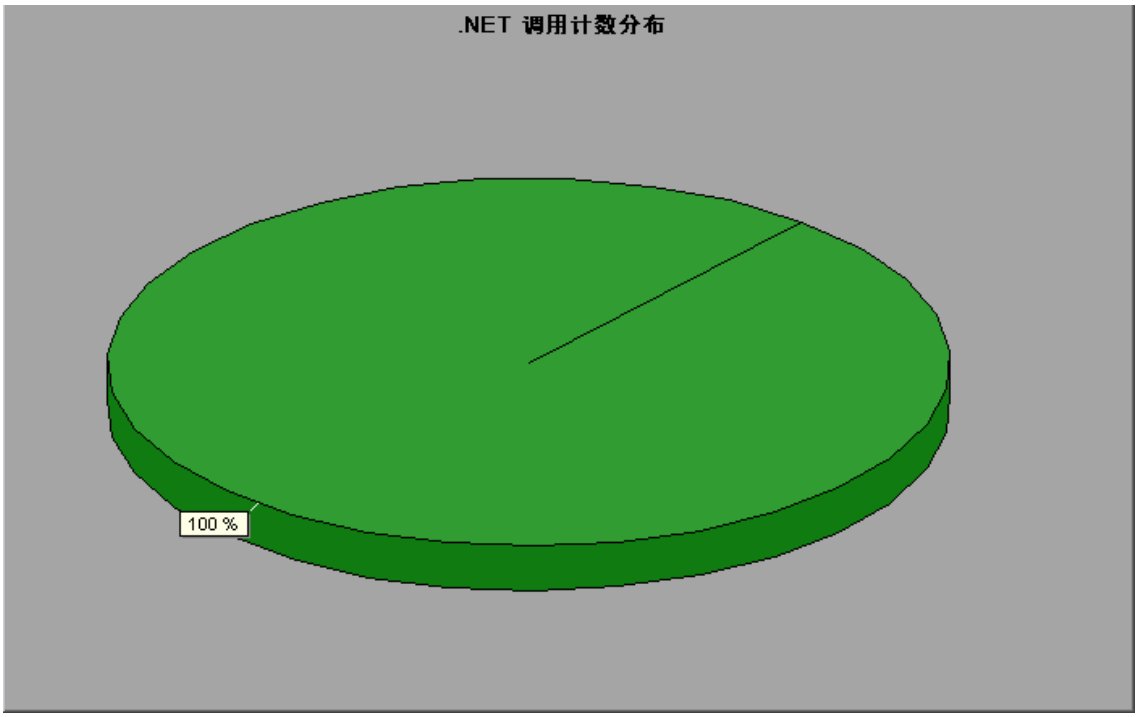
.NET 细分图

.Net 细分列	图形表示
平均响应时间	“.NET 平均响应时间”图。
调用计数	“.Net 调用计数”图。
总响应时间	“.Net 总运行时间分布”图。

.NET 调用计数分布图

该图显示对每个 .NET 类的调用次数占所有 .NET 类调用次数的百分比。同时还显示对特定 .NET 方法的调用次数相对于接口中其他方法的调用次数的百分比。

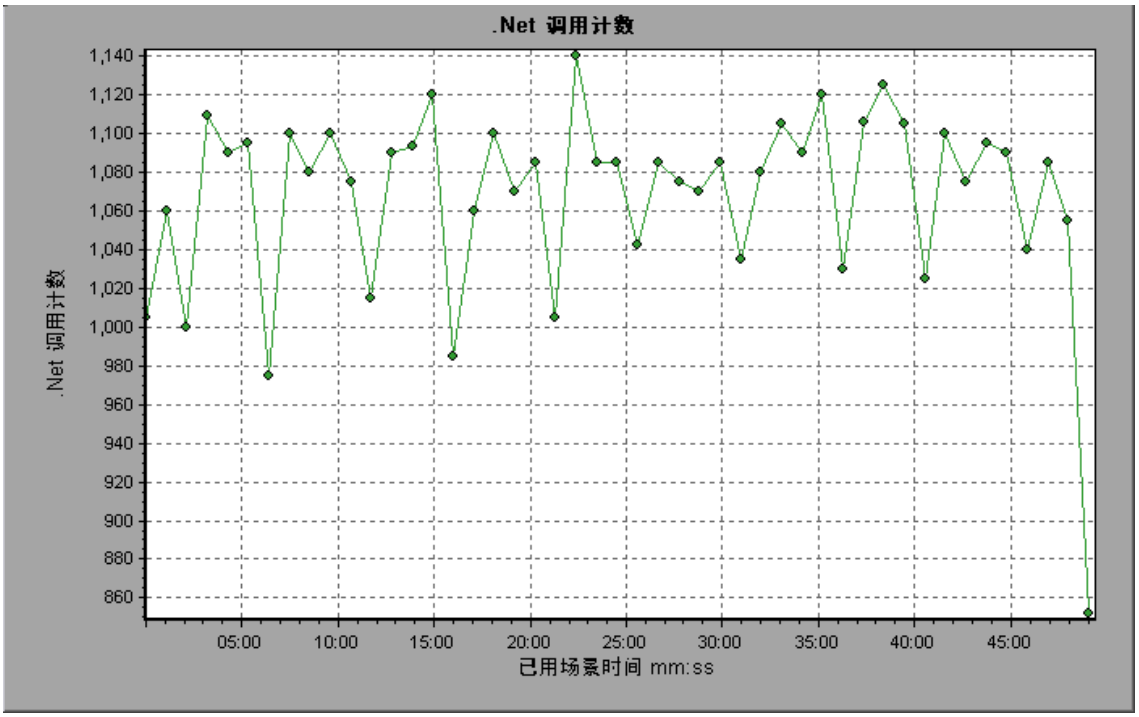
细分选项	对类或方法的调用次数在“.NET 细分”图表中的**调用计数**列中列出。 此表最初显示 .NET 类，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 .NET 类中的各个方法。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定类的线，请在图例中选择相应的类行(在图下显示)。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



.Net 调用计数图

该图显示在测试期间调用 .NET 类和方法的次数。

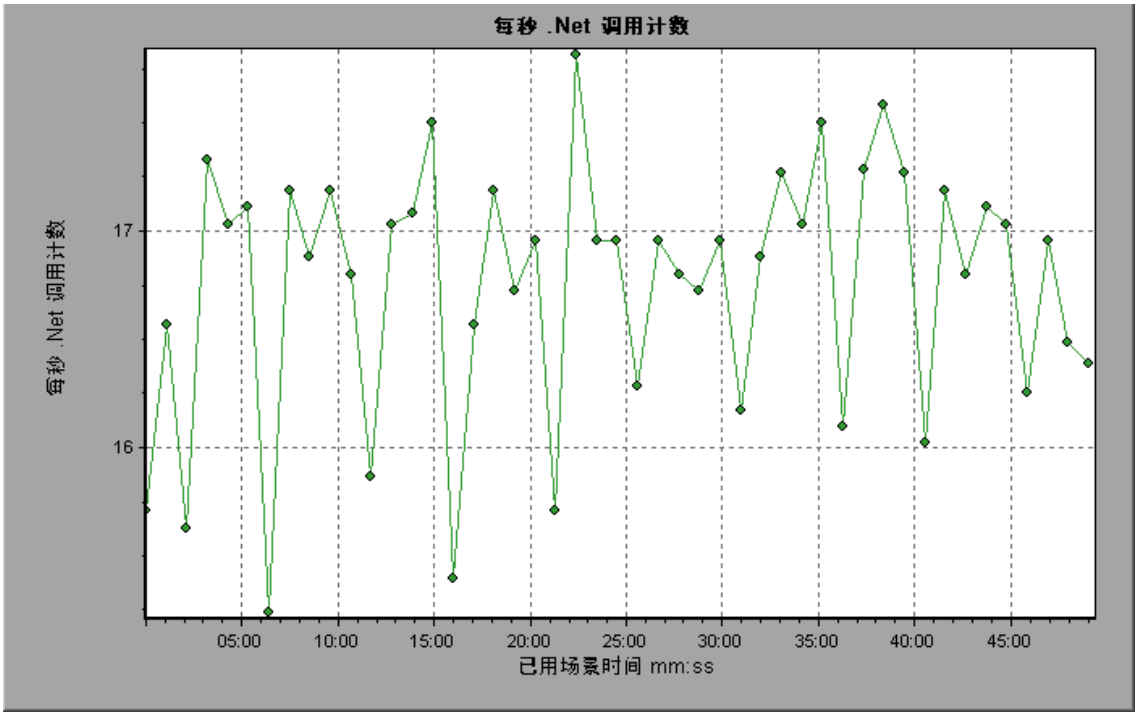
X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	表示调用 .NET 类或方法的次数。
细分选项	此表最初显示 .NET 类，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 .NET 类中的各个方法。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定类的线，请在图例中选择相应的类行(在图下显示)。
注：	此调用计数通过将调用频率与时间间隔相乘得出。因此，报告的度量值可能会被四舍五入。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



每秒 .NET 调用计数图

该图显示每秒调用 .NET 类或方法的次数。

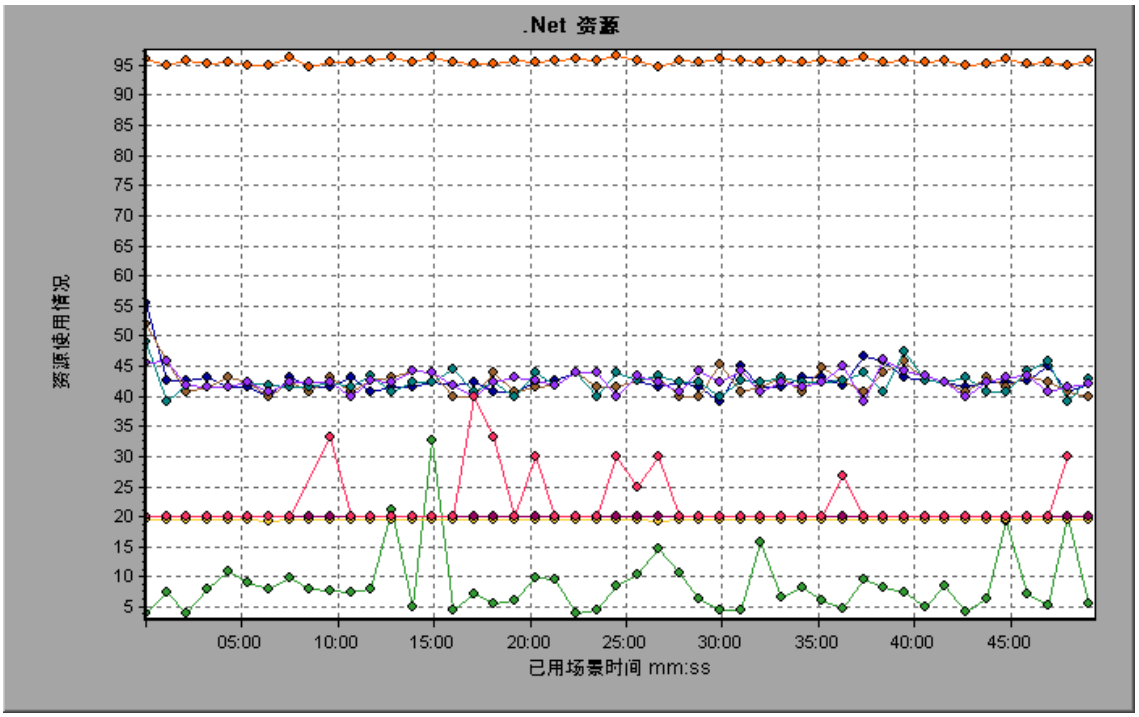
细分选项	此图与“.NET 调用计数”图类似，但 Y 轴表示每秒对 .NET 类或方法的调用次数。 此表最初显示 .NET 类，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 .NET 类中的各个方法。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定类的线，请在图例中选择相应的类行(在图下显示)。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



.NET 资源图

该图显示 .NET 方法的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

细分选项	每个 .NET 方法在图中以不同颜色的线条表示。图例框(位于图的下方)按颜色标识方法：  颜色 | 比例 | 度量 | 最小值 | 平均值 | 最大值 0.01 | AtmMachineSample.dll\AtmMachineSample.At... | 390.749 | 888.061 | 37848.727 10 | AtmMachineSample.dll\AtmMachineSample.At... | 1 | 4.244 | 10 0.1 | AtmMachineSample.dll\AtmMachineSample.At... | 190.944 | 194.783 | 207.318 10 | AtmMachineSample.dll\AtmMachineSample.At... | 1 | 4.235 | 10 您可以在应用程序、程序集、类和方法级别监控 .NET 计数器。将不监控在应用程序完全加载之前发生的度量(比如计算加载程序集所用时间的程序集加载时间)。 以下各表介绍了可以在各级别监控的计数器：所有持续时间以秒为单位报告，所有频率以每五秒一个轮询周期报告。例如，如果在一个 5 秒的轮询周期中发生了 20 个事件，那么报告的频率为 4。 • "应用程序级别"(第 1525 页) • "程序集级别"(第 1526 页) • "类级别"(第 1527 页) • "方法级别"(第 1527 页)
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



应用程序级别

度量	描述
Application Lifetime	监控应用程序的持续时间，以秒为单位。
Exception Frequency	监控每秒的异常数，以五秒为一个轮询周期。
JIT (Just In Time) Duration	监控 JIT 编译代码所用的时间，以秒为单位
Thread Creation Frequency	监控轮询周期内创建的线程数。
Thread Lifetime	监控线程的持续时间。
Domain Creation Frequency	监控轮询周期内创建的域数。(域会保护代码区域。对于所有在域中运行的应用程序，域会将它们密封，使其不影响域外的其他应用程序。)
Domain Load Time	监控加载域所用的时间。(域会保护代码区域。对于所有在域中运行的应用程序，域会将它们密封，使其不影响域外的其他应用程序。)

度量	描述
Domain Unload Time	监控卸载域所用的时间(域会保护代码区域。对于所有在域中运行的应用程序，域会将它们密封，使其不影响域外的其他应用程序。)
Domain Lifetime	监控域的持续时间。(域会保护代码区域。对于所有在域中运行的应用程序，域会将它们密封，使其不影响域外的其他应用程序。)
Module Creation Frequency	监控轮询周期内创建的模块数。(模块是指构成 DLL 或 EXE 的程序集组。)
Module Load Time	监控加载模块所用的时间。(模块是指构成 DLL 或 EXE 的程序集组。)
Module Unload Time	监控卸载模块所用的时间。(模块是指构成 DLL 或 EXE 的程序集组。)
Module Lifetime	监控模块的持续时间。(模块是指构成 DLL 或 EXE 的程序集组。)
Garbage Collection Duration	监控垃圾回收从开始到停止的持续时间。
Garbage Collection Frequency	监控轮询周期内垃圾回收的中断次数。
Unmanaged Code Duration	监控调用不受管代码时的持续时间。
Unmanaged Code Frequency	监控在一个轮询周期内对不受管代码的调用次数。

程序集级别

度量	描述
Assembly Creation Frequency	监控轮询周期内创建的程序集数。(程序集中包含 .NET 字节代码和元数据。)
Assembly Load Time	监控加载程序集所用的时间。(程序集中包含 .NET 字节代码和元数据。)
Assembly Unload Time	监控卸载程序集所用的时间。(程序集中包含 .NET 字节代码和元数据。)

，待续

度量	描述
Assembly Lifetime	监控程序集的持续时间。(程序集中包含 .NET 字节代码和元数据。)

类级别

度量	描述
Class Lifetime	监控类的持续时间。
Class Load Time	监控加载类所用的时间。
Class Unload Time	监控卸载类所用的时间。

方法级别

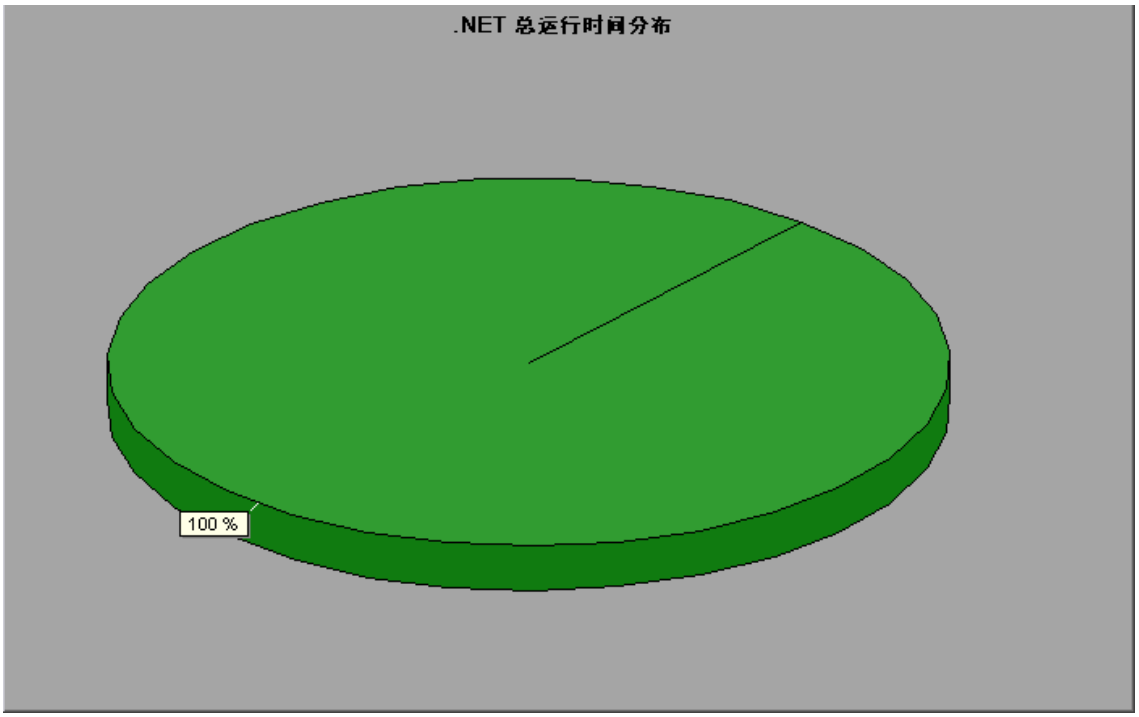
在方法级别，计算的时间只针对单个方法，与其他方法、对不受管代码的调用和垃圾收集时间无关。

度量	描述
Method Duration	监控方法的持续时间。
Method Frequency	监控轮询周期内调用的方法数。

.Net 总运行时间分布图

该图显示特定 .NET 类的执行时间占所有 .NET 类执行时间的百分比。同时还显示单个 .NET 方法的执行时间相对于类中所有 .NET 方法执行时间的百分比。

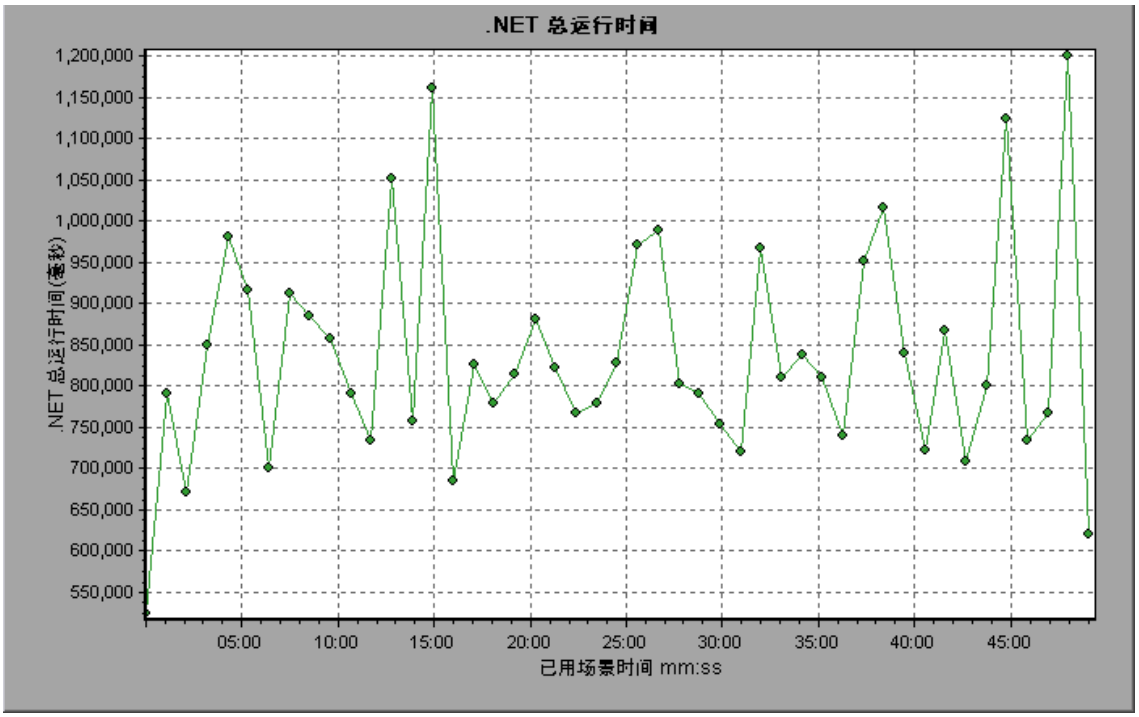
用途	使用此图可以找出用时过长的类或方法。
细分选项	此表最初显示 .NET 类，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 .NET 类中的各个方法。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定类的线，请在图例中选择相应的类行(在图下显示)。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



.NET 总运行时间图

该图显示在测试期间执行每个 .NET 类或方法所用的时间。

用途	使用此图可以找出用时过长的类或方法。
X 轴	表示自场景开始运行以来经过的时间。
Y 轴	表示 .NET 类或方法的总运行时间。
细分选项	此表最初显示 .NET 类，但是您也可以通过使用向下搜索或筛选技术来查看 .NET 类中的各个方法。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。
提示	要在图中突出显示特定类的线，请在图例中选择相应的类行(在图下显示)。
另请参阅	"Microsoft COM+ 性能图概述"(第 1508 页)



应用程序部署解决方案图

应用程序部署解决方案图概述

LoadRunner 的 Citrix MetaFrame XP 监控器提供在负载测试场景执行期间，与 Citrix MetaFrame XP 服务器的应用程序部署使用情况有关的信息。要获取性能数据，需要在执行场景之前激活服务器的联机监控器并指定要监控的资源。

有关激活和配置应用程序部署解决方案监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

Citrix 度量

非虚拟计数器

度量	描述
% Disk Time	所选磁盘驱动器服务读取或写入请求所用的时间百分比。

，待续

度量	描述
% Processor Time	处理器执行非空闲线程的时间百分比。此计数器是处理器活动的主要指标。计算方法是监测处理器在每个采样间隔内用于执行空闲进程的线程的时间，然后从 100% 中减去该值。(每个处理器都有一个空闲线程，在其他线程没有做好运行准备时，该线程将占用处理周期。)可将其视为做有用工作时所用的采样间隔百分数。此计数器显示在采样间隔内观察到的平均繁忙时间百分比。计算方法是监控服务处于不活动状态的时间，然后从 100% 中减去该值。
File data Operations/sec	计算机每秒向文件系统设备发出的读写操作数。此度量不包含文件控制操作。
Interrupts/sec	处理器每秒收到并处理的平均硬件中断数。此度量不包括 DPC，后者单独计算。该值是生成中断的设备(如系统时钟、鼠标、磁盘驱动器、数据通信线路、网络接口卡和其他周边设备)活动的间接指标。这些设备通常在完成任务或需要引起注意时中断处理器。在中断期间，正常的线程执行将暂停。大多数系统时钟每 10 毫秒会中断一次处理器，创建中断活动背景。此计数器显示在前两次采样(用采样间隔的持续时间分隔)时观察到的值之间的差异。
Output Session Line Speed	该值表示会话从服务器到客户端的线路速度(bps)。
Input Session Line Speed	该值表示会话从客户端到服务器的线路速度(bps)。
Page Faults/sec	处理器中每秒出现的页面错误数。当进程引用不在主内存中工作集内的虚拟内存页时，会发生页面错误。如果页面在备用表中(即已经在主内存中)或者正被共享该页的其他进程使用，则页面错误不会导致从磁盘提取该页面。
Pages/sec	为解析内存对页面(引用时不在内存中)的引用而从磁盘读取或写入磁盘的页面数。该值是每秒页面输入数和每秒页面输出数之和。此计数器包含代表系统高速缓存访问应用程序文件数据的页面流量。该值还包含存入/取自非缓存映射内存文件的页面数。如果您担心内存压力过大(即系统崩溃)，可能导致过多分页，就可以观察这个主要计数器。
Pool Nonpaged Bytes	非分页池中的字节数，是系统内存中可供操作系统组件在完成指定任务后使用的一个区域。未分页池页面无法存储到页面文件中，而是只要分配，就在主内存中。
Private Bytes	分配给此进程，无法与其他进程共享的当前字节数。

，待续

度量	描述
Processor Queue Length	以线程为单位的处理器队列瞬时长度。除非同时还监控线程计数器，否则此计数器始终为 0。所有处理器使用一个队列，线程在此队列中等待处理器周期。此长度不包括当前正在执行的线程。处理器队列长度持续大于 2 通常表示发生处理器拥塞。这是一个瞬时计数，而不是一段时间间隔内的平均值。
Threads	收集数据时计算机中的线程数。注意，这是一个瞬时计数，而不是在一段时间间隔内的平均值。线程是可以在处理器中执行指令的基本可执行实体。
Latency – Session Average	在会话持续期间客户端的平均延迟。
Latency – Last Recorded	上次记录的此会话的延迟度量。
Latency – Session Deviation	会话的最小和最大度量值之间的差异。
Input Session Bandwidth	会话从客户端到服务器的流量带宽 (bps)。
Input Session Compression	会话从客户端到服务器的流量压缩率。
Output Session Bandwidth	会话从服务器到客户端的流量带宽 (bps)。
Output Session Compression	会话从服务器到客户端的流量压缩率。
Output Session Linespeed	会话从服务器到客户端的线路速度 (bps)。

虚拟通道计数器

下表中的所有计数器均以每秒字节数 (bps) 为单位：

度量	描述
Input Audio Bandwidth	音频映射通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Clipboard Bandwidth	剪贴板映射通道上从客户端到服务器的流量带宽。

，待续

度量	描述
Input COM1 Bandwidth	COM1 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input COM2 Bandwidth	COM2 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input COM Bandwidth	COM 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Control Channel Bandwidth	ICA 控制通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Drive Bandwidth	客户端驱动器映射通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Font Data Bandwidth	本地文本回显字体和键盘布局通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Licensing Bandwidth	许可通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Input LPT1 Bandwidth	LPT1 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input LPT2 Bandwidth	LPT2 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Management Bandwidth	客户端管理通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input PN Bandwidth	Program Neighborhood 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Printer Bandwidth	打印机假脱机程序通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Seamless Bandwidth	Seamless 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Text Echo Bandwidth	本地文本回显数据通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input Thinwire Bandwidth	Thinwire(图形)通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Input VideoFrame Bandwidth	VideoFrame 通道上从客户端到服务器的流量带宽。
Output Audio Bandwidth	音频映射通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Clipboard Bandwidth	剪贴板映射通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output COM1 Bandwidth	COM1 通道上从服务器到客户端的流量带宽。

，待续

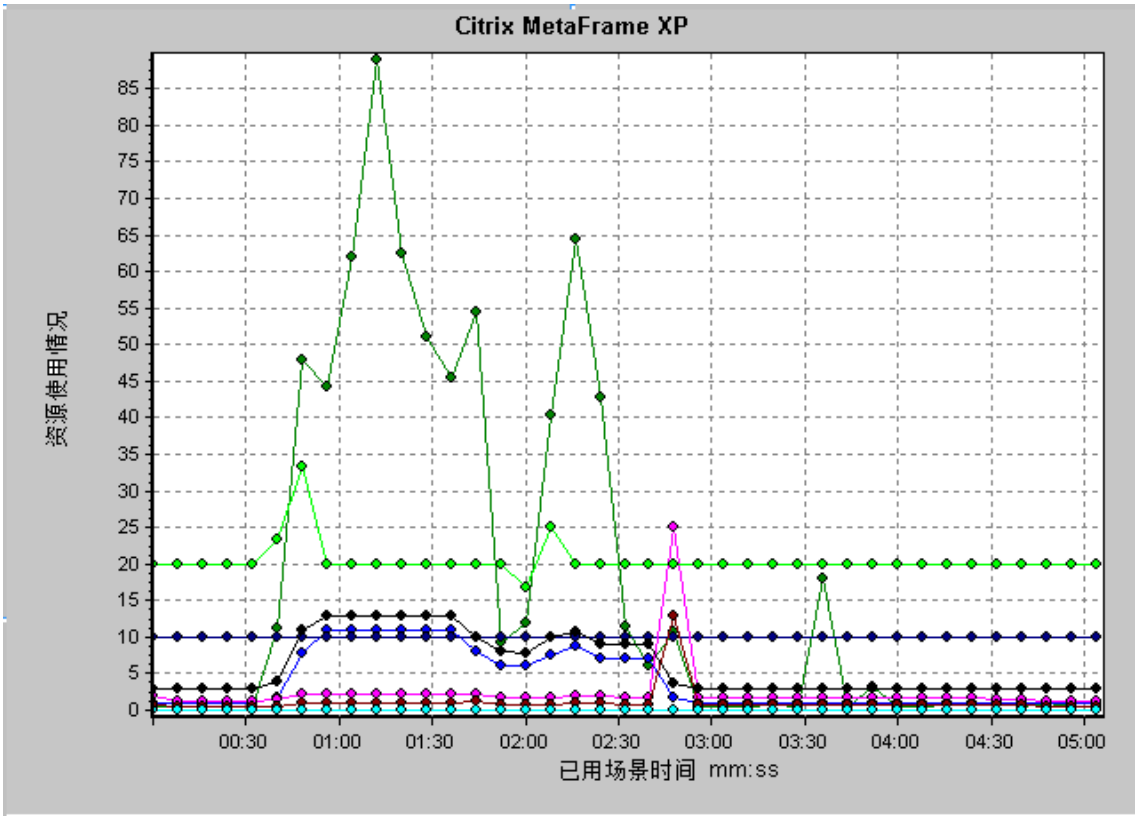
度量	描述
Output COM2 Bandwidth	COM2 通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output COM Bandwidth	COM 通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Control Channel Bandwidth	ICA 控制通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Drive Bandwidth	客户端驱动器通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Font Data Bandwidth	本地文本回显字体和键盘布局通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Licensing Bandwidth	许可通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output LPT1 Bandwidth	LPT1 通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output LPT2 Bandwidth	LPT2 通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Management Bandwidth	客户端管理通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output PN Bandwidth	Program Neighborhood 通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Printer Bandwidth	打印机后台处理程序通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Seamless Bandwidth	Seamless 通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Text Echo Bandwidth	本地文本回显数据通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output Thinwire Bandwidth	Thinwire(图形)通道上从服务器到客户端的流量带宽。
Output VideoFrame Bandwidth	VideoFrame 通道上从服务器到客户端的流量带宽。

Citrix MetaFrame XP 图

该图显示通过网络交付应用程序的应用程序部署解决方案。Citrix MetaFrame 资源监控器是应用程序部署解决方案监控器，可提供 Citrix MetaFrame 服务器的性能数据。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。

Y 轴	Citrix MetaFrame 服务器上的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)启用 Citrix MetaFrame XP 监控器，并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"应用程序部署解决方案图概述"(第 1529 页) "Citrix 度量"(第 1529 页)



中间件性能图

中间件性能图概述

事务响应时间的一个主要因素是中间件性能状况。LoadRunner 的中间件性能监控器提供负载测试场景执行期间 Tuxedo 和 IBM WebSphere MQ 服务器的中间件性能状况。要获取性能数据，需要在执行场景之前激活服务器的联机监控器并指定要监控的资源。

有关激活和配置中间件性能监控器的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

IBM WebSphere MQ 计数器

队列性能计数器

度量	描述
Event - Queue Depth High (events per second)	队列深度达到配置的最大深度时触发的事件。
Event - Queue Depth Low (events per second)	队列深度达到配置的最小深度时触发的事件。
Event - Queue Full (events per second)	尝试将消息放入已满的队列时触发的事件。
Event - Queue Service Interval High (events per second)	在超时阈值时间范围内没有向队列放入或从中检索消息时触发的事件。
Event - Queue Service Interval OK (events per second)	在超时阈值时间范围内向队列放入或从中检索消息时触发的事件。
Status - Current Depth	本地队列上的当前消息数。此度量仅应用于受监控队列管理器的本地队列。
Status - Open Input Count	当前打开的输入句柄数。打开输入句柄是为了使应用程序可以将消息“放入”队列。
Status - Open Output Count	当前打开的输出句柄数。打开输出句柄是为了使应用程序可以从队列“获得”消息。

通道性能计数器

度量	描述
Event - Channel Activated (events per second)	当等待激活的通道由于缺少队列管理器通道插槽而被禁止激活，但由于通道插槽突然可用而激活时生成的事件。
Event - Channel Not Activated (events per second)	当等待激活的通道由于缺少队列管理器通道插槽而被禁止激活时生成的事件。
Event - Channel Started (events per second)	通道启动时生成的事件。

，待续

度量	描述
Event - Channel Stopped (events per second)	通道停止(无论源是否停止)时生成的事件。
Event - Channel Stopped by User (events per second)	当通道被用户停止时生成的事件。
Status - Channel State	通道的当前状态。通道会经历从“已停止”(非活动状态)到“正在运行”(完全活动状态)的多种状态。通道状态的范围从 0(已停止)到 6(正在运行)。
Status - Messages Transferred	通过通道发送的消息数。如果通道上没有流量，此度量值将为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Buffer Received	通过通道收到的缓冲区数。如果通道上没有流量，此度量值将为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Buffer Sent	通过通道发送的缓冲区数。如果通道上没有流量，此度量值将为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Bytes Received	通过通道收到的字节数。如果通道上没有流量，此度量值将显示为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。
Status - Bytes Sent	通过通道发送的字节数。如果通道上没有流量，此度量值将显示为零。如果自队列管理器启动以来没有启动过通道，将没有可用度量。

Tuxedo 资源图度量

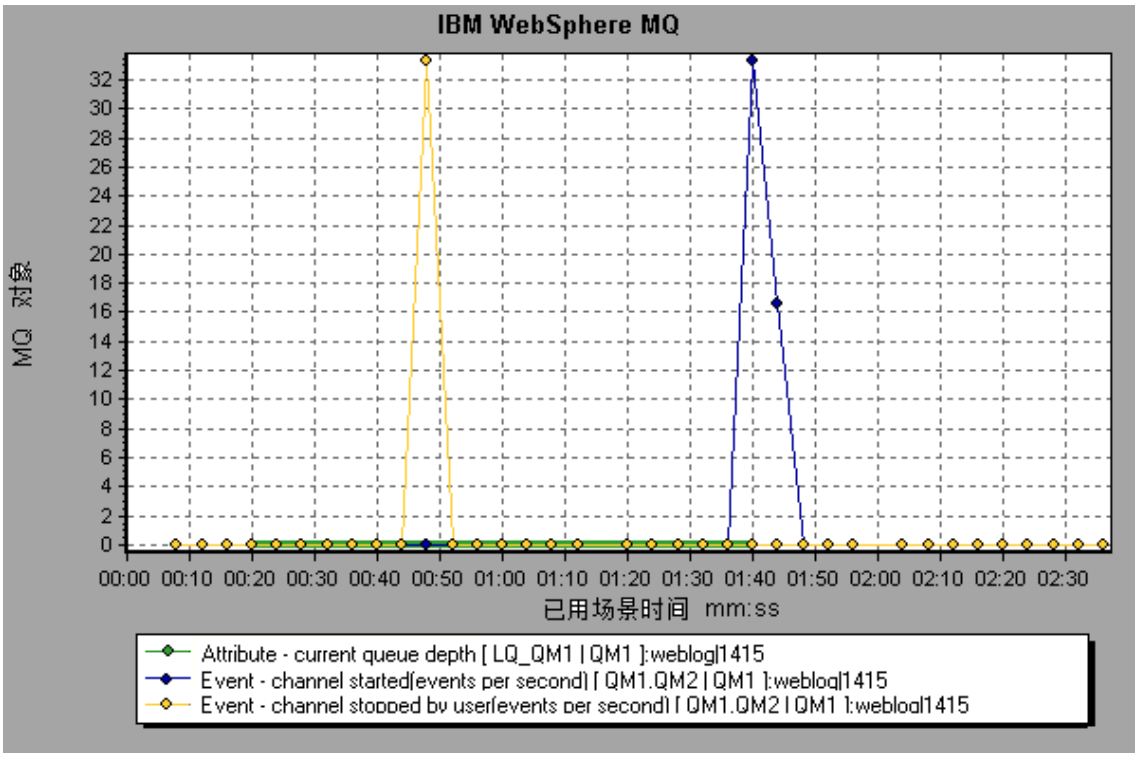
下表介绍了可以度量的默认计数器。建议您特别注意以下度量：% Busy Clients(繁忙客户端百分比)、Active Clients(活动客户端数)、Busy Clients(繁忙客户端数)、Idle Clients(空闲客户端数)以及相关队列的所有队列计数器。

监控器	度量
计算机	**% Busy Clients。** 当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器并等待应用程序服务器响应的活动客户端的百分比。
	Active Clients。 当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器的活动客户端的总数。
	Busy Clients。 当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器并等待应用程序服务器响应的活动客户端总数。
	Current Accessers。 当前直接(或通过此计算机上的工作站处理程序)访问此计算机上的应用程序的客户端和服务器数。
	Current Transactions。 此计算机上正在使用的事务表条目数。
	Idle Clients。 当前已登录到 Tuxedo 应用程序服务器但未等待应用程序服务器响应的活动客户端总数。
	Workload Completed/second。 每个单位时间内，已完成计算机的所有服务器上的总工作负载。
	Workload Initiated/second。 每个单位时间内，已启动计算机的所有服务器上的总工作负载。
队列	**% Busy Servers。** 当前正在处理 Tuxedo 请求的活动服务器百分比。
	Active Servers。 正在处理或等待处理 Tuxedo 请求的活动服务器总数。
	Busy Servers。 当前正在忙于处理 Tuxedo 请求的活动服务器总数。
	Idle Servers。 当前正在等待处理 Tuxedo 请求的活动服务器总数。
	Number Queued。 已放置到队列中的消息总数。
服务器	**Requests/second。**服务器每秒处理的请求数。
	Workload/second。工作负载是服务器请求的一个加权度量。部分请求的权重与其他的不同。默认情况下，工作负载始终为请求数的 50 倍。
工作站处理程序 (WSH)	**Bytes Received/sec。** 工作站处理程序每秒接收的总字节数。
	Bytes Sent/sec。 工作站处理程序每秒送回客户端的总字节数。
	Messages Received/sec。工作站处理程序每秒接收的消息数。
	Messages Sent/sec。 工作站处理程序每秒送回客户端的消息数。
	Number of Queue Blocks/sec。工作站处理程序队列每秒被阻止的次数。此度量可用于计算工作站处理程序超载的频率。

IBM WebSphere MQ 图

该图显示 IBM WebSphere MQ Server 通道和队列性能计数器的资源使用情况，作为负载测试场景已用时间的函数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	IBM WebSphere MQ Server 通道和队列性能计数器的资源使用情况。
注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)激活 IBM WebSphere MQ 监控器并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"中间件性能图概述"(第 1534 页) "IBM WebSphere MQ 计数器"(第 1535 页)

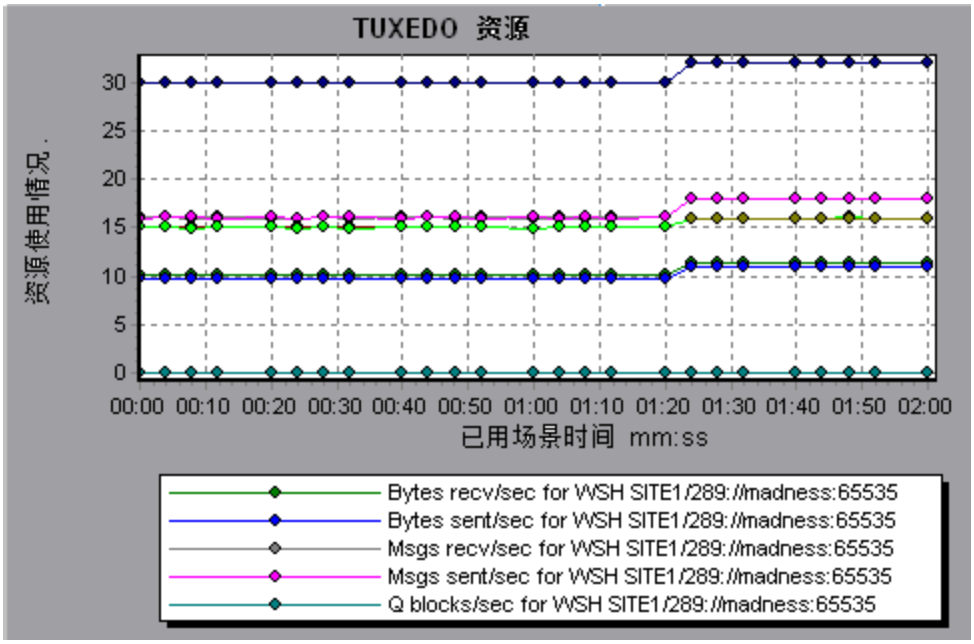


Tuxedo 资源图

该图提供 Tuxedo 系统中服务器、Load Generator 计算机、工作站处理程序和队列的相关信息。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	Tuxedo 系统上的资源使用情况。

注：	要获取此图的数据，需要在运行场景之前(从 Controller)激活 TUXEDO 监控器并选择要显示的默认度量。
另请参阅	"中间件性能图概述"(第 1534 页) "Tuxedo 资源图度量"(第 1536 页)



基础结构资源图

基础结构资源图概述

LoadRunner 的基础结构资源监控器提供在负载测试场景执行期间，网络客户端上 FTP、POP3、SMTP、IMAP 和 DNS Vuser 的性能信息。

网络客户端度量

度量	描述
Pings per sec	每秒发出的 ping 命令数。
Data transfer bytes per sec	每秒传输的数据字节数。
Data receive bytes per sec	每秒收到的数据字节数。
Connections per sec	每秒连接数。

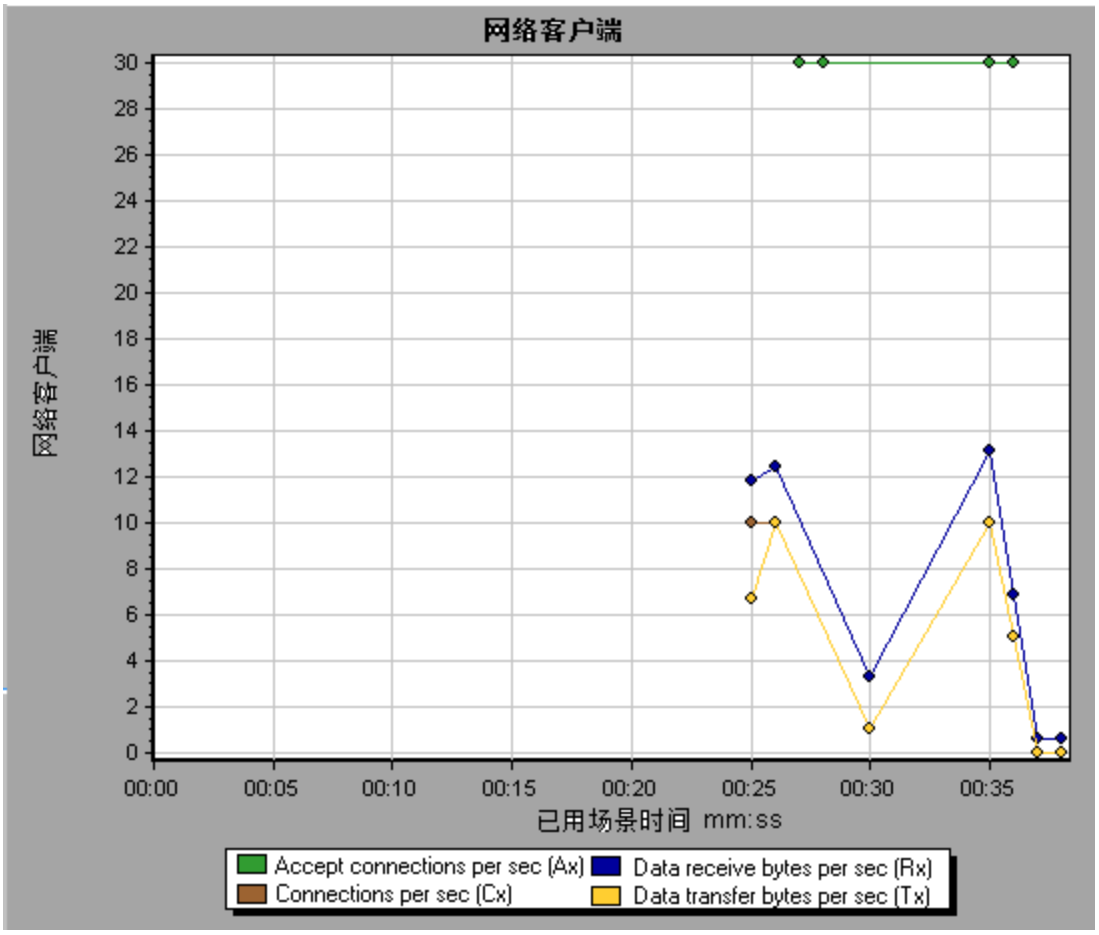
，待续

度量	描述
Accept connections per sec	每秒接受的连接数。
SSL Connections per sec	每秒的 SSL 连接数。
SSL Data transfer bytes per sec	每秒传输的 SSL 数据字节数。
SSL Data receive bytes per sec	每秒收到的 SSL 数据字节数。
SSL Accept connections per sec	每秒接受的 SSL 连接数。

网络客户端图

该图显示在负载测试场景运行期间，FTP、POP3、SMTP、IMAP 和 DNS Vuser 的网络客户端数据点。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	网络客户端数据点的资源值。
另请参阅	"基础结构资源图概述"(第 1539 页)

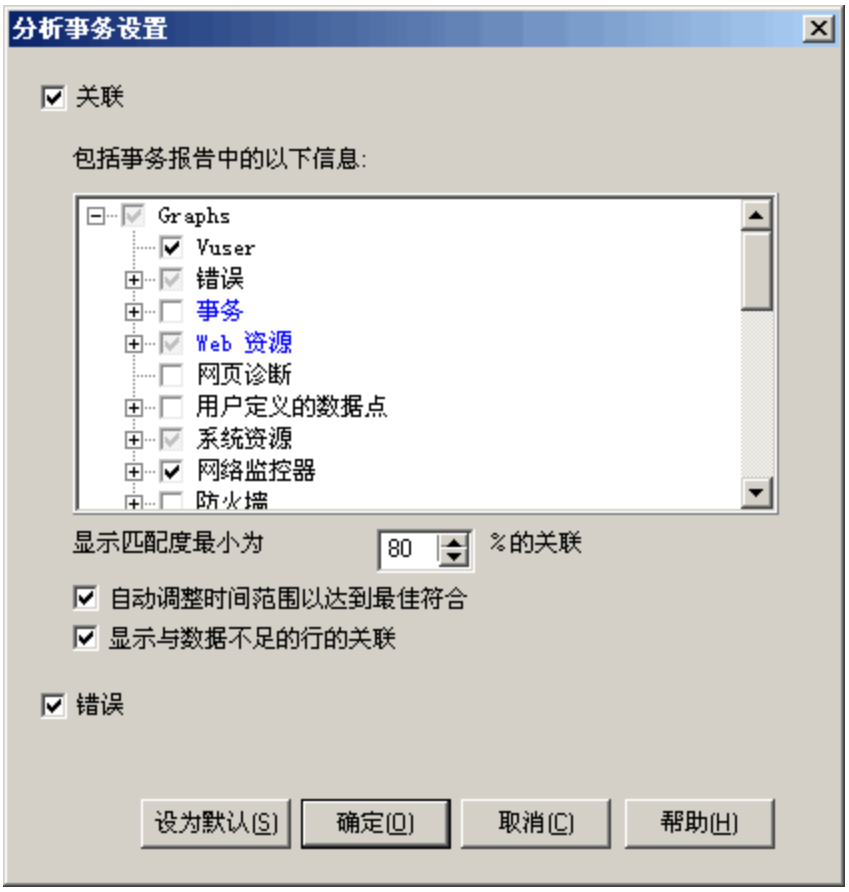


Analysis 报告

了解 Analysis 报告

分析事务设置对话框

通过此对话框，可以将事务分析报告配置为显示所分析事物的图与其他所选图之间的关联。



访问方法	使用以下方式之一： • **报告 > 分析事务 > 设置** • **工具 > 选项 > "分析事务设置"选项卡**
另请参阅	"分析事务对话框"(第 1543 页)

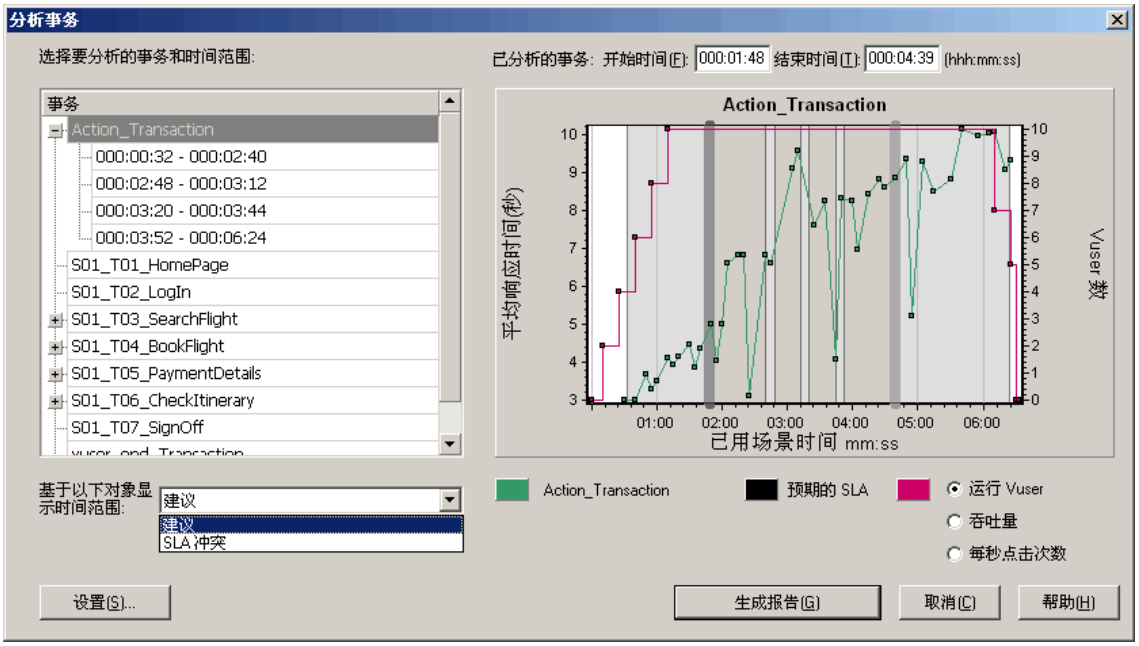
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
关联	定义您希望 Analysis 将其与所选事务的图进行匹配的图。包含可用数据的图以蓝色显示。
显示匹配度最小为 x% 的关联	所分析事务的图与以上所选图之间的正负关联百分比。通过在相应框中输入值可以更改此百分比。默认值是 20%。
自动调整时间范围以达到最佳符合	Analysis 会调整所选的时间范围，将焦点放到该时间段内或附近的 SLA 冲突上。仅当事务分析报告是直接根据摘要报告(在 **X 个最差事务**或**随时间变化的场景行为**部分)生成时，此选项才适用。

UI 元素	描述
显示与数据不足的行的关联	显示某个度量包含的粒度单位少于 15 个的关联。
错误	如果选中此选项，则在事务分析报告中显示错误数。

分析事务对话框

可以使用“分析事务”对话框可以定义用于在事务分析报告对所选事务进行分析的条件。即使未定义 SLA 也可以分析事务。



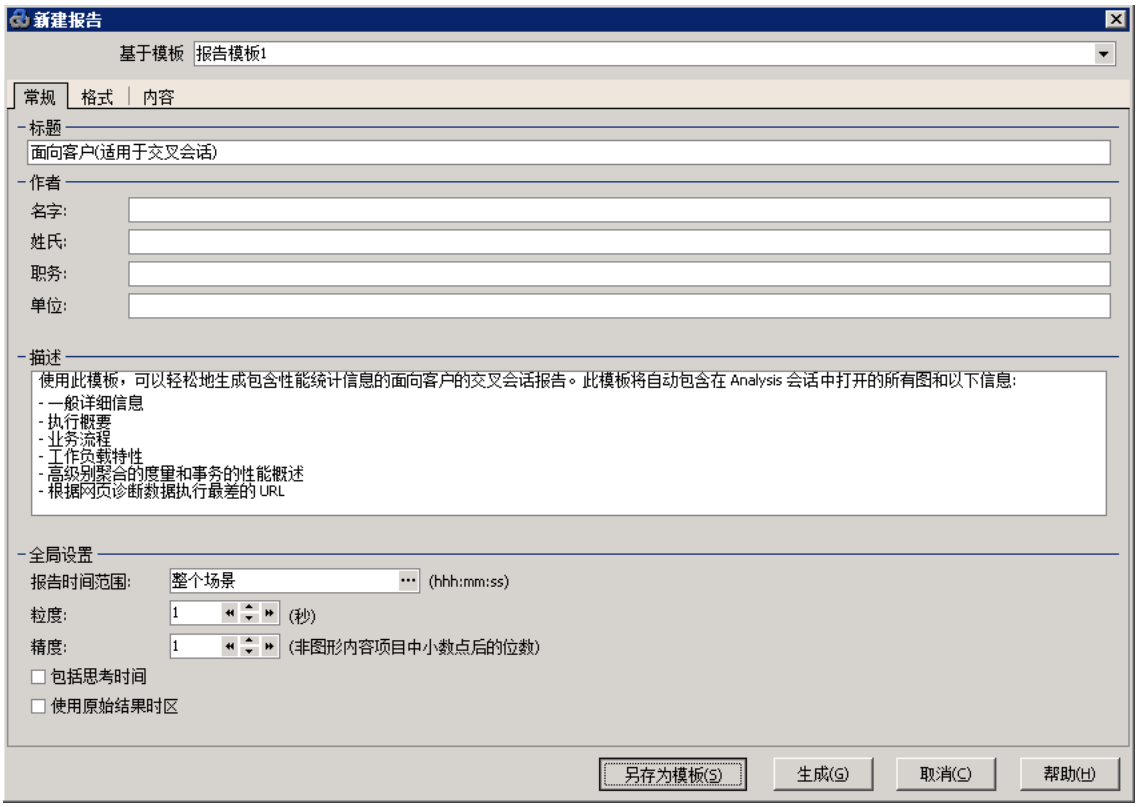
访问方法	**报告 > 分析事务** **摘要报告 > 快捷菜单 > 添加新项 > 分析事务** **工具栏 >**  **未定义 SLA 的摘要报告 > 统计信息摘要部分 > 分析事务工具链接**
注：	摘要筛选已排除的 Analysis 数据(例如，事务)将无法在事务分析报告中分析。
另请参阅	"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
基于以下对象显示时间范围框	请选择下列显示选项之一： • **建议。** 列出场景运行的所有事务和时间范围。 • **SLA 冲突。** 仅列出事务超出 SLA 的事务和时间范围。如果没有事务超出 SLA，此选项将不显示。
事务	从“事务”树选择要分析的事务。
<时间范围>	通过以下某种方式选择要分析的时间范围： • 从“事务”树选择时间范围。 • 在图上方的**开始时间**和**结束时间**框中输入时间范围。 • 通过拖动图上的条选择时间范围。
<显示选项>	请选择下列选项之一： • **正在运行的 Vuser** • **吞吐量** • **每秒点击次数** 您选定的选项将在图上显示，并在事务分析报告上的截图上显示。注意，您的选择仅影响图的显示，不影响关联计算。
设置	单击**设置**在**分析事务设置**对话框中定义事务分析设置。有关详细信息，请参阅"分析事务设置对话框"(第 1541 页)。 **注：**也可以在**选项**对话框(**工具 > 选项**)的**分析事务设置**选项卡中定义“分析事务”设置。
生成报告	事务分析报告将打开。创建好报告后，可以随时在会话浏览器中访问该报告。

新建报告对话框

通过此对话框，可以基于所选的报告模板创建报告。您可以调整报告模板设置，从而生成符合所需报告布局的报告。



访问方法	**报告 > 新建报告**
另请参阅	"报告模板对话框"(第 1546 页) **注：**此对话框和“报告模板”对话框使用相同的组件。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
基于模板	用于构建报告的模板。在选择模板之后，将显示报告模板对应的设置。
常规选项卡	有关用户界面的详细信息，请参阅"报告模板 - 常规选项卡"(第 1547 页)。
格式选项卡	有关用户界面的详细信息，请参阅"报告模板 - 格式选项卡"(第 1549 页)。
内容选项卡	有关用户界面的详细信息，请参阅"报告模板 - 内容选项卡"(第 1551 页)。
另存为模板	提示您提供将添加到报告模板列表的模板名称。
生成	根据设置生成报告。

Analysis 报告模板

报告模板概述

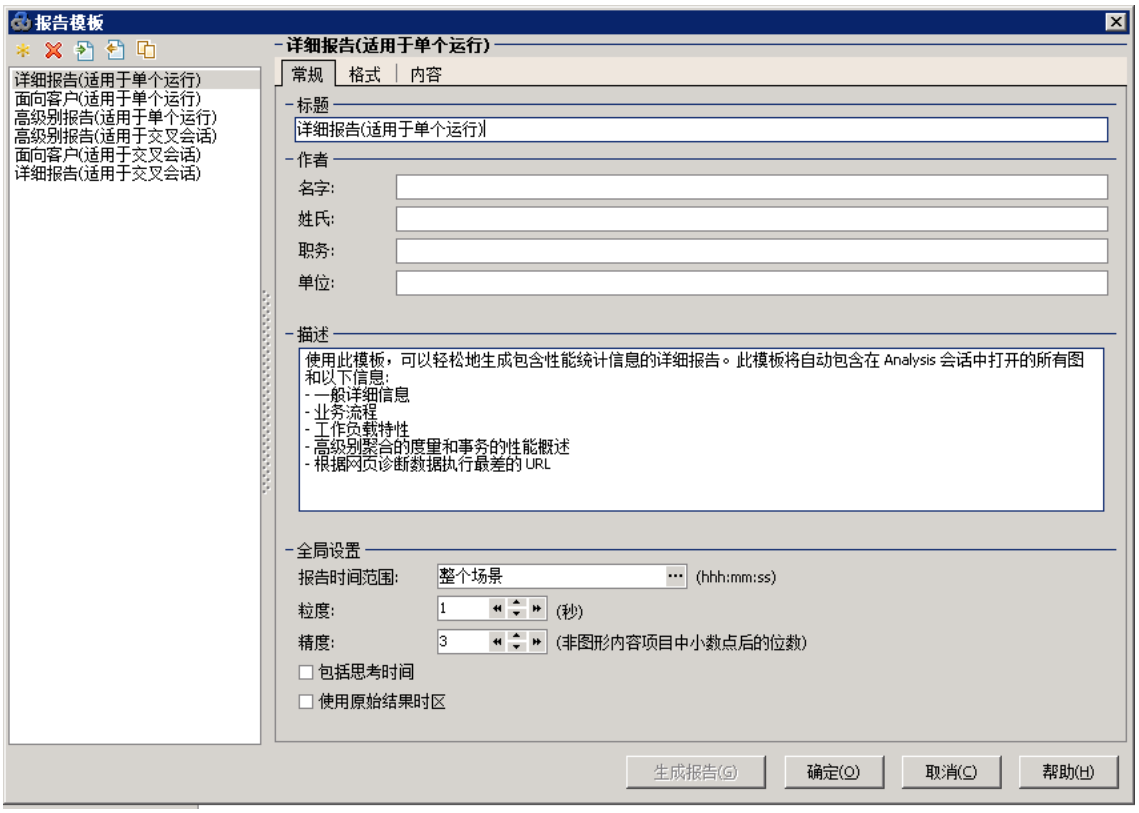
可以使用报告模板创建和自定义模板，用于生成报告。报告模板可在相似场景运行中使用，因此每次重新创建报告时可以节省很多时间和精力。

使用“报告模板”对话框，可以记录文档详细信息，定义报告的格式，以及选择要在报告中包括的内容项目并相应地配置每个内容项目。

报告模板的列表显示在**模板**对话框中，在**多信息报告**的下方。如果想要在负载运行会话中以 word、excel、HTML 或 PDF 格式生成报告，则选择此选项。有关模板的详细信息，请参阅"应用/编辑模板对话框"(第 1315 页)。

报告模板对话框

通过此对话框，可以添加、修改、导入、导出或复制报告模板。



访问方法	报告 > 报告模板

另请参阅	• "报告模板概述"(第 1546 页) • "新建报告对话框"(第 1544 页) **注：**此对话框和“新建报告”对话框使用相同的组件。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**新建。**添加新报告模板。
	**删除。**删除选定模板。
	**导入。**从 XML 文件中导入报告模板。
	**导出。**将选定模板另存为 XML 文件。
	**复制。**创建选定模板的副本。
常规选项卡	有关用户界面的详细信息，请参阅"报告模板 - 常规选项卡"(第 1547 页)。
格式选项卡	有关用户界面的详细信息，请参阅"报告模板 - 格式选项卡"(第 1549 页)。
内容选项卡	有关用户界面的详细信息，请参阅"报告模板 - 内容选项卡"(第 1551 页)。
生成报告按钮	根据设置生成报告。

报告模板 - 常规选项卡

通过此选项卡，可以记录文档的详细信息(如标题及作者姓名和职务)以及设置全局设置(如报告时间范围和粒度)。



访问方法	**报告 > 新建报告... > 常规**选项卡 或 **报告 > 报告模板... > 常规**选项卡
另请参阅	• "报告模板概述"(第 1546 页) • "新建报告对话框"(第 1544 页) • "报告模板对话框"(第 1546 页)

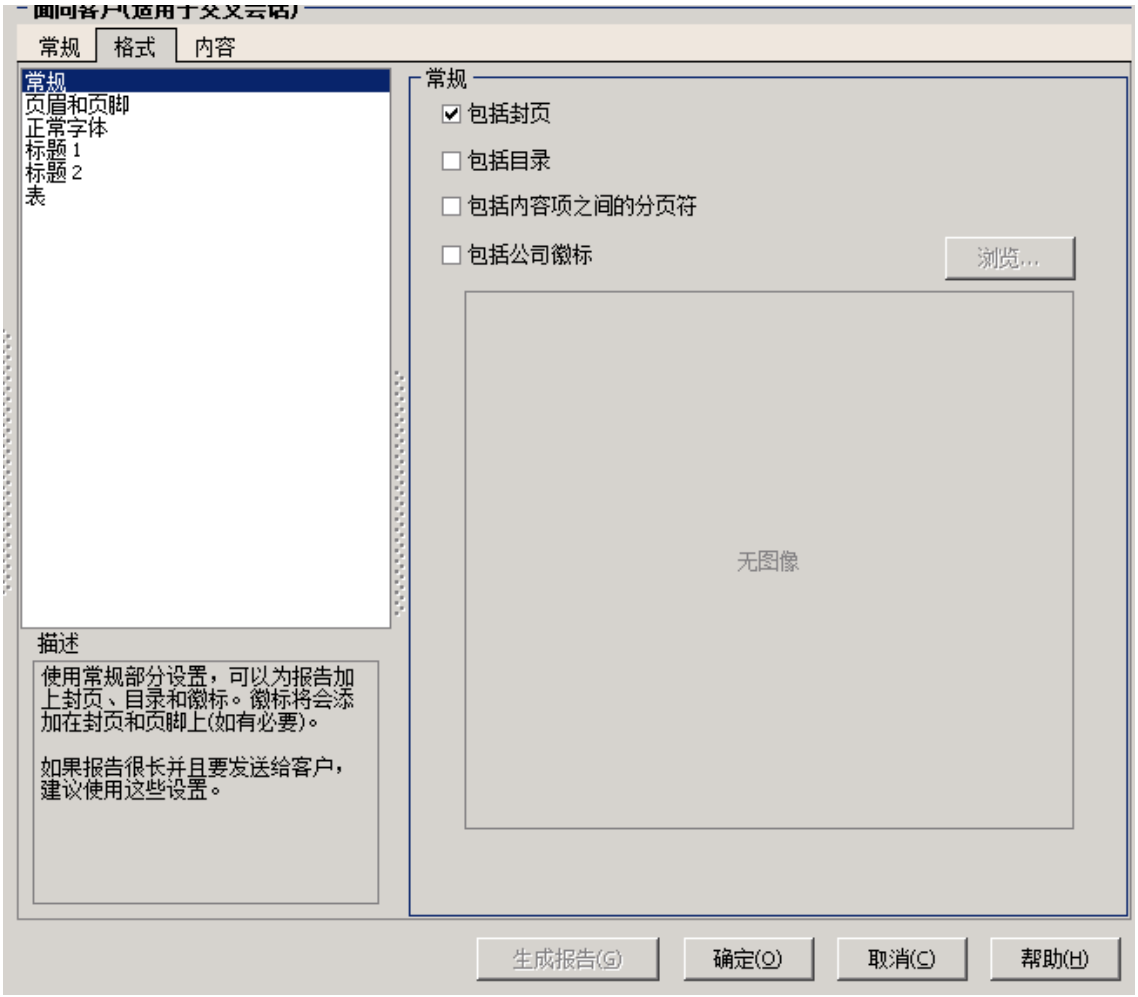
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
标题	关于模板的描述。
名字	将在报告上显示的人员的名。
姓氏	将在报告上显示的人员的姓。

UI 元素	描述
职务	将在报告上显示的人员的职务。
单位	将在报告上显示的组织的名称。
描述	您可以输入相关描述并包括报告模板的详细信息。
报告时间范围	默认设置为“整个场景”。单击 ··· 以设置将在报告上显示的场景运行时间的起止时间范围。
粒度	定义粒度设置(秒)。
精度	无图内容项目中的小数点位数。
包括思考时间	包括处理 Analysis 数据时的思考时间。然后，在生成报告时使用该数据。
使用原始结果时区	在创建报告时，使用在原始数据结果中生成的时区。

报告模板 - 格式选项卡

通过此选项卡，可以定义报告模板的格式。



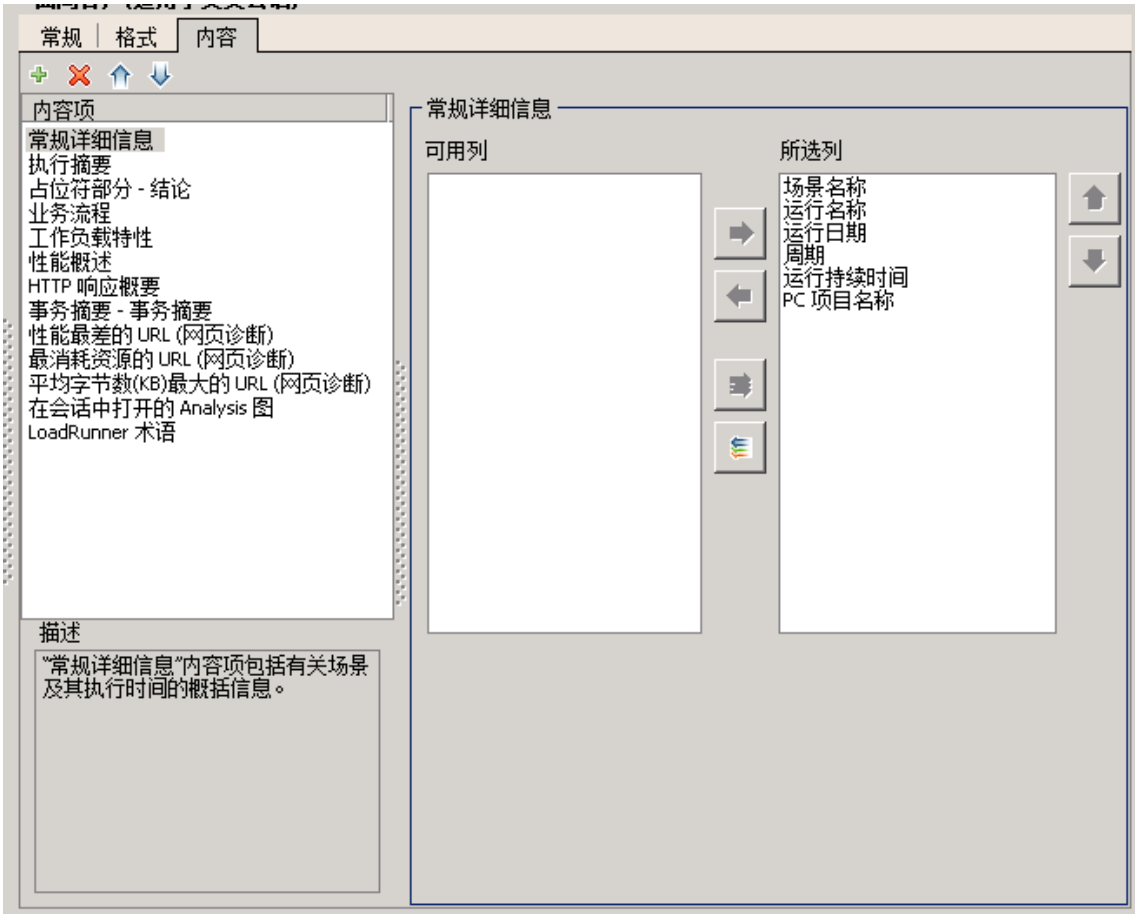
访问方法	**报告 > 新建报告... > 格式**选项卡 或 **报告 > 报告模板... > 格式**选项卡
另请参阅	• "报告模板概述"(第 1546 页) • "新建报告对话框"(第 1544 页) • "报告模板对话框"(第 1546 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
常规	“常规”选项包括： • 包括封页 • 包括目录 • 包括公司徽标
页眉和页脚	“页眉和页脚”选项： • 字体类型、大小和颜色 • 粗体、斜体或下划线 • 右对齐、居中或左对齐 • 可以添加标记，如日期、名称或组织。 • 可以在左列、中间列或右列包含必要的详细信息，如页数、日期、名称等。
正常字体	将在报告模板中使用的字体类型。
标题 1/2	标题的样式。
表	表格式选项： • 字体类型、大小和颜色 • 背景颜色 • 粗体、斜体或下划线 • 右对齐、居中或左对齐

报告模板 - 内容选项卡

通过此选项卡，可以选择报告要包含的内容项，并相应地配置每个项。



访问方法	**报告 > 新建报告... > 内容**选项卡 或 **报告 > 报告模板... > 内容**选项卡
另请参阅	• "报告模板概述"(第 1546 页) • "新建报告对话框"(第 1544 页) • "报告模板对话框"(第 1546 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	添加内容。打开**添加内容项**窗格。从单元格中选择一个或多个项目，然后单击**确定**。
	删除内容。从"内容项"窗格中删除选定项目。

UI 元素	描述
	**重新排序。**对内容项进行重新排序，从而确定项在报告中的显示方式。
内容项窗格	报告中要包含的内容项列表。 • 要添加更多项目，请单击“添加内容”按钮。 • 要了解内容项，请选择一个项，然后在其下的“描述”窗格中查看信息。
<配置窗格>	选定内容项的设置。根据选定内容项的不同，此窗格中的组件和选项卡会有所差异。 • **“参数”选项卡。**百分比或元素数的整数值设置。 • **“列”选项卡。**可选择报告中要包含的列。要包含某个列，请确保此列显示在**所选列**窗格中。 • **“筛选”选项卡。**可输入条件以包括特定范围的度量。 • **“文本”区域。**可输入任意文本的富文本框，例如在占位符部分或执行摘要中。
生成报告	根据设置生成报告。

Analysis 报告类型

摘要报告概述

摘要报告提供有关负载测试场景执行情况的一般信息。此报告始终可以通过会话浏览器或 Analysis 窗口中的选项卡访问。

摘要报告中列出有关场景运行情况的统计信息，并提供指向以下图的链接：正在运行 Vuser、吞吐量、每秒点击次数、每秒 HTTP 响应数、事务摘要和平均事务响应时间。

摘要报告的外观及其显示的信息将根据是否定义了 SLA(服务水平协议)而变化。

SLA 定义场景的目标。LoadRunner 会在场景运行期间评测这些目标，并在摘要报告中对其进行分析。有关定义 SLA 的详细信息，请参阅"SLA 报告"(第 1559 页)。

还为交叉结果图提供了摘要报告。有关交叉结果图的详细信息，请参阅"交叉结果图概述"(第 1355 页)。

备注： 通过选择**查看 > 将摘要导出到 Excel** 或单击工具栏上的**将摘要导出到 Excel** 按钮可以将摘要报告保存为 Excel 文件。

摘要报告

摘要报告提供有关负载测试场景执行情况的一般信息。其中列出有关场景运行情况的统计信息，并提供指向以下图的链接：正在运行 Vuser、吞吐量、每秒点击次数、每秒 HTTP 响应数、事务摘要和平均事务响应时间。

访问方法	**会话浏览器 > 报告 > 摘要报告**
重要信息	SAP 诊断、J2EE /.NET 诊断和 Siebel 诊断的摘要报告提供使用情况图表，该图表链接到并显示各个事务的 Web、应用程序和数据库层，同时提供每个事务的总使用时间。
相关任务	通过选择**查看 > 将摘要导出到 Excel** 或单击工具栏中的 ，可以将摘要报告保存到 Excel 文件中。
另请参阅	各种诊断环境的摘要报告将在以下部分详细讨论： "SAP 诊断摘要报告"(第 1611 页) J2EE 与 .NET 诊断图摘要报告 "Siebel 诊断图摘要报告"(第 1581 页)

未定义 SLA 的摘要报告

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
场景详细信息	显示所分析负载测试场景的基本详细信息。
统计信息摘要	这部分显示事务统计信息的细分，同时还显示指向以下内容的链接： • SLA 配置向导。有关定义 SLA 的详细信息，请参阅"SLA 报告"(第 1559 页)。 • “分析事务”工具。有关分析事务的详细信息，请参阅"分析事务对话框"(第 1543 页)。

，待续

UI 元素	描述
事务摘要	这部分显示包含负载测试场景诊断数据的表。此表中包含一个百分比列 (x%)。此列显示在运行期间所执行事务百分比的最大响应时间。 **注**：百分比列中的值可以通过以下某种方法更改： • 打开“选项”对话框(**工具 > 选项**)。单击**常规**选项卡，然后在“摘要报告”部分的“事务百分比”框中输入所需的百分比。 • 选择**查看 > 摘要**筛选或单击工具栏上的 。“Analysis 摘要筛选”对话框将打开。在“其他设置”区域输入所需的百分比。
HTTP 响应摘要	这部分显示负载测试场景执行期间从 Web 服务器返回的 HTTP 状态代码数(按状态代码分组)。 **注**：根据系统配置，在摘要报告的结尾部分可能还有其他“诊断”部分。

已定义 SLA 的摘要报告

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
场景详细信息	这部分显示所分析负载测试场景的基本详细信息。
统计信息摘要	这部分显示事务统计信息的细分。

，待续

UI 元素	描述
X 个最差事务	“X 个最差事务”表显示，在运行期间，就事务超出 SLA 边界的频率，以及超过的幅度而言最差的事务。单击此处可查看摘要报告的“5 个最差事务”部分的示例。 **注**：在“选项”对话框“常规”选项卡的“摘要报告”部分可指定要显示的事务数量。打开此对话框(**工具 > 选项**)，然后输入要显示的事务数。默认设置是 **5**。 展开事务可获取更多信息。展开后，将显示每个事务的以下信息： **失败率** ■ 事务超出 SLA 的时间间隔百分比。您可以在下面的“随时间变化的场景行为”部分以图形方式查看此值。 **故障值** ■ 在整个运行过程中，事务超出 SLA 的平均百分比。 **平均超出比率** ■ 在特定的时间间隔内，事务超出 SLA 的平均百分比。例如，在上面截图的第一个时间间隔内，此数字为 4.25%。这表示在该时间间隔内，事务超出 SLA 边界多次，每次超出的百分比幅度都不同，平均百分比为 4.25%。 **最大超出比率** ■ 在特定的时间间隔中，事务超出 SLA 的最大百分比。例如，在与上面相同的时间间隔内，事务超出 SLA 多次，每次超出的百分比幅度都不同。最大百分比为 7.39%。 Analysis 允许您对具体事务进行更为详细的分析。通过单击**分析事务**按钮，可以从此处打开“分析事务”工具。有关事务分析报告的详细信息，请参阅"分析事务对话框"(第 1543 页)。

，待续

UI 元素	描述
随时间变化的场景行为	这部分显示随着时间间隔的变化，就 SLA 而言每个事务的执行情况。绿色方块显示事务在 SLA 边界内执行的时间间隔。红色方块显示事务失败的时间间隔，灰色方块显示未定义相关 SLA 的时间间隔。 **注：**对于每个间隔来说，**随时间变化的场景行为**部分所显示的时间间隔可能会不同。在 SLA 跟踪期内设置的时间间隔只是将显示的最短时间间隔。 变化的只是显示。SLA 仍由在**高级设置**部分选择的时间间隔确定。 Analysis 允许您对具体事务进行更为详细的分析。通过以下某种方式可从**随时间变化的场景行为**部分打开“分析事务”工具： • 从列表中选择要分析的事务，然后在**自**和**到**框中输入时间间隔。然后单击**分析事务**。 • 将鼠标拖到要分析的事务和时间范围上。然后单击**分析事务**。 有关事务分析报告的详细信息，请参阅"分析事务对话框"(第 1543 页)。
事务摘要	这部分显示包含负载测试场景诊断数据的表。此表中包含一个百分比列 (x%)。此列显示在运行期间所执行事务百分比的最大响应时间。例如，在下表中，**browse special books** 在“88%”列中的值是 8.072。这表示 88% 的 **browse special books** 事务的响应时间小于 8.072 秒。单击此处可查看事务摘要的示例。 **注：**您可以更改“选项”对话框中“常规”选项卡“摘要报告”部分的百分比列中的值。打开此对话框(**工具 > 选项**)，然后输入所需的百分比。 或者，也可以在摘要筛选(**查看 > 摘要筛选**)中更改此值。
HTTP 响应摘要	这部分显示负载测试场景执行期间从 Web 服务器返回的 HTTP 状态代码数(按状态代码分组)。 **注：**根据系统配置，在摘要报告的结尾部分可能还有其他“诊断”部分。

交叉结果图的摘要报告

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
<图>	显示所对比的场景的摘要信息。信息的显示方式使您可以对比不同场景的数据。其中包括与正规摘要报告类型相同的信息，但以下信息除外： • SLA 信息 • 诊断信息 • 随时间变化的场景行为

HTML 报告

通过 Analysis，可以为负载测试场景运行情况创建 HTML 报告。它将为每个打开的图和报告创建一个单独的页面。



访问方法	使用以下方式之一： • **报告 > HTML 报告** • **工具栏 >** 

相关任务	• 打开要在报告中包含的所有图。 • 为 HTML 报告指定路径和文件名，然后单击**保存**。Analysis 将在选定的文件夹中保存与此文件同名的摘要报告。其余的图将使用与摘要报告文件名相同的名称保存到文件夹中。创建 HTML 报告时，Analysis 将打开默认浏览器并显示摘要报告。 • 要将 HTML 报告复制到其他位置，请务必使用相同名称复制文件名和文件夹。例如，如果 HTML 报告的名称为 `test1`，则将 `test1.html` 和文件夹 `test1` 复制到所需的位置。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
<图> 菜单左侧框架	单击图链接以查看该图的 HTML 报告。
	通过单击相关图页面上的 **Excel 格式的图数据**按钮可以查看包含图数据的 Excel 文件。

SLA 报告

SLA(服务水平协议)定义负载测试场景的目标。LoadRunner 会在场景运行期间评测这些目标，并在摘要报告中对其进行分析。“SLA 报告”显示为场景运行而定义的所有 SLA 的成功或失败状态。

备注： 摘要筛选已排除的 Analysis 数据(例如，事务)将无法在 SLA 报告中分析。

访问方法	通过以下某种方式可以创建 SLA 报告： **报告 > 分析 SLA** **右键单击“摘要”窗格 > 添加新项 > 分析 SLA** **摘要报告 >** 
相关任务	"定义服务水平协议 "(第 1360 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
显示 SLA 状态	**每个目标定义的 SLA 状态** ■ 如果为整个运行过程定义了 SLA，报告将为每个目标定义显示一个 SLA 状态。 **每个事务每个时间间隔的 SLA 状态** ■ 如果 SLA 是针对运行过程中的时间间隔而定义，报告将按照时间间隔显示每个事务的 SLA 状态。绿色方块显示事务在 SLA 边界内执行的时间间隔。红色方块显示事务失败的时间间隔，灰色方块显示未定义相关 SLA 的时间间隔。 **SLA 目标定义** ■ 如果 SLA 是针对运行过程中的时间间隔而定义，则会另外显示一个部分，详细列出 SLA 的目标定义。

事务分析报告

通过此报告，可以通过负载测试场景运行情况分别检查每个事务。

访问方法	报告 > 分析事务 > “生成报告”按钮

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
观察	这部分根据您在“分析事务”对话框中选择的设置，显示所分析事务的图与其他图的正负关联。当两个图关联时，即意味着它们的行为将在一定百分比上彼此匹配。 要查看关联图，请选择某个结果，然后单击该部分底部的“查看图”图标。将打开图的对比。 通过单击工具栏上的“返回 <事务名称>”图标可以随时从图对比返回到事务分析报告。 **注**：关联度将自动根据默认比率 20% 计算。通过单击百分比旁边的箭头可以调整此比率。然后单击**重新计算**。
错误	这部分又分为两个子部分。 • **接受测试的应用程序错误数。** 显示事务运行过程中直接由 Vuser 活动引起的错误。 • **所有错误。** 显示所测试应用程序的错误数，以及与影响系统但不影响所测试应用程序的 Vuser 活动无关的错误数。

UI 元素	描述
观察设置	这部分概述在“分析事务”对话框的“高级设置”部分选择的设置。
图	“图”部分将显示一张截图，内容为与所选显示选项(正在运行的 Vuser、吞吐量或每秒点击次数)合并在一起的选定事务及分析时间范围。请注意，此图只是截图，不能像正常图一样操作。

Analysis 报告概述



在负载测试场景开始运行后，您可以查看提供系统性能摘要信息的报告。Analysis 提供以下报告工具：

- "摘要报告"(第 1554 页)
- "SLA 报告"(第 1559 页)
- "事务分析报告"(第 1560 页)
- "HTML 报告"(第 1558 页)

摘要报告提供有关场景运行的一般信息。您可以随时在会话浏览器中访问摘要报告。

SLA 报告提供所定义 SLA(服务水平协议)的概述，无论其状态是成功还是失败。

事务分析报告提供特定时间段内特定事务的详细分析。

您可以指示 Analysis 创建 HTML 报告。HTML 报告包含每个已打开的图、摘要报告、SLA 报告和事务分析报告的页面。

事务报告提供 Vuser 脚本中所定义事务的性能信息。这些报告提供结果的细分统计信息，并允许您打印和导出数据。

备注： SLA 报告和事务分析报告在生成交叉结果图时不可用。有关交叉结果图的详细信息，请参阅"交叉结果和合并图"(第 1355 页)。

导入外部数据

导入数据工具概述

利用 LoadRunner Analysis 的“导入数据”工具，您可以将非 HP 数据导入并集成到 LoadRunner Analysis 会话中。导入完成后，可以使用 Analysis 工具的所有功能，以图形的方式查看会话中的这些数据文件。

假设在服务器上运行 NT 性能监控器并评测服务器的运行情况。通过在服务器上运行 LoadRunner 场景，可以检索性能监控器的结果并将数据集成到 LoadRunner 结果中。这样您就可以关联两个数据集之间的趋势和关系：LoadRunner 的数据集和性能监控器的数据集。

在这种情况下，NT 性能监控器的结果将保存为 **.csv** 文件。启动“导入数据”工具，浏览到 **.csv** 文件并指定其格式。LoadRunner 会读取此文件并将结果集成到自己的 Analysis 会话中。

要获取受支持数据格式的列表，请参阅"支持的文件类型"(第 1563 页)。要定义您自己的自定义数据文件，请参阅"如何定义自定义文件格式"(第 1563 页)。

如何使用导入数据工具

此任务说明了如何导入数据文件，以便集成到 Analysis 会话中。

1. 选择**工具 > 外部监控器 > 导入数据**。将打开“导入数据”对话框。



2. 从**文件格式**列表框中选择外部数据文件的格式。

3. 单击**添加文件**。在打开的**选择要导入的文件**对话框中，**文件类型**列表框将显示第 2 步中选择的类型。

4. 设置其他文件格式选项，如"导入数据对话框"(第 1567 页)中所述。必须输入计算机名。

5. 要指定字符分隔符和符号，请单击**高级**。有关详细信息，请参阅"高级设置对话框

(导入数据对话框)"(第 1565 页)。

6. 单击**下一步**。将打开“导入数据”对话框。

7. 选择生成外部数据文件的监控器类型。如果监控器类型不存在，则可添加此类型，如如何自定义要导入的监控器类型中所述。

   在打开新图时，将看到您的监控器已经添加到这个特定类别下的可用图列表中。(请参阅"打开新图对话框"(第 1287 页)。)

8. 单击**完成**。LoadRunner Analysis 将导入数据文件，并刷新会话中当前显示的所有图。

备注： 向场景中导入包含两个或多个交叉结果的数据时，导入的数据将集成到**文件 > 交叉结果**对话框内所列的最后一个结果集中。有关详细信息，请参阅"如何生成合并图"(第 1359 页)。

如何定义自定义文件格式

此任务说明了如果导入文件的文件格式不受支持，如何定义自定义格式。

如果不支持所导入文件的文件格式，您可以定义自定义格式。

1. 选择**工具 > 外部监控器 > 导入数据**。将打开“导入数据”对话框。

2. 从**文件格式**列表中选择 **<自定义文件格式>**。将打开“输入新格式名称”对话框。

3. 输入新格式的名称(在本例中，名称是 my_monitor_format)。

4. 单击**确定**。将打开“定义外部格式”对话框。

5. 指定强制和可选数据，如"定义外部格式对话框"(第 1566 页)中所述。

6. 单击**保存**。

支持的文件类型

支持以下文件类型：

NT 性能监控器 (.csv)

NT 性能监控器的默认文件类型，采用逗号分隔值 (CSV) 格式。

例如：

```
Reported on \\WINTER
Date: 10/23/01
Time: 10:08:39 AM
Data: Current Activity
Interval:   1.000 seconds

,,% Privileged Time,% Processor Time,% User Time,
,,0,0,0,
,,,,,
,,Processor,Processor,Processor,
Date,Time,\\WINTER,\\WINTER,\\WINTER,
10/23/01,10:07:00 AM ,      0.998,      1.174,      0.000,
10/23/01,10:07:01 AM ,      0.000,      0.275,      0.000,
```

Windows 2000 性能监控器 (.csv)

Windows 2000 性能监控器的默认文件类型，但与 NT 性能监控器不兼容。采用逗号分隔值 (CSV) 格式。

例如：

```
"(PDH-CSV 4.0)","\\MACRON\Processor(_Total)\% Processor Time","\\MACRON\Processor(_Total)\% User
Time","\\MACRON\Processor(_Total)\Interrupts/sec","\\MACRON\System\File Control Bytes/sec"
"10/29/2001
13:09:33.746","99.999148401465547","0.0021716772078191897","997.21487008127474","488.534793188923
"10/29/2001
13:09:48.747","18.157543391188248","8.4112149532710276","1116.5859176246415","9843.2933303122791"
"10/29/2001
13:10:03.749","5.941255006675572","1.5353805073431241","1100.9651204860379","623.18277489319848"
```

标准逗号分隔文件 (.csv)

此文件类型采用以下格式：

Date,Time,Measurement_1,Measurement_2, ...

其中的字段用逗号分隔，第一行中包含列标题。

下面是标准 CSV 文件示例，显示了 3 个度量：每秒中断数、文件 IO 速率和 CPU 利用率。第一行显示每秒中断数为 1122.19，IO 速率为 4.18：

```
date, time, interrupt rate, File IO rate, CPU bust percent
25/05/01,10:09:01,1122.19,4.18,1.59
25/05/01,10:10:01,1123.7,6.43,1.42
```

主从逗号分隔文件 (.csv)

除额外的**主**列(指定此行较通用的度量的特定细分)之外，这种文件格式与标准逗号分隔文件完全相同。例如，标准 CSV 文件可以包含某个既定时刻计算机的总 CPU 利用率数据点：

Date,Time,CPU_Usage

但如果 CPU 的总利用率可以进一步细分为每个进程的 CPU 时间，那么可以创建一个带有额外列 **ProcessName**(包含进程名)的主从 CSV 文件。

每行中仅包含特定进程的 CPU 利用率度量。格式如下：

Date,Time,ProcessName,CPU_Usage

如下例所示：

```
date, time,process name, CPU used, elapsed time used
25/05/01,10:06:01,edaSend,0.1,47981.36
25/05/01,10:06:01,PDS,0,47981.17
```

Microsoft Excel 文件 (.xls)

由 Microsoft Excel 应用程序创建。第一行中包含列标题。

	A	B	C	D	E
1	date	time	interrupt rate	File IO rate	CPU bust percent
2	25/05/01	10:09:01	1122.19	4.18	1.59
3	25/05/01	10:10:01	1123.7	6.43	1.42
4	25/05/01	10:11:01	1103.62	5.33	1.17
5	25/05/01	10:12:01	1118.89	12.18	2.37
6	25/05/01	10:13:01	1116.89	19.85	3.87
7	25/05/01	10:14:01	1128.12	19.9	4.15
8	25/05/01	10:15:01	1151.98	20.82	4.25
9	25/05/01	10:16:01	1110.1	4.83	1.34

主从 Microsoft Excel 文件 (.xls)

使用 Microsoft Excel 应用程序创建。第一行中包含列标题。另外还包含主列。

	A	B	C	D	E
1	date	time	process name	CPU used	elapsed time used
2	25/05/01	10:06:01	edaSend	0.1	47981.36
3	25/05/01	10:06:01	PDS	0	47981.17
4					

高级设置对话框(导入数据对话框)

通过此对话框，可以将所导入文件的数据格式定义为区域配置之外的其他设置。



访问方法	**工具 > 外部监控器 > 导入数据 > 高级**

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
使用本地设置	保留区域配置的默认设置。禁用对话框的**自定义设置**区域。
使用自定义设置	定义自己的设置。启用对话框的**自定义设置**区域。 • **日期分隔符。**输入自定义的符号，例如 11/10/02 中的斜杠(“/”)字符 • **时间分隔符。**输入自定义的符号，例如 9:54:19 中的冒号“:”字符 • **小数点。**输入自定义的符号，例如数字 2.5 中的“.”字符 • **AM 符号。**输入用于表示从午夜到正午的时间的自定义符号。 • **PM 符号。**输入用于表示从正午到午夜的时间的自定义符号。

定义外部格式对话框

通过此对话框，可以为 Analysis 不支持的外部数据文件定义新文件格式。

“定义外部格式”对话框可分为“强制”和“可选”两部分。

访问方法	**工具 > 外部监控器 > 导入数据 > 文件格式 > <自定义文件格式>**
相关任务	"如何定义自定义文件格式"(第 1563 页)

强制选项卡

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
日期列编号	输入包含日期的列。如果存在主列(请参阅"支持的文件类型"(第 1563 页))，请指定其编号。
时间列编号	输入包含时间的列。
使用主列	如果数据文件包含主列，请选择此选项。主列会指定此行较常规度量的特定细分。
文件扩展名	输入文件后缀。

UI 元素	描述
字段分隔符	输入在行中将字段与其相邻字段分隔开的字符。要选择字段分隔符，请单击**浏览**，然后从“定义字段分隔符”对话框中选择字符。

可选选项卡

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
日期格式	指定所导入的数据文件中的日期格式。例如，对于用四位数来表示年份的欧洲日期，请选择 **DD/MM/YYYY**。
时区	选择记录外部数据文件的位置所在的时区。LoadRunner Analysis 会将文件中的时间与本地时区设置相互校准以匹配 LoadRunner 结果。(LoadRunner 不会更改文件本身)。
计算机名	指定运行监控器的计算机的名称。此操作可以将计算机名与度量相关联。
排除列	指示将从数据导入中排除哪些列，例如包含描述性注释的列。当要排除多个列时，请用逗号分隔的列表指定这些列。例如，1、3、8。
将文件从 UNIX 转换为 DOS 格式	监控器经常在 UNIX 计算机上运行。选中此选项可以将数据文件转换为 Windows 格式。在 UNIX 文件中，所有换行符(Ascii 字符 10)的后面都附加回车符(Ascii 字符 13)。
跳过前 [ ] 行	在读取数据之前指定要忽略的文件起始部分的行数。文件的前几行中通常包含标题和副标题。

导入数据对话框

通过此对话框，可以将非 HP 数据文件导入并集成到 Analysis 会话中。



访问方法	工具 > 外部监控器 > 导入数据

用户界面元素如下所述(无标签元素显示在尖括号中):

UI 元素	描述
导入以下文件中的数据	显示您选择要导入的文件。
添加文件	选择要导入的外部数据文件。这时将打开一个用于选择文件的对话框。
删除文件	从列表中删除外部数据文件。
打开文件	使用关联的应用程序打开外部数据文件。
文件格式	设置文件格式选项。 • **文件格式**。选择外部数据文件的格式。有关可用格式的说明，请参阅"支持的文件类型"(第 1563 页)。 • **日期格式**。指定所导入的数据文件中的日期格式。例如，对于用四位数来表示年份的欧洲日期，请选择 **DD/MM/YYYY**。

UI 元素	描述
时区	选择记录外部数据文件的位置所在的时区。LoadRunner Analysis 会调整各种国际时区，使文件中的时间与本地时区设置相一致以匹配 LoadRunner 结果。如果所导入文件中的时间因存在固定偏差而发生错误，您可以对时间进行同步。
<与场景开始时间同步>	“时区”中还包含 **<与场景开始时间同步>** 选项。选择此选项可以将数据文件中的最早度量与 LoadRunner 场景开始时间相互校准。
计算机名	指定运行监控器的计算机的名称。此操作可以将计算机名与度量相关联。例如，计算机 fender 上的文件 IO 速率将命名为 File IO Rate:fender。这样您就可以按照计算机名来应用图设置。有关详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
高级	有关详细信息，请参阅"高级设置对话框(导入数据对话框)"(第 1565 页)。
将导入的数据截断为场景运行时间的 150%	在某些情况下，外部监控器可能已收集了长于实际负荷测试时间段的数据。该选项删除负载测试没有运行时收集的数据，将数据收集时间段限制为负载测试时间段的 150%。

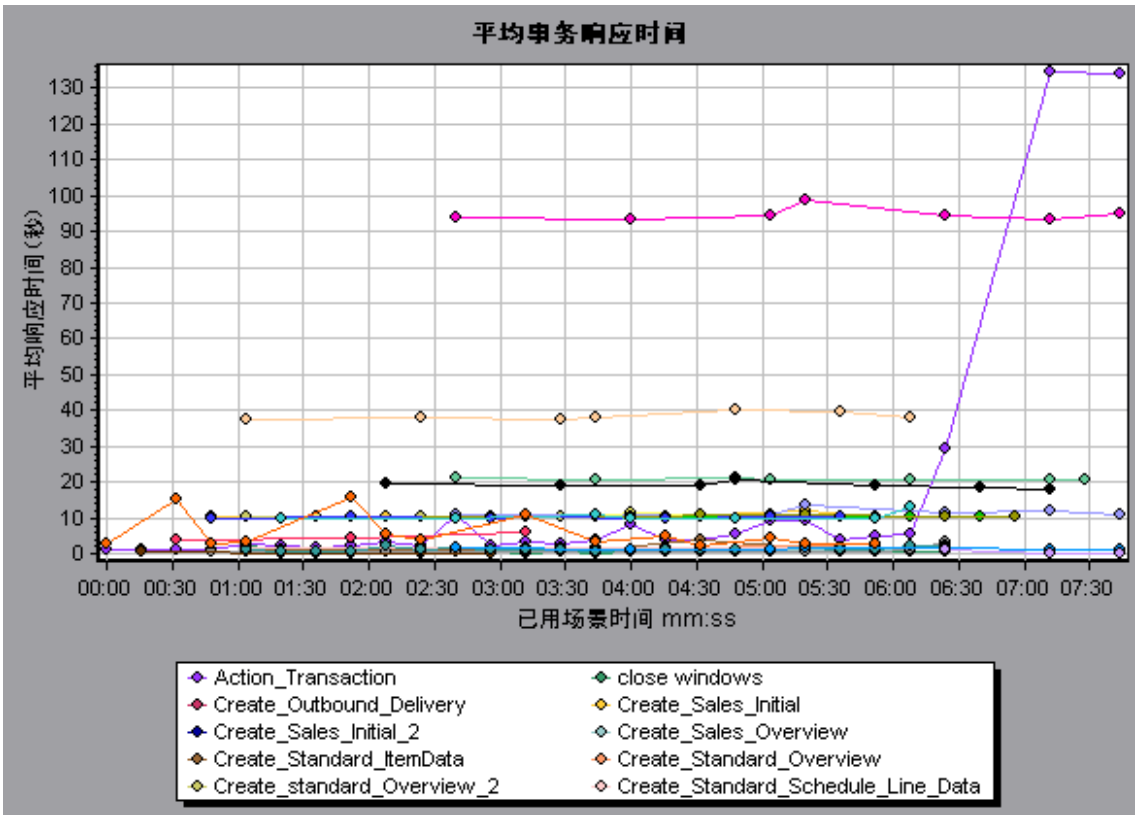
Siebel 诊断图

Siebel 诊断图概述

使用 Siebel 诊断图，您可以通过 Web、应用程序和数据库服务器跟踪各个事务，对它们进行计时和故障排除。

要分析哪里出了问题，可以将 Siebel 诊断图中的数据与“事务响应时间”图中的数据进行关联。

您可以从显示负载测试场景运行期间每一秒内的平均事务响应时间的事务图，着手分析这些图。例如，下面的“平均事务响应时间”图显示 **Action_Transaction** 事务的平均事务响应时间很长。



使用 Siebel 诊断图可以找出此事务响应时间延长的原因。

或者也可以使用摘要报告查看细分到 Web、应用程序和数据库层的各个事务，以及每个事务的总使用时间。有关详细信息，请参阅"Siebel 诊断图摘要报告"(第 1581 页)。

备注： 同一度量在“平均事务响应时间”图中的细分将与在“Siebel 诊断”图中的细分不同。这是因为“平均事务响应时间”图显示的是平均事务响应时间，而“Siebel 诊断”图显示的是每个事务事件的平均时间(Siebel 区域响应时间之和)。

如何启用 Siebel 诊断

要生成 Siebel 诊断数据，必须首先安装 ERP/CRM 介体(介体)。有关安装介体的详细信息，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

介体用于从 Siebel 服务器收集和关联脱机诊断数据。介体将处理这些诊断数据，然后将其传递给 Controller。

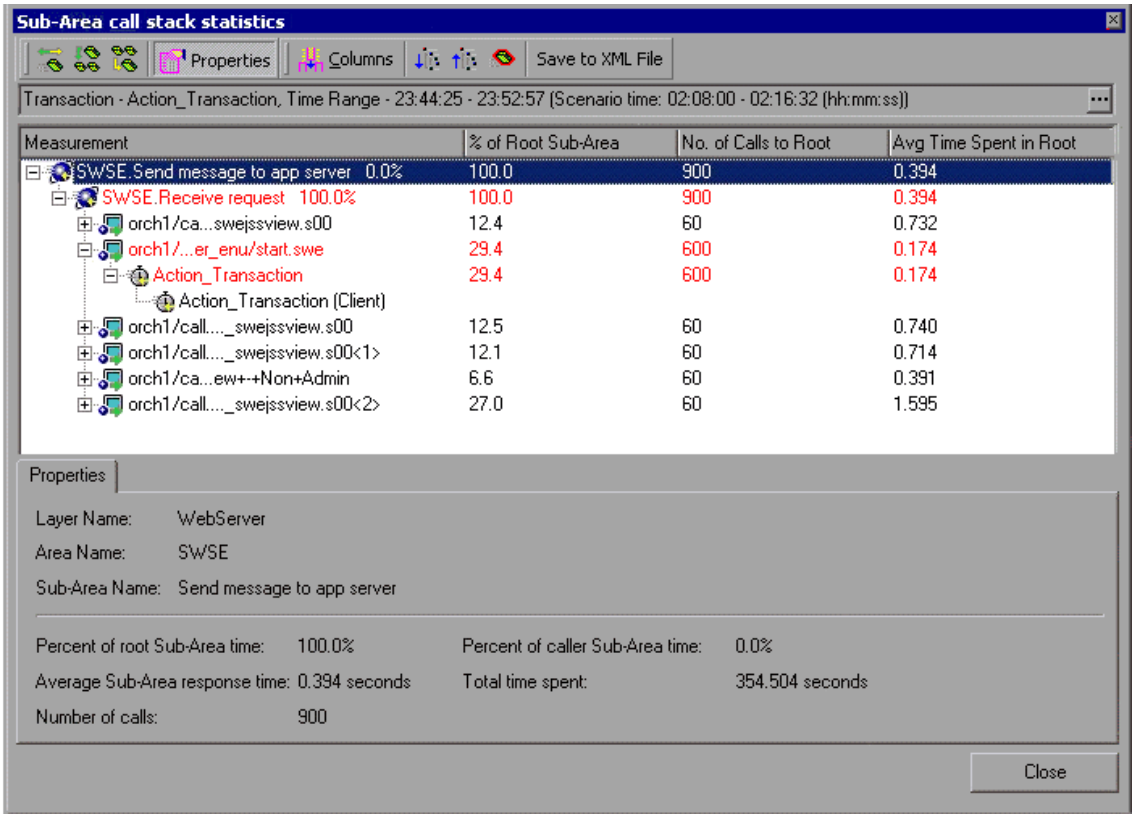
备注： 介体必须与 Siebel 服务器位于同一个局域网中。

要获取这些图的诊断数据，需要在运行场景之前设置 Siebel 诊断模块，指定要在诊断图中包含的诊断数据的采样百分比。有关配置 Siebel 诊断的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

- 您配置的设置取决于场景。场景中的所有脚本将在相同的诊断配置下运行。
- 要确保生成有效的诊断数据，请在 Vuser 脚本中手动定义事务，而不要使用自动事务。务必禁用运行时设置中的以下选项：**常规:其他**节点：**将每个操作定义为一个事务**和**将每个步骤定义为一个事务**。

调用堆栈统计信息窗口

使用此窗口可以查看哪些组件调用了所选的组件。



访问方法	Analysis 窗口 > <Siebel> 图 > 右键单击子区域并选择 **Siebel 诊断 > 显示子区域调用堆栈统计信息**
另请参阅	"Siebel 诊断图概述"(第 1569 页)

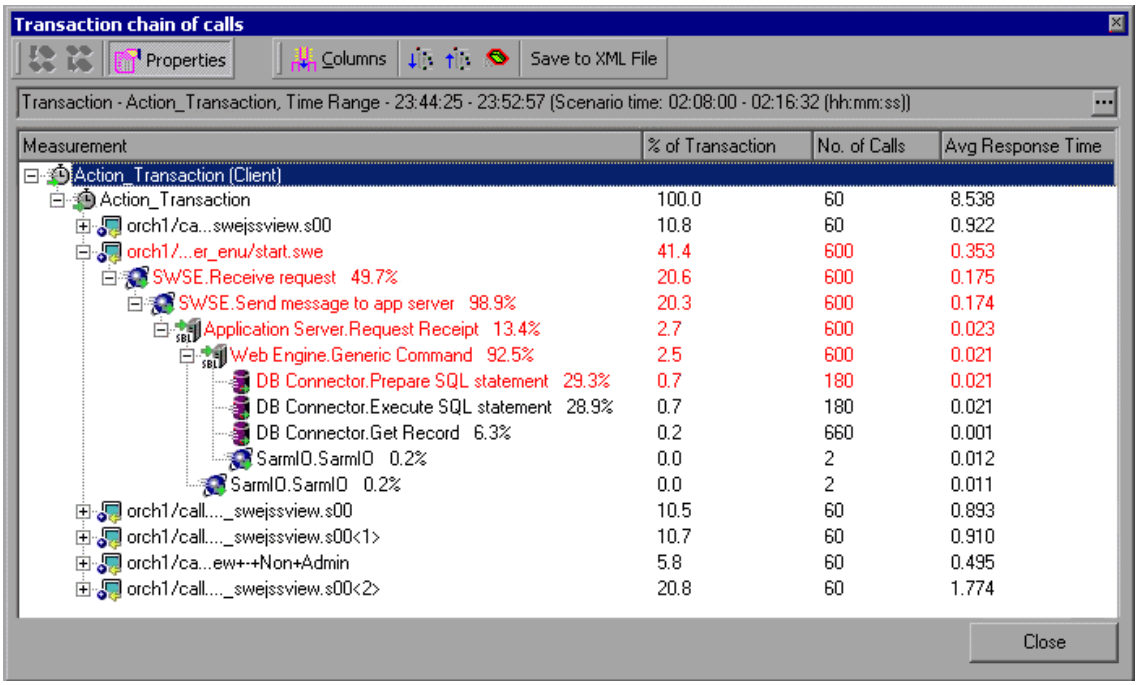
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
度量	子区域名称，显示为**区域名称:子区域名称**。在调用数据库时，还将显示查询信息。显示的百分比表示从子级对此组件的调用所占的百分比。

UI 元素	描述
根子区域的百分比	显示子区域时间相对于总根子区域时间的百分比。
调用根的次数	显示执行此事务或子区域的次数。
在根中花费的平均时间	在根中花费的时间是指子区域在根子区域/事务中花费的时间。 在根中花费的平均时间是指在根中花费的总时间除以子区域的实例数。
在根中花费的标准时间	在根中花费的标准偏差时间。
在根中花费的最短时间	在根中花费的最短时间。
在根中花费的最长时间	在根中花费的最长时间。
调用的百分比	显示子区域时间相对于子级子区域时间的百分比。
在根中花费的总时间	显示子区域总执行时间，包括子执行时间。
	**全部展开。** 展开整个树。
	**全部折叠。** 折叠整个树。
	**展开最差路径。** 仅展开关键路径中的部分路径。
保存到 XML 文件	将树数据保存到 XML 文件。
属性	**属性**区域。显示所选子区域的完整属性。
SQL 查询	**SQL 查询。**显示所选子区域的 SQL 查询(仅适用于数据库)。

调用链窗口

使用此窗口可以查看所选事务或子区域调用的组件。下图显示了父级 **Action_Transaction** 服务器端事务所有关键路径中的调用。



访问方法	使用以下方法之一： • 要查看事务调用链，请右键单击组件，然后选择 **Siebel 诊断 > 显示调用链** • 要查看子区域统计信息，请右键单击子区域，然后选择**显示子区域调用链**
注：	每个红色的节点表示父级下耗时最多的子级。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**切换到子区域调用链。** 当子区域调用堆栈统计数据显示后，此操作将显示子区域调用链数据(仅当根为子区域时)。
	**切换到子区域调用堆栈统计信息。** 当子区域调用链数据显示后，此操作将显示子区域调用堆栈统计数据(仅当根为子区域时)。
	**显示子区域调用链。** 显示“子区域调用链”窗口。
	**显示子区域调用堆栈统计信息。** 显示“子区域调用堆栈统计信息”窗口。
	**属性。** 隐藏或显示属性区域(下部窗格)。

UI 元素	描述
	**列。** 使您可以选择“调用”窗口中显示的列。要显示其他字段，请将其拖到“调用”窗口中的目标位置。要删除字段，请将其从“调用”窗口拖回到“列”选择器。
度量	子区域名称，显示为**区域名称:子区域名称**。在调用数据库时，还将显示查询信息。显示的百分比表示从父级对此组件的调用所占的百分比。
事务百分比/根子区域的百分比	显示子区域时间相对于总事务/根子区域时间的百分比。
调用次数	显示执行此事务或子区域的次数。
平均响应时间	响应时间是从执行开始到结束的时间。平均响应时间是总响应时间除以区域/子区域的实例数。
标准响应时间	标准偏差响应时间。
最小响应时间	最小响应时间。
最大响应时间	最大响应时间。
调用程序的百分比	显示子区域时间相对于父级子区域时间的百分比。
总时间	显示子区域总执行时间，包括子执行时间。

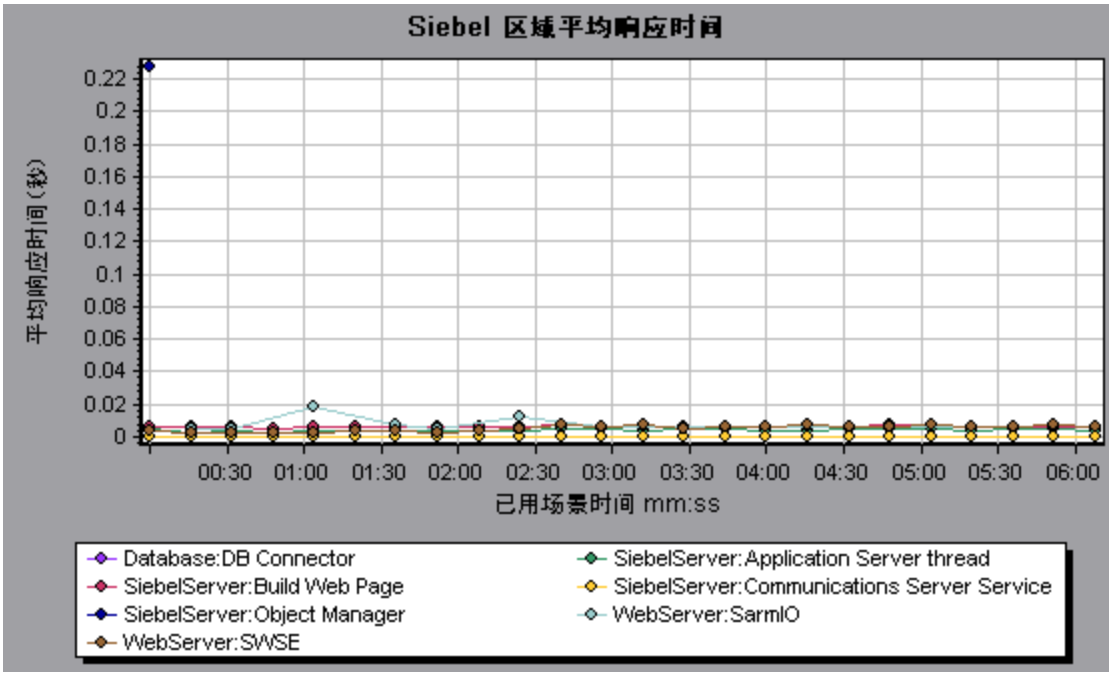
Siebel 区域平均响应时间图

该图显示服务器端区域的平均响应时间，计算方法是用总区域响应时间除以区域调用数。

用途	例如，如果事务 A 的一个实例执行了某个区域两次，它的另一个实例执行了一次，每次执行用时 3 秒，则平均响应时间为 9/3，即 3 秒。区域时间中不包含从一个区域对其他区域的调用。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个区域的平均响应时间(秒)。
细分选项	有关细分选项，请参阅"Siebel 细分级别"(第 1577 页)。

提示	可以使用以下字段筛选 Siebel 图： • **事务名。** 显示指定事务的数据。 • **场景已用时间。** 显示在指定时间段内结束的事务的数据。 有关筛选的详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
另请参阅	"Siebel 细分级别"(第 1577 页)

示例



Siebel 区域调用计数图

该图显示每个 Siebel 区域被调用的次数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	调用计数。
细分选项	有关细分选项，请参阅"Siebel 细分级别"(第 1577 页)。

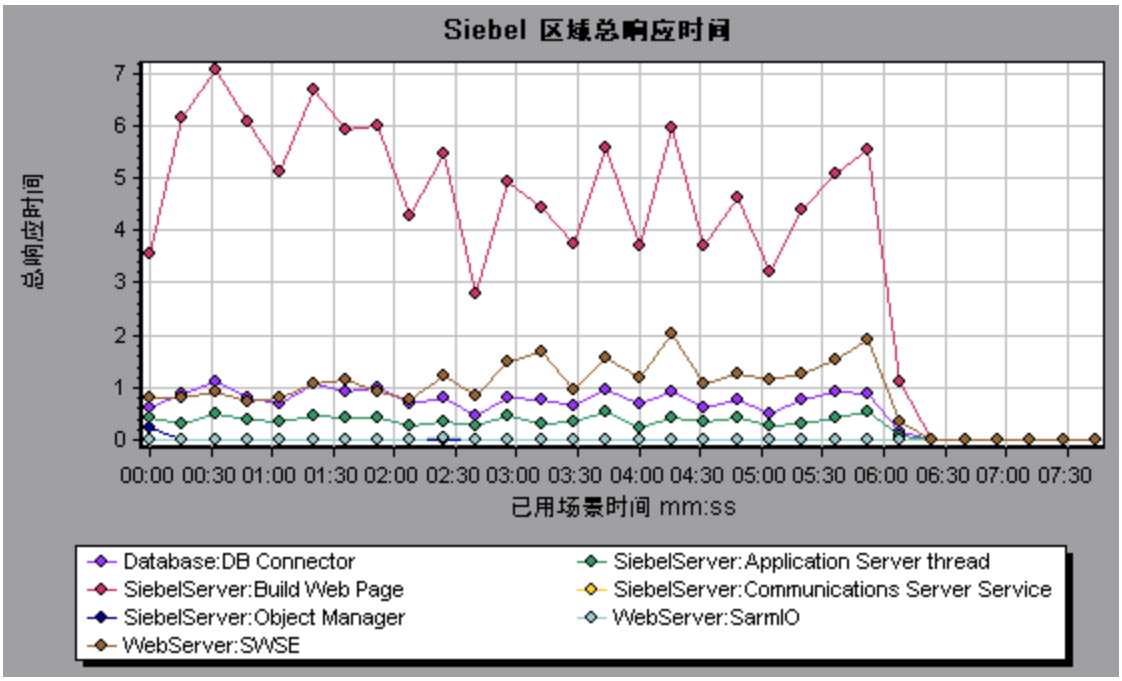
提示	可以使用以下字段筛选 Siebel 图： • **事务名。** 显示指定事务的数据。 • **场景已用时间。** 显示在指定时间段内结束的事务的数据。 有关筛选的详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
另请参阅	"Siebel 诊断图概述"(第 1569 页)

Siebel 区域总响应时间图

该图显示每个 Siebel 区域的总响应时间。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个区域的平均响应时间(秒)。
细分选项	有关细分选项，请参阅"Siebel 细分级别"(第 1577 页)。
提示	可以使用以下字段筛选 Siebel 图： • **事务名。** 显示指定事务的数据。 • **场景已用时间。** 显示在指定时间段内结束的事务的数据。 有关筛选的详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
另请参阅	"Siebel 诊断图概述"(第 1569 页)

示例

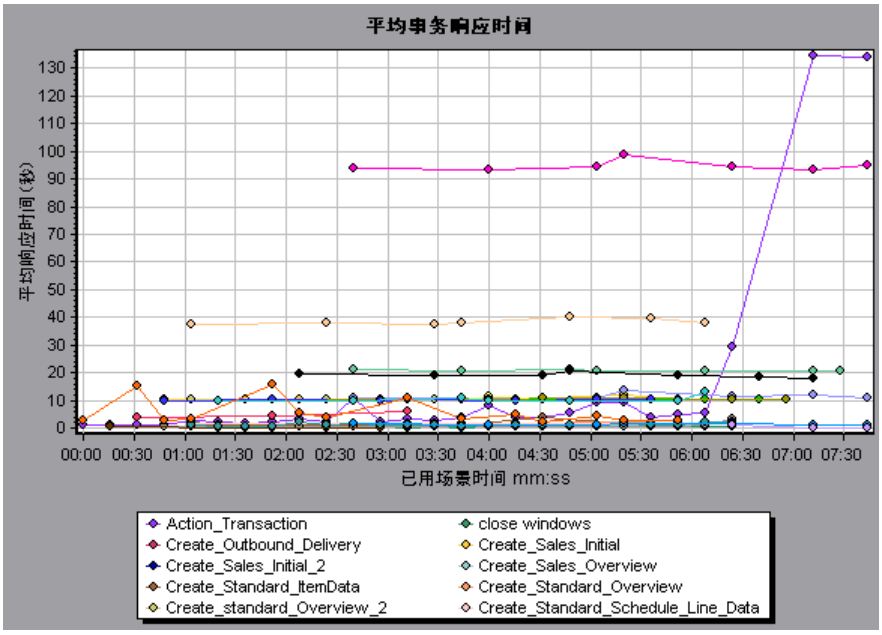
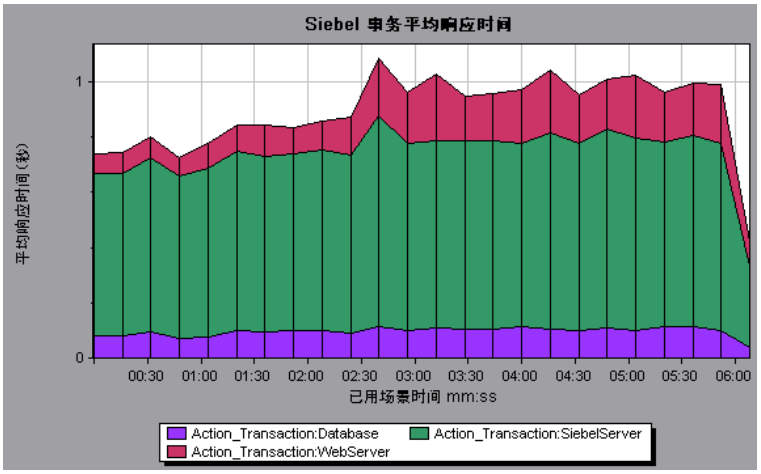


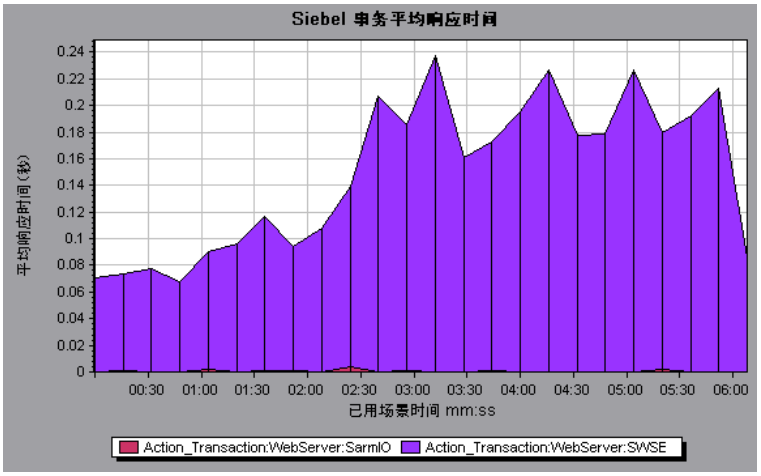
Siebel 细分级别

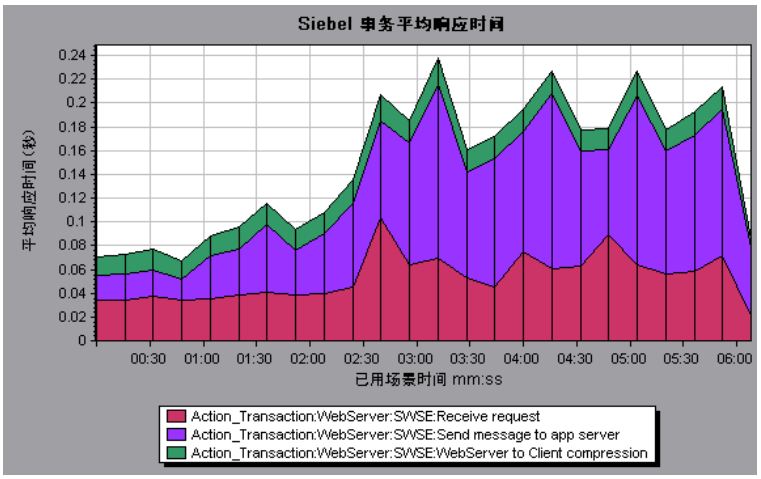
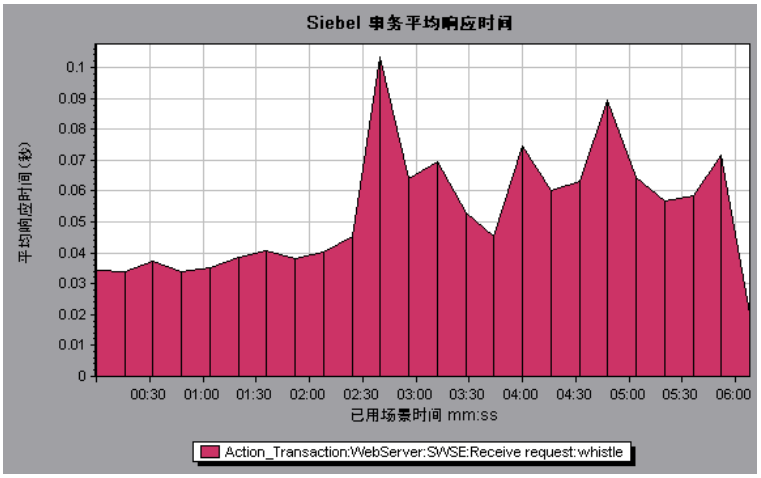
您可以将 Siebel 层细分到区域、子区域、服务器和脚本，以便可以准确找出耗时较长的位置。

访问方法	使用以下方法之一访问细分选项： • **<Siebel 诊断图> > 查看 > Siebel 诊断** • **<Siebel 诊断图> >** 选择事务 **>** 快捷菜单 **> Siebel 诊断** 查看每个细分级别的工具栏选项。
重要信息	只有在选定元素(事务、层、区域和子区域)后，细分菜单选项和按钮才会显示。
另请参阅	"Siebel 诊断图概述"(第 1569 页)

Siebel 细分级别如下所述：

事务级别	下图显示了顶级“平均事务响应时间”图。此图显示多个事务。 
层级别	**Siebel 层细分**按钮显示所选事务的细分。 **撤消 Siebel 层细分**使图返回到事务级别。 在下图中，Action_Transaction 事务细分到了层(Siebel 数据库、应用程序和 Web)。 

区域级别	**Siebel 区域细分**按钮将数据细分到 Siebel 区域。 **撤消 Siebel 区域细分**按钮使图返回到层级别。 下图中 Action_Transaction 事务的 Web 层细分到了 Siebel 区域。 
脚本级别	**Siebel 脚本细分**按钮将数据细分到 Siebel 脚本。从脚本引擎区域只能细分到脚本级别。 **撤消 Siebel 脚本细分**按钮使图返回到子区域级别。 您可以将事务进一步细分到 Siebel 脚本级别。从脚本引擎区域只能细分到脚本级别。

子区域级别	**Siebel 子区域细分**按钮将数据细分到 Siebel 子区域。从区域级别只能细分到子区域级别。 **撤消 Siebel 区域细分**按钮使图返回到区域级别。 在下图中，Action_Transaction 事务的区域级别细分到了 Siebel 子区域。 
服务器级别	**Siebel 服务器细分**按钮将数据按 Siebel 服务器进行分组。 **撤消 Siebel 服务器细分**按钮将取消图中数据的分组。 在下图中，Action_Transaction;WebServer:SWSE:Receive Request 事务细分到了 Siebel 服务器。服务器级别细分在准确查找超载服务器并进行负载平衡时很常用。 
另请参阅	"Siebel 诊断图概述"(第 1569 页)

Siebel 诊断图摘要报告

摘要报告的“Siebel 使用情况”部分提供 Siebel 层细分的使用情况图表。此报告可以通过会话浏览器或 Analysis 窗口中的选项卡访问。

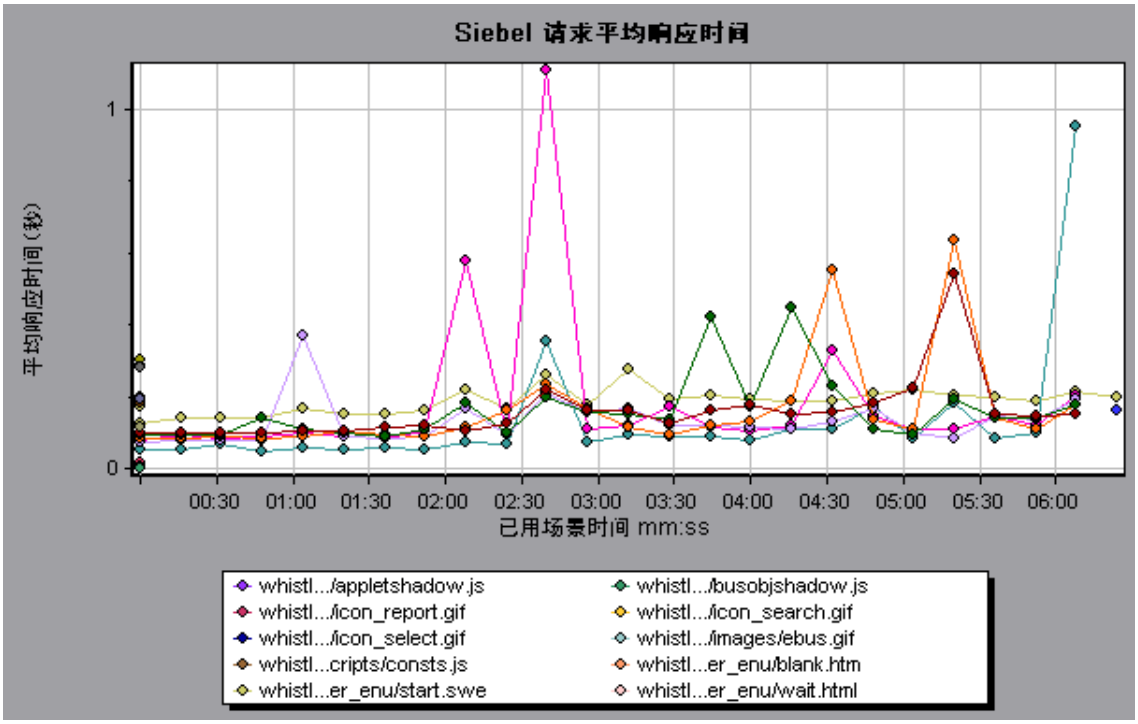
细分选项	“Siebel 层使用情况”部分将单个事务细分到： • Web 服务器 • Siebel 服务器 • 数据库层 • 每个事务的总使用时间
提示	要在摘要报告中查看服务器端诊断数据，请单击要执行事务细分的 Siebel 层。“Siebel 事务响应时间”图将打开，显示所选事务的细分。
注：	如果在摘要报告中看不到诊断数据，请检查使用的是不是用户定义的模板。要查看相关数据，请从模板列表中选择其他模板，或者创建并应用新模板。有关使用模板的详细信息，请参阅"应用/编辑模板对话框"(第 1315 页)。
另请参阅	"Siebel 诊断图概述"(第 1569 页)

Siebel 请求平均响应时间图

该图显示每个 HTTP 请求的响应时间。

用途	这个时间的计算方法是用总请求响应时间除以特定请求的总实例数。例如，如果事务 A 的一个实例执行了某个请求两次，它的另一个实例执行了一次，每次执行请求用时 3 秒，则平均响应时间为 9/3，即 3 秒。请求时间中不包含每个请求内的嵌套调用。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个区域的平均响应时间(秒)。
细分选项	有关细分选项，请参阅"Siebel 细分级别"(第 1577 页)。
提示	可以使用以下字段筛选 Siebel 图： • **事务名。** 显示指定事务的数据。 • **场景已用时间。** 显示在指定时间段内结束的事务的数据。 有关筛选的详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
另请参阅	"Siebel 诊断图概述"(第 1569 页)

示例

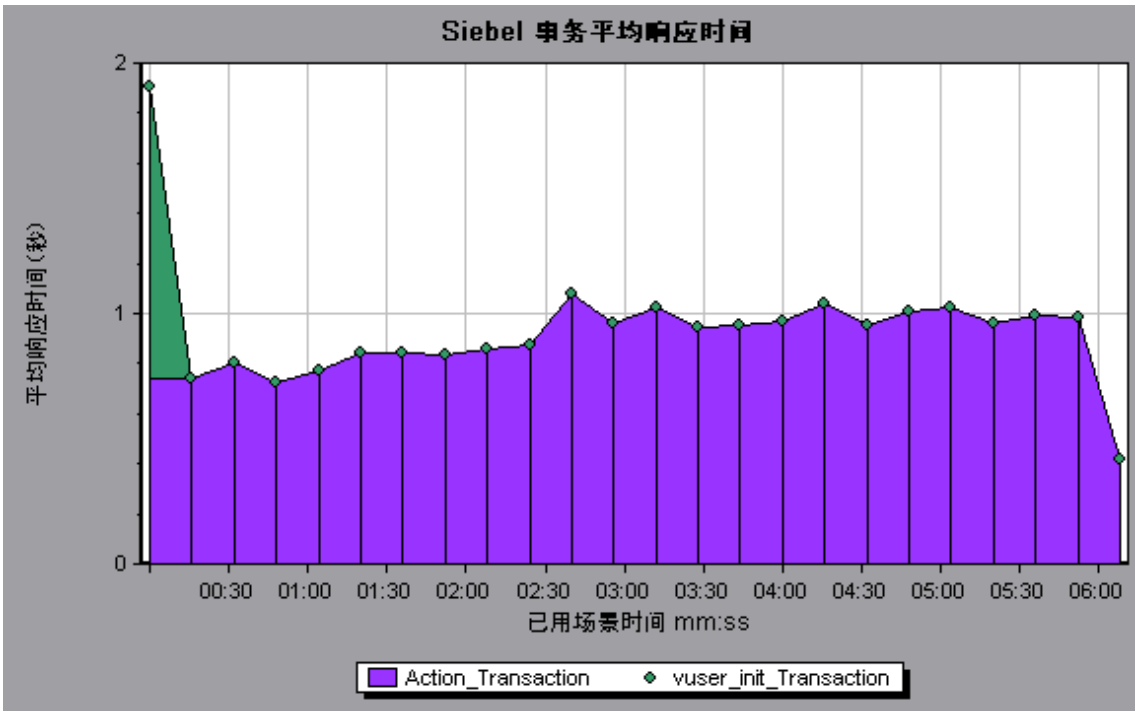


Siebel 事务平均响应时间图

该图显示每个事务内所选区域(层、区域或子区域)的服务器响应时间，计算方法是用该层或区域的总响应时间除以相关事务总数。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个区域的平均响应时间(秒)。
细分选项	有关细分选项，请参阅"Siebel 细分级别"(第 1577 页)。
提示	可以使用以下字段筛选 Siebel 图： • **事务名。** 显示指定事务的数据。 • **场景已用时间。** 显示在指定时间段内结束的事务的数据。 有关筛选的详细信息，请参阅"图数据的筛选和排序"(第 1320 页)。
另请参阅	"Siebel 细分级别"(第 1577 页)

示例



使用诊断

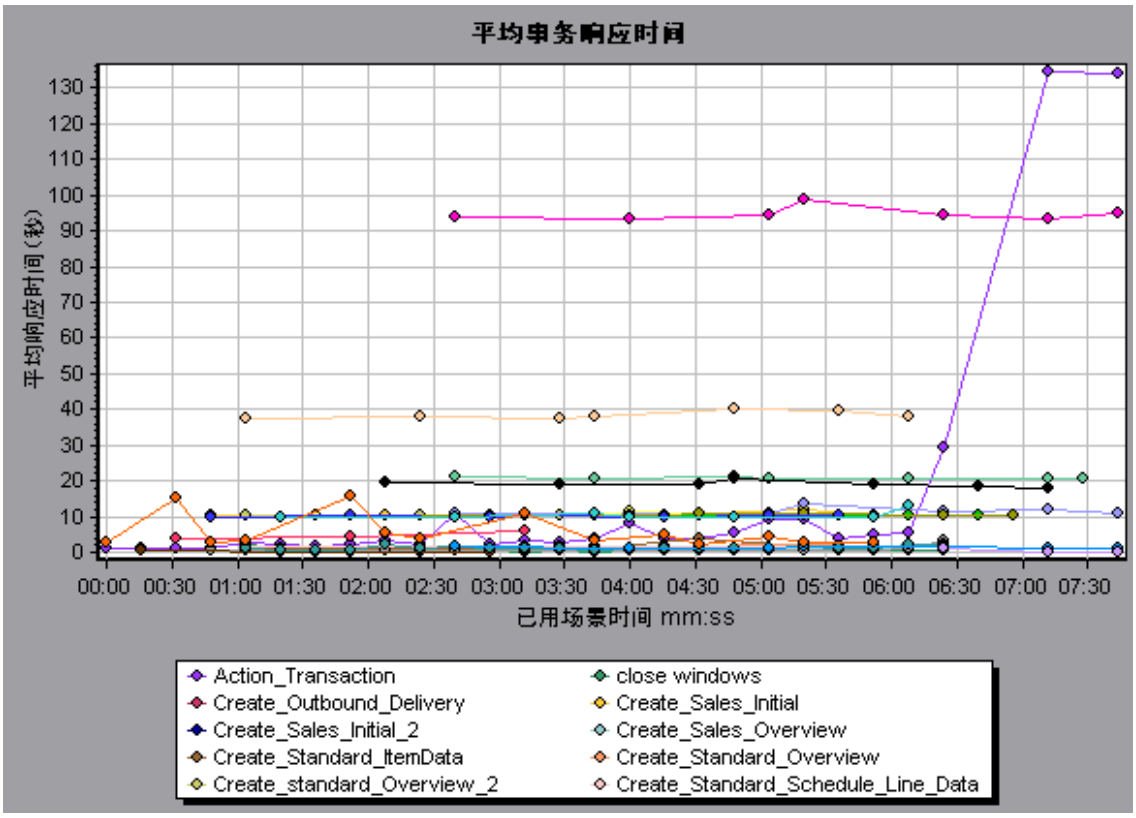
Siebel 数据库诊断图

Siebel 数据库诊断图概述

Siebel 数据库诊断图提供 Siebel 系统上事务生成的 SQL 的性能信息。您可以查看各个事务的 SQL 语句，确定各脚本有问题的 SQL 查询，并确定问题的发生位置。

要分析哪里出了问题，可以将 Siebel 数据库诊断图中的数据与“事务响应时间”图中的数据进行关联。

您可以从显示负载测试场景运行期间每一秒内的平均事务响应时间的事务图，着手分析这些图。例如，下面的“平均事务响应时间”图显示 **query_for_contact** 事务的平均事务响应时间很长。



使用 Siebel 数据库诊断图可以找出此事务响应时间延长的原因。

备注： 同一度量在“平均事务响应时间”图中的细分将与在“Siebel 数据库端事务”图中的细分不同。这是因为“平均事务响应时间”图显示的是平均事务时间，而“Siebel 数据库端事务”图显示的是每个事务事件的平均时间(SQL 组件响应时间之和)。

如何启用 Siebel 数据库诊断

要生成 Siebel 数据库诊断数据，必须首先安装 ERP/CRM 介体。有关安装介体的详细信息，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

介体用于从 Siebel 服务器收集和关联脱机诊断数据。介体将处理这些诊断数据，然后将其传递给 Controller。

备注： 介体必须与 Siebel 服务器位于同一个局域网中。

要获取这些图的诊断数据，需要在运行场景之前设置 Siebel 数据库诊断模块，指定要在诊断图中包含的诊断数据的采样百分比。有关配置 Siebel 数据库诊断的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

备注：

- 在分析 Siebel 数据库诊断图时不应使用数据时间范围功能(**工具 > 选项 > 结果集合 > 数据时间范围**)，因为数据可能不完整。
- 您配置的设置取决于场景。场景中的所有脚本将在相同的诊断配置下运行。
- 要确保生成有效的诊断数据，请在 Vuser 脚本中手动定义事务，而不要使用自动事务。务必禁用运行时设置中的以下选项：**常规:其他**节点：**将每个操作定义为一个事务**和**将每个步骤定义为一个事务**。

如何同步 Siebel 时钟设置

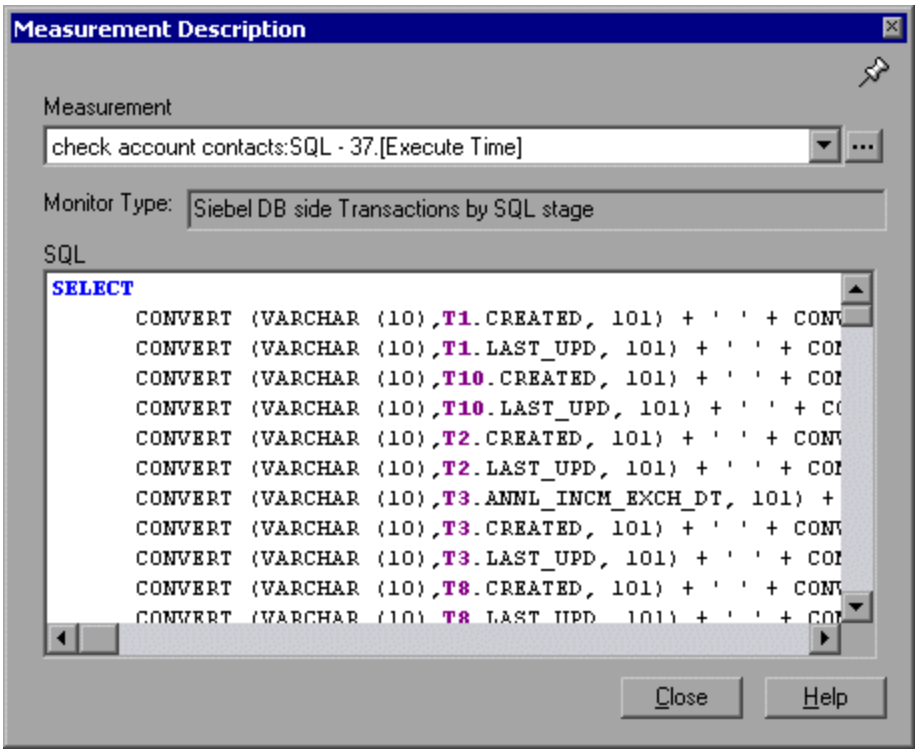
此任务说明了如何同步 Load Generator 和 Siebel 应用程序服务器时钟，以确保 SQL 到事务的关联是正确的。

1. 选择**工具 > Siebel 数据库诊断选项**。
2. 选择**应用应用程序服务器时间设置。**
3. 单击**添加**并输入"Siebel 数据库诊断选项对话框"(第 1590 页)中所述的信息。
4. 单击**确定**保存数据并关闭此对话框。

备注： 为使时间同步生效，必须重新打开结果文件。

度量描述对话框

通过选择“图例”窗口中的**显示度量描述**可查看所选 SQL 元素的完整 SQL 语句。“度量描述”对话框将打开，显示所选度量的名称和完整的 SQL 语句。



访问方法	“图例”窗口 >
另请参阅	"Siebel 数据库细分级别"(第 1586 页)

用户界面元素如下所述：

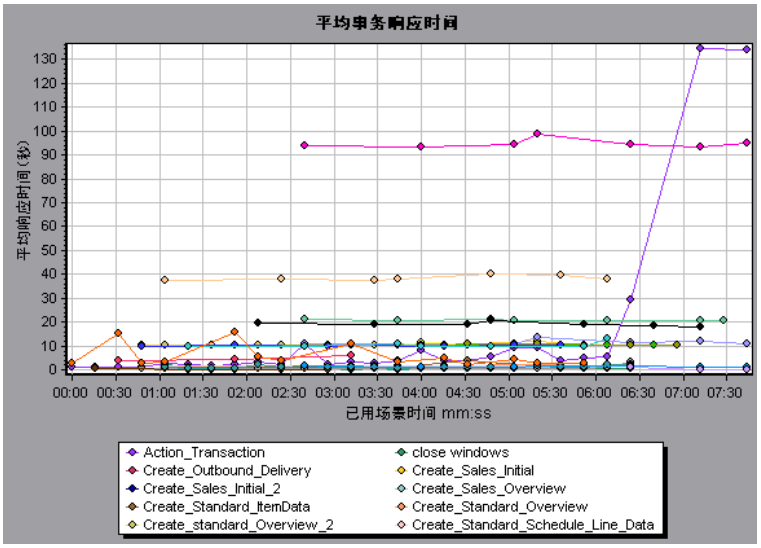
UI 元素	描述
	将数据细分到更低级别。
	返回到上一级别。
	要将焦点一直放在“度量描述”对话框上，请单击**保持在最前**按钮。这样您就可以通过在“图例”窗口中选择任意度量来查看其完整 SQL 语句。再次单击此按钮可以取消焦点。
	单击**细分度量**按钮可以显示所选度量的事务名和 SQL 别名。

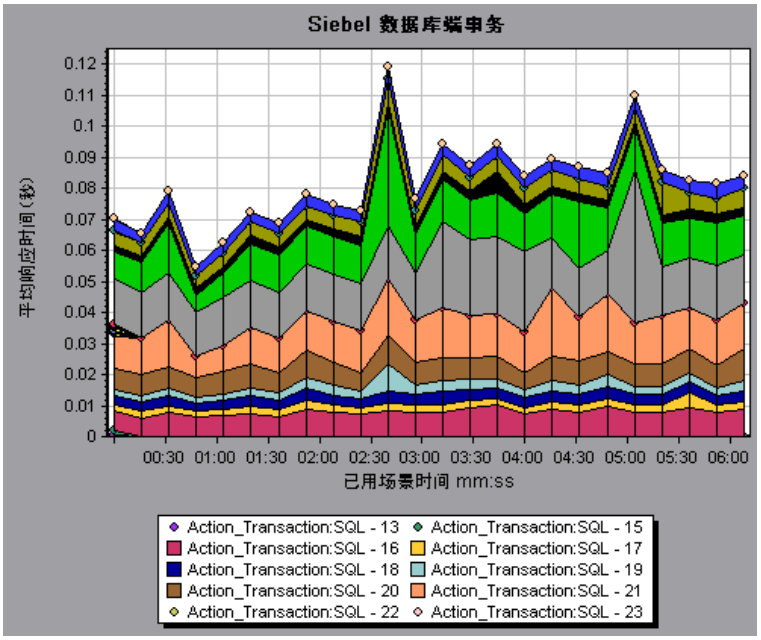
Siebel 数据库细分级别

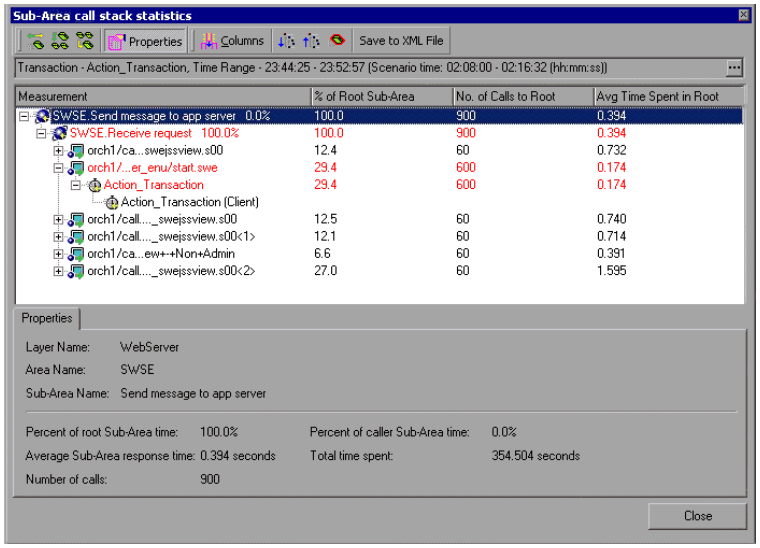
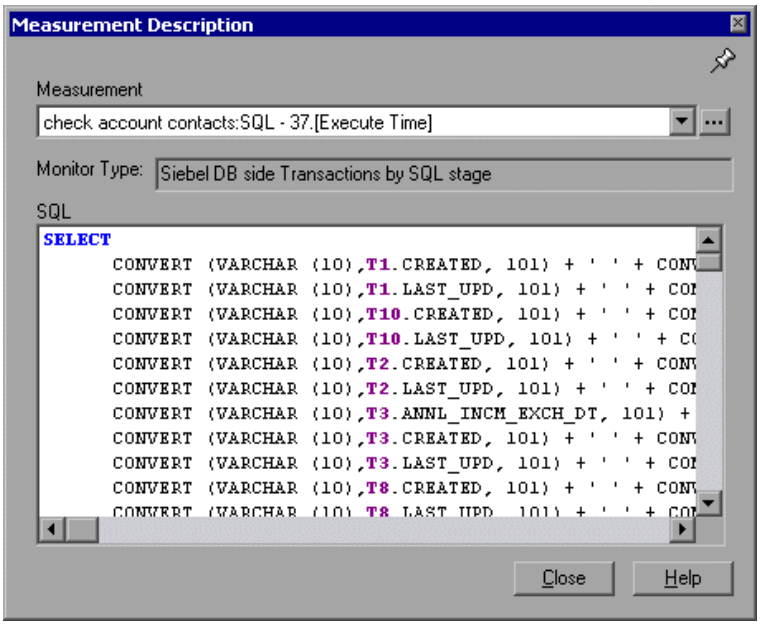
您可以将 Siebel 层细分到区域、子区域、服务器和脚本，以便可以准确找出耗时较长的位置。

访问方法	使用以下方法之一访问细分选项： • **<Siebel 数据库诊断图> > 查看 > Siebel 数据库诊断** • **<Siebel 数据库诊断图> >** 选择事务 **> 快捷菜单 > Siebel 数据库诊断** • 查看每个细分级别的工具栏选项
重要信息	只有在选定事务后，细分菜单选项和按钮才显示。
另请参阅	"Siebel 数据库诊断图概述"(第 1583 页)

Siebel 细分级别如下所述：

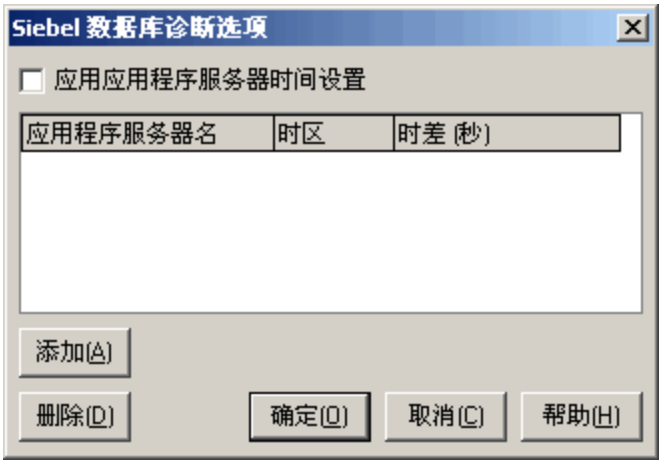
事务级别	下图显示了顶级“平均事务响应时间”图。此图显示多个事务。您可以细分此图来显示 SQL 语句和 SQL 阶段级别。 

SQL 语句级别	**Siebel SQL 语句细分**按钮显示所选事务的细分。 在下图中，“Siebel 数据库端事务”图显示 Action_Transaction 事务细分到了 SQL 语句。 

SQL 阶段级别	**度量细分**按钮将数据细分到更低级别。 **撤消细分度量**按钮将数据返回到上一级别。 在下图中，“Siebel 数据库端事务(按 SQL 阶段)”图显示 Action_Transaction:SQL-33 事务细分到了 SQL 阶段：这些阶段包括准备、执行和初始提取。 
显示度量描述	通过选择“图例”窗口中的**显示度量描述**可查看所选 SQL 元素的完整 SQL 语句。“度量描述”对话框将打开，显示所选度量的名称和完整的 SQL 语句。 
另请参阅	"Siebel 数据库诊断图概述"(第 1583 页)

Siebel 数据库诊断选项对话框

通过此对话框，可以同步 Load Generator 和 Siebel 应用程序服务器时钟。



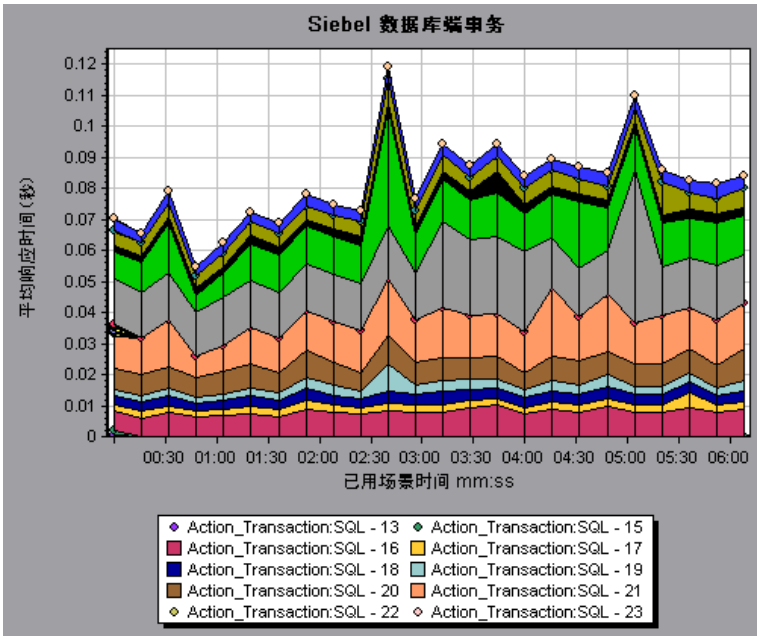
访问方法	**工具 > Siebel 数据库诊断选项**
注：	为使时间同步生效，必须重新打开结果文件。
另请参阅	"如何同步 Siebel 时钟设置"(第 1585 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
应用应用程序服务器时间设置	启用同步时间设置选项。
应用程序服务器名	输入 Siebel 应用程序服务器的名称。
时区	输入 Siebel 应用程序服务器所在的时区(GMT 或本地)。GMT 表示以 GMT 时间报告应用程序服务器时间，本地表示以本地时间报告应用程序服务器时间。
时差(秒)	输入 Load Generator 和 Siebel 应用程序服务器之间的时差(秒)。如果 Siebel 应用程序服务器上的时间比 Load Generator 上的时间早，请使用负号("-")。例如，如果应用程序服务器时间比 Load Generator 时间早两分钟，则在"时差"字段中输入 -120。
添加	使您可以在列表中添加应用程序服务器时间设置。
删除	从列表中删除服务器细分时间设置。

Siebel 数据库端事务图

此图显示 Siebel 数据库中的平均事务执行时间。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个事务的平均响应时间(秒)。
细分选项	您可以在“Siebel 数据库端事务”图中细分事务来查看其 SQL 语句。在下图中，**Action_Transaction** 事务细分到了 SQL 语句。
另请参阅	"Siebel 数据库诊断图概述"(第 1583 页)

Siebel 数据库端事务(按 SQL 阶段) 图

此图显示每个 SQL 所用的时间(按 SQL 阶段划分)。这些阶段包括准备、执行和初始提取。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	执行每个 SQL 阶段所占用的平均时间(秒)。
细分选项	"Siebel 数据库细分级别"(第 1586 页)
另请参阅	"Siebel 数据库诊断图概述"(第 1583 页)

Siebel SQL 平均执行时间图

此图显示 Siebel 数据库中每个 SQL 执行的平均执行时间。

用途	通过此图，您可以找出有问题的 SQL，无论生成这些 SQL 的事务是哪个都是如此。然后您可以通过选择“图例”窗口中的**显示度量描述**来查看完整的 SQL 语句。SQL 语句将按数字 ID 列出。
X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个 SQL 的平均响应时间(秒)。
细分选项	"Siebel 数据库细分级别"(第 1586 页)
另请参阅	"Siebel 数据库诊断图概述"(第 1583 页)

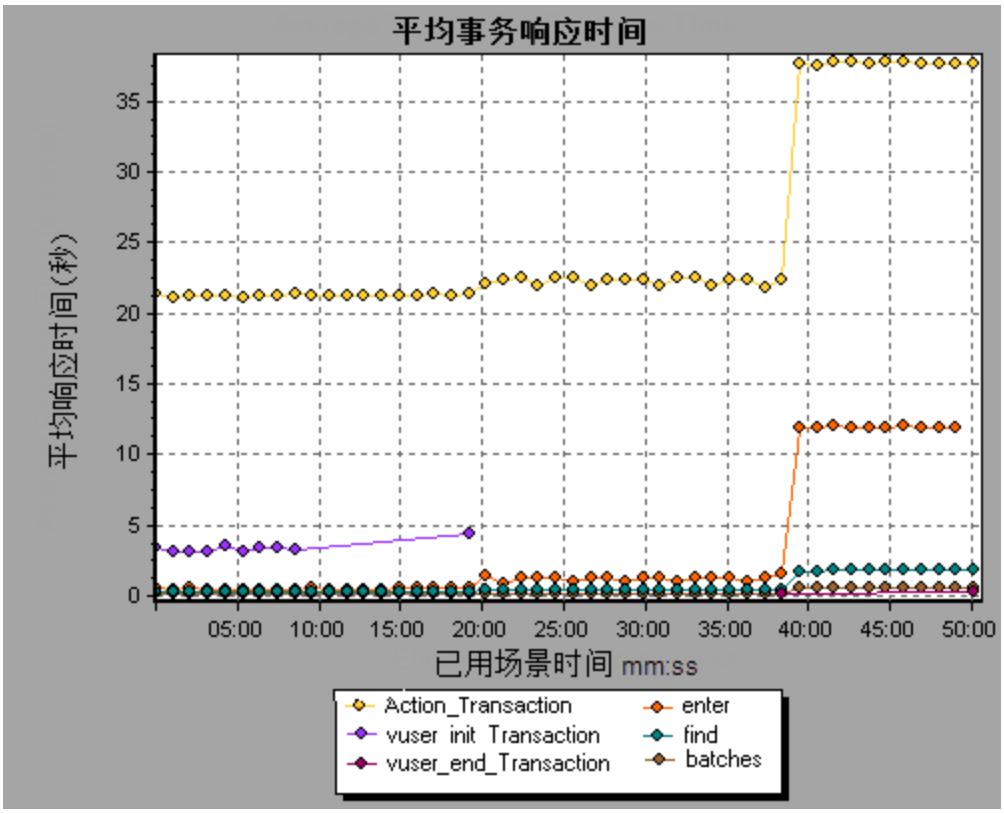
Oracle 11i 诊断图

Oracle 11i 诊断图概述

Oracle 11i 诊断图提供 Oracle NCA 系统上事务生成的 SQL 的性能信息。您可以查看各个事务的 SQL 语句，确定各脚本有问题的 SQL 查询，并确定问题的发生位置。

要分析哪里出了问题，可以将 Oracle 11i 诊断图中的数据与“事务响应时间”图中的数据进行关联。

您可以从显示负载测试场景运行期间每一秒内的平均事务响应时间的事务图，着手分析这些图。例如，下面的“平均事务响应时间”图显示 **enter** 事务的平均事务响应时间很长。



使用 Oracle 11i 诊断图可以找出此事务响应时间延长的原因。

备注：

- 同一度量在“平均事务响应时间”图中的细分将与在“Oracle 11i(数据库)端事务”图中的细分不同。这是因为“平均事务响应时间”图显示的是平均事务时间，而“Oracle 11i 端事务”图显示的是每个事务事件的平均时间(SQL 组件响应时间之和)。
- Oracle 中的 **vuser_init** 和 **vuser_end** 操作无法细分。有关详细信息，请参阅《HP Virtual User Generator 用户指南》。

如何启用 Oracle 11i 诊断

要生成 Oracle 11i 诊断数据，必须首先安装 ERP/CRM 介体。有关安装介体的详细信息，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

介体用于从 Oracle 服务器收集和关联脱机诊断数据。介体将处理这些诊断数据，然后将其传递给 Controller。

备注： 介体必须与 Oracle 服务器位于同一个局域网中。

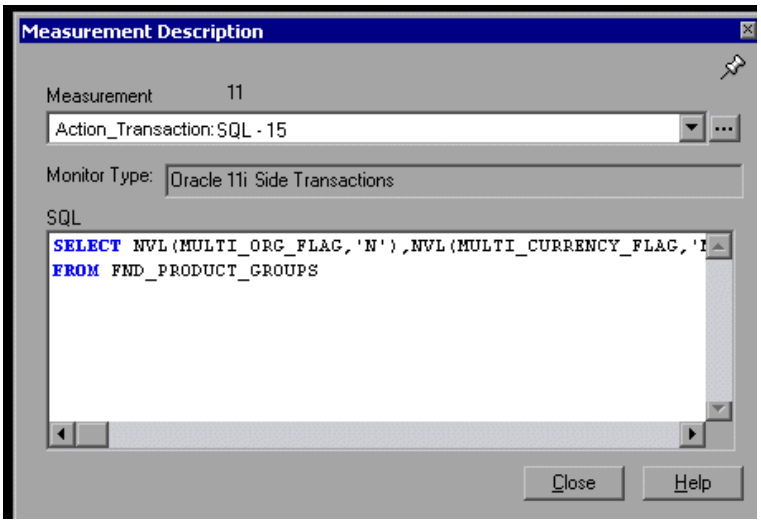
要获取这些图的诊断数据，需要在运行场景之前设置 Oracle 11i 诊断模块，指定要在诊断图中包含的诊断数据的采样百分比。有关配置 Oracle 11i 诊断的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

备注：

- 您配置的设置取决于场景。场景中的所有脚本将在相同的诊断配置下运行。
- 要确保生成有效的诊断数据，请在 Vuser 脚本中手动定义事务，而不要使用自动事务。务必禁用运行时设置中的以下选项：**常规:其他**节点：**将每个操作定义为一个事务**和**将每个步骤定义为一个事务**。
- 如果使用内置机制无法自动启用 Oracle 11i 跟踪，您可以使用 **nca_set_custom_dbtrace** 和 **nca_set_dbtrace_file_index** 函数在 Vuser 脚本中手动启用。如果您使用的是没有标准 UI 的自定义应用程序，可能会发生这种情况。
- 在分析 Oracle 11i 诊断图时不应使用数据时间范围功能(**工具 > 选项 > 结果集合 > 数据时间范围**)，因为数据可能不完整。

度量描述对话框

通过此对话框，可以查看所选 SQL 元素的完整 SQL 语句。



访问方法	“图例”窗口 >
另请参阅	• "Oracle 11i 诊断图概述"(第 1592 页) • "Oracle 细分级别"(第 1595 页)

用户界面元素如下所述：

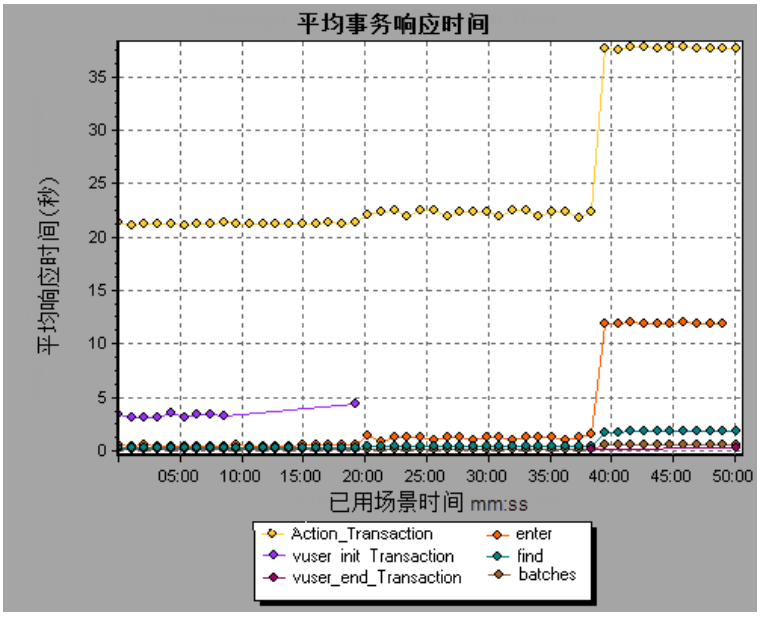
UI 元素	描述
	要将焦点一直放在“度量描述”对话框上，请单击“保持在最前”按钮。这样您就可以通过在“图例”窗口中选择任意度量来查看其完整 SQL 语句。再次单击此按钮可以取消焦点。
	单击“细分度量”按钮可以显示所选度量的事务名和 SQL 别名。

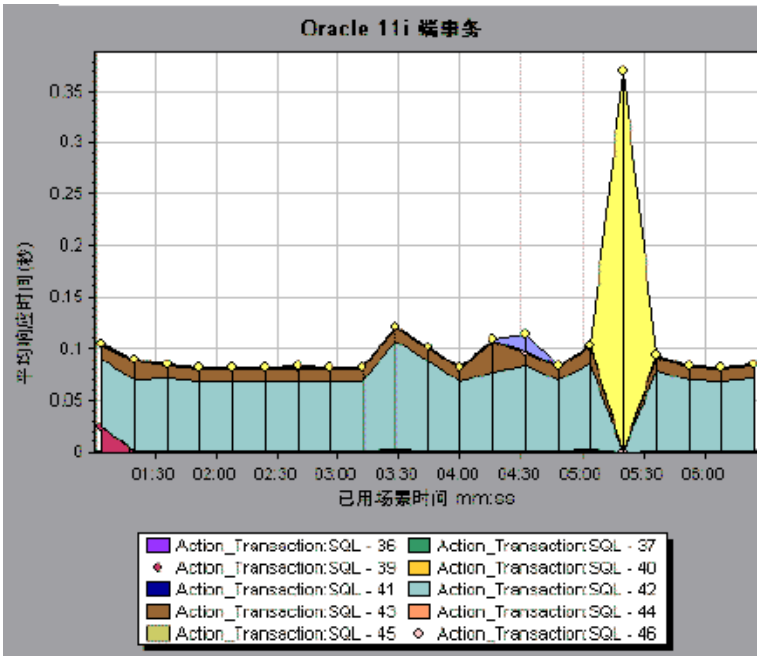
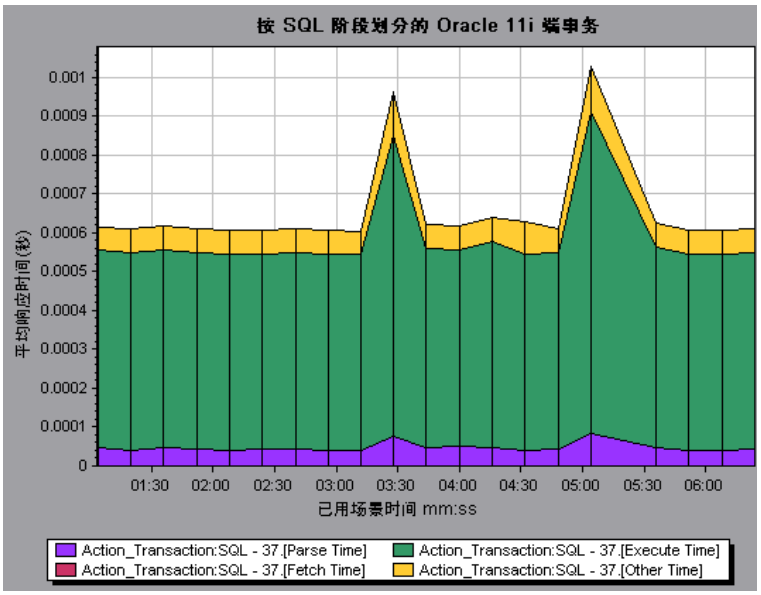
Oracle 细分级别

在 Controller 计算机上启用 Oracle 11i 诊断并运行负载测试场景后，您可以查看诊断数据。

访问方法	使用以下方法之一访问细分选项： • **<Oracle 诊断图> > 查看 > Oracle 诊断** • **<Oracle 诊断图> >** 选择事务 **>** 快捷菜单 **> Oracle 诊断** • 查看每个细分级别的工具栏选项
重要信息	只有在选定事务后，细分菜单选项和按钮才显示。
另请参阅	"Oracle 11i 诊断图概述"(第 1592 页)

Oracle 细分级别如下所述：

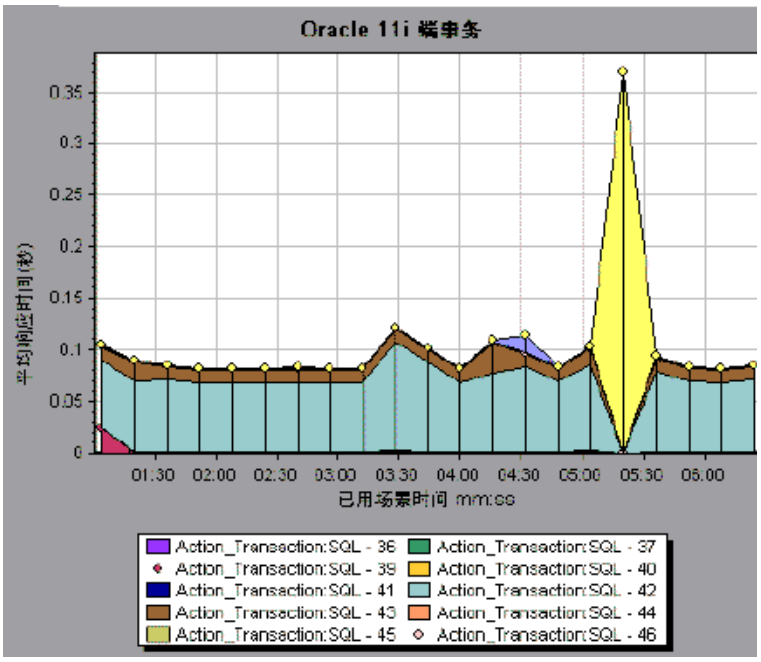
事务级别	下图显示了顶级“平均事务响应时间”图。此图显示多个事务。 

SQL 语句级别	**Oracle SQL 语句细分**按钮显示所选事务的细分。 在下图中，“Oracle 11i 端事务”图显示 Action_Transaction 事务细分到了 SQL 语句。 
SQL 阶段级别	在下图中，“Oracle 11i 端事务(按 SQL 阶段)”图显示 Action_Transaction:SQL-37 事务细分到了 SQL 阶段：这些阶段包括分析时间、执行时间、提取时间和其他时间。“其他时间”包括其它数据库时间，如绑定时间。 

	您可以将数据细分到更低级别。
	也可以返回到上一级别。

Oracle 11i 端事务图

此图显示 Oracle 数据库中的平均事务执行时间。

X 轴	场景运行的已用时间。
Y 轴	每个事务的响应时间(秒)。
细分选项	您可以在“Oracle 11i 端事务”图中细分事务来查看其 SQL 语句。在下图中，Action_Transaction 事务细分到了 SQL 语句。 要进一步细分显示的元素，请参阅"Oracle 细分级别"(第 1595 页)。
另请参阅	"Oracle 11i 诊断图概述"(第 1592 页)

Oracle 11i 端事务(按 SQL 阶段) 图

此图显示每个 SQL 所用的时间(按 SQL 阶段划分)。这些阶段包括分析时间、执行时间、提取时间和其他时间。“其他时间”包括其它数据库时间，如绑定时间。

X 轴	自场景运行以来的已用时间。

Y 轴	每个 SQL 阶段的平均响应时间(秒)。
细分选项	"Oracle 细分级别"(第 1595 页)
另请参阅	"Oracle 11i 诊断图概述"(第 1592 页)

Oracle 11i SQL 平均执行时间图

此图显示 Oracle 数据库中执行的每个 SQL 的平均执行时间。

用途	通过此图，可以找出有问题的 SQL，无论生成这些 SQL 的事务是哪个都是如此。
X 轴	自场景运行以来的已用时间。
Y 轴	每个 SQL 的平均响应时间(秒)。
细分选项	"Oracle 细分级别"(第 1595 页)
提示	您可以通过选择“图例”窗口中的**显示度量描述**来查看完整的 SQL 语句。
注：	SQL 语句将简化为数字指示符。
另请参阅	"Oracle 11i 诊断图概述"(第 1592 页)

SAP 诊断图

SAP 诊断图概述

SAP 诊断可以快速、轻松地查出问题(例如 DBA、网络、WAS、应用程序、操作系统/硬件问题)的根本原因，并且仅需要相关的专业人员参与，而不必将问题交给整个团队进行解决。

使用 SAP 诊断可以创建图和报告，在与相关专家讨论所发生的问题时可以将这些图和报告提供给专家。

此外，SAP 诊断还使 SAP 性能专家(某个专业领域)能够更快、更轻松地分析问题的根源。

如何启用 SAP 诊断

要生成 SAP 诊断数据，必须首先安装 ERP/CRM 介体。有关安装介体的详细信息，请参阅《HP LoadRunner 安装指南》。

介体组件用于从 SAP 服务器收集和关联脱机诊断数据。介体将处理这些诊断数据，然后将其传递给 Controller。

要获取这些图的诊断数据，需要在运行负载测试场景之前设置 SAP 诊断模块，指定要在诊断图中包含的诊断数据的采样百分比。有关配置 SAP 诊断的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

重要说明

- SAP 诊断的执行效率取决于 SAP 软件的正常和稳定性能。SAP 软件配置不当或不正确会导致收集 SAP 诊断数据时出错。
- 要确保生成有效的诊断数据，请在 Vuser 脚本中手动定义事务，而不要使用自动事务。务必禁用运行时设置中的以下选项：**常规:其他**节点：**将每个操作定义为一个事务**和**将每个步骤定义为一个事务**。
- ERP/CRM 介体要求安装 SAPGUI 6.20 或 6.40。
- 如果无法在 ERP/CRM 介体和某个 SAP 应用程序服务器之间建立连接，将不为该服务器收集工作进程或操作系统监控数据。但只要与服务器连接，响应时间细分的统计记录就仍然可用。
- 您配置的设置取决于场景。场景中的所有脚本将在相同的诊断配置下运行。

如何配置 SAP 警报

SAP 诊断自带了一组警报规则和预定义的阈值。

当您在 Analysis 中打开 LoadRunner 结果文件(.lrr)时，这些警报规则将应用于负载测试场景结果，如果有阈值被超过，Analysis 生成警报说明存在问题。

在打开 LoadRunner 结果文件之前，您可以使用“警报配置”对话框为警报规则定义新阈值。然后当您打开结果文件时，将应用自定义的警报规则。

备注： Analysis 会话打开后，“警报配置”对话框将不可编辑。要在“警报配置”对话框中编辑阈值，请关闭所有打开的会话。

此任务介绍了在分析负载测试场景结果时如何为警报规则定义阈值。

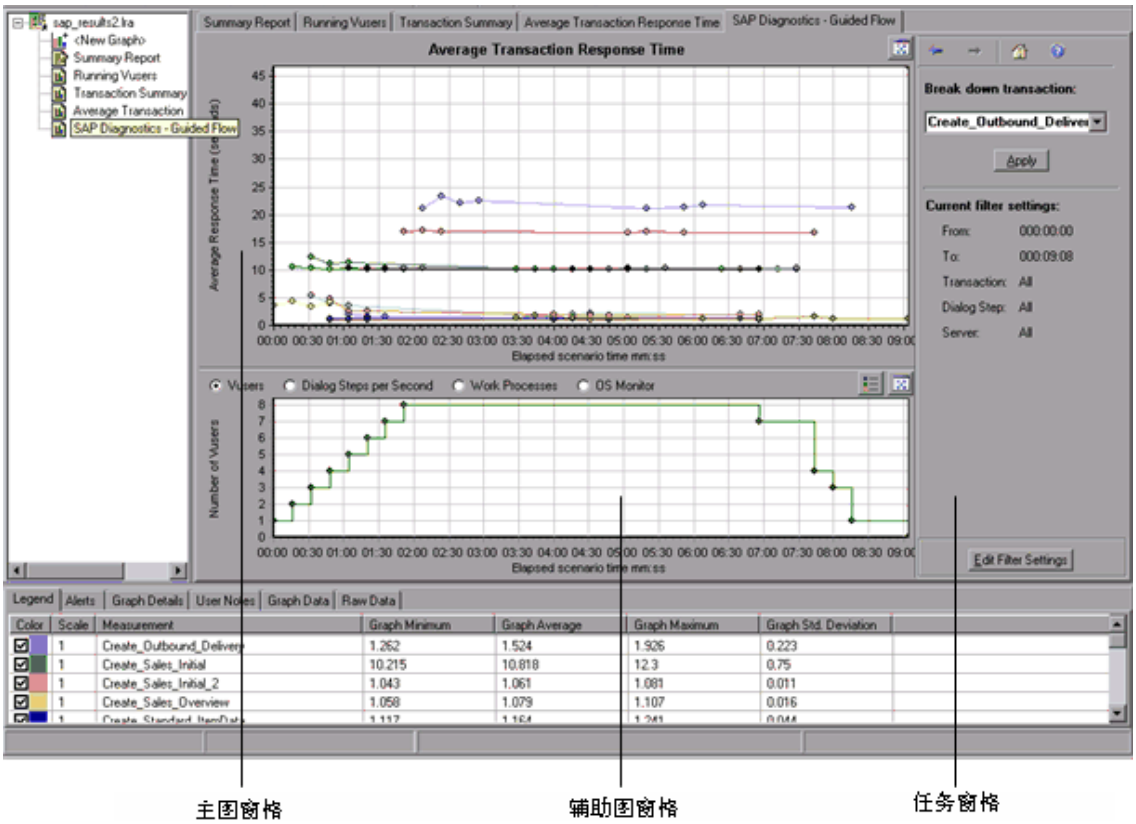
1. 关闭所有 Analysis 会话。
2. 从**工具**菜单中选择 **SAP 诊断警报配置**。
3. **若启用则生成警报**列中将列出规则。在**阈值**列中为每个规则设置阈值。
4. 默认情况下，将启用所有预定义的警报规则。要禁用警报规则，请取消选中该规则旁边的复选框。
5. 单击**确定**应用更改并关闭“警报配置”对话框。

备注： 修改警报规则不会影响已保存 Analysis 会话的结果。为使新设置生效，需要重新分析结果。

SAP 诊断 - 引导流程选项卡

从“分析摘要报告”或**会话浏览器 > 图 > SAP 诊断 - 引导流程**中打开 SAP 诊断图。

此选项卡在整个 Analysis 应用流程中一直保持打开，但是其内容会根据细分流程而变化。



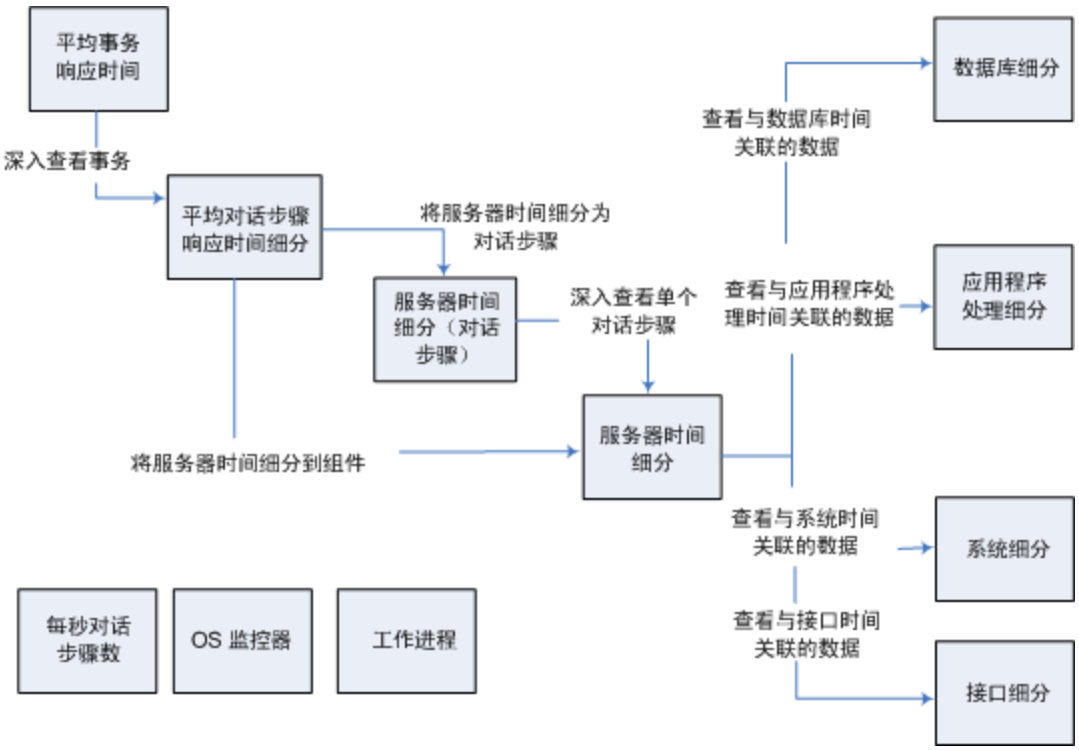
用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
主图窗格	“SAP 诊断 - 引导流程”选项卡上部的窗格被称为*主图窗格*。此窗格显示事务图，其细分对话步骤或组件，以及其他关联的资源。 使用引导流程右窗格中提供的细分选项可以细分此窗格中显示的图(请参阅"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页))。 通过单击此窗格右上角的**放大图**按钮可以打开所显示图的完整视图。放大后的图将在新选项卡中打开。

UI 元素	描述
辅助图窗格	“SAP 诊断 - 引导流程”选项卡下部的窗格被称为*辅助图窗格*，其中显示的图为主图窗格中所显示的图提供辅助支持信息。 要查看此窗格中所显示图的图例，请单击右上角的**图例**按钮。要在图例中查看所有数据，请滚动水平滚动条。 通过单击此窗格右上角的**放大图**按钮可以打开所显示图的完整视图。放大后的图将在新选项卡中打开。
任务窗格	“SAP 诊断 - 引导流程”选项卡右侧的窗格被称为*任务窗格*。使用任务窗格可以选择要查看的细分级别，对事务和服务器信息进行筛选和分组，以及前后浏览细分图。 有关详细信息，请参阅"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页)。

SAP 诊断应用程序流程

下图显示了 SAP 诊断的一般流程：



SAP 诊断的主视图显示场景运行期间存在 SAP 诊断数据的所有事务。每个事务都可以细分到服务器时间组件，或者首先细分到构成事务的对话步骤，然后再细分到服务器时间组件。服务器组件可以进一步细分到子组件或其他相关数据。

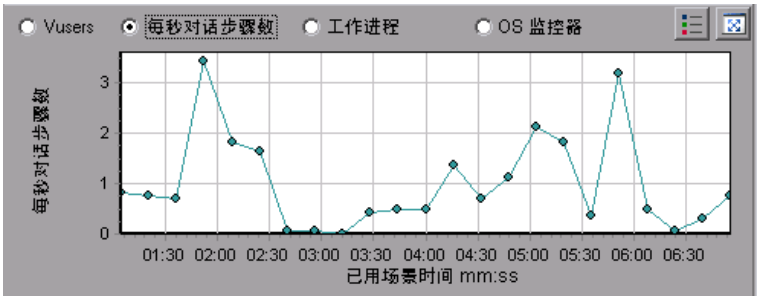
有三个独立/并行视图：**每秒的对话步骤数**、**OS 监控器**和**工作进程**。这些视图一般不参与细分流程，可以选择显示也可以隐藏。

每秒对话步骤数图

此图显示在负载测试场景运行期间的每一秒，所有服务器上运行的对话步骤数。

X 轴	已用场景时间(格式为：hh:mm:ss)。
Y 轴	每秒对话步骤数。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "Vuser 图"(第 1395 页) "工作进程图"(第 1614 页) "OS 监控器图"(第 1602 页)

示例

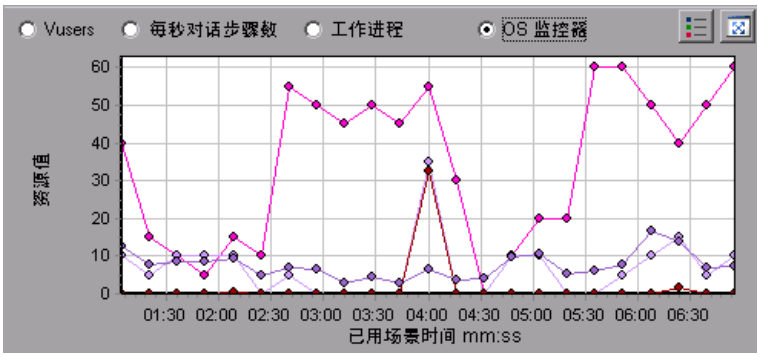


OS 监控器图

此图显示在负载测试场景的整个运行过程中监测的操作系统资源。

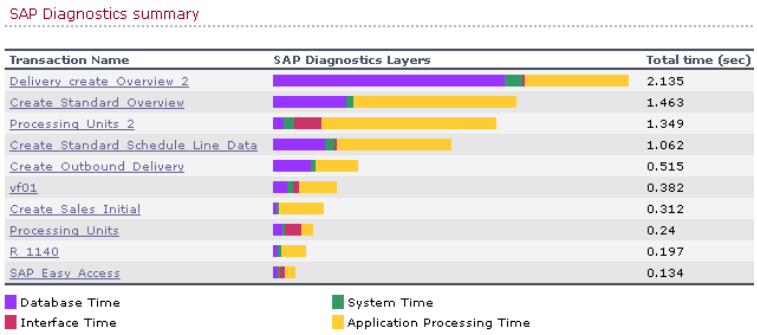
X 轴	已用场景时间(格式为：hh:mm:ss)。
Y 轴	资源值。
注：	此视图仅在只应用了一个服务器筛选时可用。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "每秒对话步骤数图"(第 1602 页) "工作进程图"(第 1614 页)

示例



SAP 警报配置对话框

通过此对话框，在 Analysis 中打开结果文件 (.lrr) 时可以为使用的警报规则定义阈值。



重要信息	修改警报规则不会影响已保存 Analysis 会话的结果。为使新设置生效，需要重新分析结果。
另请参阅	"SAP 诊断图概述"(第 1598 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
已启用	默认情况下，将启用所有预定义的警报规则。要禁用警报规则，请取消选中该规则旁边的复选框。
若启用则生成警报	**若启用则生成警报**列中将列出规则。
阈值	在**阈值**列中为每个规则设置阈值。

SAP 警报窗口

此窗口显示一列警报，这些警报与当前在 Analysis 窗口中显示的当前图中的数据相关。

访问方法	窗口 > SAP 警报
另请参阅	"SAP 警报配置对话框"(第 1603 页) "如何配置 SAP 警报"(第 1599 页)

用户界面元素如下所述：

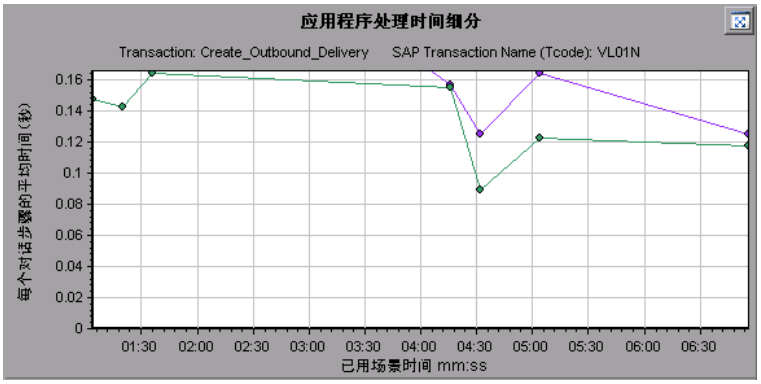
UI 元素	描述
类型	显示下列指示警报类型的图标之一：  **标准警报。**当达到预定义的警报规则条件时，将在事务和/或服务器的上下文中生成此类警报。  **主要警报**。警报有两种类型： • **一般应用程序问题警报。**如果在某个事务的上下文中生成了标准警报，并且在同一时间段内运行的所有其他事务的上下文中也生成了这种警报，那么将生成此类型的主要警报，说明存在一般应用程序问题。 **注：**如果应用了“对话步骤”筛选(在单个对话步骤上)，将不生成此类警报。 • **服务器特有问题警报。**如果某个服务器上的特定度量超过阈值，而此度量的整体服务器性能仍令人满意，那么将为此服务器生成此类警报。此类警报说明存在与服务器相关的问题。 **注：**“服务器特有问题”警报仅在当前服务器上下文是“所有服务器”时生成。
时间间隔	发生问题的时间间隔。
事务/服务器	发生问题的事务和服务器的名称。
描述	关于警报的描述。
推荐步骤	为帮助您深入了解问题而建议您执行的步骤。
操作	一个链接，指向用来显示警报中所述数据的图，使系统能够以更加图形化的方式显示警报。双击此链接可以打开图。

SAP 应用程序处理时间细分图

此图显示与应用程序处理时间(即 ABAP 时间和 CPU 时间)关联的资源的情况。

X 轴	已用负载测试场景时间 (hh:mm:ss)。
Y 轴	每个对话步骤的平均时间(秒)。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "SAP 辅助图"(第 1613 页)

示例



SAP 主图

您可以在主图窗格中查看 SAP 诊断图。

通过单击主图窗格右上角的  可以打开此图的完整视图。放大后的图将在新选项卡中打开。

要对这些图中显示的数据进行筛选或分组，请参阅"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页)。

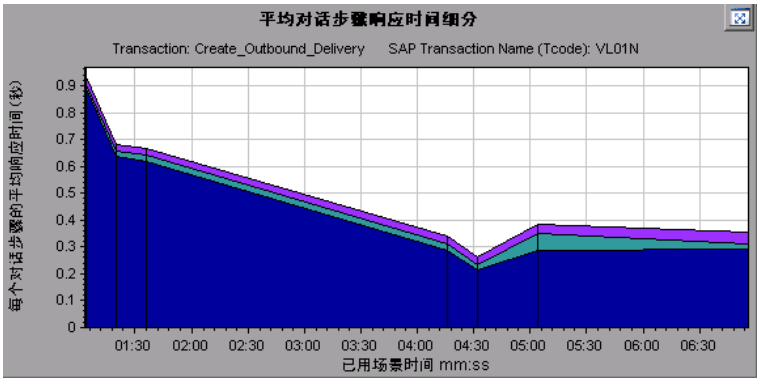
SAP 平均对话步骤响应时间细分图

此图显示特定事务的平均对话步骤响应时间的细分。此图显示单个事务的网络时间、服务器响应时间(包括 GUI 时间)和其他时间(客户端处理对话步骤所用的时间)。

X 轴	自运行开始的已用时间 (hh:mm:ss)。
Y 轴	按对话步骤数划分的平均响应时间(秒)。
细分选项	**组件** 此选项可打开"SAP 服务器时间细分图"(第 1609 页) **对话步骤** 此选项可打开"SAP 服务器时间细分(对话步骤)图"(第 1609 页)

另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "SAP 辅助图"(第 1613 页) "SAP 细分任务窗格"(第 1606 页)

示例



SAP 平均事务响应时间图

此图显示负载测试场景中所有与 SAP 相关的事务。

X 轴	自运行开始以来的已用时间。
Y 轴	每个事务的平均响应时间(秒)
细分图	"SAP 平均对话步骤响应时间细分图"(第 1605 页)
提示	按下列方法之一选择事务： • 从细分事务中选择事务：在任务窗格中列出。 • 通过选择图中代表事务的线突出显示该事务。 • 从图例中选择事务。选中后图中的相应线将突出显示。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "SAP 辅助图"(第 1613 页) "SAP 细分任务窗格"(第 1606 页)

SAP 细分任务窗格

通过此任务窗格，可以选择要查看的细分级别，对事务和服务器信息进行筛选和分组，以及前后浏览细分图。

访问方法	会话浏览器 > 图 > SAP 诊断 > SAP 诊断 - 引导流程
另请参阅	"SAP 诊断图概述"(第 1598 页)

SAP 细分工具栏

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**上一个。** 单击此按钮可查看上一张细分图，或取消已分组数据的分组。
	**下一个。** 单击此按钮可查看下一张细分图。
	**主页。** 单击此按钮可返回到初始“SAP 平均事务响应时间”图。
	**帮助。** 单击此按钮可获取与细分选项相关的帮助。

细分选项

要细分 SAP 诊断数据，请从任务窗格中选择细分和筛选选项。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
细分事务	从此列表中选择事务可显示平均对话步骤响应时间细分。
将服务器时间细分为	显示“平均对话步骤响应时间细分”图的细分选项。 • 选择**组件**可查看事务服务器组件的细分，即数据库时间、接口时间、应用程序处理时间和系统时间。 • 选择**对话步骤**可查看事务对话步骤的细分。
细分对话步骤 <对话步骤>	将对话步骤细分到服务器时间组件，即数据库时间、接口时间、应用程序处理时间和系统时间。
查看与 <组件> 关联的数据	细分服务器时间组件(数据库时间；接口时间；应用程序处理时间和系统时间)以查看与其关联的数据。
无可用的细分	没有更多细分选项。
应用	单击此按钮可应用所选的细分选项。

当前筛选设置

本部分显示主图窗格中当前显示的图的筛选/分组设置。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
起/止	输入值(格式为：hh:mm:ss)以按指定的时间间隔筛选图。
事务	提供图中所显示事务的名称。
对话步骤	提供图中所显示对话步骤的名称。
服务器	提供图中所显示服务器的名称。

编辑筛选设置

单击此按钮可修改筛选或分组设置。单击**编辑筛选设置**后，筛选/分组选项将变为可编辑。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
筛选	使用此选项可以按时间间隔、事务、对话步骤和/或服务器筛选当前图。 • **起/止。** 输入值(格式为：hh:mm:ss)以按指定的时间间隔筛选图。 • **按事务。** 通过从列表中选择事务对图进行筛选，使其只显示关于特定事务的信息。 • **按对话步骤。** 通过从列表中选择对话步骤对图进行筛选，使其只显示关于特定对话步骤的信息。 • **按服务器。** 通过从列表中选择服务器名称对图进行筛选，使其只显示关于特定服务器的信息。 **注：**按服务器列表中仅显示与当前图中所显示的数据相关联的服务器。
组	使用此选项可以按事务或服务器对图中显示的数据进行分组。从列表中选择事务、组件或子组件。 • **按事务**。选中此复选框可按事务分组。 • **按服务器**。选中此复选框可按服务器分组。 **注：**对图应用分组之后，需要对数据取消分组以便应用更多细分选项。要取消分组数据，请单击工具栏上的**上一步**按钮。 **重要：**在打开保存的会话时，**上一步**将禁用。如果已对数据分组，您需要单击“主页”按钮，或打开新的“SAP 诊断 - 引导流程”选项卡以重新启动 SAP 细分。

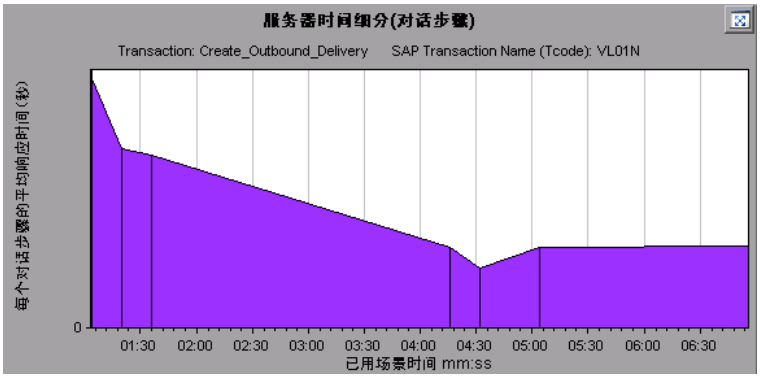
UI 元素	描述
确定	单击**确定**可以应用所选筛选/分组设置。**当前筛选设置**区域以不可编辑的模式显示所选的设置。 **注：** • 在查看 SAP 诊断图(特殊 SAP 视图)时将启用全局筛选，但是全局筛选不可应用于这些图。 • 本地筛选在“SAP 诊断 - 引导流程”选项卡中是禁用的。要将本地筛选应用于“引导流程”选项卡中显示的 SAP 诊断图，请通过单击“放大图”按钮在新选项卡中打开图。

SAP 服务器时间细分(对话步骤) 图

此图显示特定事务的对话步骤。

X 轴	自运行开始的已用时间 (hh:mm:ss)。
Y 轴	每个对话步骤的平均响应时间(秒)。
细分图	"SAP 服务器时间细分图"(第 1609 页)
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "SAP 辅助图"(第 1613 页) "SAP 细分任务窗格"(第 1606 页)

示例

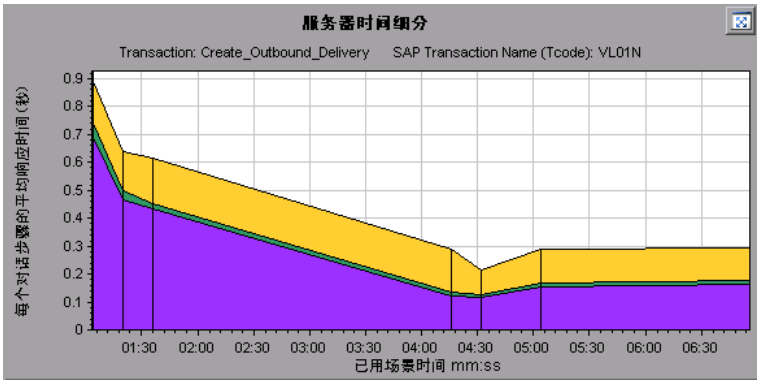


SAP 服务器时间细分图

此图显示单个事务的服务器时间组件，即数据库时间、应用程序处理时间、接口时间和系统时间。

X 轴	自运行开始的已用时间 (hh:mm:ss)。
Y 轴	代表每个对话步骤的平均响应时间(秒)。
细分图	• "SAP 数据库时间细分图"(第 1610 页) • "SAP 应用程序处理时间细分图"(第 1604 页) • "SAP 系统时间细分图"(第 1613 页) • "SAP 接口时间细分图"(第 1612 页)
提示	在任务窗格中，从**查看与以下内容关联的数据**框中选择组件。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "SAP 辅助图"(第 1613 页) "SAP 细分任务窗格"(第 1606 页)

示例

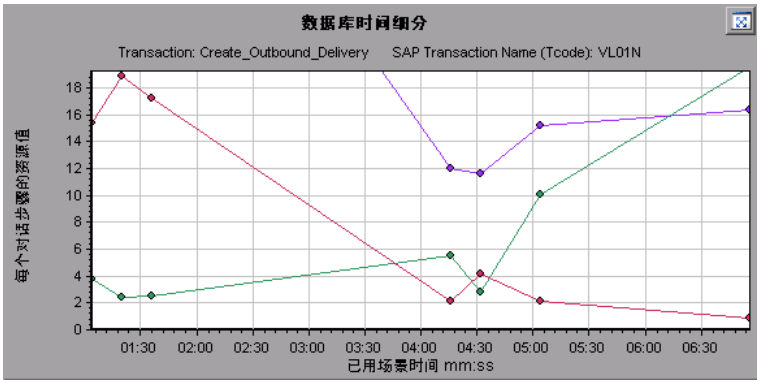


SAP 数据库时间细分图

此图显示与数据库时间(即用于访问记录的时间、数据库时间)关联的资源的情况，以及每个对话步骤访问的记录数。

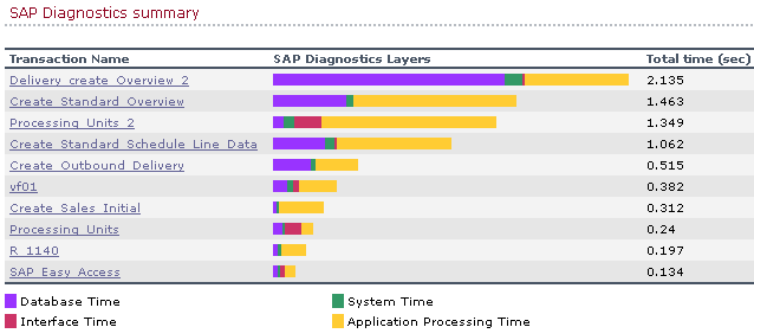
X 轴	自运行开始的已用时间 (hh:mm:ss)。
Y 轴	表示每个对话步骤的资源值(毫秒)。
提示	通过单击主图窗格右上角的  可以打开此图的完整视图。放大后的图将在新选项卡中打开。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "SAP 辅助图"(第 1613 页)

示例



SAP 诊断摘要报告

此报告显示打开 Analysis 会话时生成的一列主要警报，以及 SAP 诊断数据的摘要。



访问方法	使用以下方法之一： • **会话浏览器 > 报告 > 摘要报告 > 主要警报** • **会话浏览器 > 报告 > 摘要报告 > SAP 诊断摘要**
注：	如果在摘要报告中看不到诊断数据，请检查使用的是不是用户定义的模板。要查看相关数据，请从模板列表中选择其他模板，或者创建并应用新模板。有关使用模板的详细信息，请参阅"应用/编辑模板对话框"(第 1315 页)。
另请参阅	"SAP 诊断图概述"(第 1598 页)

SAP 诊断摘要

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
事务	各个事务。可以单击事务名称来显示此事务的服务器时间细分。
SAP 诊断层	层中的相对服务器时间细分。单击层可显示与组件关联的数据。
总时间	每个事务的总使用时间。

主要警报

用户界面元素如下所述：

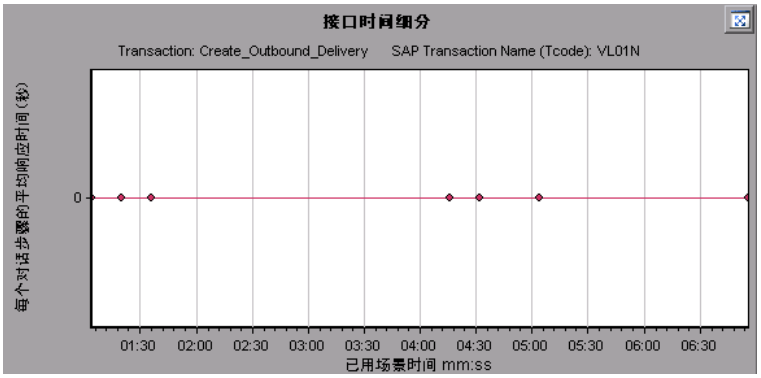
UI 元素	描述
时间间隔	发生问题的时间。
事务/服务器	涉及的事务和服务器。
描述	关于警报的描述。
操作	此列提供指向问题图形描述的链接。

SAP 接口时间细分图

此图显示与接口时间(即 GUI 时间、RFC 时间和滚动等待时间)关联的资源的情况。

X 轴	已用负载测试场景时间 (hh:mm:ss)
Y 轴	每个对话步骤的平均响应时间(秒)。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "SAP 辅助图"(第 1613 页)

示例

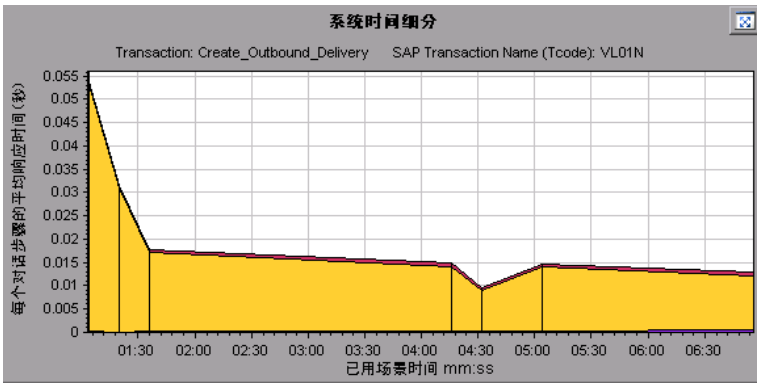


SAP 系统时间细分图

此图显示系统时间组件的子组件(即调度程序等待时间、加载和生成时间以及滚入和滚出时间)的情况。

X 轴	已用负载测试场景时间 (hh:mm:ss)
Y 轴	每个对话步骤的平均响应时间(秒)
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "辅助图窗格"(第 1601 页)

示例



SAP 辅助图

“SAP 诊断 - 引导流程”选项卡的“辅助图”窗格显示支持主图窗格中所显示图的图。您只能关联(随时间变化)一张显示在辅助图窗格中的图。

要查看此窗格中显示的图的图例，请单击右上角的**图例**按钮 。要在图例中查看所有数据，请滚动水平滚动条。

通过单击此窗格右上角的**放大图**按钮 可在完整视图中打开所显示的图。放大后的图将在新选项卡中打开。

您可以在辅助图窗格中查看以下图：

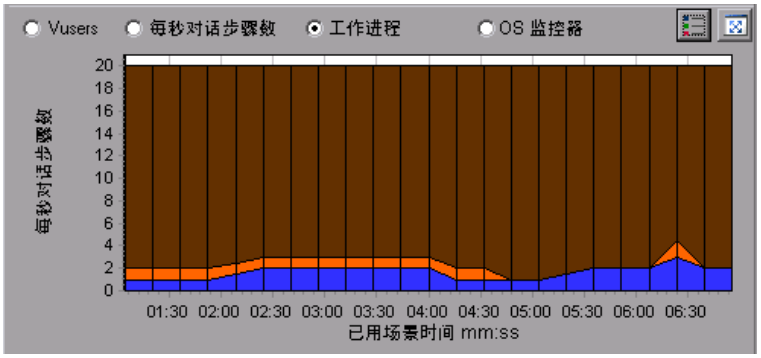
- "Vuser 图"(第 1395 页)
- "每秒对话步骤数图"(第 1602 页)
- "工作进程图"(第 1614 页)
- "OS 监控器图"(第 1602 页)

工作进程图

此图显示整个负载测试场景运行期间的进程数和分布情况。

X 轴	已用场景时间(格式为：hh:mm:ss)。
Y 轴	工作进程数。
注：	此视图仅在只应用了一个服务器筛选时可用。
另请参阅	"SAP 细分任务窗格"(第 1606 页) "Vuser 图"(第 1395 页) "每秒对话步骤数图"(第 1602 页) "OS 监控器图"(第 1602 页)

示例



J2EE 与 .NET 诊断图

J2EE 与 .NET 诊断图概述

使用 LoadRunner Analysis 中的 J2EE 与 .NET 诊断图，您可以通过 J2EE 与 .NET Web、应用程序和数据库服务器对各个事务和服务器请求进行跟踪、计时和故障排除。另外还可以找出有问题的 servlet 和 JDBC 调用，尽量提高业务流程性能、伸缩性和效率。

J2EE 与 .NET 诊断图由两个组构成：

- **J2EE 与 .NET 诊断图。**这些图显示虚拟用户事务生成的请求和方法的性能。同时显示生成每个请求的事务。
- **J2EE 与 .NET 服务器诊断图。**这些图显示所监控应用程序中的所有请求和方法的性能。其中包括由虚拟用户事务和真实用户生成的请求。

如何启用 J2EE 与 .NET 诊断

要为 J2EE 与 .NET 数据生成诊断信息，必须首先安装 HP Diagnostics。

在将 HP Diagnostics 与 LoadRunner 结合使用之前，需要确保已在 LoadRunner 中指定了诊断服务器详细信息。在查看特定负载测试场景中 J2EE 与 .NET 数据的诊断信息前，需要先为该场景配置诊断参数。有关配置 HP Diagnostics 以与 LoadRunner 结合使用的详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

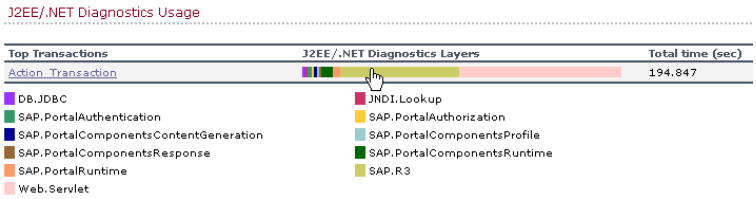
备注： 为确保在场景运行期间生成有效的 J2EE/.NET 诊断数据，必须在 Vuser 脚本中手动标记每个事务的起始和结束，而不是使用自动事务。

查看 J2EE 到 SAP R3 远程调用

SAP 中的*远程函数调用* (RFC) 协议支持 SAP J2EE 和 SAP R3 环境之间的通信。当 SAP J2EE 和 SAP R3 环境中出现远程调用时，Analysis 会显示有关 RFC 函数的信息，包括每个函数的名称。

通过细分 SAP R3 层可以查看有关 RFC 函数的信息。您可以在图画面或“调用链”窗口中查看 RFC 函数信息。

1. 转至摘要报告的 **J2EE/.NET 诊断使用情况**部分。在相关事务旁，单击代表 **SAP.R3** 层的颜色。

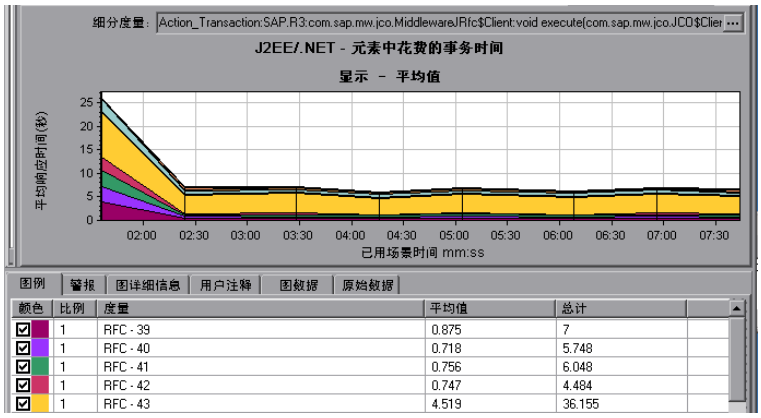


“J2EE/.NET – 用于元素的事务时间”图将打开，显示 SAP.R3 层。

2. 右键单击图，然后选择 **J2EE/.NET 诊断 > 将类细分至方法**。

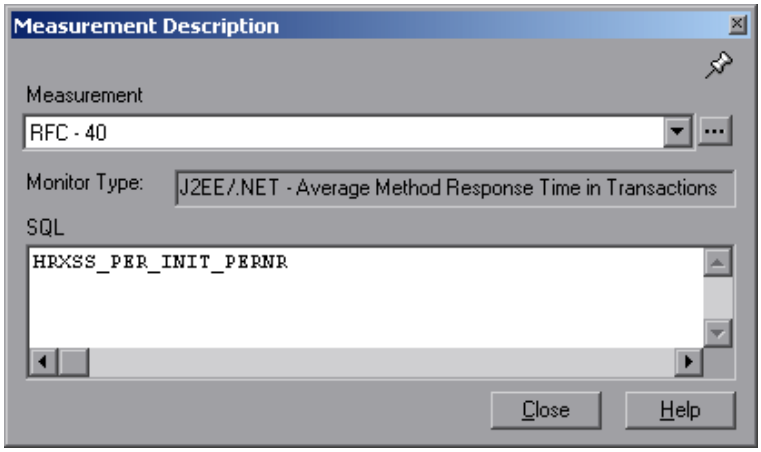
3. 右键单击图并选择 **J2EE/.NET 诊断 > 将方法细分至 SQL** 进一步细分图。

图将细分为不同的 RFC 函数。



4. 要查看 RFC 函数的名称，请右键单击图例中**度量**列内的 RFC 度量，然后选择**显示度量描述**。

“度量描述”对话框将打开。RFC 函数的名称在 **SQL** 框中显示。



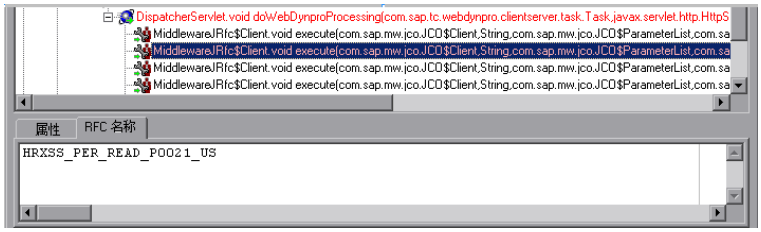
在调用链窗口中查看 RFC 函数信息

1. 转至摘要报告的 **J2EE/.NET 诊断使用情况**部分。在相关事务旁，单击代表 **SAP.R3** 层的颜色。

“J2EE/.NET – 用于元素的事务时间”图将打开，显示 SAP.R3 层。

2. 右键单击图，然后选择 **J2EE/.NET 诊断 > 显示调用链**。

“事务调用链”窗口将打开。当您单击任意 RFC 函数时，在**度量**列中，函数名称将在下部窗格的 **RFC 名称**选项卡中显示。



J2EE 与 .NET 诊断数据

J2EE 与 .NET 诊断图概述系统服务器端的整个活动链。同时您可以将 J2EE/.NET 层细分到类和方法以便找出耗时较长的确切位置。另外还可以查看您设置 J2EE/.NET 探测器监控的自定义类或包。您还可以查看事务调用链和调用堆栈统计信息，跟踪了解事务各部分所花费时间占总时间的百分比。

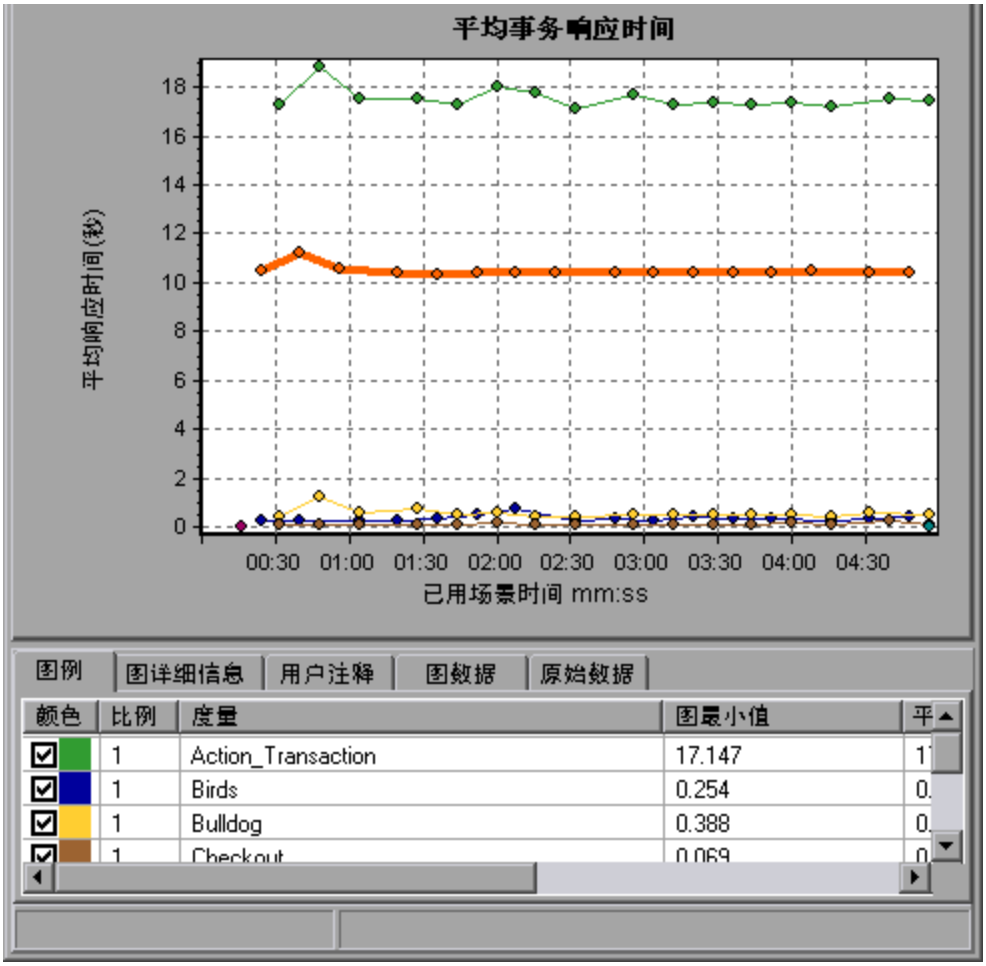
您可以将最终用户响应时间与 Web 服务器活动(Servlet 和 JSP 数据)、应用程序服务器活动(JNDI)以及数据库请求后端活动(JDBC 方法和 SQL 查询)相关联。

事务细分示例

以下各图显示了事务如何细分到层、类和方法。

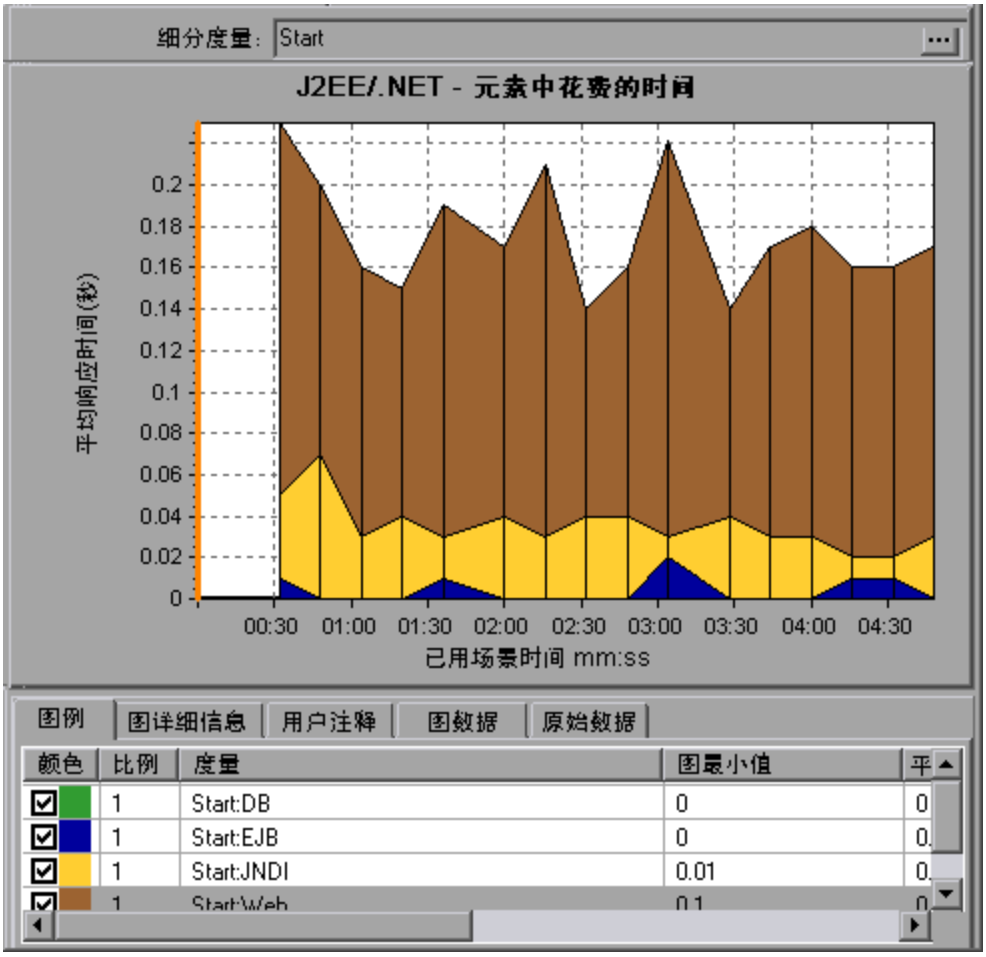
事务级别

下图显示了顶级“平均事务响应时间”图。此图显示多个事务：**Birds**、**Bulldog**、**Checkout**、**Start** 等。



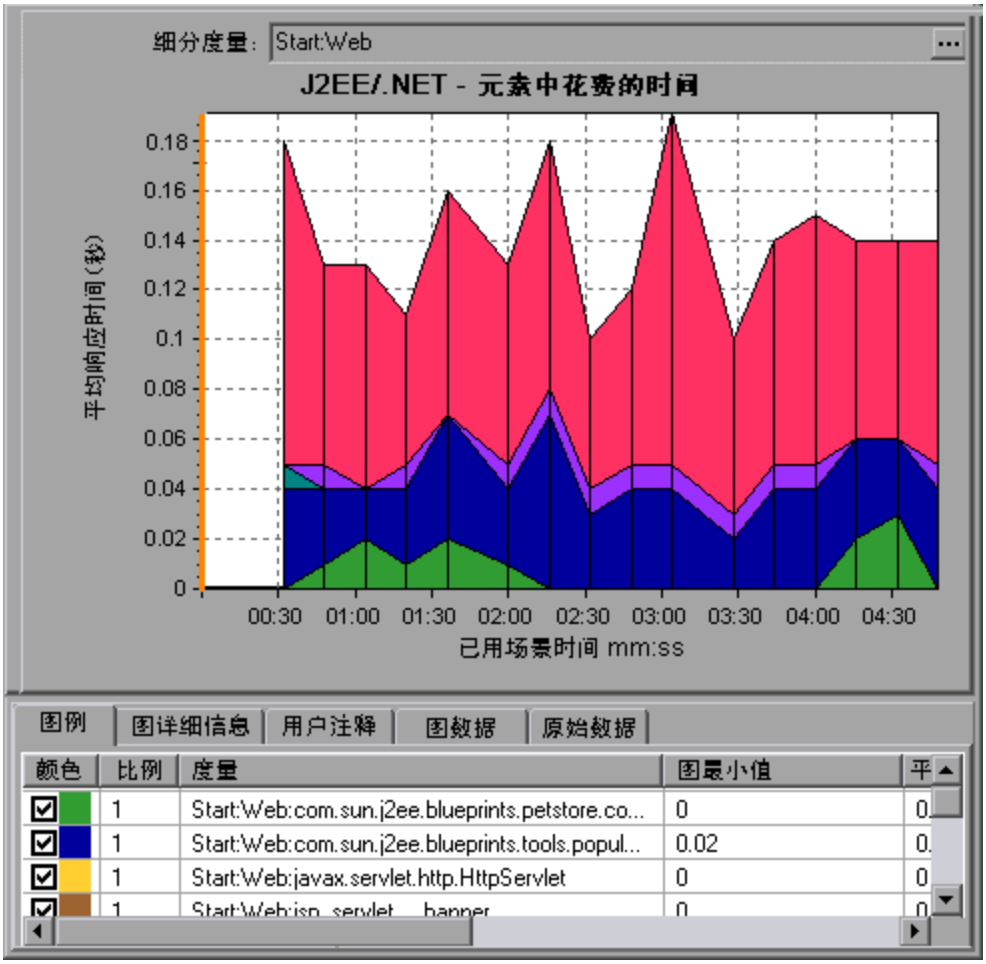
层级别

在下图中，**Start** 事务细分到了层 (DB、EJB、JNDI 和 Web)。在 J2EE/.NET 事务中，Web 层通常是最大的层。



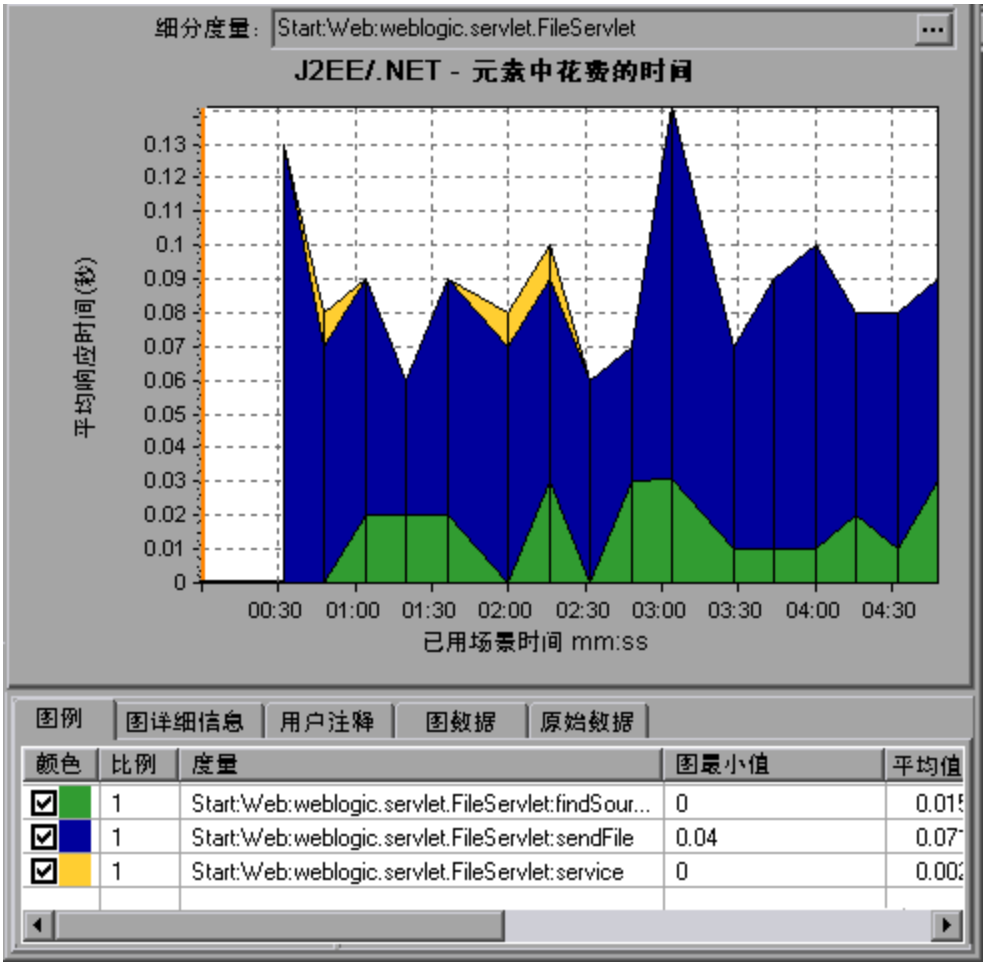
类级别

在下图中，**Start** 事务的 Web 层细分到了类。



方法/查询级别

在下图中，**Start** 事务的 **Web** 层的组件 **weblogic.servlet.FileServlet** 细分到了方法。



备注： 部分 JDBC 方法可以调用 SQL，而后者又可以进一步细分。在这种情况下，将有另一个级别的细分，即 SQL 语句。欲了解在达到这一级细分后就无法再进一步细分到 SQL 语句的方法，请参阅 **NoSql**。

跨 VM 分析

当服务器请求发出远程方法调用时，J2EE 与 .NET 诊断图将显示与这些请求涉及的类和方法相关的特定度量。这些度量将以层、类和方法级别显示。发出调用的 VM 被称为 *调用者 VM*，执行远程调用的 VM 被称为 *被调者 VM*。

这些度量的说明如下：

度量	描述
跨 VM 层	代表一种虚拟层的度量，该层集合跨两个或更多虚拟机发生的服务器请求中远程类和方法的数据。
远程类	代表一种虚拟类的度量，该类集合跨两个或更多虚拟机发生的服务器请求中远程方法的数据。

度量	描述
远程类：远程方法	代表一种虚拟方法的度量。远程类：远程方法会计算远程执行(相对于调用者虚拟机)的方法的总时间、调用次数、独占延迟、最小和最大值、标准偏差等数据。

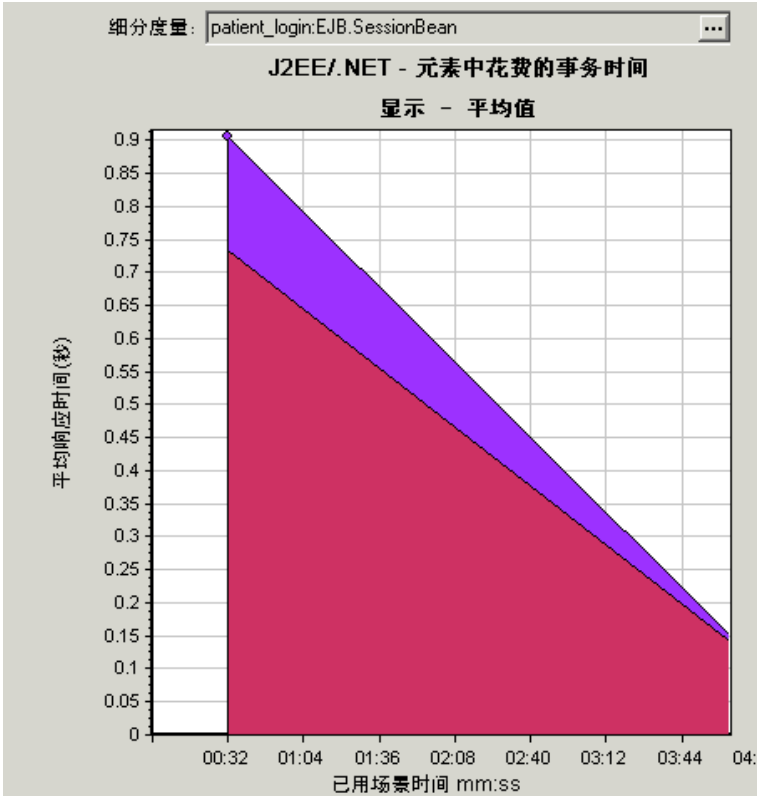
备注： 由于此数据是在调用者虚拟机上计算的，所以独占延迟将包含执行远程方法调用所需的全部时间(如网络延迟)。

使用 J2EE 与 .NET 细分选项

介绍 J2EE 与 .NET 细分选项。

访问方法	使用以下方法之一访问细分选项： • **<J2EE 与 .NET 图> > 查看 > J2EE 与 .NET 诊断** • **<J2EE 与 .NET 诊断图> >** 选择事务 **>** 快捷菜单 **> J2EE 与 .NET 诊断** • 查看每个细分级别的工具栏选项
注：	• 只有在选定元素(事务、服务器请求或层)后，细分菜单选项和按钮才会显示。 • 如果 SQL 中没有 URI，“度量描述”对话框中的完整度量描述前将显示“无 URI”。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
<右键单击> "平均响应时间"图中的事务	选择"J2EE/.NET 诊断 > 显示服务器请求"。新图将打开，显示所选事务的细分。事务的名称在"细分度量"框中显示。  通过选择"图例"窗口快捷菜单中的**显示度量描述**，可以查看所选 SQL 元素的完整 SQL 语句。"度量描述"对话框将打开，显示所选度量的名称和完整的 SQL 语句。
	要查看细分度量的事务属性，请单击**细分度量**按钮。要禁用此功能，请选择**查看 > 显示选项**，然后取消选中**显示细分度量**复选框。
	选择**查看 > J2EE/.NET 诊断 > 将服务器请求细分为层**，或单击图上方工具栏中的"度量细分"按钮。 **注：**"J2EE/.NET 诊断"菜单中的选项，以及"度量细分"按钮的工具提示随要细分的元素而异。例如，如果选择服务器请求，菜单选项和工具提示将为**将服务器请求细分至层**。
	选择**查看 > J2EE/.NET 诊断 > 显示 VM**，或单击图上方工具栏中的**显示 VM** 按钮。此操作将把数据细分至应用程序主机名 (VM)。

UI 元素	描述
	选择**查看 > J2EE/.NET 诊断 > 撤消将服务器请求细分为层**，或单击图上方工具栏中的**撤消 <***度量细分***>**按钮。 **注：**“J2EE/.NET 诊断”菜单中的选项，以及“度量细分”按钮的工具提示随要撤消细分的元素而异。例如，如果选择层，菜单选项和工具提示将为“撤消将服务器请求细分至层”。
	选择**查看 > J2EE/.NET 诊断 > 隐藏 VM**，或单击图上方工具栏中的**隐藏 VM** 按钮。
	在度量树窗口中显示调用链或调用堆栈统计信息：将图上的橙色时间线拖到您要查看其数据的时间段的结束处，然后选择**查看 > J2EE/.NET 诊断 > 显示调用链**，或单击图上方工具栏中的“显示调用链”按钮。 **注：**同一度量在“事务中方法的平均响应时间”图中的细分将与在“J2EE/.NET – 用于元素的事务时间”图中的细分不同。这是因为“J2EE/.NET - 事务中方法的平均响应时间”图显示平均事务时间，而“J2EE/.NET – 用于元素的事务时间”图显示的是每个事务事件的平均时间(方法执行时间的总和)。

查看调用链和调用堆栈统计信息

您可以查看事务和方法的调用链。通过调用链可以看出“我调用了谁”。

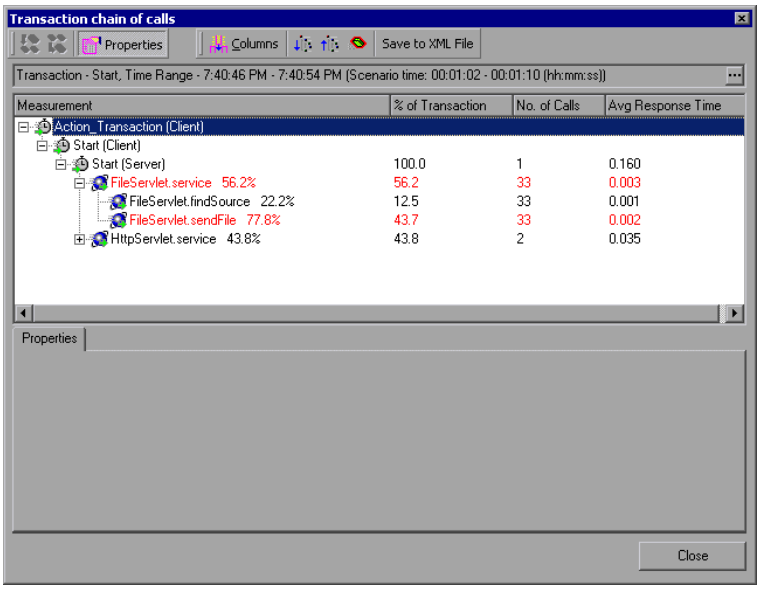
另外还可以查看方法的调用堆栈统计信息。通过调用堆栈统计信息可以看出“谁调用了我”。

调用链或调用堆栈统计信息数据在度量树窗口中显示。此窗口的标题根据所查看的数据类型而异。

- 要设置与度量树窗口相关的点，必须将橙色时间线拖到所需的位置。
- 要查看事务调用链，请右键单击组件，然后选择 **J2EE/.NET 诊断 > 显示调用链**。“调用链”窗口将打开，显示从父事务向下的调用链。
- 要查看方法统计信息，请在“调用链”窗口中右键单击方法，然后选择**显示调用方法链**或**显示方法调用堆栈统计信息**。

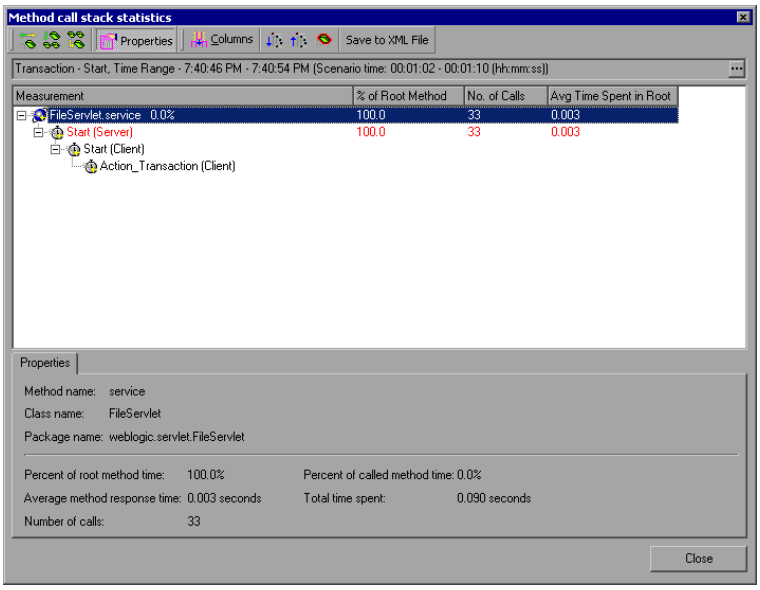
调用链窗口

使用“调用链”窗口可以查看所选事务或方法调用的组件。在下图中，显示了 Start 服务器端事务关键路径中的所有调用。



备注： 每个红色的节点表示父级下耗时最多的子级。

使用“调用堆栈统计信息”窗口可以查看哪些组件调用了所选的组件。在下图中，Start(服务器)调用了 **FileServlet.service**，而 Start(客户端)又调用了 Start(服务器)，这样一直到位于调用链底部的事务。



了解调用链窗口

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
	**切换到调用方法链。** 显示调用堆栈统计信息数据后，此操作将显示调用方法链数据(仅在根为方法时)。
	**切换到方法调用堆栈统计信息。** 显示调用方法链数据后，此操作将显示方法调用堆栈统计信息数据(仅在根为方法时)。
	**显示调用方法链。** 显示“调用链”窗口。
	**显示方法调用堆栈统计信息。** 显示“调用堆栈统计信息”窗口。
	**属性。** 隐藏或显示属性区域(下部窗格)。
	**列。** 使您可以选择“调用”窗口中显示的列。要显示其他字段，请将其拖到“调用”窗口中的目标位置。要删除字段，请将其从“调用”窗口拖回到“列”选择器。
	**全部展开。** 展开整个树。
	**全部折叠。** 折叠整个树。
	**展开最差路径。** 仅展开关键路径中的部分路径。
保存到 XML 文件	将树数据保存到 XML 文件。
方法属性	区域。显示所选方法的完整属性。
SQL 查询	显示所选方法的 SQL 查询。(仅适用于数据库)“调用链”窗口中提供以下列：

“调用链”窗口中提供以下列：

列	描述
度量	方法的名称，显示为 **ComponentName:MethodName**。在调用数据库时，还将显示查询信息。显示的百分比表示从父级对此组件的调用所占的百分比。
根方法百分比	方法总时间在根树项总时间中所占的百分比。
调用次数	显示此事务或方法被执行的次数。
平均响应时间	响应时间是从执行开始到结束的时间。平均响应时间是指总响应时间除以方法实例数得到的时间。
标准响应时间	标准偏差响应时间。

列	描述
最小响应时间	最小响应时间。
最大响应时间	最大响应时间。
调用程序的百分比	显示方法时间相对于父级方法时间的百分比。
总时间	显示方法总执行时间，包括子执行时间。

“调用堆栈统计信息”窗口中有以下可用列：

列	描述
度量	方法的名称，显示为 **ComponentName.MethodName**。在调用数据库时，还将显示查询信息。显示的百分比表示从子级对此组件的调用所占的百分比。
根方法百分比	事务(或方法)总时间在根树项总时间中所占的百分比。
调用根的次数	显示此事务或方法被执行的次数。
在根中花费的平均时间	在根中花费的时间是指子区域在根子区域/区域/事务中花费的时间。 在根中花费的平均时间是指在根中花费的总时间除以方法实例数得到的时间。
在根中花费的标准时间	在根中花费的标准偏差时间。
在根中花费的最短时间	在根中花费的最短时间。
在根中花费的最长时间	在根中花费的最长时间。
调用的百分比	显示方法时间相对于子级方法时间的百分比。
在根中花费的总时间	显示方法总执行时间，包括子执行时间。

图筛选属性

可以筛选 J2EE 与 .NET 诊断图来使显示的数据更符合您的需要。您可以使用以下方法筛选：

- 在打开图前，在**打开图**对话框的**图属性**框中输入筛选条件。有关详细信息，请参阅"打开新图对话框"(第 1287 页)。
- 在打开的图中，在筛选对话框的**筛选条件**字段中输入筛选条件。有关详细信息，请参阅"筛选对话框"(第 1330 页)和"在图中向下搜索"(第 1336 页)。

用户界面元素如下所述：

UI 元素	描述
类名	显示指定类的数据。
层名	显示指定层的数据。
场景已用时间	显示在指定时间段内结束的事务的数据。
SQL 逻辑名称	显示指定 SQL 逻辑名称的数据。由于 SQL 名称长度的原因，在选择 SQL 语句后，将为该语句指定一个“逻辑名称”。此逻辑名称将替代完整的 SQL 语句在筛选对话框、图例、分组和其他场合中使用。您可以在“度量描述”对话框(**查看 > 显示度量描述**)中查看完整的 SQL 语句。
事务名 - J2EE/.NET	显示指定事务的数据。

部分 JDBC 方法可以调用 SQL(每个方法都可以调用多个不同的 SQL)，因此还有一级细分，即 SQL 语句。

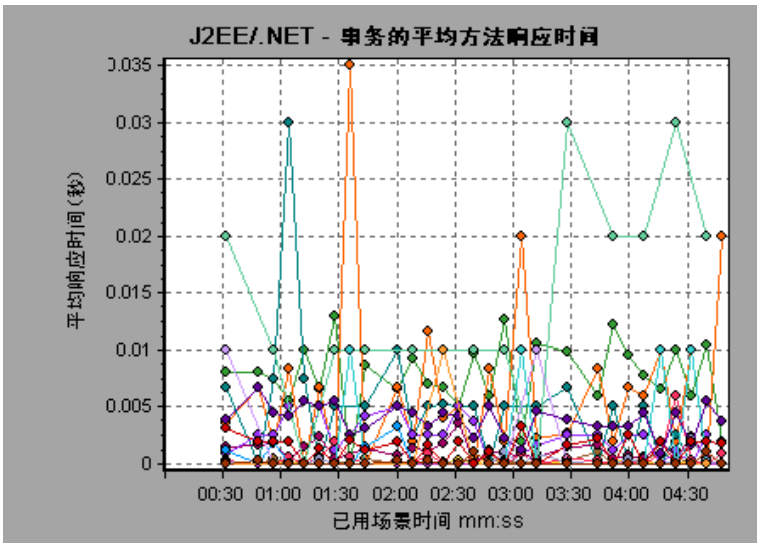
备注： 欲了解在达到这一级细分后没有 SQL 语句的方法，请参阅 **NoSql**。

J2EE/.NET - 事务中方法的平均响应时间图

该图显示服务器端方法的平均响应时间，计算方法为方法总响应时间/方法调用数。例如，如果事务 A 的一个实例执行了两次方法，同一事务的另一实例执行了一次，每次执行耗时三秒，则平均响应时间为 9/3，或 3 秒。方法时间中不包含方法对其他方法的调用。

X 轴	已用时间。
Y 轴	每个方法的平均响应时间(以秒为单位)
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

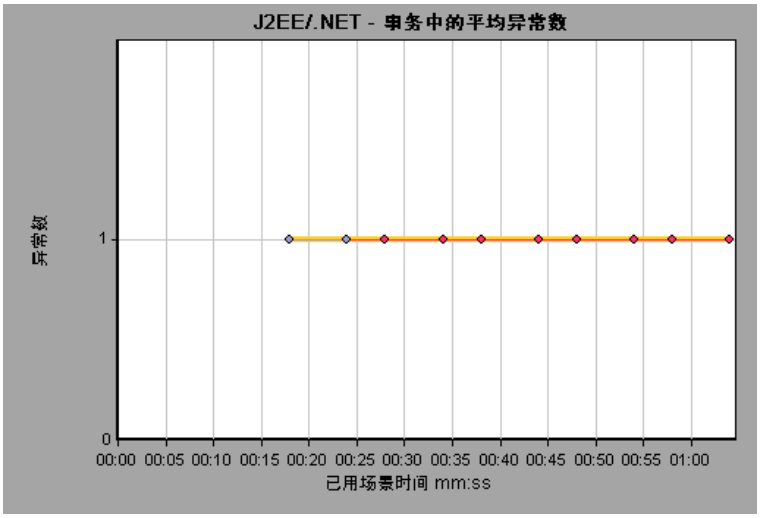


J2EE/.NET - 事务中的平均异常数图

该图显示选定时间范围内监控到的每个方法、事务或请求出现代码异常的平均次数。

X 轴	已用时间。
Y 轴	表示事件数。
细分选项	要进一步细分显示的元素，请参阅"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

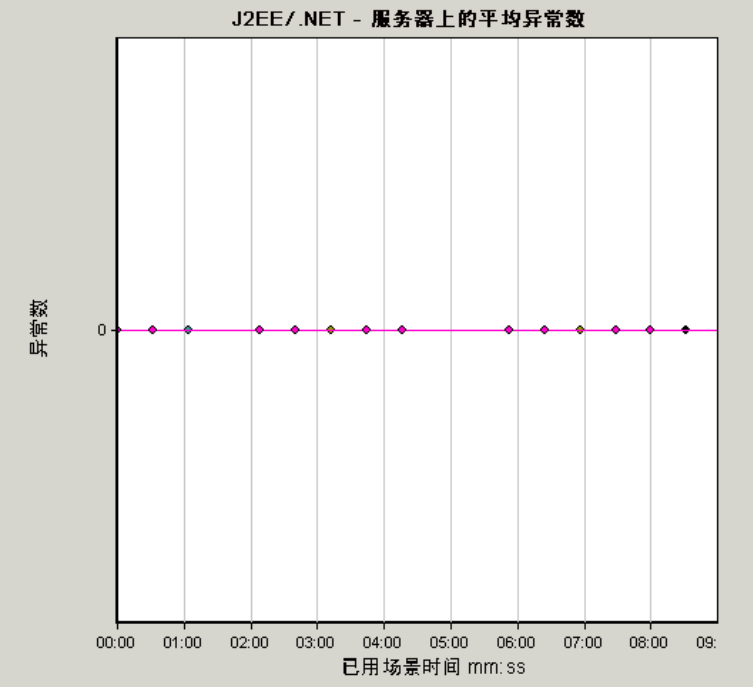


J2EE/.NET - 服务器上的平均异常数图

该图显示选定时间范围内监控到的每个方法出现代码异常的平均次数。

X 轴	场景运行的已用时间。
Y 轴	事件数。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

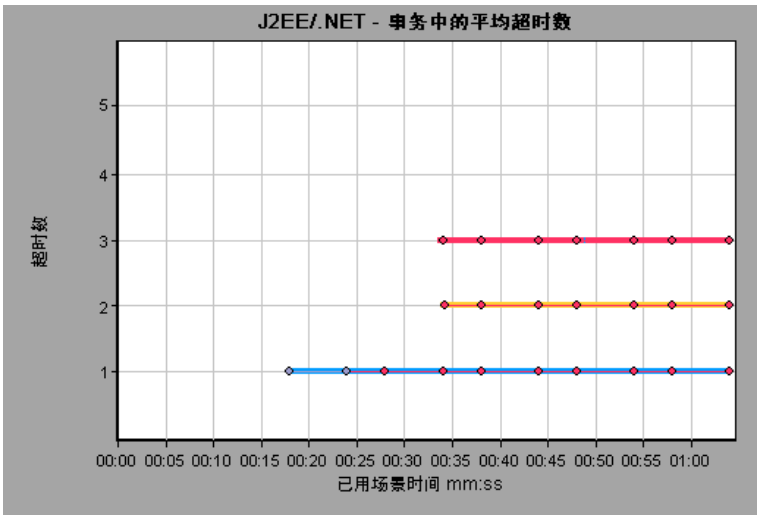


J2EE/.NET - 事务中的平均超时数图

此图显示了在所选时间范围内监控的每个方法、事务或请求的平均超时数。

X 轴	自场景运行以来的已用时间。
Y 轴	代表事件数。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

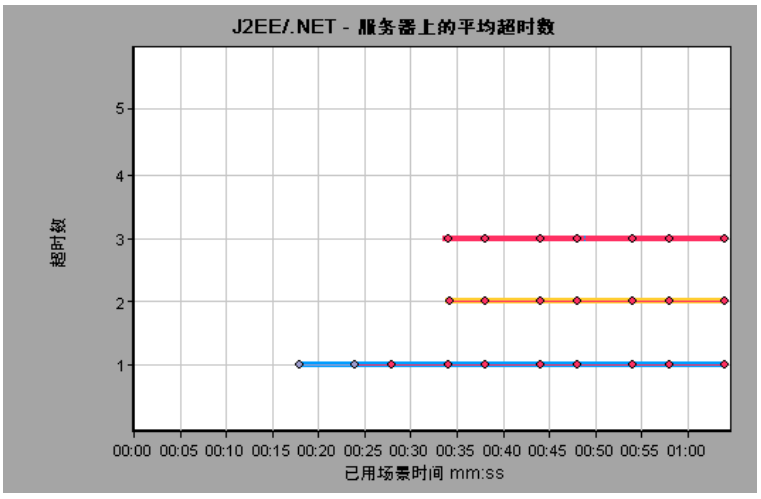


J2EE/.NET - 服务器上的平均超时数图

此图显示了在所选时间范围内监控的每个方法的平均超时数。

X 轴	自场景运行以来的已用时间。
Y 轴	事件数。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

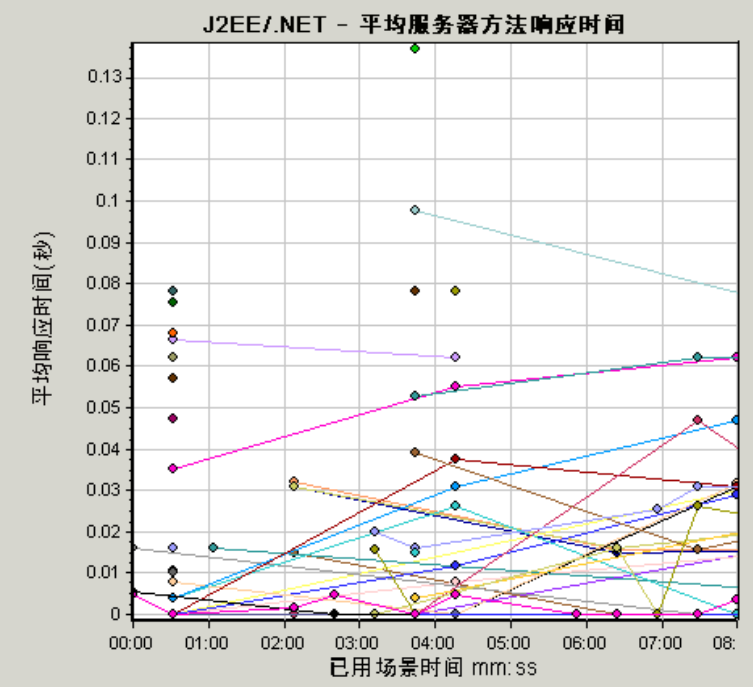


J2EE/.NET - 平均服务器方法响应时间图

该图显示服务器端方法的平均响应时间，计算方法为方法总响应时间/方法调用数。

X 轴	自场景运行以来的已用时间。
Y 轴	每个方法的平均响应时间(秒)。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
注：	方法时间中不包含方法对其他方法的调用。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例



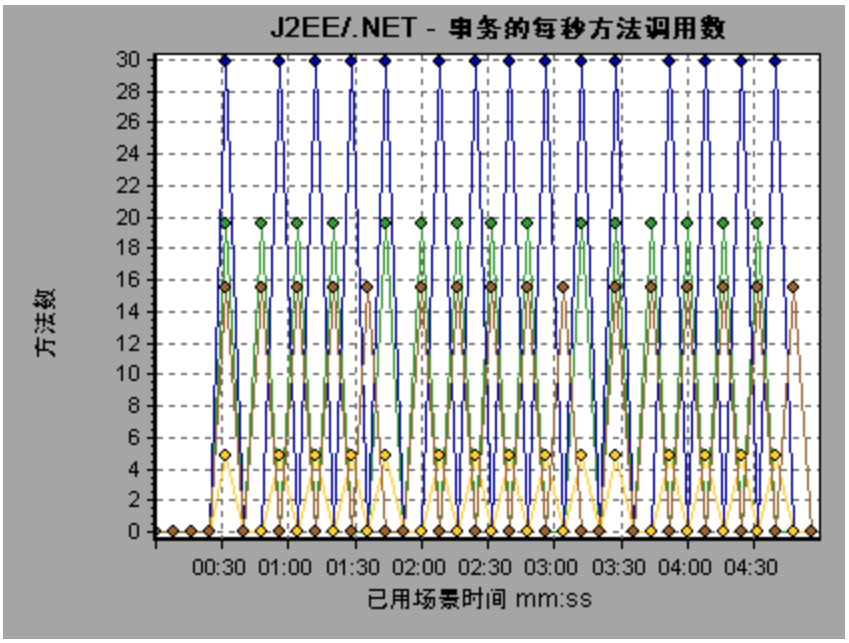
J2EE/.NET - 事务中每秒方法调用数图

该图显示负载测试场景运行期间每秒内完成采样的事务数。

样本中包含的事务数由在 Controller 的“诊断分布”对话框(**诊断 > 配置**)中设置的采样百分比确定。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

X 轴	已用时间。
Y 轴	表示每秒内完成采样的事务数。
细分选项	要进一步细分显示的元素，请参阅"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例



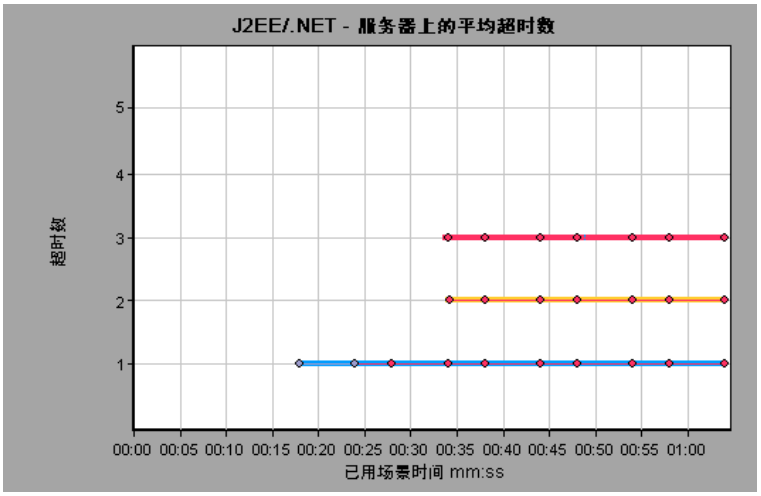
J2EE/.NET - 探测器度量图

该图显示 HP Diagnostics 探测器所收集的性能度量。度量包括与 JVM 相关的数据，例如堆使用情况和垃圾收集、应用程序服务器的特定度量、JDBC(Java 数据库连接)度量等。

X 轴	自场景运行以来的已用时间。
Y 轴	资源使用情况。以下探测器度量用于脱机分析： • **所使用的堆** • **GC 集合/秒** • **在集合中花费的 GC 时间** 要在脱机分析中包括附加的探测器度量数据，可以使用诊断配置文件 **etc./offline.xml**。有关详细信息，请参阅《HP Diagnostics Server Installation and Adminstration Guide》。
数据分组	默认情况下，根据类别名称(诊断度量类别名称)和探测器名称对图中的数据进行分组。因此，图中度量名称的默认格式为： <诊断中的度量名称(度量单位)>:<诊断度量类别名称>:<探测器名称> 如果度量单位为计数，在圆括号中不显示单位名称。

重要信息	默认情况下，为脱机分析提供以下探测器度量数据：**所使用的堆**、**GC 集合/秒**和**在集合中花费的 GC 时间**。要在脱机 Analysis 中包括其他探测器度量数据，请使用诊断配置文件 **etc/offline.xml**。有关详细信息，请参阅《HP Diagnostics LoadRunner and Performance Center-Diagnostics Integration Guide》。 例如，对于以下度量名称： • 度量名称为**在集合中花费的 GC 时间**。 • 该值以百分比进行度量。 • 度量类别名称为 **GC**。 • 探测器名称为 **MyJBossDev** 除了常规 Analysis 筛选条件之外，也可以根据诊断度量收集器名称和主机名称进行筛选和分组。
注：	需要在 Controller 计算机和诊断服务器上同步操作系统时间设置，以确保在“探测器度量”图中准确显示已用场景时间。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例



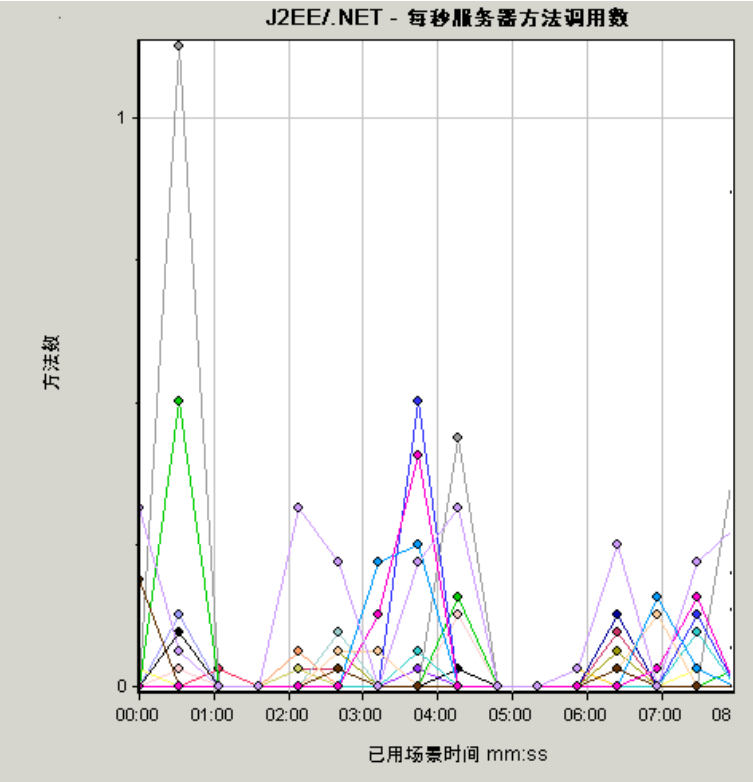
J2EE/.NET - 每秒服务器方法调用数图

此图显示负载测试场景运行期间的每秒完成采样的方法数。

X 轴	场景运行的已用时间。
Y 轴	每秒完成采样的方法数。

细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
注：	样本中包含的方法数由在 Controller 的“诊断分布”对话框(**诊断 > 配置**)中设置的采样百分比确定。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

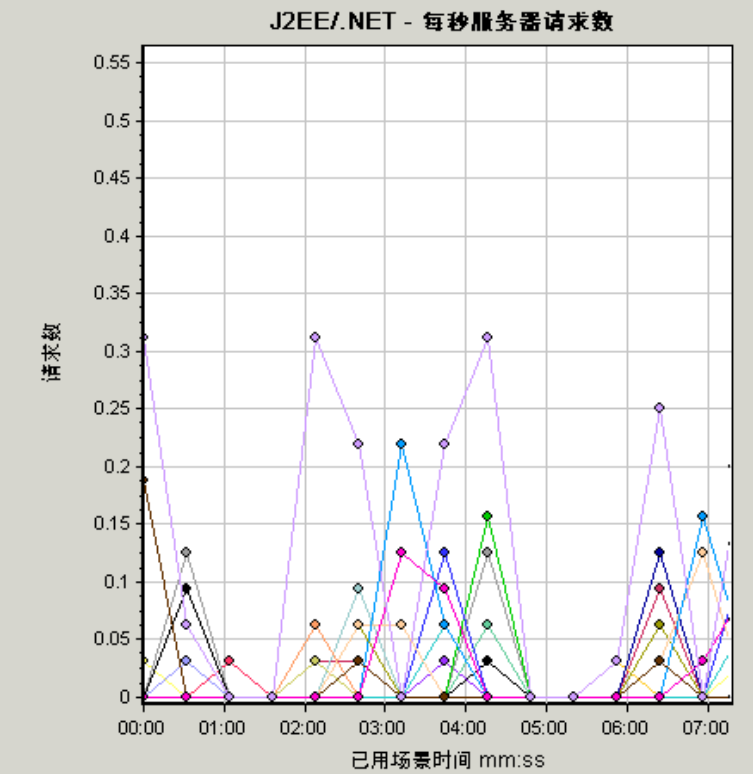


J2EE/.NET - 每秒服务器请求数图

此图显示负载测试场景运行期间的每秒完成采样的请求数。

X 轴	场景运行的已用时间。
Y 轴	每秒完成采样的请求数。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
注：	样本中包含的请求数由在 Controller 的“诊断分布”对话框(**诊断 > 配置**)中设置的采样百分比确定。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

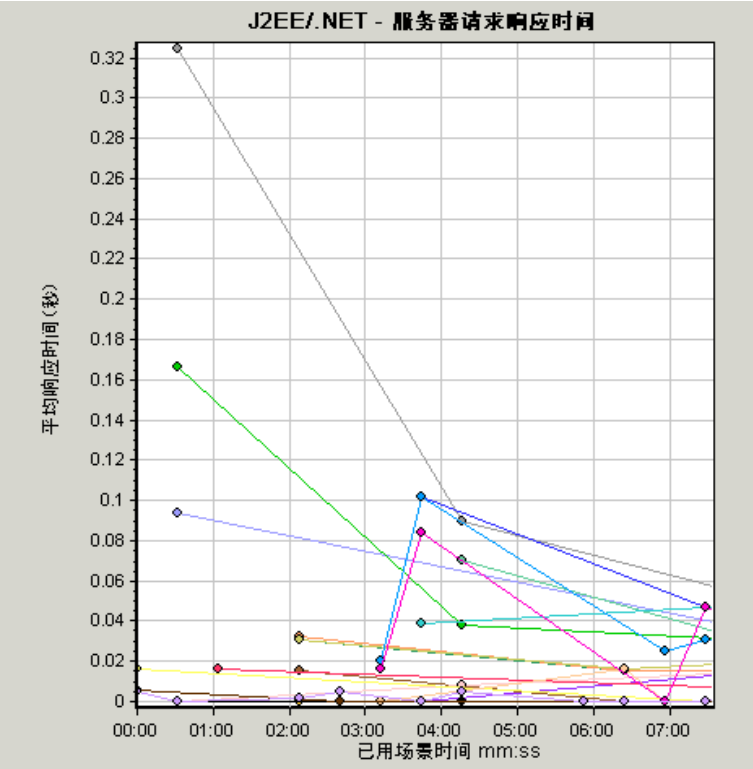


J2EE/.NET - 服务器请求响应时间图

该图显示包含在 J2EE/.NET 后端引起活动的步骤的请求服务器响应时间。

X 轴	场景时间的已用时间。
Y 轴	执行每个请求花费的平均时间(秒)。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
注：	报告的时间(从请求抵达 Web 服务器起一直到离开 Web 服务器止)仅包含在 J2EE 后端花费的时间。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例



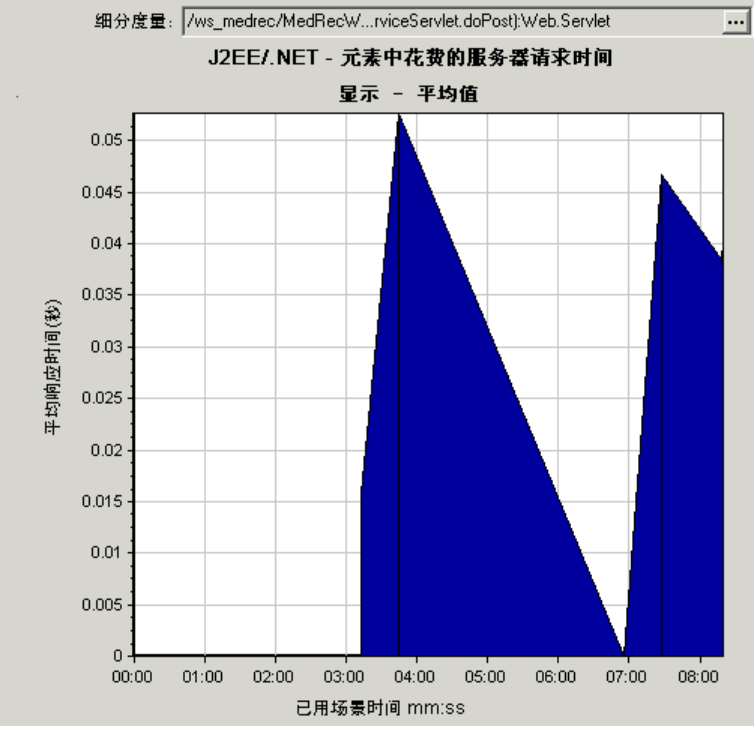
J2EE/.NET – 用于元素的服务器请求时间图

该图显示每个服务器请求中选定元素(层、类或方法)的服务器响应时间。

用途	此时间的计算方法是用总响应时间/总服务器请求数。例如，如果服务器请求 A 的一个实例执行了两次方法，同一服务器请求的另一实例执行了一次，每次执行耗时三秒，则平均响应时间为 9/2，或 4.5 秒。服务器请求时间中不包含来自每个服务器请求内的嵌套调用。
X 轴	场景运行的已用时间。
Y 轴	服务器请求中每个元素的平均响应时间(秒)。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)

筛选属性	图的显示情况由打开图时选择的图属性决定，如下所述： **无** ■ 每个服务器请求中所用时间。 **服务器请求** ■ 按服务器请求筛选。按层分组。 **服务器请求和层** ■ 按服务器请求和层筛选。按类分组。 **服务器请求、层和类** ■ 按服务器请求、层和类筛选。按方法分组。
提示	要获取此图的数据，必须首先安装 HP Diagnostics。在查看特定负载测试场景中 J2EE 与 .NET 数据的诊断信息前，需要先如《HP LoadRunner Controller 用户指南》中所述配置该场景的诊断参数。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例



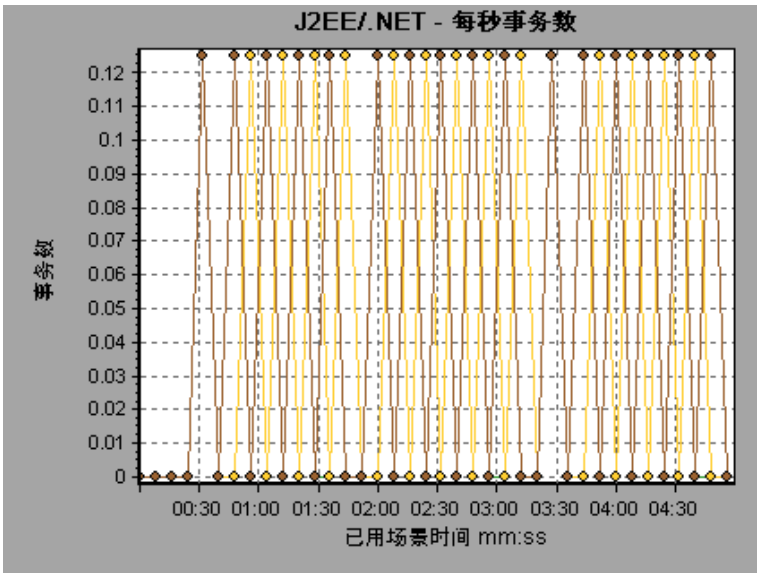
J2EE/.NET - 每秒事务数图

该图显示负载测试场景运行期间每秒内完成采样的事务数。

样本中包含的事务数由在 Controller 的“诊断分布”对话框(**诊断 > 配置**)中设置的采样百分比确定。有关详细信息，请参阅《HP LoadRunner Controller 用户指南》。

X 轴	已用时间。
Y 轴	每秒完成采样的事务数
细分选项	要进一步细分显示的元素，请参阅"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

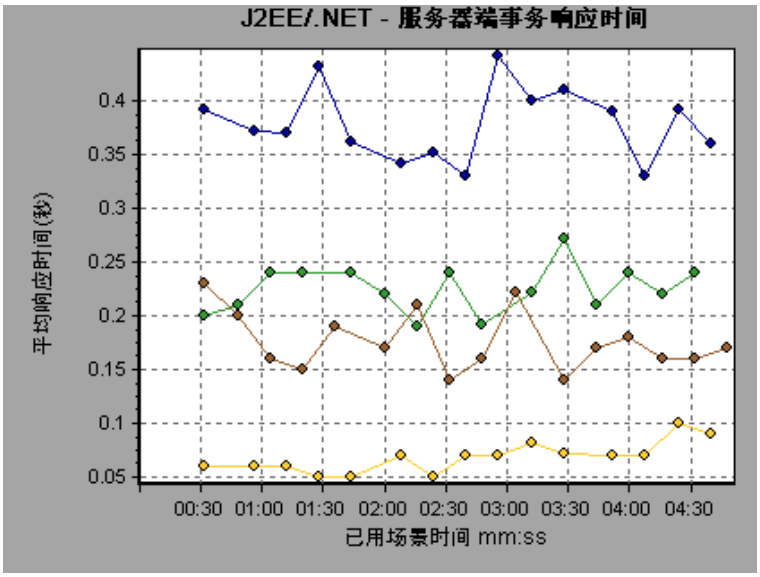


J2EE/.NET - 服务器端事务响应时间图

此图显示事务的服务器响应时间，这些事务中包含在 J2EE/.NET 后端引起活动的步骤。报告的时间(从事务到达 Web 服务器一直到离开 Web 服务器)仅包含在 J2EE/.NET 后端花费的时间。

X 轴	已用时间。
Y 轴	每个事务的平均响应时间(秒)。
细分选项	"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页)

示例

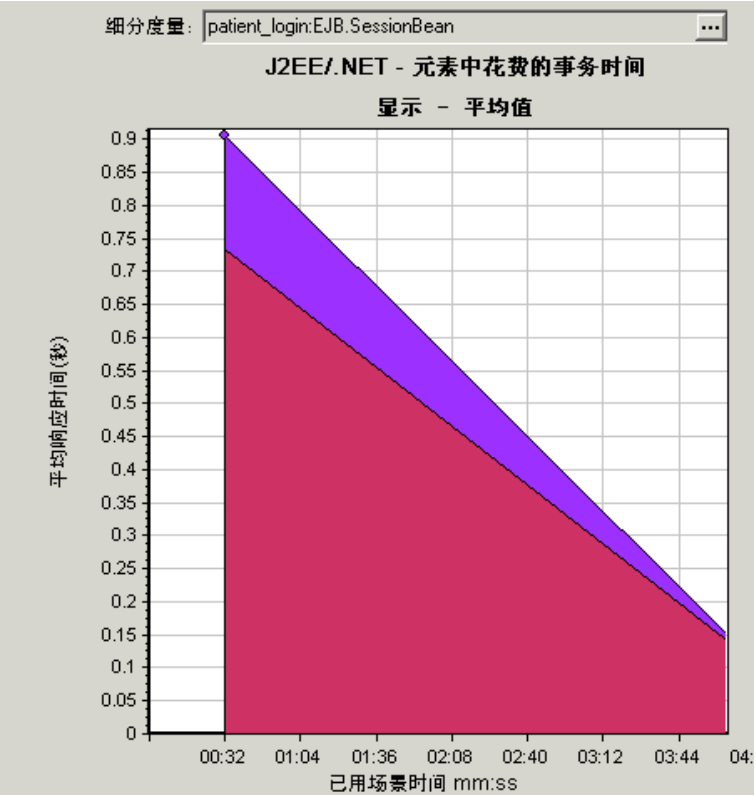


J2EE/.NET – 用于元素的事务时间图

此图显示每个事务中所选元素(层、类或方法)的服务器响应时间。

X 轴	已用时间。
Y 轴	事务中每个元素的平均响应时间(秒)。
细分选项	图数据的显示由打开图时选择的图属性确定，如下表中所述：有关图数据筛选的信息，请参阅"图数据筛选概述"(第 1320 页)。 显示的元素可以细分。有关详细信息，请参阅"使用 J2EE 与 .NET 细分选项"(第 1622 页)。
提示	要获取此图的数据，必须在运行负载测试场景之前(从 Controller)启用 J2EE 与 .NET 诊断模块。
注：	此时间的计算方法是用总响应时间/总事务数。例如，如果事务 A 的一个实例执行了两次方法，同一事务的另一实例执行了一次，每次执行耗时三秒，则平均响应时间为 9/2，或 4.5 秒。事务时间中不包含每个事务内的嵌套调用。
另请参阅	"J2EE 与 .NET 诊断图概述"(第 1614 页) "图数据的筛选和排序"(第 1320 页)

示例



图数据显示

如果按以下属性筛选...	图数据将显示如下
无	每个事务中花费的时间。
事务	按事务筛选。按层分组。
事务和层	按事务和层筛选。按类分组。
事务、层和类	按事务、层和类筛选。按方法分组。

疑难解答和限制 - Analysis

本节包含 Analysis 的疑难解答和限制。

常规

- Analysis API 只能在 x86 平台上工作。如果您用的是 Visual Studio，请在“项目”选项中将平台定义为 x86。
- WebSocket 统计信息图在 Analysis 中不可用。要查看这些数据，请在测试运行期间使用“Web 资源”节点下的 WebSocket 联机监控器。

- 从 Web Vuser 通过代理服务器访问 AUT 的负载测试分析结果时，**第一次缓冲时间细分**图仅为“网络时间”和“服务器时间”显示零值。这是因为通过代理服务器工作时，“第一次缓冲时间”度量会关闭，并且时间值只能计算到代理服务器。

- 包含具有“@”或“,”字符的事务的负载结果可能与现有事务发生冲突。这是因为 Analysis 尝试使用“_”替换这些字符，并且如果这样导致事务名称发生冲突，将会出现错误。
  解决方法：避免在事务名称中使用“@”和“,”字符。

- 如果 Analysis 计算机上的数值分隔符与 MS SQL Server 计算机上的数值分隔符不同，则 Analysis 可能无法加载通过 MS SQL 数据库创建的结果。
  解决方法：将 Analysis 计算机上的数值分隔符更改为与 MS SQL Server 计算机上的数值分隔符相同。

- 当 Analysis 结果包含大量类似度量时，您可能会遇到图峰值或*内存不足*消息。
  解决方法：对于 64 位 Windows，确保您具有 4 GB 或更多的内存。对于 32 位 Windows，选择**开始 > 运行**，然后输入 msconfig。在**引导**选项卡中，单击**高级选项**。选择**最大内存**并将其设置为最大值。

Microsoft SQL Server

如果您使用的是 Microsoft SQL Server 2000，则需要迁移 Analysis 数据或升级到 Microsoft SQL Server 2005。以下任务说明了如何执行迁移和升级过程：

将传统 Analysis 数据迁移到 SQL Server 2005：

1. 在 SQL Server Management Studio 中，使用对象资源管理器连接到 SQL Server 数据库引擎的实例。

2. 展开“数据库”，右键单击“Analysis 数据库”，然后选择“任务\复制数据库”。

3. 按照向导中的说明进行操作。

将 SQL 2000 升级到 SQL 2005：

1. 卸载 SQL 2000。

2. 安装 SQL 2005。

3. 从备份恢复 Analysis 数据。(http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms177429(SQL.90).aspx)

- 如果在 MS SQL Server 中使用自己的策略，则可能需要将自己的帐户添加到 Analysis 数据库模板(位于 <LR 安装>\bin\dat 文件夹中)。

- 将 Analysis 报告导出到 MS Word 时，请注意内容负载可能会影响文档中的表格格式。建议使用 RTF 格式。

- 以下 Analysis 默认设置已经过修改：禁用了**包括思考时间**，并启用了**生成完整数据时显示摘要**。

- MS Access 和 SQL 查询在筛选大量事务(超过 100 个)时存在一个局限。
- 即便在运行 <语言> User Interface Pack 后，示例会话生成的 Analysis UI 数据(位于 <LR 安装>\tutorial 文件夹中)仍显示为英语。对图进行筛选将失败。

  解决方法：重新生成图，然后将显示<语言> User Interface Pack 中的相应语言，并且可以进行筛选。
- 以下 Analysis 默认设置已经过修改：禁用了**包括思考时间**，并启用了**生成完整数据时显示摘要**。
- MS Access 和 SQL 查询在筛选大量事务(超过 100 个)时存在一个局限。
- 即便在运行 <语言> User Interface Pack 后，示例会话生成的 Analysis UI 数据(位于 <LR 安装>\tutorial 文件夹中)仍显示为英语。对图进行筛选将失败。
  解决方法：重新生成图，然后将显示<语言> User Interface Pack 中的相应语言，并且可以进行筛选。

LoadRunner 指南和参考

以下指南和参考仅适用于 LoadRunner。

大部分指南都可从 LoadRunner"开始"菜单获取。对于完整访问，请从产品的**帮助**菜单使用 LoadRunner 联机帮助，然后从 **LoadRunner 指南和参考**页面的联机版本选择指南。

注：要检查下列任何指南是否有最新更新，请访问 HP 软件产品手册网站 (http://h20230.www2.hp.com/selfsolve/manuals)。

入门

参考	描述
"LoadRunner 12.00 中的新增功能"(第 60 页)	说明 LoadRunner 最新版本的最新功能。 还可以从 LoadRunner **帮助**菜单访问**新增功能**。
Product Movies	单击该链接或选择**帮助 > 产品功能视频**来查看显示主要产品功能的简短视频。
自述文件	提供有关 LoadRunner 的最新消息和信息。对于最新的自述文件，请使用以下任一链接： • HP 软件产品手册网站 (http://support.openview.hp.com/selfsolve/document/KM00589225/binary/LoadRunner12.00_Readme.htm) • HP Live Network (HPLN) (https://hpln.hp.com/page/hp-loadrunner-1200-readme) • 直接转到 HPLN 站点的二维码。
教程	《LoadRunner 教程》是一本可自由掌握学习进度的可打印指南，用于指导您完成负载测试过程并让您熟悉 LoadRunner 测试环境。

LoadRunner PDF 指南

指南	描述
《LoadRunner 用户指南》(本指南)	介绍如何在 Windows 环境中使用 LoadRunner Controller 创建和运行 LoadRunner 场景。还介绍了如何设置服务器监控环境并配置 LoadRunner Monitor 监控场景运行过程中生成的数据。
《LoadRunner 安装指南》	说明如何安装 LoadRunner 和 Load Generator，可从 DVD 上获取。
《Monitors Best Practices Guide》	提供使用联机监控器的最佳实践。
《数据格式扩展开发人员指南》	介绍如何使用 DFE。DFE 是一种可将某种类型的输入转换为标准输出格式，然后再转换回来的实用程序。此指南还提供对 DFE 扩展的访问。

API 参考

参考	描述
《LoadRunner Function Reference》	《HP LoadRunner Function Reference》允许您联机访问创建 Vuser 脚本时可以使用的所有 LoadRunner API 函数，以及如何使用这些函数的一些示例。
《Analysis API Reference》	该 Analysis API 集可使用无人照管的方式创建 Analysis 会话，或者自定义如何从 Controller 监控的测试结果中提取数据。

附加组件

您可以安装提供高级功能的其他组件，以便与 LoadRunner 一起运行。您将从以下位置安装这些组件：

- LoadRunner 安装 DVD 的根文件夹内部的 **Additional Components** 文件夹。
- **HP 软件联机支持(帮助 > HP 软件支持网站)**。登录支持站点后，搜索 **LR 12.00 Additional Components**，并下载包含所有其他组件的文件。解压缩该文件，并运行要安装的其他组件的安装向导。

下表指示可用的其他组件和每个组件应该安装的位置：

文件夹	组件	描述	安装位置
Agent for Citrix Server	安装文件	在 Citrix 协议录制和回放期间，安装能够增强 VuGen 标识 Citrix 客户端对象功能的 Citrix Agent。有关安装说明，请参阅"安装 Citrix Server Agent"(第 954 页)。 通过该代理，还可以使用其他 Citrix API 函数。有关详细信息，请参阅 LoadRunner Function Reference。	Citrix 服务器
Agent for Microsoft Terminal Server	适合 MS Terminal Agent 的安装文件	安装可增强 VuGen 中 RDP 协议的录制机制的实用程序。有关安装说明，请参阅"安装 Microsoft Terminal Server Agent"(第 956 页)。	RDP 服务器
Assembly Crawler for Analysis API	适合 Assembly Crawler 控制台的安装文件	安装命令行实用程序，以生成 LoadRunner Analysis API 应用程序的 .NET 配置文件。有关详细信息，请从**开始 > 文档**菜单(VuGen Standalone 中不可用)打开 **Analysis API Reference**。	LoadRunner Analysis 计算机
HostID Generator	主机 ID 生成器工具 licidgenerator.exe	打开可显示计算机的主机 ID 的主机 ID 生成器实用程序。在请求许可证时打开它会非常有用。有关详细信息，请参阅"LoadRunner 许可证实用程序"(第 967 页)。	LoadRunner Controller
HP Performance Validation SDK	配置生成器安装文件	安装允许您创建自定义协议的**配置生成器**。有关详细信息，请在安装之后，从 LoadRunner 组打开**配置生成器**，并访问**帮助**菜单。	VuGen 计算机

文件夹	组件	描述	安装位置
IDE 插件	Visual Studio 普通版的插件安装文件	安装 Visual Studio 使您能够使用 LoadRunner API 在标准开发环境中创建 Vuser 脚本。此集成还允许您从 Visual Studio 直接运行测试，以测试其功能。有关详细信息，请参阅"在外部 IDE 中创建脚本"(第 916 页)。	安装有 VuGen 的 Visual Studio 计算机
IDE 插件 Dev	Visual Studio 2010/2012 和 Eclipse 的开发人员插件的安装文件	为 Visual Studio 或 Eclipse 安装插件使您能够使用 LoadRunner API 在标准开发环境中创建 NUnit 或 JUnit 测试。有关详细信息，请参阅"在外部 IDE 中创建脚本"(第 916 页)。	安装有 VuGen 的 Visual Studio 或 Eclipse 计算机
LRTCPDump	对 Windows 和 UNIX 平台可执行的命令行	创建包含网络中 TCP 流量日志的跟踪文件。这可以用作 Wireshark 的备用工具。 有关详细信息，请参阅"如何通过分析流量创建脚本"(第 812 页)。	安装有 WinPcap 的任何计算机(参阅下文)
mobile RemoteAgent	适合多个平台的可执行文件	启动 Mongoose Web 服务器以提供移动功能。有关详细信息，请参阅"如何录制并分析面向移动应用程序的脚本"(第 668 页)。	移动 AUT 后端服务器
SAP 工具	适合 SapSpy 和 VerifyScripting 的可执行文件和帮助文件	• **SAPGUI Spy**。在 **SAPGUI Client for Windows** 的打开窗口中检查 GUI 脚本对象的层次结构。 • **SAPGUI Verify Scripting**。验证是否启用 SAPGUI 脚本 API。 有关详细信息，请参阅"如何配置 SAP 环境"(第 738 页)。	安装有 SAPGUI 客户端的 VuGen 计算机
第三方	源文件	该文件夹包含某些正在 LoadRunner 中使用的第三方软件组件的源代码。有关其中某些组件的信息，请参阅下表。	
Virtual Table Server	安装文件	该安装通过向导运行 VTS 安装程序。有关详细信息，请参阅"安装 VTS"(第 955 页)。	任何计算机

第三方组件

文件夹	组件	描述	安装位置
MQTester	包含 MQTester 安装文件的 Zip 文件	为 HP LoadRunner 安装 OpenText MQTester。MQTester 与 LoadRunner 集成以提供对基于 WebSphere MQ 的系统执行负载测试和压力测试的功能。	LoadRunner 或 Load Generator 计算机
WinPcap	安装文件	安装 WinPcap 和 Windows Packet Capture 库，使您能够将网络流量捕获到文件中。使用捕获的流量创建 Web Services 或移动 HTTP Vuser 脚本时，这非常有用。有关详细信息，请参阅 http://www.winpcap.org。 它将与其他组件 LRTCPDump 结合使用。	任何计算机