Dynamips 使用手册

(version 1.00)



编著:何志全、胡雨晴、龚世洋 慧桥通信思科网络技术培训中心 2008 年 4 月 20 日(完稿)



目	录	2
前	· 言	
1	Dynamips简介	4
2	新手上路	5
	2.1 工作界面介绍	5
	2.2 案例一	6
	2.3 路由器模块配置	9
	2.4 连接路由器	11
	2.5 配置远程登录客户端	
	2.6 开始一个简单的实验	
3	模拟路由器bat文件	
4	进阶篇一:虚拟PC	
5	进阶篇二:交换网络	
	5.1 二层交换网络	
	5.2 三层交换网络	
6,	进阶篇三: 帧中继网络	
	6.1 利用软件提供的帧中继交换机组建网络	
	6.2 将路由器配置为帧中继交换机组建网络	
7	进阶篇四:桥接PC	
8	进阶篇五:分布式实验	40
9	进阶篇六: SDM	
10) 进阶篇七: 实验成果交换	



首先感谢法国同行一伟大的 Chris 开发了 Dynamips 模拟器,他是值得让每一位学习网络的爱好者所敬仰的人。

当然 Dynamips 能够在中国大陆网络技术爱好者中广为流传,青岛的小凡可谓功不可没,正是因为 小凡开发了 DynamipsGUI,才得以让众多的网络技术爱好者接受并喜爱这款模拟器。

在整理这篇《Dynamips 使用手册》之前,其实网络已经有了很多版本的使用手册。通过大量抽样 调查,很多学员反映在使用现有网上流行的 Dynamips 使用手册均感觉到一个共性问题,那就是缺乏系 统性讲解,同时也让大家感觉到了工具的复杂。这是因为这些问题,导致很多网络技术爱好者的精力发 生偏差,更多关注于模拟器本身,确没有将更多的时间投入到网络实验中去。

为此,慧桥通信思科网络技术培训中心课程开发小组成员花费了近两周的时间、心血整理出 《Dynamips 使用手册》,小组成员整理手册过程中,把握易读性、系统性原则,力求本手册适合网络技 术初学者、中高级技术专业工程师。

- 新手上路:适合于从未接触过 Dynamips 的初学者,通过本部分的学习,能够利用 Dynamips 搭建简单的网络环境。
- .bat 一章: 适合从未接触过 Dynamips 的初学者,主要学会阅读.bat 文件的参数值,为更高级实验铺平道路。
- 进阶篇一至进阶篇六,适合初学者以及中高级网络技术工程师,这些章节分别讲述了虚拟 PC、 模拟交换网络(二三层交换机)、搭建帧中继网络、桥接 PC(如何让模拟设备和真实环境中的设 备通信)、分布式实验环境(几台 PC 共同完成一个大型的实验)以及利用 SDM 管理配置 Dynamips 模拟的设备。通过这些章节的学习,您可以利用 Dynamips 提供的高级功能特性搭建模拟任何 网络实验环境。当然讲解的侧重点不是具体某个知识如 OSPF 如何配置,而是侧重告诉你如何 使用高级特性,"公欲利其事,必先利其器"就是这个道理!
- 进阶篇七:本部分重点讲解实验成果交互性,一方方面我们如何使用别人的实验设计成果,二
 是我们如何将我们自主创新的实验成果与他人更好的共享!

非常感谢慧桥网络技术培训中心的冯石、张文、吕杭帅、杨帆、石继麟、王晓军等正在参加 CCNP 课程的同学,他们站在自己的视角高度对《手册》资料整理、实验设计提出了很多宝贵的意见和建议。

当然,这仅仅是《手册》的第一个版本,由于课程开发小组成员的时间、知识面等因素影响,《手 册》存在不少错误,我们热忱希望广大网友对我们的工作批评、指正。

> 慧桥通信思科网络技术培训中心 何志全 2008 年 4 月 20 日星期日

1 Dynamips 简介

Dynamips 是 Cisco 路由模拟器,作者为法国人 Chris,可以运行在微软(XP/2000/2003)或者 Linux 系统 基础上。可以模拟 Cisco 2600/2691、3620/3640/3660、3725/3745 和 Cisco7206 硬件平台,而且可以运行 思科公司官方的 IOS 软件(.bin 格式文件)。

Dynamips 和 Boson 的区别: Boson 是仅仅是模拟 Cisco 的命令而 Dynamips 则是模拟 Cisco 的 IOS。 Dynamips 支持的设备类型以及模块类型参考表 1.1 所示。

		v 1
路由器型 号	支持的模块型号	备注说明
	C7200-IO-FE	1 Fastethernet 接口(只能插0槽位)
	C7200-IO-2FE	2 Fastethernet 接口(只能插0槽位)
	C7200-IO-GE-E	2个端口: Ethernet0/0 和 GigabitEthernet0/0 (只能插 0 槽位)
	PA-2FE-TX	2 Fastethernet 接口(1-5 槽位使用)
	PA-FE-TX	1 Fastethernet 接口(1-5 槽位使用)
7200	PA-4E	4 Ethernet 接口(1-5 槽位使用)
7200	PA-4T+	4 serial 接口(1-5 槽位使用)
	PA-8E	8 Ethernet 接口(1-5 槽位使用)
	PA-8T	8 serial 接口(1-5 槽位使用)
	PA-A1	1 ATM port adapter 接口(1-5 槽位使用)
	PA-GE	1 GigabitEthernet 接口 (1-5 槽位使用)
	PA-POS-OC3	1 Packet Over SONET/SDH 接口(1-5 槽位使用)
	NM-16ESW	16 Fastethernet 接口(交换模块,模拟交换机使用)
	NM-1E	1 Ethernet 接口
	NM-1FE-TX	1 Fastethernet 接口
3620	NM-4E	4 Ethernet 接口
3640	NM-4T	4 serial 接口
3660		2 Fastethernet 接口 (3660 专用, 且只能插在 slot 0)。3620 只
	Leopard-2FE	能使用 2 个 slot、3640 可以使用 4 个 slot,除 Leopard-2FE 模
		块做了限制,其他模块没有做限制插具体哪个槽位。
3725 GT96100-FE 2 Fastethernet 接口 (只限制在 sld		2 Fastethernet 接口 (只限制在 slot 0)
3745 NM-16ESW 16 Fastethernet 接口(交换模块 模拟交换机使		16 Fastethernet 接口(交换模块,模拟交换机使用)

表 1.1 Dynamips 模拟的路由器支持的模块清单

成都慧桥通信技术有限公司 电话: 028-66875031 028-66312566

成都市一环路东四段34号606室(610066) 网站: <u>www.ipdata.cn</u> 邮箱: <u>cditlab@21cn.com</u>

2691	NM-1FE-TX	1 Fastethernet 接口	
	NM-4T	4 serial 接口	
2610	NM-16ESW	16 Fastethernet 接口	
2611	NM-1E	1 Ethernet 接口	
2620	NM-1FE-TX	1 Fastethernet 接口	
2621	NM-4E	4 Ethernet 接口	
2610XM	CISCO2600-MB-2E	2 Ethernet 接口	
2620XM			
2650XM	CISCO2600-MB-2FE	2 Fastethernet 接口	

2 新手上路

2.1 工作界面介绍

运行 DynamipsGUI 软件,出现如图 2.1 的工作界面:

路由器个数 4 ▼ 交换机个数 0 ▼ □ 相 1	夏拟帧中继 □ 模拟ATM □ 桥接到PC □ 虚拟PC □ 分布式
防火墙数量 0 ▼ 设备类型 「 7200 「 :	3745 3725 3660 3640 🗸 3620 2691 2600 2
	┌分布式配置
设备类型	数量 ▼ PC ▼ IP
IOS文件	设备
idle-pc值 0x60663630 计算idle	Router1
NPE类型 npe-200	Router2 Router3
虚拟RAM 96	Router4 22222
寄存器 0×2102	
确定 3	
PC桥接参数配置	
	接参数 确定桥接参数
读取拓扑配置文件 輸出目录	D:\课程开发\CCNP 浏览 4 下一步

图 2.1 DynamipsGUI 的工作界面

作为一个新手而言,需要了解图 2.1 中 1/2/3/4 四个蓝色矩形框的使用。

矩形框 1:实际上用于选择设备,如在您的网络规划中路由器总共有几台,交换机有多少,当 然还可以选择防火墙。在本章我们简单介绍使用路由器搭建网络,例如选择4个路由器。对于

桢中继、ATM、PC(桥接 PC、虚拟 PC 等)、分布式结构高级特性将在后面的章节陆续进行讲解!

- 矩形框 2: 作用是选择路由器的型号,可以多选,例如在您的网络规划中有 7200、3600 等路由器,那么您仅仅需要根据实际情况出发选择相应的设备即可。
- 矩形框 3:新手上路需要重点了解的地方,该部分是选择设备类型、IOS路径、idle-pc值、NPE 类型、虚拟 RAM(虚拟设备 RAM 所占内存大小,因为 Dynamips 在模拟时候需要将主机的物理 内存模拟成模拟设备 RAM)。其中 idle-pc 值是很多新手最为头大的问题,下面阐述一下该值的 含义,在紧接着的案例中再进行实际的讲解。
 - idle-pc 只为了解决在开启模拟设备时不至于你的 CPU 占有率达到 100%
 - 设备启动之后,在设备的用户模式下(Router>)下先按组合键 ctrl+] 接着在单独按 i 键
- 矩形框 4: 设置您的配置文件存放的目录。

2.2 案例一





假设一个网络拓扑是图 2.2 所示结构,三台路由器型号都是 3640:

- 第一步:选择设备数量:根据图 2.2 所示的网络拓扑中,设备数量是 3 台路由器。
- 第二步:选择设备型号:案例一假设的设备型号都是 3640,在 DynamipsGUI 的设备型号选择中,仅仅需要选择复选框 3640 即可。
- 第三步: 配置 3640 设备的 IOS 存放的路径等参数。前三步工作做完之后的结果参考图 2.3。

该备参数设直 路由器个数 3 ▼ 交换机个数	0 • -	模拟帧中继 □ 模拟ATM □ 桥接到PC □ 虚拟PC □ 分布式
防火墙数量 🛛 💌 设备类型	☐ 7200 [3745 🔲 3725 🗐 3660 🔽 3640 🗍 3620 🔲 2691 🔲 2600
3640		□ 分布式配置
设备类型 3640 ▼		数量 ▼ PC ▼ IP 确定
IOS文件 D:\课程开发\CCNP	浏览	
idle-pc值	计算idle	Router1
NPE类型 0		Router3
虚拟RAM 96		
寄存器 0×2102		
确定		

图 2.3 案例一配置工作 1

- 第四部: (重点)计算 idle-pc 值:
 - 电击计算 idle 值的按钮,出现图 2.4 的界面。

C:\VINDOWS\system32\cmd.exe	- 🗆 ×
路由器启动后,随意输入点配置,然后按下 ctrl +] + i 即可获取idle-pc	▲ 参数
idle-pc参数任选其一即可,最后请自行关闭本窗口	
请按任意键继续。。。	-
	• //



按照图 2.4 提示的内容,按任意键继续。注意,图 2.4 已经将如何获取 idle-pc 值方式方法 清楚明白的讲解出来:"路由器启动后,随意输入点配置,然后按下 ctrl+]+i 即可获取 idle-pc 参数"!



图 2.5 计算 idle-pc 值 2

在图 2.4 中的路由器用户模式下,即可"按下 Ctrl+]键,然后单独按下键,出现图 2.5 的工作界面。



图 2.5 计算 idle-pc 值 3

- 稍微等待议一会,出现图 2.6 所示的一些参数。这就是我们所需要的 idle-pc 值。
 - ✓ 比较 count 后的数字,找到一个 count 最大值,然后记下前面的一串 16 进制数,该十 六进制的数据就是我们所需要的 idle-pc 值。
 - ✓ 例如图 2.6 中, count 最大为 79, 那么对应的 "0x604ec500" 就可以成为我们需要的 Idle-pc 值。

Router>	
Please wait while gathering statistics	
Done. Suggested idling PC:	
0x604eb190 (count=43)	
0x604ebc1c (count=44)	
0x604ebc58 (count=34)	
0x60593c70 (count=55)	
0x604ebc74 (count=72)	
0x60593ce8 (count=26)	
0x604ec500 (count=79)	
0x604ec6b0 (count=75)	
0x6041f880 (count=61)	
0x6041f8e0 (count=71)	
Restart the emulator with "idle-pc=0x604eb190" (for exa	mple

图 2.6 计算 idle-pc 值 4

注意:不要一味迷信最大值就是必须要选择 idle-pc 值的原则。如果当你选择一个最大值,可是在虚拟设备运行的时候出现 CPU=100%的糟糕情况,那么你就应该重新去计算 idle-pc 值,直到 CPU 利用率维持在一个正常值为止。当然慧桥通信几个讲师通过不断的实践尝试,发现在计算 idle-pc 值时,可以多次进行计算,直到找到一个合适的参考值,这个参考值就不会导致您的 PC 宝贵资源浪费掉!如表 2.1 所示。

表 2.1	多次测试比较一个综合参数

第一次结果	第二次结果	第三次结果	第四次结果
0x604eb190 (count=43)	0x604eb190 (count=26)	0x604eb190 (count=50)	0x604eb190 (count=35)
0x604ebc1c (count=44)	0x604ebc1c (count=45)	0x604ebc1c (count=37)	0x604ebc1c (count=26)
0x604ebc58 (count=34)	0x604ebc58 (count=26)	0x604ebc58 (count=35)	0x604ebc58 (count=38)
0x60593c70 (count=55)	0x60593c70 (count=55)	0x60593c70 (count=54)	0x60593c70 (count=59)
0x604ebc74 (count=72)	0x604ec500 (count=43)	0x604ec500 (count=36)	0x604ec500 (count=41)
0x60593ce8 (count=26)	<u>0x604ec6b0 (count=74)</u>	0x604ec6b0 (count=56)	0x604ec6b0 (count=65)
0x604ec500 (count=79)	0x6041f880 (count=70)	<u>0x6041f880 (count=76)</u>	0x6041f880 (count=67)
0x604ec6b0 (count=75)	0x6041f8e0 (count=60)	0x6041f8e0 (count=58)	0x6041f8e0 (count=63)
0x6041f880 (count=61)	0x6041f914 (count=72)	0x6041f914 (count=53)	0x6041f914 (count=70)
0x6041f8e0 (count=71)	0x6041f928 (count=32)	0x6041f928 (count=41)	0x6041f928 (count=42)

- 根据表 3.1 的统计结果,以及根据实际经验,可以选择第四次的值(0x6041f914 (count=70))
 作为 idle-pc 的值
- 然在回到 DynamipsGUI 界面将 0x6041f914 填入,注意最后不要忘记电击"确定"按钮, 否则将导致您的工作白费!
- 第五步:选择输出的目录,如 "D:\课程开发\CCNP\实验设计"

2.3 路由器模块配置

在 2.1 小节学习了如何设备型号、数量,以及最为重要的 idle-pc 参数计算,在 2.2 小节以案例方式 进行形象化在此讲解。那么下面一步的工作就是给图 2.2 所示的网络中的每个路由器添加工作模块。 DynamipsGUI 添加路由器模块的界面参考图 2.7 所示。

成都慧桥通信技术有限公司 电话: 028-66875031 028-66312566

🤣 DynamipsGUI-模块设置				
详细信息设置 ┌─参数设置			迎友广白	
Router1 Router2 Router3	设备名称	Slot0:	攻 留 信息 <u>今</u>	
	Console口 确定配置	Slot1:		
	设备名称	Slot2:		
	Console口 确定配置	Slot3:		
	设备名称	Slot4:		
		Slot5:	>	
上一步	操作系统选择	× ×-x64	世一不	

图 2.2 的网络拓扑中的路由器 RT_A 接口有 FastEthernet0/0、FastEthernet1/0、Serial2/0 三个接口,那么对应应该有三个插槽,slot0、1 是一个快速以太口,slot2 需要插包含有串口的模块,根据 Dynamips 软件提供的功能模块进行适当选择,最终配置 RT_A 的参数如图 2.8 所示。

👴 Dynamips	GUI-模块设置		
┌详细信息设置- ┌参数设置			
Router1	设备名称 RT_A	Slot0: NR4 4FF TV	
Router2 Router3	设备类型 3640 🔹	ブロック - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -	
i toutor o	Console 2001	Slot1: NM 4EE TY Slot1: NM-1FE-TX	٤
	确定Router1配置	slot2: NM-4T	
	设备名称	Slot2: NM-4T V	

图 2.8 给 RT_A 路由器添加模块

然后依次给剩余路由器添加模块,参考图 2.9 结果。

图 2.7 给路由器添加模块



图 2.9 给剩余其他路由器添加模块

在添加路由器模块工作界面,除了给每台路由器添加网络规划的相关模块之外,还需要选择 PC 的操作系统以及控制台的输出方式。

- PC 的操作系统:选择您 PC 当前的操作系统即可,如 Microsoft 的 Windows XP 系统。
- 控制台的输出方式:建议默认方式----TCP/IP。这样在后面的设备配置过程中我们可以采用 Telnet 远程登录进行设备配置。

如果控制台输出方式中,选择了 TCP/IP 方式,那么我们配置的这些路由器如何配置才能实现远程 登录呢? Dynamips 软件将 PC 的物理网卡的 127.0.0.1 地址的不同 UDP 端口映射到不同的路由器,在案 例一的几台路由器的登录方式:

- RT_A: 127.0.0.1:2001, 通过 UDP 端口号 2001 登录;
- RT_B: 127.0.0.1:2002, 通过 UDP 端口号 2002 登录;
- RT_C: 127.0.0.1:2003, 通过 UDP 端口号 2003 登录;

2.4 连接路由器

当将网络中的每一台路由器模块添加完毕之后,下面进行的工作就是按照网络规划在 DynamipsGUI 软件连接路由器。

在路由器模块添加工作界面,点击"下一步"即可进入连接路由器工作界面,参考图 2.10 所示。

👴 Dynamips-	-连接设置			
┌ 连接信息 ——				
┌ 设备列表	接口列表 E	已连接设备列表	设备列表	接口列表 ————————————————————————————————————
Router1 Router2 Router3			Router1 Router2 Router3	
		在按		
上一步	保存拓扑配置文件	取消连接	生成.BAT文件	退出

图 2.10 连接路由器工作界面

按照图 2.2 所示的案例一的网络拓扑,分别将路由器连接起来,参考图 2.11 所示。

👴 Dynamips-连接设置		
	router1的f1/0端口与router2的f1/0端口设 outer1的s2/0端口与router3的s2/0端口	主接成功: ▲
	router2的12/0%自马router3的11/0%自我	≦按成切!
┌────────────────────────────────────	₹	
Router1 F0/0	Router1 F1/0 <> Router2 F1/0	Router1 F0/0
Router2	Router1 S2/0 <> Router3 S2/0	Router2 S2/1
Routers	Router2 F2/0 <> Router3 F1/0	Kouters S2/2

图 2.11 案例一三台路由器接口之间的连接

路由器之间连接完毕之后,下一步的工作就是生成网络拓扑图,Dynamips 的网络拓扑图文件的后 缀名是.ini 格式。选择保存拓扑文件的路径,参考图 2.12。

+**	保存拓扑配置	文件			?×
一按 Fi	保存在 (L): 🛛	🗁 实验设计	• 🕂	3 💣 🎟	
	文件名 @): [保存类型 <u>T</u>): [电击"保存拓扑配置 案例00 配置文件 (*. INI)	Ì文件″ 	保存(取消	5)
保存	存拓扑配置文件	取消连接	生成.BATS	だ件	退出

图 2.12 保存拓扑

当然还有一个非常重要的工作就是生成 BAT 文件,案例一的三台路由器生成的文件如图 2.12 所示。 D:\课程开发\CCNP\实验结果\pc1



2.5 配置远程登录客户端

远程登录设备客户端工具有很多,较为常用的工具是微软操作系统自带的"超级终端",SecureCRT,不过本人从事网络技术支持工作多年,最喜欢的还是SecureCRT工具。最新版本的SecureCRT支持非常多的特性,如SSH。

下面以 SecureCRT V5.5.2 版本为例说明如何通过 Telnet 客户端登录 Dynamips 的路由器。

一、路由器登录地址简介

默认情况下, Dynamips 软件将 PC 的物理网卡的 127.0.0.1 地址的不同 UDP 端口映射到不同的路由器,在案例一的几台路由器的登录方式:

- RT_A: 127.0.0.1:2001,通过 UDP 端口号 2001 登录;
- RT_B: 127.0.0.1:2002,通过 UDP 端口号 2002 登录;
- RT_C: 127.0.0.1:2003, 通过 UDP 端口号 2003 登录;

当然,在添加路由器模块的时候,对应的某个路由器的 UDP 端口号可以人为进行修改!

二、配置 SecureCRT

图 2.13 是 SecureCRT 的版本信息:



图 2.13 SecureCRT 的版本信息

图 2.14、2.15 展示了在 SecureCRT 上配置到路由器 R1 上的连接。

Connection Connection Logon Scripts Telnet Name: Router 1	Session Options - R	Router 1	
 □ Terminal □ Emulation □ Modes □ Emacs □ Appearance □ Window □ Log File □ Printing □ Advanced □ Modem/Zmodem 	Category Connection Logon Scripts Telnet Terminal Emulation Modes Emacs Mapped Keys Advanced Window Log File Printing Advanced Xmodem/Zmodem	Connection Name: Router 1 Protocol: Telnet Description Enter a description below that may be optionally displayed in the Connect window.	

图 2.14 在 SecureCRT 配置登录路由器 R1 的连接信息 1

Session Options - Router 1		
Category		
- Connection	Telnet Op	tions
Logon Scripts	<u>H</u> ostname:	127. 0. 0. 1
🖃 Terminal	P <u>o</u> rt	2001
- Modes - Emacs	<u>F</u> irewall:	None 💌
Mapped Keys Advanced - Appearance Window Log File - Printing Advanced - Xmodem/Zmodem	Advanced Will LFLD Enable NA Force cha Send SGA S <u>e</u> nd SGA)W WS wracter at a time (port 23 on

图 2.15 在 SecureCRT 配置登录路由器 R1 的连接信息 1

依次建立其他路由器的连接属性,如图 2.16 所示。

Connect	
-9 🕺 🕺 % 🖻 💼 🗙	< 🖆 🖆 🗊 🤶
 ■ Sessions ■ DY实验登陆 ■ Router 1 ■ Router 2 ■ Router 3 ■ Router 4 	
Show dialog on star	Open in a ta Connect Close

图 2.16 根据需要建立多个路由器远程登录的连接

2.6 开始一个简单的实验

按照如图 2.2 所示网络拓扑,在 Dynamips 上给路由器进行入接口 IP 地址等基本操作。

运行模拟路由器 RT_A、RT_B、RT_C,运行的方式非常简单,就是双击图 2..12 中的三个批处理文件 "RT_A.bat、RT_B.bat、RT_C.bat",运行之后模拟路由器参考图 2.17 所示(以 RT_A 为例)

- 🗆 🗙

🛤 RT_A----Created by Xiaofan

```
▶·、课程开发、CCNP、实验结果、pc1>REM -
                                                    Created by Xiaofan
Gisco Router Simulation Platform (version 0.2.8-RC2-x86)
Copyright (c) 2005-2007 Christophe Fillot.
Build date: Oct 14 2007 10:54:51
irtual RAM size set to 96 MB.
onfig. Register set to 0x2102.
Idle PC set to 0x6041f914.
OS image file: ... \unzip-c3640-js-mz.124-10.bin
CPU0: carved JIT exec zone of 16 Mb into 512 pages of 32 Kb.
URAM is empty, setting config register to 0x2142
3600 instance 'default' (id 0):
 VM Status : 0
  RAM size 🛛 : 96 Mb
 NURAM size : 128 Kb
              : 3640
 Chassis
 IOS image : ...\unzip-c3640-js-mz.124-10.bin
oading ELF file '...\unzip-c3640-js-mz.124-10.bin'...
ELF entry point: 0x80008000
3600 'default': starting simulation (CPU0 PC=0xffffffffffff6000000), JIT enabled.
```

图 2.17 运行模拟路由器 RT_A

图 2.17 中,提示 "C3600 'default': starting simulation (CPU0 PC=0xfffffffbfc00000), JIT enabled."表明模拟路由器 RT_A 已经正常运行了!同时注意在模拟路由器运行过程中,不要关闭该 DOS 窗口。当所有的路由器运行之后,查看系统 CPU、内存资源消耗情况,如果此时 CPU 一直是 100%高居不下的话,那么说明咱们前面设置的 idle-pc 值不合理,

通过图 2.18 可以看到,案例一的 idle-pc 值设置的非常合理,运行三个模拟路由器之后,系统 CPU 占有率仅仅 4%,应该说前面设置的 idle-pc 值很合理。

Vindows ff:	新管理器		
(件化) 选项(11)	査看(Y) 帮助(Ð	exection?
空用程序 进程	性能 联网		
cru 我用	CPU 使用记	R	
			1 1
6.8		h a day	1 1 to -
- PF 49 EE	西南文件等	単記書	
11 00/010	JA BECCIT DO		
452, 10			
总数	0.000	物理内存(0)	
10月的数 使用物数	11016	息数 可用数	2095088
进程数	42	系统缓存	678216
认可用量 00		核心内存(0)	
总数	473768	息数	58992
峰值	533344	未分頁	12684
星数:42 (277 使用:4%	提文更改:463	211 / 394211

图 2.18 观察系统资源状况

下面就可以通过 SecureCRT 正常登录相应的模拟路由器了,并进行适当的配置!这里我们就不再详细讲解每一台路由器的配置过程,在慧桥通信 CCNP 课程中我们将围绕交换路由等知识点进行讲解!

3 模拟路由器 bat 文件

通过 DynamipsGUI 软件勾画网络拓扑,每个模拟设备一个对应一个批处理文件(.bat),本节重点就 是能够读懂这些批处理文件显示的内容。

表 3.1 是案例一中 RT_A 对应的批处理文件的内容

表 3.1 RT_A 的模拟文件的内容

REM
@echo off
title RT_A
mkdir RT_A
cd RT_A
:reload
\dynamips-wxp.exe -T 2001 -P 3600 -r 96 -t 3640 -c 0x2102 -p 0:NM-1FE-TX -p 1:NM-1FE-TX -p 2:NM-4T
-s 1:0:udp:11110:127.0.0.1:11210 -s 2:0:udp:11120:127.0.0.1:11320\unzip-c3640-js-mz.124-10.bin
idle-pc=0x6041f914
goto reload
■ title RT_A ; 定义设备名为 RT_A
■ mkdir RT_A ; 建立一个与设备名相同的目录 RT_A
■ cd RT_A ; 进入该目录
■ :reload ; 这句类似一个程序的开始语句。
■\ dynamips-wxp.exe ; dynamips-wxp.exe 文件的相对路径,因为上面有一个 "cd RT_A" 命
令,所以当前目录是 RT_A。需要用\返回到上级某个目录读取文件。但此时配置中工作目录
始终是在 RT_A 目录下,请注意。
◆ -T 2001 ; 依然是登陆的端口,相当于 127.0.0.1:2001,
◆ -P 3600 ; 定义设备行号为 3600
◆ -r 96 ; 运行所需内存为 96M
◆ -t 3640 ; 设置 npe 类型, 具体型号为 3640 设备
◆ -c 0x2102 ; 寄存器值
◆ -p 0:NM-1FE-TX ; 定义插槽 0 中的模块为 NM-1FE-TX
◆ -p 1:NM-1FE-TX ; 定义插槽 1 中的模块为 NM-1FE-TX

- → -s 1:0:udp:11110:127.0.0.1:11210
 ; 1 槽 0 端口使用 UDP11110 连接到 11210 端口,
 通过查看 RT_B 和 RT_C 的批处理文件,发现使用 UDP=11210 是 RT_B 的 1 槽位 0 端口
 (-s 1:0:udp:11210:127.0.0.1:11110),也就是说 RT_A 的 1 槽位 0 端口(FE)和 RT_B 的 1 槽位
 0 端口(FE)连接起来的;
- ◆ -s 2:0:udp:11120:127.0.0.1:11320 ; 2 槽 0 端口使用 UDP11110 连接到 11320 端口,通过查看 RT_B 和 RT_C 的批处理文件,发现使用 UDP=11320 是 RT_C 的 2 槽位 0 端口(-s 2:0:udp:11320:127.0.0.1:11120),也就是说 RT_A 的 2 槽位 0 端口(FE)和 RT_C 的 2 位 0 端口(FE)连接起来的;
- ◆ ..\unzip-c3640-js-mz.124-10.bin ; IOS 映像文件的保存路径,注意是相对路径。
- ◆ --idle-pc=0x6041f914 ; 在 DynamipsGUI 中配置的 idle-pc 值
- ◆ goto reload ; 返回到上面那个:reload 地方,如果出现参数错误,它会循环 执行。

4 进阶篇一: 虚拟 PC

在网络规划中,经常规划较多的 PC,网络上很多热心的网友提供了很多方法,如使用 vmware 或者用 2600 来模拟 PC,但是他们的缺陷很明显那就是消耗系统资源较多!

根据经验,慧桥通信 CCNP 课程开发小组非常喜欢使用 VPC 来模拟足够多的 PC。我们依然以案例 方式进行讲解。



图 4.1 案例二网络拓扑图

图 4.1 是案例二的网络拓扑图,它是在案例一的基础上增加了三台 PC。通过本案例,我们要学习如何通过 VPC 方式给每台路由器增加连接一台 PC。

■ 第一步:运行 DynamipsGUI,进行适当的配置设备,注意一定需要在复选框中选择虚拟 PC 一 项。其他的配置和第二小节没有区别,如计算 idle-pc 值等,如图 4.2 所示。

- 设备参数设置		
路由器个数 3 ▼ 交换机个数 0 、	▼ 「 模拟帧中继 「 模拟ATM 「 桥接到PC 、	☑ 虚拟PC □ 分布式
防火墙数量 0 ▼ 设备类型 「 · 3640	7200 3745 3725 3660 3640 3620 3620	2691 2600
设备类型 3640 ▼	数量 ▼ PC ▼ IP	确定
IOS文件 D:\课程开发\CCNP 刘 idle-pc值 0x604ebc74 计算 NPE类型 0 虚拟RAM 96 寄存器 0x2102	I览 tidle Router1 Router2 Router3 >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	
确定		
	计算桥接参数 确定桥接参数 添加TAP网卡	删除TAP网卡
读取拓扑配置文件	输出目录 D:\课程开发\CCNP 浏览	下一步

图 4.2 选择设备类型等配置

- 第二步:给路由器添加模块,这一步相对简单,和前面第二小节案例一的配置没有任何区别, 配置过程中注意根据实际情况需要什么模块就添加什么模块即可!
- 第三步:连接设备。
 - ◆ 现将路由器两两正确的连接起来,参考图 4.3 所示。

- 连接信息	route route route	er1的f1/0端口与router2的f1/0端口语 r1的s2/0端口与router3的s2/0端口语 er2的f2/0端口与router3的f1/0端口语	E接成功! E接成功! E接成功!	
设备列表 Router1 Router2 Router3 VPCS	接口列表 F0/0	已连接设备列表 Router1 F1/0 <> Router2 F1/0 Router1 S2/0 <> Router3 S2/0 Router2 F2/0 <> Router3 F1/0	设备列表 Router1 Router2 Router3 VPCS	接口列表 F0/0 S2/1 S2/2 S2/3

图 4.3 将路由器之间按照网络规划连接起来

◆ 连接设备和案例一比较,多了 VPC 设备(就是我们的虚拟 PC)。VPC 不同接口虚拟了不同的 PC,所以三台路由器可以分别和 VPC 的不同接口实施连接,这样就完成了案例二中路由器和虚拟 PC 的连接,如图 4.4 所示。



成都慧桥通信技术有限公司 电话: 028-66875031 028-66312566

成都市一环路东四段34号606室(610066) 网站:<u>www.ipdata.cn</u> 邮箱:<u>c</u>

4.4 实现路由器和 VPC 之间的连接

◆ 等所有的连接按照案例二的网络规划连接完毕之后,生成网络拓扑,生成对应的.BAT 批 处理文件。最终生成的文件,多了一个 VPCS 的文件夹,该文件夹的内容如图 4.5 所示。



- 图 4.5 VPCS 文件夹的内容
- 第四步:检查文件的配置信息和案例一的区别,这一步工作有利于我们加深对 VPC 工作模式 的了解。
 - ◆ 首先看看 RT_A.BAT 批处理文件连接参数部分增加的内容:
 - -s 0:0:udp:11100:127.0.0.1:10001: 指定 RT_A 路由器的 0 槽位 0 使用 UDP 的 111000 端口连接对端设备(对应的 UDP 端口是 10001),那么这个对端设备是什么? 查看 VPCS 目录下的 startup.vpc 文件,可以确认实际上就是众多 VPC 中的 PC1 设备。
- 第五步:运行并配置 VPC
 - ◆ 运行 VPCS 目录下的 VPCS.exe 程序,如图 4.6 所示的运行配置界面



图 4.6 VPC 运行配置界面

- ◆ 在 VPC 配置中,可用的命令:
 - ▶ VPCS 1 >? ; 在命令提示符下寻求帮助信息,也就是查看有那些可用的命令。
 - VPCS 1 > show ; Print the net configuration of PCs., 查看所有 PC 的配置信息, 执行的结果如图 4.7 所示。可以看到一台 PC 的配置参数有 IP 地址、掩码、网关以及本

VPCS 1	L >show			
NAME	I P/CI DR	GATEWAY	LPORT	RPORT
PC1	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10001	11100
PC2	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10002	11200
PC3	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10003	11300
PC4	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10004	30003
PC5	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10005	30004
PC6	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10006	30005
PC7	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10007	30006
PC8	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10008	30007
PC9	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10009	30008

地的 UDP 端口(LPORT)连接对端设备的端口(RPORT);

4.7 通过 show 命令查看所有 PC 的配置信息

VPCS 1 > d ; Switch to the PC[d], d is digit, range 1 to 9., 切换到以 d 表示的数字 VPCS 1 >3

PC 上去, **UPCS 3 >** 表示从 PC1 切换到了 PC3, 就可以给 PC3 配置 IP 地址、ping 等操作。

- VPCS 1 > ip address gateway [CIDR] ; Set the host's ip, gateway's ip and network mask.。 In the ether mode, the ip of the tapx is the maximum host ID of the subnet. Default CIDR is 24。'ip 10.1.1.70 10.1.1.65 26', set the host ip to 10.1.1.70, the gateway ip to 10.1.1.65, the netmask to 255.255.255.192, the tapx ip to 10.1.1.126 (ether mode)。也就 是通过 IP 命令给主机分配 IP 地址、网关、掩码等参数,第一个地址是 IP 地址,第二 个地址是网关,掩码采用/XX(CIDR)方法进行表示。例如 ip 10.1.1.70 10.1.1.65 26, 就是给主机 10.1.1.70/26, GW=10.1.1.65, 注意掩码参数默认是/24(255.255.255.0)。
- VPCS 1 >ping address ; Ping the network host.,执行 ping 操作,这个和我们在微软的 DOS 下区别不大,只不过不能想 DOS 下的 ping 工具那样携带了很多参数,而
 VPC 只能执行简单的 PING 操作。
- VPCS 1 >tracert address [maxhops] ; Print the route packets take to network host, default maxhops is 64。同 PING 一样, VPC 提供了 tracert 的工具,该工具也是简单的 用于路由跟踪使用,没有微软操作系统提供的 DOS 下 Tracert 工具那样丰富的参数!
- VPCS 1 > conf [lport|rport] port ; Set local or remote port. 'conf lport' will close. the old port and open the new port. Only udp mode。用于配置 PC 的本地或者远端 UDP 端口。
- ◆ 了解了 VPC 命令使用之后,我们就可以配置三台 PC 的相关参数,如图 4.8 所示。

VPCS 1	. >ip 10.10.10.2 10	.10.10.1 24		
PC1 :	10.10.10.2 255.255	.255.0 gateway :	10.10.10.1	
VPCS 1	>2			
VPCS 2	! >ip 20.20.20.2 20	.20.20.1		
PC2 :	20.20.20.2 255.255	.255.0 gateway :	20.20.20.1	
VPCS 2	2 >3			
VPCS 3	} >ip 30.30.30.2 30	.30.30.1 24		
PC3 :	30.30.30.2 255.255	.255.0 gateway	30.30.30.1	
VPCS 3	>show			
NAME	IP/CIDR	GATEWAY	LPORT	RPOR
PC1	10.10.10.2/24	10.10.10.1	10001	11100
PC2	20.20.20.2/24	20.20.20.1	10002	11200
PC3	30.30.30.2/24	30.30.30.1	10003	11300
PC4	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10004	30003
PC5	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10005	30004
PC6	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10006	30009
PC7	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10007	30006
PC8	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10008	3000
PC9	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10009	30008

图 4.8 配置三台虚拟 PC 的参数

■ 第六步: 在三台路由器上进行适当的配置(接口 IP、路由等),因为本部分重点是讲解 Dynamips 使用,关于设备配置,后续课程将专门讲解。表 4.1 是案例二路由器 A 的摘要信息

表 4.1 RT_A 配置信息摘要

RT_A#sh running-config
interface FastEthernet0/0
description Link to PC1
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
description Link to FE1/0 of RT_B
ip address 1.1.1.1 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Serial2/0
description Link to S2/0 of RT_C
ip address 1.1.1.5 255.255.255.252

Г

	seri	serial restart-delay 0					
	!	!					
	route	router ospf 1					
	log-	-adjacency-changes					
	netv	work 1.1.1.0 0.0.0.3 area 0					
	netv	work 1.1.1.4 0.0.0.3 area 0					
	netv	work 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0					
	RT_4	A#					
	RT_4	A# show ip route					
	Gate	way of last resort is not set					
		1.0.0.0/30 is subnetted, 3 subnets					
	С	1.1.1.0 is directly connected, FastEthernet1/0					
	С	1.1.1.4 is directly connected, Serial2/0					
	0	1.1.1.8 [110/2] via 1.1.1.2, 00:03:52, FastEthernet1/0					
		20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets					
	0	20.20.20.0 [110/2] via 1.1.1.2, 00:03:52, FastEthernet1/0					
	10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets						
	C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0						
	30.0.0/24 is subnetted, 1 subnets						
	O 30.30.30.0 [110/3] via 1.1.1.2, 00:03:52, FastEthernet1/0						
ļ	RT_4	A#					
	■ 第	等七步:在 PC1 上验证客户需求是否满足,如图 4.9 所示。					

UPCS 1 >ping 20.20.20.2 20.20.20.2 icmp_seq=1 timeout 20.20.20.2 icmp_seq=2 time=125.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=3 time=125.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=4 time=110.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=5 time=140.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=5 time=140.000 ms UPCS 1 >ping 30.30.30.2 30.30.30.2 icmp_seq=1 timeout 30.30.30.2 icmp_seq=2 time=125.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=3 time=125.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=4 time=156.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=5 time=125.000 ms

图 4.9 在虚拟 PC1 上验证客户需求

5 进阶篇二: 交换网络

在 Dynamips 中,利用路由器模拟二三层交换机功能,利用这些模拟的交换机能够随意构建基于交换架构的网络。

5.1 二层交换网络



我们还是以一个案例来说明如何使用 Dynamips 提供的交换功能,图 5.1 是案例三的网络拓扑图。 根据案例网络拓扑,我们还是需要利用 DynamipsGUI 进行设备的定义、模块的添加以及设备连接等几 步工作。

第一步,定义设备类型。参考图 5.2 所示。此时注意交换机的个数根据网络规划进行选择,案
 例三规划的是1台交换机,所以图 5.2 选择的交换机的个数是 1.

设备参数设置		
路由器个数 1 🗸 交换机个数 1		布式
防火墙数量 🛛 🔻 设备类型 🛛 🦷		
3640		
设备类型 3640 ▼	数量 _ PC _ IP _ 确定	
DS文件 D:\课程开发\CCNP	浏览	
idle-pc值 0x60593c70 计	†算idle Router1 ▼ Switch1	
N-E尖型 U	>>>>>	
新石器 0x2102		
朔足		
-PC桥接参数配置		
	KING TO THE REPORT OF THE REPORT	
读取拓扑配置文件	输出目录 D:\课程开发\CCNP 浏览 下一步	

图 5.2 注意交换机的个数根据实际需求进行选择

■ 第二步:给设备添加模块,路由器的模块添加模式在第二小节已经详细讲解,这里注意模拟器 将路由器 3640 给模拟成为一台交换机,添加的模块只能是 NM-16ESW(16 口以太网交换模块)

🤹 DynamipsGUI-模块设置 🛛 🛛 🔀					
详细信息设置 ┌─参数设置		_ 模块设置			
Router1	设备名称 RT	Stot0: NIM 465530/ 一一 名称:RT			
	设备类型 3640 💌				
	Console 2001	slot0 : NM-1FE-TX			
	确定Router1配置	Sion			
Switch1	设备名称 SW_L2	交望 · 3640 CON口 : 3001			
	设备类型 3640 💌	J slot0 : NM-16ESVV			
	Console 3001	Slot3:			
	确定Switch1 能置				

图 5.3 给设备添加模块

■ 第三步:根据案例三网络拓扑结构连接设备,如图 5.4 所示。

设备列表 ———	接口列表——	□ □ 已连接设备列表	── 设备列表 ──	接口列表
Router1 Switch1 VPCS	F0/5 F0/6 F0/7 F0/8 F0/9 F0/10 F0/11 F0/12 F0/13 F0/14 F0/15	Router1 F0/0 <> Switch1 F0/0 Router1 F1/0 <> VPCS V0/9 Switch1 F0/1 <> VPCS V0/1 Switch1 F0/2 <> VPCS V0/2 Switch1 F0/3 <> VPCS V0/3 Switch1 F0/4 <> VPCS V0/4	Router1 Switch1 VPCS	V0/5 V0/6 V0/7 V0/8

图 5.4 按照网络规划连接设备

- 第四步,按照网络规划要素配置交换机、路由器以及 VPC。
- 第五部,测试 PC1 能够 ping 通其他 PC。

5.2 三层交换网络

案例四的网络拓扑图参考图 5.5 所示,我们通过两台 3640 路由器添加 NM-16ESW 模块来模拟两 台三层交换机,确保网络中的所有 PC 能两两之间相互访问。



第一步,定义设备类型,配置相关参数,如图 5.6 所示,此时即便网络中没有规划路由器,但 是选择设备的时候,还需要定义路由器个数,至少选择一个!当然模拟交换机的路由器可以根据自己的爱好进行选择,图 5.6 所示的配置中是用 3640 模拟交换机功能的。

- 设备参数设直	
路由器个数 1 ▼ 交换机个数 2 ▼	□ 模拟帧中继 □ 模拟ATM □ 桥接到PC ▼ 虚拟PC □ 分布式
防火墙数量 0 ▼ 设备类型 □ 720	0 3745 3725 3660 🗸 3640 3620 2691 2600
3640	
设备类型 3640 ▼	数量 _ PC _ IP _ 确定
IOS文件 D:\课程开发\CCNP 浏览	
idle-pc值 0x6041f8e0 计算idle	Router1
NPE类型 0	Switch2
虚拟RAM 96	
寄存器 0×2102	
确定	

图 5.6 定义案例四的拓扑设备参数

第二步:给交换机添加模块,因为案例四中没有用到路由器,不需要对路由器添加任何的模块, 参考图 5.7 所示。

👶 DynamipsGUI-模块设置 🛛 🔀					
详细信息设置 ┌-参数设置		┌模块设置			
Router1	设备名称	Slot0: NM-16ESW ▼ 名称: SW_A 类型: 3640 CON□: 3001			
	Console口 确定配置	Slot1:			
Switch1 Switch2	设备名称 SW_B 设备类型 3640 ▼	Slot2:			
	Console口 3002 确定Switch2配置	Slot3:			

- 图 5.7 给交换机添加模块
- 第三步,按照案例四的网络拓扑图连接设备,如图 5.8 所示。

-设备列表	┌接口列表	- 已连接设备列表	□ □ 设备列表——	接口列表 ———
Router1 Switch1 Switch2 VPCS	F0/6 F0/7 F0/8 F0/9 F0/10 F0/11 F0/12 F0/13 F0/14 F0/15 F0/5	Switch1 F0/0 <> Switch2 F0/0 Switch1 F0/1 <> VPCS V0/1 Switch1 F0/2 <> VPCS V0/2 Switch1 F0/3 <> VPCS V0/3 Switch1 F0/4 <> VPCS V0/4 Switch2 F0/1 <> VPCS V0/5 Switch2 F0/2 <> VPCS V0/6 Switch2 F0/3 <> VPCS V0/7 Switch2 F0/4 <> VPCS V0/8	Router1 Switch1 Switch2 VPCS	V0/9

图 5.8 按照网络规划拓扑连接设备

■ 第四步,设备配置,注意此时 SW_A、SW_B 是三层交换机,需要进行 SVI 的配置。例如 SW_A 的简要配置信息参考表 5.1 所示。

表 5.1 SW_A 的配置信息摘要

SW_A#show running-config		
interface FastEthernet0/0		
no switchport		
ip address 1.1.1.1 255.255.255.252		
interface FastEthernet0/1		
switchport access vlan 10		
interface FastEthernet0/2		
switchport access vlan 20		
interface FastEthernet0/3		
switchport access vlan 30		
interface FastEthernet0/4		
switchport access vlan 40		
interface Vlan10		
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0		
interface Vlan20		
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0		
interface Vlan30		
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0		
interface Vlan40		
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0		

技术才是就业核心竞争力

慧桥通信权威思科认证培训

!						
router ospf 1						
log-adjacency-changes	log-adjacency-changes					
network 1.1.1.0 0.0.0.3	3 area 0					
network 192.168.0.0 0	.0.0.255 area 0					
network 192.168.1.0 0	.0.0.255 area 0					
network 192.168.2.0 0	.0.0.255 area 0					
network 192.168.3.0 0	.0.0.255 area 0					
SW_A#sh ip ro						
Gateway of last resort is not set						
1.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets						
C 1.1.1.0 is dire	ctly connected, FastEthernet0/0					
172.16.0.0/24 is s	ubnetted, 4 subnets					
O 172.16.0.0 [1	10/2] via 1.1.1.2, 00:00:00, FastEthernet0/0					
O 172.16.1.0 [1	10/2] via 1.1.1.2, 00:00:00, FastEthernet0/0					
O 172.16.2.0 [1	10/2] via 1.1.1.2, 00:00:00, FastEthernet0/0					
O 172.16.3.0 [110/2] via 1.1.1.2, 00:00:00, FastEthernet0/0						
C 192.168.0.0/24 is	directly connected, Vlan40					
C 192.168.1.0/24 is	directly connected, Vlan10					
C 192.168.2.0/24 is	directly connected, Vlan20					
C 192.168.3.0/24 is	directly connected, Vlan30					

■ 测试验证配置,测试任意两个 PC 之间是否能够相互访问。

6、进阶篇三: 帧中继网络

6.1 利用软件提供的帧中继交换机组建网络

本小节以案例 5 为例说明在 Dynamips 中如何利用软件本身提供的帧中继交换机功能来组建网络。 案例 5 的网络拓扑参考图 6.1 所示。拓扑图中,有3台路由器通过帧中继云实现互联互通。对于帧中继 本身的技术知识点,在这里不做过多的讲解,将放置到 CCNP 路由部分进行讲解。这里仅仅侧重于如何 构建图 6.1 所示的网络结构。



图 6.1 案例五网络拓扑图

- 第一步,配置设备参数。
 - ◆ 选择复选框"模拟帧中继交换机"弹出图 6.2 所示的配置框,其中有两个选项,一个是选择标准 CCIE 帧中继交换机,一个是根据自己的需要进行端口配置。

·设备参数设置 路由器个数 3 ▼ 交换机个数 0 ▼ ▼ 模拟帧中继 □ 模拟ATM □ 桥接到PC ▼ 虚拟PC □ 分布式 防火墙数量 0 ▼ 设备类型				
设备类型				

图 6.2 配置帧中继交换机参数 1

- 注意:根据个人经验,大家不要被所谓的 CCIE 所忽悠掉,这样的配置非常麻烦,因为后期要打开文件名为 FRSWITCH 文件,进行端口之间的映射!
- 现在帧中继技术在国内基本上已经退网了,学习帧中继主要就是用于 CCNA、CCNP 以及 CCIE 考试。

- 即便要如果要练习配置帧中继交换机,我们在 6.2 小节中给大家展示了将一台 3640
 路由器启用帧中继交换功能,摇身变成了一台帧中继交换机。
- ◆ 选择手工配置帧中继交换机端口方式,按照网络规划,帧中继交换机的和三台路由器连接的对应关系以及配置的 DLCI 参数如表 6.1 所示。并分别配置帧中继交换机,如图 6.3、
 6.4 所示。

表 6.1 案例 5 设备连接接口参数对应标

路由器 RTA	帧中继交换机	远端路由器	
Serial 1/0 DLCI=102	Serial 0/1 DLCI=102	Serial 0/2 DLCI=201	Serial 1/0 DLCI=201
Serial 1/0 DLCI=103	Serial 0/1 DLCI=103	Serial 0/3 DLCI=301	Serial 1/0 DLCI=301



图 6.3 配置帧中继交换机参数 2

👴 帧中维交	换机自定义	设置 🔀	
_端口选择 -		DLCI设置	
S0/0 S0/1 S0/2	S0/0 S0/1 S0/2	☐ 标准CCIE 帧中继交换机	
S0/3 S0/4 S0/5 S0/6	S0/3 S0/4 S0/5 S0/6	S0/1 103 301 S0/3	
S0/7 S0/8 S0/9	S0/7 S0/8 S0/9	确 定	(1) SO/1 DLCI:103与SO/3 DLCI:301设置成功
\$1/0 \$1/1	S1/0 S1/1	关闭	()

图 6.4 配置帧中继交换机参数 2

- 第二步,给路由器添加模块,这和第二小节讲解没有任何的区别;
- 第三步,连接路由器,注意 RTA、RTB、RTC 和帧中继交换机实施正确的连接,如图 6.5 所示。



图 6.5 按照案例五的规划正确连接设备

■ 第四步,按案例五的网络配置 PC,如图 6.6 所示。

VPCS 1	1 >show			
NAME	I P/CI DR	GATEWAY	LPORT	RPORT
PC1	10.10.10.2/24	10.10.10.1	10001	11100
PC2	20.20.20.2/24	20.20.20.1	10002	11200
PC3	30.30.30.2/24	30.30.30.1	10003	11300
PC4	0.0.0.0/0	0.0.0	10004	30003
PC5	0.0.0.0/0	0.0.0	10005	30004
PC6	0.0.0.0/0	0.0.0	10006	30005
PC7	0.0.0.0/0	0.0.0	10007	30006
PC8	0.0.0.0/0	0.0.0	10008	30007
PC9	0.0.0.0/0	0.0.0.0	10009	30008

图 6.6 案例五的 PC 参数配置

■ 第五步,按照网络规划参数配置 RTA、RTB、RTC 三台路由器。RTA 的配置信息参考表 6.2 所示,其余两台路由器配置雷同。

RTA#show running-config				
interface FastEthernet0/0				
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0				
interface Serial1/0				
ip address 1.1.1.1 255.255.255.248				
encapsulation frame-relay				
ip ospf network broadcast				
frame-relay map ip 1.1.1.2 102 broadcast				
frame-relay map ip 1.1.1.3 103 broadcast				
router ospf 1				
network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0				
network 10.10.10.1 0.0.0.0 area 1				
RTA#show ip route				
Gateway of last resort is not set				
1.0.0.0/29 is subnetted, 1 subnets				
C1.1.1.0 is directly connected, Serial1/0				

表 6.2 案例五 RTA 路由器的配置及其他相关信息

	20.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets					
O IA	20.20.20.0 [110/65] via 1.1.1.2, 00:01:56, Serial1/0					
	0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets					
С	10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0					
	0.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets					
O IA	30.30.30.0 [110/65] via 1.1.1.3, 00:01:56, Serial1/0					
RTA#	how interfaces serial 1/0					
Serial	/0 is up, line protocol is up					
Ha	lware is M4T					
Inte	net address is 1.1.1.1/29					
МТ	MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,					
	reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255					
Ene	psulation FRAME-RELAY, crc 16, loopback not set					
Ke	Keepalive set (10 sec)					
Res	art-Delay is 0 secs					
LM	enq sent 138, LMI stat recvd 135, LMI upd recvd 0, DTE LMI up					
LM	enq recvd 0, LMI stat sent 0, LMI upd sent 0					
LM	DLCI 0 LMI type is ANSI Annex D frame relay DTE					
FR	SVC disabled, LAPF state down					
Bro	Broadcast queue 0/64, broadcasts sent/dropped 149/0, interface broadcasts 74					
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
5 六 庄	测试 PC1 和甘仲两台 PC 通信售况 加图 67 所示					

第六步,测试 PC1 和具他两台 PC 通信情况,如图 6.7 所示。

UPCS 1 >ping 20.20.20.2 20.20.20.2 icmp_seq=1 time=437.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=2 time=266.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=3 time=250.000 ms 20.20.20.2 icmp_seg=4 time=375.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=5 time=250.000 ms VPCS 1 >ping 30.30.30.2 30.30.30.2 icmp_seq=1 time=266.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=2 time=453.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=3 time=281.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=4 time=344.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=5 time=344.000 ms 图 6.7 案例 5 的测试验证

将路由器配置为帧中继交换机组建网络 6.2

本小节重点工作是通过案例6来学习如何将一台路由器定义为帧中继交换机,并组建帧中继交换网

络,案例6的网络拓扑图参考图6.8所示。



图 6.8 案例 6 网络拓扑结构

案例 6 中有 4 台路由器,其中需要将其中的一台配置为帧中继交换机。配置帧中继交换机需要将路由器的几个串口配置为 FR DCE 类型, RTA、RTB、RTC 连接帧中继交换机的接口定义为 FR DTE 类型。。同时需要在全局配置模式下,将配置为帧中继交换机的路由器配置一条命令"frame-relay switching"。

- 第一步: 配置设备参数,这里不需要使用 DynamipsGUI 提供的模拟帧中继,只需要配置四台 3640 路由器即可。
- 第二步:给路由器添加模块,用于帧中继交换机的路由器只需要一个 NM-4T 模块即可。
- 第三步:连接路由器,也没有什么特别之处,根据案例6的网络规划示意图,将路由器彼此连接起来。最终设备连接示意图参考图6.9。

Г	设备列表	接口列表	已连接设备列表		设备列表	7 Г	接口列表
	Router1	S1/1	Router1 F0/0 <> VPCS V0/1	-	Router1		S0/0
	Router2	S1/2	Router2 F0/0 <> VPCS V0/2		Router2		
	Router3	S1/3	Router3 F0/0 <> VPCS V0/3		Router3		
	Router4		Router1 S1/0 <> Router4 S0/1		Router4		
	VPCS		Router2 S1/0 <> Router4 S0/2		VPCS		
			Router3 S1/0 <> Router4 S0/3				

图 6.9 DynamipsGUI 中案例 6 设备连接示意图

■ 第四步:配置帧中继交换机,帧中继交换机的配置摘要信息如表 6.3 所示

表 6.3 帧中继交换机的配置摘要

frame-relay switching

FR_Swicth#show running-config

interface Serial0/1

encapsulation frame-relay

技术才是就业核心竞争力

慧桥通信权威思科认证培训

frame-relay intf-type dce

clock rate 64000

frame-relay route 102 interface Serial0/2 201

frame-relay route 103 interface Serial0/3 301

interface Serial0/2

encapsulation frame-relay

frame-relay intf-type dce

clock rate 64000

frame-relay route 201 interface Serial0/1 102

interface Serial0/3

encapsulation frame-relay

frame-relay intf-type dce

clock rate 64000

frame-relay route 301 interface Serial0/1 103

第五步:配置 RTA、RTB、RTC 三台路由器以及虚拟 PC, RTA 的配置信息如表 6.4 所示

表 6.4 RTA 路由器配置摘要

RTA#show running-config	
interface FastEthernet0/0	
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0	
interface Serial1/0	
ip address 1.1.1.1 255.255.258.248	
encapsulation frame-relay	
ip ospf network broadcast	
frame-relay map ip 1.1.1.2 102 broadcast	
frame-relay map ip 1.1.1.3 103 broadcast	
router ospf 1	
network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0	
network 10.10.10.1 0.0.0.0 area 1	
RT1#show ip route	
1.0.0.0/29 is subnetted, 1 subnets	
C 1.1.1.0 is directly connected, Serial1/0	
20.0.0/24 is subnetted, 1 subnets	
O IA 20.20.20.0 [110/65] via 1.1.1.2, 00:06:07, Serial1/0	

10.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

30.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

O IA 30.30.30.0 [110/65] via 1.1.1.3, 00:06:07, Serial1/0

■ 第六步,验证测试。虚拟 PC1 ping 其他地址情况如表 6.5 所示。

表 6.5 验证测试一虚拟 PC1

VPCS 1 >ping 20.20.20 20.20.20.2 icmp_seq=1 timeout 20.20.20.2 icmp_seq=2 time=188.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=3 time=281.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=4 time=125.000 ms 20.20.20.2 icmp_seq=5 time=266.000 ms VPCS 1 >ping 30.30.30.2 30.30.30.2 icmp_seq=1 timeout 30.30.30.2 icmp_seq=2 time=250.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=3 time=140.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=4 time=344.000 ms 30.30.30.2 icmp_seq=5 time=234.000 ms

7 进阶篇四:桥接 PC

Dynamips 提供了桥接 PC 的功能,也就是能够能够让模拟的设备和真实物理网卡之间进行通信。 案例 7 是练习使用桥接 PC 的网络拓扑图。



图 7.1 案例 7 网络拓扑示意图

■ 第一步:配置设备参数,此时注意需要复选桥接到 PC 的复选框;

┌ 设备参数设置	
路由器个数 1 👤 交换机个数	1 ▼ 模拟帧中继 □ 模拟ATM ▼ 桥接到PC ▼ 虚拟PC □ 分布式
防火墙数量 0 🔻 设备类型	〒 7200 〒 3745 〒 3725 〒 3660 ▼ 3640 〒 3620 〒 2691 〒 2600

```
图 7.2 案例 7 配置设备参数
```

■ 第二步: 计算桥接参数,选择一个网卡,如 NIC-0,然后点击计算交接 PC 参数。弹出图 7.3,将\Device\NPF_{702080CD-2CDD-4CB3-8FF1-15CD10D0713D}拷贝到配置框,点击确定桥接参数,如图 7.4

Network device list:

<pre>rpcap://\Device\NPF_GenericDialupAdapter : Network adapter 'Adapter for gener ic dialup and UPN capture' on local host rpcap://\Device\NPF_{702080CD-2CDD-4CB3-8FF1-15CD10D0713D} : Network adapter 'Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter' on local host</pre>					
软件支持单/双网卡桥接,你可以选择使用任何一种 请复制你要桥接的网卡参数,返回主界面后依次填入你要桥接的网卡 例\Device\NPF_<2CD5187F-2A2A-4AF9-8009-531D37B51B3B> 请按任意键继续					
图 7.3 计算桥接 PC 参数					
PC桥接参数配置					

图 7.4 确认桥接参数

- 第三步: 给路由器添加模块
- 第五部:按照案例7的规划连接设备,如图7.5所示。



- 图 7.5 按照网络规划连接设备
- 第六步: 配置路由器, 路由器 RT 的配置信息如表 7.1 所示。(注意本案例重点在于讲解桥接 PC 知识点, 对于路由器的配置不是本小节的重点知识)

表 7.1 路由器的配置信,	息
----------------	---

1	
	RT#show running-config
	ip domain lookup source-interface FastEthernet1/0
	interface FastEthernet0/0
	ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
	ip nat inside
	interface FastEthernet1/0
	ip address 192.168.1.244 255.255.255.0
	ip nat outside
	ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.1
	ip nat inside source list 10 interface FastEthernet1/0 overload
	access-list 10 permit 10.10.10.0 0.0.255

■ 测试验证。测试验证信息参考表 7.2 所示

表 7.2 案例 7 的验证测试信息

RT#ping 192.168.1.1 ; 在路由器上 ping 宽带路由器的接口
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.1, timeout is 2 seconds:
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = $24/76/188$ ms
RT#ping ww.baidu.com ; 在路由器上 ping 外网地址一
Translating "ww.baidu.com"domain server (255.255.255.255) [OK]
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.108.22.46, timeout is 2 seconds:
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 108/179/280 ms
RT#ping <u>www.ipdata.cn</u> ; 在路由器上ping外网地址二

<mark>慧桥通信权威思科认证</mark>培训

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 221.130.182.73, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 196/287/404 ms
VPCS 1 >ping 192.168.1.244
                             ; 在虚拟 PC 上 ping 路由器外网口地址
192.168.1.244 icmp_seq=1 time=65.000 ms
192.168.1.244 icmp_seq=2 time=106.000 ms
192.168.1.244 icmp_seq=3 time=86.000 ms
192.168.1.244 icmp_seq=4 time=68.000 ms
192.168.1.244 icmp_seq=5 time=66.000 ms
VPCS 1 >ping 192.168.1.1
                           ; 在虚拟 PC 上 ping 宽带路由器地址
192.168.1.1 icmp_seq=1 time=109.000 ms
192.168.1.1 icmp_seq=2 time=76.000 ms
192.168.1.1 icmp_seq=3 time=26.000 ms
192.168.1.1 icmp_seq=4 time=132.000 ms
192.168.1.1 icmp_seq=5 time=155.000 ms
VPCS 1 >ping 192.168.1.99 ; 在虚拟 PC 上 ping 真实 PC
192.168.1.99 icmp_seq=1 timeout
192.168.1.99 icmp_seq=2 time=94.000 ms
192.168.1.99 icmp_seq=3 time=78.000 ms
192.168.1.99 icmp_seq=4 time=78.000 ms
192.168.1.99 icmp_seq=5 time=78.000 ms
VPCS 1 >ping 202.108.22.43 在虚拟 PC 上 ping www.baidu.com
202.108.22.43 icmp_seq=1 time=100.000 ms
202.108.22.43 icmp_seq=2 time=102.000 ms
202.108.22.43 icmp_seq=3 time=139.000 ms
202.108.22.43 icmp_seq=4 time=171.000 ms
202.108.22.43 icmp_seq=5 time=206.000 ms
VPCS 1 >ping 221.130.182.73 在虚拟 PC 上 ping www.ipdata.cn
221.130.182.73 icmp_seq=1 time=272.000 ms
```

221.130.182.73 icmp_seq=2 time=253.000 ms 221.130.182.73 icmp_seq=3 time=269.000 ms 221.130.182.73 icmp_seq=4 time=361.000 ms 221.130.182.73 icmp_seq=5 time=248.000 ms

通过案例 7 验证测试,我们不难发现模拟路由器RT不仅能够和计算机的网卡进行通信,同时也能和 真实设备通信。在案例 7 中,路由器的外网口FastEthernet0/1 和办公室的宽带路由器内网口(192.168.1.1/24) 通信,同时也能通过宽带路由器正常访问外网,如<u>www.baidu.com</u>、www.ipdata.cn

通过这个案例给我们最大的启发就是,在今后做实验的时候,我们可以让我们内部虚拟的网络和真 实环境甚至互联网进行通信。

8 进阶篇五:分布式实验

在 CCNP 实验过程中以及平常的技术支持中,我们常常遇到一些大型网络,此时一台 PC 的资源可能非常紧张甚至不够用不,那么可以采用分布式实验环境、借用 2 台甚至更多的计算机协同完成大型网络实验。图 8.1 是模拟了简单的分布式实验环境。



图 8.1 案例 8 分布式实验网络拓扑

在图 8.1 中, PC1 运行的模拟设备有 RTA1、RTA2、SW_A, PC2 运行的模拟设备有 RTB1、RTB2、 SW_B。PC1 内部网络所在 OSPF Area=1, PC2 内部网络所在 OSPF Area=2, RTA1 与 RTB1 互联网段所 在 OSPF Area=0。PC1 真实的物理网卡的 IP=192.168.1.99, PC2 真实的物理网卡的 IP=192.168.1.89。

■ 第一步,在 DynamipsGUI 中配置设备参数。在配置设备参数,设备数量,类型、计算 idle-pc 值等与前面描述的没有什么区别,在分布式实验中,注意复框框"分布式"需要选择,如图 8.2。

技术才是就业核心竞争力

慧桥通信权威思科认证培训

·设备参数设置					
路由器个数 4 💌 交换机个	数 2 💌	□ 模拟帧中继 □	模拟ATM ┌── 村	乔接到PC 厂 虚拟PC	: 🔽 分布式
防火墙数量 🛛 🔻 设备类型	☐ 720	0 🔲 3745 🕅 3725 🗌	3660 🔽 3640	o 🗖 3620 🗖 2691 🗖	2600
	-3640]	
	设备类型	3640 💌			
	IOS文件	D:\课程开发\CCNP	浏览		
	idle-pc值	0x604ebc74	计算idle		
	NPE类型	0			
	虚拟RAM	96			
	寄存器	0x2102			
		确定			
				1	

图 8.2 案例 8 分布式实验参数配置

- 第二步,配置分布式参数。.
 - 第一个问题就是定义分布式 PC 的数量以及对应网卡的 IP 地址,如图 8.3 所示。我们定义 了两台 PC, PC2 的 IP 地址=192.168.1.89,点击确定按钮即可保存成功。

分布式配置 数量 2 ▼ PC PC	C2 ▼ IP 192.168	3.1.89	确定
设备 Router1 Router2 Router3 Router4 Switch1 Switch2	•		

图 8.3 分布式 PC 参数配置 1

 第二个需要配置的分布式参数就是将设备分配给对应的 PC,如图 8.4, PC1 分配的设备有 Router1、Router2、Switch1, PC2 分配的设备有 Router3、Router4、Switch2。

分布式配置	- 分布式配置
数量 2 ▼ PC PC2 ▼ IP 192.168.1.89 确定	数量 2 ▼ PC PC2 ▼ IP 192.168.1.89 确定
设备 PC1 Router1 Router2 Switch1	设备 PC2 ▼ Router 3 Router 4 Switch2

图 8.4 给分布式 PC 分配设备

- 第三步,给设备添加模块,这一步没有什么特别之处。
- 第四步,连接设备,按照案例8网络拓扑图一步一步将设备连接即可。

- 设备列表	接口列表——	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□		接口列表——
Router1	S1/1	Router1 F0/0 <> Router2 F1/0	Router1	S1/1
Router2	S1/2	Router2 F0/0 <> Switch1 F0/0	Router2	S1/2
Router3	S1/3	Router3 F0/0 <> Router4 F1/0	Router3	S1/3
Router4		Router4 F0/0 <> Switch2 F0/0	Router4	
Switch1		Router1 S1/0 <> Router3 S1/0	Switch1	
Switch2			Switch2	

图 8.5 按照案例 8 的网络规划将设备连接起来

■ 第五步,生成文件信息确认。案例 8 最终生成的文件信息如图 8 所示,其中 PC1 文件夹中的所 有文件在一台 PC 上运行, PC2 文件夹中的文件打包发送给 PC2 运行。

	pc2	CONNINFO 文本文档 1 KB	
	penu	cygwin1.dll 1005.19.0.0 Cygwin® POSIX Em	nvran_export
	KTAI MS-DOS 批处理文件 1 KB	KTA2 MS-DOS 批处理文件 1 KB KTA2 MS-DOS 批处理文件 1 KB	件 unzip-c3640-js-m EIN 文件 58,638 KB
Penu	cyperint. dl1	dynamips-wzp nvram_export	
KTB1 MS-BOS 批处理文件 1 XB	Cygenne rosia za KB2 ES-DOS 批处理文件 I KB	STB HS-DOS 报处理文件 Uniter-03940-js-m BIN 文件 50,638 KB	

图 8.6 案例 8 最终生成文件信息

■ 第六步,配置设备。PC1、PC2两台设备运行模拟路由器、交换机,分别按照案例 8 的 OSPF 规划进行配置。PC1上的 RTA1、RTA2 配置信息参考表 8.1 所示。

表 8.1 案例 8 分布式 PC1 上 RTA1、RTA2 配置信息摘要

RTA1#show running-config

技术才是就业核心竞争力

慧桥通信权威思科认证培训

interface FastEthernet0/0 ip address 1.1.1.1 255.255.255.252 interface Serial1/0 ip address 3.3.3.1 255.255.255.252 clock rate 64000 router ospf 1 log-adjacency-changes network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 1 network 3.3.3.1 0.0.0.0 area 0 RTA2#show running-config interface FastEthernet0/0 no ip address interface FastEthernet0/0.1 encapsulation dot1Q 10 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0 interface FastEthernet0/0.2 encapsulation dot1Q 20 ip address 10.10.20.1 255.255.255.0 interface FastEthernet0/0.3 encapsulation dot1Q 30 ip address 10.10.30.1 255.255.255.0 interface FastEthernet1/0 ip address 1.1.1.2 255.255.255.252 router ospf 1 log-adjacency-changes network 1.1.1.2 0.0.0.0 area 1 network 10.10.10.1 0.0.0.0 area 1 network 10.10.20.1 0.0.0.0 area 1 network 10.10.30.1 0.0.0.0 area 1

■ 第七步,验证测试,RTA2 上查看路由信息参考表 8.2 所示。

表 8.2 案例 8 路由信息摘要

RTA2#show ip route

1.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected, FastEthernet1/0				
2.0.0/30 is subnetted, 1 subnets				
O IA 2.2.2.0 [110/66] via 1.1.1.1, 00:01:24, FastEthernet1/0				
3.0.0/30 is subnetted, 1 subnets				
O IA 3.3.3.0 [110/65] via 1.1.1.1, 00:02:20, FastEthernet1/0				
20.0.0/24 is subnetted, 3 subnets				
O IA 20.20.10.0 [110/67] via 1.1.1.1, 00:00:10, FastEthernet1/0				
O IA 20.20.20.0 [110/67] via 1.1.1.1, 00:00:10, FastEthernet1/0				
O IA 20.20.30.0 [110/67] via 1.1.1.1, 00:00:10, FastEthernet1/0				
10.0.0/24 is subnetted, 3 subnets				
C 10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0.1				
C 10.10.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0.2				
C 10.10.30.0 is directly connected, FastEthernet0/0.3				
RTA1#sh ip route				
1.0.0/30 is subnetted, 1 subnets				
C 1.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0				
2.0.0/30 is subnetted, 1 subnets				
O IA 2.2.2.0 [110/65] via 3.3.3.2, 00:02:46, Serial1/0				
3.0.0/30 is subnetted, 1 subnets				
C 3.3.3.0 is directly connected, Serial1/0				
20.0.0/24 is subnetted, 3 subnets				
O IA 20.20.10.0 [110/66] via 3.3.3.2, 00:01:32, Serial1/0				
O IA 20.20.20.0 [110/66] via 3.3.3.2, 00:01:32, Serial1/0				
O IA 20.20.30.0 [110/66] via 3.3.3.2, 00:01:32, Serial1/0				
10.0.0/24 is subnetted, 3 subnets				
O 10.10.10.0 [110/2] via 1.1.1.2, 00:03:43, FastEthernet0/0				
O 10.10.20.0 [110/2] via 1.1.1.2, 00:03:43, FastEthernet0/0				
O 10.10.30.0 [110/2] via 1.1.1.2, 00:03:44, FastEthernet0/0				
K1A2#ping 20.20.20.1				
Type escape sequence to abort.				
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 20.20.20.1, timeout is 2 seconds:				
11111				

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 248/348/520 ms

9 进阶篇六: SDM

Cisco SDM 是针对基于 Cisco IOS 软件的路由器的 Web 的直观设备管理工具。Cisco SDM 通过智能向导帮助客户快速轻松地部署、配置并监控思科路由器,无需了解命令行界面(CLI),从而简化了路由器和安全性配置。Cisco830 系列、Cisco1700 系列、Cisco1800 系列、Cisco2600XM、 Cisco2800 系列、Cisco3600 系列、 Cisco3700 系列和 Cisco3800 系列路由器以及某些 Cisco7200 系列和 Cisco7301 路由器都支持 Cisco SDM。

Cisco SDM 允许用户在思科路由器上轻松配置路由、交换、安全性和服务质量(QoS)业务,同时通 过性能监控功能帮助实现主动管理。无论是部署新路由器还是在现有路由器上安装 Cisco SDM,用户 现在都能够远程配置并监控这些路由器,无需使用 Cisco IOS 软件 CLI。Cisco SDM GUI 能够帮助 Cisco IOS 软件的非专家用户顺利开展日常工作、提供易用的智能向导、自动化路由器的安全管理功能、并帮 助用户访问全面的在线帮助与指导。

SDM 安装到 PC 后,一定要将 PC 的 internet 选项中高级选项卡中的"允许活动内容在我的计算机 文件中运行"复选框选中,否则将导致不能正常使用 SDM,如图 9.1 所示。

Internet 选项 ? 🗙
常规安全隐私内容连接程序高级
设置 ————————————————————————————————————
 ● 使用 SSL 2.0 ● 使用 SSL 3.0 ● 使用 TLS 1.0 ● <u>允许活动内容在我的计算机上的文件中运行*</u> ● 允许法行或安装软件,即使签名无效 ● 在安全和非安全模式之间转换时发出警告 ● 从地址栏中搜索 ● 不从地址栏中搜索 ● 只在主窗口中显示结果
 ● 多媒体 ● 月用自动图像大小调整 ● 見一图片
*重新启动 Internet Explorer 乙后生效 还原高级设置 ④
重置 Internet Explorer 设置
删除所有临时文件,禁用浏览器加载项,并重 重置 (S) 置所有已更改的设置。
仅在浏览器处于无法使用的状态时,才使用此设置。
确定 取消 应用 (4)

图 9.1 安装 SDM 后 PC 的设置注意事项

当然,因为通过 SDM 对设备管理、配置牵涉到具体的一些知识点,这不可能在 Dynamips 中文手册 中一一进行罗列讲解,我们的重点思路放在如何利用真机上运行的 SDM 实现对 Dynamips 运行的模拟思 科交换机、路由器进行管理。



图 9.2 案例 9 网络拓扑图

案例 9 的网络拓扑图如图 9.2 所示, PC 上模拟运行的设备有 SW、RTA2、RTA1, 其中 RTA1 的 FastEthernet 1/0 接口和真实的物理网卡通信,在真实的 PC 上运行思科的 SDM,从而通过 SDM 实现对 设备的管理配置工作。另外宽带路由器是办公室的非思科路由器,用于连接 VDSL Modem,从而连接至 internet。

- 第一步,在 DynamipsGUI 中做好相应的配置,生成相应的文件,这些工作在前面的进阶篇中 已经做了较为详细的讲解,这里就不再重复进行讲解。
- 第二步,设备配置--为了能够通过 SDM 进行配置管理,需要在备管理设备上进行适当配置
 - 要启用路由器的 HTTP/HTTPS 服务器,注意只有启用加密的 IOS 映像才能启用 HTTPS。

Router(config)# ip http server Router(config)# ip http secure-server Router(config)# ip http authentication local

● 使用权限级别 15 来创建用户。

Router(config)# username < username> privilege 15 password 0 < password>

● 为本地登录和权限级别 15 配置 SSH 和远程登录:

Router(config)# line vty 0 4

Router(config-line)# privilege level 15

Router(config-line)# login local

Router(config-line)# transport input telnet

Router(config-line)# transport input telnet ssh

Router(config-line)# exit

● 配置 RTA1 路由器的外网口,确保运行 SDM 的真实 PC 能够和 RTA 外网口通信。

表 9.1 案例 9 设备配置信息

Router#show running-config	
ip domain lookup source-interface FastEthernet1/0	
username ipdata privilege 15 password 0 ipdata	
interface FastEthernet1/0	
ip address 192.168.1.244 255.255.255.0	
ip http server	
ip http authentication local	
line vty 0 4	
privilege level 15	
login local	
transport input telnet	
Router#ping 192.168.1.102 在路由器上 ping 运行 SDM 的 PC 网卡的地址	
Type escape sequence to abort.	
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.102, timeout is 2 seconds:	
11111	
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = $12/55/116$ ms	
C:\>ping 192.168.1.244 ; 在运行 SDM 的主机上 ping 路由器的外网口地址	
Pinging 192.168.1.244 with 32 bytes of data:	
Reply from 192.168.1.244: bytes=32 time=162ms TTL=255	
Reply from 192.168.1.244: bytes=32 time=87ms TTL=255	
Reply from 192.168.1.244: bytes=32 time=40ms TTL=255	
Reply from 192.168.1.244: bytes=32 time=67ms TTL=255	
Ping statistics for 192.168.1.244:	
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = $0 (0\% \text{ loss})$,	
Approximate round trip times in milli-seconds:	
Minimum = 40ms, Maximum = 162ms, Average = 89ms	
■ 第三步,使用 SDM 配置 RTA1 路由器。通过第二步的配置,运行 SDM 的主机和 RTA1 路	·由器
能够正常通信,同时启用了 http 服务、相关的特权密码、telnet 密码全部配置完毕。	

启动 SDM,如图 9.3 所示。在图 9.3 中输入地址一栏中,填入备管理设备的 IP 地址,这个地址要能和运行 SDM 的主机通信正常(双向的)。在第二步中,我们配置 RTA1 的外网口地址是 192.168.1.244,所以图例中填写就是这个地址。

<mark>%</mark> SDI Launcher	
将用默认浏览器从 PC 启动 SDM.	cisco
输入地址: 19	2. 168. 1. 244
☐ 该设备已禁用 HTTPS,但我到	是使用它。 启动 关闭

图 9.3 启动 SDM

● 点击启动, 弹出图 9.4 的对话框, 输入设备中配置的用户名、密码(ipdata/ipdata)并确定弹 出图 9.5 所示的 SDM 加载对话框。

	连接到 192.168.	. 1. 244 ? 🗙	
Cis		GA	anager
	位于 level_15 or 192.168.1.244 要求 警告: 此服务器要求 密码(没有安全连接	view_access 的服务器 就用戶名和密码。 就以不安全的方式发送您的用户名和 的基本认证)。	
	用户名 (U): 密码 (£):	 ☑ ✓ ✓	
版权所有 @		确定 取消	uluilu cisco.

图 9.4 输入用户名、密码



- 图 9.5 加载 SDM 页面
- 第四步,在 SDM 中配置设备,SDM 工作界面如图 9.6 所示。因为使用 SDM 配置设备不是本 手册的重点,本手册仅仅是告诉大家在真机上运行 SDM,然后如何连接到 Dynamips 模拟的思 科路由器上。

Cisco Router and S	ecurity Device Manager	(SDⅢ): 19	2.168.1.244			
牛 编辑 视图 工具 帮	勛					
🔥 ±ō 🚳	駐置 🔯 监视		☐ Q 存 投索	? 帮助		cisco
路由器相关信息			主机名	:	Router	_
	硬件		<u>更多 …</u> 软件		<u>更多 …</u>	
~	型号类型;	Ciso	:0 3640 IOS A	〔本 :	12.4(10)	
	可用内存/总内存(MB):	21	/96 MB SDM	版本:	2.4.1	
Cisco 3640	总闪存容量:		8 M B			
	功能可用性:: IP(🦻 防火墙	😒 VPN 🕄	IPS 😵 NAC 🔇		
						•
配置总览					查看运行配置	
🗞 接口和连接	(ら 并启 (2)	💙 关闭 (0)		8	
受支持的 LAN 总计:		1	受支持的 WAN 总	धेर्मः	1 (10/100Ethernet)	
已配置的 LAN 接口:		0	WAN 连接总计:		1	
DHCP 服务器:		未配置				
DHCP 地址地:		未配置	DHCP 客户机数组	<u>t;</u>	0	
接口	类型		IP/掩码		说明	
FastEthernet0/0	10/100Ethernet	1	no ip address			
FastEthemetho	TWTUUEInemei		192.108.1.244/24			
🔹 路由						
静态路由的数量;		0				
动态路由协议:		无				

• 基于 SDM 能够完成路由器的所有配置, 配置选项卡参考图 9.10 所示。

图 9.10 SDM 配置任务一览

10 进阶篇七:实验成果交换

作为网络爱好者,您可能经常通过网络下载较多的实验文档,或者您自己的实验成果如何非常便利 的与他人进行共享,这是本小节讲解的话题。

在相互共享实验文档资料的时候,请大家一定要牢记一个原则: 件是必须的,其他文档都非必须共享的。

成都慧桥通信技术有限公司 电话: 028-66875031 028-66312566

成都市一环路东四段34号606室(610066) 网站: <u>www.ipdata.cn</u> 邮箱: <u>cditlab@21cn.com</u>

-个实验仅仅. bat

Ý

为了说明这个问题,我们下面将几种情况进行描述:

■ 问题一:一个独立实验(仅仅只有设备、没有分布式、虚拟 PC 等情况),完整的文档有哪些?

图 10.1 案例 1 的完整文档资料

图 10.1 是案例 1 没有进行设备配置的情况下完整的文档资料,假设现在需要和同事、朋友或者共享 到互联网上,那么那些是必须的资料?

- 第一个文件夹"./pemu"是空的,所有不需要传递;
- 第二个文件 "cygwin1.dll" 是一个共用 dll 文档, 也不需要传递;
- 接下来的 RT_A.bat、RT_B.bat、RT_C.bat 是核心文件,是必须传递的文档;
- dynamips-wxp.exe、nvram_export.exe两个可执行文档是系统自带的程序,可不传递;
- unzip-c3640-js-mz.124-10.bin 文件是设备的 IOS, 当然也不需传递。

通过上面分析,如果我们接收到了一个实验的三个文档,那么可以将系统中的其他文档拷贝到该目录,并且手工创建一个空的"./pemu"目录,即可还原成为一个完整的实验。

问题二:包含分布式应用的实验,完整的文档资料有那些?

pc1	pc2	CONNINFO 文本文档 1 KB		
	penu	cygvini. dll	dynamips-wxp	nvram_export
	KTAI MS-DOS 批处理文件 1 XB	Cygerne FUSIX Em KTA2 MS-DOS 批处理文件 1 KB	SWA1 MS-DOS 批处理文件 1 KB	unzip-c3640-js-m BIN 文件 58,638 KB
penu	cyprint. dl1 1005, 19:0.0	ynasips-wzp nvras_export		
KTB1 MS-BOS 批处理文件 1 XB	Cyperine rosia za	KB S-DOS 报処理文件 取 138 58,638 128	js-n	

图 10.2 分布式实验文件夹以及资料示意图

同理,只需要将 PC1 和 PC2 中的几个.bat 文件整理进行传递,其他的都是共用文件不需要进行传递。

■ 问题三:包含虚拟 PC 的情况?

2	₽cl	VFCS	CONNINFO 文本文档 1 KB		
		cygwin1. dll 1005. 19. 0. 0 Cygwin® POSIX Er	readne 文本文档 2 IB	readme_cn 文本文档 2 KB	startup.vpc VPC 文件 1 KB
		です 文件 522 KB	vpcs		
D	pemu	Router1	Router2	Switch1	1
1	cygwin1.dll 1005.19.0.0 Cygwin® POSIX Em	dynamips-wxp	nvram_export	Router1 MS-DOS 批处理文件 1 KB	
	Router2 MS-DOS 批处理文件 1 KB	Switch1 MS-DOS 批处理文件 1 KB	unzip-c3640-js-m BIN 文件 58,638 IB		

图 10.3 包含虚拟 PC 的情况

图 10.3 中,展示了一个包含虚拟 PC 的完整文档资料,当然在 PC1 所在的文件夹中的资料跟前面的 描述没有任何的区别,仅仅需要传递三个.bat 文档。

对于 VPCS 文件夹中的资料只需要保留 startup.vpc 文档,其他的文档都是共用文件。不同的实验,可能 startup.vpc 的内容并不一样,使用记事本编辑也较为麻烦,反正该文档不大,还不如一起共享得了!

当然,为了保持一个良好的实验习惯,建议大家还要注意两件事情:

■ 第一件事情:注意收集整理上面提到的共用文档;

例如 IOS 版本、VPCS 涉及到的共用文档,如图 10.4 所示。

■ 第二件事情:注意 IOS 的版本匹配问题;

IOS 问题。实验设计者可能没有告诉您该实验中那个设备采用的那个版本,怎么办,那就打开相应的.bat 文档找到 IOS 信息。在图 10.5 中,我们可以看到该设备是 3640,并且软件版本采用的是"unzip-c3640-js-mz.124-10.bin"。这样我们就可以非常有针对性的将实验版本进行还原,否则实验过程中将出线错误,因为版本就不匹配!

图 10.5 通过.bat 文档查询设备使用的 IOS 信息

■ 第三件事情:实验说明文档

这也是一个非常重要的话题,很多网友在共享资料的时候,没有共享实验设计说明文档,导致他人 得到.bat 文件之后,琢磨.bat 就非常的费功夫。当然一个实验的设计说明文档可以是 word 格式,也可以 是图片格式,反正只要能够说明清楚实验设计的原则就行,如图 10.6 就是案例 8 的设计说明文档,是一 个图片格式的文档。

图 10.6 案例 8 的设计说明文档

通过图 10.6 所示的实验设计说明文档,我们可以获得如下一些信息:

- 这是一个分布式实验环境,有两台 PC,并且该两台 PC 在同一个网段上。
- PC1 需要模拟的设备有 RTA1、RTA2、SWA, PC2 需要模拟的设备有 RTB1、RTB2、SWB。
- RTA1 与 RTB1 是通过虚拟的串口链路连接在一起。
- 网络上需要运行 OSPF 路由协议,其中 RTA1 与 RTB1 之间的串口网段是 Area 0, PC1 模 拟的设备内部 OSPF 区域是 1, PC2 模拟的设备内部 OSPF 区域是 2。
- 设备互联互通的接口以及 IP 地址规划等其他信息。

通过对图 10.6 所展示的实验设计说明文档的阅读,我们才知道下一步配置设备的重点工作!

■ 第四件事情:网卡参数修改

图 10.7 展示了案例 7 中路由器的批处理文件内容,那么该实验是桥接 PC 实验,也就是路由器能够 通过和真实的物理网卡通信并进一步达到和真实环境通信之目的!可是设计该网络的 PC 的网卡并不一 定和你的网卡参数是一致的,如果不进行修改的话,那么实验也将出线问题。

图 10.7 案例 7 中路由器.bat 文件内容

如何知道自己 PC 网卡的这个参数呢?

运行 DynamipsGUI,选中桥接 PC 复选框,然后点击计算"计算桥接参数"按钮,出现图 10.8 所示

的内容。

```
Cisco Router Simulation Platform (version 0.2.8-RC2-x86)
Copyright (c) 2005-2007 Christophe Fillot.
Build date: Oct 14 2007 10:54:51
```

Network device list:

rpcap://\Device\NPF_GenericDialupAdapter : Network adapter 'Adapter for gener ic dialup and UPN capture' on local host rpcap://\Device\NPF_{702080CD-2CDD-4CB3-8FF1-15CD10D0713D} : Network adapter 'Realtek RTL8139 Family Fast Ethernet Adapter' on local host

软件支持单/双网卡桥接,你可以选择使用任何一种 请复制你要桥接的网卡参数,返回主界面后依次填入你要桥接的网卡 例\Device\NFF_{2CD5187F-2A2A-4AF9-8009-531D37B51B3B} 请按任意键继续...

图 10.8 获取本地网卡的参数值

将上述的内容 copy 下来,存为一个.txt 文本文件,以备今后之用!如图 10.9 所示

图 10.9 将网卡参数存在一个记事本中方便今后随时使用

■ 第五件事情: idle-pc 值

同网卡参数需要修改的情况一样, idle-pc 值也需要进行重新设定,因为设计实验的 PC 系统资源状况可能和您的 PC 资源不一样,如果不对.bat 文档中的 idle-pc 值重新计算,那么可能导致 CPU 的占有率将上升到 100%。

正常运行 CISCO 的 IOS 映像文件,并且不做任何的命令配置(这样可以使你获得更准确的 idle PC 值)。当 IOS 完全的解压并加载,等到出现"pess RETURN to get started!"息提示的时候,但是不要输入 ENTER 键,等待 5 秒然后输入"Ctrl-]+i",一些 idle PC 的值会在 10 分钟后出现。

多测试几次,选中一个综合平均最大的那个值!当然,在获得一个 idle-pc 值后,请先尝试一下,是 否能使你的 CPU 利用率不再到达 100%,否则需要重新尝试。