思科互联移动体验高精度定位 (HyperLocation) 快速入门指南

本文档详细介绍使用 Cisco 3600 和 Cisco 3700 无线接入点 Hyperlocation 附加组件计算 Wi-Fi 客户端位置的程序。

与传统的基于 RSSI 的定位解决方案相比，思科 Hyperlocation 模块利用从相控阵天线采集的到达角 (AoA) 信息，能够更精确、更快地定位关联的 Wi-Fi 客户端。

包括思科 Hyperlocation 模块的总体系统需要特定版本的思科无线控制器组合，从而能够从相控阵天线采集测量值。在初始设置期间，需要思科 Prime Infrastructure (PI) 参与，但它不属于持续位置计算的一部分。思科 PI 用于记录无线接入点的位置或位置变化，包括 X、Y、高度和方向。还需要思科 Connected Mobile Experiences (CMX) 10.2.2 版本。思科 CMX 使用无线接入点的位置、相控阵数据和 RSSI 数据计算关联 Wi-Fi 客户端的位置，然后，关联 Wi-Fi 客户端将被思科 CMX API 使用或作为思科 CMX Analytics 的输入。

安装和设置过程摘要

部署设置 Hyperlocation 的过程与设置启用传统定位的无线网络的过程相同。其他步骤与在现有 GUI 内执行的工作相关，设置系统管理员通常使用的网络需要用到这些 GUI。

设置 Hyperlocation 系统的主要步骤如下：

1. 装配无线接入点并将它们安装到天花板上，同时记录设备的准确 X、Y、高度和方向。
2. 安装思科无线控制器并将无线接入点连接到思科无线控制器。
3. 在思科无线控制器中启用需要的功能，包括 Hyperlocation。
4. 将思科无线控制器导入思科 PI。
5. 将无线接入点放置在思科 PI 中的地图上。
6. 保存地图并将地图从思科 PI 导出到本地存储点。
7. 安装思科 CMX。
8. 配置并启用 Hyperlocation。
9. 从本地存储点导入地图。
10. 确认系统在地图上正确显示客户端并且无线接入点的放置位置和方向正确。
11. 完成静态客户端的定位精度测试以确定获得的精度水平。

通过执行上述基本步骤，可以启动并运行系统一天时间，同时可以测量系统的精度。

注：可以通过在无法正确看到客户端的区域添加更多的无线接入点来提高系统的精度。

假设和推荐

Hyperlocation 需要一组特定配置，了解这一点很重要。除此以外，在部署系统时，还需要了解一些假设。

- 开始安装前，请通读和理解本文档。
- 特定楼层的所有无线接入点都*必须*具有 Hyperlocation 模块。

- Hyperlocation 仅用于计算*关联*设备的位置。同一网络中非关联设备的位置通过三角测量使用标准探测包位置计算出。
- 要计算 Hyperlocation，客户端应具有至少 3 个无线接入点（最好是 4 个无线接入点）的清晰射频 (RF) 视线 (LoS)。
- 由于射频能量的固有性质，Wi-Fi 客户端位置将会有一些跳动，即静态客户端将会有一个不同于之前位置的计算位置，使用位置更新时，该位置与之前位置相差 1 到 10M 之间。
- 有关客户端进入或离开某个区域的通知可能需要花费最高 20 秒。
- 要计算出有效位置，客户端应在无线接入点的定位范围以内。
- 无线接入点放置位置不得高于 20 ft，并且不得相距 50 ft 以上。
- 要计算出有效位置，必须准确放置无线接入点，包括它们的 X、Y、高度和方向。
- 仅支持高端的思科 MSE Virtual Appliance(vMSE) 硬件规格或物理 Cisco MSE 3365。
- 不支持思科无线控制器与思科 CMX 之间的网络地址转换 (NAT)。从思科无线控制器到思科 CMX 必须有非 NAT 开放连接，以便能够传入和传出网络移动服务协议 (NMSP)、位置和简单网络管理协议 (SNMP) 数据包。

推荐软件版本

要开始部署 Hyperlocation，推荐以下软件版本：

产品名称	软件版本	提供情况
思科 WLC	8.1.131.20	• 通过 TAC 提供 • 或者联系您的客户团队
思科 Prime Infrastructure	3.1	在 Cisco.com 上提供和发布
思科 CMX	10.2.2-340	在 Cisco.com 上提供和发布

物理部署

安装 Hyperlocation 模块和 Hyperlocation 天线的物理步骤可在以下网站找到：

http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/antenna/installation/guide/hyperloc-ant.pdf

重要事项：请注意，Hyperlocation 组件只能作为备件订购。因此，您可以订购备用模块 (AIR-RM3010L-x-K9=) 和备用天线 (AIR-ANT-LOC-01=)，购买 Cisco 3600 或 Cisco 3700 无线接入点，然后将它们放在一起进行安装。

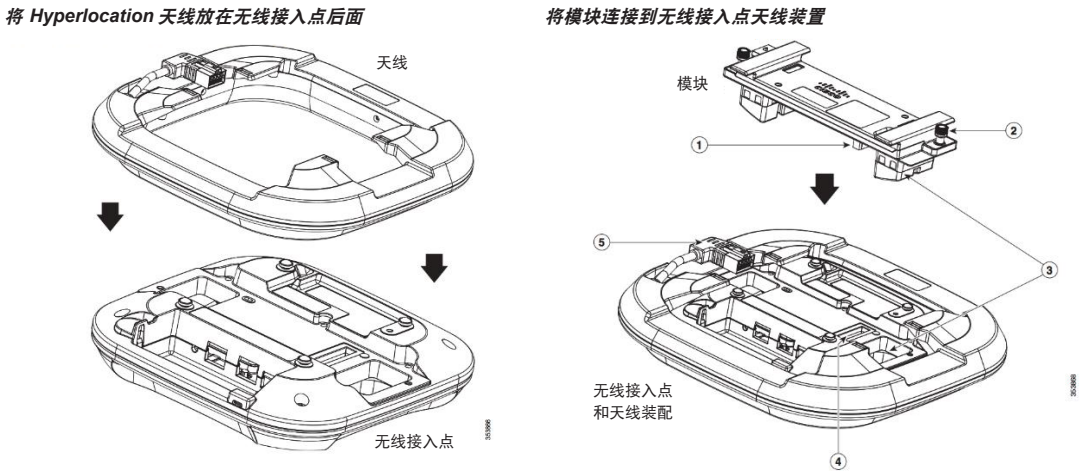


图 1. Hyperlocation 装配到无线接入点

在使用 Hyperlocation 生成有效、准确的位置过程中，这些无线接入点的物理位置是一个关键的组成部分。

这些无线接入点应放置在距空间外部边缘 50 ft (15 m) 处，其他无线接入点应靠进楼层的中心位置。应在至少 3 个启用 Hyperlocation 的无线接入点的 LoS 中看到每个位置。

如果有的话，无线接入点应沿长廊交错放置。

无线接入点位置的推荐高度为 10 ft。

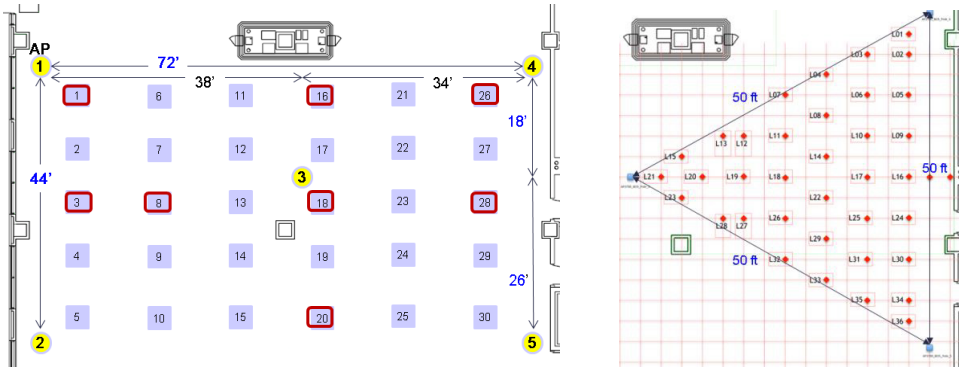


图 2. 推荐无线接入点位置

提供具有正确无线接入点物理位置的思科 PI 至关重要。下面是能够更快地提供这种思科 PI 的方式：

- 根据无线接入点上的方向标记，使所有无线接入点指向同一方向。
- 使所有无线接入点指向 90°（思科 PI 中的默认方向）。
- 在放置每个无线接入点之后，在思科 PI 中保存放置位置以确保不会失去方向。

无线控制器部署

要开始部署 Hyperlocation，推荐以下软件版本：

产品名称	版本
思科 WLC	8.1.131.20

在思科无线控制器上设置以下项目以启用 Hyperlocation。

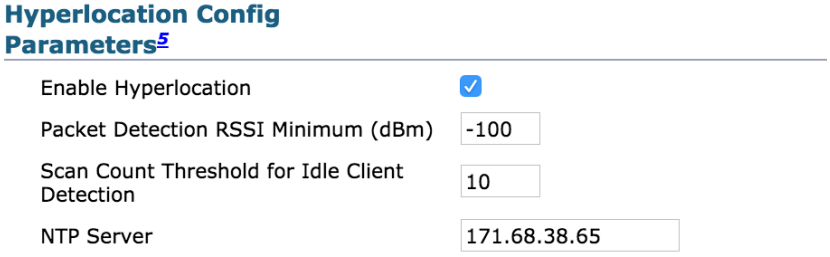


图 3. Hyperlocation 配置

在 Hyperlocation 部署中，网络时间协议 (NTP) 服务器是必要组成部分，因为每个无线接入点必须与同一个时钟保持同步。

通过在无线接入点上设置一个使用上图所示的参数配置的 NTP 客户端，可以实现这一点。无线接入点应能够直接访问此 NTP 服务器。

不得更改**数据包检测 RSSI 最小值 -100 dBm** 和**空闲客户端检测的扫描计数阈值 10**。第二个参数是指无线接入点没有来自客户端的流量的时长（单位：秒），因为无线接入点决定发送 BAR 数据包以请求关联客户端重播 BAR-ACK 数据包，以提供能够进行测量从而计算出位置的数据包。

此外，为确保客户端关联正确的无线接入点，**Rx SOP**（接收器起始包检测阈值）应设置为启用 **High（高）**和 **Optimized Roaming（优化漫游）**，如下图所示。请注意，设置 **Rx SOP** 将强制客户端进行漫游，这会对尚未针对无线接入点之间的漫游进行优化的客户端造成负面影响。

如需全面了解启用 Rx SOP 的影响，请通过以下网址访问博客：
http://blogs.cisco.com/wireless/white-paper-rx-sop-101

在无线控制器“Wireless（无线）-> Advanced（高级）”界面配置下列设置

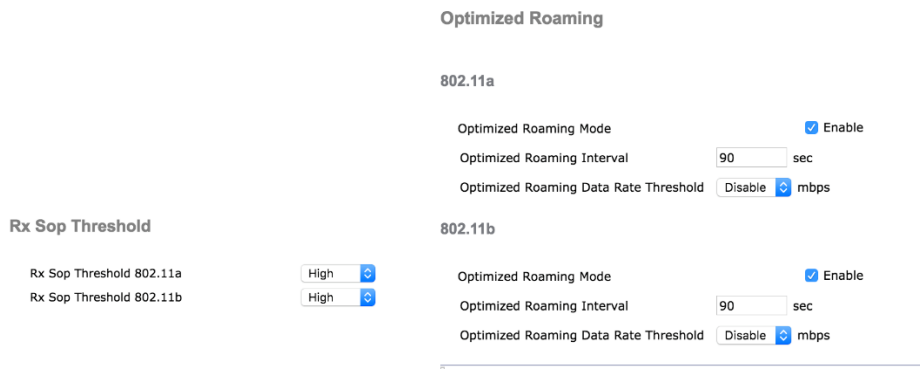


图 4. Rx SOP 和 Optimized Roaming（优化漫游）配置 GUI

如下图所示，在每个无线接入点上都应启用 CleanAir，以确保思科无线控制器正在正确识别圆形 Hyperlocation 天线。

Current Filter: None [Change Filter] [Clear Filter]

AP Name	Radio Slot#	Module Type	Base Radio MAC	Admin Status	Operational Status	CleanAir Admin Status	CleanAir Oper Status	Antenna
CMX-AP01-6193.9720	2	AIR-RM3010L-B-K9	b8:38:61:a8:bc:60	Enable	UP	Enable	UP	Circular
CMX-AP06-6193.96e4	2	AIR-RM3010L-B-K9	b8:38:61:a8:ba:a0	Enable	UP	Enable	UP	Circular
CMX-AP04-61a6.84ac	2	AIR-RM3010L-B-K9	b8:38:61:b1:c8:d0	Enable	UP	Enable	UP	Circular
CMX-AP03-61af.42cc	2	AIR-RM3010L-B-K9	b8:38:61:b4:53:70	Enable	UP	Enable	UP	Circular
CMX-AP05-61af.42c4	2	AIR-RM3010L-B-K9	b8:38:61:b4:53:60	Enable	UP	Enable	UP	Circular
CMX-AP02-6509.8990	2	AIR-RM3010L-B-K9	3c:08:f6:d9:08:a0	Enable	UP	Enable	UP	Circular

图 5. 无线接入点应如何在思科无线控制器上显示的示例

思科 Prime Infrastructure 部署

思科 PI 3.1 是 Hyperlocation 部署的推荐映像。

在思科 PI 中的主要工作是准确放置无线接入点及其准确配置朝向。在系统启动后，对无线接入点位置进行的任何改动都必须在思科 PI 中执行，在这之后，地图会再次导出到思科 CMX 中。

可通过将思科无线控制器导入思科 PI，然后在思科 PI 中创建一个地图并将与思科无线控制器关联的无线接入点放置在地图上的正确位置，做到这一点。

有关在地图上放置无线接入点的详细说明可在以下网址中找到：
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/net_mgmt/prime/infrastructure/3-0/user/guide/pi_ug/wireless-maps.html

下面是一些需要记住的重要内容：

- 首先需要创建一个园区。
- 所有设计都包含园区的层次结构：建筑和楼层。
- 将无线接入点放置在楼层级别。
- 一个楼层的所有无线接入点都必须启用 Hyperlocation（100% 配置）。
- 如果思科 CMX API 输出中需要 GPS 数据点，则必须在思科 PI 中设置 GPS 标记。

推荐：

- 在每个楼层放置不超过 50 个无线接入点，因为思科 PI 可能需要花很长时间来保存地图。
- 在思科 PI 中单独定位和检查每个无线接入点，以确保以下各项准确无误：
  - X、Y 与真实值相差不超过 1 ft
  - 高度与真实值相差不超过 1 ft
  - 方向与真实值相差不超过 5º
- 在放置每个无线接入点后保存无线接入点。

与 Hyperlocation 相关的大多数任务都在下图显示的窗口中执行。

注：仰角应保留为零 (0)。

必须选择 802.11 a/b/g/n 以到达 Hyperlocation 天线。

应在思科 PI 和思科 CMX 中设置和检查每个无线接入点的 X、Y、高度和方向。

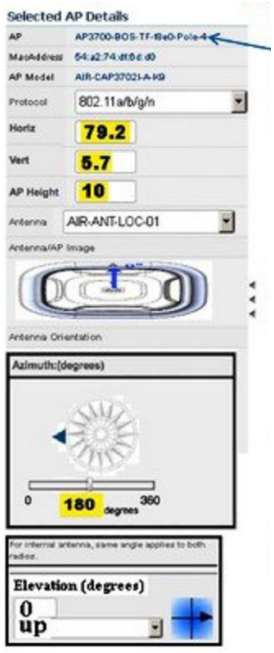


图 6. 在思科 PI 中的无线接入点方向设置

思科 CMX 部署

推荐 Hyperlocation 部署使用思科 CMX 10.2.2-340 或更高版本。

1. 在思科 CMX 10.2.2 实例上需要执行的第一步是导入地图。

   注：最佳做法是，从思科 PI 3.1 中将地图导出为文件，然后将该文件保存到本地驱动器。

   从思科 PI 中导出地图

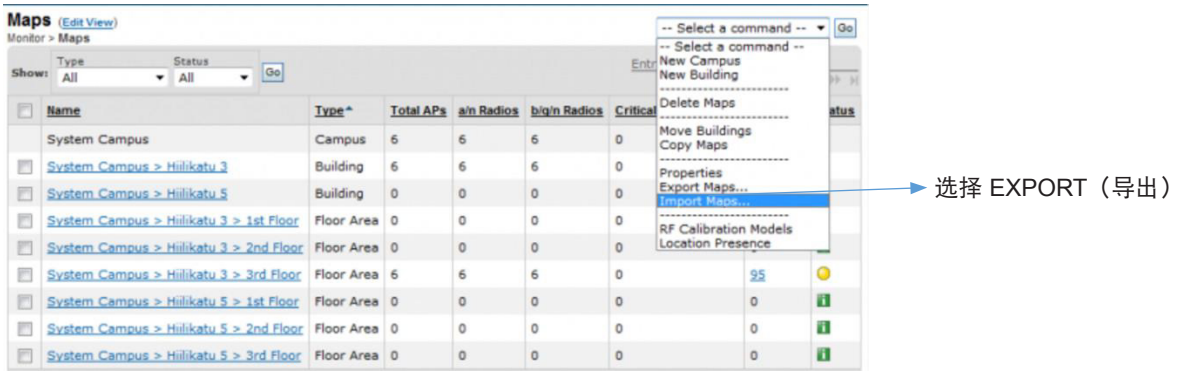


   图 7. 从思科 PI 中导出地图

2. 通过依次选择 **System（系统）> Settings（设置）> Controllers and Maps Setup（控制器和地图设置）> Advanced（高级）**，经由 GUI 将该文件上传到思科 CMX 10.2.2。

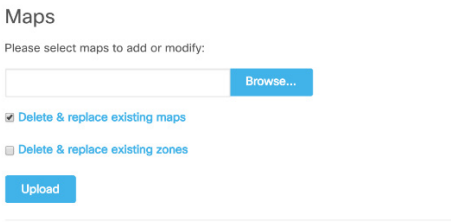


   图 8. CMX 上的高级地图导入 GUI

3. 同步思科无线控制器与思科 CMX。

   注：最佳做法是，为思科 CMX 专门设置一个 SNMPv2 READ/WRITE 字符串。

4. 如下图所示，使用 **Advanced（高级）**选项卡将思科无线控制器添加到思科 CMX 中。思科 WLC 的推荐版本为 8.1.131.20。

   注：务必设置正确版本的思科无线控制器。

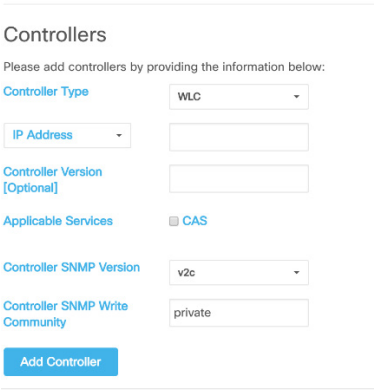


图 9. CMX 上的高级控制器配置

利用思科 CMX 10.2.2，在配置中启用 Hyperlocation 以启动思科无线控制器与思科 CMX 实例之间的通信。

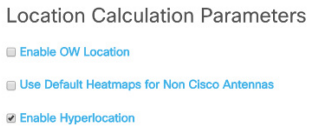


图 10. CMX 上的位置计算参数

启用 Hyperlocation 后，可通过选择 **System（系统）> Metrics（指标）> Location Metrics（位置指标）**访问的图表上看到数据包计数增大。

如果该图表全部为零，这意味着系统未正确设置。如果该图表显示值，则 Hyperlocation 数据包正在无线接入点、无线控制器和思科 CMX 10.2.2 系统之间传送。如果没有流量传送，请确认思科无线控制器与思科 CMX 系统之间没有防火墙。

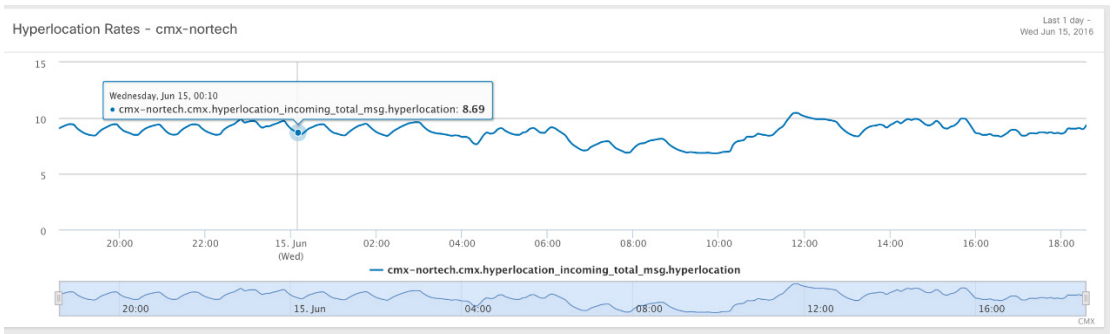


图 11. Hyperlocation 图表

如果 Hyperlocation 数据包正在从无线控制器流向思科 CMX 10.2.2 系统，则接下来需要检查所有无线接入点的方向是否正确。在思科 CMX 10.2.2 系统上，使用 **DETECT and LOCATE（检测和定位）**窗口执行此检查。

通过选择每个无线接入点，应看到类似于如下显示的数据，同时无线接入点应表明存在第三个插槽并且已安装 AIR-ANT-LOC-01-2.4GHz。请注意，尽管此天线被标记为 2.4Ghz 天线，但它既是 2.4Ghz 天线也是 5Ghz 天线

确认无线接入点的 X、Y 位置

确认无线接入点的高度

确认无线接入点的方向

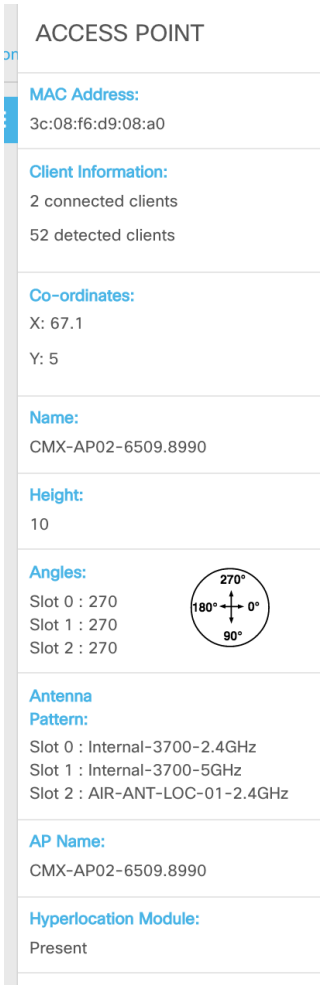


图 12. Detect and Location（检测和定位）页面上的 Hyperlocation 无线接入点信息

DETECT and LOCATE（检测和定位）窗口中应显示设有无线接入点和客户端的楼层的完整部署，如下图所示。

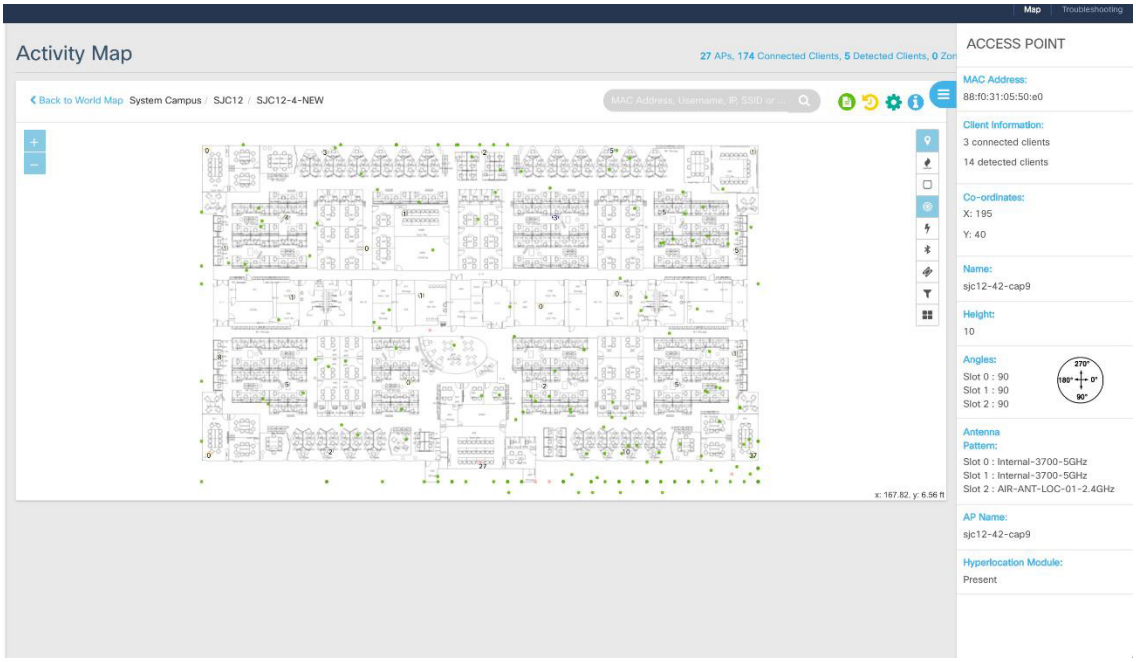


图 13. 已启用 HyperLocation 的 Detect and Location（检测和位置）屏幕

系统验证步骤

要验证 Hyperlocation 是否按照规定运行，至少有五种不同的测试方式可供您执行：

- **全面测试 –** 这是一个 20 点测试，您将在每个点停留 2 min。假设每分钟 6 个点的采集率，此测试应有 6 * 2 * 20 = 240 个测试点。应通过在一个楼层中找到 20 个等间距分布的位置并在所有这些位置进行测试来执行此测试。
- **快速测试 –** 此测试为：在一组无线接入点的覆盖范围内选择 5 个位置，然后在每个点执行时长 2 分钟的定位精度测试或在 5 个点执行定位精度测试，测试顺序不论先后。此快速测试将生成至少 25 个测试点，并且能够快速评估定位精度。

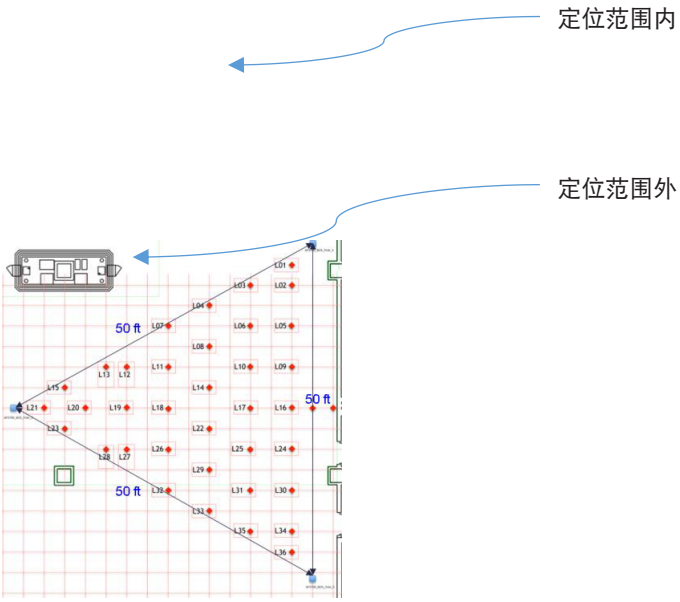


图 14. 定位范围内外示例

- **思科 CMX 应用测试** – 此测试为利用从 Apple 应用商店 (https://itunes.apple.com/us/app/cisco-cmx/id1064244863?mt=8) 获取的思科 CMX Admin 应用程序在多个位置执行测试。此测试的优势在于，设备方便携带，便于四处走动。

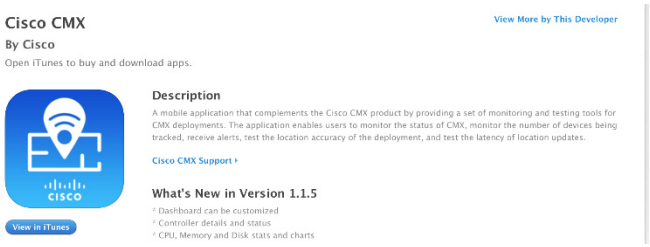


图 15. Apple 应用商店中的 CMX Admin 应用程序的描述

- **使用笔记本电脑的单点测试 –** 要执行此测试，您将要收集对 CMX 具有 GUI 访问权限的本地笔记本电脑的 MAC 地址。然后，您将要使用一个此设备完成标准定位精度测试。此测试有助于目测检查设备的位置，如 **Detect and Locate（检测和定位）**窗口所示，及其实际位置。

  注：通常，通过此测试，您能够了解 Hyperlocation 的运行情况，但其在统计方面不太准确。

- **负面测试 –** 要执行此测试，在无线接入点的定位范围以外选择一个位置。在较差位置执行此测试用于确定在优化区域以外的定位精度的糟糕情况。在定位范围以外进行测试时，在一些点的定位精度可能会偏离超过 10 m 以上。

故障排除

有关高级故障排除的详细信息可在 *Hyperlocation 设计指南* 中找到。故障排除的第一步是执行 Hyperlocation 故障排除过程。可通过选择 **Detect and Locate（检测和定位）**然后选择屏幕右侧的 Troubleshooting（故障排除）子菜单来执行此过程。执行此系统需要向思科 CMX 提供思科无线控制器及关联的 Hyperlocation 无线接入点的凭据。此命令执行一系列测试以确认系统正常运行。

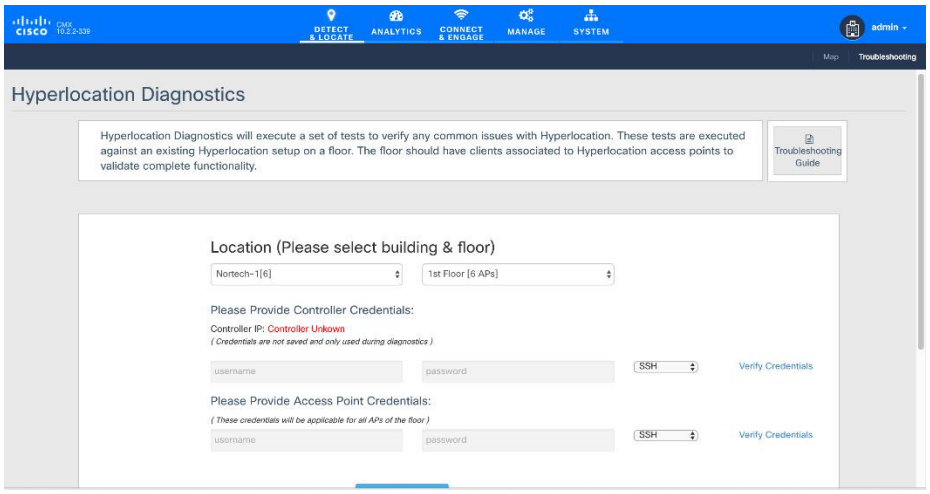


图 16. Hyperlocation Diagnostic（诊断）屏幕

针对已知问题的变通方案

在某些情况下，需要特殊的变通方案。下面是针对两个具有变通方案的已知问题的程序：

- 思科建议您将 *stalerssiinmins* 参数的默认值从 3 更改为 1。

注：在思科 CMX Release 10.2.3 中，它将作为默认值。

```
在 CMX CLI 执行下列 REST API 以更改 CMX 配置。
curl -X POST -H "Content-Type: application/json" -d '{"staleRSSIInMins":1}'
http://localhost/api/config/v1/locationsetup/1
Queries to check after applying the three config changes above:
                curl -X GET http://localhost/api/config/v1/locationsetup/1
```

- 如果区域内有大量 Hyperlocation 无线接入点，客户可能遇到 CSCva24807，它是一个要求更改热图大小的已知缺陷。通常，当 Hyperlocation 组有 15 个以上的无线接入点时，将出现这种情况。有关此类问题的变通方案的信息，请联系思科技术支持中心 (TAC)。

如何执行**全面测试**

1. 在感兴趣区域选择 15 到 20 个点。这些点应位于“定位范围”以内（即无线接入点的外围以内）。这些点可存在于多个无线接入点的 LoS 的户外，也可以在没有 LoS 的会议室中，即您想要测试的任何代表性环境。
2. 确保标记这些 15 到 20 个点的确切真实位置。
3. 选择测试要使用的设备。我们建议您使用 iPhone 6。（您稍后可以使用不同的设备单独执行此测试，例如 Samsung 设备或笔记本电脑。）
4. 我们建议您启用 5 Ghz SSID 并将设备关联到此 SSID 进行测试。
5. 走到第 1 点，在地图上输入真实位置，打开设备并关联到网络，同时确保设备正在发送数据包。通过流传输音乐、打开实时视频会话或启用思科 CMX 实例以向无线设备发送 ping 数据包，可以做到这一点。在该位置停留至少 2 min。采集的数据点数量将增加。无论决定停留多长时间，请确保在 14 到 19 个点中的每一个点停留相同的测量时长，从而确保数据不会有所偏差。可以决定在 30 秒后将设备旋转 90 度以获得更全面的样本。通过在楼层中标记位置（见下图）和使用有支架的托盘使手机保持同一高度，可以捕捉到精确、可重复的位置。请注意，应平均每 4 到 8 秒获得一个新的数据点。



图 17. 使用定位测试装置确保准确定位客户端的示例

6. 移到下一个点，然后重新开始测试。针对所有 15 到 20 个点重复上述过程。
7. 最后，思科 CMX 将针对所有这些测试的准确性创建一个总结报告。
8. 下图显示了使用 Lenovo X1 carbon 笔记本电脑执行测试的典型建筑的地图。

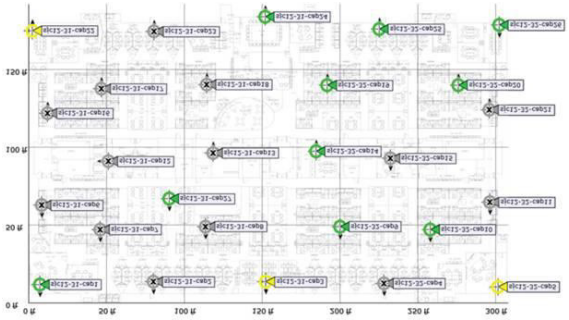


图 18. 大型室内楼层的井位无线接入点示例

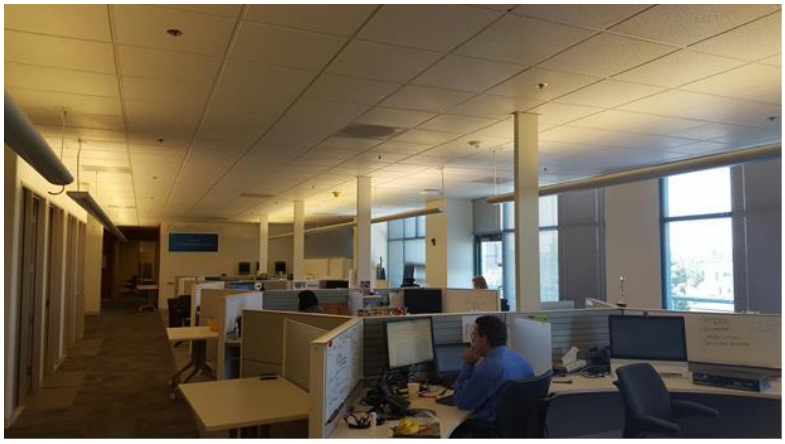


图 19. 典型室内办公室测试位置

总结

如果您执行了本文档概述的所有步骤并且根据概述的系统验证步骤进行了测试，您应已成功完成了 Hyperlocation 部署。

Cisco MSE 许可帮助

如需有关许可的技术支持，请致电 800 553-2447 或发送电子邮件至 tac@cisco.com 联系思科技术支持中心 (TAC)。如对您的许可订单有任何疑问，请联系思科客户服务，网址为：http://www.cisco.com/go/customerservice。

更多信息

- 如需了解思科 MSE 的更多信息，请访问 http://www.cisco.com/go/mse 或思科 MSE Support 站点，网址为：http://www.cisco.com/en/US/products/ps9742/tsd_products_support_series_home.html。
- 如需了解更多许可信息，请访问思科许可网站，网址为：http://www.cisco.com/go/license。

美洲总部
Cisco Systems.Inc
加利福尼亚州圣何塞

亚太地区总部
Cisco Systems (USA) Pte.Ltd
新加坡

欧洲总部
Cisco Systems Inter International BV Amsterdam.
荷兰

思科在世界各地设有 200 多个办事处。地址、电话号码和传真号码均列于思科网站 www.cisco.com/go/offices。

思科和思科徽标是思科和/或其附属公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。如需查看思科商标列表，请转至 URL www.cisco com/go/trademarks。本文提及的第三方商标均为其各自所有者的财产。文中使用的“合作伙伴”一词并不代表思科与任何其他公司存在合作伙伴关系。(1110R)

美国印刷 C07-734430-02 10/15

© 2016 思科和/或其附属公司。保留所有权利。本文档为思科公开信息。