

如何排除Cisco无线IP电话的7920漫游的问题故障

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[相关产品](#)

[规则](#)

[如何排除故障漫游问题](#)

[收集的信息](#)

[分析收集的信息](#)

[案例分析](#)

[案例分析 1：语音用7920个电话丢失](#)

[案例分析 2：在漫游期间，语音丢失](#)

[相关信息](#)

简介

新的Cisco无线IP电话7920引入无线组件到IP电话网络。这技术的新建的组合能提出挑战。如果不适当配置电话，其性能遭受。

本文提供关于通用的信息“漫游问题”。本文显示您如何获取信息您需要排除故障问题和分析信息为了查找可能的原因和解决方法。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- Cisco CallManager 3.3(3)SR1
- Cisco IP电话固件(FW) 7900系列软件版本7920.3.3-01-07
- Cisco Aironet 1200系列接入器(AP)该运行Cisco IOS软件版本12(2)15JA

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

相关产品

此配置也可用于以下硬件和软件版本：

- Cisco CallManager版本3.2(2c)或以上
- IP电话FW 7900系列软件版本7920.3.3-01-06或前**注意**：一些参数值在以前版本有所不同。
- Aironet 1200，1100或者运行Cisco IOS软件版本12(2)11ja或以后的350系列AP

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

如何排除故障漫游问题

一定数量的问题能导致“漫游问题”症状。经常，漫游是与干扰相关的，或者缺乏足够的覆盖引起问题。您需要其他详细信息为了确定原因。

您需要应答最初的套问题为了得到这些关键的详细信息。然后，您需要获取在问题发生的其中每一个的跟踪信息地方。

收集的信息

遵从这些说明为了收集所有相关信息：

1. 应答这些问题为了得到什么的一确切的说明发生：正确地注意什么？问题什么时候发生？问题是否影响所有电话？问题影响从总安装基础的多少个电话？问题在哪里发生？**注意**：问题能看上去发生到处。但是经常，这不是实际情形。确定问题发生的位置，以便您能逐个分析每个位置。
2. 收集了跟踪和其他信息特定位置的有漫游问题的。对于其中每一个有漫游问题的地方，您需要执行测验和获取信息该此步骤列表。此信息是为后续分析。从一个位置开始，并且，根据结果，之后分析其他位置。这样设置测试方案：如果有建立的地图，请标记您的测试方案的位置。如果需要在[思科技术支持的帮助下](#)，解决问题此地图是有用的。地图暴露可能的阻碍、角落和其他信息。请使用连接对AP的一个7920电话(PH1) (AP1)为了发起呼叫到另一个电话(PH2)。PH2可以是连接对秒钟AP的7920电话(AP2)并且依然是不变在测验期间。在呼叫的建立，开始一次会话，并且，与PH1后，从覆盖AP1区域走向覆盖AP2区域。写下信息，您移动。请参阅在步骤F.的地点调查。注意，当问题出现并消失。结束呼叫。收集关于您的设置的此信息：
：PH1 IP地址和MAC地址，是移动的电话PH2 IP地址和MAC地址，是电话依然是最近的AP2，并且不移动AP1 IP地址和MAC地址，PH1关联，当测验开始AP2 IP地址和MAC地址，在测验期间，PH2漫游收集关于软件级别的此信息：AP的软件版本电话FW版本**注意**：选择**菜单>电话设置>电话状态>FW版本**为了找到此信息。Cisco CallManager版本得到在漫游涉及的配置两个AP。发出**show run**命令在Cisco IOS AP为了得到配置。获取注册两对对应于这些时期的AP：瞬间漫游发生在漫游前的一些秒钟发生在漫游以后的一些秒钟发出**show log**命令在Cisco IOS AP为了查找日志。在测验期间，在不同的位置执行一地点调查对于信息，此步骤显示。**注意**：地点调查提供是最有用的了解无线电频率(RF)有关的问题用电话的信息。保证您获取在此步骤的准确数据。选择**Menu > Network Configuration**为了找出在电话的Site Survey菜单。出现的信息有此结构：(状态) - channel-ssid-rssi-qbss。示例如下：
：(c)6,ssid...,42,0 (a)11,ssid...,14,1 (a)1,ssid...,26,4对于您采取的每个捕获，请写下在整体的每条线路并且包括每条线路。如果这是一样在每个条目，您能跳过服务集标识(SSID)。

跳过最后编号，是QoS基本类型服务集合，如果值5或较少在每个条目。捕获整个地点调查在出发点(在AP1附近)和端点之间的不同的点(通过AP2)，并且在每个位置指示时间。捕获大约五个位置。注意，当问题发生，并且，当是解决的。此示例提供问题未发生位置的捕获：

AP1 - 10m !--- This is the position. (a)1,18 !--- These are site survey values. The SSID value is not included !--- because it is the same in each entry. The QBSS is also omitted !--- because this value is always less than 5. (c)6,38

此示例提供问题出现位置的捕获：
AP1+30m !--- Note: This is also AP2-20m. !--- Here, the voice begins to be lost. (c)6,18 (a)11,25

AP1+30m !--- Note: This is also AP2-20m. !--- The voice has returned. (a)6,25 (c)11,40

分析收集的信息

问题描述

当您应答在[Collect信息时](#)Step1的问题，您澄清问题的原因，因为您确定特定症状。

- 正确地注意什么？此信息帮助识别问题。设法特别地指示丢失的总连接时间。
- 问题什么时候发生？此信息帮助确定问题是否与漫游只涉及，在呼叫期间，或者问题是否周期地发生。
- 问题是否影响所有电话？问题影响从总安装基础的多少个电话？此信息帮助识别在特定电话能存在只应用到受影响的电话的硬件故障，或者配置设置。此信息也指示问题的范围。
- 问题在哪里发生？此信息帮助识别环境因素，例如区域，不用足够的无线电覆盖。阻碍类似一突然的信号丢失或干扰源能导致不适于的无线电覆盖。漫游问题可能在特定地方仅出现，例如台阶，通道，在角落后，或者，当您交叉一个厚实的门。在这种情况下，请使用该地点调查的信息您捕获在步骤F [Collect信息](#)为了缩小确切的RF问题。

此表提供漫游问题的一些症状和可能的原因。根据您的对回答在[问题的部分](#) [说明的](#)问题，您能很可能排除某些原因和继续您的调查。

症状	可能的原因
漫游对特定AP采取太长，并且语音几秒钟丢失	配置错误 —验证AP1和AP2配置关于无线电设置和QoS。特别与在转换期间，从VxWorks被移植了，有可能性的Cisco IOS AP一些值未适当地设置。保证默认值为数据流队列设置。数据流类别should命令没在Cisco IOS配置里出现，因为必须设置他们为默认值。并且，请保证默认值为RTS1-related设置设置。如果更改这些值，您能创建漫游的一个不稳定的RF环境。
	硬件不兼容用在思科Catalyst 4500/4000的Supervisor引擎II —，如果语音路径在Catalyst 4500/4000交换机间去，请检查Supervisor引擎版本。明显的延迟关联与Supervisor引擎II卡。升级到Supervisor引擎II+或Supervisor引擎III。
	从其它设备的干扰，包括其他AP —在同样信道的干扰产生的AP或目的地AP传输能影响漫游决策。这些干扰能均等几秒钟生成语音损耗。仔细执行设计，以便，在地点调查，只有每非重叠通道的一个AP显现一个强信号。认为RSSI2大约35一个强信号。
	非常突然的信号丢失 —电话在非常从当前AP的突然的信号丢失是不太可能发生的环境优化漫游。

	如果一突然的信号丢失发生，对新的AP的再聚集能用一些秒钟。保证电话已经漫游，在到达突然的信号丢失发生的地方前。在一定条件下，修改在AP的功率电平或添加其他AP为了改善盖板特定位置。
漫游对特定AP不是可能的	配置错误 —验证AP2和RADIUS服务器配置关于验证。对于共享密钥认证，请验证WEP ³ 密钥。有可能性AP配置不匹配在电话的设置。 LEAP4，有可能性AP和RADIUS服务器没有适当地配置，并且请求不能到达RADIUS服务器。验证TCP端口配置和共享加密口令在两边配比。
	配置错误 —验证AP1和AP2在同样IP子网。目前，7920电话支持Layer2只漫游。
	配置错误 —验证AP2 SSID是相同的(或是广播SSID)作为在电话的SSID列表配置的那个。
语音几秒钟丢失在漫游期间并且在会话时丢失几次	从其它设备的干扰，包括其他AP —在同样信道的干扰产生的AP或目的地AP传输能影响漫游决策。在呼叫期间，这些干扰能几秒钟生成语音损耗。调查可能的干扰源，包括在同一个信道的其他AP。您能使用在您的PC的ACU ⁵ 和测量SNR ⁶ 。或者您能使用另一个第三方工具，例如光谱分析程序，为了检测干扰。
	信道利用是太高 在地点调查，验证信道利用的值。查看QBSS位为每条线路。如果值过高，并且其他AP有过高信道利用值，在漫游期间，语音质量可能降低在会话期间和。

¹ RTS =请求发送

² RSSI =收到信号强度征兆

³ WEP =有线等效加密

⁴ LEAP = Lightweight and Efficient Application Protocol

⁵ ACU = Aironet Client Utility

⁶ SNR =信噪比

AP和电话版本

如果AP和电话版本不是最新与最新信息在Cisco.com，请检查每个版本版本注释为了保证bug在新版本未修复。是特别肯定检查版本注释一bug，如果版本早于新版本是几版本。bug能引起您漫游问题。

在漫游涉及的配置两个AP

在AP的配置关于安全必须匹配在电话的设置。这些与安全相关的设置是：

- SSID

- 验证的类型
- RADIUS 服务器
- WEP密钥

漫游对与不配比的设置的AP不是可能的。

无线电设置和QoS设置影响关联和漫游如何发生。如果不是肯定的效果，请勿修改这些设置。

对于AP运行的Cisco IOS软件，请保留这些默认值在Radio0-802.11B设置下：

并且，请保留QoS访问类别的这些默认值：

启用缓存在AP的地址解析服务(ARP)为了防止单向语音情况。

注意：如果语音交叉在Catalyst 4500/4000的一Supervisor引擎II，有缓慢漫游的很可能。您在AP不配置此。您需要升级到Supervisor引擎II+或Supervisor引擎III。

AP日志

使用AP始发地和您收集了的目的地日志，您能找到验证错误，一不支持的配置和漫游是否是“清洗”。您能确定漫游发生的时间，并且，如果电话在同样AP有一段时间了依然是已关联或，如果电话快速移动向另一个AP。使用系统日志服务器能实现所有AP的验证注册单个服务器。

适当漫游的日志类似于此部分显示的日志。时期的和消息(或，如果以前关联)在两本AP日志是相同的或在一些秒钟之前分离。为了验证，请保证时钟两个AP同步。

```
On AP1 Nov 17 15:38:55.475 Information Station 000d.2228.5225 Roamed to 000d.211d.88af Oct 17
15:38:55.475 Information Interface Dot11Radio0, Deauthenticating Station 000d.2228.5225 Reason:
Deauthenticated because sending station is leaving (or has left) BSS On AP2 (mac address
000d.211d.88af ) Nov 17 15:38:55.475 Information Interface Dot11Radio0, Station 000d.2228.5225
Reassociated KEY_MGMT[NONE]
```

如果漫游似乎发生，不到单个AP，而且在几AP，逐个在一个小时期(大约1分钟)，您能有配置问题。验证配置，该特别的参数在本文列表的[Roaming部分涉及的配置两个AP](#)。

现场勘测

地点调查显示什么电话在RF侧看到。在此部分的示例提供一个工作的方案为了澄清地点调查功能。此部分也帮助您分析从[Collect Information部分](#)的步骤F的地点调查结果。

1. 对于每地点调查示例，请验证设计需求符合。某些关键点是：设计您的网络用非重复信道。所有频道为无线分配，只有三是例如不彼此干涉的非重复频率(1-6-11)。只请使用非重复信道AP在您的无线设计。电话优化，当他们与非重复信道一起使用避免影响语音的干扰时。请务必您一直有两AP与好覆盖。在这些情况下AP是”发送和接收从电话的数据的“可能的候选：信号足够强信号比最小限度强，如果RSSI大约35或更加高，但是从未降低于20。信道利用足够低请务必QBSS少于15是。您必须有漫游区域，而不是漫游点，有从两或三在不同的信道的AP的好覆盖。当在信号的差异从AP是足够时，极大的漫游在该区域顺利发生。例如，一地点调查在漫游区域能给您类似于此为电话漫游对在信道6的AP的两个条目：(c)6,ssid...,46,3 (a)11,ssid...,30,7请勿有超过与一增加信号的一个AP在同一个信道。如果与增加信号的两个或多个条目在同一个信道，每个AP发送的数据能干涉另一个AP和客户端。如果其中一个需求没有符合，漫游问题能发生。某设计优化可以是必要评估和更正问题。
2. 评估信号的演变为该每示例是包含的您捕获的两个的AP。一般，信号演变显示当前AP的

RSSI迟缓地减小作为担当漫游目的地缓慢增加AP的RSSI。在覆盖地区中，您在不同的信道发现两AP同时有强信号，但是。当在RSSI的一特定的差异两个AP在特定区域时，被到达漫游发生。如果有从当前AP的一非常突然的信号丢失，并且目的地AP的信号不强足够，您能丢失语音数据包。您需要进行这些操作之一：发现突然的信号丢失的原因，可以是：对RF的一障碍一个角落干扰，例如微波炉、在相同频率的蓝牙或者机械其他AP在漫游区域优化您的与一增加的设计为了克服RF障碍。例如，您能增加传输功率或再分配AP。

3. 评估QBSS值为了确定一个高QBSS值是否触发了漫游。一个高QBSS值表明信道非常拥塞。如果这是实际情形，您需要进行这些操作之一：限制在该AP的数据流负载。保证您一直有冗余在您的设计，与两或三AP联机。这些AP必须有没有拥塞的强信号和信道。

此示例为漫游是成功的和对所有AP代表的设计提供地点调查值：

注意：

- 每圆环代表在中心查找AP的覆盖区域。更加小的圈子有在AP配置的更低传输功率。
- 有两个**深蓝**和两个**浅兰**的圈子。每对等体代表使用同一个信道的两AP。每个AP的传输功率和位置适当地选择，以便AP不导致任何干扰。地点调查示例确认这些选择。每示例有与一个强信号的一个唯一条目在信道1的信道11和一强信号。
- 在从AP信道1的漫游区域指向A代表一个位置到AP信道6。此区域有好覆盖，因为两AP enable (event)平稳漫游。这些地点调查条目显示此区域的强AP信号：*(c)1,ssid,27,2 !--- This is where the phone is currently connected. (a)6,ssid,40,0 !--- This is where the phone roams to when it reaches !--- the required RSSI difference.*
- 其他点随机地选择为了验证设计规则遵从。[Site Survey部分的Step1](#)讨论这些设计规则。
- 这些项目在示例的地点调查出现：与(c)一个条目和*在代表AP电话接通的线路尽头包括(a)，指示激活信道的其他条目在这些情况下信道能漫游候选：他们有一个强信号。他们有低值QBSS。他们由某一差异比已连接AP获得更加好的RSSI或QBSS。一些信道，第二个条目与(c)但是没有*在线路尽头这代表在同一个信道的另一个AP。只有当有一个强信号，此AP干涉。
- 当RSSI值比35时极大，信号“足够强”。避免比20更低在已连接AP的值。如果QBSS值比15极大，它是“足够低”。这意味着信道说有不高信道利用。为了允许漫游，必须有在当前AP和候选AP之间的一个区别在RSSI或在QBSS。电话FW定义了值作为RSSI Diff阈值和QBSS Diff阈值参数。在当前电话FW版本(01-07)中，在是必要触发漫游的RSSI的差异或QBSS是15。在初期的电话FW版本中，这些阈值能有不同的值。为了验证阈值您的FW版本，请检查版本注释。

案例分析

两案例研究此部分提供跟随[如何排除故障漫游](#)本文问题部分解释的故障排除方法。每案例研究找到漫游问题的原因并且建议纠正措施。

案例分析 1：语音用7920个电话丢失

万一研究1，语音在7920个电话丢失。此案例研究遵从步骤[收集信息](#)和[分析收集的信息](#)。

1. 应答这些问题为了得到什么的一确切的说明发生：正确地注意什么？在激活的呼叫期间，语音几秒钟丢失。问题什么时候发生？它随时发生激活的呼叫，在任何时间天。问题是否影响所有电话？问题影响从总安装基础的多少个电话？是，全部20个电话受影响。问题在哪里发生？它在底层的一个特定办公室只发生。
2. 收集的跟踪和其他信息问题出现的特定位置的。设置测试方案。两三7920个电话在问题存在的办公室被保留。电话没有移动。AP，离开仅一些的公尺，是清楚可见的为了避免覆盖问题。呼叫被做，并且信息捕获为了排除故障。关于AP和电话版本的收集信息。AP运行Cisco

IOS软件版本12.(2)15JA，并且电话运行FW 01-07。Bug在能解释症状的这些版本未报告。**注意：**关于已知bug的信息，参考[Bug Toolkit \(仅限注册用户\)](#)。得到在漫游涉及的配置两个AP。默认设置保留，并且使用推荐的配置。推荐的配置的示例是ARP高速缓存。在语音时损耗获取AP日志1到2秒。Oct 23 15:09:27.134: %DOT11-4-MAXRETRIES: Packet to client 000d.2222.5522 reached max retries, remove the client Oct 23 15:09:27.134: %DOT11-6-DISASSOC: Interface Dot11Radio0, Deauthenticating Station 000d.2222.5522 Reason: Previous authentication no longer valid Oct 23 15:09:28.730: %DOT11-6-ASSOC: Interface Dot11Radio0, Station 000d.2222.5522 **Associated** KEY_MGMT[NONE] **问题：**在尝试发送数据包到电话，AP不能到达电话。电话在几尝试以后取消关联。大约1.5几秒后，电话重新关联对AP。这指示RF信号损耗大约1.5到2秒。由于电话不在行动，并且没有阻碍在从AP的无线电路径到电话，结论是另一个无线设备干涉。设备可以是在同一个信道的另一个AP。执行一地点调查。

```
!--- This is the beginning of the call, with good quality. (c)1,ssid,54,1 (a)6,ssid,25,1 !--  
-- The next entry shows the first time that the voice is lost. (N)1,ssid,56,1  
(N)6,ssid,23,1 !--- In the next entries, the voice has returned. (c)1,ssid,57,0  
(a)6,ssid,22,2 !--- This is just before the voice is lost again. (c)1,ssid,53,2  
(a)6,ssid,26,0 !--- In the next entries, the voice is lost again. (N)1,ssid,52,1  
(N)6,ssid,26,0
```

问题：每次那语音丢失，地点调查显示条目以(n)状况。此条目表明RF丢失，并且所有频率重新扫描发生。条目显示在电话前存在到达语音损失状态的RSSI和QBSS值。这些值表示QBSS值是低与一个强信号。并且，只有AP的两个条目在地点调查，并且信道是非重复信道。所以，信号总损失一段时间里导致语音损耗。很可能，干扰是在同样信道的原因而不是另一个AP。很可能，在无线频率传送的另一个设备导致干扰。作为额外步骤，请调查可能的干扰源。首先，请设法查出来源。验证从邻居或其他部门的没有其它AP在公司传输。验证没有能漏的用于该区域的微波炉，亦不蓝牙。保证没有特殊机械用在附近使用的无线。如果不能确定已发送，请设法找出干扰频率和确定的设备干扰是否只影响某些信道。修改设计为了使用从那个是遥远的干涉的信道。您能设置有一个无线卡和ACU客户端的PC该同样的信道。然后，当语音去时，请测量SNR。在这种情况下，SNR是一样低象1或2，当语音去，并且回来了到28，当语音很好通过。其他第三方工具允许您同时发现在所有信道的SNR值。如果干扰只影响一个信道或超过一个，这些工具允许您更加容易地确定。在这种情况下，噪声只影响信道1。**问题：**有在信道1的很多断断续续噪声AP传送的地方。无线干扰来源偶尔出现并且阻塞RF信号到电话。**解决方案：**更改AP频道间11并且验证没有噪声。请务必SNR比25一直极大。重新设计为您的AP如果需要，选择的信道，为了避免使用两的AP同一个信道与强信号。

案例分析 2：在漫游期间，语音丢失

万一研究2，语音丢失，当漫游时。此案例研究遵从步骤[收集信息](#)和[分析收集的信息](#)。

1. 应答这些问题为了得到什么的一确切的说明发生：正确地注意什么？当漫游的语音返回时，语音在漫游之前丢失。问题什么时候发生？在漫游期间，它在任何时间发生天。问题是否影响所有电话？问题影响从总安装基础的多少个电话？是，在该区域，全部30个电话受影响。问题在哪里发生？它发生在特定区域和总是与同样两个AP。
2. 收集的跟踪和其他信息特定位置的有漫游问题的。设置测试方案。从[案例研究1](#)的测试方案被再生产。呼叫被做，并且信息捕获为了排除故障。关于AP和电话版本的收集信息。AP运行Cisco IOS软件版本12.(2)15JA，并且电话运行FW 01-07。Bug在这些能解释症状的版本未报告或以上那些。**注意：**关于已知bug的信息，参考[Bug Toolkit \(仅限注册用户\)](#)。得到在漫游涉及的配置两个AP。默认设置保留，并且使用推荐的配置。推荐的配置的示例是ARP高速缓存。在语音时损耗获取AP日志。On AP2 (target where is roaming TO)

```
Oct 17 10:25:06.257 InformationInterface Dot11Radio0, Station 000d.2222.5544 Associated  
KEY_MGMT[NONE] On AP 1 (source where is roaming FROM) Oct 17 10:25:06.258  
InformationInterface Dot11Radio0, Deauthenticating Station 000d.2222.5544 Reason:  
Deauthenticated because sending station is leaving (or has left) BSS Oct 17 10:25:06.257
```

InformationStation 000d.2222.5544 Roamed to 000d.2888.f744 **问题：**漫游问题不看上去存在，并且那里看来是没有时间延迟。这表明，几秒钟在漫游前，语音没有发送。调查地点调查为了确定电话为什么不开始漫游前。执行一地点调查。

AP1 +8 meters (a)1,21,0 (c)6,28,11 AP1 +12 meters (a)1,17,3 (c)6,22,10 (a)11,6,1 AP1 +15 meters !--- This is during voice loss. (c)6,18,10 (a)11,13,1 !--- The current AP has an RSSI value that is lower than 20, !--- which is not a strong enough signal. !--- There is no other roaming candidate with a strong enough signal !--- and enough of an RSSI difference (that is, with an additional 15 !--- or more units for the RSSI value). AP1 +17 meters !--- **Note:** This is also AP2-12 meters. !--- The voice has returned. (a)6,14,7 (c)11,30,0 !--- Roaming occurred after a sudden increase in RSSI, !--- so the difference is now enough (greater than 15) !--- to make the roaming happen. AP1+17 meters !--- **Note:** This is also AP2-8 meters. (a)6,12,6 (c)11,35,0 **问题：**覆盖是问题。漫游区域是不适于的为了允许平稳漫游。您需要两AP与RSSI值为大约35，和在所有的情况下，非常地比20最低的语音质量的。您在信号，15或者更多也需要一足够的差异。特别地，AP没有一个强信号，直到您在一套台阶附近移动。在您移动从台阶的后面后，从AP2的信号足够强，并且有在信号的一足够的差异。漫游能发生。**解决方案：**创建两个AP有强信号的漫游区域，当漫游发生时。此区域可以在楼梯初，因此漫游对AP2发生，在您扭转和突然体验在AP2信号前的一增加。为了达到足够的信号，您可进行这些操作之一：增加AP2传输功率。再分配AP2。添加新的AP在楼梯的中部。

注意：如果遵从本文略述，并且您不能解决您的问题的步骤，或者，如果需要从[思科技术支持](#)的其他帮助，请创建服务请求。请使用该的信息您捕获在本文的[Collect Information](#)部分作为初始数据。信息您收集提供有开始和帮助达到一更加快速的解决方法的一个好观点的工程师从。

[相关信息](#)

- [使用WEP密钥、VLANs和LEAP配置Cisco 7920无线IP电话](#)
- [Cisco Aironet 350系列的配置指南：诊断和故障排除](#)
- [Cisco Aironet 1100系列的配置指南：配置 System Message Logging](#)
- [语音技术支持](#)
- [语音和统一通信产品支持](#)
- [Cisco IP 电话故障排除](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)