如何使用Raspberry Pi创建基本语音网络

目标

本文档提供有关如何使用Raspberry Pi作为使用星号的通信服务器来配置基本语音网络的说明。虚拟局域网(VLAN)和服务质量(QoS)将用于区分语音和数据流量，从而帮助确定流量的优先级。此网络的目标是设置内部测试。这些测试将帮助您适当扩展网络，检查您是否有足够的带宽来容纳预期的语音音量，以及设备之间的任何其他可能争用。它还可以帮助确定是本地托管还是云托管。一旦公司达到一定规模，他们可能更愿意使用自己的本地呼叫控制器，如PBX或IP PBX。这将提高内部呼叫的效率，因为公司内部电话之间的呼叫将不必路由出大楼，然后再重新进入。

重要说明:Raspberry Pi不是思科支持的产品，本文档仅用于支持目的，不是解决方案文档。

简介

为了让公司开展有效的业务，员工需要能够访问语音网络。这促进了员工与其客户之间的通信，也使员工能够在内部通信。每位员工都可以获得固定电话和/或手机，但价格可能相当昂贵。公司通常会选择建立一个语音网络，使用互联网协议语音(VoIP)。

通过VoIP技术，您可以使用互联网从任何位置拨打和接听电话，只需支付极少的长途电话费（如果有）。这可以在任何使用Internet的设备上使用。

VoIP可以节省公司资金，同时提高工作效率、通信和客户满意度。员工可以利用不同的功能，例如呼叫路由、通话等待音乐和集成语音信箱。

VoIP的一个常见功能是呼叫路由，也称为自动呼叫分配器。呼叫路由将传入呼叫分配给下一个可用座席，而不是将其发送到语音邮件。这样可以确保尽可能高效地应答客户呼叫。在工作时间后，呼叫可以直接发送到语音邮件。

添加用户和升级功能是一个简单的过程，在业务扩展或需求变化时非常有用。与传统电话系统不同，无需进行昂贵的布线。

要设置VoIP网络，您需要考虑一些选项。您可以使用KSU、无KSU、专用交换机(PBX)或其他VoIP系统为自己的电话系统托管VoIP服务。

您所在地区的预算、员工和地点的数量、可用的服务以及公司的发展都应该考虑在内。可能也

需要提供培训和额外设备，如耳机。VoIP会增加您的数据使用量，您可能需要提高带宽来满足语音网络流量的需求。

您还应规划备份“B计划”，以防网络发生故障。如果断电，您的VoIP系统将无法连接。应实施此冗余，以立即恢复电话服务并防止业务工作效率中断。

在本文中，我们将使用Asterisk（Raspberry Pi上的PBX）部署我们自己的电话系统。

注意：完成这些步骤后，如果还希望能够呼出内部网络，则需要选择互联网电话服务提供商(ITSP)。

定义

利用虚拟局域网 (VLAN)，您可以将局域网 (LAN) 逻辑划分为不同的广播域。在敏感数据可能会在网络中广播的情况下，可以创建 VLAN 以通过指定广播到特定 VLAN 来增强安全性。特定VLAN上的用户是唯一可以访问和处理该VLAN上数据的用户。利用 VLAN，还可在一定程度上免于将广播和组播发送到不必要的目标，从而提高性能。

默认情况下，所有端口都分配给VLAN 1，因此一旦设置不同的VLAN，您需要手动将每个端口分配给相应的VLAN。

每个VLAN必须配置唯一VLAN ID(VID)，其值必须介于1到4094之间。设备将VID 4095保留为丢弃VLAN。分类为Discard VLAN的所有数据包在入口处被丢弃，并且不会转发到端口。

服务质量(QoS)允许您为不同的应用、用户或数据流确定流量的优先级。它还可以用于保证性能达到指定级别，从而影响客户端的QoS。QoS通常受以下因素的影响：抖动、延迟和丢包。通常，视频或VoIP会优先得到处理，因为它们受QoS的影响最大。

专用交换机(PBX)是电话交换系统，用于管理公司内部用户的呼入和呼出呼叫。PBX连接到公共电话系统并自动将传入呼叫路由到特定分机。它还共享和管理多条线路。典型的小型企业PBX系统包括外部和内部电话线路、管理呼叫交换和路由的计算机服务器以及用于手动控制的控制台。

IP PBX可以完成传统小型企业PBX能做的所有事情，还可以执行更多操作。它执行VoIP的交换和连接以及固定电话呼叫。IP PBX系统在IP数据网络上运行，可节省成本并最大程度地减少网络管理。您可以在IP PBX电话系统上使用IP电话、软电话（除了计算机和麦克风耳机之外，不需要任何电话硬件）和座机电话。

Raspberry Pi是一种价格低廉的小型便携式计算机，其功能与台式计算机类似。

Asterisk是一个开源框架，可以将计算机（例如Raspberry Pi）连接到通信服务器。这允许您构建自己的企业PBX电话系统。在本文中，Asterisk使用FreePBX作为图形用户界面(GUI)，控制并管理Asterisk，您可以在其中配置扩展、用户等。

适用设备

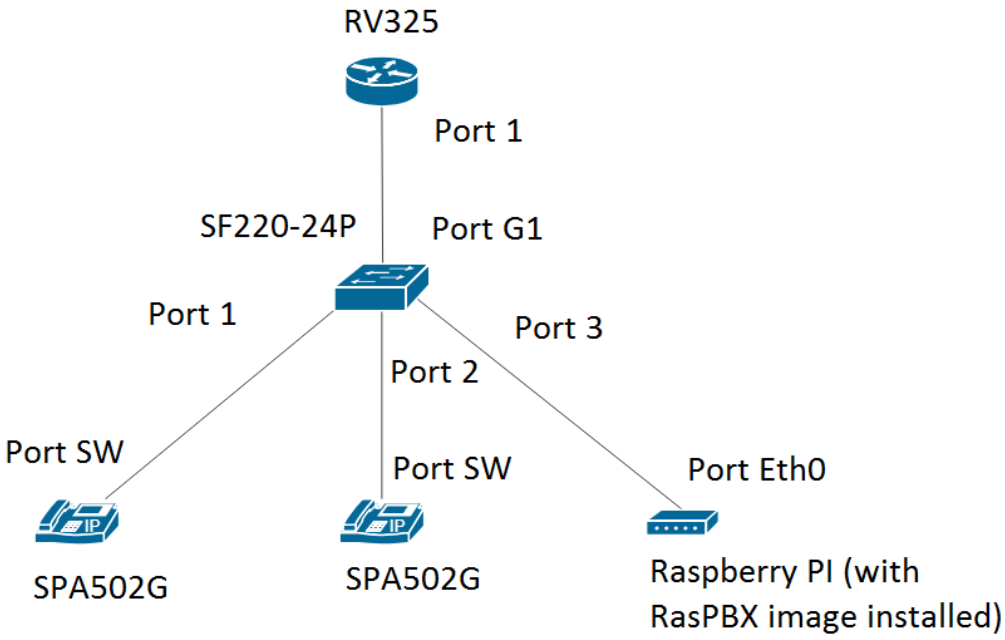
- 路由器
- 以太网供电(PoE)交换机
- 覆盆子Pi（Pi 3 B+、Pi 3、Pi 3、B+、B和A型号）
- 2个或更多思科SPA/MPP IP电话

软件版本

- 14.0.1.20(FreePBX)
- 13.20.0（星号）
- 1.1.1.06（RV325路由器）
- 1.1.4.1(SF220-24P)
- 7.1.3(SPA502G)

要使用Raspberry Pi配置基本语音网络，请遵循以下指南：

拓扑：



RasPBX的映像可以在此找到。此映像需要安装在Raspberry Pi上。

注意：在本文档中，已配置带有RasPBX映像的Raspberry Pi。要访问Raspberry Pi的GUI，请在浏览器中键入http://raspbx.local或Raspberry Pi的IP地址以配置PBX。默认FreePBX登录为user:Admin 密码:管理员.此外，Raspberry Pi已预配置为具有静态IP地址。

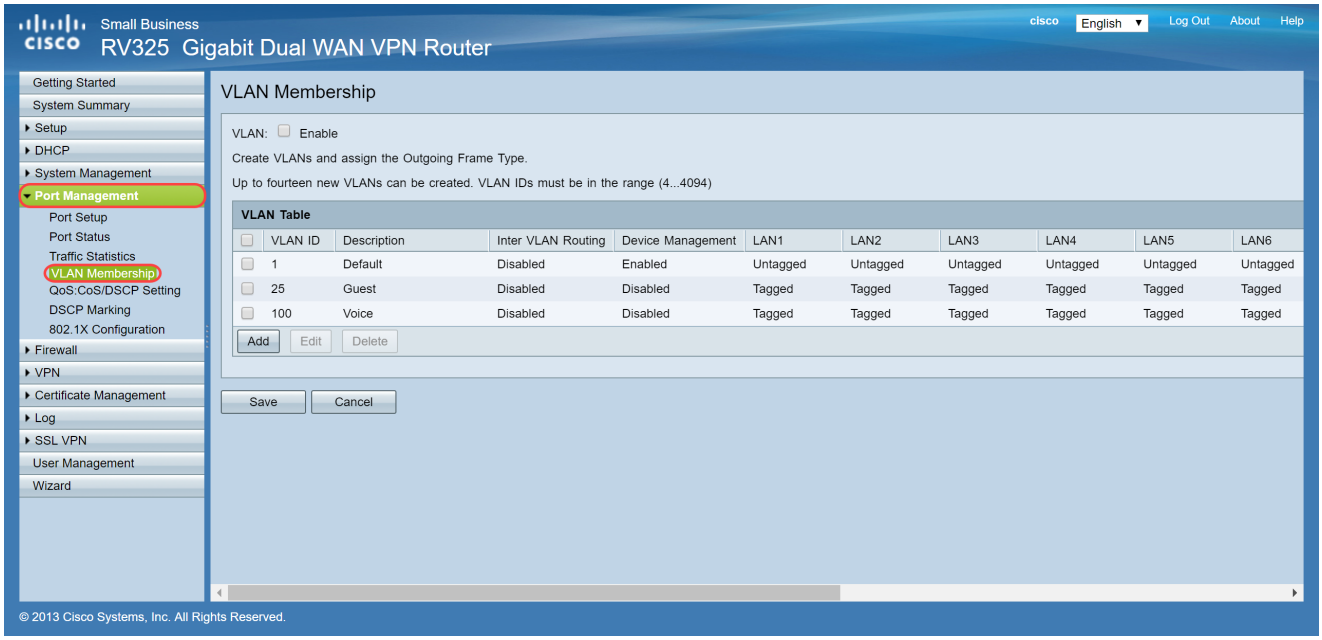
目录

1. 在路由器上设置VLAN
2. 配置SPA/MPP电话
3. 在交换机上配置VLAN
4. 在交换机上设置语音VLAN
5. 在交换机上配置接口设置
6. 在交换机上配置端口VLAN成员
7. 将Raspberry Pi的IP地址更改为不同的子网
8. 结论

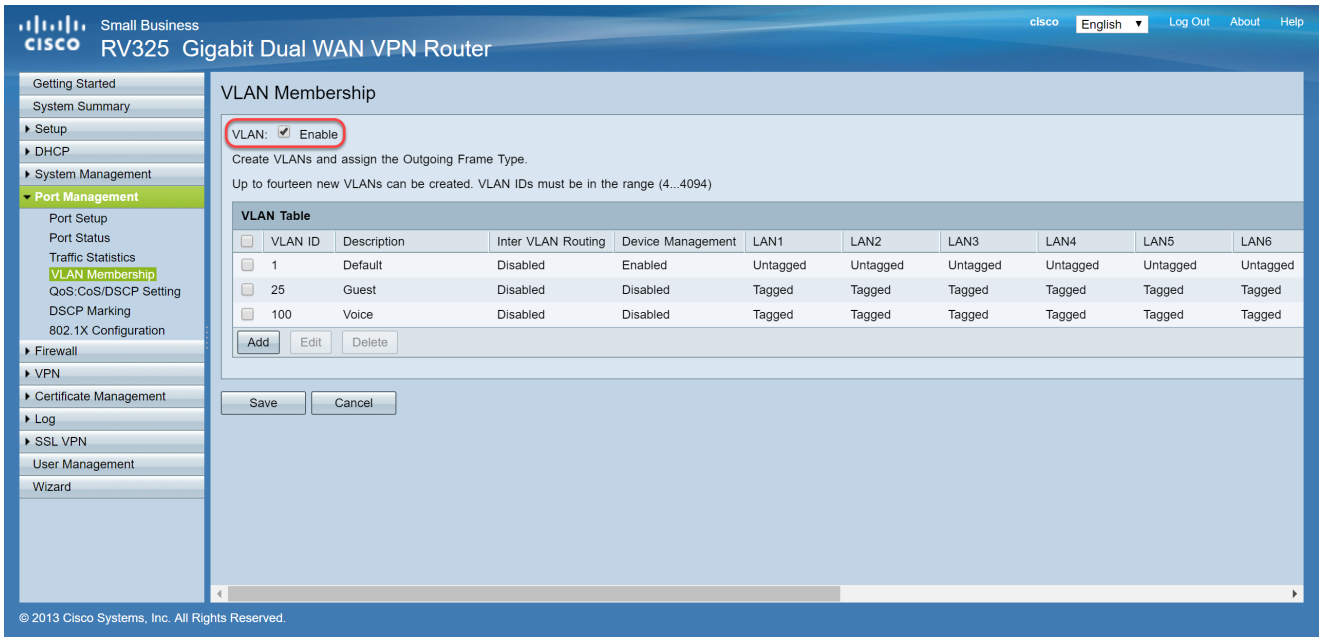
在路由器上设置VLAN

步骤1.登录到基于Web的实用程序并导航到端口管理> VLAN成员资格。

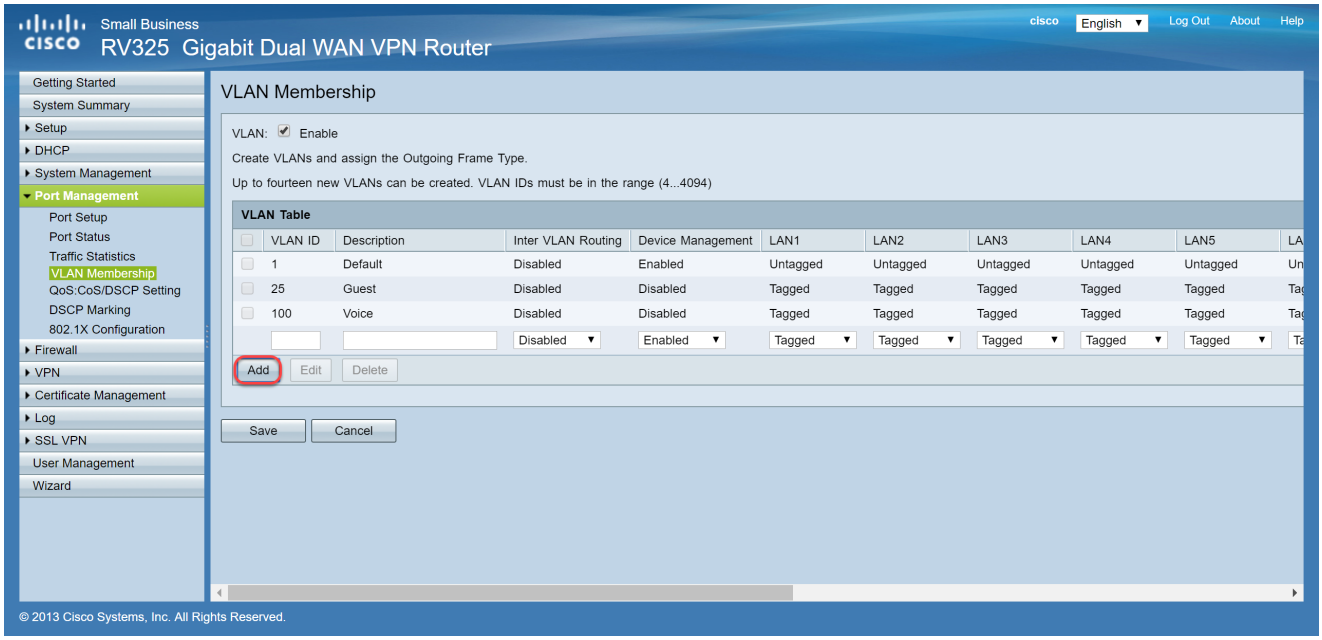
注意：这因型号而异。在本示例中，使用RV325。有关访问基于Web的设置页面的详细信息，请点击此处。



步骤2.选中Enable复选框以在路由器上启用VLAN。

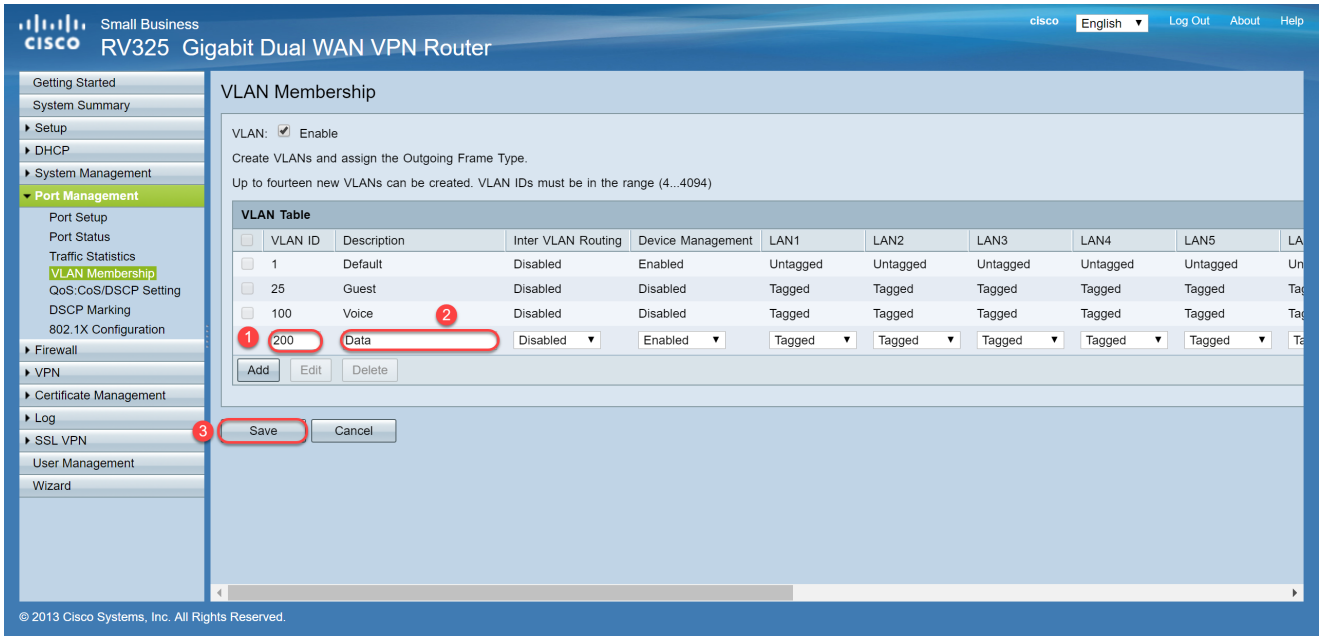


步骤3.在VLAN表部分中，单击添加以创建新的VLAN ID。

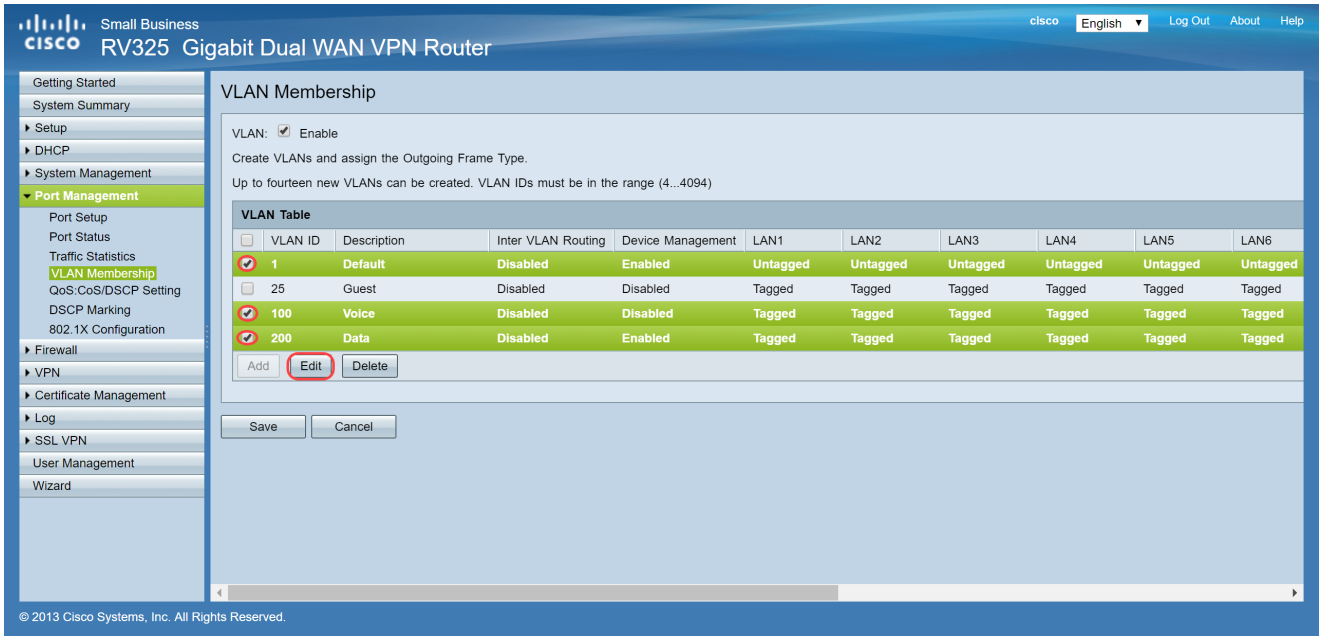


步骤4.在VLAN ID字段中输入VLAN编号。VLAN ID必须在4到4094范围内。在本示例中，200用于作为VLAN ID的数据。然后，在说明字段中输入VLAN的说明。输入数据作为说明示例。然后单击保存。

注意：默认情况下，在此路由器上创建了语音VLAN 100。最多可以创建十四个新VLAN。



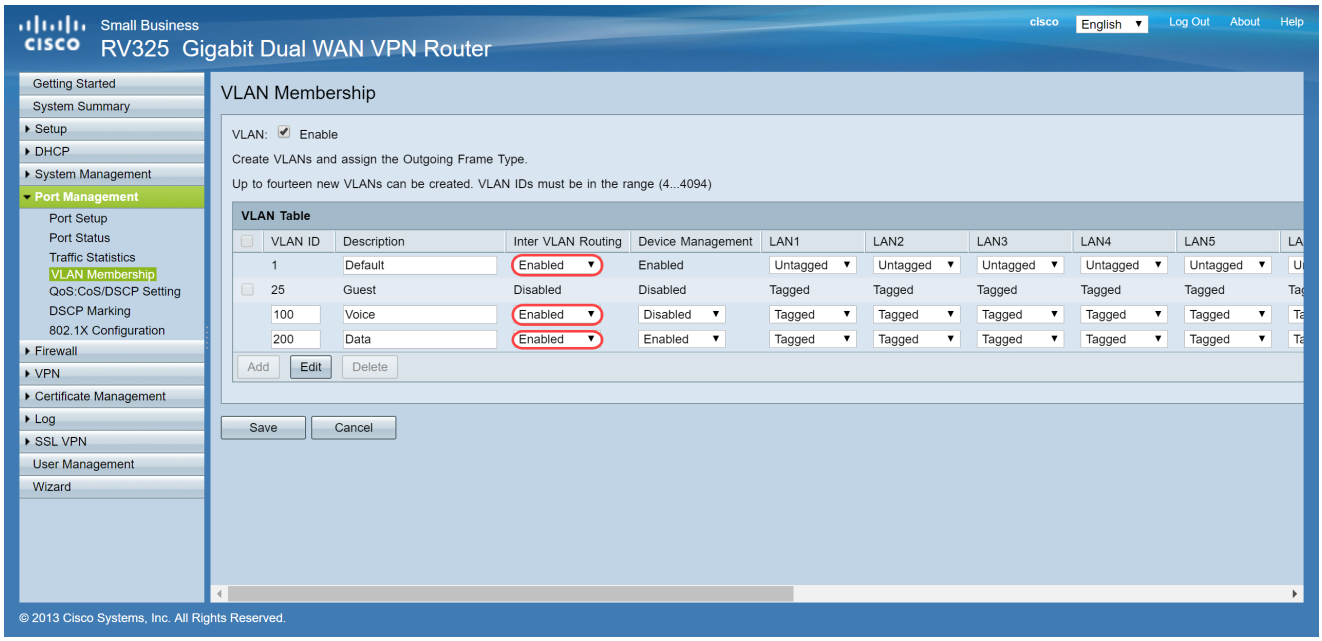
步骤5.要编辑VLAN，请勾选相应VLAN的复选框。在本例中，将编辑VLAN 1、100和200。然后单击Edit编辑VLAN。



步骤6.（可选）在VLAN间路由下拉列表中，选择启用或禁用，将数据包从一个VLAN路由到另一个VLAN。启用此功能非常有用，因为内部网络管理员可以远程访问您的设备以帮助解决您的问题。这将减少为访问设备而必须不断交换VLAN的时间。

- 已禁用 — 表示VLAN间路由处于非活动状态
- 已启用 — 表示此VLAN上的VLAN间路由处于活动状态。VLAN间路由仅对已启用数据包的VLAN中的数据包进行路由。

注意：在本例中，我们将为VLAN ID 1、100和200启用VLAN间路由。



步骤7.从下拉列表中选择所连接的LAN端口所需的选项，并且设置应与所连接的端口匹配。如果连接了多个端口，则对于每个连接的端口，您需要选择相同的设置。默认设置已标记，但VLAN 1未标记。

注意：如果在第6步中启用VLAN间路由，则必须标记VLAN以区分流量。

已标记

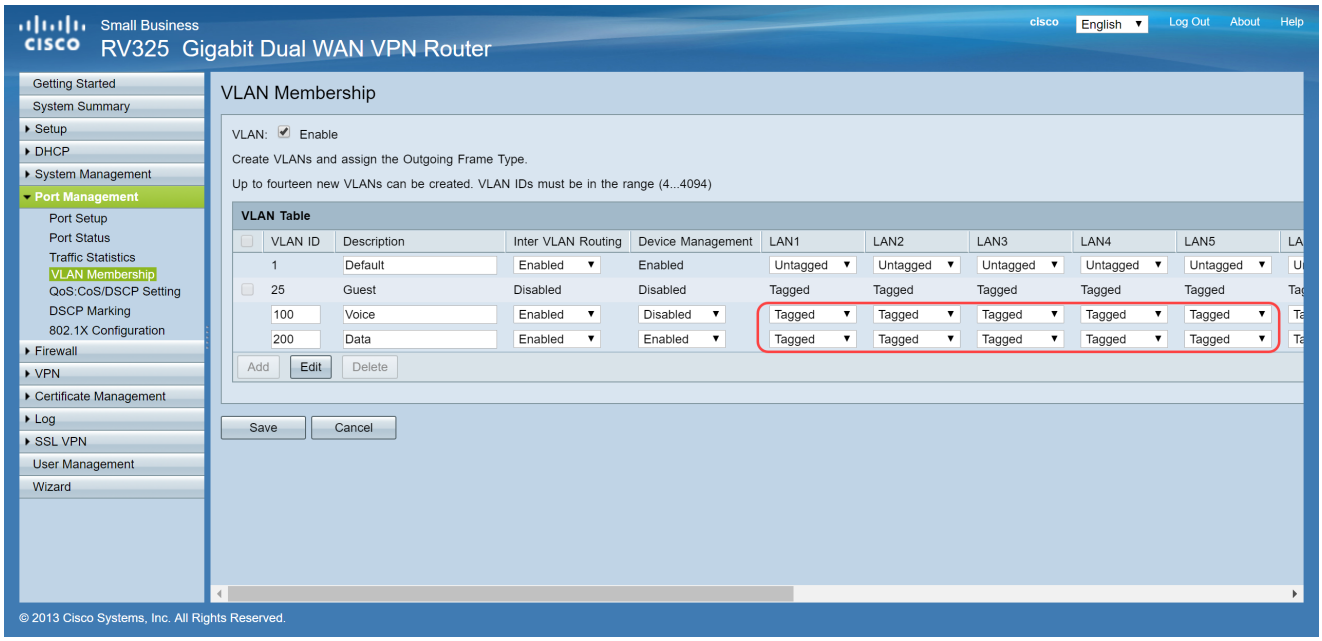
- 表示端口和VLAN之间的关联已标记。
- 当为同一端口创建多个VLAN时，标记用于确定流量通过唯一VLAN ID属于哪个VLAN。

无标记

- 表示端口和VLAN之间的关联未标记。
- 当仅创建一个VLAN且流量感知到VLAN时，会使用此命令。每个LAN端口只能将一个VLAN标记为无标记。
- 如果默认VLAN位于端口上，则即使端口有多个VLAN，也始终应该取消标记。

已排除

- 表示接口不是VLAN的成员。
- 如果选择此选项，则会禁用VLAN和端口之间的流量。



步骤8.单击Save保存设置。

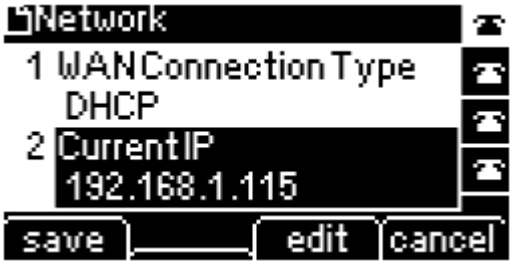
注意：在路由器上，您可以登录到基于Web的实用程序，然后导航到DHCP > DHCP Setup以将VLAN配置到所需的特定子网。默认情况下，VLAN配置为位于不同的子网中。

配置SPA/MPP电话

用户还可以将电话配置为从手动配置的配置文件位置、通过DHCP选项150找到的位置或从Cisco EDOS服务器提取配置文件。以下是手动配置的示例。

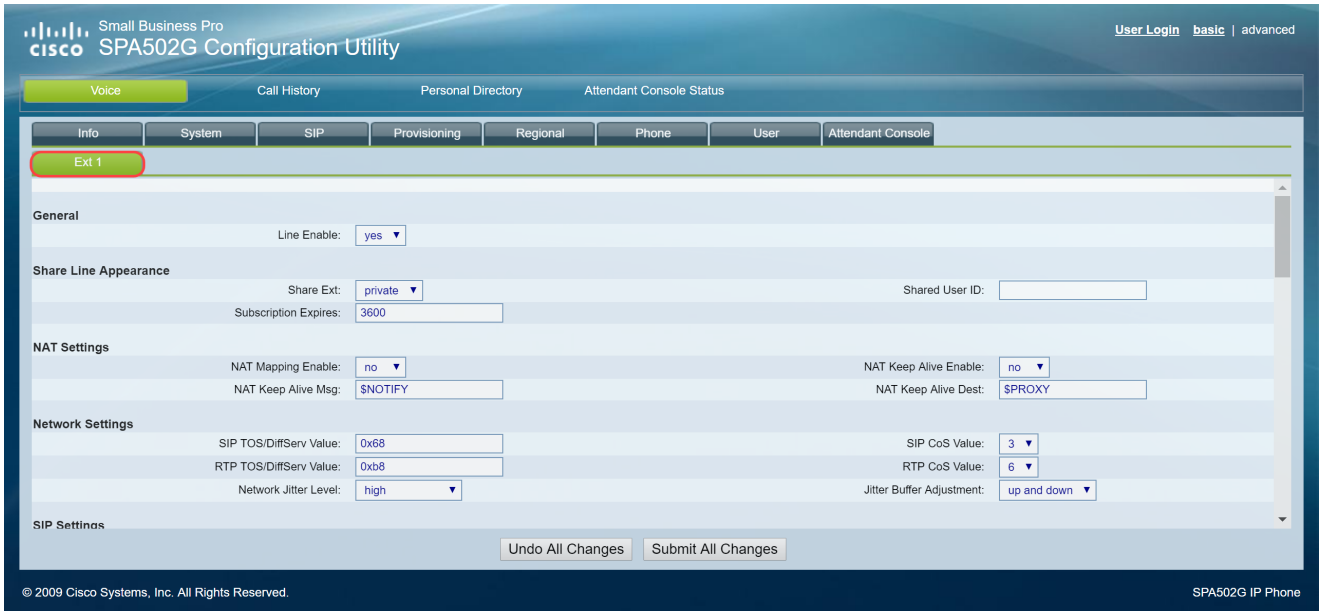
步骤1.在浏览器上输入SPA/MPP的IP地址，然后依次导航到Admin Login和advanced。

注意：SPA/MPP电话的配置可能因型号而异。在本例中，我们使用SPA502G。要查找IP电话的IP地址，请在路由器上导航到DHCP > DHCP Status（取决于型号）。 另一种方法是按Setup按钮，然后在Cisco电话上导航到Network（菜单和选项可能因电话型号而异）。



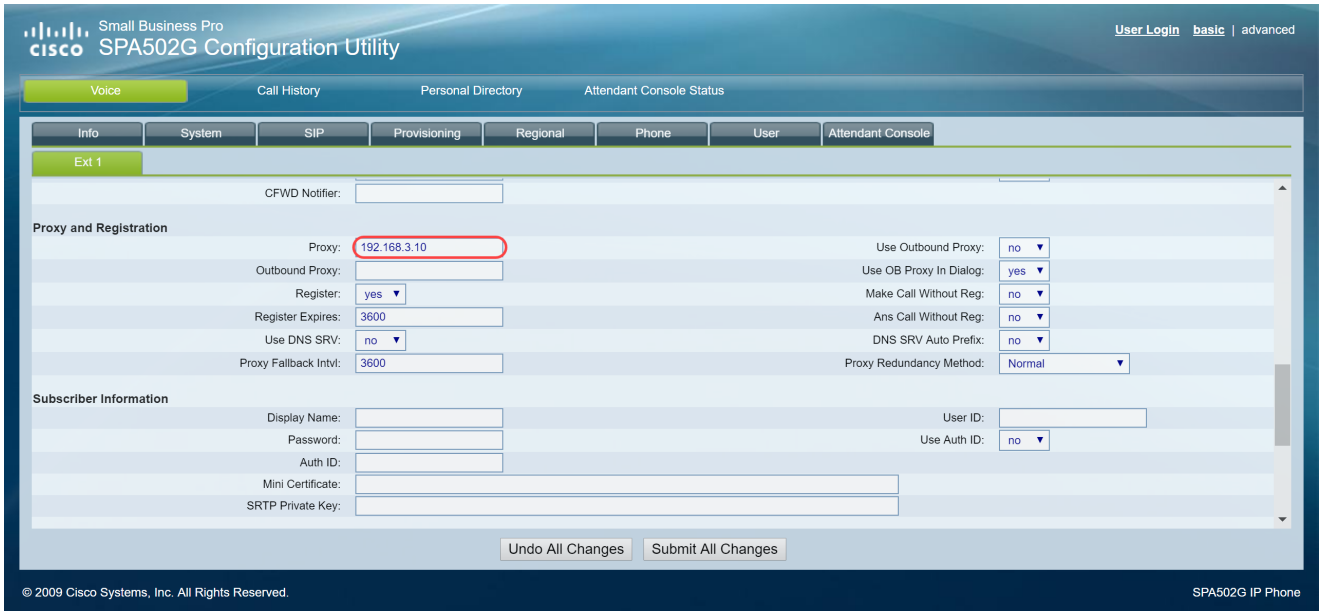


步骤2.导航到语音>分机1，分机页打开。



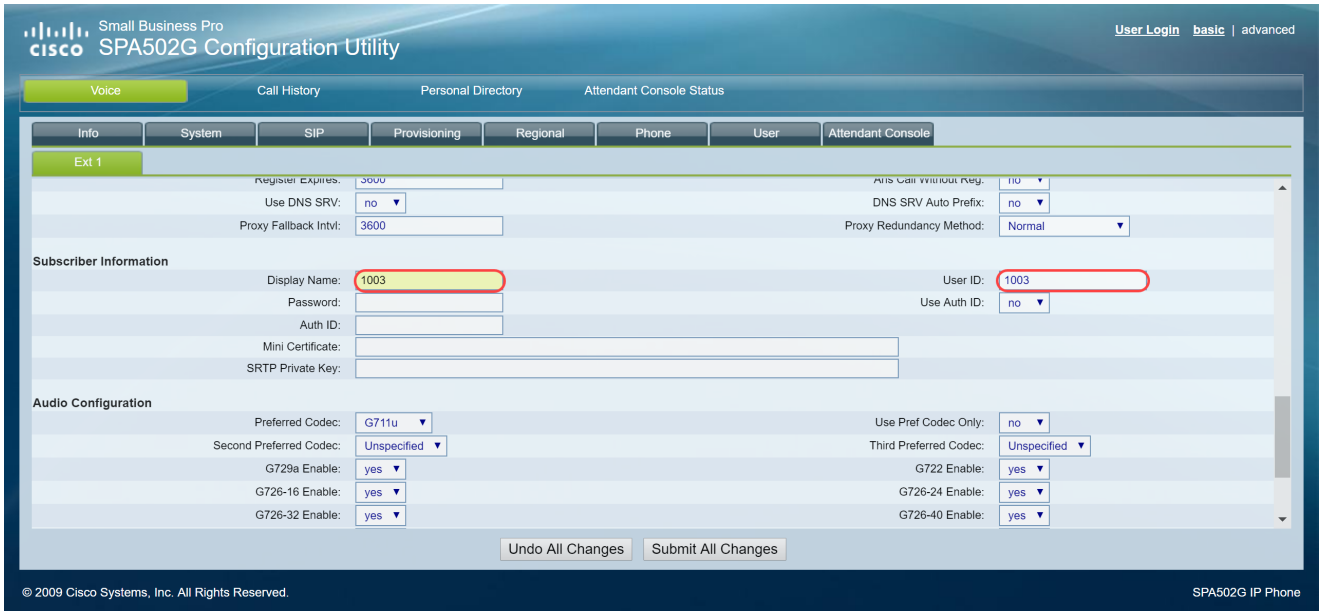
步骤3.在Proxy and Registration部分的Proxy字段中键入代理服务器。在本示例中，Raspberry Pi的地址(192.168.3.10)将用作代理服务器。VLAN 100位于具有192.168.3.x的子网。

注意：在本文的稍后部分，您将配置Raspberry Pi的IP地址，如果您想了解更多信息，请点击链接重定向到该部分：将Raspberry Pi的地址更改为位于不同的子网上。



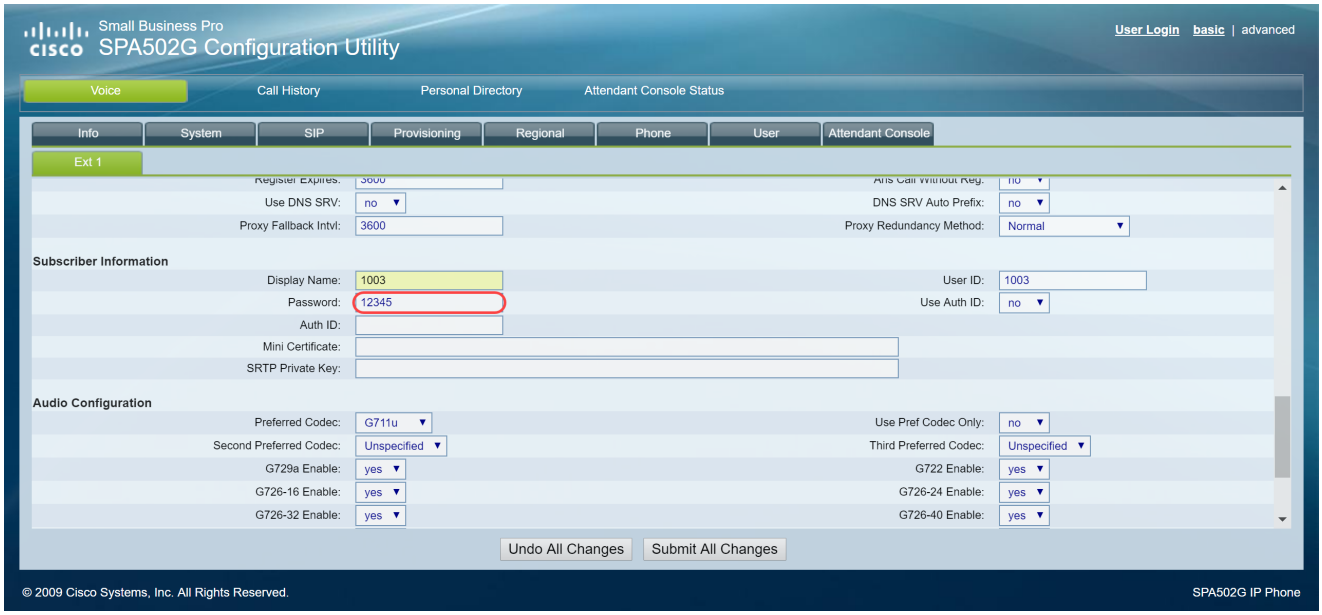
步骤4.在Subscriber Information下，输入共享分机的显示名称和用户ID（分机号）。在本例中，我们将使用分机1003。

注意：已在Raspberry Pi上创建并配置扩展1003。

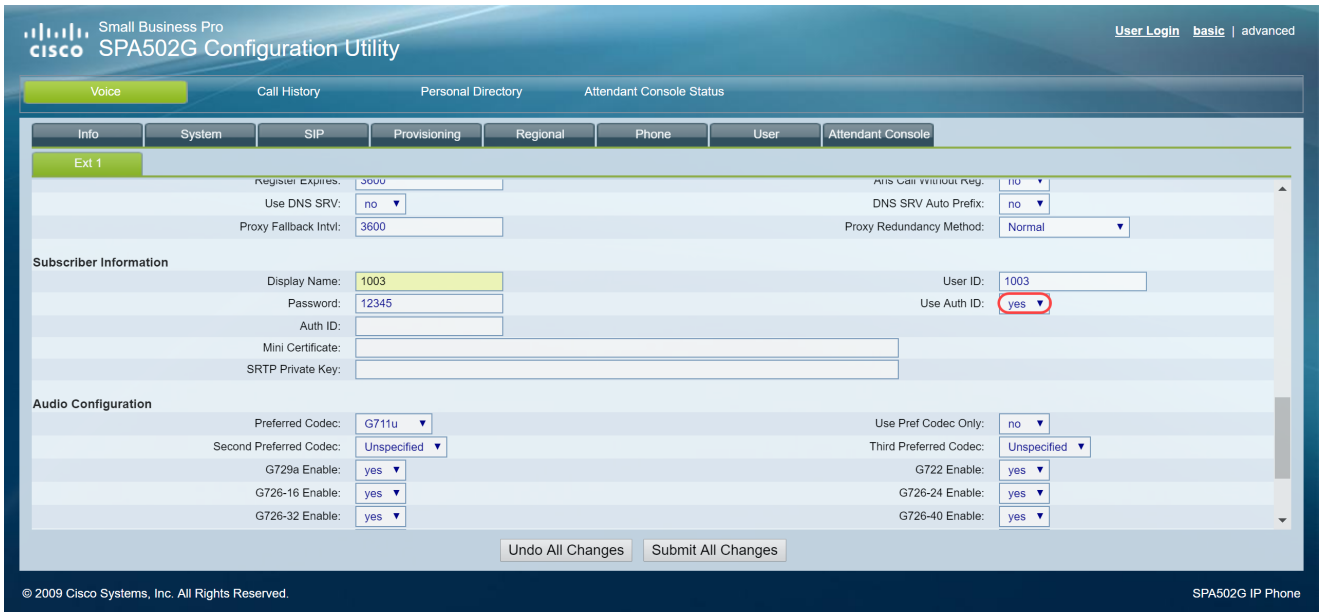


步骤5.输入您在Raspberry Pi扩展部分中配置的分机的密码。在Raspberry Pi的Edit Extension部分下也称为Secret。在本示例中，使用密码12345。

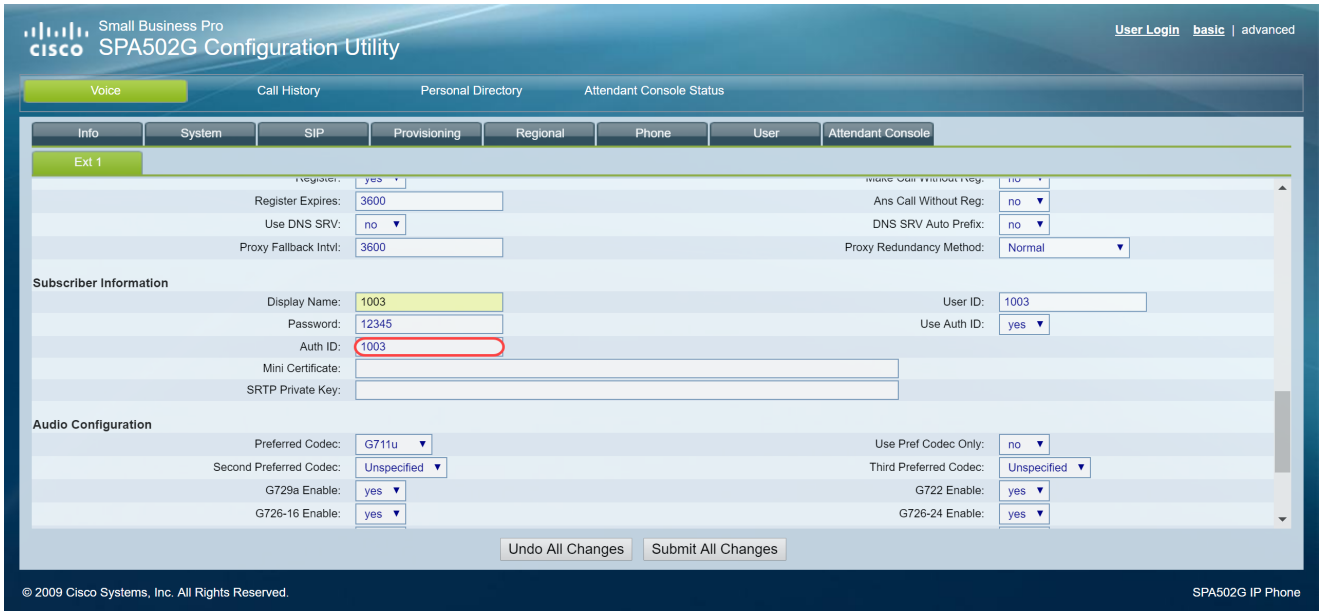
注意：口令12345仅用作示例；建议使用更复杂的密码。



步骤6.从使用身份验证ID下拉列表中选择所需的选项。选项为Yes和No。要启用会话发起协议(SIP)身份验证（在该身份验证中，可以质询SIP消息以确定它们在传输之前是否获得授权），请从Auth ID下拉列表中选择Yes。在本例中，我们选择Yes。



步骤7.在Auth ID字段中输入您尝试为此电话配置的分机。身份验证ID用于SIP身份验证。



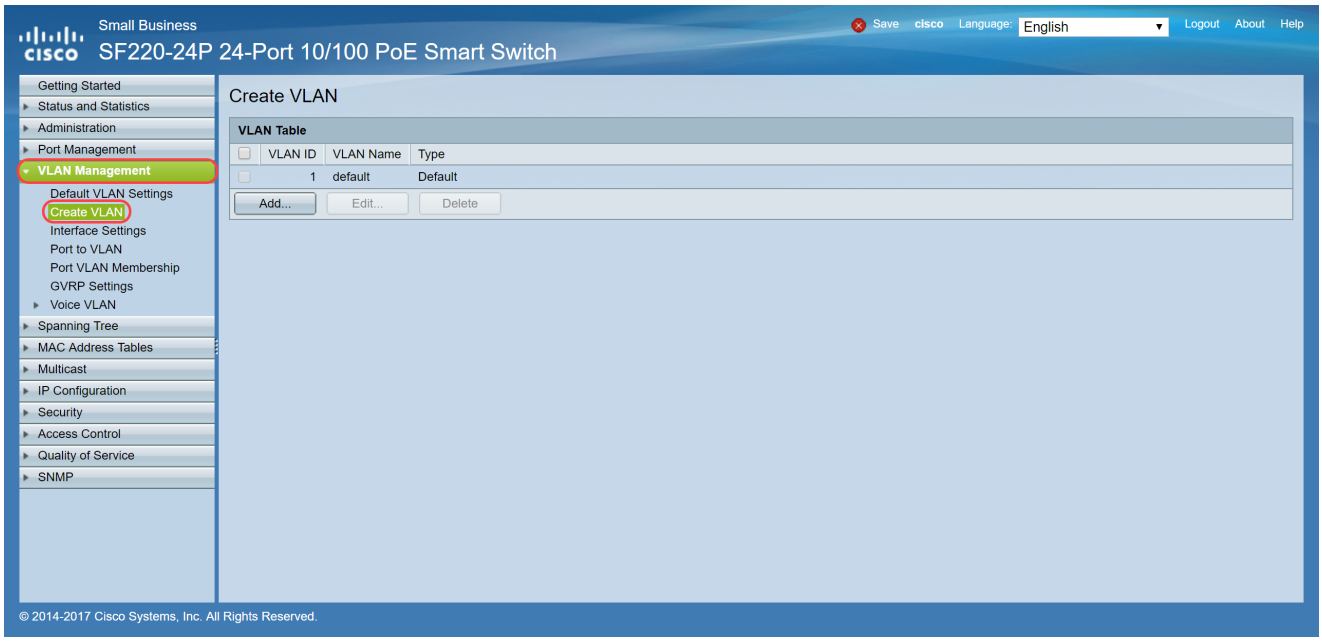
步骤8.然后单击Submit All Changes。

注意：如果要配置更多SPA/MPP电话，请返回配置SPA/MPP电话部分的步骤1。

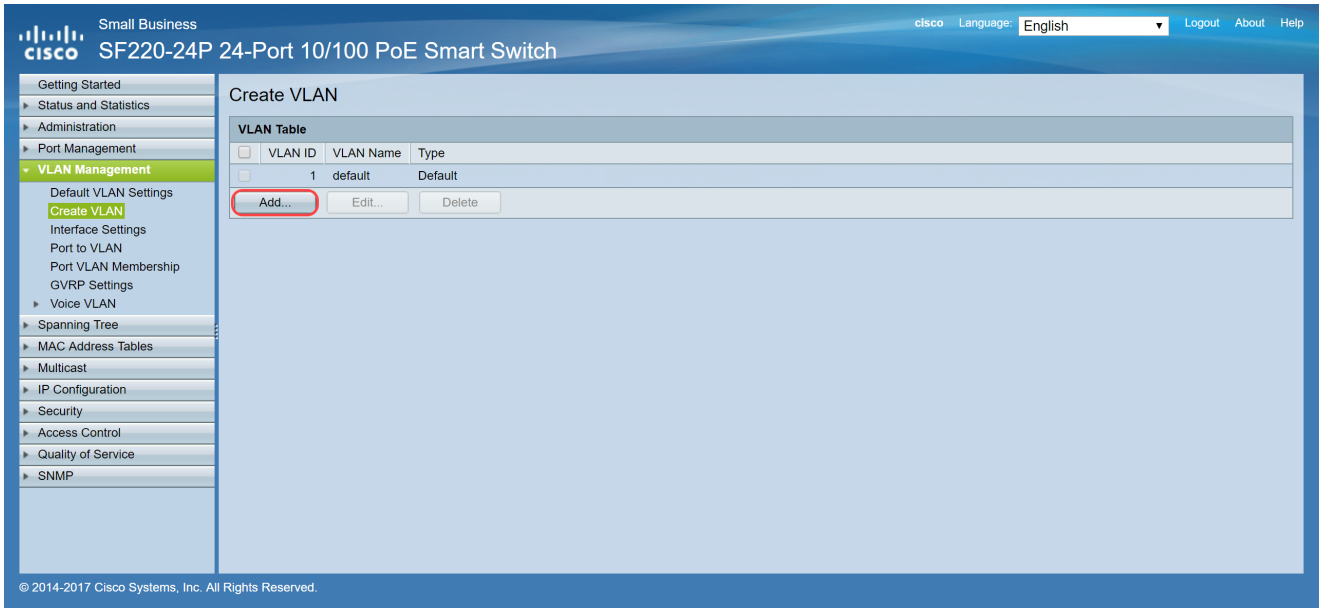
在交换机上配置VLAN

步骤1.登录到基于Web的实用程序并导航到VLAN管理>创建VLAN。

注意：配置可能因设备而异。在本示例中，我们使用SF220-24P来配置VLAN。

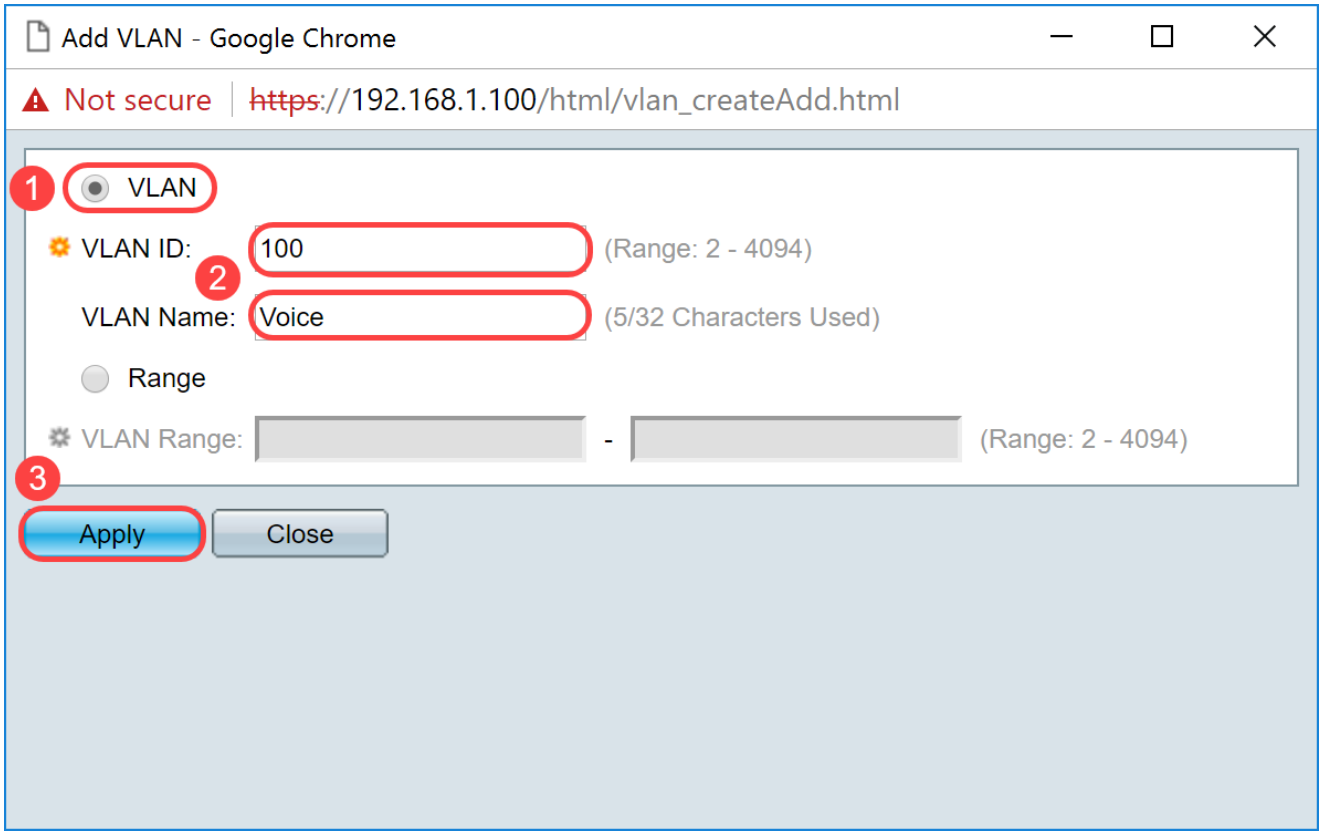


步骤2.单击Add... 创建新的VLAN。



步骤3.要创建单个VLAN，请选择VLAN单选按钮。输入VLAN ID和VLAN名称。然后单击Apply保存VLAN。在本例中，我们将创建VLAN 100用于语音，200用于数据。

注意：系统需要使用某些VLAN才能使用内部系统，因此无法通过输入起始VID和结束VID（包括起始VID和结束VID）来创建这些VLAN。使用Range函数时，一次可以创建的VLAN的最大数量为100。

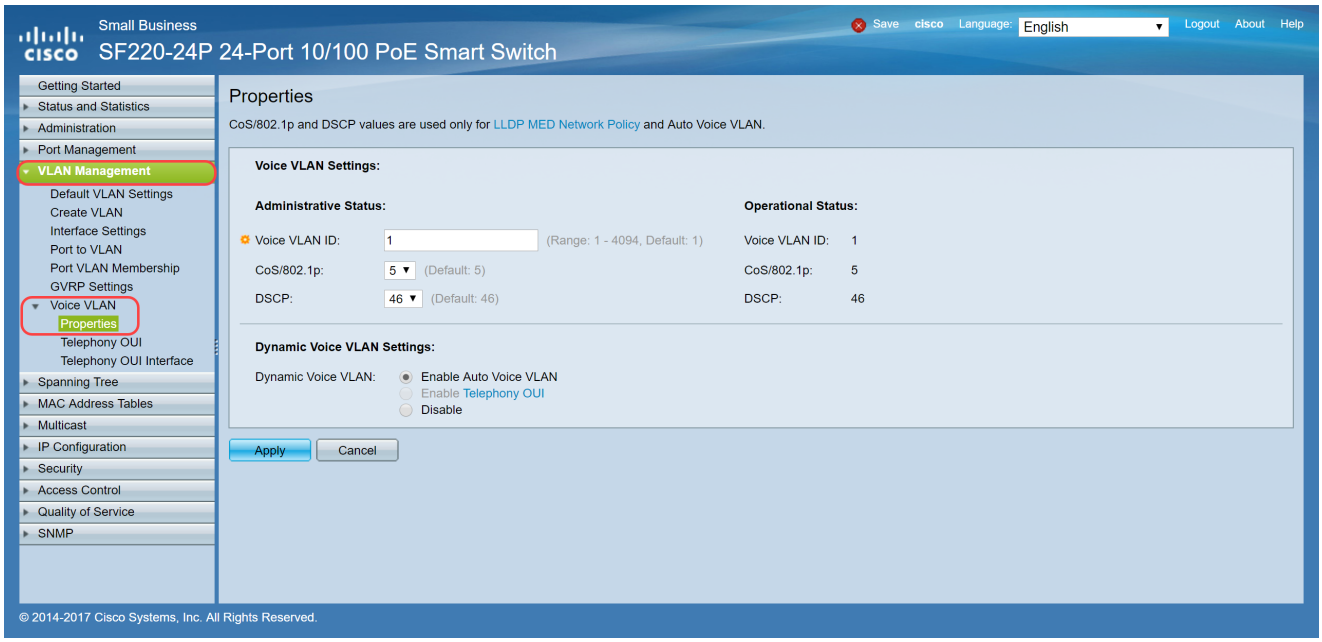


注意：如果需要创建另一个单一VLAN，请重复步骤2。

在交换机上设置语音VLAN

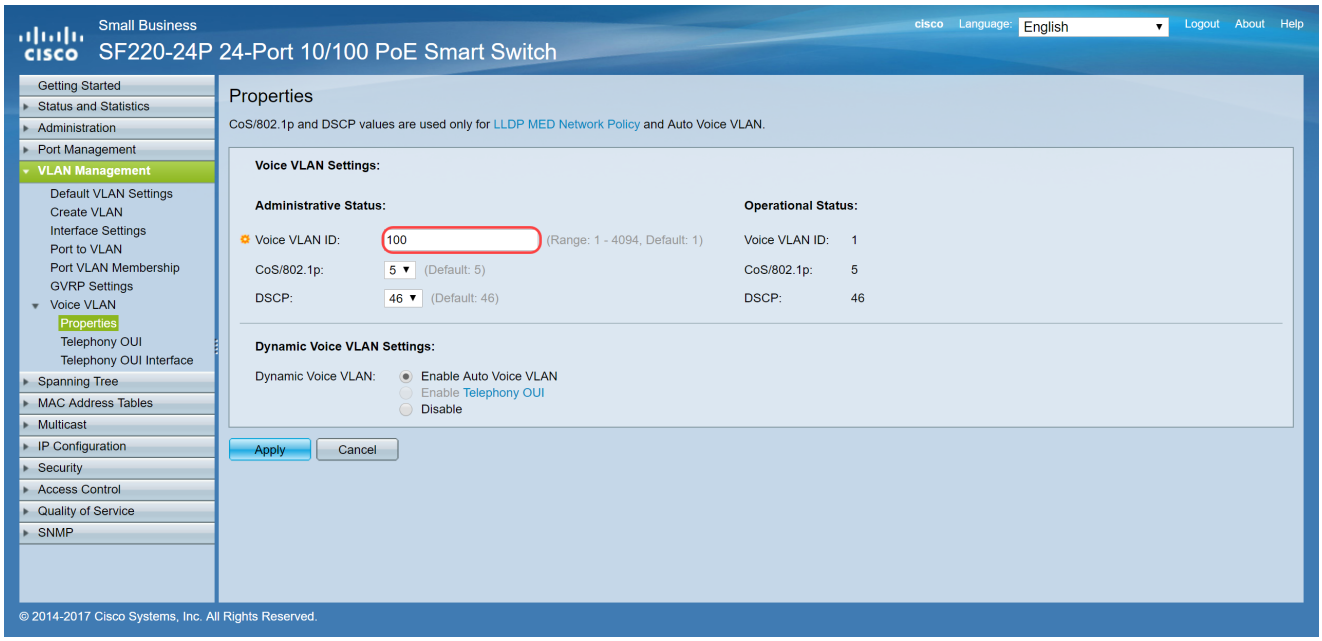
步骤1.登录到Web配置并导航到VLAN Management > Voice VLAN > Properties。

注意：配置自动语音VLAN将自动应用语音VLAN的QoS设置并优先处理语音流量。

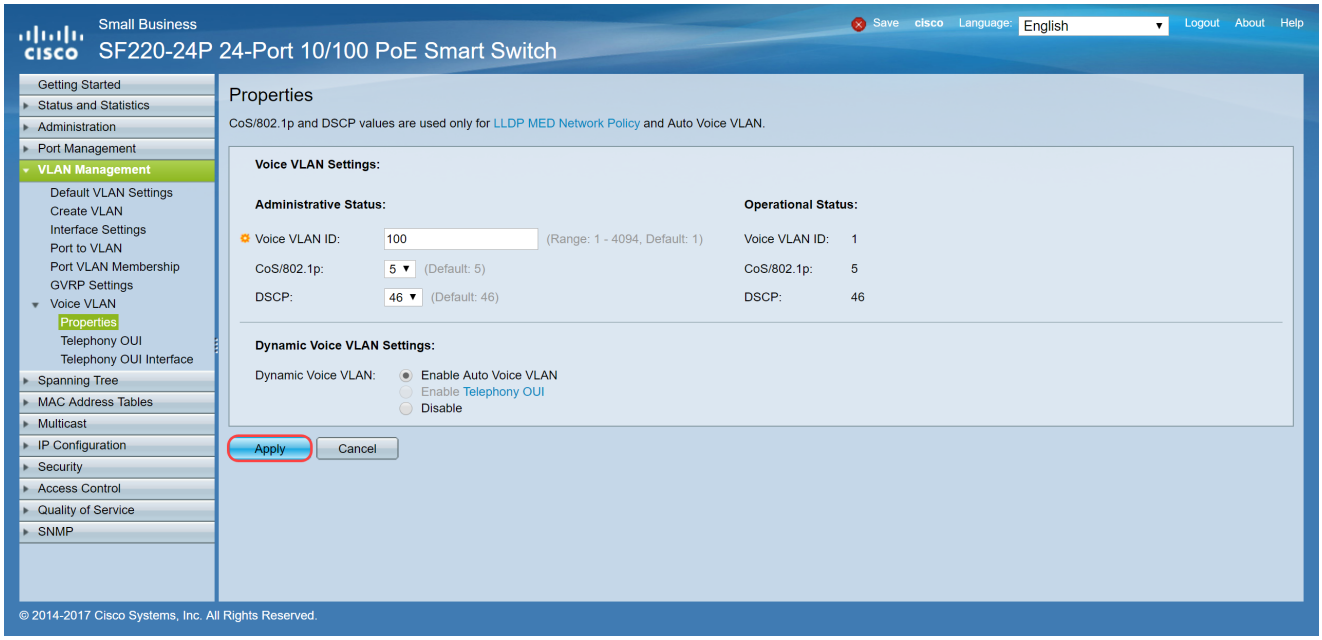


步骤2.在Administrative Status下，在Voice VLAN ID字段中输入要用作语音VLAN的VLAN。在本示例中，VLAN 100被输入为语音VLAN。

注意：语音VLAN ID、服务类别(CoS)/802.1p和/或差分服务代码点(DSCP)的更改导致设备将管理语音VLAN通告为静态语音VLAN。如果选择由外部语音VLAN触发的Auto Voice VLAN activation选项，则需要维护默认值。在本示例中，CoS/802.1p保留为默认值5,DSCP保留为默认值46。



步骤3.单击Apply保存设置。

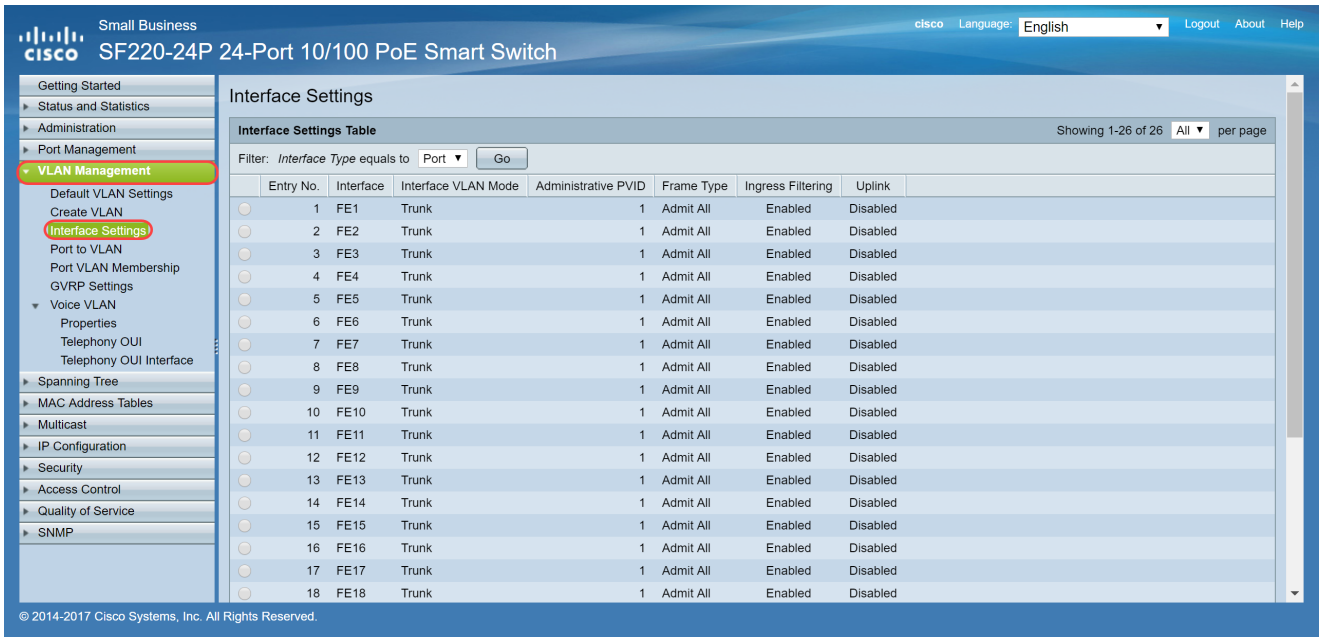


在交换机上配置接口设置

可以将接口（交换机上的物理端口）分配给以下设置之一：

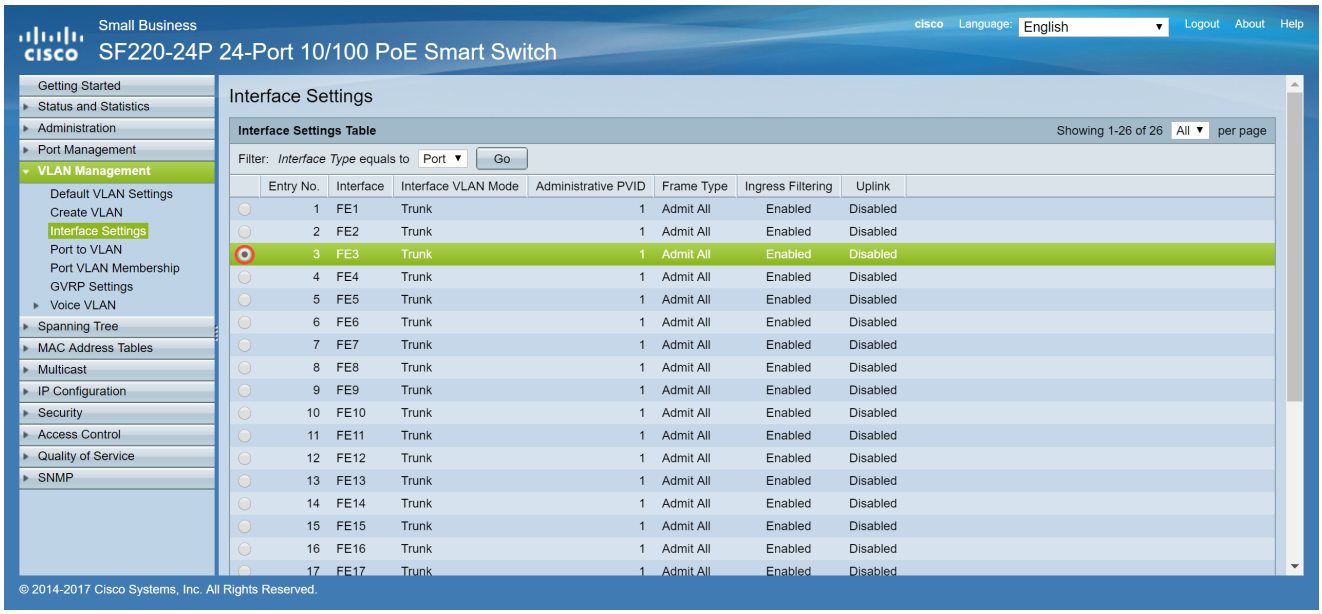
- 一般：该端口可支持IEEE 802.1q规范中定义的所有功能。该接口可以是一个或多个VLAN的已标记或未标记成员。
- 接入:接口上只能配置一个VLAN，且只能传输一个VLAN。
- 中继：可以在一条链路上传输多个VLAN的流量，并允许您将VLAN扩展到整个网络。
- Dot1p-Tunnel:将接口置于QinQ模式。这样，用户就可以在提供商网络上使用自己的VLAN安排(PVID)。当交换机有一个或多个dot1p-tunnel端口时，交换机将处于QinQ模式。

步骤1.登录到Web配置并导航到VLAN Management > Interface Settings。

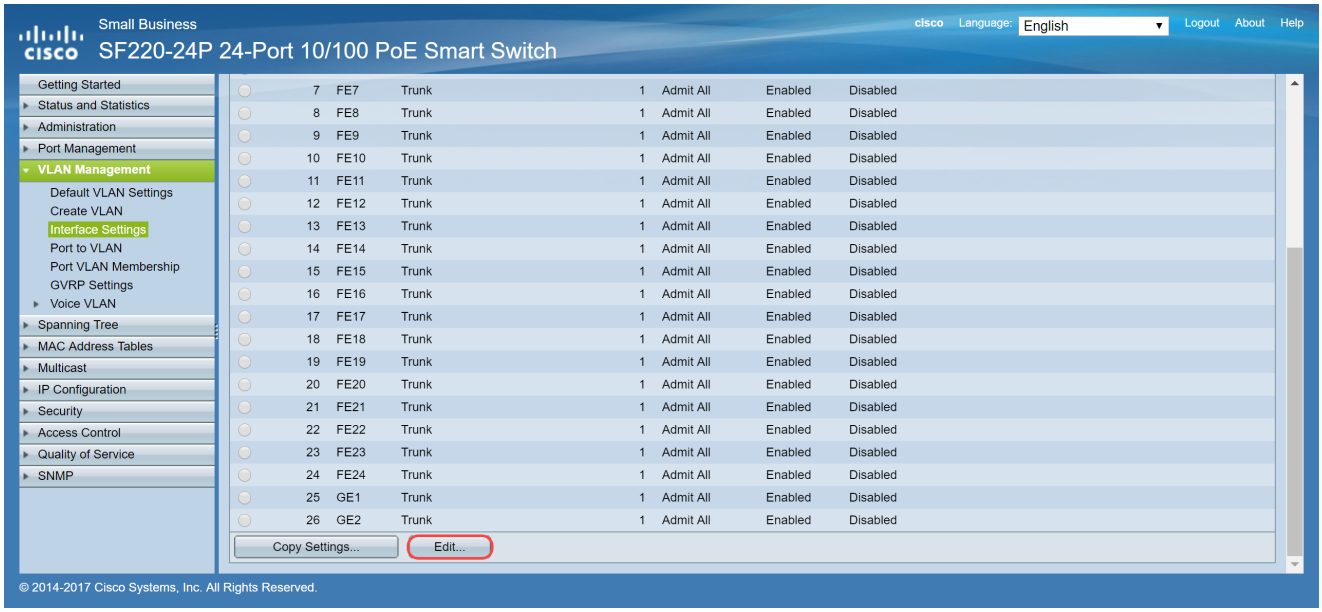


步骤2.选择VLAN的接口模式。在本示例中，我们将配置Raspberry Pi(端口：FE3)作为接入端

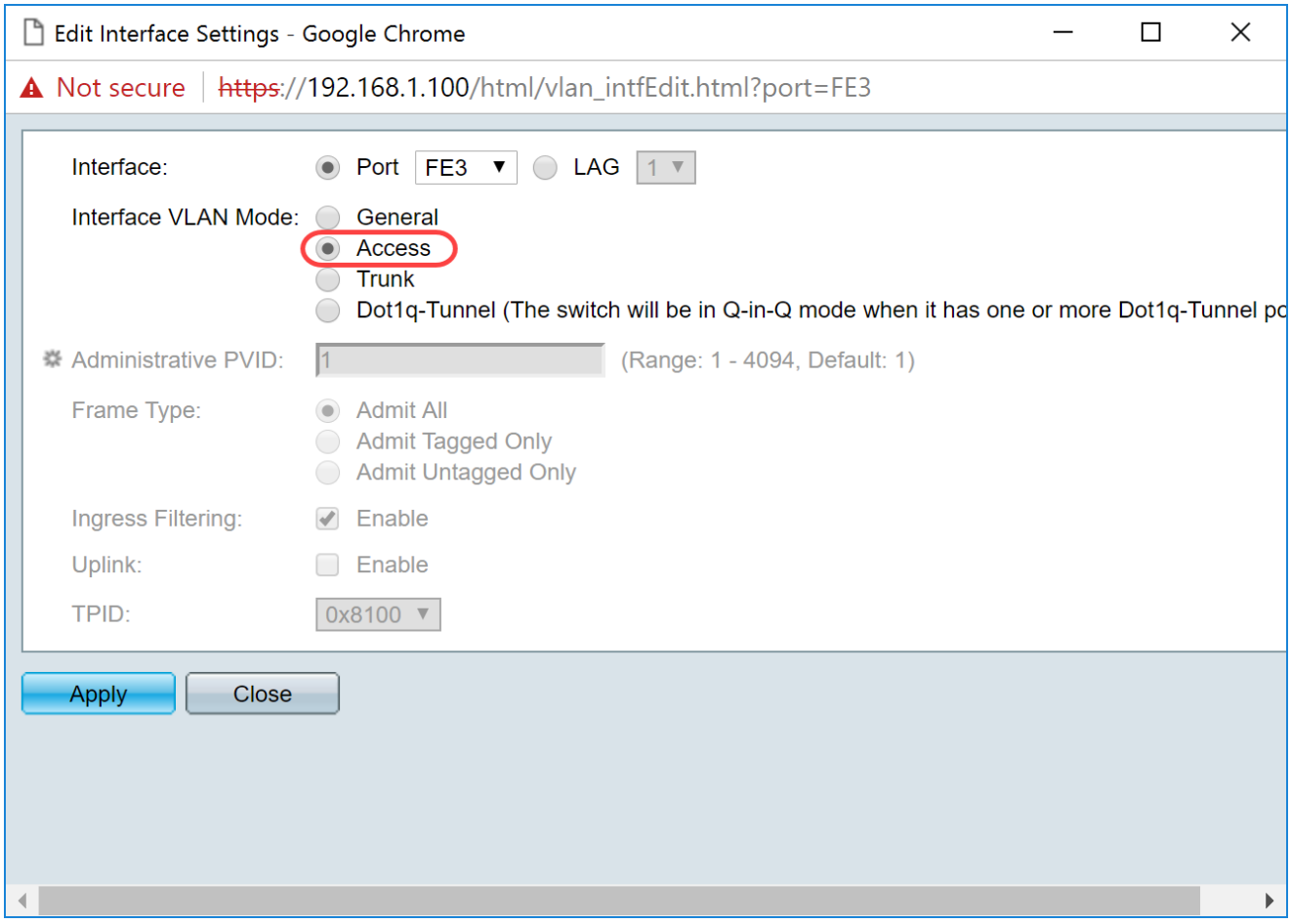
口。



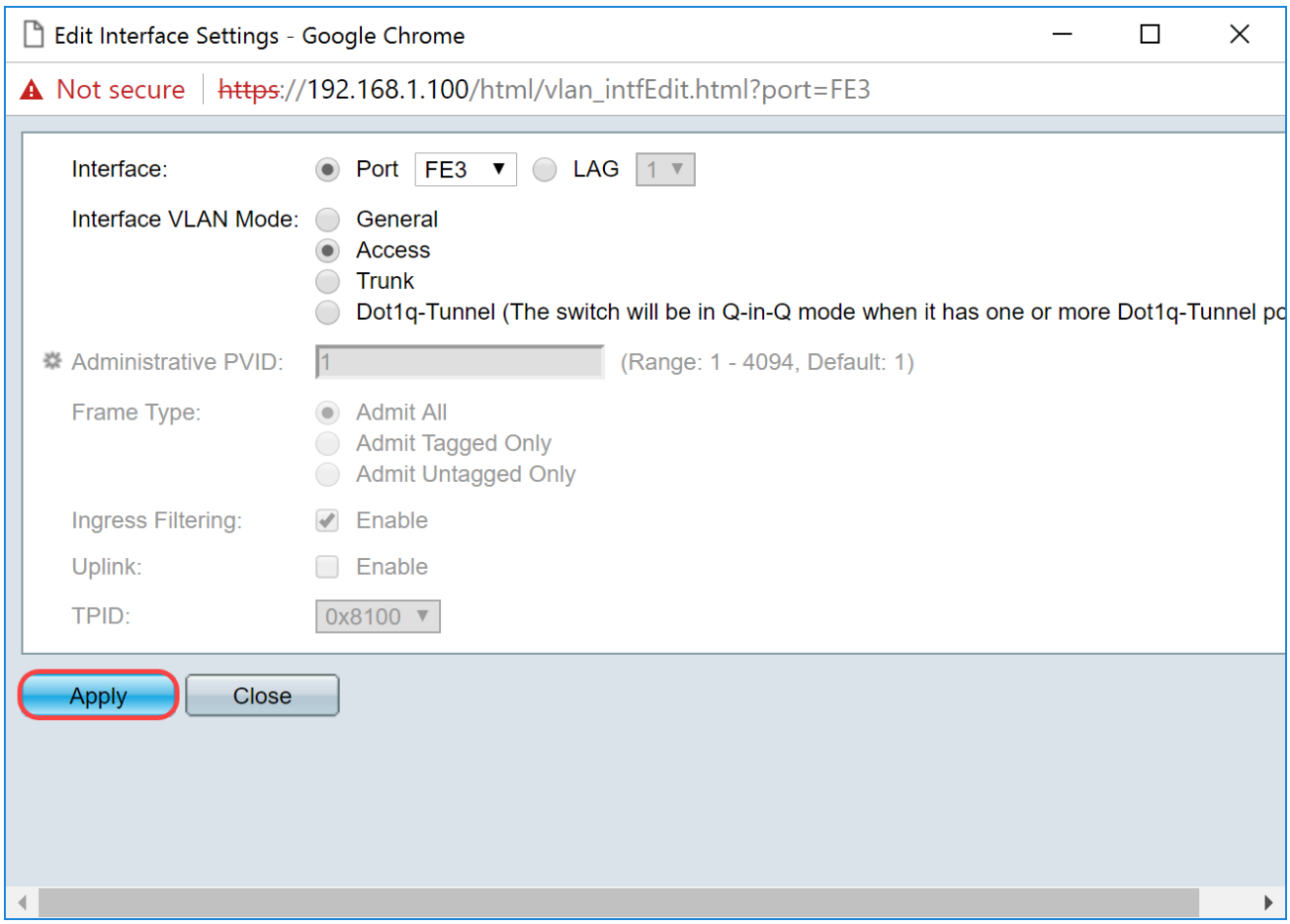
步骤3.然后单击编辑…… 编辑接口。



步骤4.在Interface VLAN Mode字段中，选择Access将接口配置为单个VLAN的无标记成员。



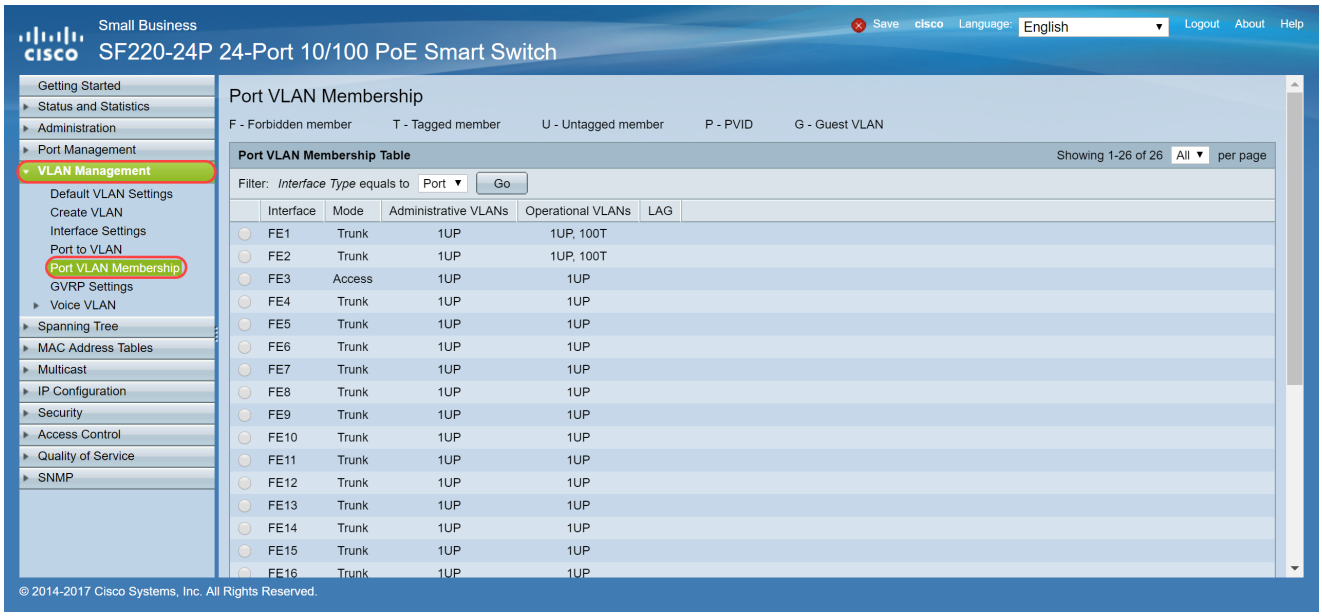
步骤5.单击Apply保存设置。



在交换机上配置端口VLAN成员

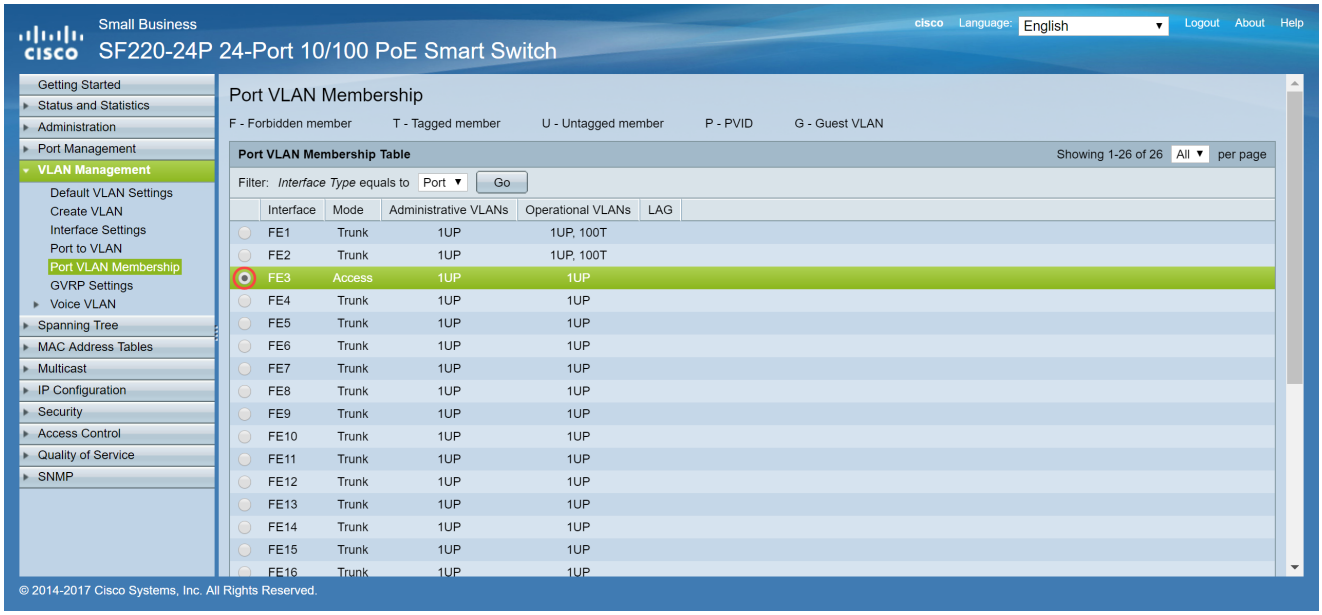
创建VLAN后，您需要将VLAN分配到想要连接的端口。

步骤1.登录到Web配置并导航到VLAN Management > Port VLAN Membership。



步骤2.在端口VLAN成员资格表中，选择要配置VLAN成员资格的接口。在本示例中，我们将配置Raspberry Pi(端口：FE3)位于VLAN 100上。

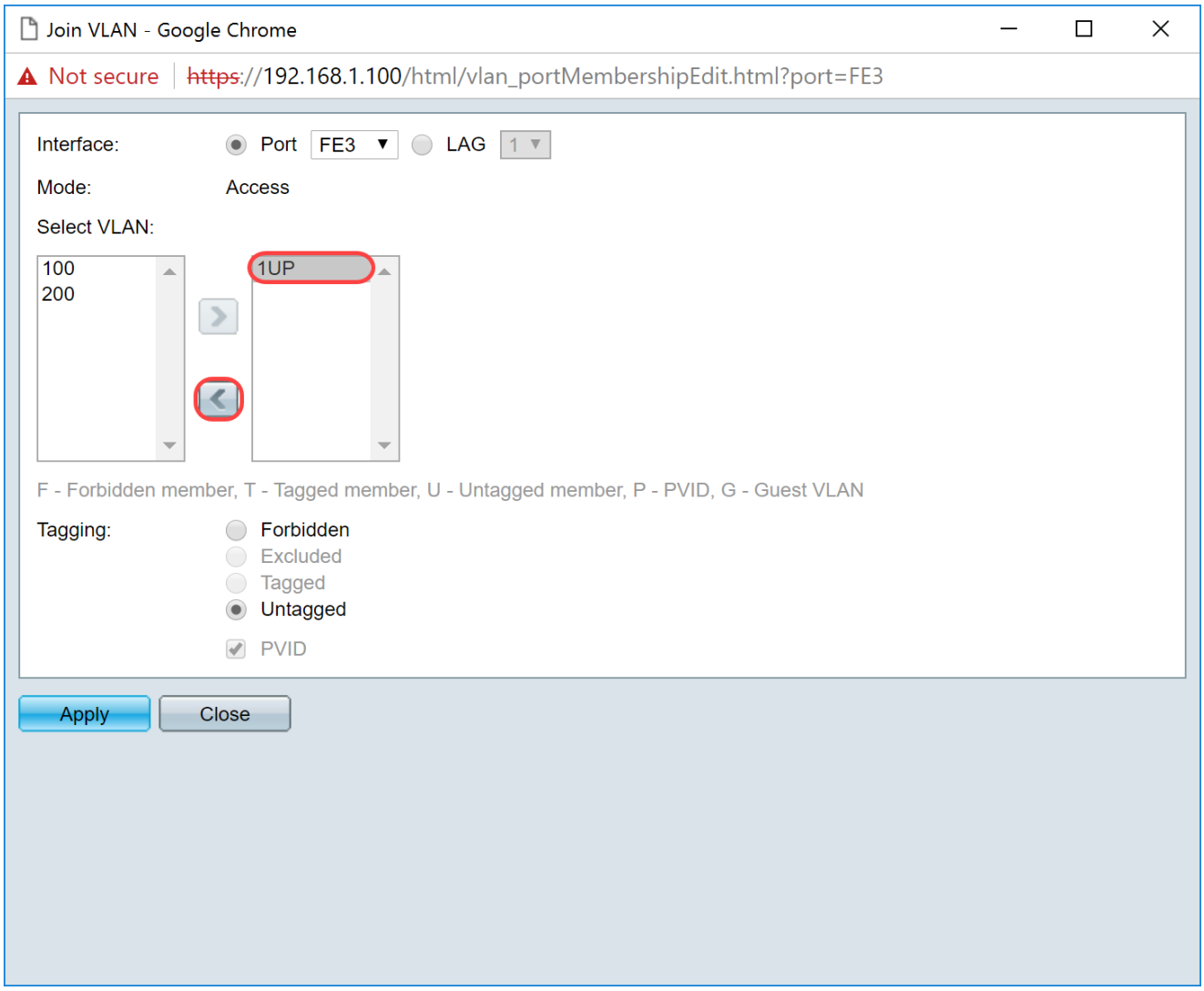
注意：所有语音设备都将配置到您在设置交换机上的语音VLAN部分中选择的语音VLAN。



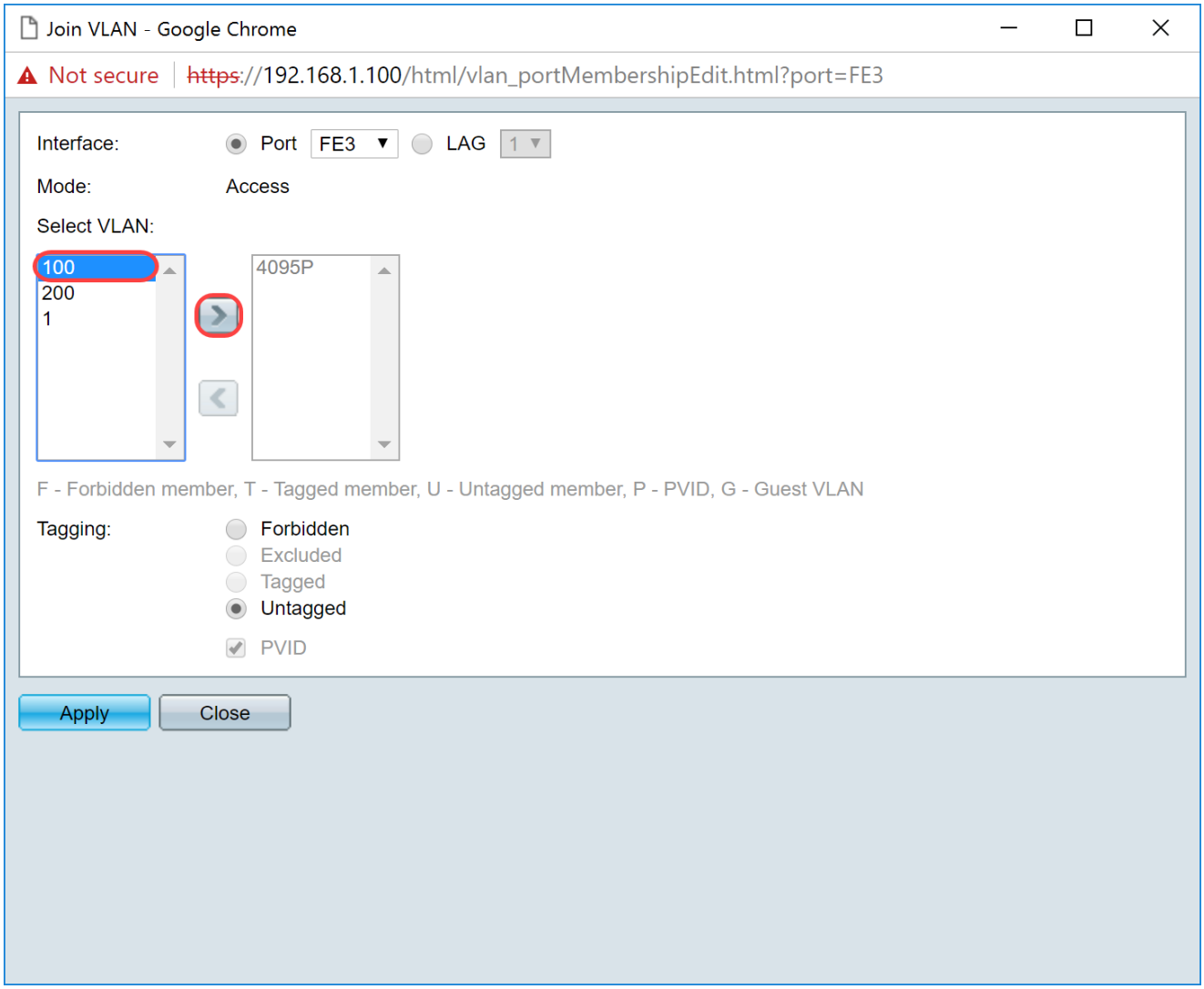
步骤3.单击加入VLAN... 修改要配置VLAN的端口。



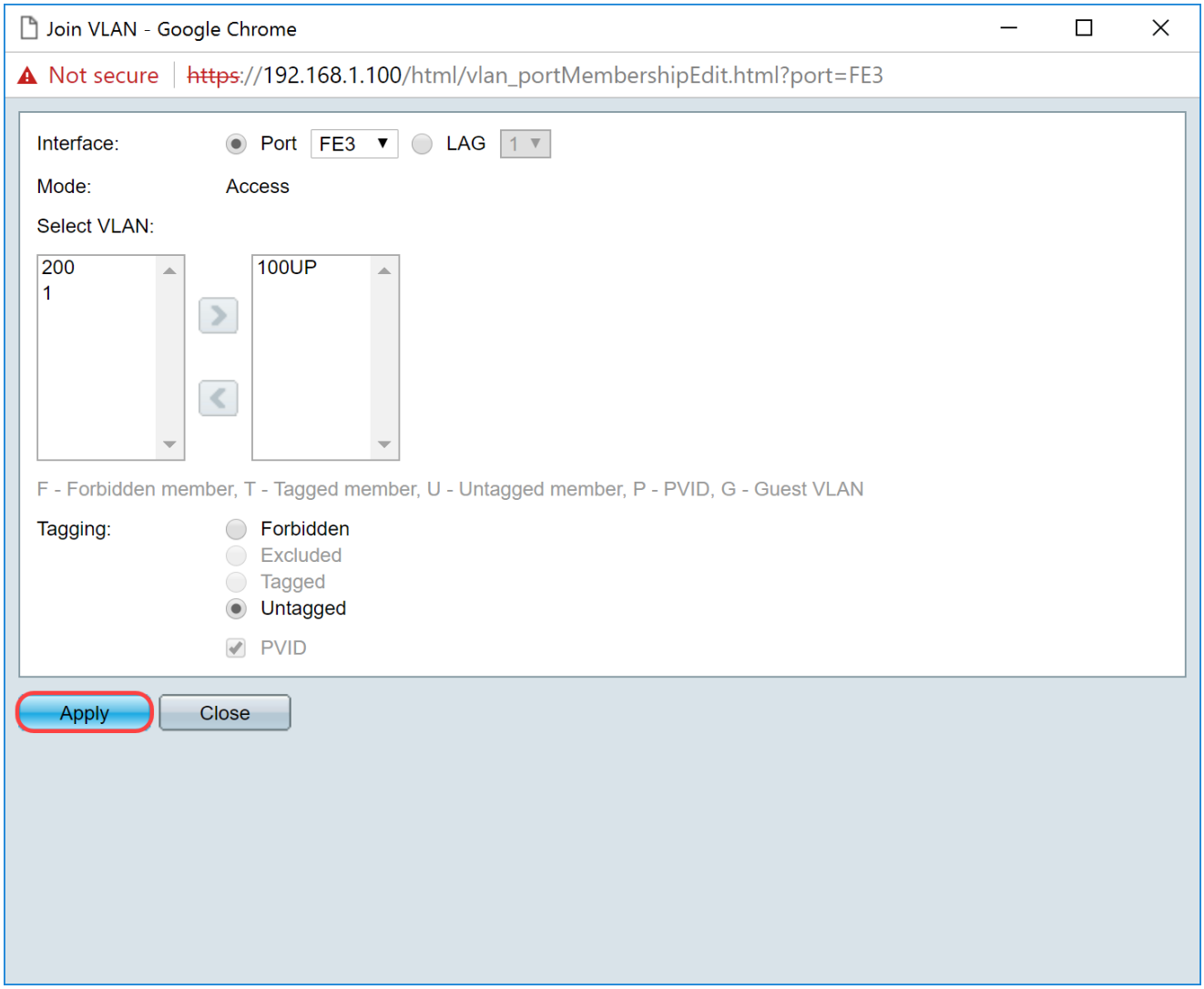
步骤4.选择1UP，然后单击<从选择VLAN部分中的接口删除VLAN 1。当接口是接入端口时，只能向该接口添加1个无标记的VLAN。



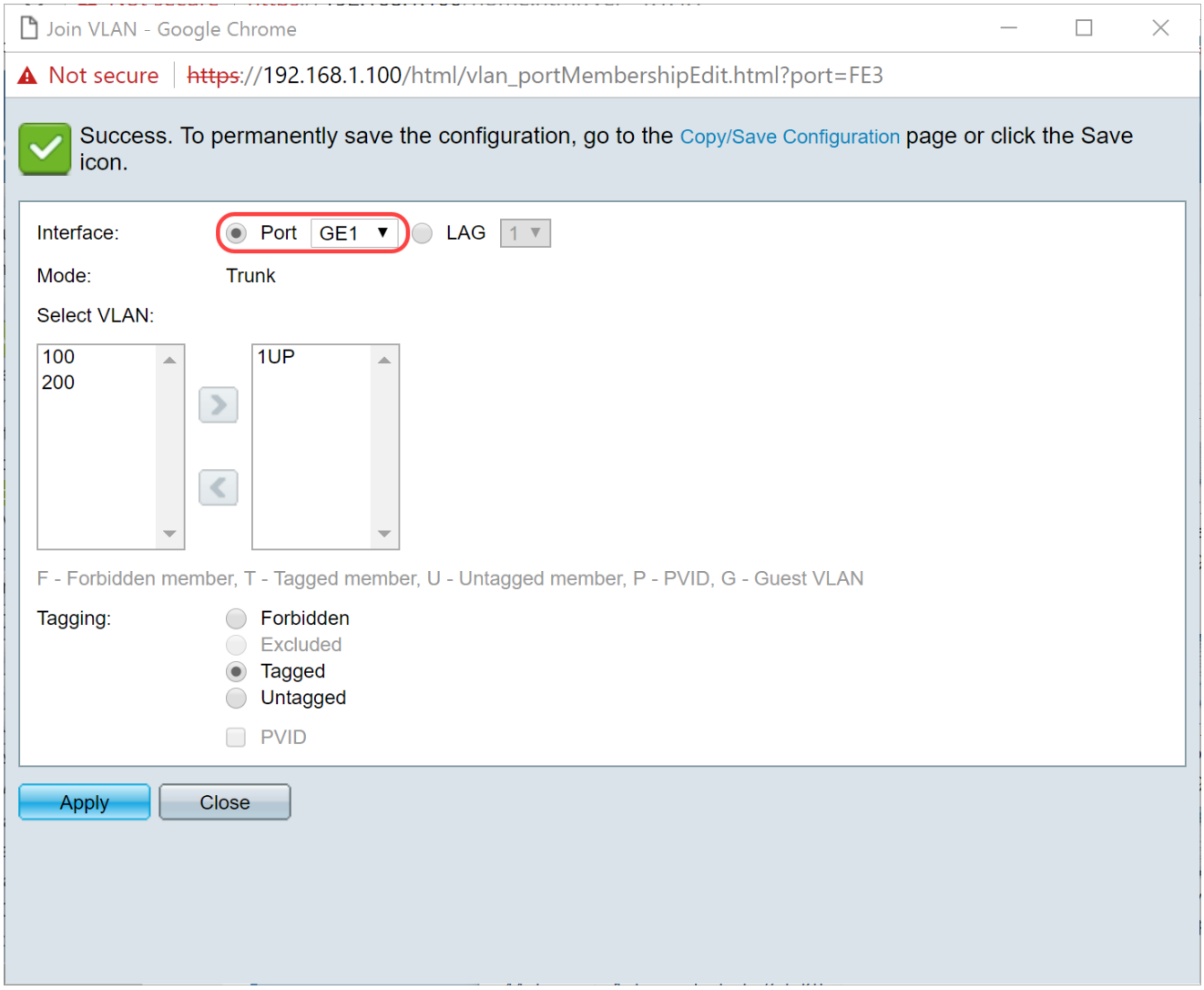
步骤5.选择100，然后单击>将未标记的VLAN添加到接口。



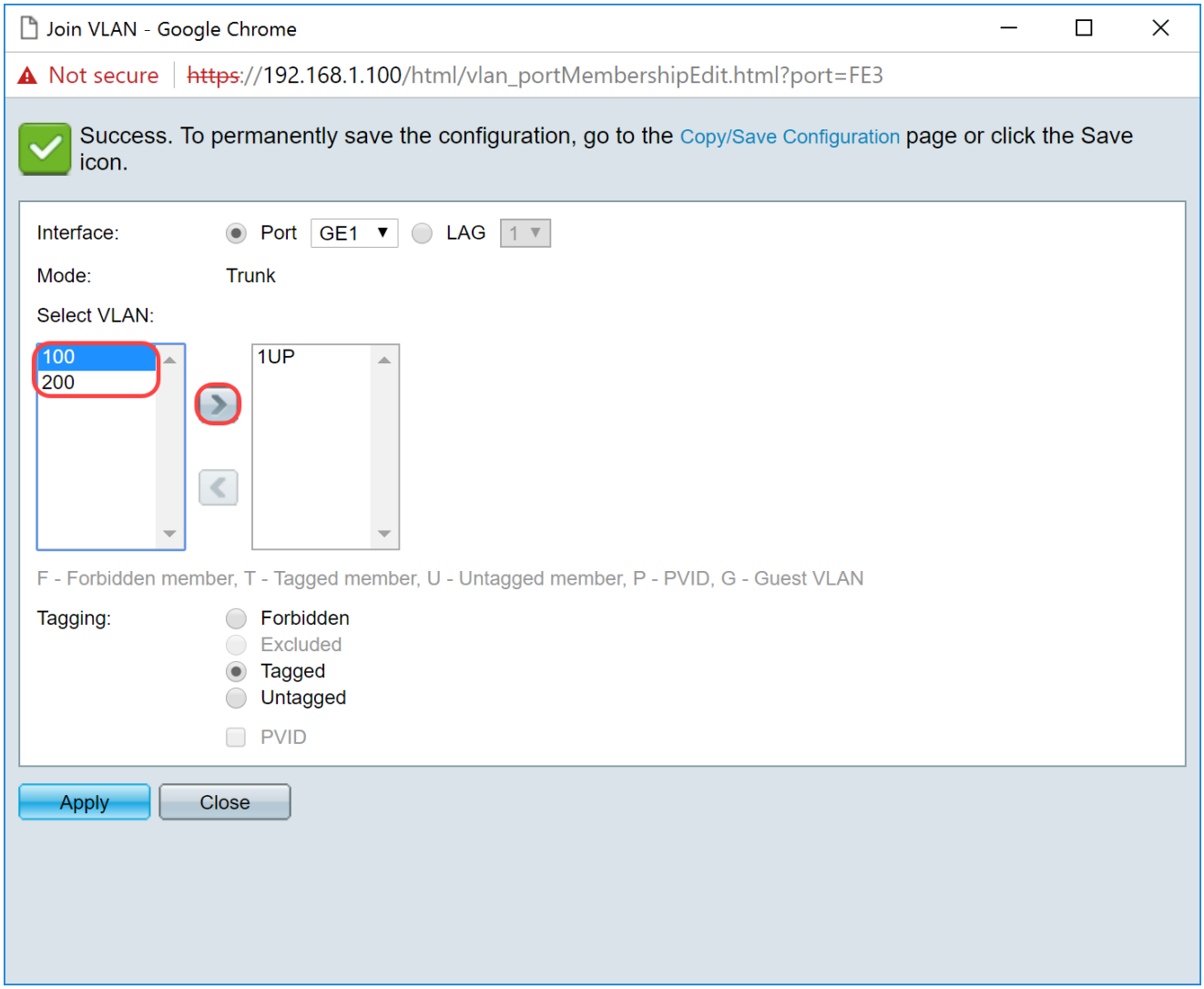
步骤6.单击Apply保存设置。



步骤7.在Interface字段中选择连接到路由器的接口端口。在本示例中，选择了端口GE1。



步骤8.选择要添加到所选接口的VLAN，然后单击>在选择VLAN部分添加这些VLAN。在本例中，我们将选择VLAN 100和200。



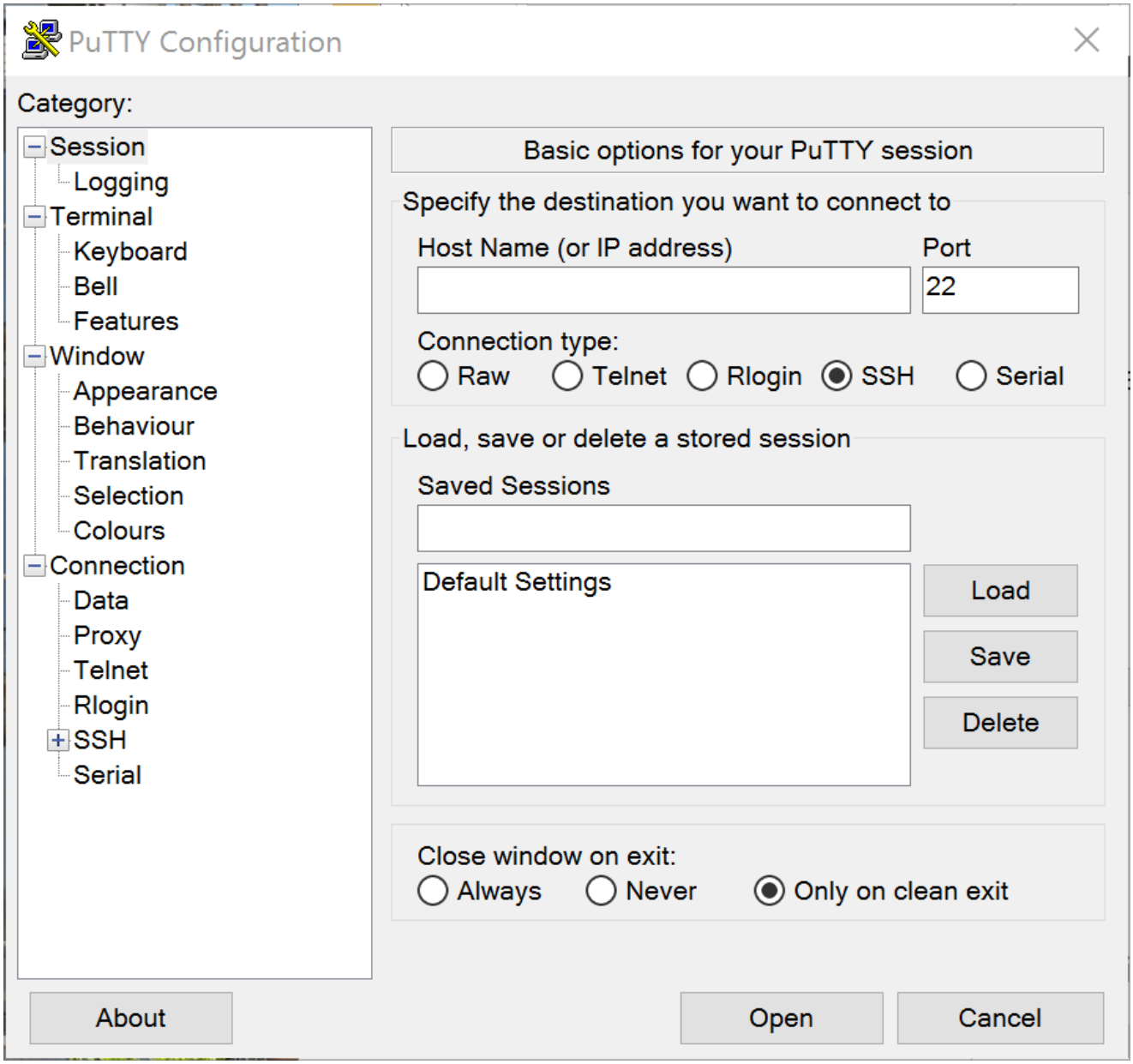
步骤9.单击Apply保存设置。

注意：可能需要在IP电话上重新启动，IP地址才能更改为正确的子网。

将Raspberry Pi的IP地址更改为不同的子网

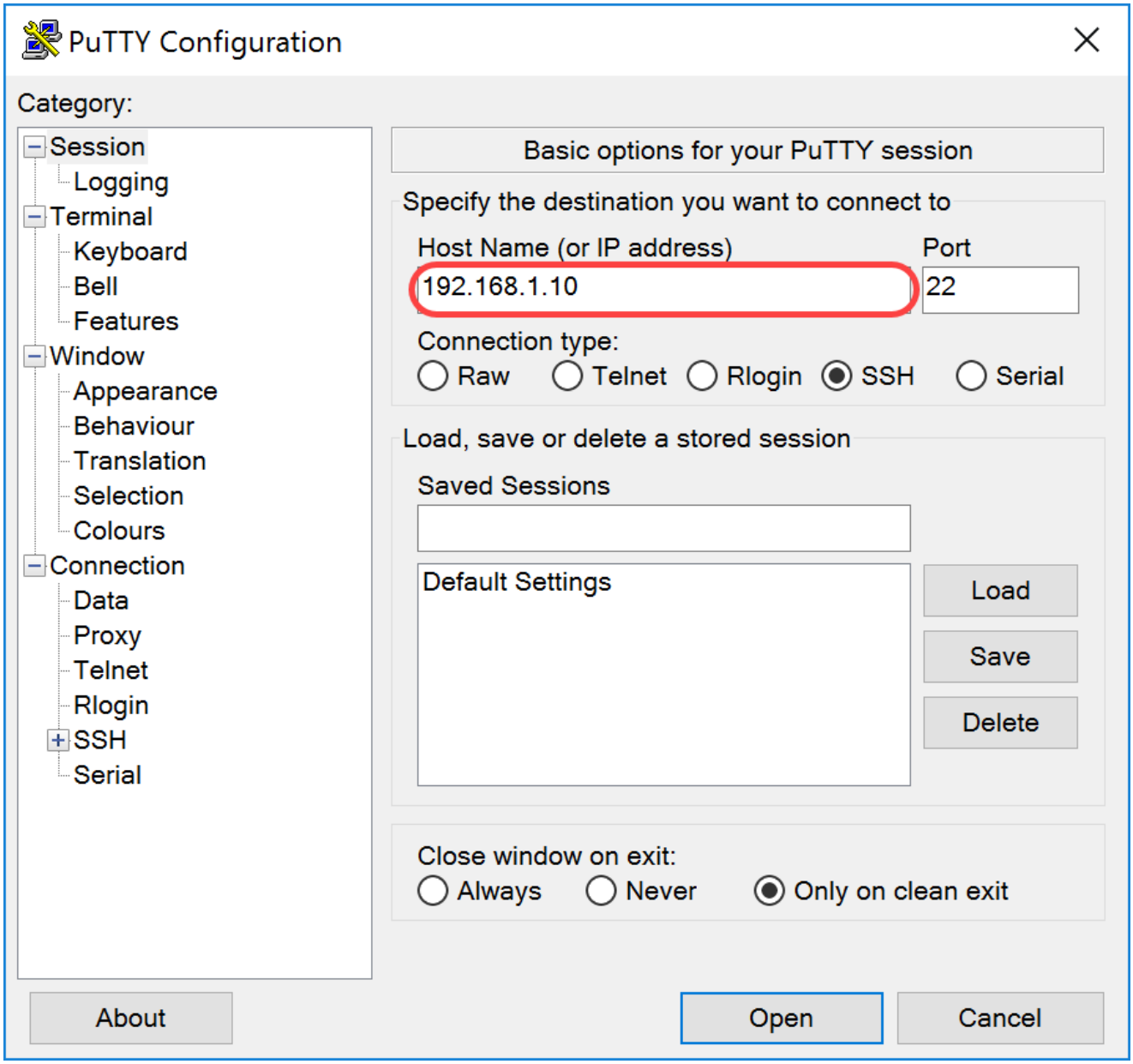
步骤1.通过Secure Shell(SSH)连接到您的Raspberry Pi或将Raspberry Pi连接到计算机监视器。在本例中，我们将使用SSH配置Raspberry Pi。

注意：在设置接口设置时，您的计算机/笔记本电脑的交换机端口需要与Raspberry Pi位于同一VLAN上，并配置为接入端口。请参阅本文的在交换机上配置接口设置和在交换机上配置端口VLAN成员部分。确保您的IP地址与Raspberry Pi位于同一网络，以便通过SSH连接到该网络。如果您的设备与Raspberry Pi不在同一网络上，请使用静态IP地址并手动将IP地址更改为同一网络上，或者可以在命令提示符下键入命令ipconfig /release 和ipconfig/renew 以获取新的IP地址。SSH客户端可能因操作系统而异。在本示例中，PuTTY用于通过SSH连接到Raspberry Pi。有关SSH的详细信息，请单击此处。

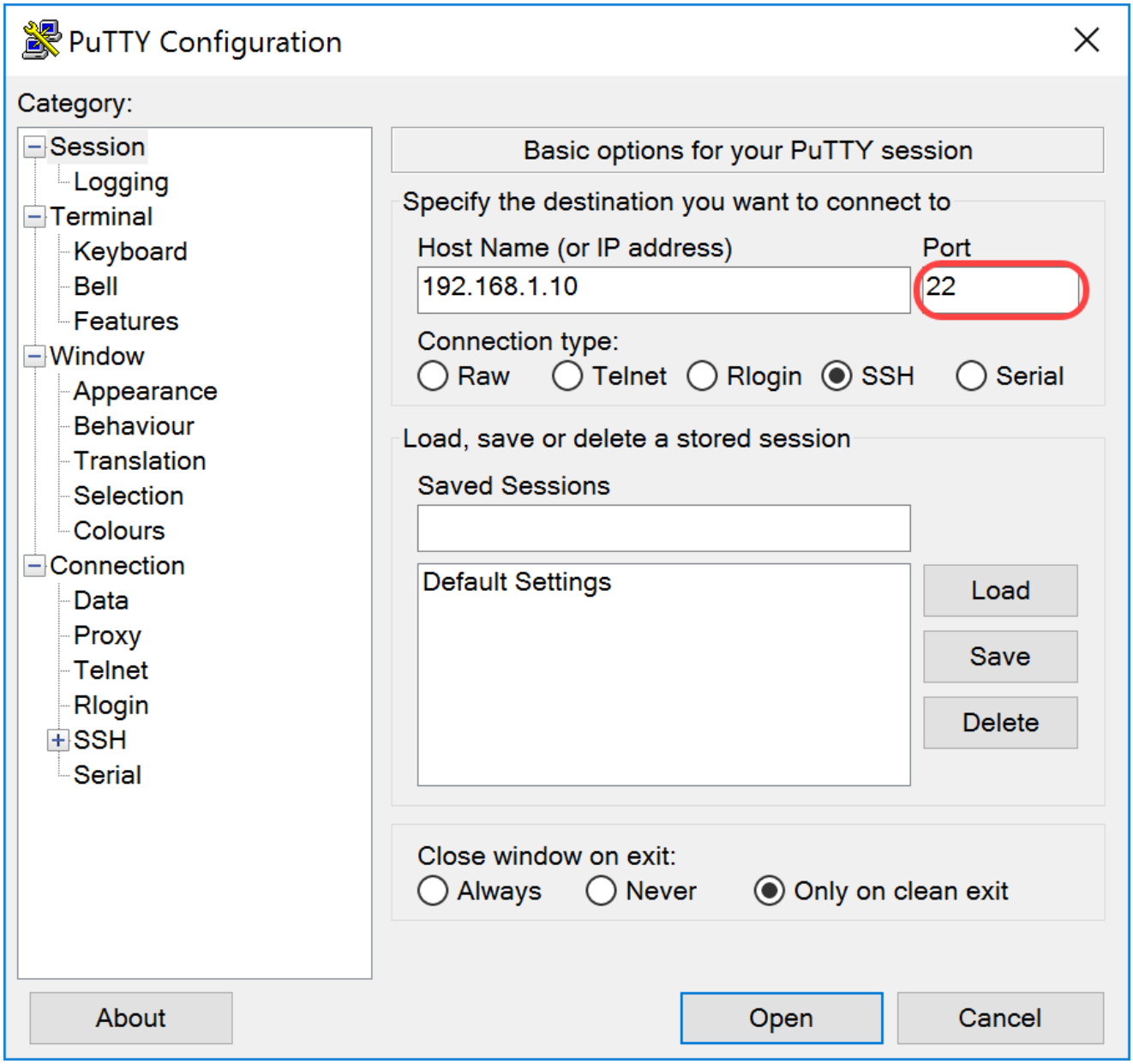


步骤2.在Host Name（或IP address）字段中键入Raspberry Pi的IP地址。在本示例中，输入192.168.1.10。

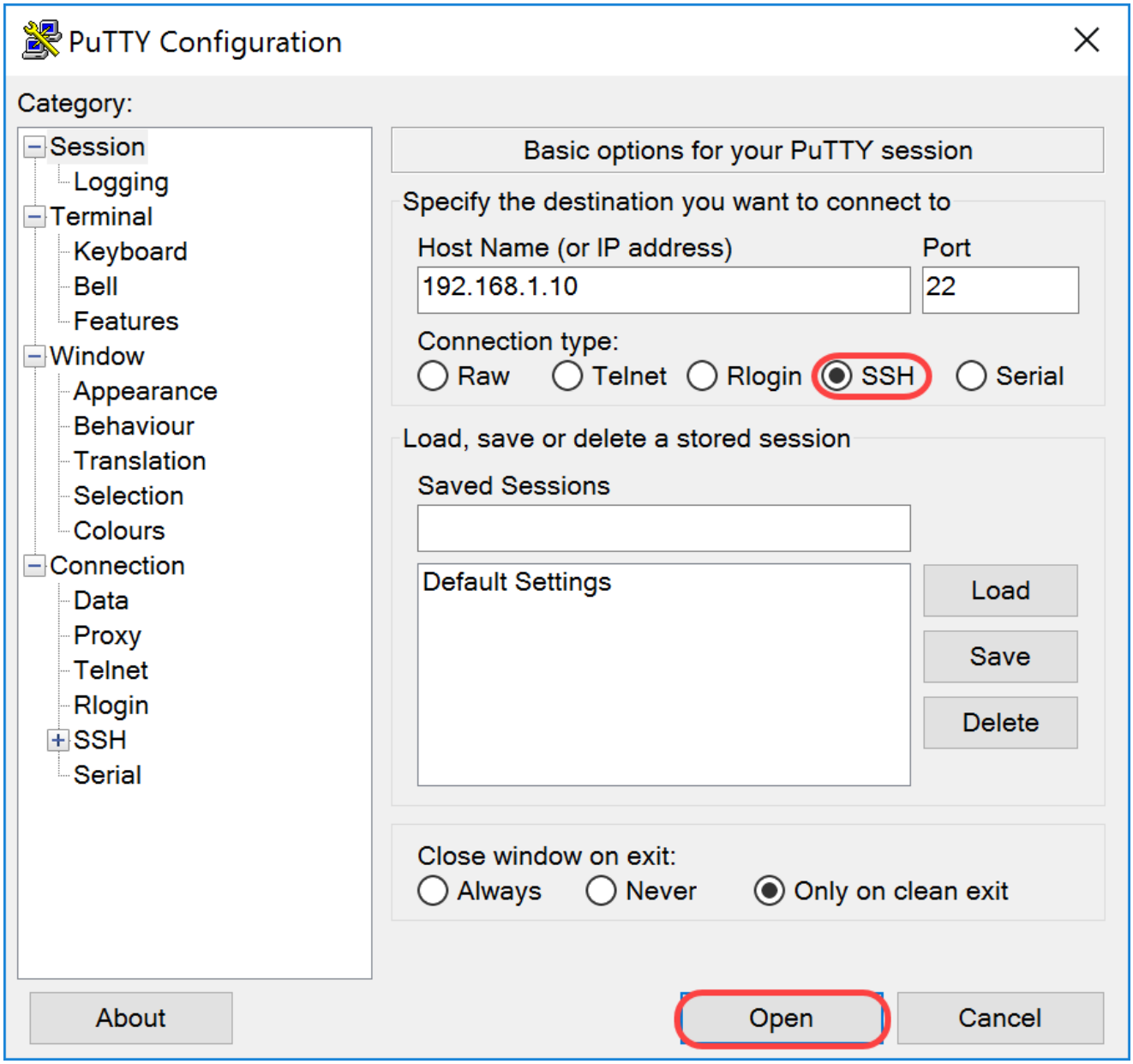
注意：您可以使用路由器中的DHCP表查找Raspberry Pi的地址。在本文档中，此Raspberry Pi已预配置为具有静态IP地址。



步骤3.在端口字段中输入22作为端口号。端口22是SSH协议的标准端口。

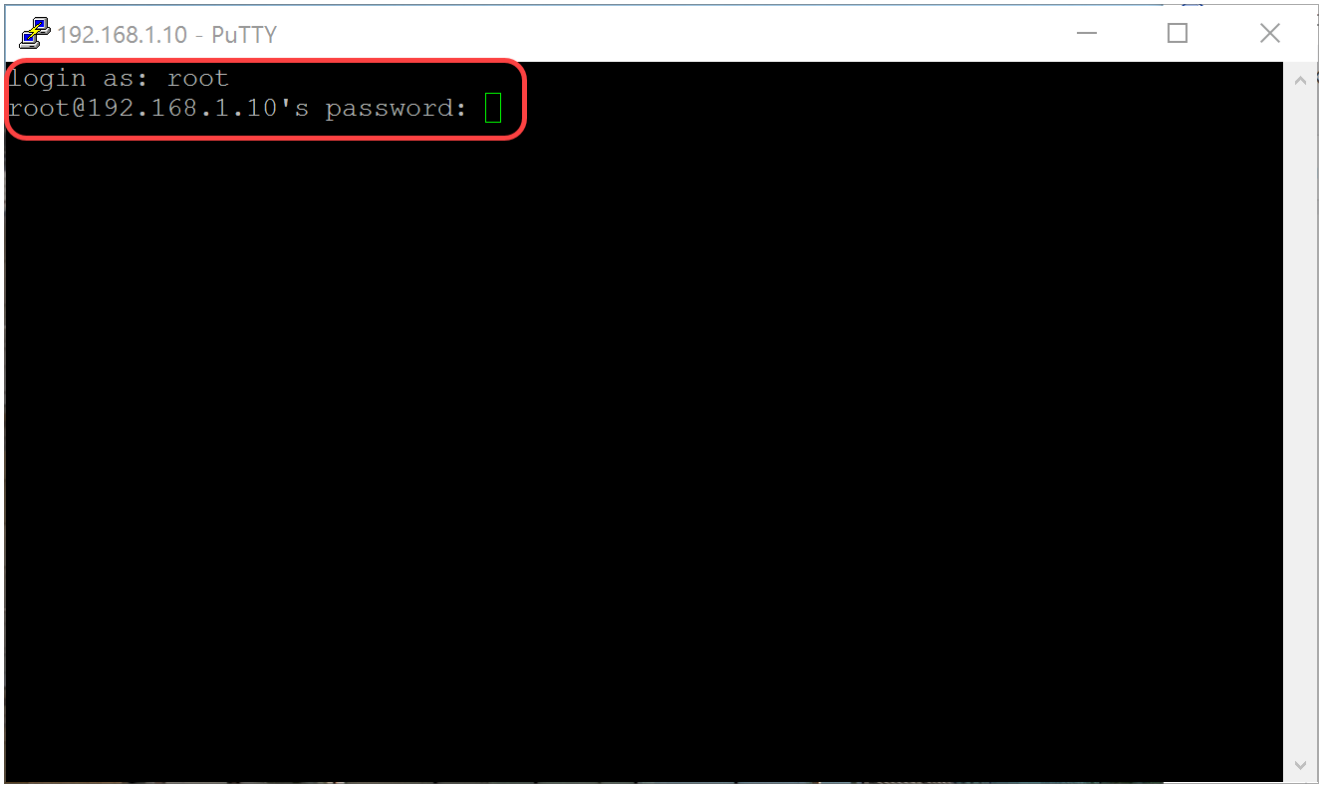


步骤4.在Connection type中：部分，单击SSH单选按钮以选择SSH作为与交换机的连接方法。然后单击Open开始会话。



步骤5.在login as和password字段中输入RasPBX的用户名和密码。

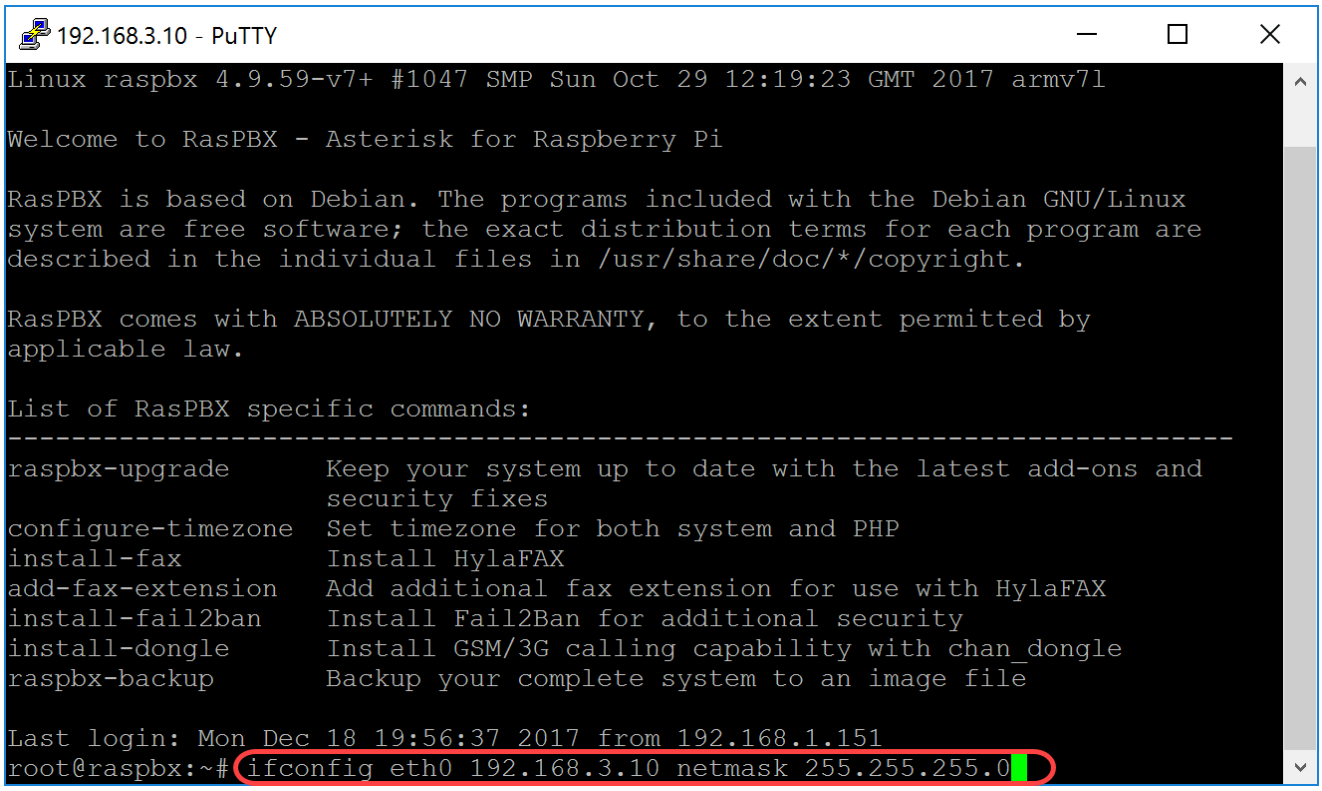
注意：默认用户：root和默认密码：树莓



步骤6.要将以太网的IP地址更改为静态IP地址，请键入ifconfig eth0 [IP address] netmask [netmask]。在本示例中，我们将使用192.168.3.10和网络掩码255.255.255.0

```
ifconfig eth0 192.168.3.10 netmask 255.255.255.0
```

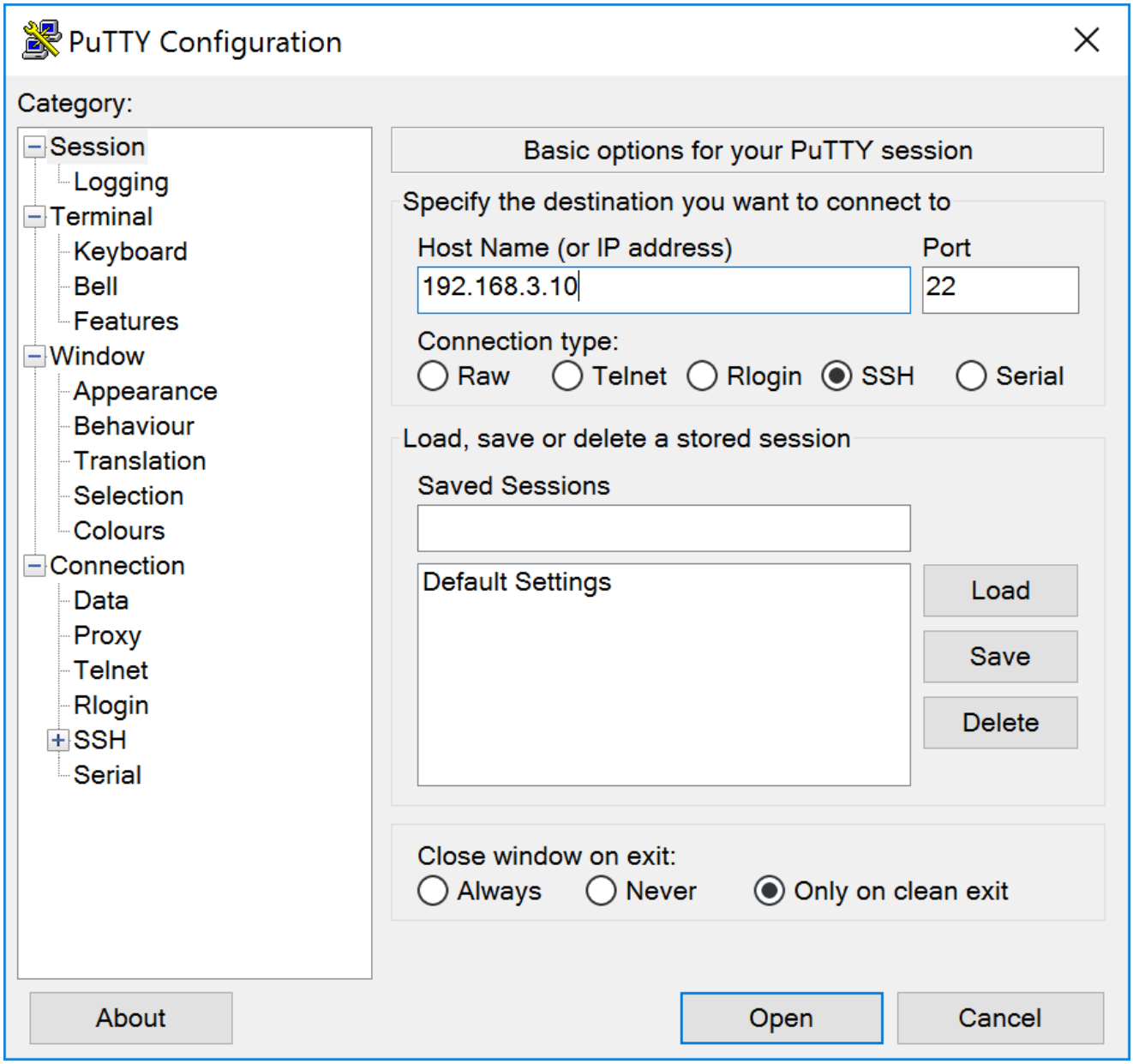
注意：更改IP地址后，您将断开会话连接。要重新连接到Raspberry Pi，您的计算机/笔记本电脑需要与Raspberry Pi(192.168.3.x)位于同一子网上。



步骤7.使用步骤6中配置的静态IP地址连接回您的Raspberry Pi。在本例中，我们使用

192.168.3.10连接回。

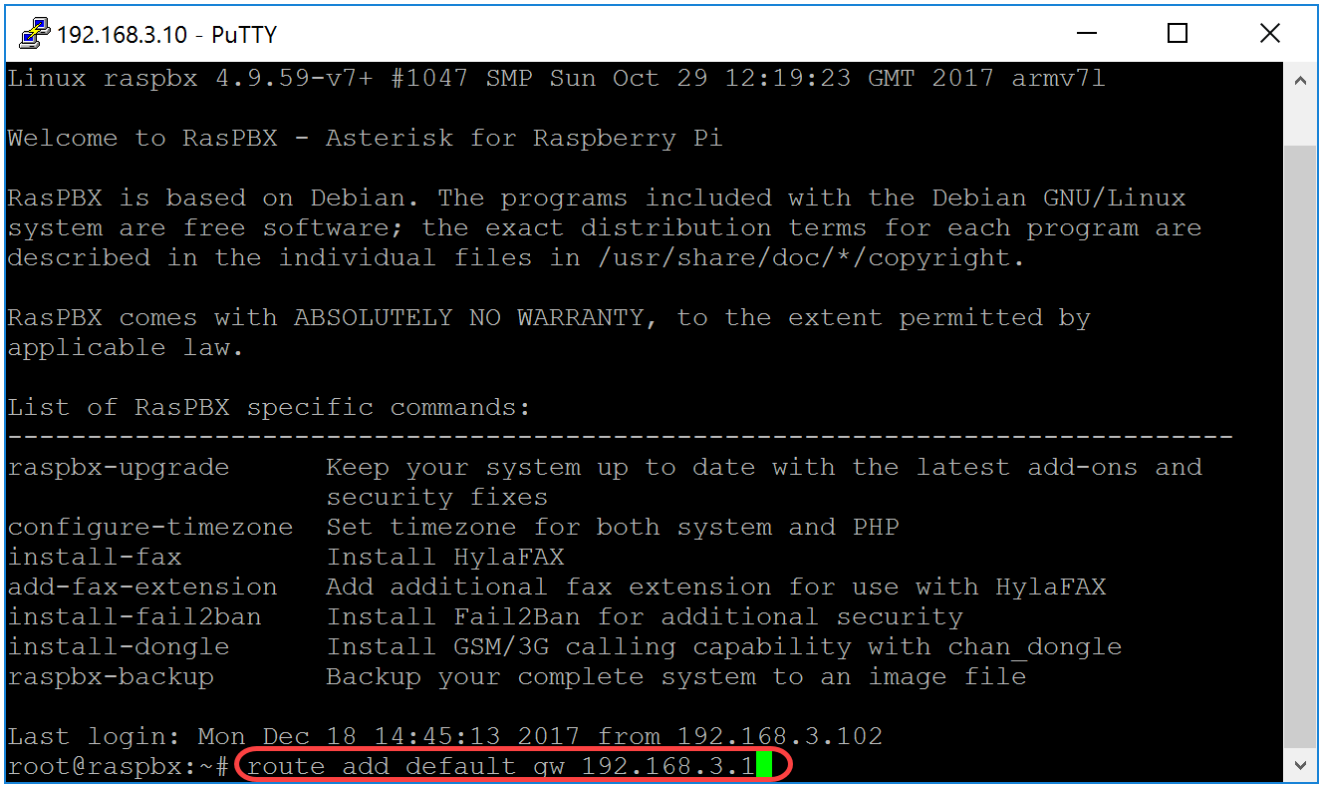
注意：确保您的计算机/笔记本电脑与Raspberry Pi和VLAN位于同一子网中。如果您的计算机/笔记本电脑与Raspberry Pi位于同一VLAN中，并且您没有正确的IP地址，则您可以转到命令提示符并键入ipconfig /release，然后键入ipconfig /renew以请求新的IP地址，或者可以将设备配置为在以太网属性中包含静态IP地址。



步骤8.在命令行中键入route add default gw [Router IP address of subnet]以添加默认网关。

注意：您可以使用命令route查看路由表。

```
route add default gw 192.168.3.1
```



结论

您现在应该已经成功设置了一个基本的语音网络。要验证这一点，请拿起一部SPA/MPP电话，您应该听到拨号音。在本文档中，其中一台SPA/MPP电话的分机号为1002，另一台电话的分机号为1003。使用分机1002 SPA/MPP电话时，您应该能够呼叫分机1003。

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。