

了解 VP 隧道和 VP 交换

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[虚拟路径与虚拟信道](#)

[VP 交换](#)

[VP 隧道](#)

[VP 隧道限制](#)

[ATM 交换小结](#)

[显示命令](#)

[相关信息](#)

简介

虚拟路径隧道接口(VPI)是ATM交换机 (LS1010和Catalyst 8540-MSR) 上的多路复用/解复用点，在ATM交换机上，来自各种源 (ATM接口) 的虚拟通道(VC)汇聚到接口上的虚拟路径。VP通常用于通过WAN传输流量。VP是由多条VC组成的ATM连接，这些VC都具有相同的VPI编号。它们通过处理VP交换的ATM交换机。

本文档讨论与VP隧道和交换相关的一些重要概念。它还包含指向相关示例配置和其他参考文档的链接。本文档重点介绍LS1010、Catalyst 8510-MSR和Catalyst 8540-MSR企业ATM交换机。

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：

- LS1010和Catalyst 8540-MSR支持VP交换。
- LS1010、Catalyst 8540-MSR、7200路由器 (带PA-A2或PA-A3) 和7500系列路由器 (带PA-A3) 支持VP隧道接口。
- CBR服务类别的整形VP隧道在带FC-PFQ的LS1010、Catalyst 8510-MSR、Catalyst 8540-MSR、带PA-A3的7500系列路由器和带PA的7200系列路由器上受支持 — A2或PA-A3、

7500系列路由器（带PA-A6）和7200系列路由器（带PA-A6）。CBR VP隧道内的所有VC必须属于相同的服务类别。Cisco IOS®软件版本11.2(8.0.1)FWA4首先支持整形VP隧道。Cisco IOS软件版本11.1和WA3版本系列不支持整形VP隧道。对于11.3(0.8)TWA4之后的Cisco IOS软件版本，整形隧道内的非CBR服务类别VC支持整形VP隧道。对于支持整形VP隧道的早期软件版本，整形CBR隧道内的VC必须属于CBR服务类别。

- LS1010（带FC-PCQ或FC-PFQ）、Catalyst 8540-MSR、Catalyst 8510-MSR、带PA-A3和72的7500系列路由器支持任何服务类别的未整形VP隧道具有PA-A2或PA-A3的00系列路由器、具有PA-A6的7500系列路由器和具有PA-A6的7200系列路由器。Cisco IOS软件版本11.2、11.3或12.0支持此功能。未整形隧道中的VC必须与未整形VP隧道的服务类别相同。
- LS1010支持CBR服务类别的分层VP隧道，带FC-PFQ、Catalyst 8510-MSR和Catalyst 8540-MSR。最低软件要求是Cisco IOS的W5系列。请记住，分层VP隧道内的VC可以是多个服务类别。

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。

规则

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

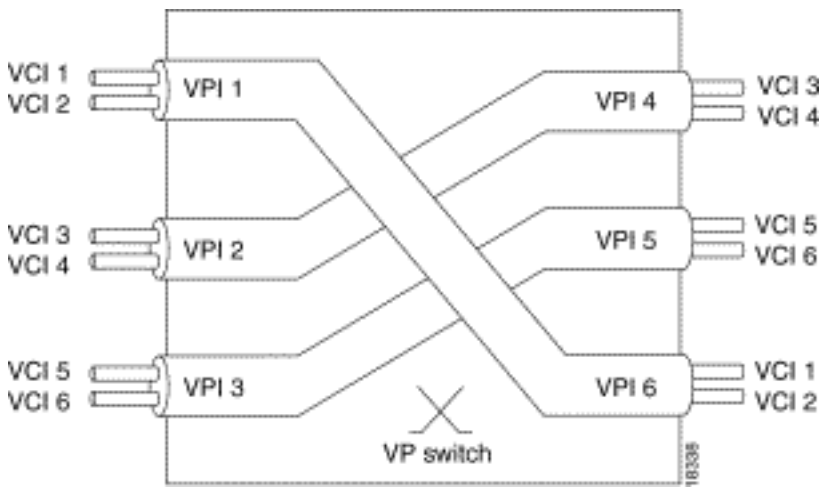
虚拟路径与虚拟信道

ATM连接有两种主要类型：VC（虚拟通道）和VP（虚拟路径）。它们的识别方式不同。因此，在交换方式上。VC在ATM交换机的端口上通过VPI和VCI编号唯一标识。VP在ATM端口上仅通过VPI编号唯一标识。您可以将VP视为ATM端口上具有指定VPI编号的所有VC。



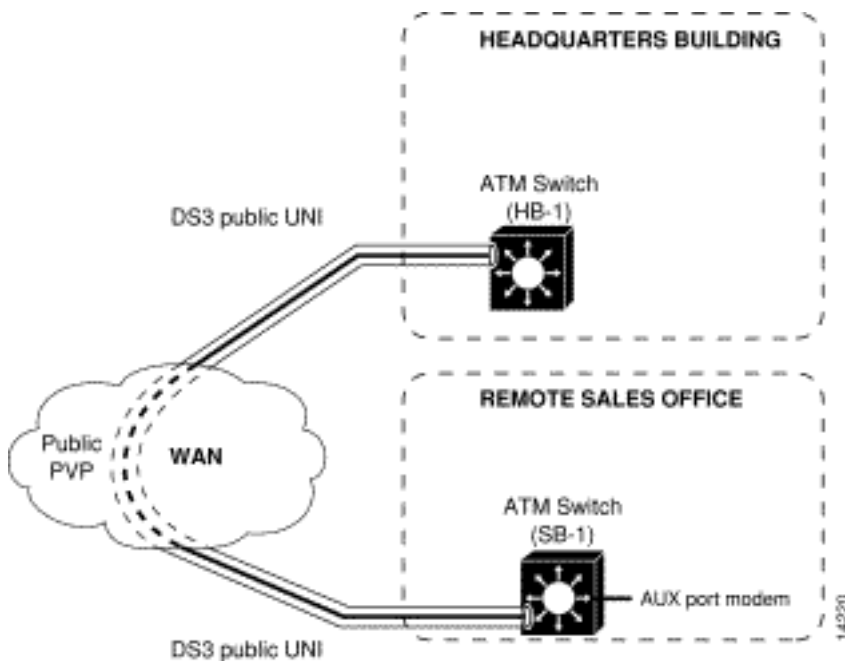
VP 交换

到达VC的ATM信元根据信元报头中的VPI和VCI号码进行交换。另一方面，到达VP的ATM信元仅基于VPI编号进行交换。ATM交换机的配置确定交换机是指定VPI/VCI对还是VPI分别应为VC或VP交换。仅基于VPI号的交换称为VP交换。请注意，VP中所有VC的VCI保持不变。换句话说，VP中的所有VC在VP的入口和出口端（端到端）包含相同的VCI编号。



VP 隧道

VP隧道接口是VP的终止点。您可以将其视为VP和VC交换域之间的边界。在VP隧道接口上，ATM交换机将VC复用/解复用到VP。换句话说，它将来自多个或相同交换机端口的VC汇聚到VP。



VP最常用于WAN。当服务提供商提供VP时，合同指定VP(CBR、VBR-rt、VBR-nrt、UBR、ABR)的服务类别以及VP的流量参数。为确保合同得到履行，服务提供商根据合同中定义的流量参数对网络进行策略。为确保没有因管制而丢弃信元，需要在客户端设备(CPE)上实施流量整形。CPE还需要在聚合VP上形成流量，因为对VP执行聚合管制，而不是对单个VC执行管制。CPE上的流量整形通常通过整形VP隧道实现。请注意，隧道内的每条虚电路都提供单独的流量保证。LS1010上支持CBR形VP隧道，该LS1010配备FC-PFQ、Catalyst 8540-MSR、7200 (带PA-A2) 和7500 (带PA-A2或PA-A3)。请注意LS1010带FC-PCQ (功能卡1) 不支持整形VP隧道。思科企业ATM交换机上整形VP隧道的另一个限制是，单个VP隧道内的所有VC需要属于相同的服务类别。有关限制[和要求的](#)详细信息，请参阅“已使用的组件”部分。

为了克服整形VP隧道的最新限制，思科企业ATM交换机现在实施分层VP隧道。分层VP隧道允许不同服务类别的VC在同一VP隧道中共存。使用分层VP隧道，用户无需从服务提供商购买多个VP来承载不同的服务类别。请注意，即使使用分层VP隧道，也只支持CBR形状的隧道 (例如，仅当VP隧道定义为CBR服务类别时，才能对其进行形状调整)。但是，服务提供商通常提供CBR VP，因此此限制没有看起来那样严格。

在思科企业交换机上，有三种不同类型的VP隧道：

- **常规或未整形的VP隧道**：VP隧道，其上没有任何ATM服务类别的流量整形。VP可以是任何服务类别，但是无法成形。隧道中的VC必须与VP隧道属于同一服务类别。如果VP服务提供商是策略，则连接很可能在服务提供商网络中出现信元丢弃。
- **整形VP隧道**：流量整形的VP隧道。它们仅针对思科企业ATM交换机上的CBR服务类别进行定义。根据隧道内IOS VC的版本，必须是CBR服务类别或可以是任何其他服务类别。但是，单个VP隧道内的所有VC必须属于同一服务类别。请注意，隧道中的VC将根据为VC指定的流量参数进行整形。此外，如果需要通过VP隧道传输多个服务类别的VC，则需要购买和配置多个VP隧道。例如，如果电路仿真VC(CBR)和LANE VC(UBR)需要在两个站点之间传输，则不能使用单个VP隧道传输它们。相反，需要购买两个VP隧道。请注意，两个VP隧道均需为CBR隧道：一个隧道用于CBR VC，另一个隧道用于UBR VC。
- **分层VP隧道**：流量整形的VP隧道，支持多个服务类别的VC在隧道中共存。仅CBR VP隧道仍支持整形。分层隧道中的虚电路可以属于任何服务类别，而多个服务类别的虚电路可以共存于同一VP隧道中。在上例中，无需购买两个VP隧道，LANE和CES VC需要在两个站点之间传输。可以购买一个VP隧道并将其配置为分层VP隧道，这允许UBR和CBR VC在一个CBR VP中传输。

VP 隧道限制

这些限制适用于整形VP隧道：

1. 带FC-PFQ和Catalyst 8510-MSR的LS1010最多支持2个64=128个VP隧道：在x/0/y编号端口上有64个整形VP隧道，在x/1/y编号端口上有64个整形VP隧道。
2. Catalyst 8540-MSR最多支持8x64=512形VP隧道。在以下每个接口组上最多可定义64个整形VP隧道：(0/0/x、1/0/x)、(0/1/x、1/1/x)、(2/0/x、3/0/x)、(2/1/x、3/1/x)、(9/0/x、10/0/x)、(9/1/x、10/1/x)、(11/0/x、12/0/x)和(11/1/x、12/1/x)。
3. 整形VP隧道的带宽由隧道内的活动VC以严格轮询(RR)方式共享。
4. 整形VP隧道不支持合并的VC进行标记交换。
5. 在整形VP隧道接口上，不允许UBR+和ABR VC使用非零MCR。
6. 最多128条VC可以传输成形的VP隧道接口。

以下限制适用于分层VP隧道：

1. 带FC-PFQ的LS1010、带ASP和FC-PFQ的Catalyst 5500和Catalyst 8510-MSR最多支持62个分层VP隧道。
2. 分层VP隧道只能在LS1010和Catalyst 8510-MSR上插槽0和3中的端口上定义。在具有ASP和FC-PFQ的Catalyst 5500上的插槽9和11中可定义分层VP隧道。
3. 配备FC-PFQ和ASP-B的LS1010在端口0/0/z和3/0/z组合上最多支持30个分层VP隧道，在端口0/1/z和3/1/z组合上最多支持32个隧道。使用show hardware命令查找ASP和功能卡的类型。
4. 配备FC-PFQ和ASP-C的LS1010和Catalyst 8510-MSR在端口0/y/z上支持最多30个分层VP隧道，在端口3/y/z上支持最多32个隧道。
5. 在具有ASP和FC-PFQ的Catalyst 5500上，最多可在端口9/0/z和11/0/7组合上定义30个分层VP隧道。端口9/1/z和11/1/z组合上最多可定义32个分层VP隧道。
6. 在Catalyst 8540-MSR上，可在插槽0、2、9和11上定义分层VP隧道。
7. 分层VP隧道的最大数量在120到240之间。这取决于使用的PAM类型。如果所有端口都是Super PAM（全宽模块），则支持的VP隧道的最大数量为240。如果安装的所有端口都是Super CAM（具有LS1010 PAM），则分层VP隧道的最大数量为120。
8. 分层VP隧道不能与同一物理接口上的任何其他类型的连接（VC、VP、标记VC、常规或整形

VP隧道等)共存。在同一物理接口上,唯一可与分层VP隧道共存连接类型是附加的分层VP隧道和公认VC(信令0/5、PNNI、0/18、ILMI 0/16等)。

9. 分层VP隧道只能支持ATM论坛虚电路或仅支持标记虚电路,但不能同时支持两者。

10. 当对为其端口配置了分层VP隧道的PAM执行在线插拔(OIR)时,将保留分层隧道的配置。因此,如果同一PAM重新插入,分层VP隧道会自动激活。但是,如果要插入不同类型的PAM,强烈建议在物理删除PAM之前删除任何已配置的分层VP隧道(在即将删除的端口上)。

ATM 交换小结

ATM虚电路在本地存在(位于两个相邻ATM交换机或两个CPE之间的链路上,并且有两个标识符:VPI(虚拟路径标识符)和VCI(虚拟通道标识符)。这两个标识符通常称为VPI/VCI对。VPI和VCI号码是ATM信元报头的一部分,因此它们在每个ATM信元中携带。因为有两个标识符(与只有一个的帧中继不同),所以可以有两种不同类型的ATM连接:VP(虚拟路径)和VC(虚拟通道)。此层次结构允许在需要大量虚电路的站点之间聚合一个“胖”管道(VP)中的虚电路数。

ATM交换机负责在VC和VP上交换ATM信元。当ATM交换机配置为在VC上交换信元时,它必须查看信元的VPI和VCI字段才能做出交换决策。交换基于VC的输入和输出端包含(端口、VPI、VCI)小组的表完成。在Cisco ATM交换机上,您可以使用show atm vc命令查看此表。您还可以仅根据端口和VPI编号将ATM交换机配置为交换机信元;即VP交换。对于VP交换,ATM交换机使用由(端口、VPI)对组成的表进行输入和输出。您可以在Cisco ATM交换机上使用show atm vp命令查看此表。请注意,当VP交换时,ATM交换机需要只读每个ATM信元的VPI字段才能做出交换决策。这可缩短处理时间。对于信元报头重写,情况也相同。例如,在VC交换中,信元报头的VPI和VCI字段都会被重写,并可能被更改。但是,在VP交换中,只能更改VPI字段,并且VCI字段保持相同的端到端。

VP始终与VP隧道接口终止。VP隧道是在ATM交换机或路由器上定义的虚拟接口。VP隧道将多个VC从多个接口(也可以是所有相同的接口)多路复用/解复用到VP隧道接口。多路复用时,它会将通过VP的VC的VPI字段更改为与VP上的VPI编号相同。另一方面,VCI编号可以是任意的。但是,对于特定VC,两个VP隧道接口(始发和终止)上的VCI编号需要相同。

显示命令

- **show version** — 用于发现Cisco IOS版本并验证您是否拥有实施配置所需的IOS。
- **show running-config** — 用于查看配置并确保所有配置都按照预期方式进行。
- **Show interface x/y/z** — 用于验证接口是否为up状态且线路协议是否为up状态(还显示错误计数器)。此命令还列出所有子接口(例如,已配置的VP隧道)。
- **show interface x/y/z.n - "n"**是VP隧道的VPI编号。此命令显示特定于VP隧道子接口的信息。
- **show atm vp** — 用于显示已配置的隧道类型或是否已配置VP交换。
- **show atm VP interface x/y/z.n** — 用于显示有关VP隧道的所有细节,VPI=n。确保STATUS指示正确的隧道类型。验证Rx和Tx服务类别是否配置正确(例如,应与从服务提供商购买的VP类别相同)。验证指定的流量参数(PCR、SCR、MCR、CDVT、MBS)是否满足其需要。
- **show atm vc interface atm x/y/z.n** — 用于显示通过VP隧道且VPI=n的所有VC。
- **show atm vc interface atm x/y/z.n n m** — 用于显示有关VPI/VCI=n/m的VC的具体信息,该VC通过VPI=n的VP隧道。它显示的具体信息与**show atm VP interface x/y/z n**命令显示的VP相同。
- **show atm resource** — 用于查看是否启用分层调度。
- **show atm interface resource atm x/y/z** — 用于查看物理接口atm x/y/z上所有连接所分配的资源。它还显示此接口上的可用资源总数。

- **show atm interface resource atmx/y/z.n** — 用于查看VP中VP中所有VC分配的资源(VPI=n)。它还显示VP隧道中的总可用资源。当您尝试确定具有特定流量参数的VC是否应通过VP隧道建立时，此命令非常有用。

相关信息

- [VP 隧道故障排除](#)
- [配置ATM网络接口](#)
- [配置虚拟连接](#)
- [配置资源管理](#)
- [ATM命令](#)
- [LANE和CES跨非整形VP隧道](#)
- [LANE、CES和VBR PVC \(跨整形VP隧道\)](#)
- [ATM技术支持页](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)