

第 13 章 VLAN、TRUNK 和 VTP

Cisco 交换机不仅仅具有 2 层交换功能，它还具有 VLAN 等功能。VLAN 技术可以使我们很容易地控制广播域的大小。有了 VLAN，交换机之间的级联链路就需要 Trunk 技术来保证该链路可以同时传输多个 VLAN 的数据。同时为了方便管理各交换机上的 VLAN 信息，VTP 也被引入了。交换机之间的级联链路带宽如果不够，我们可以把多条链路捆绑起来形成逻辑链路。本章将一一介绍以上各种技术的具体配置。

13.1 VLAN、TRUNK 和 VTP 简介

13.1 VLAN

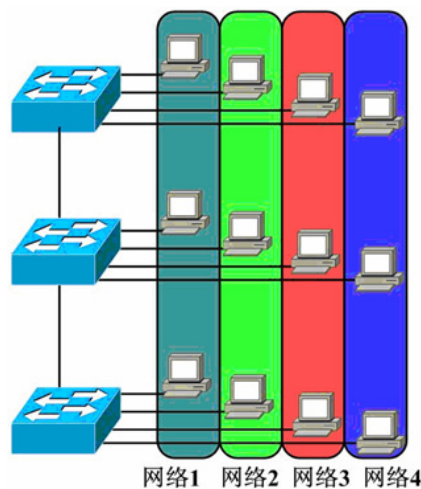


图 13-1 VLAN

如图 13-1，虚拟局域网 VLAN (Virtual LAN) 是交换机端口的逻辑组合。VLAN 工作在 OSI 的第 2 层，一个 VLAN 就是一个广播域，VLAN 之间的通信是通过第 3 层的路由器来完成的。VLAN 有以下优点：

- (1) 控制网络的广播问题：每一个 VLAN 是一个广播域，一个 VLAN 上的广播不会扩散到另一 VLAN；
- (2) 简化网络管理：当 VLAN 中的用户位置移动时，网络管理员只需设置几条命令即可；
- (3) 提高网络的安全性：VLAN 能控制广播；VLAN 之间不能直接通信。

定义交换机的端口在什么 VLAN 上的常用方法有：

- (1) 基于端口的 VLAN：管理员把交换机某端口指定为某一 VLAN 的成员；
- (2) 基于 MAC 地址的 VLAN：交换机根据节点的 MAC 地址，决定将其放置于哪个 VLAN 中。

13.2 Trunk

当一个 VLAN 跨过不同的交换机时，在同一 VLAN 上但是却是在不同的交换机上的计算机进行通信时需要使用 Trunk。Trunk 技术使得在一条物理线路上可以传送多个 VLAN 的信息，交换机从属于某一 VLAN（例如 VLAN3）的端口接收到数据，在 Trunk 链路上进行传输前，会

加上一个标记，表明该数据是 VLAN3 的；到了对方交换机，交换机会把该标记去掉，只发送到属于 VLAN3 的端口上。

有两种常见的帧标记技术：ISL 和 802.1Q。ISL 技术在原有的帧上重新加了一个帧头，并重新生成了帧校验序列（FCS），ISL 是思科特有的技术，因此不能在 Cisco 交换机和非 Cisco 交换机之间使用。而 802.1Q 技术在原有帧的源 MAC 地址字段后插入标记字段，同时用新的 FCS 字段替代了原有的 FCS 字段，该技术是国际标准，得到所有厂家的支持。

Cisco 交换机之间的链路是否形成 Trunk 是可以自动协商，这个协议称为 DTP (Dynamic Trunk Protocol)，DTP 还可以协商 Trunk 链路的封装类型。表 13-1 是链路两端是否会形成 Trunk 的总结。

表 13-1 DTP 总结

	negotiate	desirable	auto	nonegotiate
negotiate	√	√	√	√
desirable	√	√	√	×
auto	√	√	×	×
nonegotiate	√	×	×	√

13.3 VTP

VTP (VLAN Trunk Protocol) 提供了一种用于在交换机上管理 VLAN 的方法，该协议使得我们可以一个或者几个中央点 (Server) 上创建、修改、删除 VLAN，VLAN 信息通过 Trunk 链路自动扩散到其他交换机，任何参与 VTP 的交换机就可以接受这些修改，所有交换机保持相同的 VLAN 信息。

VTP 被组织成管理域 (VTP Domain)，相同域中的交换机能共享 VLAN 信息。根据交换机在 VTP 域中的作用不同，VTP 可以分为三种模式：

- (1) 服务器模式 (Server)：在 VTP 服务器上能创建、修改、删除 VLAN，同时这些信息会通告给域中的其他交换机。默认情况下，交换机是服务器模式。每个 VTP 域必须至少有一台服务器，域中的 VTP 服务器可以有多台。
- (2) 客户机模式 (Client)：VTP 客户机上不允许创建、修改、删除 VLAN，但它会监听来自其他交换机的 VTP 通告并更改自己的 VLAN 信息。接收到的 VTP 信息也会在 Trunk 链路上向其他交换机转发，因此这种交换机还能充当 VTP 中继。
- (3) 透明模式 (Transparent)：这种模式的交换机不参与 VTP。可以在这种模式的交换机上创建、修改、删除 VLAN，但是这些 VLAN 信息并不会通告给其他交换机，它也不接受其他交换机的 VTP 通告而更新自己的 VLAN 信息。然而需要注意的是，它会通过 Trunk 链路转发接收到的 VTP 通告从而充当了 VTP 中继的角色，因此完全可以把该交换机看成是透明的。

VTP 通告是以组播帧的方式发送的，VTP 通告中有一个字段称为修订号 (Revision)，初始值为 0。只要在 VTP Server 上创建、修改、删除 VLAN，通告的 Revision 就增加 1，通告中还包含了 VLAN 的变化信息。需要注意的是：高 Revision 的通告会覆盖低 Revision 的通告，而不管谁是 Server 还是 Client。交换机只接受比本地保存的 Revision 号更高的通告；如果交换机收到 Revision 号更低的通告，会用自己的 VLAN 信息反向覆盖。

13.4 EtherChannel

EtherChannel (以太通道) 是由 Cisco 公司开发的，应用于交换机之间的多链路捆绑技术。它的基本原理是：将两个设备间多条快速以太或千兆以太物理链路捆绑在一起组成一条逻辑链路，从而达到带宽倍增的目的。除了增加带宽外，EtherChannel 还可以在多条链路上

均衡分配流量，起到负载分担的作用；在一条或多条链路故障时，只要还有链路正常，流量将转移到其他的链路上，整个过程在几毫秒内完成，从而起到冗余的作用，增强了网络的稳定性和安全性。EtherChannel中，负载在各个链路上的分布可以根据源IP地址、目的IP地址、源MAC地址、目的MAC地址、源IP地址和目的IP地址组合、源MAC地址和目的MAC地址组合等来进行分布。

两台交换机之间是否形成EtherChannel也可以用协议自动协商。目前有两个协商协议：PAGP和LACP，前者是CISCO专有的协议，而LACP是公共的标准。表13-2是PAGP协商的规律总结，表13-3是LACP协商的规律总结。

表13-2 PAGP协商的规律总结

	ON	Desirable	auto
ON	√	×	×
desirable	×	√	√
auto	×	√	×

表13-3 LACP协商的规律总结

	ON	active	passive
ON	√	×	×
active	×	√	√
passive	×	√	×

13.2 实验 1：划分 VLAN

1. 实验目的

通过本实验，读者可以掌握如下技能：

- (1) 熟悉 VLAN 的创建
- (2) 把交换机接口划分到特定 VLAN

2. 实验拓扑

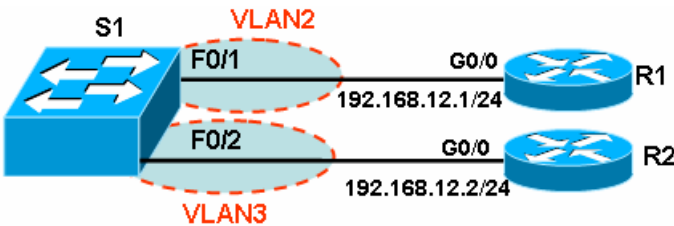


图 13-2 实验 1 拓扑图

3. 实验步骤

要配置 VLAN，首先要先创建 VLAN，然后才把交换机的端口划分到特定的端口上：

- (1) 步骤 1：在划分 VLAN 前，配置 R1 和 R2 路由器的 g0/0 接口，从 R1 ping 192.168.12.2。默认时，交换机的全部接口都在 VLAN1 上，R1 和 R2 应该能够通信；
- (2) 步骤 2：在 S1 上创建 VLAN

```
S1#vlan database
```

```
//进入到 VLAN 配置模式
```

```
S1(vlan)#vlan 2 name VLAN2
```

```
VLAN 2 added:
```

```
Name: VLAN2
```

//以上创建 vlan, 2 就是 vlan 的编号, VLAN 号的范围为 1~1001, VLAN2 是该 VLAN 的名字:

```
S1(vlan)#vlan 3 name VLAN3
```

```
VLAN 3 added:
```

```
Name: VLAN3
```

```
S1(vlan)#exit
```

```
APPLY completed.
```

```
Exiting...
```

//退出VLAN模式, 创建的VLAN立即生效:

【提示】交换机中的 VLAN 信息存放在单独的文件中 flash:vlan.dat, 因此如果要完全清除交换机的配置, 除了使用“**erase starting-config**”命令外, 还要使用“**delete flash:vlan.dat**”命令把 VLAN 数据删除。

【提示】新的 IOS 版本中, 可以在全局配置模式中创建 VLAN, 如下:

```
S1(config)#vlan 2
```

```
S1(config-vlan)#name VLAN2
```

```
S1(config-vlan)#exit
```

```
S1(config)#vlan 3
```

```
S1(config-vlan)#name VLAN3
```

(3) 步骤 3: 把端口划分在 VLAN 中

```
S1(config)#interface f0/1
```

```
S1(config-if)#switch mode access
```

//以上把交换机端口的模式改为 access 模式, 说明该端口是用于连接计算机的, 而不是用于 trunk

```
S1(config-if)#switch access vlan 2
```

//然后把该端口 f0/1 划分到 VLAN 2 中

```
S1(config)#interface f0/2
```

```
S1(config-if)#switch mode access
```

```
S1(config-if)#switch access vlan 3
```

【提示】默认时, 所有交换机接口都在 VLAN 1 上, VLAN 1 是不能删除的。如果有多个接口需要划分到同一 VLAN 下, 也可以采用如下方式以节约时间, 注意破折号前后的空格:

```
S1(config)#interface range f0/2 -3
```

```
S1(config-if)#switch mode access
```

```
S1(config-if)#switch access vlan 2
```

【提示】如果要删除VLAN, 使用“**no vlan 2**”命令即可。删除某一VLAN后, 要记得把该VLAN上的端口重新划分到别的VLAN上, 否则将导致端口的“消失”。

4. 实验调试

(1) 查看 VLAN

使用“show vlan”或者“show vlan brief”命令可以查看 VLAN 的信息，以及每个 VLAN 上有什么端口。要注意这里只能看到的是本交换机上哪个端口在 VLAN 上，而不能看到其他交换机的端口在什么 VLAN 上。如下：

SW1#show vlan

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2
2 VLAN2	active	
3 VLAN3	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	

（此处省略）

//在交换上，VLAN1是默认VLAN，不能删除，也不能改名。此外还有1002、1003等VLAN的存在。

（2） VLAN 间的通信

由于 f0/1 和 f0/2 属于不同的 VLAN，从 R1 ping 192.168.12.2 应该不能成功了。

13.2 实验 2:trunk 配置

1. 实验目的

通过本实验，读者可以掌握如下技能：

- （1） 配置交换机接口的 trunk
- （2） 理解 DTP 的协商规律

2. 实验拓扑

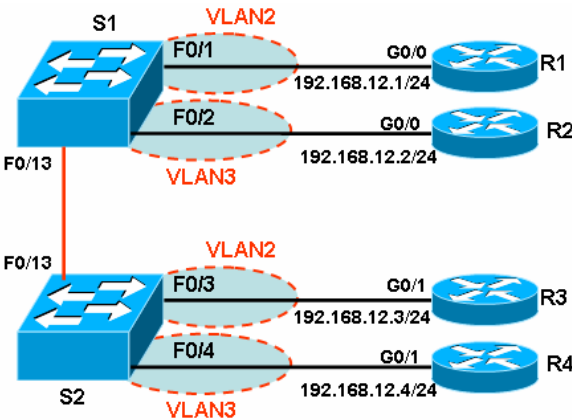


图 13-3 实验 2 拓扑图

3. 实验步骤

在实验 1 的基础上继续本实验。

- (1) 根据实验 1 的步骤在 S2 上创建 VLAN，并把接口划分在图 13-3 所示的 VLAN 中
- (2) 配置 trunk:

```
S1(config)#int f0/13
```

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

//以上是配置 trunk 链路的封装类型，同一链路的两端封装要相同。有的交换机，例如 2950 只能封装 dot1q，因此无需执行该命令。

```
S1(config-if)#switch mode trunk
```

//以上是把接口配置为 trunk

```
S2(config)#int f0/13
```

```
S2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
S2(config-if)#switch mode trunk
```

- (3) 检查 trunk 链路的状态，测试跨交换机、同一 VLAN 主机间的通信
- 使用“**show interface f0/13 trunk**”可以查看交换机端口的 trunk 状态，如下：

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/13	on	802.1q	trunking	1

//f0/13 接口已经为 trunk 链路了，封装为 802.1q

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/13	1-4094

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/13	1-3

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/13	2-3

需要在链路的两端都确认 trunk 的形成。测试 R1 和 R3、R2 和 R4 之间的通信。由于 R1 和 R3 在同一 VLAN，所以 R1 应该能 ping 通 R3。

- (4) 配置 Native VLAN:

```
S1(config)#int f0/13
```

```
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 2
```

//以上是在 Trunk 链路上配置 Native VLAN，我们把它改为 VLAN 2 了，默认是 VLAN 1。

```
S2(config)#int f0/13
```

```
S2(config-if)#switchport trunk native vlan 2
```

```
S1#show interface f0/13 trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/13	on	802.1q	trunking	2

//可以查看 trunk 链路的 Native VLAN 改为 2 了。

【技术要点】之前介绍说在 Trunk 链路上，数据帧会根据 ISL 或者 802.1Q 被重新封装，然而如果是 Native VLAN 的数据，是不会被重新封装就在 Trunk 链路上传输。很显然链路两端的 Native VLAN 是要一样的。如果不一样，交换机会提示出错。

- (5) DTP 配置:

【技术要点】

和 DTP 配置有关的有以下命令，这些命令不能任意组合：

“**switchport trunk encapsulation { negotiate | isl | dot1q }**”：配置 Trunk 链路上的封装类型，可以是双方协商确定，也可以是指定的 isl 或者 dot1q

“**switchport nonegotiate**”：Trunk 链路上不发送协商包，默认是发送的

“**switch mode { trunk | dynamic desirable | dynamic auto }**”：

- **trunk**: 这个设置将端口置为永久 trunk 模式，封装类型由 “**switchport trunk encapsulation**” 命令决定
- **dynamic desirable**: 端口主动变为 trunk，如果另一端为 negotiate、dynamic desirable、dynamic auto 将成功协商
- **dynamic auto**: 被动协商，如果另一端为 negotiate、dynamic desirable 将成功协商。

如果想把接口配置为 negotiate，使用：

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation { isl | dot1q }
```

```
S1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
S1(config-if)#no switchport negotiate
```

如果想把接口配置为 nonegotiate，使用：

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation { isl | dot1q }
```

```
S1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
S1(config-if)#switchport nonegotiate
```

如果想把接口配置为 desirable，使用：

```
S1(config-if)#switchport mode dynamic desirable
```

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation { negotiate | isl | dot1q }
```

如果想把接口配置为 auto，使用：

```
S1(config-if)#switchport mode dynamic auto
```

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation { negotiate | isl | dot1q }
```

我们这里，进行如下配置：

```
S1(config-if)#switchport mode dynamic desirable
```

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation negotiate
```

```
S2(config-if)#switchport mode dynamic auto
```

```
S2(config-if)#switchport trunk encapsulation negotiate
```

```
S1#show interfaces f0/13 trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/13	desirable	n-isl	trunking	1

//可以看到 trunk 已经形成，封装为 n-isl，这里的“n”表示封装类型也是自动协商的。
需要在两端都进行检查，确认两端都形成 Trunk 才行。

```
Port Vlan allowed on trunk
```

```
Fa0/13 1-4094
```

```
Port Vlan allowed and active in management domain
```

```
Fa0/13 1-3
```

```
Port Vlan in spanning tree forwarding state and not pruned
```

Fa0/13 2-3

【提示】 由于交换机有缺省配置，进行以上配置后，使用“**show running**”可能看不到我们配置的命令。默认时 catalyst 2950 和 3550 的配置是 desirable 模式；而 catalyst 3560 是 auto 模式，所以两台 3560 交换机之间不会自动形成 Trunk，3560 交换机和 2950 交换机之间却可以形成 Trunk。

13.4 实验 3:VTP 配置

1. 实验目的

通过本实验，读者可以掌握如下技能：

- (1) 理解 VTP 的三种模式
- (2) 熟悉 VTP 的配置

2. 实验拓扑

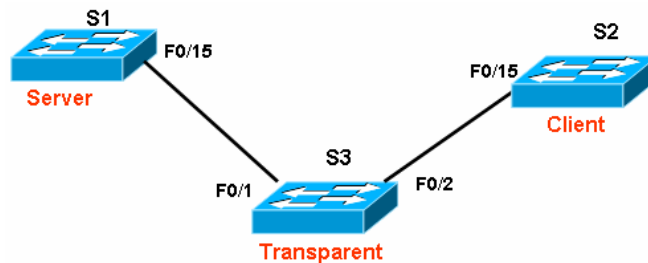


图 13-4 实验 3 拓扑图

3. 实验步骤

- (1) 把三台交换机的配置清除干净，重启交换机

```
S1#delete flash:vlan.dat
```

```
S1#erase startup-config
```

```
S1#reload
```

- (2) 检查 S1 和 S3 之间、S3 和 S2 之间链路 trunk 是否自动形成，如果没有请参照实验 2 步骤配置 trunk

- (3) 配置 S1 为 VTP server

```
S1(config)#vtp mode server
```

Device mode already VTP SERVER.

//以上配置 S1 为 VTP server，实际上这是默认值

```
S1(config)#vtp domain VTP-TEST
```

Changing VTP domain name from NULL to VTP-TEST

//以上配置 VTP 域名

```
S1(config)#vtp password cisco
```

Setting device VLAN database password to cisco

//以上配置 VTP 的密码，目的是为了安全，防止不明身份的交换机加入到域中

- (4) 配置 S3 为 VTP transparent

```
S3#vlan database
```

```
S3(vlan)#vtp transparent
```

Setting device to VTP TRANSPARENT mode.

```
S3(vlan)#vtp domain VTP-TEST
```


Domain name already set to VTP-TEST .

```
S3(vlan)#vtp password cisco
```

Setting device VLAN database password to cisco.

【提示】有的 IOS 版本只支持在 vlan database 下配置 vlan。

(5) 配置 S2 为 VTP client

```
S2(config)#vtp mode client
```

Setting device to VTP CLIENT mode.

```
S2(config)#vtp domain VTP-TEST
```

Domain name already set to VTP-TEST.

```
S2(config)#vtp password cisco
```

4. 实验调试

(1) 在 S1 上创建 VLAN，检查 S2、S3 上的 VLAN 信息

```
S1(config)#vlan 2
```

```
S1(config)#vlan 3
```

```
S2#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
2 VLAN0002	active	
3 VLAN0003	active	
1002 fddi-default	act/unsup	

//可以看到 S2 已经学习到了在 S1 上创建的 VLAN 了。

```
S3#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

//可以看到 S2 上有了 VLAN2 和 VLAN3，而 S3 上并没有，因为 S3 是透明模式。

(2) 查看 VTP 信息

```
S1#show vtp status
```

```
VTP Version          : 2          //该 VTP 支持版本 2
Configuration Revision : 2          //修订号为 2，该数值非常重要
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 7        //VLAN 数量
VTP Operating Mode     : Server     //VTP 模式
VTP Domain Name        : VTP-TEST   //VTP 域名
VTP Pruning Mode       : Disabled   //VTP 修剪没有启用
```

```
VTP V2 Mode : Disabled //VTP 版本 2 没有启用，现在是版本 1
VTP Traps Generation : Disabled
MD5 digest : 0xD4 0x30 0xE7 0xB7 0xDC 0xDF 0x1B 0xD8
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:22:16
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
```

(3) 观察 VTP 的 revision 数值

在 S1 上，修改、创建或者删除 VLAN，在 S2、S3 上观察 revision 数值是否增加 1。

(4) 配置修剪、版本 2

```
S1(config)#vtp pruning
```

```
S1(config)#vtp version 2
```

```
S1#show vtp status
```

```
VTP Version : 2
Configuration Revision : 4
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 7
VTP Operating Mode : Server
VTP Domain Name : VTP-TEST
VTP Pruning Mode : Enabled //VTP 修剪启用了
VTP V2 Mode : Enabled //VTP 版本为 2 了
VTP Traps Generation : Disabled
MD5 digest : 0xA6 0x56 0x25 0xDE 0xE2 0x39 0x6A 0x10
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:32:28
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
```

【提示】VTP 修剪和 VTP 版本只需要在一个 VTP server 进行即可，其他 server 或者 client 会自动跟着更改。VTP 修剪是为了防止不必要的流量从 trunk 链路上通过，通常需要启用。

13.5 实验 4: EtherChannel 配置

1. 实验目的

通过本实验，读者可以掌握如下技能：

- (1) Etherchannel 的工作原理
- (2) Etherchannel 的配置

2. 实验拓扑

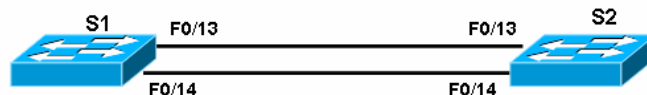


图 13-5 实验 4 拓扑图

3. 实验步骤

构成 EtherChannel 的端口必须具有相同的特性，如双工模式、速度、Trunking 的状态等。配置 EtherChannel 有手动配置和自动配置（PAGP 或者 LACP）两种方法，自动配置就是让 EtherChannel 协商协议自动协商 EtherChannel 的建立。

(1) 手动配置 EtherChannel

```
S1 (config)#interface port-channel 1
```

//以上是创建以太通道，要指定一个唯一的通道组号，组号的范围是1~6的正整数。要取消EtherChannel时用“no interface port-channel 1”

```
S1(config)#interface f0/13
S1(config-if)#channel-group 1 mode on
S1(config)#interface f0/14
S1(config-if)#channel-group 1 mode on
//以上将物理接口指定到已创建的通道中。
```

```
S1(config)#int port-channel 1
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#speed 100
S1(config-if)#duplex full
//以上配置通道中的物理接口的属性
```

```
S2(config)#interface port-channel 1
S2(config)#interface f0/13
S2(config-if)#channel-group 1 mode on
S2(config)#interface f0/14
S2(config-if)#channel-group 1 mode on
S2(config)#int port-channel 1
S2(config-if)#switchport mode trunk
S2(config-if)#speed 100
S2(config-if)#duplex full
```

```
S1(config)# port-channel load-balance dst-mac
S2(config)# port-channel load-balance dst-mac
//以上是配置EtherChannel的负载平衡方式，命令格式为“port-channel load-balance method”，负载平衡的方式有：dst-ip、dst-mac、src-dst-ip、src-dst-mac等。
```

(3) 查看etherchannel信息

```
S1#show etherchannel summary
```

```
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port
```

```
Number of channel-groups in use: 1
```

```
Number of aggregators: 1
```

```
Group Port-channel Protocol Ports
```

```
1      Po1(SU)          -      Fa0/13(P)   Fa0/14(P)
```

//可以看到 EtherChannel 已经形成,“SU”表示 EtherChannel 正常,如果显示为“SD”,把 EtherChannel 接口关掉重新开启。

(4) 配置 PAGP 或者 LAGP

【技术要点】

要想把接口配置为 PAGP 的 desirable 模式使用命令:“channel-group 1 mode desirable”;

要想把接口配置为 PAGP 的 auto 模式使用命令:“channel-group 1 mode auto”;

要想把接口配置为 LACP 的 active 模式使用命令:“channel-group 1 mode active”;

要想把接口配置为 LACP 的 passive 模式使用命令:“channel-group 1 mode passive”。

我们这里进行如下配置:

```
S1(config)#interface range f0/13 -14
```

```
S1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
```

```
S2(config)#interface range f0/13 -14
```

```
S2(config-if)#channel-group 1 mode desirable
```

```
S1#show etherchannel summary
```

```
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3        S - Layer2
        U - in use        f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port
```

```
Number of channel-groups in use: 1
```

```
Number of aggregators:          1
```

```
Group Port-channel Protocol Ports
```

```
1      Po1(SU)          PAgP      Fa0/13(P)   Fa0/14(P)
```

//可以看到 etherchannel 协商成功。注意应在链路的两端都进行检查,确认两端都形成以太通道才行。

13.6 本章小结

本章首先介绍了交换机上的 VLAN 创建以及如何把接口划分在指定的 VLAN 中。在交换机之间级联的链路应该配置为 Trunk, Trunk 是否形成可以通过 DTP 协商, Trunk 有两种封装方式。VTP 可以让我们集中化管理 VLAN 的信息, VTP 有三种模式, 不同模式可以完成不同的功能。EtherChannel 技术可以把多条链路捆绑起来形成大带宽的逻辑链路, EtherChannel 是否形成也可以用协议自动协商。表 13-4 是本章出现的命令。

表 13-4 本章命令汇总

命令	作用
vlan database	进入到 vlan database 配置模式
vlan 2 name VLAN2	创建 vlan 2
switch access vlan 2	把端口划分到 VLAN 2 中
interface range f0/2 - 3	批量配置接口的属性
show vlan	查看 VLAN 的信息
switchport trunk encapsulation	配置 trunk 链路的封装类型
switch mode trunk	把接口配置为 trunk
show interface f0/13 trunk	查看交换机端口的 trunk 状态
switchport nonegotiate	Trunk 链路上不发送 trunk 协商包
vtp mode server	配置交换机为 VTP server
vtp domain VTP-TEST	配置 VTP 域名
vtp password cisco	配置 VTP 的密码
vtp mode client	配置交换机为 VTP client
vtp transparent	配置交换机为 VTP transparent
show vtp status	显示 vtp 的状态
vtp pruning	启用 VTP 修剪
vtp version 2	VTP 版本为 2
interface port-channel 1	创建以太通道
channel-group 1 mode on	把接口加入到以太网通道中，并指明以太通道模式
port-channel load-balance dst-mac	配置 etherChannel 的负载均衡方式
show etherchannel summary	查看 etherchannel 的简要信息