

Cisco Catalyst 2960系列交换机



产品概述



产品概述



- Cisco Catalyst 2960系列智能以太网交换机是一个全新的、固定配置的独立设备系列，提供桌面快速以太网和10/100/1000千兆以太网连接，可为入门级企业、中型市场和分支机构网络提供增强LAN服务。
- Catalyst 2960系列具有集成安全特性，包括网络准入控制(NAC)、高级服务质量

产品概述



- Cisco Catalyst 2960系列提供：
 - 为网络边缘提供了智能特性，如先进的访问控制列表 (ACL)和增强安全特性
 - 双介质上行链路端口提供了千兆以太网上行链路灵活性，可以使用铜缆或光纤上行链路端口—每个介质上行链路端口都有一个10/100/1000以太网端口和一个小型可插拔 (SFP)千兆以太网端口，在使用时其中一个端口激活，但不能同时使用这两个端口

产品概述



- 通过高级QoS、精确速率限制、ACL和组播服务，实现了网络控制和带宽优化
- 通过多种验证方法、数据加密技术和基于用户、端口和MAC地址的网络准入控制，实现了网络安全性
- 通过思科网络助理，简化了网络配置、升级和故障诊断
- 使用Smartports自动配置特定应用

型号



Catalyst 2960-24TT

Catalyst 2960-24TC

Catalyst 2960-48TT

Catalyst 2960-48TC

Catalyst 2960G-24TC

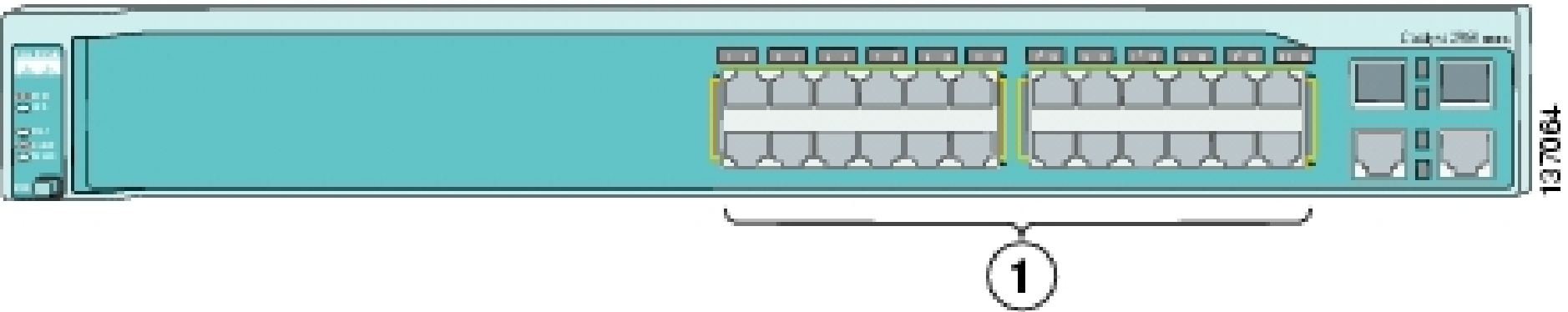
Catalyst 2960G-48TC



Catalyst 2960-24TC



Catalyst 2960-24TC Switch Front Panel

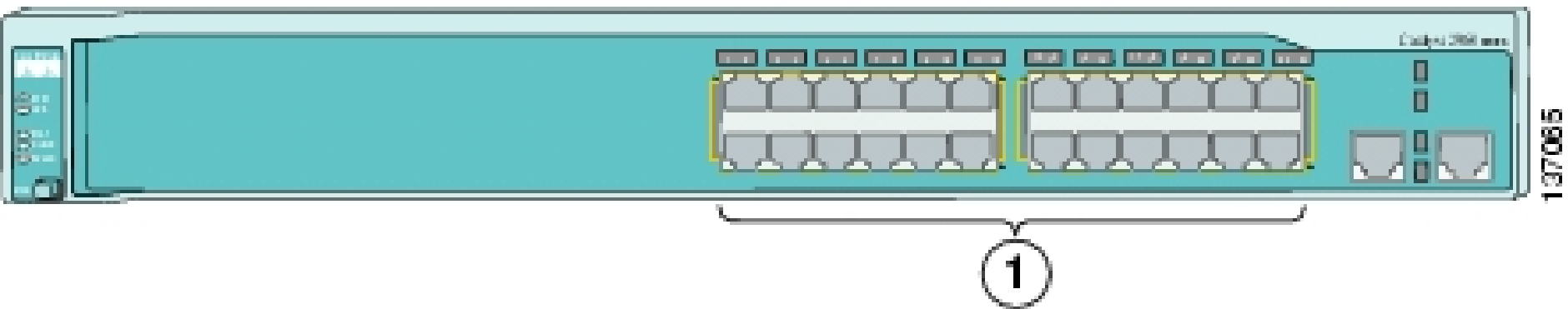


1	10/100 ports	2	Dual-purpose uplinks
---	--------------	---	----------------------

Catalyst 2960-24TT



Catalyst 2960-24TT Switch Front Panel

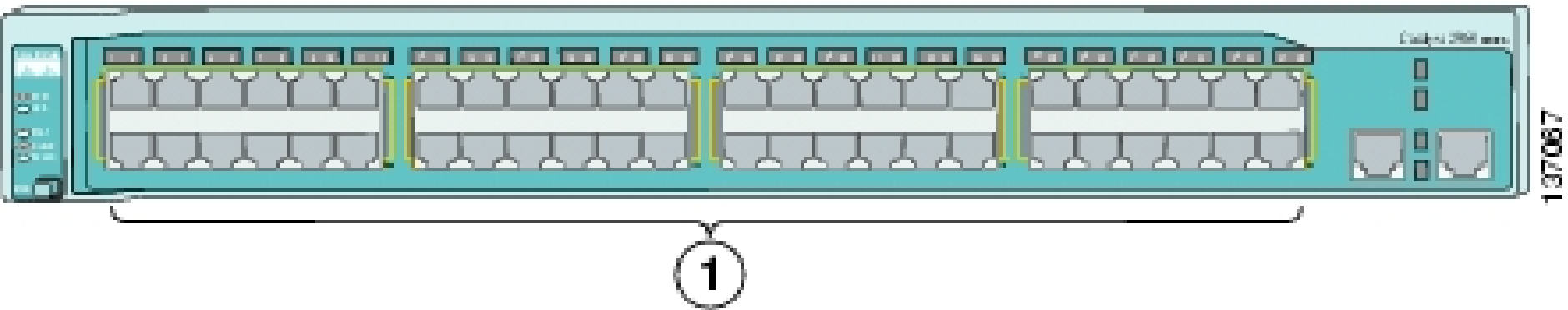


1	10/100 ports	2	10/100/1000 uplinks
---	--------------	---	---------------------

Catalyst 2960-48TT



Catalyst 2960-48TT Switch Front Panel

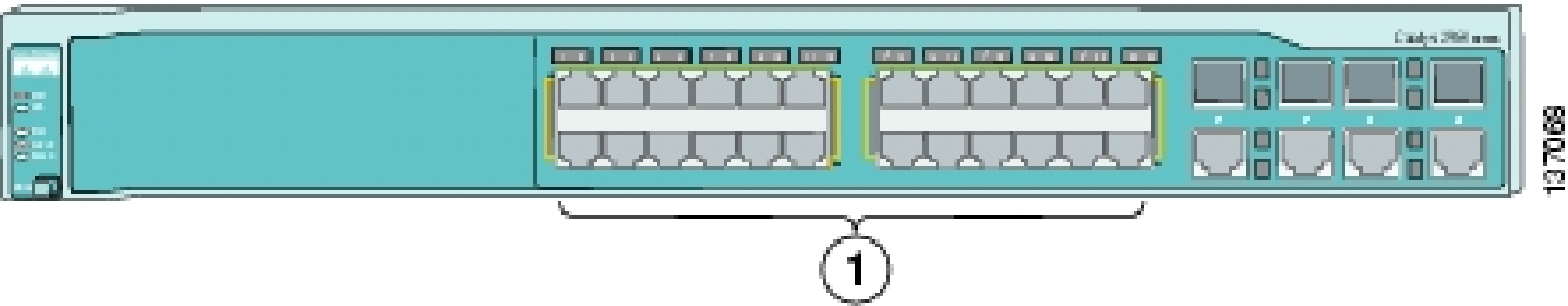


1	10/100 ports	2	10/100/1000 uplinks
---	--------------	---	---------------------

Catalyst 2960G-24TC



Catalyst 2960G-24TC Switch Front Panel

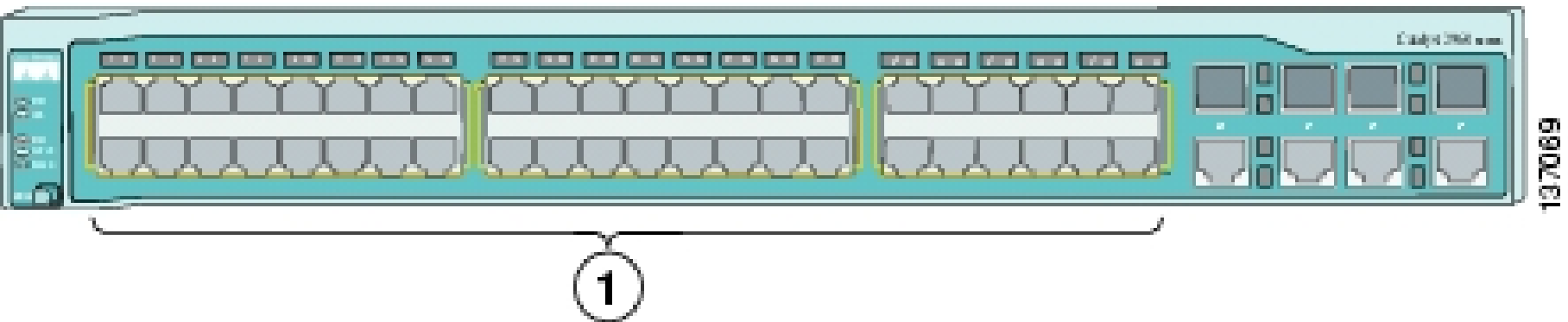


1	10/100/1000 ports	2	Dual-purpose uplinks
---	-------------------	---	----------------------

Catalyst 2960G-48TC



Catalyst 2960G-48TC Switch Front Panel

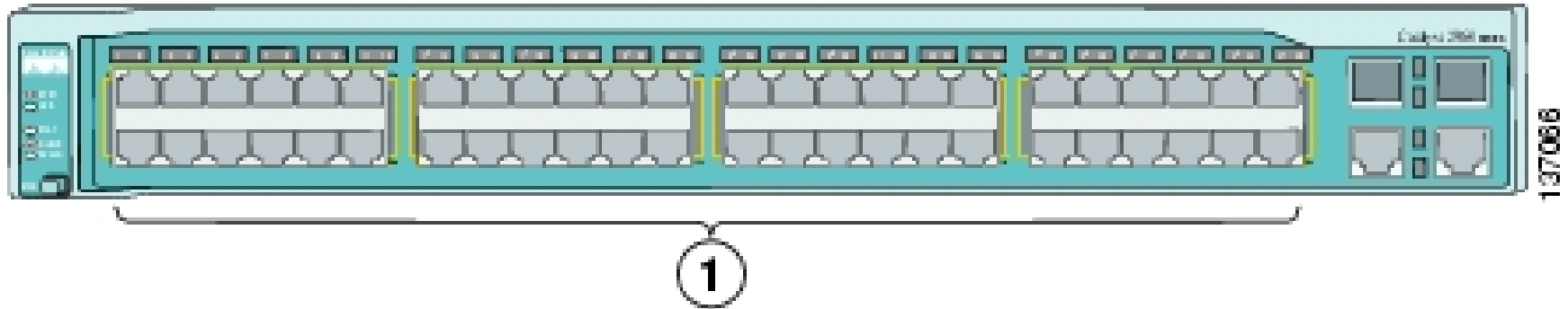


1	10/100/1000 ports	2	Dual purpose uplinks
---	-------------------	---	----------------------

Catalyst 2960-48TC



Catalyst 2960-48TC Switch Front Panel



1	10/100 ports	2	Dual-purpose uplinks
---	--------------	---	----------------------

配置



WS-C2960-24TT-L	24个10/100 + 2个 10/100/1000端口, LAN基本镜像
WS-C2960-24TC-L	24个10/100 + 2个 双介质千兆以太网上行链路端口, LAN基本镜像
WS-C2960-48TT-L	48个10/100 + 2个 10/100/1000端口, LAN 基本镜像
WS-C2960-48TC-L	48个10/100 + 2个双介质千兆以太网上行链路端口, LAN基本镜像
WS-C2960G-24TC-L	20个10/100/1000 + 4个双介质千兆以太网上行链路端口, LAN基本镜像
WS-C2960G-48TC-L	44个10/100/1000 + 4个双介质千兆以太网上行链路端口, LAN基本镜像

配置



- Cisco Catalyst 2960系列软件镜像提供了一系列丰富的智能服务，包括高级QoS、速率限制和ACL。
- SFP千兆以太网端口可安装多种SFP收发器，包括
 - Cisco 1000BASE-SX、1000BASE-LX、1000BASE-BX、1000BASE-ZX、100BASE-FX、100BASE-LX10、100BASE-BX和粗波分多路复用 (CWDM) SFP收发器。

性能特性



- 16Gbps交换结构
 - Catalyst 2960-24TT, Catalyst 2960-24TC, Catalyst 2960-48TT, Catalyst 2960-48TC
- 32Gbps交换结构
 - Catalyst 2960G-24TC, Catalyst 2960G-48TC

Cisco Catalyst 2960系列交换机性能特性



- 基于64字节分组的转发速率
 - Catalyst 2960-24TT: 6.5Mpps
 - Catalyst 2960-24TC: 6.5Mpps
 - Catalyst 2960-48TT: 10.1Mpps
 - Catalyst 2960-48TC: 10.1Mpps
 - Catalyst 2960G-24TC: 35.7Mpps
 - Catalyst 2960G-48TC: 39.0 Mpps

Cisco Catalyst 2960系列交换机性能特性



- 最高64MB DRAM和32MB闪存
- 最多可以设置8000个MAC地址
- 最多可以设置255个IGMP组
- 可设置的最大传输单元（MTU） 9000字节， 9018字节的最大以太帧（超大帧）用于千兆端口桥接。最大1998字节用于10/100 和 10/100/1000端口MPLS标记帧桥接。

性能特性



- 利用快速以太通道和千兆位以太通道技术的带宽汇集可提高容错性能，并在交换机、路由器和各服务器之间提供最大4Gbps的汇集带宽。
- 每个端口使用基于802.1Q标准的VLAN主干；每个交换机带有64个VLAN，附有64个生成树（PVST+）的实例。
- 支持硬件IGMP侦听的超级组播管理能力。
- 支持VMPS功能（计划将来使用）的动态VLAN。
- VTP修剪（计划将来使用）。

背板带宽



- 背板带宽，是交换机接口处理器或接口卡和数据总线间所能吞吐的最大数据量。
- 一台交换机的背板带宽越高，所能处理数据的能力就越强，但同时设计成本也会上去。
- 如何去考察一个交换机的背板带宽是否够用呢？

背板带宽



- 从两个方面来考虑：
 - 所有端口容量 \times 端口数量之和的2倍应该小于背板带宽，可实现全双工无阻塞交换，证明交换机具有发挥最大数据交换性能的条件。
 - 满配置吞吐量(Mbps)=满配置GE端口数 $\times 1.488\text{Mpps}$
 - 其中1个千兆端口在包长为64字节时的理论吞吐量(线速包转发率)为1.488Mpps
 - 1个百兆端口的线速包转发率是0.14881MPPS

背板带宽



- 1.488Mpps是怎么得到的呢?
- 具体的数据包在传输过程中会在每个包的前面加上64个（前导符）preamble也就是一个64个字节的数据包，原本只有512个bit,但在传输过程中实际上会有 $512+64+96=672\text{bit}$,也就是这时一个数据包的长度实际上是有672bit的千兆端口线速包转发率 $=1000\text{Mbps}/672=1.488095\text{Mpps}$ ，约等于1.4881Mpps

背板带宽



- 一台最多可以提供64个千兆端口的交换机，其满配置吞吐量应达到 $64 \times 1.488\text{Mpps} = 95.2\text{Mpps}$ ，才能够确保在所有端口均线速工作时，提供无阻塞的包交换。
- 如果一台交换机最多能够提供176个千兆端口，而宣称的吞吐量为不到 261.8Mpps ($176 \times 1.488\text{Mpps} = 261.8$)，那么用户有理由认为该交换机采用的是有阻塞的结构设计。

背板带宽



- 一般是两者都满足的交换机才是合格的交换机。
- 背板相对大，吞吐量相对小的交换机，除了保留了升级扩展的能力外就是软件效率/专用芯片电路设计有问题。
- 背板相对小，吞吐量相对大的交换机，整体性能比较高。

背板带宽



- 背板带宽是可以相信厂家的宣传的，可吞吐量是无法相信厂家的宣传的，因为后者是个设计值，测试很困难的并且意义不是很大。

GBIC和SFP



- Cisco GBIC (GigaStack Gigabit Interface Converter) 是一个通用的、低成本的千兆位以太网堆叠模块，可提供Cisco交换机间的高速连接，既可建立高密度端口的堆叠，又可实现与服务器或千兆位主干的连接，为快速以太网向千兆以太网的过渡，提供了廉价的、高性能的选择方案。此外，借助于光纤，还可实现与远程高速主干网络的连接。

GBIC和SFP



- GBIC模块安装于千兆以太网模块的GBIC插槽中，用于提供与其他交换机和服务器的千兆位连接。
- GBIC模块分为两大类，一是普通级联使用的GBIC模块，二是堆叠专用的GBIC模块。

GBIC和SFP



- 级联GBIC模块分为4种
 - 1000Base-T GBIC模块，适用于超五类或六类双绞线，最长传输距离为100米；
 - 1000Base-SX GBIC模块，适用于多模多纤（MMF），最长传输距离为500米；
 - 1000Base-LX/LH GBIC模块，适用于单模光纤（SMF），最长传输距离为10千米；
 - 1000Base-ZX GBIC，适用于长波单模光纤，最长传输距离为70千米~100千米。



- 堆叠GBIC模块
 - 堆叠GBIC模块用于实现交换机之间的廉价千兆连接。
 - 需要注意的是，GigaStack GBIC专门用于交换机之间的千兆位堆叠，GigaStack GBIC之间的连接采用专门的堆叠电缆。

GBIC和SFP



- SFP（Small Form-factor Pluggables）可以简单的理解为GBIC的升级版本。
- SFP模块体积比GBIC模块减少一半，可以在相同面板上配置多出一倍以上的端口数量。
- 由于SFP模块在功能上与GBIC基本一致，因此，也被有些交换机厂商称为小型化GBIC（Mini-GBIC）。

GBIC和SFP



- Catalyst 2960系列交换机支持1000BASE-SX、1000BASE-LX/LH、1000BASE-ZX、1000BASE-T、1000BASE-CWDM、100BASE-FX、100BASE-LX10和100BASE-BX SFP收发器。



- 双介质上行链路
 - 双介质上行链路结合了一个10/100/1000TX铜缆端口和一个SFP千兆以太网端口。这两个端口不能同时使用，每次只能使用其中之一。这提高了上行链路灵活性，可以经济有效地使用基于光纤上行链路的高密度堆叠。
 - 双介质上行链路还为Cisco Catalyst 2960系列交换机堆叠提供了一条全双工、千兆位速度的中继线路，这是对于半双工Cisco GigaStack®配置的改进。

Cisco Catalyst 2960系列交换机



初始配置

基于IOS交换机的配置模式



模式	访问方式	提示符	退出方式
用户模式	在交换机上启动一个会话	Switch>	输入logout或quit
特权模式	在用户模式下输入enable命令	Switch#	输入disable或exit命令
全局配置模式	在特权模式输入config term命令	Switch(config)#	输入exit、end或ctrl+z命令
接口配置模式	在全局配置模式输入interface命令	Switch(config-if)#	输入exit、end或ctrl+z命令
连接配置模式	全局配置模式输入line vty或line console命令	Switch(config-line)#	输入exit命令
vlan配置模式	全局配置模式输入vlan database命令	Switch(vlan)#	输入exit命令

查看并保存配置



```
switch#show startup-config
switch#show running-config
switch#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue?
[co][ok]Erase of nvram :complete
switch#show startup-config
%% non-volatile configuration memory is not present
switch#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?Building configuration...Compressed
configuration from 6015 bytes to 2238 bytes[OK]
switch#copy nvram tftp://192.168.1.101/wgswd.cfg
%% Configuration upload is successfully completed
switch#copy tftp://192.168.1.101/wgswd.cfg nvram
%% TFTP successfully downloaded configuration file
```

设置口令



```
switch>enable
```

Password:

```
switch(config)#enable password cisco
```

```
switch(config)#enable secret switch
```

```
switch(config)#service password-encryption
```

```
switch#config term
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
switch(config)#line console 0
```

```
switch(config-line)#login
```

```
switch(config-line)#password conpass
```

```
switch(config)#line vty 0 15
```

```
switch(config-line)#login
```

```
switch(config-line)#password vtypass
```

```
switch(config-line)#end
```

```
switch#copy running-config startup-config
```

设置主机名



```
switch#config term
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
switch(config)#hostname switch
```

```
switch(config)#end
```

```
switch#copy running-config startup-config
```

Building configuration...

Compressed configuration from 5984 bytes to 2218 bytes[OK]

设置IP地址



```
switch#config term
switch(config)# interface vlan 1
switch(config-if)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
switch(config)# ip default-gateway 192.168.1.1
switch(config)# no shutdown
switch(config)# end
switch#copy running-config startup-config
```

通常情况下，二层交换机的端口不设置**IP**地址，路由器的接口设置**IP**地址，三层交换机（实际上有路由功能）的接口可以设置也可以不设置，具体情况具体分析。

不跨网段管理可不设默认网关。

Cisco Catalyst 2960系列交换机



配置端口

配置一组端口



	命令	目的
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 2	<code>interface range {<i>port-range</i>}</code>	进入组配置状态
Step 3		可以使用平时的端口配置命令进行配置
Step 4	<code>end</code>	退回
Step 5	<code>show interfaces</code> <code>[<i>interface-id</i>]</code>	验证配置
Step 6	<code>copy running-config</code> <code>startup-config</code>	保存

interface-id



- Physical interface instance. Naming notation is *rack/slot/module/port* and a slash between values is required as part of the notation.
 - *rack*: Chassis number of the rack.
 - *slot*: Physical slot number of the line card.
 - *module*: Module number. A physical layer interface module (PLIM) is always 0. Shared port adapters (SPAs) are referenced by their subslot number.
 - *port*: Physical port number of the interface.

配置一组端口



- 使用interface range命令时的规则：
 - 有效的组范围：
 - vlan从1 到4094
 - fastethernet 槽位/{first port} - {last port}, 槽位为0
 - gigabitethernet槽位/{first port} - {last port},槽位为0
 - port-channel port-channel-number - port-channel-number, port-channel号从1到64
 - 端口号之间需要加入空格
 - 如：interface range fastethernet 0/1 – 5 是有效的，而interface range fastethernet 0/1-5 是无效的.
 - interface range 命令只能配置已经存在的interface vlan
 - 所有在同一组的端口必须是相同类别的。

配置一组端口



```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range fastethernet0/1 - 5
Switch(config-if-range)# no shutdown
Switch(config-if-range)#
*Oct 6 08:24:35: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*Oct 6 08:24:35: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
*Oct 6 08:24:35: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
*Oct 6 08:24:35: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/4, changed state to up
*Oct 6 08:24:35: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/5, changed state to up
*Oct 6 08:24:36: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/5, changed state to up
*Oct 6 08:24:36: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/3, changed state to up
*Oct 6 08:24:36: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/4, changed state to up
```

配置一组端口



```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range fastethernet0/1 - 3, gigabitethernet0/1 - 2
Switch(config-if-range)# no shutdown
Switch(config-if-range)#
*Oct 6 08:29:28: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*Oct 6 08:29:28: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
*Oct 6 08:29:28: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
*Oct 6 08:29:28: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
*Oct 6 08:29:28: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
*Oct 6 08:29:29: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/ 1,
changed state to up
*Oct 6 08:29:29: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/2, changed state to up
*Oct 6 08:29:29: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/3, changed state to up
```

配置二层端口



- 2960的所有端口缺省的端口都是二层口，如果此端口已经配置成三层端口的话，则需要用switchport来使其成为二层端口。

配置端口速率及双工模式



- 可以配置快速以太口的速率为10/100Mbps及千兆以太口的速率为10/100/1000-Mbps;但对于**GBIC**端口则不能配置速率及双工模式,有时可以配置nonegotiate,当需要联接不支持自适应的其它千兆端口时

配置端口速率及双工模式



	命令	目的
Step 1	configure terminal	进入配置状态.
Step 2	interface <i>interface-id</i>	进入端口配置状态
Step 3	speed { 10 100 1000 auto nonegotiate }	设置端口速率
Step 4	duplex { auto full half }	设置全双工或半双工
Step 5	end	退出
Step 6	show interfaces <i>interface-id</i>	显示有关配置情况
Step 7	copy running-config startup-config	保存

注 **1000** 只工作在千兆口. GBIC模块只工作在 1000 Mbps下. **nonegotiate** 只能在这些GBIC上用 1000BASE-SX, -LX, and -ZX GBIC.

配置端口速率及双工模式



```
Switch# configure terminal
```

```
Switch(config)# interface fastethernet0/3
```

```
Switch(config-if)# speed 10
```

```
Switch(config-if)# duplex half
```

端口描述



	命令	目的
Step 1	configure terminal	进入配置模式
Step 2	interface <i>interface-id</i>	进入要加入描述的端口
Step 3	description <i>string</i>	加入描述 (最多240个字符)
Step 4	end	退回
Step 5	show interfaces <i>interface-id</i> description or show running-config	验证
Step 6	copy running-config startup-config	保存

Use the **no description** interface configuration command to delete the description.

端口描述



```
Switch# config terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Switch(config)# interface fastethernet0/4
```

```
Switch(config-if)# description Connects to Marketing
```

```
Switch(config-if)# end
```

```
Switch# show interfaces fastethernet0/4 description
```

Interface	Status	Protocol	Description
Fa0/4	up	down	Connects to Marketing

监控端口和控制器的状态



Show Commands for Interfaces Command	目的
show interfaces [<i>interface-id</i>]	显示所有端口或某一端口的状态和配置.
show interfaces <i>interface-id</i> status [err-disabled]	显示一系列端口的状态或错误一关闭的状态
show interfaces [<i>interface-id</i>] switchport	显示二层端口的状态，可以用来决定此口是否为二层或三层口。
show interfaces [<i>interface-id</i>] description	显示端口描述
show running-config interface [<i>interface-id</i>]	显示当前配置中的端口配置情况
show version	显示软硬件等情况

监控端口和控制器的状态



```
Switch# show interfaces status
```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Gi0/1		connected	routed	a-full	a-100	10/100/1000Base TX
Gi0/2	wce server 20.20.2	disabled	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/3	ip wccp web-cache	notconnect	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/4		notconnect	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/5		notconnect	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/6		disabled	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/7		disabled	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/8		disabled	routed	auto	100	10/100/1000Base TX
Gi0/9		notconnect	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/10		notconnect	routed	auto	auto	10/100/1000Base TX
Gi0/11		disabled	routed	auto	auto	unknown
Gi0/12		notconnect	routed	auto	auto	unknown

监控端口和控制器的状态



```
Switch# show interfaces fastethernet 0/1 switchport
```

```
Name: Fa0/1
```

```
Switchport: Enabled
```

```
Administrative Mode: static access
```

```
Operational Mode: down
```

```
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
```

```
Negotiation of Trunking: Off
```

```
Access Mode VLAN: 1 (default)
```

```
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
```

```
Trunking VLANs Enabled: ALL
```

```
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
```

```
Protected: false
```

```
Unknown unicast blocked: disabled
```

```
Unknown multicast blocked: disabled
```

```
Voice VLAN: dot1p (Inactive)
```

```
Appliance trust: 5
```

监控端口和控制器的状态



```
Switch# show running-config interface fastethernet0/2
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 131 bytes
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/2
```

```
  switchport mode access
```

```
  switchport protected
```

```
  no ip address
```

```
  mls qos cos 7
```

```
  mls qos cos override
```

```
end
```

刷新、重置端口及计数器



Clear命令	目的
clear counters [<i>interface-id</i>]	清除端口计数器.
clear line [<i>number</i> / console 0 / vty number]	重置异步串口的硬件逻辑

 **Note** **clear counters** 命令只清除用 **show interface** 所显示的计数，不影响用 **snmp** 得到的计数

```
Switch# clear counters fastethernet0/5
Clear "show interface" counters on this interface [confirm] y
Switch#
*Sep 30 08:42:55: %CLEAR-5-COUNTERS: Clear counter on interface FastEthernet0/5
by vty1 (171.69.115.10)
```

刷新、重置端口及计数器



可使用**clear line** 命令来清除或重置某端口或串口，在大部分情况下并不需要这样做：

```
Switch# clear interface fastethernet0/5
```

关闭和打开端口



	命令	目的
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 2	<code>interface {vlan <i>vlan-id</i>} {{fastethernet gigabitethernet} <i>interface-id</i>} {port-channel <i>port-channel-number</i>}</code>	选择要关闭的端口
Step 3	<code>shutdown</code>	关闭
Step 4	<code>end</code>	退出
Step 5	<code>show running-config</code>	验证

使用 **no shutdown** 命令重新打开端口.

关闭和打开端口



```
Switch# configure terminal
```

```
Switch(config)# interface fastethernet0/5
```

```
Switch(config-if)# shutdown
```

```
Switch(config-if)#
```

```
*Sep 30 08:33:47: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to a  
administratively down
```

```
Switch# configure terminal
```

```
Switch(config)# interface fastethernet0/5
```

```
Switch(config-if)# no shutdown
```

```
Switch(config-if)#
```

```
*Sep 30 08:36:00: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/5, changed state to up
```


Cisco Catalyst 2960系列交换机



配置VLAN

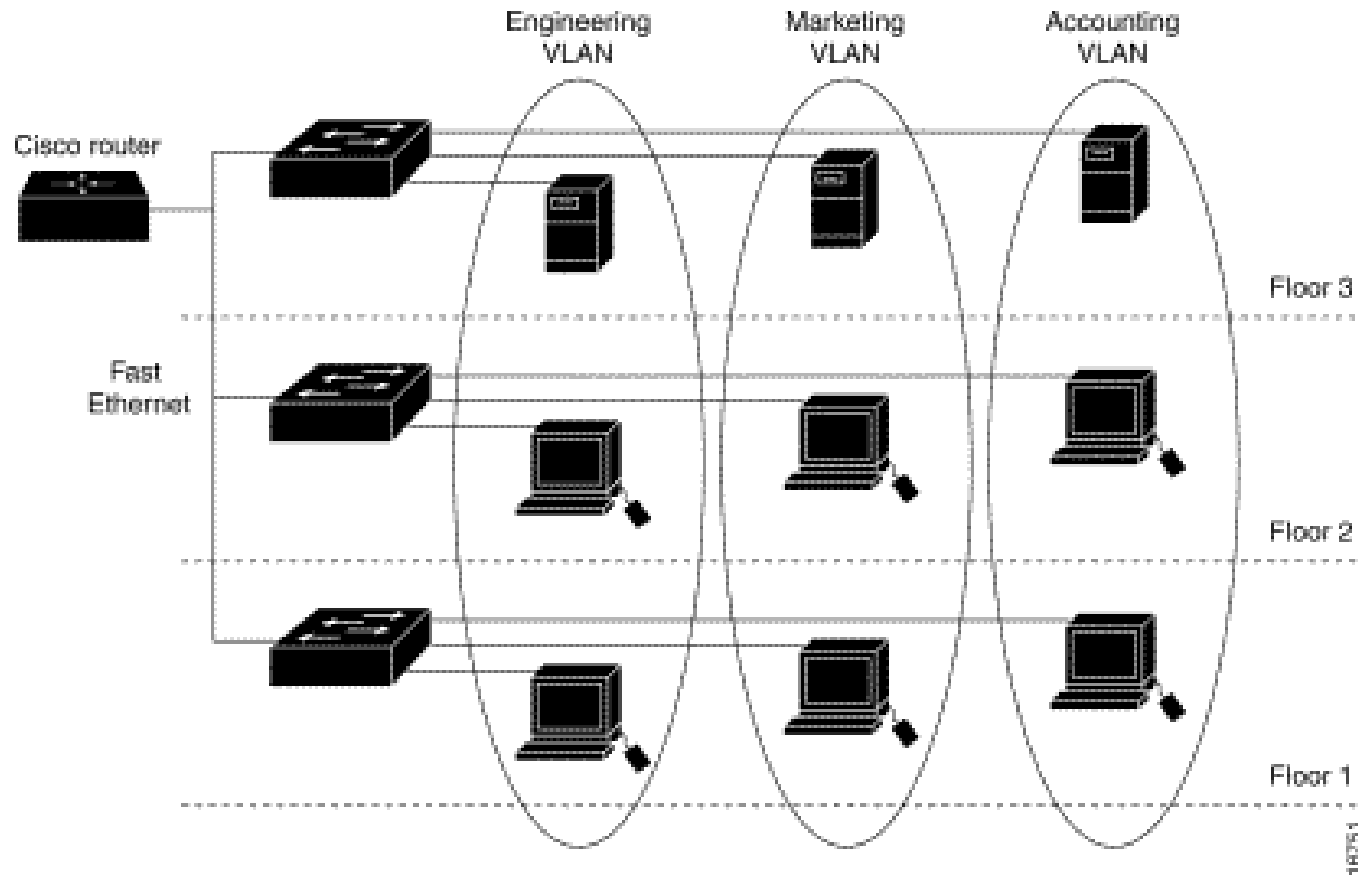


理解VLAN



- 一个VLAN就是一个交换网，其逻辑上按功能、项目、应用来分而不必考虑用户的物理位置。任何交换口都可以属于某一VLAN, IP包、广播包及组播包均可以发送或广播给在此VLAN内的最终用户。
- 每一个VLAN均可看成是一个逻辑网络，发往另一VLAN的数据包必须由路由器或网桥转发。
- 由于VLAN被看成是一个逻辑网络，其具有自己的网桥管理信息库 (MIB) 并可支持自己的生成树

理解VLAN



VLAN常常与IP子网相联系，同一IP子网属于同一VLAN。

可支持的VLAN



- 交换机支持VTP client, server, 及 transparent modes的VLAN
- 每个交换机或者堆叠最多可以支持255个VLAN，每个交换机最多可以支持128个生成树实例。
- VLAN端口汇聚可以利用基于标准的802.1q标记，从任何一个端口创建。

可支持的VLAN




- VLAN号可以从1到4094。
- VLAN号1002到1005保留给令牌环及FDDI VLAN。
- VTP只能学习到普通范围的VLAN, 即从VLAN到1到1005。
- VLAN号大于1005属于扩展VLAN, 不存在VLAN数据库中。
- 当需要生成VLAN 号从1006到4094必须配置成VTP透明模式。

配置正常范围的VLAN



- VLAN号1, 1002到1005是自动生成的不能被去掉。
- VLAN号1到1005的配置被写到文件 *vlan.dat* 中, 可以用**show vlan** 命令查看, *vlan.dat* 文件存放在NVRAM中。

 **注意** 不要手工删除*vlan.dat* 文件, 可能造成VLAN的不完整。 如要删除vlan需要用有关的命令来进行

生成、修改以太网VLAN



	命令	目的
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 2	<code>vlan <i>vlan-id</i></code>	输入一个VLAN号，然后进入vlan配置状态，可以输入一个新的VLAN号或旧的来进行修改。
Step 3	<code>name <i>vlan-name</i></code>	(可选)输入一个VLAN名，如果没有配置VLAN名，缺省的名字是VLAN号前面用0填满的4位数，如VLAN0004是VLAN4的缺省名字
Step 4	<code>end</code>	退出
Step 5	<code>show vlan {name <i>vlan-name</i> / id <i>vlan-id</i>}</code>	验证
Step 6	<code>copy running-config startup config</code>	(可选) 保存配置

生成、修改以太网VLAN



```
Switch# configure terminal
```

```
Switch(config)# vlan 20
```

```
Switch(config-vlan)# name test20
```

```
Switch(config-vlan)# end
```


生成、修改以太网VLAN



也可以在**enable**状态下，进行VLAN配置：

	命令	目的
Step 1	<code>vlan database</code>	进入VLAN配置状态
Step 2	<code>vlan <i>vlan-id</i> name <i>vlan-name</i></code>	加入VLAN号及VLAN名
Step 3	<code>exit</code>	更新VLAN数据库并退出
Step 4	<code>show vlan { brief id <1-1005> name WORD }</code>	验证配置
Step 5	<code>copy running-config startup config</code>	保存配置（可选）

生成、修改以太网VLAN



```
Switch# vlan database
```

```
Switch(vlan)# vlan 20 name test20
```

```
Switch(vlan)# exit
```

```
APPLY completed.
```

```
Exiting....
```

```
Switch#
```

删除VLAN



- 当删除一个处于VTP服务器的交换机上删除VLAN时，则此VLAN将在所有相同VTP的交换机上删除。当在透明模式下删除时，只在当前交换机上删除。

 **注意** 当删除一个VLAN时，原来属于此VLAN的端口将处于非激活的状态，直到将其分配给某一VLAN。

删除VLAN



	命令	目的
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 2	<code>no vlan <i>vlan-id</i></code>	删除某一VLAN
Step 3	<code>end</code>	退出
Step 4	<code>show vlan { brief id <1-1005> name WORD }</code>	验证
Step 5	<code>copy running-config startup config</code>	保存

也可用**vlan database** 进入VLAN配置状态，用**no vlan *vlan-id*** 来删除。

将端口分配给一个VLAN



	命令	目的
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 2	<code>interface <i>interface-id</i></code>	进入要分配的端口
Step 3	<code>switchport mode access</code>	定义二层接入模式
Step 4	<code>switchport access vlan <i>vlan-id</i></code>	把端口分配给某一VLAN
Step 5	<code>end</code>	退出
Step 6	<code>show running-config interface <i>interface-id</i></code>	验证端口的VLAN号
Step 7	<code>show interfaces { switchport trunk interface-id switchport }</code>	验证端口的管理模式和VLAN情况
Step 8	<code>copy running-config startup-config</code>	保存配置

使用 **default interface *interface-id*** 还原到缺省配置状态。

将端口分配给一个VLAN



```
Switch# configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Switch(config)# interface fastethernet0/1
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
```

```
Switch(config-if)# end
```

```
Switch#
```

配置VLAN Trunks



	命令	目的
Step 1	configure terminal	进入配置状态
Step 2	interface <i>interface-id</i>	进入端口配置状态
Step 3	switchport mode { dynamic { auto desirable } trunk }	配置二层trunk模式
Step 4	switchport access vlan <i>vlan-id</i>	(可选)指定一个缺省VLAN, 如果此端口不再是trunk
Step 5	switchport trunk native vlan <i>vlan-id</i>	指定802.1Q native VLAN号
Step 6	end	退出
Step 7	show interfaces <i>interface-id</i> switchport	显示有关switchport 的配置
Step 8	show interfaces trunk	显示有关trunk的配置
Step 9	copy running-config startup-config	保存配置

配置VLAN Trunks



	命令	目的
Step 3	switchport mode { dynamic { auto desirable } trunk }	配置二层trunk模式

dynamic auto—自动协商是否成为trunk。

dynamic desirable—如果对方端口是trunk, desirable, 或自动模式, 把端口设置为trunk。

trunk—设置端口为强制的trunk方式, 而不理会对方端口是否为trunk。

配置VLAN Trunks



```
Switch# configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Switch(config)# interface fastethernet0/4
```

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

```
Switch(config-if)# end
```

定义trunk允许的VLAN



- 缺省情况下trunk允许所有的VLAN通过。
- 可以使用 **switchport trunk allowed vlan remove *vlan-list*** 来去掉某一VLAN。

定义trunk允许的VLAN



	Command	Purpose
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 2	<code>interface <i>interface-id</i></code>	进入端口配置
Step 3	<code>switchport mode trunk</code>	配置二层口为trunk
Step 4	<code>switchport trunk allowed vlan {add all except remove} <i>vlan-list</i></code>	(可选) 配置trunk允许的VLAN。使用add, all, except, remove关键字
Step 5	<code>end</code>	退出
Step 6	<code>show interfaces <i>interface-id</i> switchport</code>	验证VLAN配置情况
Step 7	<code>copy running-config startup- config</code>	保存配置

回到允许所有VLAN通过时, 可用**no switchport trunk allowed vlan** 端口配置命令.

定义trunk允许的VLAN



```
Switch(config)# interface fastethernet0/1
```

```
Switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan remove 2
```

```
Switch(config-if)# end
```

配置Native VLAN（802.1q）



- 封装802.1q的trunk端口可以接受带有标签和不带标签的数据流，交换机向native vlan传送不带标签的数据流，缺省情况下native VLAN是1。

配置Native VLAN（802.1q）



	命令	目的
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 2	<code>interface <i>interface-id</i></code>	进入配置成802.1q trunk的端口
Step 3	<code>switchport trunk native vlan <i>vlan-id</i></code>	配置native VLAN号
Step 4	<code>end</code>	退出
Step 5	<code>show interfaces <i>interface-id</i> switchport</code>	验证native VLAN配置
Step 6	<code>copy running-config startup-config</code>	保存配置

使用**no switchport trunk native vlan** 端口配置命令回到缺省的状态

使用STP实现负载均衡



- 负载均衡可以使用流量分流到其它平行的trunks上去. 交换机为了避免环路, STP通常是阻断所有端口交换机之间只留一条链路。
- 使用负载均衡后, 可以把不同VLAN的流量分配到不同的trunk上。

使用STP实现负载均衡



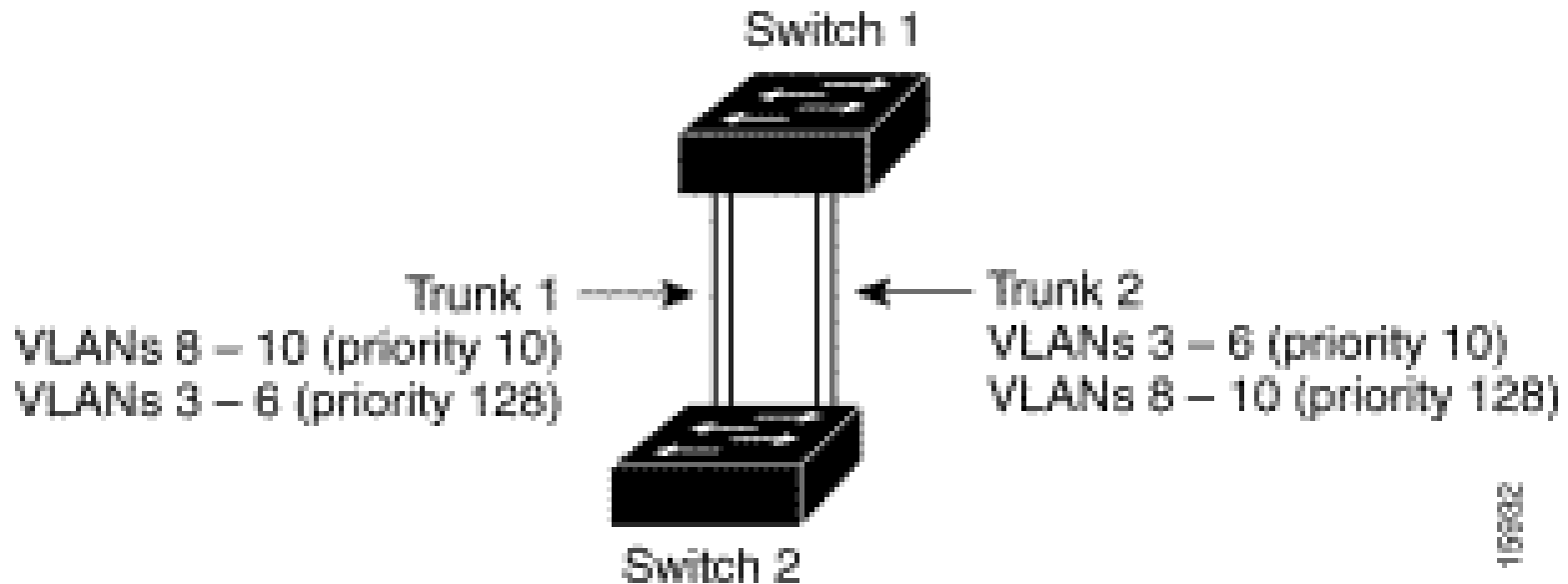
- 可以通过配置**STP**端口权值**STP**路径值来实现负载均衡. 如果使用**STP**端口权值来配置那么二条负载均衡的**trunk**必须联同一交换机上。
- 使用路径值则即可以联相同的交换机与可以联不同的交换机。

使用STP端口权值的负载均衡



- 当同一台交换机的二个口形成环路时，STP端口权值用来决定那个口是enable的，那个口是阻断的。
- 可以通过配置端口权值来决定二对trunk各走那些VLAN, 有较高权值的端口（数字较小的）vlan, 将处于转发状态，同一个VLAN在另一个trunk有较低的权值（数字较大）则将处在阻断状态。即同一VLAN只在一个trunk上发送接受。

基于端口权值的负载均衡示意图



trunk1将发送和接收VLAN8—10的数据，
trunk2将发送和接收VLAN3—6的数据

使用STP端口权值的负载均衡



	Command	Purpose
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入Switch 1配置状态
Step 2	<code>vtp domain <i>domain-name</i></code>	配置VTP域
Step 3	<code>vtp server</code>	将Switch 1配置成VTP server
Step 4	<code>end</code>	退出
Step 5	<code>show vtp status</code>	验证VTP的配置
Step 6	<code>show vlan</code>	验证VLAN
Step 7	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 8	<code>interface fastethernet 0/1</code>	进入F0/1端口
Step 9	<code>switchport mode trunk</code>	配置成trunk端口
Step 10	<code>end</code>	退出

使用STP端口权值的负载均衡



	Command	Purpose
Step 11	<code>show interfaces fastethernet0/1 switchport</code>	验证VLAN配置
Step 12	在switch1上的F0/2上重复7到11步骤	
Step 13	在Switch 2的F0/1,F0/2上重复7到11步骤	
Step 14	<code>show vlan</code>	当trunk已经起来，在switch2上验证已经学到相关的vlan配置
Step 15	<code>configure terminal</code>	在Switch 1上进入配置状态
Step 16	<code>interface fastethernet0/1</code>	进入要配置的端口
Step 17	<code>spanning-tree vlan 8 port- priority 10</code>	将端口权值10赋与VLAN 8.

使用STP端口权值的负载均衡



	Command	Purpose
Step 18	<code>spanning-tree vlan 9 port-priority 10</code>	将端口权值10赋与VLAN 9
Step 19	<code>spanning-tree vlan 10 port-priority 10</code>	将端口权值10赋与VLAN 10
Step 20	<code>exit</code>	退回
Step 21	<code>interface fastethernet0/2</code>	进入F0/2
Step 22	<code>spanning-tree vlan 3 port-priority 10</code>	将端口权值10赋与VLAN 3
Step 23	<code>spanning-tree vlan 4 port-priority 10</code>	将端口权值10赋与VLAN 4

使用STP端口权值的负载均衡



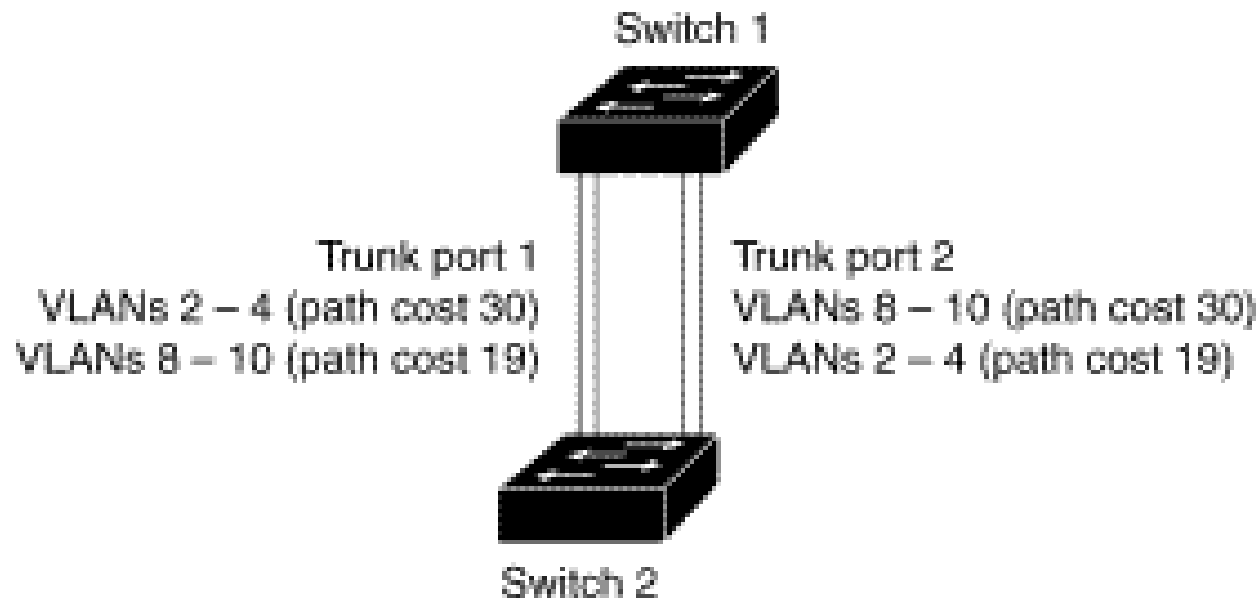
	Command	Purpose
Step 24	<code>spanning-tree vlan 5 port-priority 10</code>	将端口权值10赋与VLAN 5.
Step 25	<code>spanning-tree vlan 6 port-priority 10</code>	将端口权值10赋与VLAN 10.
Step 26	<code>end</code>	退出
Step 27	<code>show running-config</code>	验证配置
Step 28	<code>copy running-config startup-config</code>	保存配置

配置STP路径值的负载均衡



也可以通过配置配置**STP**路径值来实现负载均衡，如下图所示。

Trunk1走VLAN8—10，Trunk2走VLAN2—4。



160901

配置STP路径值的负载均衡



	命令	目的
Step 1	<code>configure terminal</code>	进入 Switch 1配置状态
Step 2	<code>interface fastethernet 0/1</code>	进入F0/1
Step 3	<code>switchport mode trunk</code>	配置Trunk, 只能是dot1q模式
Step 4	<code>exit</code>	退回
Step 5		在F0/2口上重复2—4步骤
Step 6	<code>end</code>	退出
Step 7	<code>show running-config</code>	验证配置
Step 8	<code>show vlan</code>	验证switch1已经学到Vlan
Step 9	<code>configure terminal</code>	进入配置状态
Step 10	<code>interface fastethernet 0/1</code>	进入F0/1
Step 11	<code>spanning-tree vlan 2 cost 30</code>	设置Vlan2生成树路径值为30

配置STP路径值的负载均衡



	命令	目的
Step 12	<code>spanning-tree vlan 3 cost 30</code>	设置Vlan3生成树路径值为30
Step 13	<code>spanning-tree vlan 4 cost 30</code>	设置Vlan4生成树路径值为30
Step 14	<code>end</code>	退出
Step 15	在switch1的F0/2上重复9—11步骤设置VLAN8, 9, 10生成树路径值为30	
Step 16	<code>exit</code>	退出
Step 17	<code>show running-config</code>	验证配置
Step 18	<code>copy running-config startup-config</code>	保存配置

Cisco Catalyst 2960系列交换机



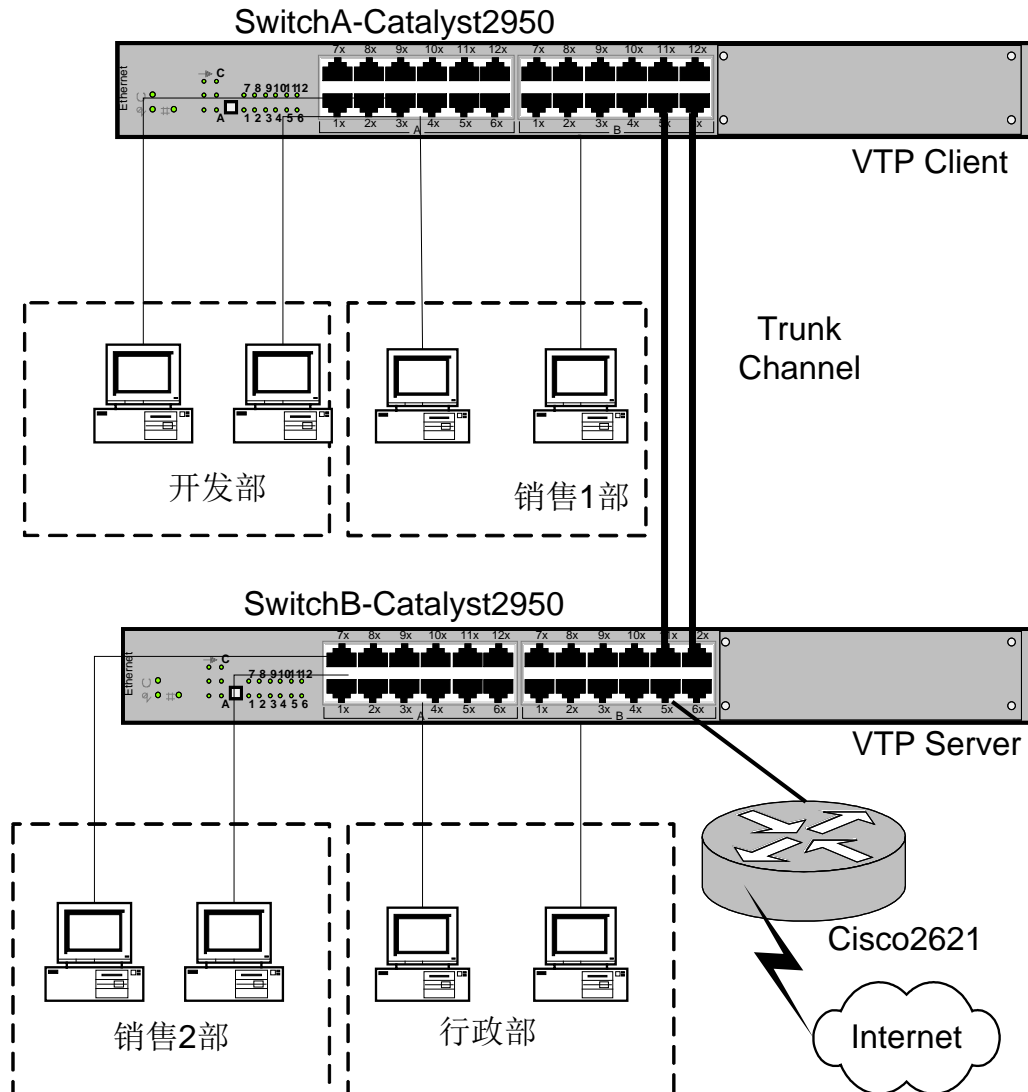
VLAN的配置案例

VLAN的配置案例



- 某企业现有40台计算机，分布在开发部（15台）、销售部（20台）、行政部（5台）。
- 为了资源的安全和有效的管理，分别对3个部门单独划分VLAN。
- 由于销售部人数较多，安排在两个办公室，分别为5台和15台。
- 地理位置相距约50米左右，为了节省布线，该公司有两个小的配线间

与VLAN相关的配置



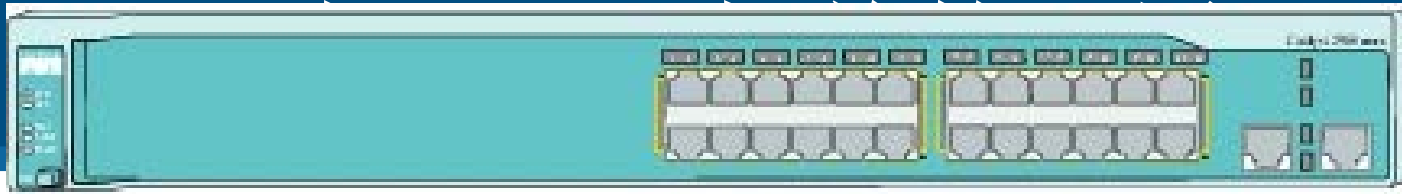
与VLAN相关的配置



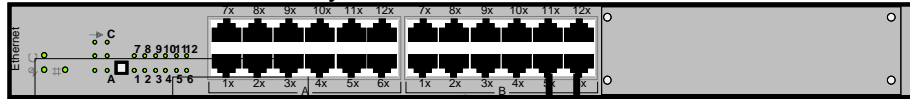
- 网络基本结构为：
 - 整个网络采用2台Catalyst 2960交换机（分别命名为SwitchA和SwitchB），另有一台路由器Cisco2621担负VLAN路由和Internet访问功能。

VLAN的ID号以及名称，所在交换机的端口号。

VLAN编号	VLAN名称	部门	所在交换机端口号
20	Tech	开发部	SwitchA 1-15
30	Sale	销售部	SwitchA 16-20 SwitchB 1-15
40	service	行政部	SwitchB 16-20



SwitchA-Catalyst2950



VTP Client

Trunk
Channel

开发部

销售1部

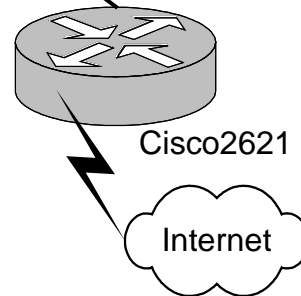
SwitchB-Catalyst2950



VTP Server

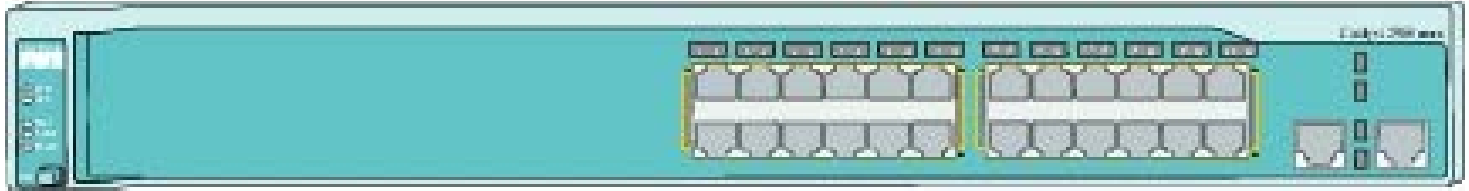
销售2部

行政部



SwitchB-fa0/23与
SwitchA-fa0/23相连，
SwitchB-fa0/22与
SwitchA-fa0/22相连，
SwitchB-fa0/24与
Router2621-fa0/0相连。

与VLAN相关的配置



【注意】 交换机的VLAN号从2号开始，因为交换机有一个默认的VLAN，其ID号为1，ID号可以不连续，但必须是一个合法的数值。

1. 配置VLAN



- VLAN的配置过程其实非常简单，只需两步：
- （1）创建VLAN；
- （2）逐一将交换机的端口加入到某个VLAN。

1. 配置VLAN



(1)创建VLAN。创建VLAN有两种方法，比如在SwitchA上要创建VLAN 20，配置命令如下。

方法一：

```
SwitchA(enable)#vlan database      //进入VLAN数据可配置模式
SwitchA(vlan)#vlan 20 name tech    //添加VLAN
SwitchA(vlan)#exit                  //更新VLAN数据库并退出
```

方法二：

```
SwitchA# configure terminal
SwitchA(config)# vlan 20
SwitchA(config-vlan)# name tech
SwitchA(config-vlan)# end
```

1. 配置VLAN



要查看VLAN配置信息，命令如下：

```
SwitchA#show vlan
```

1. 配置VLAN



删除VLAN命令如下：

方法一：

```
SwitchA(enable)#vlan database //进入VLAN数据可配置模式
SwitchA(vlan)#no vlan 20      //删除VLAN
SwitchA(vlan)#exit             //更新VLAN数据库并退出
```

方法二：

```
SwitchA# configure terminal
SwitchA(config)# no vlan 20
SwitchA(config-vlan)# end
```

1. 配置VLAN



(2)将端口加入VLAN。要将SwitchA的1-20端口划分到VLAN 20，首先必须进入到某个端口的接口配置模式，命令如下：

SwitchA#configure terminal	//进入终端配置模式
SwitchA(config)#interface fastEthernet0/1	//将端口1划分到VLAN 20
SwitchA(config-if)#switchport access vlan 20	//分配相应端口给VLAN

将端口从某个VLAN中删除，端口1重新回到默认VLAN 1，命令如下：

SwitchA#configure terminal	//进入终端配置模式
SwitchA(config)#interface fastEthernet0/1	//将1端口划分到VLAN 20
SwitchA(config-if)#no switchport access vlan 20	//删除分配给VLAN的端口

1. 配置VLAN



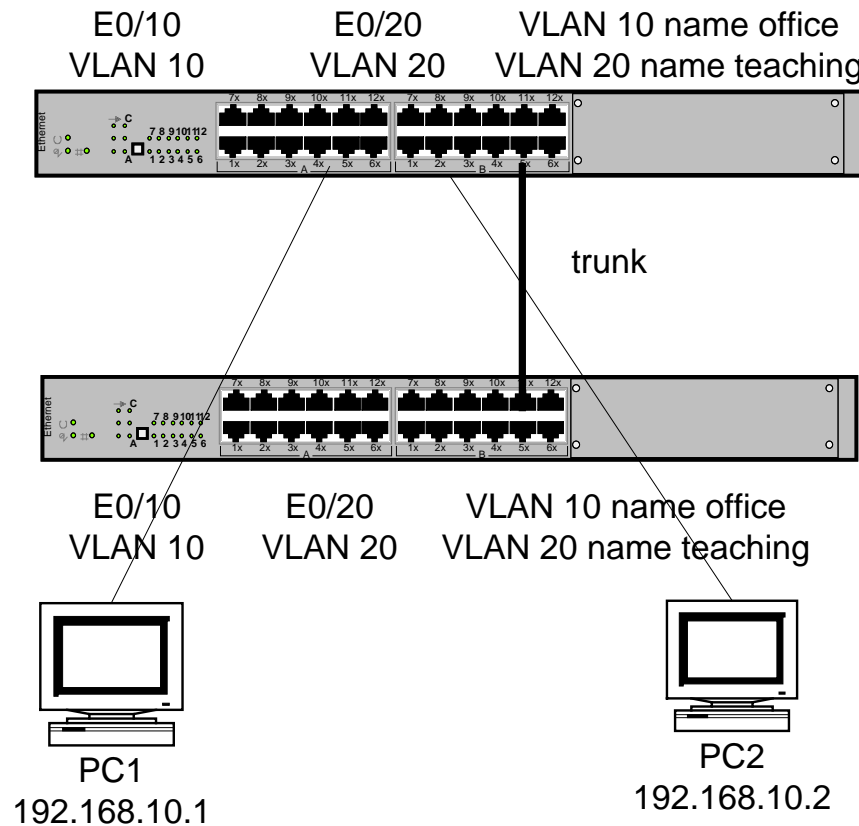
【注意】 int是interface命令缩写，是接口的意思。
e0/2是ethernet 0/2的缩写，代表交换机的0号模块2号端口。

按照前面的方法，分别在2个交换机上完成VLAN的创建以及将端口加到相应的VLAN中。

1. 配置VLAN



- 同一个VLAN可以相互访问，不同VLAN即使IP在同一网段也不能相互访问。



1. 配置VLAN

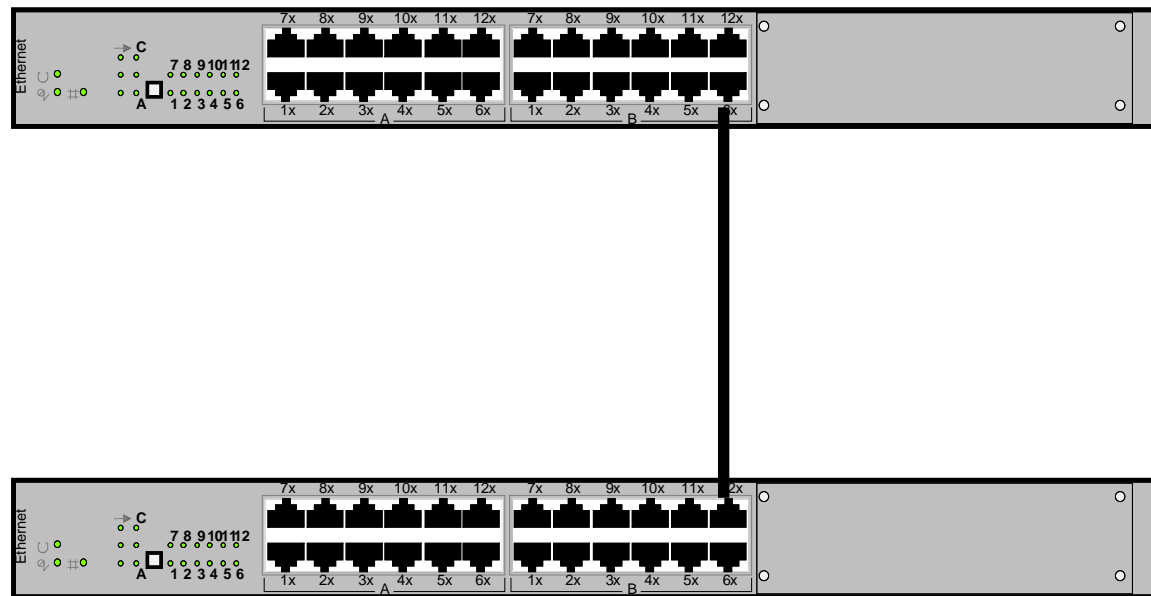


- 问题：销售部所属VLAN分布在两个交换机上，如果将SwitchA和SwitchB相连的端口都划分到VLAN 30中，两个交换机上的销售部计算机互访是不存在问题的，但是，开发部的信息将无法到达SwitchB，进而无法到达路由器，这要求一条链路需要走多个VLAN的信息。

2. 配置Trunk



- 为了允许多个VLAN信息在一条链路上传输，需要将链路两端的端口配置成干道（Trunk）模式，如图所示。



2. 配置Trunk



- Trunk要求使用高速端口，如快速以太网端口、千兆以太网端口，并使用干道协议。对于Cisco交换机来讲，通常可使用两种干道协议，Cisco专有的ISL和国际标准的IEEE802.1Q。

2. 配置Trunk



配置Trunk命令如下：

```
SwitchA#configure terminal           //进入终端配置模式
SwitchA(config)#interface fastEthernet0/23 //进入fa0/23子接口
SwitchA(config-if)#switchport mode trunk //相应端口配置trunk干道
SwitchB#configure terminal           //进入终端配置模式
SwitchB(config)#interface fastEthernet0/23 //进入fa0/23子接口
SwitchB(config-if)#switchport mode trunk //相应端口配置trunk干道
```

要将某个端口从干道模式还原为普通的VLAN模式，用下面的命令：

```
SwitchA#configure terminal           //进入终端配置模式
SwitchA(config)#interface fastEthernet0/23 //
SwitchA(config-if)#switchport mode access //禁用此端口的trunk功能
```

2. 配置Trunk



- 问题：需要手工在两个交换机上创建 VLAN 20/30，如果有100个交换机，如果有30个VLAN，并且VLAN经常需要增加或删除，怎么办？如何简化管理？VTP可以很好的解决这个问题。

3. 配置VTP



- 在创建VLAN之前，需要确定是否使用VTP。
- VLAN中继协议VTP是VLAN Trunk Protocol的简写，它提供每个设备（router或LAN-switch）在中继端口（trunkports）发送广播。
- 这些广播列出了发送设备的管理域，它的配置修订号，已知的VLAN及已知VLAN的确定参数。

3. 配置VTP



- 通过听这些广播，在相同管理域的所有设备都可以学习到在发送设备上配置的新的VLAN。使用这种方法，新的VLAN只需要在管理域内的一台设备上建立和配置，信息会自动被相同管理域内的其他设备学到。
- 借助于VTP，用户能在某台Catalyst2960系列交换机上集中配置VLAN，其配置信息自动传送到其他交换机。

3. 配置VTP



- VTP域由一个或多个相连的交换机组成，它们共享一个VTP域名，仅在一个VTP域内的交换机才能配置VLAN。
- 首先分配VTP域名（VTP domain name），在相同管理域内的交换机可以通过VTP协议互相学习VTP信息。

3. 配置VTP



- 用户能按以下3种方式配置支持VLAN功能的交换机：
 - Server方式
 - Client方式
 - Transparent方式

3. 配置VTP



- **Server方式：** 在VTP Server方式下，用户能在整个VTP域中创建、修改和删除VLAN和定义其他配置参数。VTP Server向同VTP中的其他交换机通告其VLAN配置信息，同步其VLAN配置。VTP Server一般为缺省方式。
- **Client方式：** VTPClient不能创建、改变和删除VLAN。

3. 配置VTP

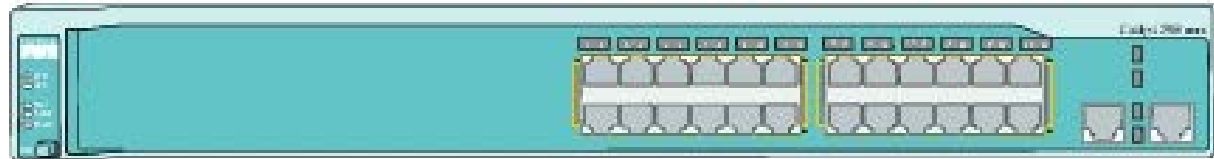


- Transparent方式：VTP Transparent交换机不参与VTP配置。一台VTP Transparent交换机不通告其VLAN配置，也不同步其VLAN配置。

3. 配置VTP



VTP Server



VTP Client



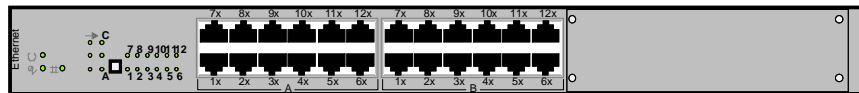
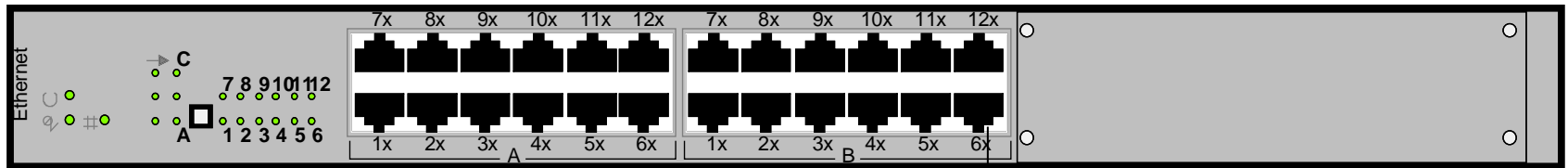
VTP Client

3. 配置VTP



VTP演示拓扑如图所示。

VTP Server



VTP Client



VTP Client

3. 配置VTP



VTP Server配置:

```
SwitchB(config)#vtp domain cisco //定义VTP域名为cisco  
SwitchB(config)#vtp mode server //配置VTP为Server方式  
SwitchB#show vtp status //证实VTP配置
```

VTPClient配置:

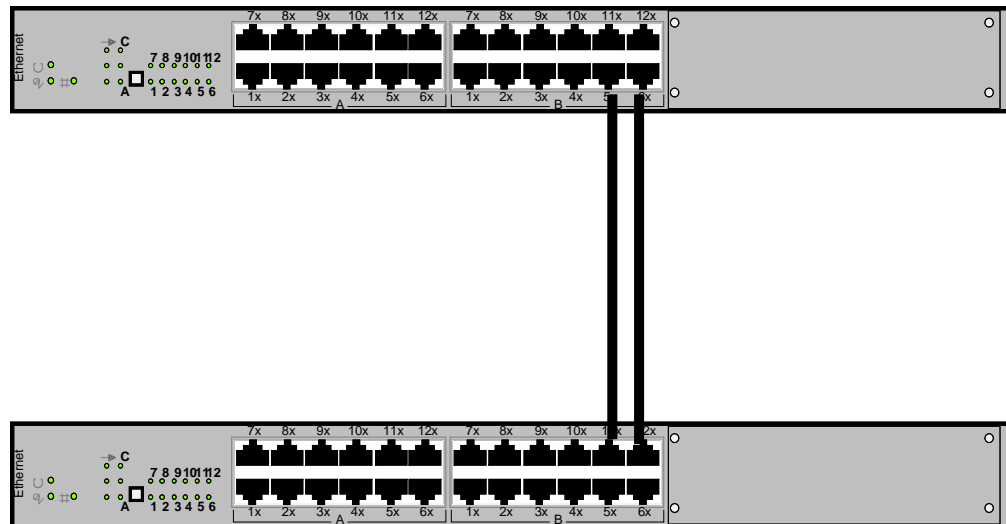
```
SwitchA(config)#vtp domain cisco //定义VTP域名为cisco  
SwitchA(config)#vtp mode client //配置VTP为client方式  
SwitchA#show vtp status //证实VTP配置
```

【注意】 VLAN信息可以学习得到，但端口究竟属于哪个VLAN必须手工一个一个建立。也可以编辑好配置文件，通过TFTP的方式上传。

4. 配置Channel



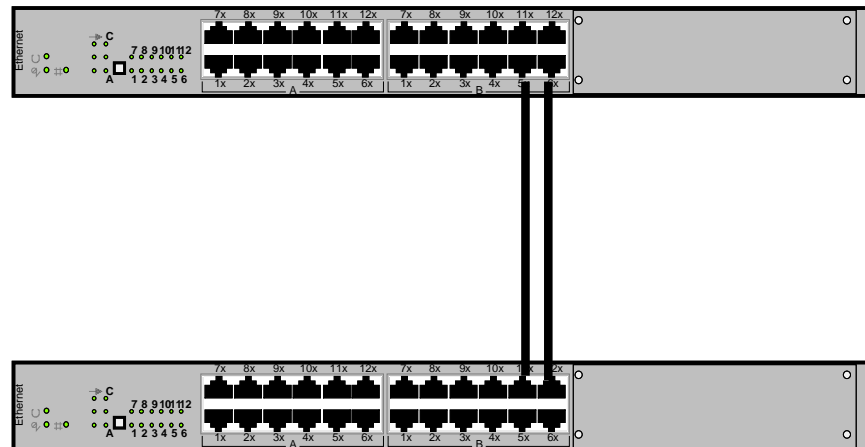
- 快速/千兆以太网信道（Fast/Gigabit Ether Channel）技术不仅是链路带宽扩容的重要途径，而且起到容错作用。



4. 配置Channel



- 使用Fast EtherChannel (FEC) 和Gigabit EtherChannel (GEC) 技术，可以通过2条或4条链路，将2个或4个100Mbit/s或1000Mbit/s的端口连接在一起，通过多条并行链路的带宽叠加，可实现高达400Mbit/s、4Gbit/s的带宽。



4. 配置Channel



- 这样多条链路被用作单条高速数据信道，信道中部分线路的故障不影响其他线路，从而也保障了网络的可靠性。

4. 配置Channel



- 思科公司的大部分交换机产品和具有快速以太网端口的路由器都可以实施以太网信道技术，并且还可与多家第三方的主机和网卡厂商的设备之间实现以太网信道技术，在交换机和服务器之间建立高速连接。

4. 配置Channel



- 使用端口聚合协议(Port Aggregation Protocol, PagP)可以很容易的在有 EtherChannel能力的端口间，自动建立 FEC和GEC连接，该协议具有学习相邻端口组动态和信息的能力。

4. 配置Channel



- 支持在EtherChannel上的Spanning Tree和Uplink Fast功能，并支持自动配置EtherChannel的捆绑。链路汇聚控制协议（Link Aggregation Protocol, LACP）让用户可以利用符合IEEE 802.3ad的设备创建以太网通道，功能与PagP相似。

4. 配置Channel



实例中SwitchA和SwitchB之间通过Channel连接配置如下：

```
SwitchA#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SwitchA(config)#interface fa0/22
SwitchA(config-if)#channel-group 1 mode desirable    //将接口fa0/22指定到
channel 1中
SwitchA(config-if)#
SwitchA(config)#interface fa0/23
SwitchA(config-if)#channel-group 1 mode desirable    //将接口fa0/23指定到
channel 1中
SwitchA(config-if)#
SwitchA(config-if)#interface port-channel 1
!-- Configuring the port channel interface to be a trunk pulls fa0/22&23 in.
SwitchA(config-if)#switchport mode trunk    //将channel 1配置成trunk模式
```

4. 配置Channel



```
SwitchB#configure t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
SwitchB(config)#interface fa0/22
```

```
SwitchB(config-if)#channel-group 1 mode desirable //将接口fa0/22指定到  
channel 1中
```

```
SwitchB(config-if)#
```

```
SwitchB(config)#interface fa0/23
```

```
SwitchB(config-if)#channel-group 1 mode desirable //将接口fa0/23指定到  
channel 1中
```

```
SwitchB(config-if)#
```

```
SwitchB(config-if)#interface port-channel 1
```

!-- Configuring the port channel interface to be a trunk pulls fa0/22&23 in.

```
SwitchB(config-if)#switchport mode trunk //将channel 1配置成trunk模式
```

4. 配置Channel



- Channel配置的其他命令：
 - 1. 配置EtherChannel负载均衡
 - 2. 将端口从EtherChannel中移除
 - 3. 移除EtherChannel

4. 配置Channel



1. 配置EtherChannel负载均衡

```
Switch(config)#port-channel load-balance {dst-mac | -mac}
```

其中**dst-mac**表示基于进入包的目的**MAC**地址进行负载均衡，在**EtherChannel**中，发送至同一目的主机的包被转发至相同端口，不同目的主机的包被转发至不同的端口。**-mac**表示基于进入包的源**MAC**地址进行负载均衡，在**EtherChannel**中，来自同一主机的包被转发至相同端口，不同主机的包被转发至不同的端口。

4. 配置Channel



2. 将端口从EtherChannel中移除

```
SwitchB(config)#interface fa0/23
```

```
SwitchB(config-if)#no channel-group //将端口fa0/23从EtherChannel中移除
```

4. 配置Channel



3. 移除EtherChannel

```
SwitchB(config)#no interface channel-group 1 //将Channel 1移除
```

有关EtherChannel更详细的信息和配置命令请查阅Cisco的产品手册。