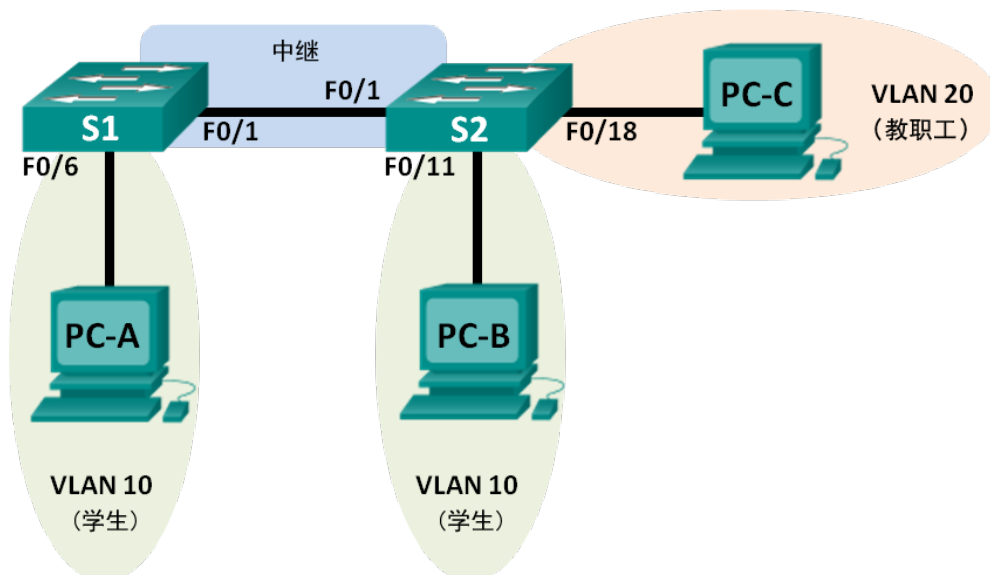


实验 - 配置 VLAN 和中继

拓扑



地址分配表

设备	接口	IP 地址	子网掩码	默认网关
S1	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	不适用
S2	VLAN 1	192.168.1.12	255.255.255.0	不适用
PC-A	NIC	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-B	NIC	192.168.10.4	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-C	NIC	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1

目标

- 第 1 部分：建立网络并配置设备的基本设置
- 第 2 部分：创建 VLAN 并分配交换机端口
- 第 3 部分：维护 VLAN 端口分配和 VLAN 数据库
- 第 4 部分：配置交换机之间的 802.1Q TRUNK
- 第 5 部分：删除 VLAN 数据库

背景/场景

现代交换机使用虚拟局域网 (VLAN) 通过将第 2 层广播域分成更小的域来提高网络性能。通过控制可通信的主机，也可将 VLAN 用作安全措施。通常，利用 VLAN 可更加轻松地设计网络以支持组织的目标。

VLAN 中继用于跨越多台设备的 VLAN。中继允许来自多个 VLAN 的流量通过单个链路，同时使 VLAN 标识和分段保持完整。

在本实验中，您将在拓扑中的两个交换机上创建 VLAN，将 VLAN 分配给交换机接入端口，验证 VLAN 是否工作正常，然后在两个交换机之间创建 VLAN 中继以允许位于同一 VLAN 的主机通过中继进行通信，而无论主机实际上连接到那台交换机。

注：所用的交换机是采用思科 IOS 15.0(2) 版（lanbasek9 映像）的思科 Catalyst 2960 系列。也可使用其他交换机以及思科 IOS 版本。根据型号以及思科 IOS 版本的不同，可用命令和产生的输出可能与实验显示的不一样。

注：确保交换机的启动配置已经清除。如果不确定，请联系教师。

所需资源

- 2 台交换机（采用思科 IOS 版本 15.0(2) lanbasek9 映像的思科 2960 或同类交换机）
- 3 台 PC（采用 Windows 7、Vista 或 XP 并安装 Tera Term 等终端模拟程序）
- 用于通过控制台端口配置思科 IOS 设备的控制台电缆
- 如拓扑图所示的以太网电缆

第 1 部分：建立网络并配置设备的基本设置

在第 1 部分中，您将设置网络拓扑并配置 PC 主机和交换机上的基本设置。

步骤 1：建立如拓扑图所示的网络。

按照拓扑图所示连接设备和电缆。

步骤 2：初始化交换机，然后根据需要重新加载。

步骤 3：配置每台交换机的基本设置。

- 通过控制台连接到交换机，然后进入全局配置模式。
- 复制以下基本配置并将其粘贴到交换机上的运行配置中。

```
no ip domain-lookup
service password-encryption
enable secret class
banner motd #
Unauthorized access is strictly prohibited.
line con 0
password cisco
login
logging synchronous
line vty 0 15
password cisco
logging synchronous
login
exit
```

- 根据拓扑指示配置主机名。

- d. 为交换机上的 VLAN 1 配置地址分配表中列出的 IP 地址。
- e. 管理性禁用交换机上的所有未使用端口。
- f. 将运行配置复制到启动配置中。

步骤 4：配置 PC 主机。

有关 PC 主机地址信息，请参阅地址分配表。

步骤 5：测试连通性。

验证 PC 主机是否能互相 ping。

注：可能有必要禁用 PC 防火墙，才能在 PC 之间 ping。

PC-A 是否能 ping 到 PC-B? _____

PC-A 是否能 ping 到 PC-C? _____

PC-A 是否能 ping 到 S1? _____

PC-B 是否能 ping 到 PC-C? _____

PC-B 是否能 ping 到 S2? _____

PC-C 是否能 ping 到 S2? _____

S1 是否能 ping 到 S2? _____

如果对以上任何问题回答为否，那为 ping 不成功的原因是什么？

第 2 部分：创建 VLAN 并分配交换机端口

在第 2 部分，您将在两个交换机上创建 Student、Faculty 和 Management VLAN。然后将 VLAN 分配到相应的接口。**show vlan** 命令用于验证您的配置设置。

步骤 1：在交换机上创建 VLAN。

- a 在 S1 上创建 VLAN。

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name Student
S1(config-vlan)# vlan 20
S1(config-vlan)# name Faculty
S1(config-vlan)# vlan 99
S1(config-vlan)# name Management
S1(config-vlan)# end
```

- b 在 S2 上创建相同的 VLAN。

- c 发出 **show vlan** 命令以查看 S1 上 VLAN 的列表。

```
S1# 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, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2

10 Student active

20 Faculty active

99 Management active

1002 fddi-default act/unsup

1003 token-ring-default act/unsup

1004 fddinet-default act/unsup

1005 trnet-default act/unsup

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
99	enet	100099	1500	-	-	-	-	-	0	0

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

默认 VLAN 是哪个? _____

为默认 VLAN 分配了哪些端口?

步骤 2: 将 VLAN 分配到正确的交换机接口。

a 将 VLAN 分配到 S1 上的接口。

1) 将 PC-A 分配到 Student VLAN。

S1(config)# **interface f0/6**

S1(config-if)# **switchport mode access**

```
S1(config-if)# switchport access vlan 10
```

- 2) 移动交换机 IP 地址 VLAN 99。

```
S1(config)# interface vlan 1
S1(config-if)# no ip address
S1(config-if)# interface vlan 99
S1(config-if)# ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
S1(config-if)# end
```

- b 发出 **show vlan brief** 命令，验证 VLAN 是否已分配到正确的接口。

```
S1# show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2
10	Student	active	Fa0/6
20	Faculty	active	
99	Management	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

- c 输入 **show ip interface brief** 命令。

VLAN 99 的状态是什么？为什么？

- d 使用拓扑将 VLAN 分配到 S2 上的相应端口。

- e 在 S2 上删除 VLAN 1 的 IP 地址。

- f 根据地址分配表，在 S2 上配置 VLAN 99 的 IP 地址。

- g 使用 **show vlan brief** 命令验证 VLAN 是否已分配到正确的接口。

```
S2# show vlan brief
```

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, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
10	Student	active	Fa0/11

20	Faculty	active	Fa0/18
99	Management	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

PC-A 是否可以 ping 到 PC-B? 为什么?

S1 是否可以 ping 到 S2? 为什么?

第 3 部分：维护 VLAN 端口分配和 VLAN 数据库

在第 3 部分，您将更改端口的 VLAN 分配，并从 VLAN 数据库中删除 VLAN。

步骤 1： 将一个 VLAN 分配到多个接口。

- a 在 S1 上，为 VLAN 10 分配接口 F0/11 - 24。

```
S1(config)# interface range f0/11-24
S1(config-if-range)# switchport mode access
S1(config-if-range)# switchport access vlan 10
S1(config-if-range)# end
```

- b 发出 **show vlan brief** 命令以验证 VLAN 分配。

- c 将 F0/11 和 F0/21 重新分配给 VLAN 20。

- d 验证 VLAN 分配是否正确。

步骤 2： 从接口中删除 VLAN 分配。

- a 使用 **no switchport access vlan** 命令删除对 F0/24 的 VLAN 10 分配。

```
S1(config)# interface f0/24
S1(config-if)# no switchport access vlan
S1(config-if)# end
```

- b 验证 VLAN 是否已更改。

F0/24 现在与哪个 VLAN 关联?

步骤 3： 从 VLAN 数据库中删除 VLAN ID。

- a 将 VLAN 30 添加到接口 F0/24，无需发出 VLAN 命令。

```
S1(config)# interface f0/24
S1(config-if)# switchport access vlan 30
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 30
```

注：当前交换机技术不再需要发出 **vlan** 命令便可将 VLAN 添加到数据库。通过为端口分配未知 VLAN，该 VLAN 将添加到 VLAN 数据库。

- b 验证在 VLAN 表中是否显示了新的 VLAN。

```
S1# show vlan brief
```

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, Gi0/1, Gi0/2
10 Student	active	Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/22, Fa0/23
20 Faculty	active	Fa0/11, Fa0/21
30 VLAN0030	active	Fa0/24
99 Management	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

VLAN 30 的默认名称是什么？

- c 使用 **no vlan 30** 命令从 VLAN 数据库中删除 VLAN 30。

```
S1(config)# no vlan 30
```

```
S1(config)# end
```

- d 发出 **show vlan brief** 命令。F0/24 已分配到 VLAN 30。

删除 VLAN 30 后，端口 F0/24 分配给哪个 VLAN？发往连接到 F0/24 的主机的流量会发生什么情况？

```
S1# show vlan brief
```

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, Gi0/1, Gi0/2
10 Student	active	Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/22, Fa0/23
20 Faculty	active	Fa0/11, Fa0/21
99 Management	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

- e 在 F0/24 接口上发出 **no switchport access vlan** 命令。

- f 发出 **show vlan brief** 命令以确定 F0/24 的 VLAN 分配。F0/24 分配给哪个 VLAN?

注：从数据库中删除 VLAN 之前，建议您重新分配已分配给该 VLAN 的所有端口。

为何应该先将端口重新分配给另一个 VLAN，然后才能从 VLAN 数据库中删除该 VLAN?

第 4 部分：在交换机之间配置 802.1Q 中继

在第 4 部分，您将把接口 F0/1 配置为使用动态中继协议 (DTP)，以允许它协商中继模式。在完成并验证此配置后，您将在接口 F0/1 上禁用 DTP，并将它手动配置为中继。

步骤 1：使用 DTP 在 F0/1 上发起中继。

2960 交换机端口的默认 DTP 模式为动态自动响应。这就允许该接口在相邻接口设为中继或动态主动协商模式时将链路转换为中继。

- a 在 S1 上设置 F0/1 以协商中继模式。

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode dynamic desirable
*Mar 1 05:07:28.746: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to down
*Mar 1 05:07:29.744: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
S1(config-if)#
*Mar 1 05:07:32.772: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
S1(config-if)#
*Mar 1 05:08:01.789: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed
state to up
*Mar 1 05:08:01.797: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to up
```

您在 S2 上也应该收到链路状态消息。

```
S2#
*Mar 1 05:07:29.794: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
S2#
*Mar 1 05:07:32.823: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
S2#
*Mar 1 05:08:01.839: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed
state to up
*Mar 1 05:08:01.850: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to up
```

- b 在 S1 和 S2 上发出 **show vlan brief** 命令。接口 F0/1 不再分配到 VLAN 1。中继的接口未在 VLAN 表中列出。

```
S1# show vlan brief
```


VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
10	Student	active	Fa0/6, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/22, Fa0/23
20	Faculty	active	Fa0/11, Fa0/21
99	Management	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

- c 发出 **show interfaces trunk** 命令以查看中继的接口。注意 S1 上的模式设置为主动协商，S2 上的模式设置为自动响应。

S1# **show interfaces trunk**

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

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/1	1-4094

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1	1,10,20,99

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1	1,10,20,99

S2# **show interfaces trunk**

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

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/1	1-4094

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1	1,10,20,99

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1	1,10,20,99

注：默认情况下，中继上允许所有 VLAN。**switchport trunk** 命令允许您控制哪些 VLAN 可以接入该中继。在本实验中，请保留允许所有 VLAN 遍历 F0/1 的默认设置。

- d 验证 VLAN 流量是否经过中继接口 F0/1 传输。

S1 是否能 ping 到 S2? _____

PC-A 是否能 ping 到 PC-B? _____

PC-A 是否能 ping 到 PC-C? _____

PC-B 是否能 ping 到 PC-C? _____

PC-A 是否能 ping 到 S1? _____

PC-B 是否能 ping 到 S2? _____

PC-C 是否能 ping 到 S2? _____

如果对以上任何问题做否定回答，请在下面进行解释。

步骤 2：手动配置中继接口 F0/1。

switchport mode trunk 命令用于手动将端口配置为中继。此命令应该在链路的两端发出。

- a 更改接口 F0/1 上的交换机端口模式以强制中继。确保在两个交换机上执行此操作。

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

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

- b 发出 **show interfaces trunk** 命令以查看中继模式。注意，模式已从**主动协商**更改为**打开**。

```
S2# show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/1	on	802.1q	trunking	99

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/1	1-4094

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1	1,10,20,99

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1	1,10,20,99

您可能因为什么原因而将接口手动配置为中继模式，而不是使用 DTP?

第 5 部分：删除 VLAN 数据库

在第 5 部分，您将从交换机中删除 VLAN 数据库。在将交换机重新初始化为默认设置时，必须执行此操作。

步骤 1：确定此 VLAN 数据库是否存在。

发出 **show flash** 命令，以确定闪存中是否存在 **vlan.dat** 文件。

```
S1# show flash
```

```
Directory of flash:/
```

```
 2  -rwx          1285   Mar 1 1993 0:01:24 +00:00  config.text
 3  -rwx         43032   Mar 1 1993 0:01:24 +00:00  multiple-fs
 4  -rwx           5    Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  private-config.text
 5  -rwx       11607161  Mar 1 1993 02:37:06 +00:00  c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE.bin
 6  -rwx           736   Mar 1 1993 0:19:41 +00:00  vlan.dat
```

```
32514048 bytes total (20858880 bytes free)
```

注：如果闪存中存在 **vlan.dat** 文件，则表明 VLAN 数据库不包含默认设置。

步骤 2：删除 VLAN 数据库。

- a 发出 **delete vlan.dat** 命令，以从闪存中删除 vlan.dat 文件，将 VLAN 数据库重置回默认设置。系统将两次提示您确认是否要删除 vlan.dat 文件。两次都按 Enter。

```
S1# delete vlan.dat
Delete filename [vlan.dat]?
Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
S1#
```

- b 发出 **show flash** 命令以验证 vlan.dat 文件已删除。

```
S1# show flash
```

```
Directory of flash:/
```

```
 2  -rwx          1285   Mar 1 1993 0:01:24 +00:00  config.text
 3  -rwx         43032   Mar 1 1993 0:01:24 +00:00  multiple-fs
 4  -rwx           5    Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  private-config.text
 5  -rwx       11607161  Mar 1 1993 02:37:06 +00:00  c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE.bin
```

```
32514048 bytes total (20859904 bytes free)
```

要将交换机初始化回默认设置，还需要发出其他哪些命令？

思考

1. 需要怎样才能允许 VLAN 10 上的主机与 VLAN 20 上的主机通信？

2. 组织通过有效使用 VLAN 可以获得哪些主要优势？
