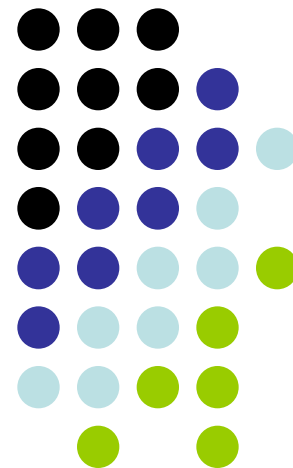


计算机网络原理实验

使用三层交换机实现跨VLAN的通信



不同VLAN间的路由配置

- VLAN能将不同网段的广播隔离开，但是也隔离了不同VLAN间的数据传输。
- 二层交换机无法实现不同VLAN间的路由功能，为了实现跨VLAN的主机通信，必须使用**路由器**或**三层交换机**。
- 在局域网内部的路由转发，一般通过三层交换机来实现。
- 三层交换机具有以太网接口多、路由交换速度快的优点，它可以像路由器一样实现不同VLAN间的路由。

使用三层交换机实现跨VLAN间的通信

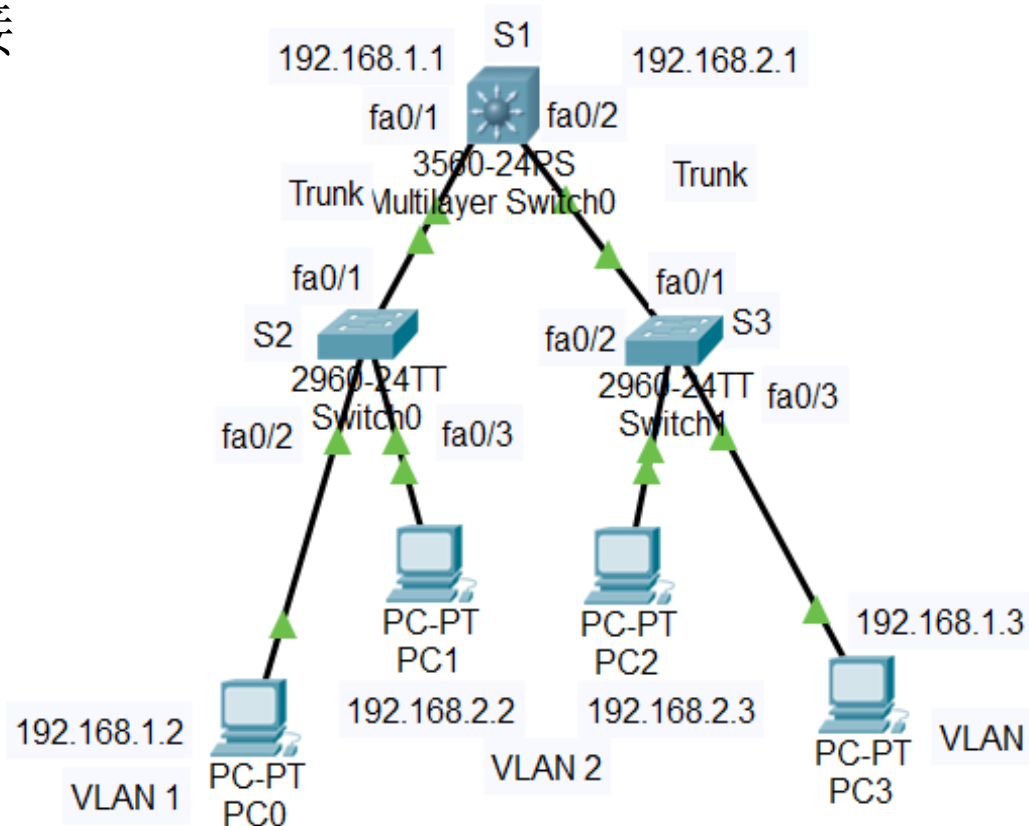
- 从使用者的角度可以把三层交换机看成是二层交换机和路由器的组合，这个虚拟的路由器与每个VLAN都有一个端口进行连接，这个端口是**交换虚拟端口（SVI, Switch Virtual Interface）**。
- **Cisco**三层交换机通过配置其逻辑三层端口（交换虚拟端口SVI）可实现不同VLAN间的通信。在VLAN端口配置IP地址，并将计算机的网关GW指向相应VLAN的SVI地址即可。

使用三层交换机实现跨VLAN间的通信

- 在配置逻辑三层接口之前，必须在交换机上创建VLAN并分配VLAN端口，即将交换机端口分配到所创建的VLAN。
- 另外，需使用“ip routing”配置命令开启三层交换机的IP路由。

使用三层交换机实现VLAN间的通信

- 添加4台计算机，标签名为PC0-PC3；添加2台二层交换机2960，标签名为S2和S3；添加一台三层交换机3560，标签名为S1，根据如下拓扑图，使用直通线连接好计算机和交换机。
- PC0连接S2的fa0/2, PC1连接S2的fa0/3, PC2连接S3的fa0/2, PC3连接S3的fa0/3; S2的fa0/1连接S1的fa0/1, S3的fa0/1连接S1的fa0/2。
- 在S2和S3上分别划分两个VLAN（VLAN1和VLAN2）PC0和PC3属于VLAN 1，PC1和PC2属于VLAN2。



按要求配置每台计算机的IP（Internet Protocol Address, IP地址）、SM（Subnet Mask,子网掩码) 和 GW(Gateway,网关)。

PC0配置

IP地址：192.168.1.2

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.1.1

PC3配置

IP地址：192.168.1.3

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.1.1

PC1配置

IP地址：192.168.2.2

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.2.1

PC2配置

IP地址：192.168.2.3

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.2.1

二层交换机S2配置如下：

S2(config)#vlan 2 //在全局配置模式下创建VLAN

S2(config-vlan)#exit

S2(config)#interface fa0/1 //进入端口配置模式

S2(config-if)#**switchport mode trunk** //端口配置为Trunk模式用来
进行交换机互联，可允许多个VLAN通信

S2(config-if)#interface fa0/2 //进入端口配置模式

S2(config-if)#switchport access vlan 1 //将端口分配到vlan 1

S2(config-if)#interface fa0/3

S2(config-if)#switchport access vlan 2 //将交换机端口分配到vlan2

二层交换机S3配置如下：

```
S3(config)#vlan 2
```

```
S3(config-vlan)#exit
```

```
S3(config)#interface fa0/1
```

```
S3(config-if)#switchport mode trunk
```

```
S3(config-if)#interface fa0/2
```

```
S3(config-if)#switchport access vlan 2
```

```
S3(config-if)#interface fa0/3
```

```
S3(config-if)#switchport access vlan 1
```


三层交换机S1配置如下：

//配置三层接口之前，首先创建VLAN及端口分配

```
S1(config)#VLAN 2      //创建vlan2
```

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

```
S1(config)#interface fa0/1    //进入端口配置模式
```

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //配置Trunk封装为802.1q协议
```

```
S1(config-if)#switchport mode trunk //设置为主干道trunk模式
```

```
S1(config)#interface fa0/2
```

```
S1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //配置Trunk封装为802.1q协议
```

```
S1(config-if)#switchport mode trunk //设置为主干道trunk模式
```

//配置每个VLAN的接口IP地址

```
S1(config)#interface vlan 1
```

```
S1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 //在VLAN  
端口配置网关IP地址
```

```
S1(config-if)#no shutdown //开启端口
```

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

```
S1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0 //在VLAN端  
口配置网关IP地址
```

```
S1(config-if)#no shutdown //开启端口
```

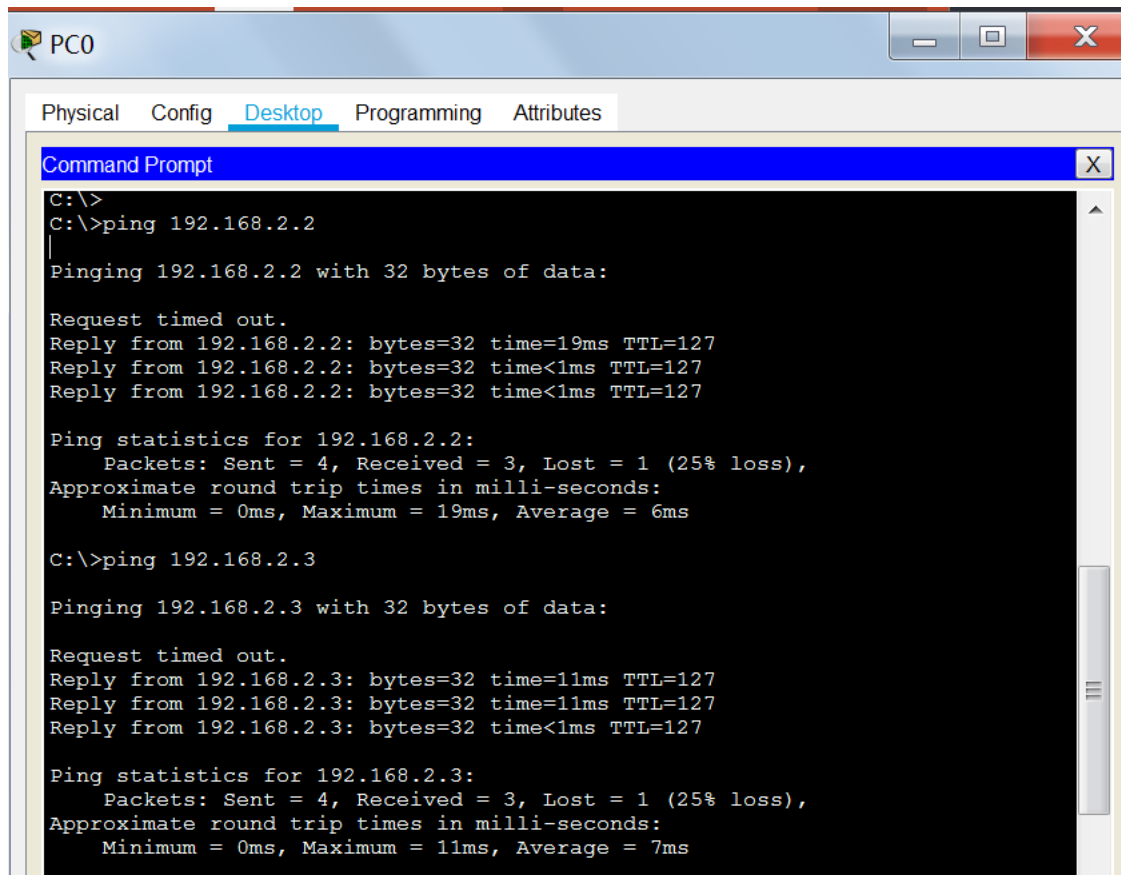
```
S1(config-if)#exit
```

//开启三层交换机的路由功能

```
S1(config)#ip routing //开启三层交换机的IP路由功能
```

验证实验

可使用相同VLAN的计算机进行Ping测试和不同VLAN间的计算机进行Ping测试。用PC0和PC1、PC0和PC2进行Ping测试，如下图所示。



The screenshot shows a window titled "PC0" with tabs for Physical, Config, Desktop (selected), Programming, and Attributes. Inside the Desktop tab is a "Command Prompt" window. The Command Prompt shows the following text:

```
C:\>
C:\>ping 192.168.2.2
|
Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=19ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 19ms, Average = 6ms

C:\>ping 192.168.2.3

Pinging 192.168.2.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 7ms
```

实验小结

- ◆ 通过使用三层交换机可实现不同VLAN的计算机之间的通信。
- 在配置逻辑三层接口之前，必须在交换机上创建VLAN并分配VLAN端口，即将交换机端口分配到所创建的VLAN。
- 必须使用“ip routing”配置命令开启三层交换机的IP路由。