

## 实验 2 跨交换机实现 VLAN 间路由

### 【实验名称】

跨交换机实现 VLAN 间路由。

### 【实验目的】

利用三层交换机跨交换机实现 VLAN 间路由。

### 【背景描述】

为减小广播包对网络的影响，网络管理员在公司内部网络中进行了 VLAN 的划分，为了实现不同 VLAN 间的互相访问，网络管理员利用三层交换机实现 VLAN 间路由。但是由于网络中主机数量较大，部分主机需要通过二层交换机接入到网络中，再利用三层交换机的路由功能实现和其他 VLAN 间路由。

### 【需求分析】

在二层交换机上划分 VLAN 配置 Trunk 实现不同 VLAN 的主机接入，在三层交换机上划分 VLAN 配置 Trunk 并配置 SVI 接口实现不同 VLAN 间路由。

### 【实验拓扑】

实验的拓扑图，如图 3-1 所示。

本实验使用 1 台三层交换机、2 台二层交换机以及 2 台 PC 机设计拓扑结构（如图 1 所示）。其中：

SW1 的 FastEthernet0/23 端口连接 SW2 的 FastEthernet0/23；

SW1 的 FastEthernet0/24 端口连接 SW3 的 FastEthernet0/24 端口，

SW2 的 FastEthernet0/1 端口连接 PC1 的 FastEthernet0 端口；

SW3 的 FastEthernet0/2 端口连接 PC2 的 FastEthernet0 端口。

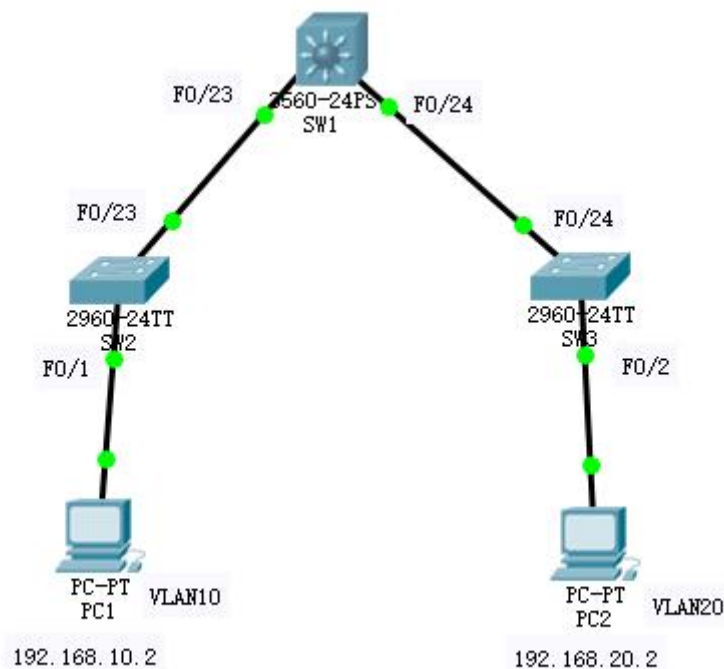


图 3-1

### 【实验设备】

三层交换机 1 台

二层交换机 2 台

PC 机 2 台

### 【预备知识】

交换机转发原理、交换机基本配置、三层交换机路由功能

### 【实验原理】

在二层交换机上划分 VLAN 可实现不同 VLAN 的主机接入，而 VLAN 间的主机通信为不同网段间的通信，需要通过三层设备对数据进行路由转发才可以实现，通过在三层交换机上为各 VLAN 配置 SVI 接口，利用三层交换机的路由功能可以实现 VLAN 间的路由。

vlan 存在两种模式分别为 trunk 模式及 access 模式：

➤ trunk 模式：可以允许多个 vlan 通过，可以接收和发送多个 vlan 报文，一般用于交换机与交换机相关的接口。

➤ access 模式：只能属于 1 个 VLAN，一般用于连接计算机端口；

三层交换机连接二层交换机的端口设置为 trunk 模式，而在二层交换机与计算机端口的连接设置为 access 模式，模式的正确性保证了最终网络的互通。

### 【实验步骤】

该实验的实验步骤主要可以分为三部分内容：三层交换机的配置、二层交换机的配置以及 PC 的配置。

#### （一）三层交换机的配置

**步骤 1** 首先对三层交换机进行配置，在 SW1 中创建 VLAN。

```
SW1(config)#vlan 10
```

```
SW1(config-vlan)#vlan 20
```

```
SW1(config-vlan)#exit
```

**步骤 2** 在 SW1 上给 VLAN 配置 IP 地址。

```
SW1(config)#interface vlan 10
```

```
SW1(config-if)# _____ #配置 IP 地址 ip address 192.168.10.1  
和子网掩码 255.255.255.0
```

```
SW1(config-if)#no shutdown #开启端口，使端口转发数据。交换机端口默认已经开启。
```

```
SW1(config-if)#exit
```

```
SW1(config)#interface vlan 20
```

```
SW1(config-if)# _____ #配置 IP 地址 ip address 192.168.20.1  
和子网掩码 255.255.255.0
```

```
SW1(config-if)#no shutdown
```

```
SW1(config-if)#exit
```

步骤 3 SW1 上配置 Trunk: 先使用 Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q 命令进行封装再设置 trunk。将 SW1 连接 SW2 和 SW3 的端口都配置成 trunk 模式, 并且使用 ip routing 开启路由功能。到这里对三层交换机的配置就完成了, 使用 show running-config 命令可以查看运行状态。

```
SW1(config)#interface fastEthernet 0/23
```

```
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q  #封装 802.1q 协议(dot1q),也  
                                                    就是 trunk 链路的中继协议
```

```
SW1(config-if)#switchport mode trunk  #设置端口的工作模式是 trunk
```

```
SW1(config-if)#no shutdown
```

```
SW1(config-if)#exit
```

```
SW1(config)#interface fastEthernet 0/24
```

```
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
SW1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
SW1(config-if)#no shutdown
```

```
SW1(config-if)#exit
```

```
SW1(config)#ip routing  #开启路由功能
```

```
SW1(config)#exit
```

```
SW1# _____ #查看运行状态
```

```
SW1# _____ #查看 SW1 的 IP 转发表
```

```
SW1# _____ #查看 SW1 的 MAC 地址转发表
```

## (二) 二层交换机的配置

步骤 4 在 SW2 和 SW3 上创建相应的 VLAN, 并将端口划分到 VLAN。

```
SW2(config)#vlan 10
```

```
SW2(config-vlan)#exit
```

```
SW2(config)#interface fastEthernet 0/1
```

```
SW2(config-if)#switchport mode access  #设置端口的工作模式是 access
```

```
SW2(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
SW2(config-if)#no shutdown
```

```
SW2(config-if)#exit
```

```
SW3(config)#vlan 20
```

```
SW3(config-vlan)#exit
```

```
SW3(config)#interface fastEthernet 0/2
```

```
SW3(config-if)#switchport mode access
```

```
SW3(config-if)#switchport access vlan 20
```

```
SW3(config-if)#no shutdown
```

```
SW3(config-if)#exit
```

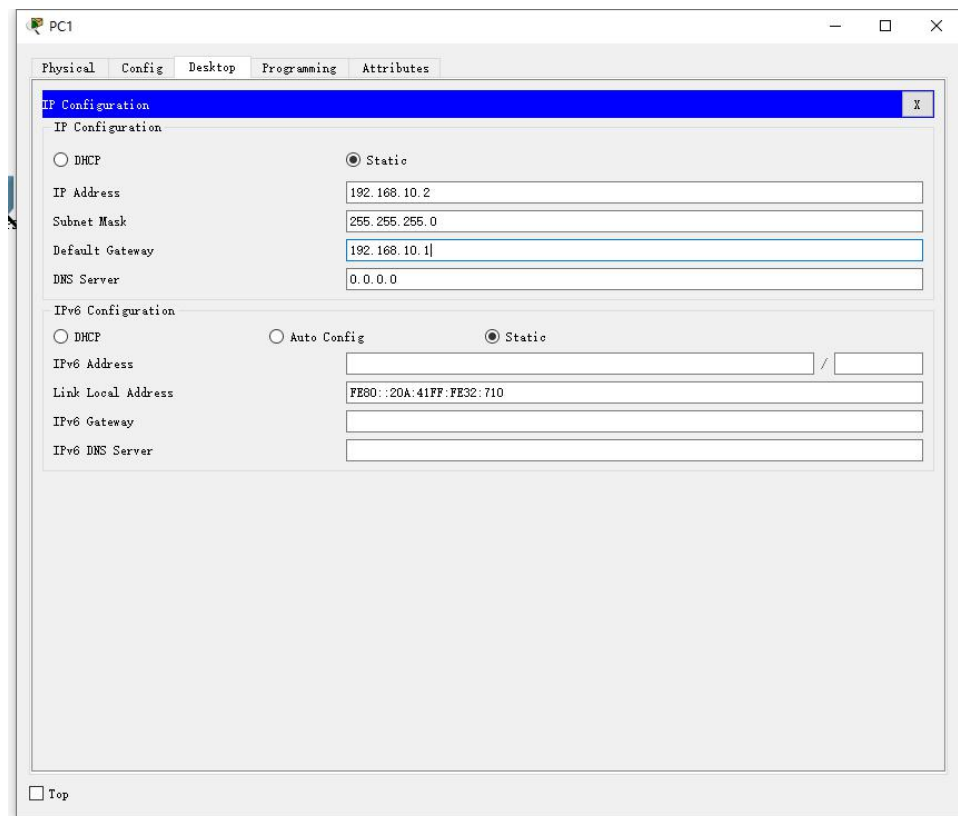
### (三) PC 的配置

步骤 6 对 PC1 和 PC2 设置 IP 地址、子网掩码、默认网关等信息。

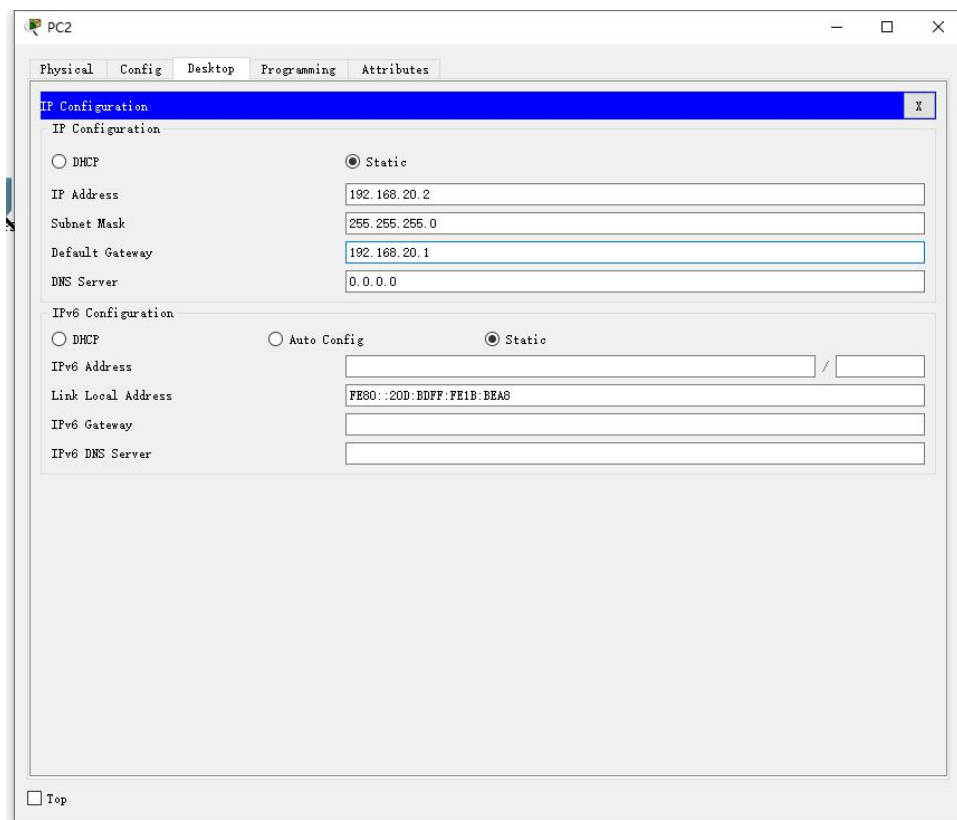
需要对 PC 的 IP 地址、子网掩码、默认网关进行配置，在 PC 机的桌面栏中找到 IP 配置



PC1:



PC2:



### 步骤 7 验证测试。

按照拓扑配置 PC 并且连线，从 VLAN10 中的 PC1 ping VLAN20 中的 PC2，结果如下：

```
C:\Documents and Settings\shil>ping 192.168.20.2
```

```
Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=64
```

```
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=64
```

```
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=64
```

```
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=64
```

```
Ping statistics for 192.168.20.2:
```

```
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

从上述测试结果可以看到，通过接入层交换机上的 VLAN 划分和三层交换机的 SVI 配置，不同 VLAN 中的主机可以互相通信。

### 【注意事项】

交换机之间级联的端口需要配置为 Trunk，需要先对协议进行封装从而进一步设置 trunk 模式，封装指令在前文的操作流程中已经出现（switchport trunk encapsulation dot1q）。

### 【参考配置】

```
SW1#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1424 bytes
```

```
!
```

```
hostname SW1
!
vlan 1
!
vlan 10
!
vlan 20
!
!
enable secret 5 $1$Khi7$zBty5tE6xwvCw3Dv
!
interface FastEthernet 0/1
!
interface FastEthernet 0/2
!
interface FastEthernet 0/3
!
interface FastEthernet 0/4
!
interface FastEthernet 0/5
!
interface FastEthernet 0/6
!
interface FastEthernet 0/7
!
interface FastEthernet 0/8
!
interface FastEthernet 0/9
!
interface FastEthernet 0/10
!
interface FastEthernet 0/11
!
interface FastEthernet 0/12
!
interface FastEthernet 0/13
!
interface FastEthernet 0/14
!
interface FastEthernet 0/15
!
interface FastEthernet 0/16
!
interface FastEthernet 0/17
```

```
!  
interface FastEthernet 0/18  
!  
interface FastEthernet 0/19  
!  
interface FastEthernet 0/20  
!  
interface FastEthernet 0/21  
!  
interface FastEthernet 0/22  
!  
interface FastEthernet 0/23  
switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet 0/24  
switchport mode trunk  
!  
interface GigabitEthernet 0/25  
!  
interface GigabitEthernet 0/26  
!  
interface GigabitEthernet 0/27  
!  
interface GigabitEthernet 0/28  
!  
interface VLAN 10  
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0  
!  
interface VLAN 20  
ip address 192.168.20.1 255.255.255.0  
!  
!  
line con 0  
line vty 0 4  
login  
!  
End  
SW2#show running-config  
System software version : 1.68 Build Apr 25 2007 Release  
Building configuration...  
Current configuration : 181 bytes  
!  
!  
hostname SW2
```

```
vlan 1
!  
vlan 10
!  
interface fastEthernet 0/1
switchport access vlan 10
!  
interface fastEthernet 0/24
switchport mode trunk
!  
End  
SW3#show running-config  
System software version : 1.68 Build Apr 25 2007 Release  
Building configuration...  
Current configuration : 181 bytes  
!  
hostname SW3  
vlan 1  
!  
vlan 20  
!  
interface fastEthernet 0/2  
switchport access vlan 20  
!  
interface fastEthernet 0/24  
switchport mode trunk  
!  
end
```