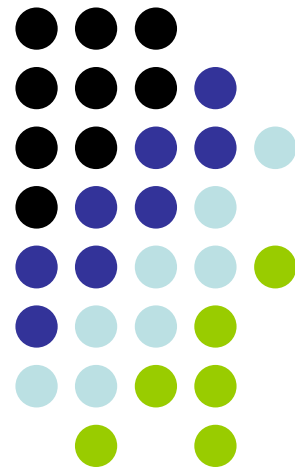


计算机网络原理实验

使用单臂路由实现跨Vlan的通信



单臂路由配置

■ 实验目标：

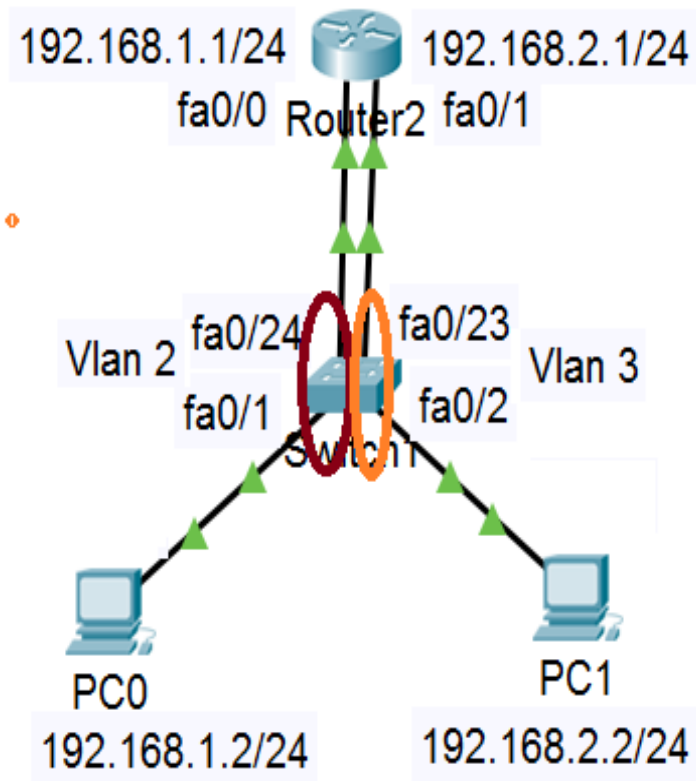
- 掌握单臂路由器配置方法；
- 通过单臂路由器实现不同VLAN之间的通信。

■ 技术原理：

- 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**。

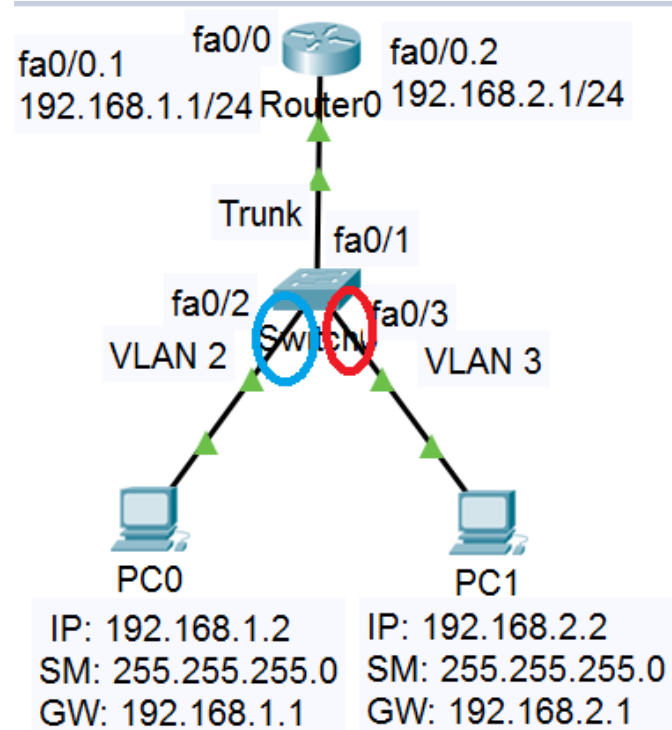
传统Vlan间路由

- 传统Vlan间路由的实现方法是通过将路由器的不同物理接口连接至交换机的不同物理端口来执行Vlan间路由。
- 如图网络拓扑：在交换机上创建2个Vlan，并分配交换机端口到相应的Vlan，将交换机上2个以太网端口连接到路由器的2个物理接口。
- 配置路由器的物理接口IP地址为所属Vlan的默认网关地址。
- 并将PC的默认网关设置为同一Vlan中的路由器物理接口地址即可。
- 采用这种方法实现N个Vlan间通信，路由器需要N个物理接口连接交换机的N个端口，扩展性很差，在实际应用中并不可行。



单臂路由

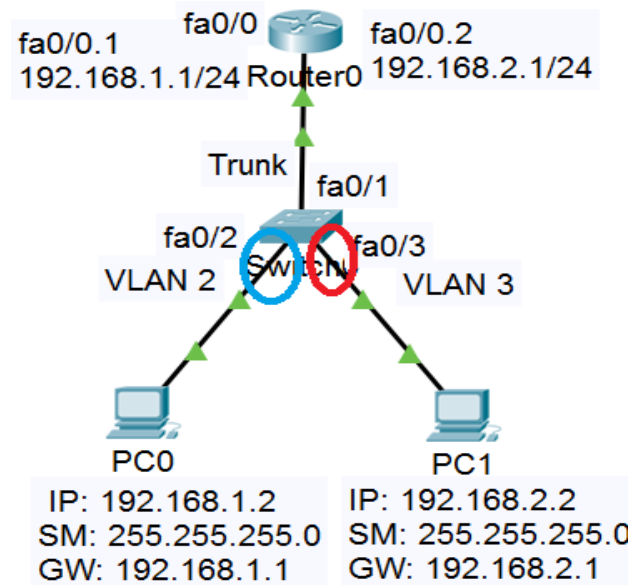
- 单臂路由通过**单个物理接口**实现网络中多个Vlan之间数据流量的传递，单臂路由实现Vlan间通信如下网络拓扑：
- **实验设备** 1台Router 2811； 1台Switch 2960； 2台PC； 直通线。
- 路由器**只需要一个物理接口**和交换机**以太网端口**相连，这个交换机**以太网端口**设置为**Trunk端口**。
- 在路由器的物理接口**创建多个子接口**。路由器的软件中配置了子接口，每个子接口分别**配置相应Vlan的默认网关IP地址**，并**承载IEEE802.1q封装的Vlan流量**，从而将子接口配置到不同的Vlan。



单臂路由工作原理

实验步骤及工作原理:

- 配置2台计算机的IP地址、子网掩码SM和网关GW;
- 在二层交换机上设置两个Vlan, PC0和PC1分别处于不同Vlan中; 把与路由器相连的交换机的端口fa0/1设置为Trunk模式;



- 当交换机收到VLAN2 的计算机PC0发送的数据帧后, 从Trunk端口 fa0/1发送带有VLAN2标签的数据给路由器, 数据帧到达路由器后, 路由器对数据解封并查找路由表, 当数据要转发到VLAN3, 路由器将用VLAN3的标签重新封装数据帧并通过Trunk连路发送到交换机的 Trunk 端口, 交换机收到该帧后去掉VLAN3标签, 发送给VLAN3上的计算机PC1, 从而实现跨VLAN间通信。

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

PC1配置

IP地址：192.168.2.2

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.2.1

交换机Switch配置如下：

Switch(config)#vlan 2 //在全局配置模式下创建VLAN 2

Switch(config-vlan)#exit

Switch(config)#vlan 3 //在全局配置模式下创建VLAN 3

Switch(config-vlan)#exit

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

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

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

Switch(config-if)#switchport access vlan 2 //将端口分配到vlan 2

Switch(config-if)#interface fa0/3

Switch(config-if)#switchport access vlan 3 //将端口分配到vlan3

单臂路由配置如下:

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#interface fa0/0 //进入端口fa0/0
```

```
Router(config-if)#no shutdown //开启端口fa0/0
```

```
Router(config-if)#interface fa0/0.1 //进入子接口fa0/0.1,开启端口
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 2 //子接口封装802.1q,  
配置到不同的Vlan中, encapsulation dot1q 后面的数字应为vlan ID
```

```
Router(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 //设  
置子接口IP为相应Vlan中的网关地址
```

```
Router(config-subif)#exit
```

```
Router(config)#interface fa0/0.2
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 3
```

```
Router(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

```
Router(config-subif)#end
```



```
Router#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
       P - periodic downloaded static route
```

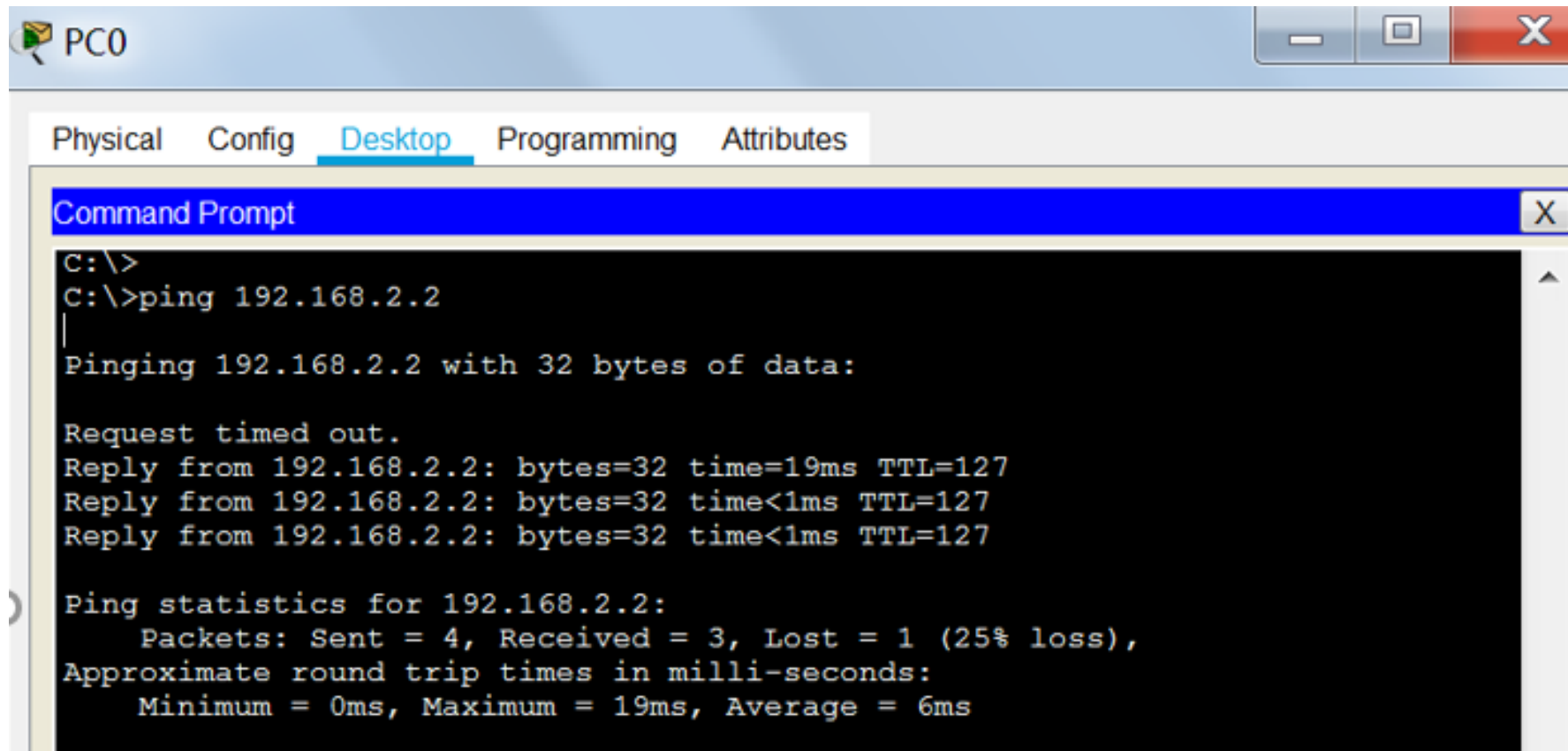
```
Gateway of last resort is not set
```

```
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.1  
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.2
```

```
Router#
```

连通性检测

用不同Vlan的PC0 ping PC1进行Ping测试，如下图所示。



```
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
```

实验小结

- ◆ 交换机在逻辑上划分vlan，每个vlan是一个广播域，也是一个子网，划分vlan后vlan间无法进行通信，必须通过路由器或者三层交换机进行vlan间路由，使得两个vlan之间可以相互通信。
- ◆ 单臂路由器只需一个接入交换机Trunk端口的物理接口，创建与路由器物理接口相关联的多个子接口，每个子接口分别配置相应Vlan的默认网关IP地址，并承载IEEE802.1q封装的Vlan数据，从而将子接口配置到不同的Vlan。