## 实验二 网络设备使用实验

**一、实验目的**

1．掌握交换机的工作原理、在网络中的作用及交换机设备选型。

2．掌握路由器的工作原理、在网络中的作用及交换机设备选型。

3．掌握交换机及路由器的基本配置方法，了解各配置命令的作用。

**二、交换机设备使用实验**

1．实验设备及器材：Cisco 2950交换机、Windows操作系统的PC机、Packet Tracer5软件。

**2.**实验原理及实验内容

（1）交换机配置模式原理

Cisco交换机提供了几种配置模式（或称之为配置视图），各配置模式下所能使用的配置命令各不相同，这几种配置模式如下：

**普通用户模式：**开机直接进入普通用户模式，在该模式下我们只能查询交换机的一些基础信息，如版本号（show version）。提示信息：**switch>**

**特权用户模式：**在普通用户模式下输入enable 命令即可进入特权用户模式，在该模式下我们可以查看交换机的配置信息和调试信息等等。提示信息：**switch#**

**全局配置模式：**在特权用户模式下输入configure terminal 命令即可进入全局配置模式，在该模式下主要完成全局参数的配置。提示信息：**switch(config)#**

**接口配置模式：**在全局配置模式下输入interface *fa0/1* 即可进入接口配置模式，在该模式下主要完成接口参数的配置。提示信息：**switch(config-if)#**

**VLAN 配置模式：**在全局配置模式下输入vlan database 即可进入VLAN 配置模式下该配置模式下可以完成VLAN 的一些相关配置。**switch(vlan)#**

注意：在使用命令行进行配置的时候，不可能完全记住所有的命令格式和参数，思科交换机提供了强有力的帮助功能，在任何模式下均可以使用“？”来查看命令的格式或参数，具体用法如下。

（a）在任何模式下直接键入“？” 查询任何模式下可以使用的所有命令

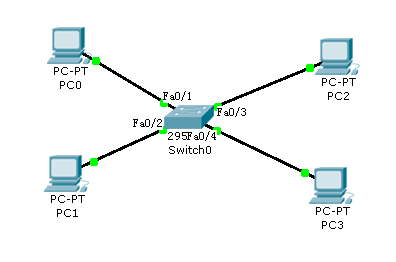
（b）在前缀字符后键入“？” 可以查看该视图下以该前缀开头的所有命令；

（c）命令单词后跟一个空格和一个“？” 如“show ？”用来查看show命令的参数

（2）单交换机VLAN配置实验

请按下图连接好线缆，并配置好计算机的IP地址，所有的子网掩码均为24位掩码。实验原理如下：

将PC0和PC1设为VLAN10，PC2和PC3设为VLAN20。划分VLAN之前，四台计算机之间都可以相互通信，即能够ping通。划分VLAN之后，只有同一个VLAN中的计算机能够通信（即能ping通），不同VLAN之间的计算机不能通信（即不能ping通）。



**VLAN10**

**VLAN20**

单交换机虚拟局域网VLAN配置实验组网图

实验步骤如下：

（a）在Packet Tracer5软件中，画好网络拓扑图，给四台计算机分别配置好IP地址。各计算机的IP地址配置如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| VLAN | 计算机 | IP地址 | 子网掩码 |
| VLAN10 | PC0 | 192.168.1.11 | 255.255.255.0 |
| PC1 | 192.168.1.12 | 255.255.255.0 |
| VLAN20 | PC2 | 192.168.1.13 | 255.255.255.0 |
| PC3 | 192.168.1.14 | 255.255.255.0 |

(b) 在四台计算机上分别使用ping命令，确认它们之间全部能够相互通信。

（c）将PC0和PC1设为VLAN10，PC2和PC3设为VLAN20。在交换机上划分两个VLAN的命令配置如下：

Switch>**enable**  //使用enable命令从用户模式进入特权模式

Switch#**configure terminal** //进入全局配置模式

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

Switch(config)# //全局配置模式标示符为Switch(config)#

在交换机上创建vlan 10 和vlan 20两个vlan：

Switch(config)#vlan 10 //创建vlan 10

Switch(config-vlan)#name vlan10 //将其命名为vlan10

Switch(config-vlan)#exit //退回到上一级模式

Switch(config)#vlan 20 //创建vlan 20

Switch(config-vlan)#name vlan20 //将其命名为vlan20

Switch(config-vlan)#exit //退回到上一级模式

将交换机的f0/1~f0/4端口分别划分到两个VLAN中的命令配置如下：

Switch(config)#**interface FastEthernet0/1** //进入端口f0/1的配置模式

Switch(config-if)#**switchport mode access** //设置端口模式为access类型

Switch(config-if)#**switchport access vlan 10** //将端口f0/1划分到vlan 10中

Switch(config-if)#**exit**

Switch(config)#**interface FastEthernet0/2**

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

Switch(config-if)#**switchport access vlan 10**

Switch(config-if)#**exit**

Switch(config)#**interface FastEthernet0/3**

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

Switch(config-if)#**switchport access vlan 20**

Switch(config-if)#**exit**

Switch(config)#**interface FastEthernet0/4**

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

Switch(config-if)#**switchport access vlan 20**

Switch(config-if)#**exit**

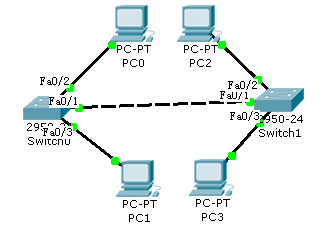
（d）测试同一个VLAN之间的计算机能否通信（即能否ping通），不同的VLAN之间的计算机能否通信（即能否ping通）。

（3）跨交换机VLAN配置实验

请按下图连接好线缆，并配置好计算机的IP地址，所有的子网掩码均为24位掩码。实验原理如下：

两台交换机之间使用f0/1端口相连，交换机switch1连接PC0和PC1，交换机switch2连接PC2和PC3。**将PC0和PC2设为VLAN10，PC1和PC3设为VLAN20。**划分VLAN之前，四台计算机之间都可以相互通信，即能够ping通。划分VLAN之后，只有同一个VLAN中的计算机能够通信（即能ping通），不同VLAN之间的计算机不能通信（即不能ping通）。跨交换机划分VLAN的实验拓扑图如下：

**VLAN10**



**VLAN20**

实验步骤如下：

（a）在Packet Tracer5软件中，画好网络拓扑图，给四台计算机分别配置好IP地址。各计算机的IP地址配置如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| VLAN | 计算机 | IP地址 | 子网掩码 |
| VLAN10 | PC0 | 192.168.1.11 | 255.255.255.0 |
| PC1 | 192.168.1.12 | 255.255.255.0 |
| VLAN20 | PC2 | 192.168.1.13 | 255.255.255.0 |
| PC3 | 192.168.1.14 | 255.255.255.0 |

（b）在四台计算机上分别使用ping命令，确认它们之间全部能够相互通信。

（c）将两台交换机改名称如下：

Switch>enable

Switch#configure terminal

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

Switch(config)#hostname switchA //将交换机名称改为swichA

switchA(config)#

Switch>enable

Switch#configure terminal

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

Switch(config)#hostname switchB //将交换机名称改为swichA

switchB(config)#

（d）在交换机switchA上划分vlan 10 和vlan 20：

switchA(config)#vlan 10

switchA(config-vlan)#name vlan10

switchA(config-vlan)#exit

switchA(config)#vlan 20

switchA(config-vlan)#name vlan20

switchA(config-vlan)#exit

（e）在交换机switchA上将f0/2端口加入到vlan 10 中，将f0/3端口加入到vlan 20 中：

switchA(config)#int f0/2

switchA(config-if)#switchport mode access

switchA(config-if)#switchport access vlan 10

switchA(config-if)#exit

switchA(config)#int f0/3

switchA(config-if)#switchport mode access

switchA(config-if)#switchport access vlan 20

switchA(config-if)#exit

switchA(config)#

（f）在交换机switchB上划分vlan 10 和vlan 20：

switchB(config)#vlan 10

switchB(config-vlan)#name vlan10

switchB(config-vlan)#vlan 20

switchB(config-vlan)#name vlan20

switchB(config-vlan)#exit

（g）在交换机switchB上将f0/2端口加入到vlan 10 中，将f0/3端口加入到vlan 20 中：

switchB(config)#int f0/2

switchB(config-if)#switchport mode access

switchB(config-if)#switchport access vlan 10

switchB(config-if)#exit

switchB(config)#int f0/3

switchB(config-if)#switchport mode access

switchB(config-if)#switchport access vlan 20

switchB(config-if)#exit

switchB(config)#

此时，将vlan 10中的两台计算机相互ping，结果ping不通，请思考为什么。将vlan 20中的两台计算机相互ping，结果也是ping不通。

（h）将两台交换机之间的链路设置为trunk模式：

switchA(config)#int f0/1

switchA(config-if)#switchport mode trunk

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

switchA(config-if)#exit

switchA(config)#

switchB(config)#

switchB(config)#int f0/1

switchB(config-if)#switchport mode trunk

switchB(config-if)#exit

switchB(config)#

（i）测试同一个VLAN之间的计算机能否通信（即能否ping通），不同的VLAN之间的计算机能否通信（即能否ping通）。

**三、路由器设备使用实验**

1.实验设备及器材：Cisco1841路由器、Windows操作系统的PC机、Packet Tracer5软件

2.实验原理

路由器在没有配置路由时，只能实现与它直连的网络间的通信，为了实现在更大范围的网络间通信，需要进行路由配置，路由包括静态路由、默认路由和动态路由几类。

静态路由是一种特殊的路由，它由管理员手工配置而成。网管必需了解路由器的拓扑连接，通过手工方式指定路由路径。但这种配置问题在于：当一个网络故障发生后，静态路由不会自动发生改变，必须有网管手工修改路由路径。

本次实验中，网络拓扑结构及其相关参数如下图：



S0/0

192.10.1.1

S0/0

192.10.1.2

**串口线缆**

###### Router A

###### Router B

###### Switch A

###### Switch B

PC A

10.100.110.10

PC B

10.100.120.11

F0/0

10.100.110.1

###### f0/0

10.100.120.1

3.实验内容

（a）在Packet Tracer5软件中，画好网络拓扑图。

配置好计算机A的IP地址10.100.110.10、子网掩码255.255.255.0和默认网关10.100.110.1，配置好计算机B的IP地址10.100.120.11、子网掩码255.255.255.0和默认网关10.100.120.1。

（b）配置路由器Router A

# 配置路由器A的接口FastEthernet0/0和Serial0/3/0的IP地址**（该步骤要注意：路由器默认没有配置Serial串口，应该先给路由器添加Serial串口模块，然后再写以下命令）**

Router>enable

Router#configure terminal

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

Router(config)#hostname RouterA

RouterA(config)#interface FastEthernet0/0

RouterA(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

RouterA(config-if)#ip address 10.100.110.1 255.255.255.0

RouterA(config-if)#

RouterA(config-if)#exit

RouterA(config)#interface Serial0/3/0

RouterA(config-if)#no shutdown

RouterA(config-if)#clock rate 800000

RouterA(config-if)#ip address 192.10.1.1 255.255.255.0

RouterA(config-if)#

**提示：**在设置静态路由之前，先将几台计算机进行ping命令，看不同网络中的计算机之间能都通信。结果是：同一网络中的计算机能通信，但是不同网络中的计算机之间就不能相互通信，原因是路由器上没有路由信息，路由器不知道如何转发IP数据报。

＃配置路由器A的静态路由：

RouterA(config-if)#exit

RouterA(config)#ip route 10.100.120.0 255.255.255.0 192.10.1.2 ---配置路由器A的静态路由

RouterA(config)#

在PCA上分别ping RouterA的f0/0接口和s0/0接口。若ping通，说明配置成功。

例如，此时在PCA上ping它的网关10.100.110.1，结果应该显示ping通，如下所示：

PC>ping 10.100.110.1

Pinging 10.100.110.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.100.110.1: bytes=32 time=62ms TTL=255

Reply from 10.100.110.1: bytes=32 time=62ms TTL=255

Reply from 10.100.110.1: bytes=32 time=62ms TTL=255

Reply from 10.100.110.1: bytes=32 time=62ms TTL=255

Ping statistics for 10.100.110.1:

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

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 62ms, Maximum = 62ms, Average = 62ms

（c）配置路由器Router B

# 配置路由器B的接口FastEthernet0/0和Serial0/3/0的IP地址

Router>enable

Router#configure terminal

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

Router(config)#hostname RouterB

RouterB(config)#interface FastEthernet0/0

RouterB(config-if)#ip address 10.100.120.1 255.255.255.0

RouterB(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

RouterB(config-if)#

RouterB(config-if)#exit

RouterB(config)#interface Serial0/3/0

RouterB(config-if)#ip address 192.10.1.2 255.255.255.0

RouterB(config-if)# no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/3/0, changed state to up

Router(config-if)#

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/3/0, changed state to up

**提示：**在设置静态路由之前，先将几台计算机进行ping命令，看不同网络中的计算机之间能都通信。结果是：同一网络中的计算机能通信，但是不同网络中的计算机之间就不能相互通信，原因是路由器上没有路由信息，路由器不知道如何转发IP数据报。

＃配置路由器B的静态路由：

RouterB(config-if)#exit

RouterB(config)#ip route 10.100.110.0 255.255.255.0 192.10.1.1

---配置路由器B的静态路由

RouterB(config)#

在PCB上分别ping RouterB的f0/0接口和s0/0接口。若ping通，说明配置成功。

查看路由表的命令是：

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

10.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets

S 10.100.110.0 [1/0] via 192.10.2.1

S 10.100.120.0 [1/0] via 192.10.2.1

C 10.100.130.0 is directly connected, FastEthernet0/0

S 192.10.1.0/24 [1/0] via 192.10.2.1

C 192.10.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1

Router#

**注意：以上信息中，S表示静态路由，C表示直接连接的网络路由。**

（d）在计算机A和计算机B上分别测试网络的连通性：

在计算机A上ping计算机B，在计算机B上ping 计算机A，检查静态路由配置是否成功。若不成功，请说明可能出现的原因与解决方法。

小提示：

测试网络连通性时可以采用分段测试法，这样方便查找问题所在。例如，在计算机A上ping计算机B时，可以通过一下步骤来测试：

1）在PCA上ping它的网关10.100.110.1，若ping通，继续；

2）在PCA上ping RouterA的外网端口192.10.1.1，若ping通，继续；

3）在PCA上ping RouterB的外网端口192.10.1.2，若ping通，继续；

4）在PCA上ping RouterB的内网端口10.100.120.1，若ping通，继续；

5）在PCA上ping PCB的ip地址10.100.120.11，若ping通，说明静态路由配置成功。

4.综合实验

请根据以下网络拓扑图和相关参数，对相应路由器进行静态路由的配置，使得网络连通。

Router A LAN0: 192.168.1.1/24 LAN1: 10.10.10.1/24

Router B LAN0: 192.168.2.1/24 LAN1: 10.10.10.2/24 LAN2: 10.10.20.1/24

Router C LAN0: 192.168.3.1/24 LAN1: 10.10.20.2/24

**LAN1**

LAN 0

PC A

**192.168.1.10/24**

PC C

**192.168.3.30/24**

PC B

**192.168.2.20/24**

LAN 0

LAN 0

**LAN1**

**LAN 2**

**LAN 2**



###### Router B



###### Router A

###### Router C

5.设计实验：

某单位共有144台计算机，平均分配到12个通信子网里，所有子网共用1个路由器连接上一级网络。利用实验1-4掌握的交换机和路由器使用方法，以及计算机网络课程所学的理论知识，基于Packet Tracer5模拟软件，完成网络规划和IP、路由配置。

**四、实验要求**

1、请根据自己实验过程中遇到的各种问题进行分析和总结。

2、模拟器软件中，到实验室进行功能验收。

3、实验步骤及结果截图并分析，撰写实验报告，以班级为单位统一提交报告（电子版和纸质版都要）。

**五、实验时间：4机时**