



警

1. 实验报告如有雷同，雷同各方当次实验成绩均以 0 分计。
2. 当次小组成员成绩只计学号、姓名登录在下表中的。
3. 在规定时间内未上交实验报告的，不得以其他方式补交，当次成绩按 0 分计。
4. 实验报告文件以 PDF 格式提交。

| | | | | | |
|------|----------------|----------|----------|---------------|----|
| 专业 | 计算机科学与技术（超算方向） | 班 级 | 行政 4 班 | 组长 | 李钰 |
| 学号 | 19335112 | 19335134 | 19335156 | | |
| 学生 | 李钰 | 林雁纯 | 毛羽翎 | | |
| 实验分工 | | | | | |
| 李钰 | 交换机 S2 | | 林雁纯 | 交换机 S1，路由器 R1 | |
| 毛羽翎 | 路由器 R2 | | | | |

【实验题目】综合实验 7 网络规划配置

【实验内容】A 公司的网络拓扑简图如下图所示。在 A 公司各个接入级的二层交换机上按部门划分了 VLAN，各接入级交换机连接到汇聚层交换机 S2 上，最后连接到出口路由器 R1，R1 通过 DNN 专线连接到 ISP 的路由器 R2，最终实现连接 Internet。请对该公司的交换机和路由器进行相应的配置实现以下功能。

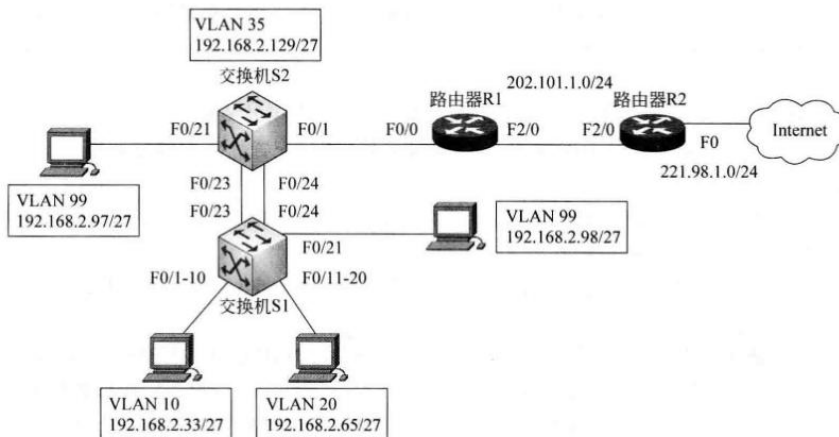


图 13-7 综合实验 7 实验拓扑

【实验记录】

(1) 该公司内网 IP 地址规划: 192.168.2.0/27, 由于划分了 3 个 VLAN, 故划分了子网。如图 13-7 所示, 子网地址管理员已指定, 每台设备的 IP 地址请自行指定。

由于做实验时交换机的一些端口有故障，所以自行做了调整，与上图不完全相符。

| ID | IP | 网关 | 掩码 | VLAN |
|-----|---------------|--------------|-----------------|---------|
| PC1 | 192.168.2.109 | 192.108.2.97 | 255.255.255.224 | VLAN 99 |
| PC2 | 192.168.2.40 | 192.108.2.33 | 255.255.255.224 | VLAN 10 |
| PC3 | 192.168.2.70 | 192.108.2.65 | 255.255.255.224 | VLAN 20 |
| PC4 | 192.168.2.111 | 192.108.2.97 | 255.255.255.224 | VLAN 99 |



步骤 1: 配置 ip、掩码

pc1

以太网适配器 以太网 4:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::f010:225e:3d72:589a%6  
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.2.109  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.224  
默认网关. . . . . : 192.168.2.97
```

无线局域网适配器 WLAN:

pc2

以太网适配器 实验网:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::9086:f021:2683:1728%5  
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.2.40  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.224  
默认网关. . . . . : 192.168.2.33
```

无线局域网适配器 WLAN:

pc3

以太网适配器 实验网:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::d1c9:af9:3440:674f%5  
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.2.70  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.224  
默认网关. . . . . : 192.168.2.65
```

无线局域网适配器 WLAN:

pc4

以太网适配器 以太网 4:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::41f6:6b18:3a78:79e3%6  
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.2.111  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.224  
默认网关. . . . . : 192.168.2.98
```

无线局域网适配器 WLAN:

端口 f0 处接入的 PC

以太网适配器 以太网 4:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::f57e:4ae2:e5a7:b5ae%6  
IPv4 地址 . . . . . : 221.98.1.111  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0  
默认网关. . . . . : 221.98.1.0
```



步骤 2: 划分 VLAN

交换机 S2 的配置:

在交换机 S2 上创建 vlan 99, 并把端口 0/20 划分到 vlan 99 中, 该端口与 PC1 相连

```
25-s5750-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
25-s5750-2(config)#vlan 99
25-s5750-2(config-vlan)#exit
25-s5750-2(config)#vlan 99
25-s5750-2(config-vlan)#name vlan99
25-s5750-2(config-vlan)#exit
25-s5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/20
25-s5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/20)#switchport access vlan 99
25-s5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/20)#
```

在交换机 S2 上创建 vlan35, 并把端口 0/1 划分到 vlan 35 中, 该端口与路由器 R1 相连

```
26-s5750-2(config-vlan)#name vlan35
26-s5750-2(config-vlan)#exit
26-s5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/1
26-s5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#switchport access vlan 35
26-s5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
26-s5750-2(config)#show vlan
```

查看交换机 S2 上的 VLAN 情况

```
25-s5750-2(config)#
25-s5750-2(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
1  VLAN0001                STATIC    Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4, Gi0/5
                                   Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9
                                   Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13
                                   Gi0/14, Gi0/15, Gi0/16, Gi0/17
                                   Gi0/18, Gi0/19, Gi0/21, Gi0/22
                                   Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26
                                   Gi0/27, Gi0/28
35  vlan35                   STATIC    Gi0/1
99  vlan99                   STATIC    Gi0/20
25-s5750-2(config)#
```

步骤 3: 在交换机 S1 上创建 VLAN10、VLAN20、VLAN999, 同上

在交换机 S1 上创建 vlan10, 并把端口 0/1 划分到 vlan 10 中, 该端口与 PC2 相连

```
26-s5750-1(config-vlan)#name vlan10
26-s5750-1(config-vlan)#exit
26-s5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/1
26-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#switchport access vlan 10
26-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
```

在交换机 S1 上创建 vlan20, 并把端口 0/20 划分到 vlan 20 中, 该端口与 PC3 相连

```
25-s5750-1(config)#vlan 20
25-s5750-1(config-vlan)#name vlan20
25-s5750-1(config-vlan)#exit
25-s5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/20
25-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/20)#switchport access vlan 20
25-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/20)#exit
25-s5750-1(config)#
```

在交换机 S1 上创建 vlan 99, 并把端口 0/21 划分到 vlan 99 中, 该端口与 PC4 相连



```
26-s5750-1(config)#vlan 99
26-s5750-1(config-vlan)#name vlan99
26-s5750-1(config-vlan)#exit
26-s5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/21
26-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/21)#switchport access vlan 21
26-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/21)#
```

查看交换机 S1 上的 VLAN 信息，show vlan

| VLAN Name | Status | Ports |
|---------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| --- | | |
| 1 VLAN0001 | STATIC | Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4, Gi0/5 Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9 Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13 Gi0/14, Gi0/15, Gi0/16, Gi0/17 Gi0/18, Gi0/19, Gi0/22, Gi0/23 Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27 Gi0/28 |
| 10 vlan10 | STATIC | Gi0/1 |
| 20 vlan20 | STATIC | Gi0/20 |
| 99 vlan99 | STATIC | Gi0/21 |
| 25-s5750-1(config)# | | |

(2) 为了提高网络的可靠性,通过两级交换机之间的双链路实现冗余备份,要求使用 802.1w 技术,且配置交换机 S2 作为根交换机。

测试方法:查看每台交换机的角色以及端口角色,并通过拔掉网线实现拓扑变化网络快速收敛。

配置快速生成树协议

交换机 S1 上,将端口 F0、22-23, 设为 trunk 模式

```
25-s5750-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
25-s5750-1(config)#interface range gigabitEthernet 0/22-23
25-s5750-1(config-if-range)#switchport mode trunk
25-s5750-1(config-if-range)#exit
```

```
25-s5750-1(config)#spanning-tree
Enable spanning-tree.
```

将生成树设为 rstp 模式

```
25-s5750-1(config)#spanning-tree mode rstp
```

查看生成树信息



```
25-s5750-1(config)#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops: 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFilter : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 1414.4b77.1744
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:7s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 4096.1414.4b77.124a
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/22
25-s5750-1(config)#
```

查看各端口角色

```
25-s5750-1(config)#show spanning-tree interface gigabitethernet 0/22

PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : forwarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 22
PortForwardTransitions : 3
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
```

如上图，端口 F0/22 处于转发模式，是根端口

```
25-s5750-1(config)#show spanning-tree interface gigabitethernet 0/23

PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : discarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 23
PortForwardTransitions : 3
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : alternatePort
```

如上图，端口 F0/23 是替换端口，处于 discarding 状态。



交换机 S2 的配置，基本配置过程同上

```
25-s5750-2(config)#interface range gigabitethernet 0/22-23
```

```
25-s5750-2(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
25-s5750-2(config)#spanning-tree  
Enable spanning-tree.
```

```
25-s5750-2(config)#spanning-tree mode rstp
```

生成树信息

```
25-s5750-2(config)#show spanning-tree  
StpVersion : RSTP  
SysStpStatus : ENABLED  
MaxAge : 20  
HelloTime : 2  
ForwardDelay : 15  
BridgeMaxAge : 20  
BridgeHelloTime : 2  
BridgeForwardDelay : 15  
MaxHops : 20  
TxHoldCount : 3  
PathCostMethod : Long  
BPDUGuard : Disabled  
BPDUFilter : Disabled  
LoopGuardDef : Disabled  
BridgeAddr : 1414.4b77.124a  
Priority: 32768  
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:11s  
TopologyChanges : 1  
DesignatedRoot : 32768.1414.4b77.124a  
RootCost : 0  
RootPort : 0  
25-s5750-2(config)#*May 15 15:27:39: %SPANTREE-6-
```

这里需要将交换机 S2 设为根，所以给他更改优先级

```
25-s5750-2(config)#spanning-tree priority 4096
```

这时，交换机 S2 的生成树信息为

```
25-s5750-2(config)#show spanning-tree  
StpVersion : RSTP  
SysStpStatus : ENABLED  
MaxAge : 20  
HelloTime : 2  
ForwardDelay : 15  
BridgeMaxAge : 20  
BridgeHelloTime : 2  
BridgeForwardDelay : 15  
MaxHops : 20  
TxHoldCount : 3  
PathCostMethod : Long  
BPDUGuard : Disabled  
BPDUFilter : Disabled  
LoopGuardDef : Disabled  
BridgeAddr : 1414.4b77.124a  
Priority: 4096  
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:14s  
TopologyChanges : 3  
DesignatedRoot : 4096.1414.4b77.124a  
RootCost : 0  
RootPort : 0  
25-s5750-2(config)#
```

由图，S2 是根交换机

查看其端口角色，两个端口都处于转发态。



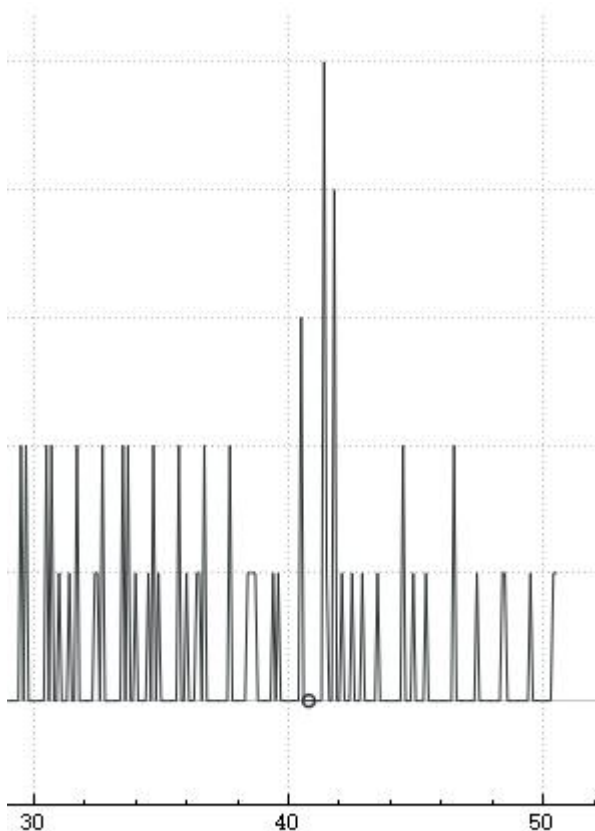
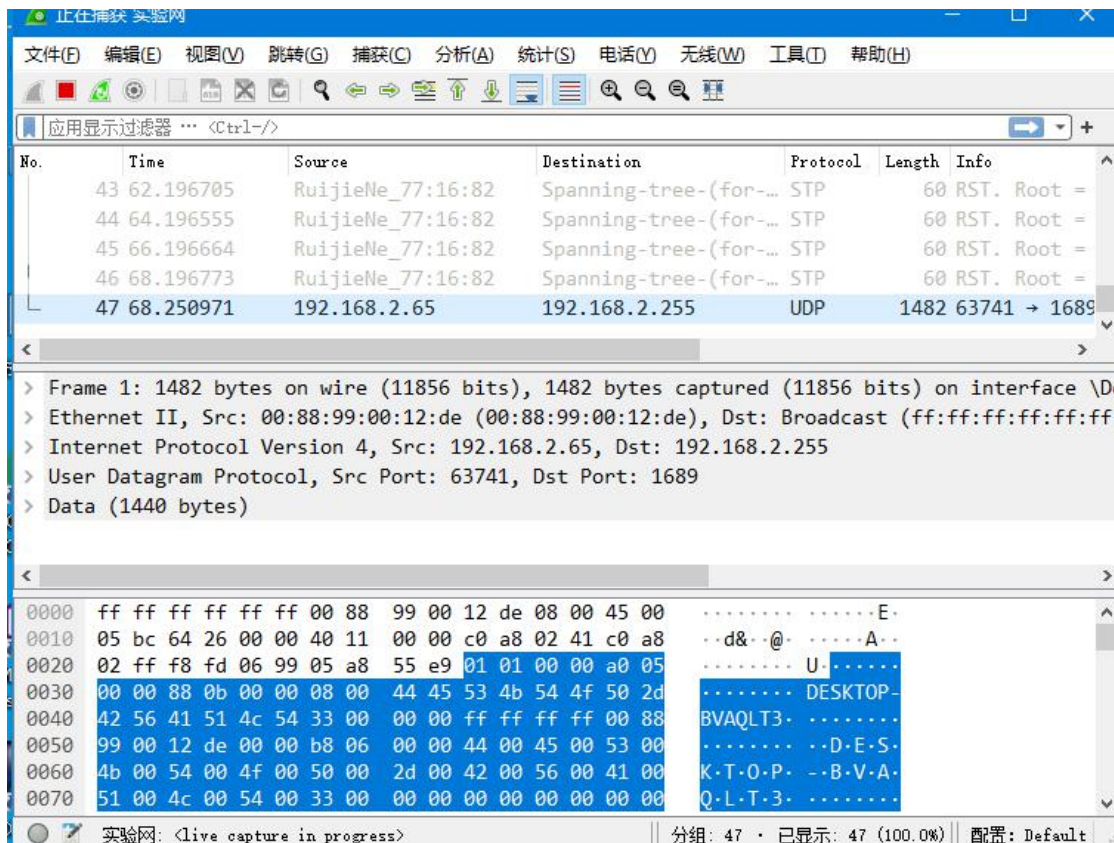
```
25-s5750-2(config)#show spanning-tree interface gigabitethernet 0/22

PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : forwarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge :4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 22
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : designatedPort
25-s5750-2(config)#
```

```
25-s5750-2(config)#show spanning-tree interface gigabitethernet 0/23

PortAdminPortFast : Disabled
PortOperPortFast : Disabled
PortAdminAutoEdge : Enabled
PortOperAutoEdge : Disabled
PortAdminLinkType : auto
PortOperLinkType : point-to-point
PortBPDUGuard : Disabled
PortBPDUFilter : Disabled
PortGuardmode : None
PortState : forwarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge :4096.1414.4b77.124a
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 23
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : designatedPort
25-s5750-2(config)#
```

测试:通过 wireshark 观测,当拔掉一根网线时有拓扑变化的网络收敛情况出现,此时传输的 packets/s 快速升高。



(3) VLAN 99为监控管理 VLAN, VLAN 10和VLAN 20的职能分别如下: VLAN 10(工程部 name: Eng)和VLAN 20(销售部 name: Sales),接入层交换机的端口 1~10 在 VLAN 10 内,端口 11~20 在 VLAN 20 内,接入层和汇聚层交换机的端口 21 都在 VLAN 99 内,实现各职能部门的隔离。

测试方法:同一 VLAN 内主机可以互相 ping 通,不同 VLAN 内主机不能互相 ping 通。

我们用 (1) 中的配置方法将端口划分到不同的 VLAN 之后进行测试



pc3 (vlan 20) ping pc2 (vlan 10) 不通

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.40

正在 Ping 192.168.2.40 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.2.40 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\Administrator>_
```

pc3 (vlan 20) ping pc1 (vlan 99)

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.109

正在 Ping 192.168.2.109 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.2.109 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\Administrator>_
```

pc4 ping pc1 (vlan 99), 同一 VLAN 中, 可以 ping 通

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.109

正在 Ping 192.168.2.109 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

192.168.2.109 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>_
```

(4) 对汇聚层交换机 S2 进行相应的配置,使不同部门间的计算机实现互访。

测试方法:不同 VLAN 之间可以互相 ping 通。

在交换机 S2 中,添加虚拟端口 vlan 10、vlan 20、以及 vlan 99,并分别为其设置 IP 地址和掩码

```
26-s5750-2(config)#interface vlan 10
26-s5750-2(config-if-VLAN 10)#ip address 192.168.2.33 255.255.255.224
26-s5750-2(config-if-VLAN 10)#
```



```
26-s5750-2(config)#interface vlan 99
26-s5750-2(config-if-VLAN 99)#ip address 192.168.2.97 255.255.255.224
26-s5750-2(config-if-VLAN 99)#exit
26-s5750-2(config)#interface vlan 20
26-s5750-2(config-if-VLAN 20)#May 15 11:47:29: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VLAN 20, changed state to up.
26-s5750-2(config-if-VLAN 20)#ip address 192.168.2.65 255.255.255.224
26-s5750-2(config-if-VLAN 20)#exit
26-s5750-2(config)#
```

这时不同 vlan 之间也可以互相通信了。

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.111

正在 Ping 192.168.2.111 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.111 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.111 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.111 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.111 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.2.111 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.109

正在 Ping 192.168.2.109 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.2.109 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.70

正在 Ping 192.168.2.70 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.70 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.2.70 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.2.70 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.2.70 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

192.168.2.70 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

(5) 交换机 S2、路由器 R1 和 R2 配置动态路由协议 RIP,使公司内部网络可以访问 Internet(注意:此实验中不考虑私有 IP 地址连网问题。实际中一般是在企业网出口配置默认路由,而 ISP 采用动态路由协议,然后再配置路由协议间的重分布)。

测试方法:从任意 VLAN 均可 ping 通路由器 R2 的 Internet FO 端口。

路由器 R1

```
25-RSR20-1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
25-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ip address 192.168.2.129 255.255.255.224
25-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
25-RSR20-1(config)#interface gigabitEthernet 0/1
25-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 192.168.2.130 255.255.255.224
25-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown
25-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
```



```
25-RSR20-1(config)#show ip interface brief
Interface                                IP-Address(Pri)    IP-Address(Sec)    Status
Protocol
Serial 2/0                              202.101.1.1/24     no address          up
up
Serial 2/1                              no address          no address          down
down
GigabitEthernet 0/0                     no address          no address          down
down
GigabitEthernet 0/1                     192.168.2.130/27   no address          up
up
GigabitEthernet 0/2                     no address          no address          down
down
GigabitEthernet 0/3                     no address          no address          down
down
VLAN 1                                  192.168.1.1/24     no address          up
up
25-RSR20-1(config)#router rip
```

```
25-RSR20-1(config)#router rip
25-RSR20-1(config-router)#version 2
25-RSR20-1(config-router)#no auto-summary
25-RSR20-1(config-router)#network 192.168.2.128
25-RSR20-1(config-router)#network 202.101.1.0
```

路由器 R2

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
25-RSR20-2(config)#interface gigabitEthernet 0/3
25-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#ip address 221.98.1.10 255.255.255.0
25-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#no shutdown
25-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#exit
25-RSR20-2(config)#interface serial 2/0
25-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#ip address 202.101.1.2 255.255.255.0
25-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
25-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#exit
```

```
25-RSR20-2(config)#show ip interface brief
Interface                                IP-Address(Pri)    IP-Address(Sec)    Status
Protocol
Serial 2/0                              202.101.1.2/24     no address          up
up
Serial 2/1                              no address          no address          down
down
GigabitEthernet 0/0                     no address          no address          down
down
GigabitEthernet 0/1                     no address          no address          down
down
GigabitEthernet 0/2                     no address          no address          down
down
GigabitEthernet 0/3                     221.98.1.10/24     no address          up
up
25-RSR20-2(config)#
```

```
25-RSR20-2(config)#router rip
25-RSR20-2(config-router)#version 2
25-RSR20-2(config-router)#no auto-summary
25-RSR20-2(config-router)#network 221.98.1.0
25-RSR20-2(config-router)#network 202.101.1.0
25-RSR20-2(config-router)#show ip route
```

交换机 S2

```
26-s5750-2(config-if-VLAN 35)#ip address 192.168.2.129 255.255.255.224
26-s5750-2(config-if-VLAN 35)#no shutdown
26-s5750-2(config-if-VLAN 35)#
```

```
25-s5750-2(config)#route rip
25-s5750-2(config-router)#version 2
```

```
25-s5750-2(config-router)#
25-s5750-2(config-router)#network 192.168.2.128
25-s5750-2(config-router)#network 192.168.2.96
% There is a same network configuration
25-s5750-2(config-router)#
```

配置之后他们的路由表为

交换机 S2



```
1a - IS-IS inter area, * - candidate default
Gateway of last resort is no set
C 192.168.2.32/27 is directly connected, VLAN 10
C 192.168.2.33/32 is local host.
C 192.168.2.64/27 is directly connected, VLAN 20
C 192.168.2.65/32 is local host.
C 192.168.2.96/27 is directly connected, VLAN 99
C 192.168.2.97/32 is local host.
C 192.168.2.128/27 is directly connected, VLAN 35
C 192.168.2.129/32 is local host.
R 202.101.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.130, 00:04:02, VLAN 35
R 221.98.1.0/24 [120/2] via 192.168.2.130, 00:04:02, VLAN 35
switch2(config)#
```

路由器 R1

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP
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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default

Gateway of last resort is no set
C 192.168.1.0/24 is directly connected, VLAN 1
C 192.168.1.1/32 is local host.
R 192.168.2.32/27 [120/1] via 192.168.2.129, 00:25:17, GigabitEthernet 0/1
R 192.168.2.64/27 [120/1] via 192.168.2.129, 00:25:17, GigabitEthernet 0/1
R 192.168.2.96/27 [120/1] via 192.168.2.129, 00:25:17, GigabitEthernet 0/1
C 192.168.2.128/27 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C 192.168.2.130/32 is local host.
C 202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C 202.101.1.1/32 is local host.
R 221.98.1.0/24 [120/1] via 202.101.1.2, 00:10:02, Serial 2/0
25-RSR20-1#
```

路由器 R2

```
Gateway of last resort is no set
R 192.168.2.32/27 [120/2] via 202.101.1.1, 00:00:04, Serial 2/0
R 192.168.2.64/27 [120/2] via 202.101.1.1, 00:00:04, Serial 2/0
R 192.168.2.96/27 [120/2] via 202.101.1.1, 00:00:04, Serial 2/0
R 192.168.2.128/27 [120/1] via 202.101.1.1, 00:00:04, Serial 2/0
C 202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C 202.101.1.2/32 is local host.
C 221.98.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/3
C 221.98.1.10/32 is local host.
25-RSR20-2(config-router)#
```

最后公司内部网可以 ping 通连接 Internet 的端口

```
C:\Users\Administrator>ping 221.98.1.1

正在 Ping 221.98.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 221.98.1.1 的回复: 字节=32 时间=44ms TTL=62
来自 221.98.1.1 的回复: 字节=32 时间=41ms TTL=62
来自 221.98.1.1 的回复: 字节=32 时间=44ms TTL=62
来自 221.98.1.1 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=62

221.98.1.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 39ms, 最长 = 44ms, 平均 = 42ms

C:\Users\Administrator>
```

(6) 假设公司内部的 1 台计算机为服务器,要求外网不能 ping 通该服务器,而内网可以 ping 通。内网所有机器可以 ping 通外网的机器。另外,要求 VLAN 10 的机器可以使用 QQ、MSN, VLAN 20 的机器不可以使用 QQ、MSN,而其他 VLAN 的机器两者都可以使用。

防止外网访问内网,可以通过在边界路由 R2 上设置访问控制列表的方式实现,禁止一切从外网到内网的 icmp、tcp、udp 报文。因要求 VLAN20 的机器不可以使用 QQ、MSN,所以在 VLAN20 的机器上设置访问控制列表,将



QQ 和 MSN 的两个端口也禁掉

代码部分

```
ip access-list extended CannotPing
```

```
deny icmp 221.98.1.0 0.0.0.255 192.168.2.109 0.0.0.0
```

```
permit ip any any
```

```
Interface gigabitethernet 0/0
```

```
Ip access-group CannotPing in
```

#PC 3 部分

```
access-list CannotPing deny ip any host 192.168.2.70
```

```
access-list CannotPing deny icmp any host 192.168.2.70
```

```
access-list CannotPing deny tcp any host 192.168.2.70
```

```
access-list CannotPing deny udp any host 192.168.2.70
```

```
Interface gigabitethernet 0/0
```

```
Ip access-group CannotPing in
```

将 PC1 设为服务器，用连接外网的电脑 ping 该服务器无法连通。

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.109

正在 Ping 192.168.2.109 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.2.109 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\Administrator>_
```

但是在内网中是可以和该服务器连接通的

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.2.109

正在 Ping 192.168.2.109 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.2.109 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.2.109 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

内网可以 ping 通外网



```
C:\Users\Administrator>ping www.bilibili.com

正在 Ping interface.biliapi.com [120.240.49.148] 具有 32 字节的数据:
来自 120.240.49.148 的回复: 字节=32 时间=5ms TTL=50
来自 120.240.49.148 的回复: 字节=32 时间=5ms TTL=50
来自 120.240.49.148 的回复: 字节=32 时间=5ms TTL=50
来自 120.240.49.148 的回复: 字节=32 时间=5ms TTL=50

120.240.49.148 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 5ms, 最长 = 5ms, 平均 = 5ms

C:\Users\Administrator>
```

用 VLAN10 中的主机 ping QQ 网址, MSN 网址, 可以连通

```
C:\Users\Administrator>ping www.qq.com

正在 Ping ins-r23tsuuf.ias.tencent-cloud.net [2402:4e00:1020:1404:0:9227:71ab:2b74] 具有 32 字节的数据:
来自 2402:4e00:1020:1404:0:9227:71ab:2b74 的回复: 时间=37ms
来自 2402:4e00:1020:1404:0:9227:71ab:2b74 的回复: 时间=37ms
来自 2402:4e00:1020:1404:0:9227:71ab:2b74 的回复: 时间=36ms
来自 2402:4e00:1020:1404:0:9227:71ab:2b74 的回复: 时间=36ms

2402:4e00:1020:1404:0:9227:71ab:2b74 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 36ms, 最长 = 37ms, 平均 = 36ms

C:\Users\Administrator>
```

```
C:\Users\Administrator>ping www.msn.cn

正在 Ping msn-china.bing123.com [202.89.233.96] 具有 32 字节的数据:
来自 202.89.233.96 的回复: 字节=32 时间=42ms TTL=112
来自 202.89.233.96 的回复: 字节=32 时间=44ms TTL=112
来自 202.89.233.96 的回复: 字节=32 时间=42ms TTL=112
来自 202.89.233.96 的回复: 字节=32 时间=44ms TTL=112

202.89.233.96 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 42ms, 最长 = 44ms, 平均 = 43ms

C:\Users\Administrator>
```

VLAN 20 的不可以

```
C:\Users\Administrator>ping 202.89.233.96

正在 Ping 202.89.233.96 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

202.89.233.96 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),

C:\Users\Administrator>
```




计算机网络实验报告

【实验心得】

本次实验难度较大，融合了之前学习过的划分 VLAN、快速生成树协议、以及自学了不同 VLAN 之间如何可以互相通信、RIP 协议的作用。对这些内容有了进一步的理解。加深了对理论课学习内容的学习。实验过程中仍然会受到校园网的干扰，所以在检测内部连通性之类的步骤时要拔掉网线。

实验过程中有一点容易弄错，即是子网掩码的设置。该实验中不少网段的前缀都是 27 位的，所以子网掩码要设置成 255.255.255.224。

实验过程中，当把网线插到路由器上时，路由器会闪烁橘色的灯。一开始以为线路出现故障，其实是因为网线分千兆网和百兆网，传输速率不同，故而灯的颜色也不同。

实验重做了许多次，一开始外网的 ip 地址是按照书上的拓扑图给出的来进行设置的。但是后来发现，在实际情况中，如果要连通外网，则应将 ip 地址设置到校园网的网段，所以在第（5）步中最后验证可以 ping 通端口其实之后也应该设置时校园网网段下的。

【自评】

| 学号 | 学生 | 自评分 |
|----------|-----|-----|
| 19335112 | 李钰 | 99 |
| 19335134 | 林雁纯 | 99 |
| 19335156 | 毛羽翎 | 99 |