



计算机网络实验报告

警示

- 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。

院系	数据科学与计算机学院	班 级	15-1 班	组长	李佳
学号	15331151	15331150	15331143		
学生	李佳	李辉旭	黎皓斌		
实验分工					
李佳	负责实验过程以及实验思考重做部分的 PC1，还有交换机及路由器的配置；		李辉旭	负责两个部分的 PC2 以及部分问题的回答；	
黎皓斌	负责实验过程中的校对以及实验报告的编写；				

【实验题目】RIP 路由协议实验

【实验目的】（请思考后补齐）

- 1.掌握交换机、路由器上 RIPv1 以及 RIPv2 的相关配置；
- 2.理解 RIPv1 与 RIPv2 在原理以及操作上的异同并进行分析总结；
- 3.理解有类路由协议以及无类路由协议数据包的差异。

【实验内容】

1. 在实验设备上完成 P243 实验 7-2 并测试实验网连通性。
2. 通过实验观察 RIP V1 和 V2 的区别（重点在 VLSM 上）给出分析过程与结果（实验 IP 采用 10.10.x.0 网段）
3. 学会使用 Debug ip packet 和 Debug ip rip 命令，并对 debug 信息做分析。
4. 观察试验拓扑中链路状态发生改变时路由表的前后信息对比及 debug 信息的变化。

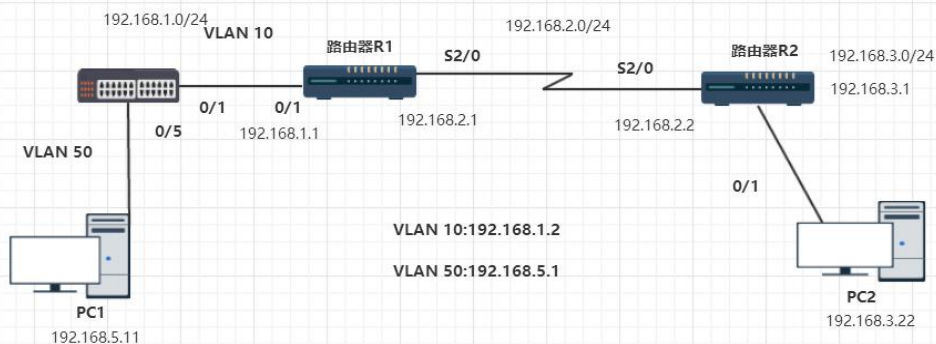
【实验要求】

重要信息需给出截图，注意实验步骤的前后对比。

【实验记录】（如有实验拓扑请自行画出）

<一>P243 实验 7-2。

【实验拓扑】



12组：李佳、李辉旭、黎皓斌

使用proccesson绘制拓扑图



步骤 1:

(1) 按照拓扑图配置 PC1 和 PC2 的 IP 地址、子网掩码、网关，并测试他们的连通性。

(下图是 pc1)

```
管理员: C:\windows\system32\cmd.exe

C:\Users\B403>ipconfig

Windows IP 配置

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::e878:9576:1eef:95ef%14
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.5.11
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 192.168.5.1

隧道适配器 Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 

隧道适配器 isatap.{AC0E3285-6F4D-40D8-9457-0897E04854E6}:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 

C:\Users\B403>
```

(下图是 pc2)

```
C:\Users\B403>ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 校园网:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 

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::4db0:235f:a4b3:e53c%13
    IPv4 地址 . . . . . : 192.168.3.22
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
    默认网关. . . . . : 192.168.3.1

隧道适配器 Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 

隧道适配器 isatap.{BA3ADC85-9F68-4D07-AD5E-D48A12B7A099}:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 

隧道适配器 isatap.{AC0E3285-6F4D-40D8-9457-0897E04854E6}:

    媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
```

(测试连通性，由于尚未配置路由，此时不通)



```
C:\Users\B403>ping 192.168.3.22

正在 Ping 192.168.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.5.11 的回复: 无法访问目标主机。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.3.22 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 1, 丢失 = 3 (75% 丢失),
C:\Users\B403>
```

(查看路由表)

```
172.16.12.5 - SecureCRT
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 帮助(H)
172.16.12.5
12-RSR20-1>enable 14
Password:
12-RSR20-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
12-RSR20-1(config)#show ip route

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, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.1.1/32 is local host.
12-RSR20-1(config)#
```

(2)在路由器 R1(或 R2)上执行 show ip route 命令,记录路由表信息。
步骤 2:三层交换机的基本配置。

```
12-S5750-1>
12-S5750-1>enable 14
Password:
12-S5750-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
12-S5750-1(config)#hostname S5750
S5750(config)#vlan 10
S5750(config-vlan)#exit
S5750(config)#interface gigabitEthernet 0/1
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/1)#switchport access vlan 10
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
S5750(config)#interface gigabitEthernet 0/5
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/5)#switchport access vlan 50
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/5)#exit
S5750(config)#interface vlan 10
S5750(config-if-VLAN 10)#*Dec 18 08:14:53: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface VLAN 10, changed state to up.
S5750(config-if-VLAN 10)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
S5750(config-if-VLAN 10)#no shutdown
S5750(config-if-VLAN 10)#exit
S5750(config)#interface vlan 50
S5750(config-if-VLAN 50)#*Dec 18 08:15:41: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface VLAN 50, changed state to up.
S5750(config-if-VLAN 50)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
S5750(config-if-VLAN 50)#no shutdown
S5750(config-if-VLAN 50)#exit
S5750(config)#
```

步骤 3: 路由器 R1 的基本配置。



```
12-RSR20-1(config)#interface gigabitethernet 0/1
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#2.168.1.1 255.255.255.0
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
12-RSR20-1(config)#interface serial 2/0
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#
```

步骤 4：路由器 R2 的基本配置。

```
12-RSR20-2(config)#interface gigabitethernet 0/1
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#2.168.3.1 255.255.255.0
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
12-RSR20-2(config)#interface serial 2/0
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#
```

步骤 5：交换机 S5750 配置 RIPv2 路由协议。

```
172.16.12.5
S5750(config)#router rip
S5750(config-router)#version 2
S5750(config-router)#network 192.168.1.0
S5750(config-router)#network 192.168.5.0
S5750(config-router)#
```

步骤 6：路由器 R1 配置 RIPv2 路由协议。

```
172.16.12.5
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#exit
12-RSR20-1(config)#router rip
12-RSR20-1(config-router)#version 2
12-RSR20-1(config-router)#no auto-summary
12-RSR20-1(config-router)#network 192.168.1.0
12-RSR20-1(config-router)#network 192.168.2.0
12-RSR20-1(config-router)#
```

步骤 7：路由器 R2 配置 RIPv2 路由协议。

```
172.16.12.5
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#exit
12-RSR20-2(config)#router rip
12-RSR20-2(config-router)#version 2
12-RSR20-2(config-router)#no auto-summary
12-RSR20-2(config-router)#network 192.168.2.0
12-RSR20-2(config-router)#network 192.168.3.0
12-RSR20-2(config-router)#
```

验证 3 台路由设备的路由表，查看是否自动学习了其他网段的路由信息。注意观察 R 标签项。

分析交换机 S5750 的路由表，表中有 R 条目吗？是怎样产生的？

```
S5750(config-router)#show ip route

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 10
C    192.168.1.2/32 is local host.
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.1.1, 00:01:25, VLAN 10
R    192.168.3.0/24 [120/2] via 192.168.1.1, 00:00:32, VLAN 10
C    192.168.5.0/24 is directly connected, VLAN 50
C    192.168.5.1/32 is local host.
S5750(config-router)#
```



(分析: 如上图, 共有两条 R 条目, 交换机通过邻近路由器 router1 的交流信息自动学习了其他网段)

分析路由器 R1 的路由表, 表中有 R 条目吗? 是怎样产生的?

```
172.16.12.5
12-RSR20-1(config-router)#show ip route

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, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.1.1/32 is local host.
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.2.1/32 is local host.
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:01:06, Serial 2/0
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.1.2, 00:02:06, GigabitEthernet 0/1
12-RSR20-1(config-router)#
```

(分析: 如上图, 共有两条 R 条目, router1 通过与邻近路由器 router2 的交流信息自动学习了其他网段的路由信息)

分析路由器 R2 的路由表, 表中有 R 条目吗? 是怎样产生的?

```
172.16.12.5
12-RSR20-2(config-router)#show ip route

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
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:01:39, Serial 2/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.2.2/32 is local host.
C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.3.1/32 is local host.
R    192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.1, 00:01:39, Serial 2/0
12-RSR20-2(config-router)#
```

(分析: 如上图, 共有两条 R 条目, router2 通过与邻近路由器 router1 的交流信息自动学习了其他网段的路由信息)

步骤 8: 测试网络的连通性。

(1) 将此时的路由表与步骤 1 的路由表进行比较, 有什么结论?

(如下为此时的路由表, 与上文中的图对比可知, 比步骤一中多了 C, R 的条目, 其中两条标识为 R 的是通过学习得到的动态路由)

```
172.16.12.5
12-RSR20-1(config-router)#show ip route

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, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.1.1/32 is local host.
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.2.1/32 is local host.
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:02:10, Serial 2/0
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.1.2, 00:03:11, GigabitEthernet 0/1
12-RSR20-1(config-router)#
```

(2) 分析 tracert PC1(或 PC2) 的结果。

(如下是 tracert 的效果图, 可以看见数据包第一跳经虚端口 192.168.5.1, 第二跳



经 192.168.1.1，经过路由器转发经过 192.168.2.2 进入 router2，最后到达目的主机 192.168.3.22)

```
C:\Users\B403>tracert 192.168.3.22

通过最多 30 个跃点跟踪
到 [192.168.3.22] 的路由:

 1  <1 毫秒  <1 毫秒  <1 毫秒  192.168.5.1
 2  <1 毫秒  <1 毫秒  <1 毫秒  192.168.1.1
 3  39 ms    39 ms    39 ms    192.168.2.2
 4  42 ms    43 ms    43 ms    [192.168.3.22]

跟踪完成。
```

(3) 进行拔线实验，通过 wireshark 测试报文变化的时间差，路由有没有出现毒性反转现象？

(如下，拔线后，经过一个更新周期，在第 7, 8 号报文中实现的交流更新路由表，展开，如下图吧 metric 直接设置为阈值 16，因此推断出现了毒性反转)

1 0.000000	RuijieNe_15:55:22	LLDP: Multicast	LLDP	239 TTL = 121 System Name = S5750 System Description = Ruij
2 9.540155	192.168.5.1	224.0.0.9	RIPv2	106 Response
3 18.561675	192.168.5.11	192.168.5.255	NBNS	92 Name query NB WWW.163.COM<00>
4 19.310913	192.168.5.11	192.168.5.255	NBNS	92 Name query NB WWW.163.COM<00>
5 20.066939	192.168.5.11	192.168.5.255	NBNS	92 Name query NB WWW.163.COM<00>
6 30.000067	RuijieNe_15:55:22	LLDP: Multicast	LLDP	239 TTL = 121 System Name = S5750 System Description = Ruij
7 39.540223	192.168.5.1	224.0.0.9	RIPv2	106 Response
8 41.670188	192.168.5.1	224.0.0.9	RIPv2	66 Response
9 50.538294	fe80::e878:9576:1eef:95ef	ff02::1:3	LLMNR	84 Standard query 0xff60 A wpad
10 50.538535	192.168.5.11	224.0.0.252	LLMNR	64 Standard query 0xff60 A wpad
11 50.638220	fe80::e878:9576:1eef:95ef	ff02::1:3	LLMNR	84 Standard query 0xff60 A wpad

```
> Frame 8: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: RuijieNe_15:55:23 (58:69:6c:15:55:23), Dst: IPv4mcast_09 (01:00:5e:00:00:09)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.1, Dst: 224.0.0.9
> User Datagram Protocol, Src Port: 520, Dst Port: 520
▼ Routing Information Protocol
  Command: Response (2)
  Version: RIPv2 (2)
  ▼ IP Address: 192.168.3.0, Metric: 16
    Address Family: IP (2)
    Route Tag: 0
    IP Address: 192.168.3.0
    Netmask: 255.255.255.0
    Next Hop: 0.0.0.0
    Metric: 16
```

(4) 捕获数据包，分析 RIP 封装结构。RIP 包在 PC1 或 PC2 上能捕获到吗？如希望 2 台主机都能捕获到 RIP 包，请描述实现方法。

如下分析 RIP 封装结构：

```
> Frame 7: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: RuijieNe_15:55:23 (58:69:6c:15:55:23), Dst: IPv4mcast_09 (01:00:5e:00:00:09)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.1, Dst: 224.0.0.9
> User Datagram Protocol, Src Port: 520, Dst Port: 520
▼ Routing Information Protocol
  Command: Response (2)
  Version: RIPv2 (2)
  > IP Address: 192.168.1.0, Metric: 1
  > IP Address: 192.168.2.0, Metric: 2
  > IP Address: 192.168.3.0, Metric: 16
```



```
0000  01 00 5e 00 00 09 58 69 6c 15 55 23 08 00 45 c0  ..^...Xi 1.U#..E.
0010  00 5c 00 55 00 00 01 11 12 ca c0 a8 05 01 e0 00  ..\U....
0020  00 09 02 08 02 08 00 48 0e 83 02 02 00 00 00 02  .....H.....
0030  00 00 c0 a8 01 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00  .....
0040  00 01 00 02 00 00 c0 a8 02 00 ff ff ff 00 00 00  .....
0050  00 00 00 00 00 02 00 02 00 00 c0 a8 03 00 ff ff  .....
0060  ff 00 00 00 00 00 00 00 00 10                .....

```

如上图，可以看见以太头部：



[Coloring Rule String: udp]

- ▼ Ethernet II, Src: RuijieNe_15:55:23 (58:69:6c:15:55:23), Dst: IPv4mcast_09 (01:00:5e:00:00:09)
 - > Destination: IPv4mcast_09 (01:00:5e:00:00:09)
 - > Source: RuijieNe_15:55:23 (58:69:6c:15:55:23)
 - Type: IPv4 (0x0800)
- ▼ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.1, Dst: 224.0.0.9
 - 0100 = Version: 4

0000	01 00 5e 00 00 09 58 69 6c 15 55 23 08 00 45 c0	..^...Xi 1.U#..E.
0010	00 5c 00 55 00 00 01 11 12 ca c0 a8 05 01 e0 00	.\.U....
0020	00 09 02 08 02 08 00 48 0e 83 02 02 00 00 00 02	.....H
0030	00 00 c0 a8 01 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00	.....
0040	00 01 00 02 00 00 c0 a8 02 00 ff ff ff 00 00 00	.....
0050	00 00 00 00 00 02 00 02 00 00 c0 a8 03 00 ff ff	.....
0060	ff 00 00 00 00 00 00 00 00 10	.....

后面紧接着是 udp 头部:

- ▼ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.1, Dst: 224.0.0.9
 - 0100 = Version: 4
 - 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
 - > Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP: CS6, ECN: Not-ECT)
 - Total Length: 92
 - Identification: 0x0055 (85)
 - > Flags: 0x00
 - Fragment offset: 0
 - Time to live: 1
 - Protocol: UDP (17)
 - Header checksum: 0x12ca [validation disabled]

0000	01 00 5e 00 00 09 58 69 6c 15 55 23 08 00 45 c0	..^...Xi 1.U#..E.
0010	00 5c 00 55 00 00 01 11 12 ca c0 a8 05 01 e0 00	.\.U....
0020	00 09 02 08 02 08 00 48 0e 83 02 02 00 00 00 02	.....H
0030	00 00 c0 a8 01 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00	.....
0040	00 01 00 02 00 00 c0 a8 02 00 ff ff ff 00 00 00	.....
0050	00 00 00 00 00 02 00 02 00 00 c0 a8 03 00 ff ff	.....
0060	ff 00 00 00 00 00 00 00 00 10	.....

再后面就是 RIP 报文本身了

- ▼ Routing Information Protocol
 - Command: Response (2)
 - Version: RIPv2 (2)
 - > IP Address: 192.168.1.0, Metric: 1
 - > IP Address: 192.168.2.0, Metric: 2
 - > IP Address: 192.168.3.0, Metric: 16

0000	01 00 5e 00 00 09 58 69 6c 15 55 23 08 00 45 c0	..^...Xi 1.U#..E.
0010	00 5c 00 55 00 00 01 11 12 ca c0 a8 05 01 e0 00	.\.U....
0020	00 09 02 08 02 08 00 48 0e 83 02 02 00 00 00 02	.....H
0030	00 00 c0 a8 01 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00	.....
0040	00 01 00 02 00 00 c0 a8 02 00 ff ff ff 00 00 00	.....
0050	00 00 00 00 00 02 00 02 00 00 c0 a8 03 00 ff ff	.....
0060	ff 00 00 00 00 00 00 00 00 10	.....

在实验中, 在 pc2 上未能看见 rip 包, 效果如下图



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.00000000	192.168.3.22	117.13.57.93	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: mg supervision
2	0.00007300	192.168.3.22	124.234.188.205	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: snmp
3	0.00010900	192.168.3.22	60.214.163.174	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 6261
4	0.00014500	192.168.3.22	150.254.124.128	edonkey	44	Kademlia UDP: KADEMLIA2_BOOTSTRAP_REQ
5	0.00019000	192.168.3.22	81.215.124.150	edonkey	44	Kademlia UDP: KADEMLIA2_BOOTSTRAP_REQ
6	0.00022700	192.168.3.22	192.168.0.102	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: hydap
7	0.00028000	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
8	0.00028000	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
9	0.00029000	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
10	0.00029000	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
11	0.00029000	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
12	0.00027000	192.168.3.22	60.177.176.181	edonkey	44	Kademlia UDP: KADEMLIA2_BOOTSTRAP_REQ
13	0.00029700	192.168.3.22	65.95.156.44	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 5889
14	0.00044000	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
15	0.00044000	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
16	0.00044100	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
17	0.59144000	192.168.3.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=40/10240, ttl=61 (reply in 18)
18	0.59152200	192.168.3.22	192.168.3.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=40/10240, ttl=64 (request in 17)
19	1.01812500	192.168.3.22	58.37.230.111	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: traversal
20	1.01820000	192.168.3.22	221.176.172.158	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 146/0
21	1.01827000	192.168.3.22	61.141.129.192	edonkey	44	Kademlia UDP: KADEMLIA2_BOOTSTRAP_REQ
22	1.01828400	192.168.3.22	124.72.24.190	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: mma-discovery
23	1.01829800	192.168.3.22	124.75.16.74	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 17768
24	1.01834300	192.168.3.22	59.59.190.223	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 7125
25	1.01835100	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
26	1.01835100	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
27	1.01835200	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
28	1.01835200	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
29	1.01835300	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
30	1.01836000	192.168.3.22	60.48.56.128	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 40890
31	1.01841000	192.168.3.22	125.33.85.29	edonkey	44	Kademlia UDP: KADEMLIA2_BOOTSTRAP_REQ
32	1.01856100	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
33	1.01856100	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
34	1.01856200	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
35	1.86120100	192.168.3.22	192.168.3.255	UDP	1482	Source port: 64869 Destination port: Firefox
36	2.05302600	192.168.3.22	125.125.87.93	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 28462
37	2.05310000	192.168.3.22	222.216.202.79	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 6651
38	2.05317000	192.168.3.22	82.81.36.137	edonkey	44	Kademlia UDP: KADEMLIA2_BOOTSTRAP_REQ
39	2.05321100	192.168.3.22	192.168.3.11	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 21277
40	2.05326700	192.168.3.22	58.24.22.126	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: snmp
41	2.05328100	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
42	2.05328200	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
43	2.05328300	192.168.3.1	192.168.3.22	ICMP	70	Destination unreachable (Network unreachable)
44	2.05336500	192.168.3.22	219.133.183.65	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 6655
45	2.05337000	192.168.3.22	158.83.2.107	UDP	44	Source port: 17464 Destination port: 6651

(pc1 能够捕获到 RIP 包是因为 pc1 连接在交换机上，路由器 1 不确定是否有其他路由器链接在交换机上，因此发送 RIP 包更新可能需要更新的路由表，想要 pc2 也能够捕获到 RIP 包，只要在 pc2 与路由器 2 之间加一台交换机即可)

【实验思考】

(1) 查看交换机端口 0/1 所属 VLAN 应使用哪条命令？

```
S5750(config)#show run int gigabitethernet0/1
```

```
Password:
S5750#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S5750(config)#show run int gigabitethernet0/1

Building configuration...
Current configuration : 168 bytes
!
interface GigabitEthernet 0/1
 switchport access vlan 10
 switchport port-security binding 192.168.1.64
 switchport port-security mac-address 68f7.28e2.5489 vlan 1
S5750(config)#
```

(2) 如何查看 RIP 的版本号和发布到的网段？

```
Router1(config)#show ip protocols
```

```
12-RSR20-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
12-RSR20-1(config)#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds
  Invalid after 180 seconds, flushed after 120 seconds
  Outgoing update filter list for all interface is: not set
  Incoming update filter list for all interface is: not set
  Redistribution default metric is 1
  Redistributing:
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface                Send  Recv
    Serial 2/0                2      2
    GigabitEthernet 0/1       2      2
  Routing for Networks:
    192.168.1.0 255.255.255.0
    192.168.2.0 255.255.255.0
  Distance: (default is 120)
  Graceful-restart disabled
12-RSR20-1(config)#
```




(3)RIPv1 的广播地址是什么？RIPv2 的组播地址是什么？

```
S5750(config)#router rip
S5750(config-router)#version 1
S5750(config-router)#network 192.168.1.0
% There is a same network configuration
S5750(config-router)#network 192.168.5.0
% There is a same network configuration
S5750(config-router)#
```

```
C:\Users\B403>ping 192.168.3.22
```

```
正在 Ping 192.168.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间=42ms TTL=61
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=61
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间=36ms TTL=61
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间=35ms TTL=61

192.168.3.22 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 = 35ms, 最长 = 42ms, 平均 = 37ms
```

```
C:\Users\B403>
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.00000000	192.168.5.11	192.168.5.255	NBNS	92	Name query NB www.GOOGLE.COM<00>
2	0.74987100	192.168.5.11	192.168.5.255	NBNS	92	Name query NB www.GOOGLE.COM<00>
3	1.49989800	192.168.5.11	192.168.5.255	NBNS	92	Name query NB www.GOOGLE.COM<00>
4	12.10961600	FujianRu_15:55:22	LLDP_Multicast	LLDP	239	Chassis Id = 58:69:6c:15:55:22 Port Id = G10/5 TTL = 121 System Name = S5750
5	21.65973000	192.168.5.1	255.255.255.255	RIPv1	106	Response
6	22.02418000	fe80::e878:9576:1eeff02::1:3		LLMNR	84	Standard query 0x4824 A wpad

Frame 5: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface 0						
Ethernet II, Src: FujianRu_15:55:22 (58:69:6c:15:55:22), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.1 (192.168.5.1), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)						
User Datagram Protocol, Src Port: router (520), Dst Port: router (520)						
Routing Information Protocol						
Command: Response (2)						
Version: RIPv1 (1)						
IP Address: 192.168.1.0, Metric: 1						
Address Family: IP (2)						
IP Address: 192.168.1.0 (192.168.1.0)						
Metric: 1						
IP Address: 192.168.2.0, Metric: 2						
Address Family: IP (2)						
IP Address: 192.168.2.0 (192.168.2.0)						
Metric: 2						
IP Address: 192.168.3.0, Metric: 3						
Address Family: IP (2)						
IP Address: 192.168.3.0 (192.168.3.0)						
Metric: 3						

(4)使用 10.10.X.0 的 IP 地址重做本次实验，注意网段间使用不同的子网掩码。当在 RIPv1 下设置不同网段时，配置后的端口实际上获得的子网掩码是什么？配合实验分析原因。

重做本实验，如下是配置过程：

```
C:\Users\B403>ipconfig
```

Windows IP 配置

以太网适配器 实验网:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
本地连接 IPv6 地址. . . . . : fe80::e878:9576:1eeff02::14
IPv4 地址. . . . . : 10.10.5.11
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
默认网关. . . . . : 10.10.5.1
```

隧道适配器 isatap.{AC0E3285-6F4D-40D8-9457-0897E04854E6}:

```
媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
```

隧道适配器 Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

```
媒体状态 . . . . . : 媒体已断开
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
```

```
C:\Users\B403>
```

(上图是 pc1)



```
C:\Users\B403>ipconfig
```

Windows IP 配置

以太网适配器 实验网:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地连接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::4db0:235f:a4b3:e53c%13  
IPv4 地址 . . . . . : 10.10.3.22  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0  
默认网关 . . . . . : 10.10.3.1
```

隧道适配器 Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

```
媒体状态 . . . . . : 媒体已断开  
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
```

隧道适配器 isatap.{AC0E3285-6F4D-40D8-9457-0897E04854E6}:

```
媒体状态 . . . . . : 媒体已断开  
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
```

```
C:\Users\B403>
```

(上图是 pc2)

```
S5750(config-router)#exit  
S5750(config)#interface vlan 10  
S5750(config-if-VLAN 10)#ip address 10.10.1.2 255.255.255.0  
S5750(config-if-VLAN 10)#no shutdown  
S5750(config-if-VLAN 10)#exit  
S5750(config)#interface vlan 50  
S5750(config-if-VLAN 50)#ip address 10.10.5.1 255.255.255.0  
S5750(config-if-VLAN 50)#no shutdown  
S5750(config-if-VLAN 50)#exit  
S5750(config)#
```

(配置交换机)

```
12-RSR20-1(config)#interface gigabitEthernet 0/1  
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 10.10.1.1 255.255.255.0  
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown  
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#wxix  
% Unknown command.  
  
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit  
12-RSR20-1(config)#interface serial 2/0  
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip address 10.10.2.1 255.255.255.252  
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#no shutdown  
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#
```

(配置路由器 R1, 注意此时更改了子网掩码位数)

```
Password:  
12-RSR20-2#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
12-RSR20-2(config)#interface gigabitEthernet 0/1  
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 10.10.3.1 255.255.255.0  
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown  
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exie  
% Unknown command.  
  
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit  
12-RSR20-2(config)#interface serial 2/0  
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#ip address 10.10.2.2 255.255.255.252  
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#no shutdown  
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#exit
```

(配置路由器 R2, 注意此时更改了子网掩码位数)

```
S5750(config)#router rip  
S5750(config-router)#version 1  
S5750(config-router)#network 10.10.1.0  
S5750(config-router)#network 10.10.5.0  
% There is a same network configuration  
S5750(config-router)#
```



(配置交换机, 注意此时版本号设置为 version1)

```
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#exit
12-RSR20-1(config)#router rip
12-RSR20-1(config-router)#version 1
12-RSR20-1(config-router)#no auto-summary
12-RSR20-1(config-router)#network 10.10.1.0
12-RSR20-1(config-router)#network 10.10.2.0
% There is a same network configuration
12-RSR20-1(config-router)#
```

(配置路由器 1, 关闭自动汇总, 注意此时版本号设置为 version1)

```
12-RSR20-2(config)#router rip
12-RSR20-2(config-router)#version 1
12-RSR20-2(config-router)#no auto-summary
12-RSR20-2(config-router)#network 10.10.2.0
12-RSR20-2(config-router)#network 10.10.3.0
% There is a same network configuration
12-RSR20-2(config-router)#
```

(配置路由器 2, 关闭自动汇总, 注意此时版本号设置为 version1)

```
S5750(config-router)#exit
S5750(config)#show ip route

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    10.10.1.0/24 is directly connected, VLAN 10
C    10.10.1.2/32 is local host.
R    10.10.2.0/24 [120/1] via 10.10.1.1, 00:01:50, VLAN 10
R    10.10.3.0/24 [120/2] via 10.10.1.1, 00:00:58, VLAN 10
C    10.10.5.0/24 is directly connected, VLAN 50
C    10.10.5.1/32 is local host.
S5750(config)#
```

(检查路由表)

```
12-RSR20-1(config-router)#exit
12-RSR20-1(config)#show ip route

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    10.10.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    10.10.1.1/32 is local host.
C    10.10.2.0/30 is directly connected, Serial 2/0
C    10.10.2.1/32 is local host.
R    10.10.3.0/30 [120/1] via 10.10.2.2, 00:01:29, Serial 2/0
R    10.10.5.0/24 [120/1] via 10.10.1.2, 00:02:20, GigabitEthernet 0/1
12-RSR20-1(config)#
```

```
12-RSR20-2(config-router)#exit
12-RSR20-2(config)#show ip route

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
R    10.10.1.0/30 [120/1] via 10.10.2.1, 00:01:55, Serial 2/0
C    10.10.2.0/30 is directly connected, Serial 2/0
C    10.10.2.2/32 is local host.
C    10.10.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    10.10.3.1/32 is local host.
R    10.10.5.0/30 [120/2] via 10.10.2.1, 00:01:55, Serial 2/0
12-RSR20-2(config)#
```




计算机网络实验报告

(可以看见此时依然自动学习产生了 R 条目，此步在下文再次分析)

```
C:\Users\B403>tracert 10.10.3.22

通过最多 30 个跃点跟踪到 10.10.3.22 的路由

 1    <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒 10.10.5.1
 2  10.10.1.1  报告: 无法访问目标网。

跟踪完成。

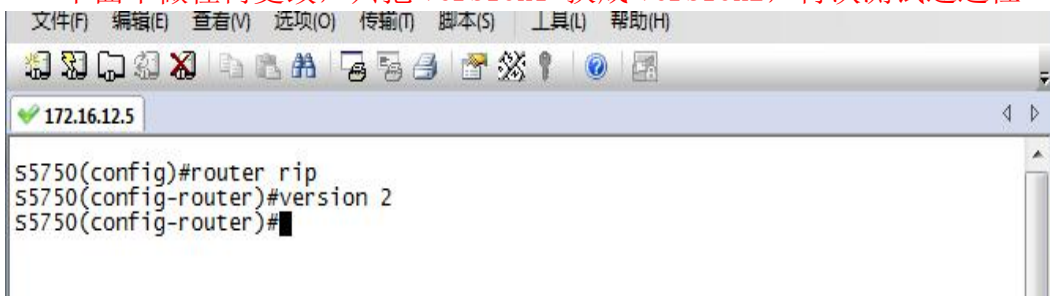
C:\Users\B403>ping 10.10.3.22

正在 Ping 10.10.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 10.10.1.1 的回复: 无法访问目标网。
来自 10.10.1.1 的回复: 无法访问目标网。
来自 10.10.1.1 的回复: 无法访问目标网。
来自 10.10.1.1 的回复: 无法访问目标网。

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

(测试连通性，不能连通，原因是此时各个网段的子网掩码不同，RIPv1 不能很好地识别)

下面不做任何更改，只把 version1 换成 version2，再次测试连通性



```
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(I) 帮助(H)
172.16.12.5
S5750(config)#router rip
S5750(config-router)#version 2
S5750(config-router)#
```

```
C:\Users\B403>ping 10.10.3.22

正在 Ping 10.10.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=35ms TTL=61
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=34ms TTL=61
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=36ms TTL=61
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=34ms TTL=61

10.10.3.22 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 = 34ms, 最长 = 36ms, 平均 = 34ms

C:\Users\B403>tracert 10.10.3.22

通过最多 30 个跃点跟踪
到 10.10.3.22 的路由:

 1    <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒 10.10.5.1
 2    <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒 10.10.1.1
 3    39 ms      39 ms      39 ms 10.10.2.2
 4    42 ms      43 ms      43 ms 10.10.3.22

跟踪完成。
```

(如上图可知，此时是连通的，证明在这个情况下，RIPv2 能更好地应对各个网段子网掩码不同的路由)

(如下图，逐一查看各个端口实际获得的子网掩码)



```
s5750(config-router)#exit
s5750(config)#show ip route

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    10.10.1.0/24 is directly connected, VLAN 10
C    10.10.1.2/32 is local host.
R    10.10.2.0/30 [120/1] via 10.10.1.1, 00:02:20, VLAN 10
R    10.10.3.0/30 [120/2] via 10.10.1.1, 00:02:20, VLAN 10
R    10.10.3.0/24 [120/2] via 10.10.1.1, 00:08:28, VLAN 10
C    10.10.5.0/24 is directly connected, VLAN 50
C    10.10.5.1/32 is local host.
s5750(config)#
```

```
172.16.12.5
12-RSR20-1(config-router)#exit
12-RSR20-1(config)#show ip interface brief
Interface          IP-Address(Pri)   IP-Address(Sec)   Status
S
Serial 2/0          10.10.2.1/30      no address         up
SIC-3G-WCDMA 3/0    no address        no address         up
down
GigabitEthernet 0/0 no address        no address         down
down
GigabitEthernet 0/1 10.10.1.1/24      no address         up
up
VLAN 1              no address        no address         up
down
12-RSR20-1(config)#
```

```
172.16.12.5
12-RSR20-2(config-router)#exit
12-RSR20-2(config)#show ip interface brief
Interface          IP-Address(Pri)   IP-Address(Sec)   Status
S
Serial 2/0          10.10.2.2/30      no address         up
Serial 3/0          no address        no address         up
down
GigabitEthernet 0/0 no address        no address         down
down
GigabitEthernet 0/1 10.10.3.1/24      no address         up
up
VLAN 1              no address        no address         up
down
12-RSR20-2(config)#
```

(分析：子网掩码是我们自己设置的，由于两个路由器相连的子网中，只有两个“主机”，因此，采用 255.255.255.252 是合理而且高效的，也体现了实验中要求设置子网掩码不同的实验要求)

(5)RIPv1 必须使用自动汇总，不支持不连续网络，请实验验证。RIPv2 支持不连续网络吗？

(首先参照上文，设置为 RIPv1，然后使用自动汇总)

```
172.16.12.5
12-RSR20-1(config)#router rip
12-RSR20-1(config-router)#version 1
12-RSR20-1(config-router)#auto-summary
12-RSR20-1(config-router)#
```

```
C:\Users\B403>ping 10.10.3.22

正在 Ping 10.10.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=61
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=35ms TTL=61
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=34ms TTL=61
来自 10.10.3.22 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=61

10.10.3.22 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 = 34ms, 最长 = 37ms, 平均 = 35ms
```



(发现此时 RIPv2 支持不连续网络)

分析: RIPv1 分类路由 (RIPv2 是无类路由), 这意味着 RIPv1 发送的更新分组中不含子网掩码信息而 RIPv2 的则包含, 这在实验中就体现为在关闭自动汇总功能后, RIPv1 不支持不连续网络。自动汇总就是路由器根据前缀信息判断一个地址属于哪个网络, 因此即使 RIPv1 信息分组中不含子网掩码信息, 路由器依然能为其在路由表中配置生成的掩码。在实验中表现为开启自动汇总后能够支持不连续网络

(6) RIPv1 对路由没有标记功能, RIPv2 可以对路由打标记 (tag), 用于过滤和做策略。请在实验中观察和分析。

```
Address Family: IP (2)
Route Tag: 0
IP Address: 192.168.1.0
Netmask: 255.255.255.0
Next Hop: 0.0.0.0
Metric: 1
v IP Address: 192.168.2.0, Metric: 2
Address Family: IP (2)
Route Tag: 0
```

(分析: 如上图中 RIPv2 中 tag 即为标记位)

```
Source Port: 520
Destination Port: 520
Length: 72
Checksum: 0xc618 [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
[Stream index: 0]
Routing Information Protocol
Command: Response (2)
Version: RIPv1 (1)
> IP Address: 10.10.1.0, Metric: 1
> IP Address: 10.10.2.0, Metric: 2
> IP Address: 10.10.3.0, Metric: 3
```

00	ff ff ff ff ff ff 58 69	6c 15 55 23 08 00 45 c0	.....Xi 1.U#..E.
10	00 5c 00 d7 00 00 40 11	69 f0 0a 0a 05 01 ff ff	.\....@. i.....
20	ff ff 02 08 02 08 00 48	c6 18 02 01 00 00 00 02	.....H
30	00 00 0a 0a 01 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	.....
40	00 01 00 02 00 00 0a 0a	02 00 00 00 00 00 00 00	.....
50	00 00 00 00 00 02 00 02	00 00 0a 0a 03 00 00 00	.....
60	00 00 00 00 00 00 00 00	00 03	.....

(RIPv1 中则没有标记位)

<二>通过实验观察 RIPv1 和 V2 的区别 (重点在 VLSM 上) 给出分析过程与结果 (实验 IP 采用 10.10.x.0 网段)。

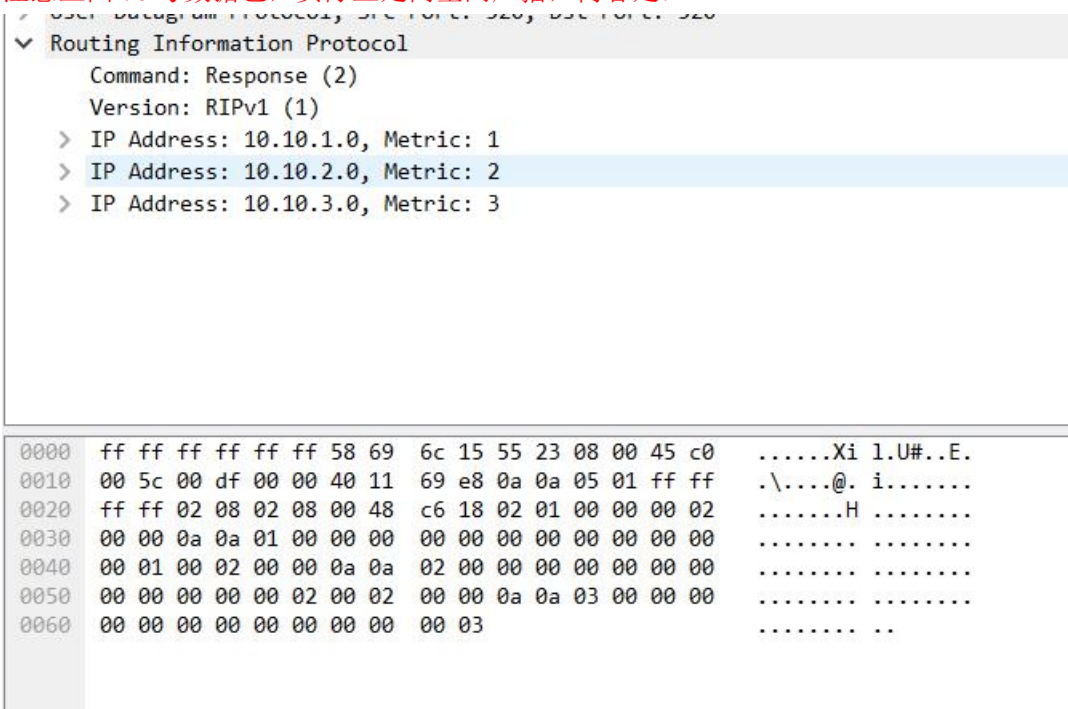
VLSM (可变长子网掩码), 用于在一个进行了子网划分的网络中的不同部分使用不同的子网掩码。由上文可以知道 RIPv2 发送的信息分组中包含掩码信息而 RIPv1 的信息分组则不包含。由此可知 RIPv2 支持 VLSM 而 RIPv1 不支持。

以下是实验验证: 首先对 RIPv1 发送抓包:

74.29.022503	10.10.5.11	10.10.5.255	NBNS	92 Name query NB SOL.360SAFE.COM<00>
75.29.773623	10.10.5.11	10.10.5.255	NBNS	92 Name query NB SDUP.360.CN<00>
76.30.000092	10.10.5.1	255.255.255.255	RIPv1	106 Response
77.30.523562	10.10.5.11	10.10.5.255	NBNS	92 Name query NB SDUP.360.CN<00>



注意上图 76 号数据包，实际上是向全网广播，内容是：



如上图，内容实际上是到各个子网所需要的跳数。分别查看 router1 与 router 的路由表，分别如下两图

```
12-RSR20-1(config-router)#exit
12-RSR20-1(config)#show ip route

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    10.10.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    10.10.1.1/32 is local host.
C    10.10.2.0/30 is directly connected, Serial 2/0
C    10.10.2.1/32 is local host.
R    10.10.3.0/30 [120/1] via 10.10.2.2, 00:01:29, Serial 2/0
R    10.10.5.0/24 [120/1] via 10.10.1.2, 00:02:20, GigabitEthernet 0/1
12-RSR20-1(config)#
```

（上图为 router1，注意路由表中最后两行）

```
12-RSR20-2(config-router)#exit
12-RSR20-2(config)#show ip route

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
R    10.10.1.0/30 [120/1] via 10.10.2.1, 00:01:55, Serial 2/0
C    10.10.2.0/30 is directly connected, Serial 2/0
C    10.10.2.2/32 is local host.
C    10.10.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    10.10.3.1/32 is local host.
R    10.10.5.0/30 [120/2] via 10.10.2.1, 00:01:55, Serial 2/0
12-RSR20-2(config)#
```

（上图为 router2，注意第四行）

分析：RIPv1 是以广播的形式进行路由更新的，对于路由 1，10.10.3.0 采用的掩码是 255.255.255.0，原因是其更新信息与本地接口配置属于同一网络。而在 router 中，第四行的已经不是同一网络，实际上是通过其地址类别在缺省的掩码中给一个。这里得



到的掩码同为 24 位，因而在开区自动汇总功能后是可以使用的。而一旦不一样，如网上给出的：



<三>学会使用 Debug ip packet 和 Debug ip rip 命令，并对 debug 信息做分析。

Debug ip packet 显示了链路层的转发过程，包括源 IP 地址、目的 IP 地址，通过的串口，数据包的长度，是否接收到等信息。

Debug ip rip 在每一个时钟信号都列出 RIP 协议中包括路径选择, 源、目的 IP 地址,



从哪个接口通过等信息。

<四>观察试验拓扑中链路状态发生改变时路由表的前后信息对比及 debug 信息的变化。

```
11-RSR20-1(config)#show ip route

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    10.10.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    10.10.1.1/32 is local host.
C    10.10.2.0/30 is directly connected, Serial 2/0
C    10.10.2.1/32 is local host.
R    10.10.3.0/24 [120/1] via 10.10.2.2, 00:11:27, Serial 2/0
R    10.10.5.0/24 [120/1] via 10.10.1.2, 00:12:04, GigabitEthernet 0/1
11-RSR20-1(config)#
```

```
11-RSR20-1(config)#show ip route

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    10.10.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    10.10.1.1/32 is local host.
C    10.10.2.0/30 is directly connected, Serial 2/0
C    10.10.2.1/32 is local host.
R    10.10.5.0/24 [120/1] via 10.10.1.2, 00:12:42, GigabitEthernet 0/1
11-RSR20-1(config)#
```

链路状态改变最为简便的方法是将链路中的一条线路物理断开，使链路状态发生改变，观察拔下网线后，路由表信息及 debug 信息的变化。我们将 PC2 与路由器相连的网线拔下。观察到的前后对比如上，可以看到路由表信息中少了 10.10.3.0/24 那一项，路由表信息更改是动态的。

```
11-RSR20-1#debug ip packet
11-RSR20-1#Dec 18 18:02:29: %?: IP: s=10.10.1.2 (GigabitEthernet 0/1), d=224.0.0.9, vrf=global(0), len=52, received
*Dec 18 18:02:32: %?: IP: s=10.10.2.1 (local), d=224.0.0.9 (Serial 2/0), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer 222
*Dec 18 18:02:32: %?: IP: s=10.10.1.1 (local), d=224.0.0.9 (GigabitEthernet 0/1), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer --> raw send
*Dec 18 18:02:32: %?: IP: s=10.10.2.2 (Serial 2/0), d=224.0.0.9, vrf=global(0), len=52, received
*Dec 18 18:02:59: %?: IP: s=10.10.1.2 (GigabitEthernet 0/1), d=224.0.0.9, vrf=global(0), len=52, received
*Dec 18 18:03:02: %?: IP: s=10.10.2.1 (local), d=224.0.0.9 (Serial 2/0), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer 222
*Dec 18 18:03:02: %?: IP: s=10.10.1.1 (local), d=224.0.0.9 (GigabitEthernet 0/1), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer --> raw send
*Dec 18 18:03:08: %?: IP: s=10.10.2.2 (Serial 2/0), d=224.0.0.9, vrf=global(0), len=52, received
*Dec 18 18:03:29: %?: IP: s=10.10.1.2 (GigabitEthernet 0/1), d=224.0.0.9, vrf=global(0), len=52, received
*Dec 18 18:03:32: %?: IP: s=10.10.2.1 (local), d=224.0.0.9 (Serial 2/0), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer 222
*Dec 18 18:03:32: %?: IP: s=10.10.1.1 (local), d=224.0.0.9 (GigabitEthernet 0/1), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer --> raw send
*Dec 18 18:03:38: %?: IP: s=10.10.2.2 (Serial 2/0), d=224.0.0.9, vrf=global(0), len=52, received
*Dec 18 18:04:02: %?: IP: s=10.10.1.2 (GigabitEthernet 0/1), d=224.0.0.9, vrf=global(0), len=52, received
*Dec 18 18:04:02: %?: IP: s=10.10.2.1 (local), d=224.0.0.9 (Serial 2/0), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer 222
*Dec 18 18:04:02: %?: IP: s=10.10.1.1 (local), d=224.0.0.9 (GigabitEthernet 0/1), vrf=global(0), g=224.0.0.9, len=72, sent ip pkt to link_layer --> raw send
```

```
11-RSR20-1#debug ip rip
11-RSR20-1#Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] RIP received packet, sock=32979 src=10.10.1.2 len=24
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] Received version 2 response packet on GigabitEthernet 0/1
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] Cancel peer[10.10.1.2] remove timer
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] Peer[10.10.1.2] remove timer schedule...
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] Both do not need auth, Auth ok
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] route-entry: family 2 tag 0 ip 10.10.5.0 mask 255.255.255.0 nhop 0.0.0.0 metric 1
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] RIP route update, protocol(4)
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] Old path is: nhop=10.10.1.2 routesrc=10.10.1.2 intf=5
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] New path is: nhop=10.10.1.2 routesrc=10.10.1.2 intf=5
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] RIP distance apply from 10.10.1.2!
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] cancel Route timer
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] route timer schedule...
*Dec 18 18:04:59: %?: [RIP] Update timer expired via interface Serial 2/0[10.10.2.1/30]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Update timer schedule via interface Serial 2/0[10.10.2.1/30]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Prepare to send MULTICAST response...
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Building update entries on Serial 2/0
*Dec 18 18:05:02: %?: 10.10.1.0/24 via 0.0.0.0 metric 1 tag 0
*Dec 18 18:05:02: %?: 10.10.5.0/24 via 0.0.0.0 metric 2 tag 0
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Send packet to 224.0.0.9 Port 520 on Serial 2/0
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Update timer expired via interface GigabitEthernet 0/1[10.10.1.1/24]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Update timer schedule via interface GigabitEthernet 0/1[10.10.1.1/24]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Prepare to send MULTICAST response...
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Building update entries on GigabitEthernet 0/1
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] route-entry: family 2 tag 0 ip 10.10.5.0 mask 255.255.255.0 nhop 0.0.0.0 metric 1
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] RIP route update, protocol(4)
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Old path is: nhop=10.10.1.2 routesrc=10.10.1.2 intf=5
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] New path is: nhop=10.10.1.2 routesrc=10.10.1.2 intf=5
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] RIP distance apply from 10.10.1.2!
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] cancel Route timer
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] [10.10.5.0/24] route timer schedule...
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Update timer expired via interface Serial 2/0[10.10.2.1/30]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Update timer schedule via interface Serial 2/0[10.10.2.1/30]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Prepare to send MULTICAST response...
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Building update entries on Serial 2/0
*Dec 18 18:05:02: %?: 10.10.1.0/24 via 0.0.0.0 metric 1 tag 0
*Dec 18 18:05:02: %?: 10.10.5.0/24 via 0.0.0.0 metric 2 tag 0
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Send packet to 224.0.0.9 Port 520 on Serial 2/0
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Update timer expired via interface GigabitEthernet 0/1[10.10.1.1/24]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Update timer schedule via interface GigabitEthernet 0/1[10.10.1.1/24]
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Prepare to send MULTICAST response...
*Dec 18 18:05:02: %?: [RIP] Building update entries on GigabitEthernet 0/1
*Dec 18 18:05:02: %?: 10.10.2.0/30 via 0.0.0.0 metric 1 tag 0
```

在拔下网线之后，debug ip packet 和 debug ip rip 信息发生了改变，会发生路径的变化。



本次实验完成后，请根据组员在实验中的贡献，请实事求是，自评在实验中应得的分数。（按百分制）

学号	学生	自评分
15331151	李佳	100
15331150	李辉旭	100
15331143	黎皓斌	100

【交实验报告】

上传实验报告：<ftp://222.200.180.109/>

截止日期（不迟于）：1 周之内

上传包括两个文件：

（1）小组实验报告。上传文件名格式：小组号_Ftp 协议分析实验.pdf （由组长负责上传）

例如：文件名“10_Ftp 协议分析实验.pdf”表示第 10 组的 Ftp 协议分析实验报告

（2）小组成员实验体会。每个同学单独交一份只填写了实验体会的实验报告。只需填写自己的学号和姓名。

文件名格式：小组号_学号_姓名_Ftp 协议分析实验.pdf （由组员自行上传）

例如：文件名“10_05373092_张三_Ftp 协议分析实验.pdf”表示第 10 组的 Ftp 协议分析实验报告。

注意：不要打包上传！