# 第4章 RIP

动态路由协议包括距离向量路由协议和链路状态路由协议。RIP（Routing Information Protocol，路由信息协议）是使用最广泛的距离微向量路由协议。RIP是为小型网络环境设计的，国为这类协议是路由学习及路由更新将产生较大的流量，占用过多的带宽。

## 4.1　RIP概述

RIP是由Xerox在２０世纪７０年代开发的，最初定义在RFC1058中。RIP用两种数据包传输更新：更新和请求，每个有RIP功能的路由器在默认情况下，每隔30 s利用UDP520端口向与它直连的网络邻居广播(RIPv1)或组播(RIPv2)路由更新。因此，路由器不知道网络的全局情况，如果路由更新在网络上传播慢，将会导致网络收敛慢，造成路由环路。为了避免路由环路，RIP采用水平分割、毒性逆转、定义最大跳数、闪式更新和抵制计时５个机制来避免路由环路。

RIP协议分为版本1和片版本2 。不论是版本1还是版本2，都 具备下面的特征：

①是距离向量路由协议；

②使用跳数（Hop Count）作为度量值；

③默认路由更新周期为30 s；

④管理距离（AD）为120；

⑤支持触发更新；

⑥最大跳数为16跳；

⑦支持等价路径，默认4条，最大6条；

⑧使用UDP520端口进行路由更新。

而RIPv1和RIPv2的区别如表4-1所示。

表4-1 RIPv1和RIPv2的区别

|  |  |
| --- | --- |
| RIPv1 | RIPv2 |
| 在路由更新的过程中不携带子网信息 | 在路由更新的过程中携带子网信息 |
| 不提供认证 | 提供明文和MD5认证 |
| 不支持VLSM和CIDR | 支持VLSM和CIDR |
| 采用广播更新 | 采用组播（224.0.0.9）更新 |
| 有类别（Classful）路由协议 | 无类别（Classless）路由协议 |

## 4.2 RIPv1

### 4.2.1 实验1：RIPv1基本配置

1.实验目的

通过本实验可以掌握：

①在路由器上启动RIPv1路由进程；

②启用参与路由协议的接口，并且通告网络；

③理解路由表的含义；

④查看和调试RIPv1路由协议相关信息。

2.拓扑结构

实验拓扑图如图4-1所示。

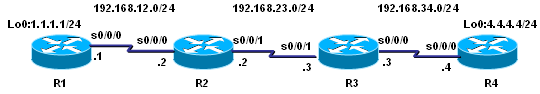


图4-1 RIPv1的基本配置

3.实验步骤

（1）步骤1：配置路由器R1

R1(config)#router rip //启动RIP进程

R1(config-router)#version 1 //配置RIP版本1

R1(config-router)#network 1.0.0.0 //通告网络

R1(config-router)#network 192.168.12.0

（2）步骤2：配置路由器R2

R2(config)#router rip

R2(config-router)#version 1

R2(config-router)#network 192.168.12.0

R2(config-router)#network 192.168.23.0

（3）步骤3：配置路由器R3

R3(config)#router rip

R3(config-router)#version 1

R3(config-router)#network 192.168.23.0

R3(config-router)#network 192.168.34.0

（4）步骤4：配置路由器R4

R4(config)#router rip

R4(config-router)#version 1

R4(config-router)#network 192.168.34.0

R4(config-router)#network 4.0.0.0

4.实验调试

（1）show ip route

该命令用来查看路由表

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

**R 4.0.0.0/8 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;03， Serial0/0/0**

**R 192.168.23.0/24 [120/1] via 192.168.12.2， 00;00;03， Serial0/0/0**

**R 192.168.34.0/24 [120/2] via 192.168.12.2， 00;00;03， Serial0/0/0**

以上输出表明路由器R1学到了3条RIP路由，其中路由条目”**R 4.0.0.0/8 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;03， Serial0/0/0”**的含义如下。

①R：路由条目是通过RIP路由协议学习来的；

②4.0.0.0/8：目的网络；

③120：RIP路由协议的默认管理距离；

④3：度量值，从路由器R1到达网络4.0.0.0/8的度量值为3跳；

⑤192.168.12.2：下一跳地址；

⑥00;00;03：距离下一次更新还有27（30-3）s；

⑦Serial0/0/0：接收该路由条目的本路由器的接口。

同时通过该路由条目的掩码长度可以看到，RIPv1确实不传递子网信息。

（2）show ip protocols

该命令查看IP路由协议配置和统计信息。

**R1#show ip protocols**

【注意】

“//”后的信息表示注释，不是输出内容。

Routing Protocol is “rip”

//路由器上运行的路由协议是RIP

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

//在出方向上没有设置过滤列表

Incoming update filter list for all interfaces is not set

//在入方向没有设置过滤列表

Sending updates every 30 seconds， next due in 23 seconds

//更新周期是30 s，距离下次更新还有23 s

【注意】

为了防止更新同步，RIP会以15%的误差发送更新，即实际发送更新的周期的范围是25.5~30 s。

Invalid after 180 seconds， hold down 180， flushed after 240

//invalid after;路由条目如果在180s还没有收到更新，则被标记为无效

【技术要点】

被标记为无效的路由条目类似如下所示：

**R 4.0.0.0/8 is possibly down，routing via 192.168.12.2， Serial0/0/0**

可以通过很多方式使路由条目进入无效周期。例如，在接口上加拒绝接收UDP520端口的ACL；又如，将接口设置为被动接口等。

//hold down：抵制计时器的时间为180s

//flushed after：路由条目如果在240s还没有收到更新，则从路由表中删除此路由条目

【提示】

可以通过下面的命令来调整以上3个时间参数：

R1(config-router)#timers basic *update invalid holddown flushed*

Redistributing; rip

//只运行RIP协议，没有其他的协议重分布进来

Default version control; send version 1， receive version 1

//默认发送版本1的路由更新，接收本版1的路由更新

Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain

Serial0/0 1 1

Loopback0 1 1

//以上3行显示了运行RIP协议的接口，以及可以接收和发送的RIP路由更新的版本

Automatic network summarization is in effect

//RIP路由协议默认开启自动汇总功能

Maximum path; 4

//RIP路由协议可以支持4条等价路径，最大为6条

【提示】

可以通过下面的命令来修改RIP路由协议支持等价路径的条数：

R1(config-router)#maximum-paths *mumber-paths*

Routing for Networks;

1.0.0.0

192.168.12.0

//以上3行表明RIP通告的网络

Routing Information Sources;

Gateway Distance Last Update

192.168.12.2 120 00;00;03

//以上3行表明路由信息源，其中

//gateway：学习路由信息的路由器的接口地址，也就是下一跳地址

//distance：管理距离

//last update：更新发生在多长时间以前

Distance; (default is 120)

//默认管理距离是120

（3）debug ip rip

该命令可以查看RIP路由协议的动态更新过程。

R1#clear ip route \*

R1#debug ip rip

Feb 9 12;43;13.311;RIP;sending request on Serial0/0/0 to 255.255.255.255

Feb 9 12;43;13.315;RIP;sending request on Loopback0 to 255.255.255.255

Feb 9 12;43;13.323;RIP;received v1 update from 192.168.12.2 on Serial0/0/0

Feb 9 12;43;13.323; 4.0.0.0 in 3 hops

Feb 9 12;43;13.323; 192.168.23.0 in 1 hops

Feb 9 12;43;13.323; 192.168.34.0 in 2 hops

Feb 9 12;43;15.311;RIP;sending v1 flash update to 255.255.255.255 via Loopback0(1.1.1.1)

Feb 9 12;43;15.311;RIP;build flash updata entries

Feb 9 12;43;15.311; network 4.0.0.0 metric 4

Feb 9 12;43;15.311; network 192.168.12.0 metric 1

Feb 9 12;43;15.311; network 192.168.23.0 metric 2

Feb 9 12;43;15.311; network 192.168.34.0 metric 3

Feb 9 12;43;15.311;RIP;sending v1 flash update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0(192.168.12.1)

Feb 9 12;43;15.311;RIP;build flash updata entries

Feb 9 12;43;15.311; network 1.0.0.0 metric 1

通过以上输出，可以看到RIPv1采用广播更新（255.255.255.255），分别向Loopback 0和s0/0/0发送路由更新，同时从s0/0/0接收3条路由更新，分别是4.0.0.0，度量值是3跳；192.168.34.0，度量值是2跳；192.168.23.0，度量值是1跳.

【技术要点】

Flash Update（闪式更新）指的是当网络上某个路径的度量值发生变化时，路由器立即发出更新信息，而不管是否到达常规路由信息更新的周期。

### 4.2.2 实验2：被动接口与单播更新

1.实验目的

通过本实验可以掌握：

（1）被动接口的含义、配置和应用场合；

（2）单播更新的应用场合和配置。

2.拓扑结构

实验拓扑如图4-2所示。

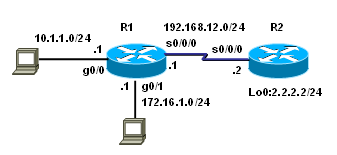


图4-2 配置被动接口

由于以太口g0/0和g0/1连接主机，不需要向这些接口发送路由更新，所以，可以考虑将路由器的该接口设置为被动接口。

3.实验步骤

（1）步骤1：配置路由器R1

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 1

R1(config-router)#network 10.0.0.0

R1(config-router)#network 172.16.0.0

R1(config-router)#network 192.168.12.0

R1(config-router)#passive-interface GigabitEthernet0/0（不收也不发）

R1(config-router)#passive-interface GigabitEthernet0/1

（2）步骤2：配置路由器R2

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 1

R1(config-router)#network 192.168.12.0

R1(config-router)#network 2.0.0.0

4.实验调试

R1#debug ip rip（调试）

R1#clear ip route \*

Feb 9 13;24;41.275;RIP;sending request on Serial0/0/0 to 255.255.255.255

Feb 9 13;24;41.283;RIP;received v1 update from 192.168.12.2 on Serial0/0/0

Feb 9 13;24;41.283; 2.0.0.0 in 1 hops

Feb 9 13;24;43.275;RIP;sending v1 flash update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0(192.168.12.1)

Feb 9 13;24;43.275;RIP;build flash updata entries

Feb 9 13;24;43.275; network 10.0.0.0 metric 1

Feb 9 13;24;43.275; network 172.16.0.0 metric 1

从以上输出可以看出，路由器R1确实不向被动接口g0/0和g0/1发送路由更新。

【技术要点】

被动接口只能接收路由更新，不能以广播或组播方式发送更新，但是可以以单播的方式发送更新，配置单播更新的命令如下：

R1(config-router)#neighbor *A.B.C.D*

【实例】

如图4-3所示，路由器R1只想把路由更新送到路由器R3上，由于RIPv1路由协议采用广播更新，在默认情况下，路由更新将发送给以太网上任何一台设备。为了防止这种情况发生，把路由器R1的g0/0配置成被动接口。然而，路由器R1还想把路由更新发送给R3，这时必须采用单播更新，为指定的相信路由器R3发送路由更新。路由器R1具体的配置如下：

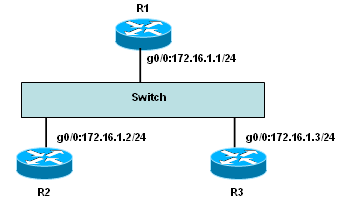


图4-3 配置单播更新

R1(config)#router rip

R1(config-router)#passive-interface GigabitEthernet0/0

R1(config-router)#neighbor 172.16.1.3

### 4.2.3 实验3：使用子网地址

1.实验目的

通过本实验可以掌握：

①RIPv1使用子网地址的条件；

②RIPv1接收子网路由的原则。

2.拓扑结构

实验拓扑如图4-4所示。

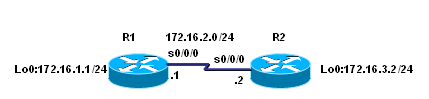


图4-4 RIPv1使用子网地址

3.实验步骤

（1）步骤1：配置路由器R1

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 1

R1(config-router)#network 172.16.0.0

（2）步骤2：配置路由器R2

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 1

R1(config-router)#network 172.16.0.0

4.实验调试

分别查看R1和R2的路由表

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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

172.16.0.0/24 is subnetted， 3 subnets

C 172.16.1.0 is directly connected， Loopback0

C 172.16.2.0 is directly connected， Serial0/0/0

**R 172.16.3.0 [120/1] via 172.16.2.2， 00;00;03， Serial0/0/0**

R2#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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

172.16.0.0/24 is subnetted， 3 subnets

**R 172.16.1.0 [120/1] via 172.16.2.1， 00;00;21， Serial0/0/0**

C 172.16.2.0 is directly connected， Loopback0

C 172.16.3.0 is directly connected， Serial0/0/0

从路由器R1和R2的路由表输出可以看出，它们互相学习到了24位的路由条目，从而可以说明，在某些情况下，RIPv1更新确实可以携带子网信息。

【技术要点】

RIPv1路由更新可以携带子网信息必须同时满足以下两个条件：

① 整个网络所有地址在同一个主类网络；

② 子网掩码长度必须相同。

【思考】

假设在图4-4中，路由器R2的s0/0/0接口的IP地址的掩码长度为25位，那么R2的路由表是怎样的呢？结果如下：

R2#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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

172.16.0.0/16 is variably subnetted， **3 subnets，2masks**

**R 172.16.1.0/25 [120/1] via 172.16.2.1， 00;00;17， Serial0/0/0**

C 172.16.2.0 is directly connected， Loopback0

C 172.16.3.0 is directly connected， Serial0/0/0

由此得出RIPv1接收子网路由的原则：如果路由器收到的是子网路由条目，就以接收该路由条目的接口的掩码长度作为该子网路由条目的掩码长度。

## 4.3 RIPv2

### 4.3.1 实验4：RIPv2基本配置

1.实验目的

通过本实验可以掌握：

①在路由器上RIPv2路由进程；

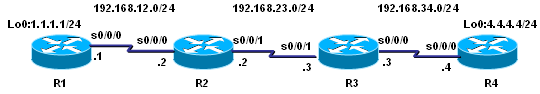
②启用参与路由协议的接口，并且通告网络；

③auto-summary的开启和关闭；

④查看和调试RIPv2路由协议相关信息。

2.拓扑结构

实验拓扑图如图4-1所示。



3.实验步骤：

（1）步骤1：配置路由器R1

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 2

R1(config-router)#no auto-summary

R1(config-router)#network 1.0.0.0

R1(config-router)#network 192.168.12.0

（2）步骤2：配置路由器R2

R2(config)#router rip

R2(config-router)#version 2

R3(config-router)#no auto-summary

R2(config-router)#network 192.168.12.0

R2(config-router)#network 192.168.23.0

（3）步骤3：配置路由器R3

R3(config)#router rip

R3(config-router)#version 2

R3(config-router)#no auto-summary

R3(config-router)#network 192.168.23.0

R3(config-router)#network 192.168.34.0

（4）步骤4：配置路由器R4

R4(config)#router rip

R4(config-router)#version 2

R4(config-router)#no auto-summary

R4(config-router)#network 192.168.34.0

R4(config-router)#network 4.0.0.0

4.实验调试

（1）show ip route

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

4.0.0.0/8 is variably subnetted，2 subnets， 2 mask

**R 4.4.4.0/24 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;22， Serial0/0/0**

**R 192.168.23.0/24 [120/1] via 192.168.12.2， 00;00;22， Serial0/0/0**

**R 192.168.34.0/24 [120/2] via 192.168.12.2， 00;00;22， Serial0/0/0**

从上面输出的路由条目”**4.4.4.0/24”**可以看到，RIPv2路由更新是携带子网信息的。

（2）show ip protocols

**R1#show ip protocols**

Routing Protocol is “rip”

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Sending updates every 30 seconds， next due in 19 seconds

Invalid after 180 seconds， hold down 180， flushed after 240

Redistributing; rip

Default version control; send version 2， receive version 2

Interface Send Recv Triggered RIP Key-chain

Serial0/0 2 2

Loopback0 2 2

//RIPv2在默认情况下只接收和发送版本2的路由更新

【提示】

可以通过命令”ip rip send version”和”ip rip receive version”来控制在路由器接口上接收和发送的版本。例如，在s0/0/0接口上接收版本1和版本2的路由更新，但是只发送版本2的路由更新，配置如下

R1(config-if)#ip rip send version 2

R1(config-if)#ip rip receive version 1 2

【注意】

接口特性是优于进程特性的，对于本实验，虽然在RIP进程中配置了”version 2”，但是，如果在接口上配置了”ip rip receive version 1 2”，则该接口可以接收版本1和版本2的路由更新。

Automatic network summarization is in effect

Maximum path; 4

Routing for Networks;

1.0.0.0

192.168.12.0

Routing Information Sources;

Gateway Distance Last Update

192.168.12.2 120 00;00;26

Distance; (default is 120)

### 4.3.2 实验5：RIPv2手工汇总

1.实验目的

通过本实验可以掌握：

①RIPv2路由的手工汇总；

②RIPv2不支持CIDR汇总；

③RIPv2可以传递CIDR汇总。

2.拓扑结构

实验拓扑如图4-5所示。

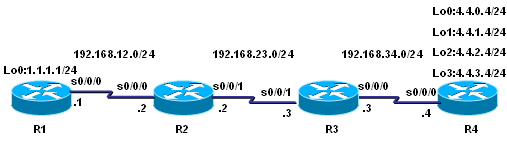


图4-5 RIPv2路由手工汇总

2.实验步骤

路由器R1、R2和R3的配置和4.3.1节实验4相同R4的配置如下：

R4(config)#router rip

R4(config-router)#version 2

R4(config-router)#no auto-summary

R4(config-router)#network 192.168.34.0

R4(config-router)#network 4.0.0.0

R4(config)#interface s0/0/0

R4(config-if)#ip summary-address rip 4.4.0.0 255.255.252.0 //RIP手工路由汇总

4.实验调试

①在没有执行汇总之间路由器R1的路由表如下：

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

4.0.0.0/24 is subnetted， 4 subnets

**R 4.4.0.0 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;21， Serial0/0/0**

**R 4.4.1.0 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;21， Serial0/0/0**

**R 4.4.2.0 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;12， Serial0/0/0**

**R 4.4.3.0 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;05， Serial0/0/0**

R 192.168.23.0/24 [120/1] via 192.168.12.2， 00;00;21， Serial0/0/0

R 192.168.34.0/24 [120/2] via 192.168.12.2， 00;00;22， Serial0/0/0

从上面的输出看到，路由器R1的路由表中有R4的4条环回接口的明细路由。

②在执行汇总以后路由器R1的路由表如下：

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

4.0.0.0/22 is subnetted， 1 subnets

**R 4.4.0.0 [120/3] via 192.168.12.2， 00;00;21， Serial0/0/0**

R 192.168.23.0/24 [120/1] via 192.168.12.2， 00;00;21， Serial0/0/0

R 192.168.34.0/24 [120/2] via 192.168.12.2， 00;00;22， Serial0/0/0

上面的输出表明，在路由器R1的路由接收到了汇总路由，当然R2和R3上也能收到汇总路由。

【思考】

现在将路由器R4上4个环回接口Lo0~LO3的地址分别修改为192.168.96.4/24，192.168.97.4/24，192.168.98.4/24和192.168.99.4/24，在s0/0/0接口下还能够实现路由汇总吗？

在R4上做如下的配置：

R4(config)#router rip

R4(config-router)#network 192.168.96.0

R4(config-router)#network 192.168.97.0

R4(config-router)#network 192.168.98.0

R4(config-router)#network 192.168.99.0

R4(config-if)#ip summary-address rip 192.168.96.0 255.255.252.0

路由器会提示如下信息：

**“Summary mask must be greater or equal to major net”**

显示的提示信息表明汇总后的掩码升序必须要大于或等主类网络的掩码长度，因为”22<24”，所以不能汇总。

所以，RIPv2不支持CIDR汇总，但是可以传递CIDR汇总。

解决方案如下：

（1）用静态路由发布被汇总的路由

R4(config)#ip route 192.168.96.0 255.255.252.0 null0

（2）将静态路由重分布到RIP网络中

R4(config)#router rip

R4(config-router)#redistibute static //将静态路由重分布到RIP网络中

R4(config-router)#no network 192.168.96.0

R4(config-router)#no network 192.168.97.0

R4(config-router)#no network 192.168.98.0

R4(config-router)#no network 192.168.99.0

（3）在路由器R1上查看路由表

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

R 192.168.23.0/24 [120/1] via 192.168.12.2， 00;00;18， Serial0/0/0

R 192.168.34.0/24 [120/2] via 192.168.12.2， 00;00;18， Serial0/0/0

**R 192.168.96.0/22 [120/2] via 192.168.12.2， 00;00;18， Serial0/0/0**

通过输出不难看出，RIPv2是可以传递CIDR汇总信息的。

### 4.3.3实验6：RIPv2认证和触发更新

1.实验目的

通过本实验可以掌握：

①RIPv2明文认证的配置和匹配原则；

②RIPv2 MD5认证的配置和匹配原则；

③RIPv2触发更新。

2.拓扑结构

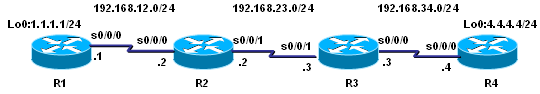


图4-1。

3.实验步骤

（1）步骤1：配置路由器R1

R1(config)#key chain test //配置钥匙链

R1(config-keychain)#key 1 //配置KEY ID

R1(config-keychain-key)#key-string cisco //配置KEY ID的密匙

R1(config)#interface s0/0/0

R1(config-if)#ip rip authentication mode text

//启用认证，认证模式为明文，默认认证模式就是明文，所以也可以不用指定

R1(config-if)#ip rip authentication key-chain test //在接口上调用钥匙链

R1(config-if)#ip rip triggered //在接口上启用触发更新

（2）步骤2：配置路由器R2

R2(config)#key chain test

R2(config-keychain)#key 1

R2(config-keychain-key)#key-string cisco

R2(config)#interface s0/0/0

R2(config-if)#ip rip triggered

R2(config-if)#ip rip authentication key-chain test

R2(config)#interface s0/0/1

R2(config-if)#ip rip authentication key-chain test

R2(config-if)#ip rip triggered

（3）步骤3：配置路由器R3

R3(config)#key chain test

R3(config-keychain)#key 1

R3(config-keychain-key)#key-string cisco

R3(config)#interface s0/0/0

R3(config-if)#ip rip authentication key-chain test

R3(config-if)#ip rip triggered

R3(config)#interface s0/0/1

R3(config-if)#ip rip authentication key-chain test

R3(config-if)#ip rip triggered

（4）步骤4：配置路由器R4

R4(config)#key chain test

R4(config-keychain)#key 1

R4(config-keychain-key)#key-string cisco

R4(config)#interface s0/0/0

R4(config-if)#ip rip authentication key-chain test

R4(config-if)#ip rip triggered

4.实验调试

（1）show ip protocols

**R2#show ip protocols**

Routing Protocol is “rip”

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Sending updates every 30 seconds， next due in 4 seconds

Invalid after 180 seconds， hold down 0， flushed after 240

//由于触发更新，**hold down 0，**flushed after 240

Redistributing; rip

Default version control; send version 2， receive version 2

Interface Send Recv **Triggered RIP Key-chain**

Serial0/0/0 2 2  **Yes teset**

Serial0/0/1 2 2 **Yes teset**

//以上两行表明s0/0/0和s0/0/1接口启用了认证和触发更新

Automatic network summarization is in effect

Maximum path; 4

Routing for Networks;

192.168.12.0

192.168.23.0

Routing Information Sources;

Gateway Distance Last Update

192.168.12.1 120 00;26;10

192.168.23.3 120 00;26;01

Distance; (default is 120)

（2）debug ip rip

R2#debug ip rip

RIP protocol debugging is on

R2#clear ip route \*

\*Feb 11 13;51;31.827;RIP;sending triggered request on Serial0/0/0 to 224.0.0.9

\*Feb 11 13;51;31.831;RIP;sending triggered request on Serial0/0/1 to 224.0.0.9

\*Feb 11 13;51;31.843;RIP;sending triggered request on Serial0/0/0 to 224.0.0.9

\*Feb 11 13;51;31.847;RIP;sending triggered request on Serial0/0/1 to 224.0.0.9

\*Feb 11 13;51;31.847;RIP;send v2 triggered flush update to 192.168.12.1 on Serial0/0/0 with no route

\*Feb 11 13;51;31.851;RIP;start retransmit timer of 192.168.12.1

\*Feb 11 13;51;31.855;RIP;send v2 triggered flush update to 192.168.23.3 on Serial0/0/1 with no route

\*Feb 11 13;51;31.855;RIP;start retransmit timer of 192.168.23.3

\*Feb 11 13;51;32.019;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.019;RIP;received v2 triggered update from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

\*Feb 11 13;51;32.023;RIP;sending v2 ack to 192.168.12.1 via Serial0/0/0(192.168.12.2)

flush，seq#1

\*Feb 11 13;51;32.027; 1.1.1.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 13;51;32.031;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.035;RIP;received v2 triggered update from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

\*Feb 11 13;51;32.035;RIP;sending v2 ack to 192.168.23.3 via Serial0/0/1(192.168.23.2)

flush，seq#2

\*Feb 11 13;51;32.039; 192.168.34.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 13;51;32.043; 4.4.4.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops

\*Feb 11 13;51;32.071;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.071;RIP;received v2 triggered update from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

\*Feb 11 13;51;32.071;RIP;sending v2 ack to 192.168.23.3 via Serial0/0/1(192.168.23.2)

flush，seq#3

\*Feb 11 13;51;32.075; 192.168.34.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 13;51;32.079; 4.4.4.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops

\*Feb 11 13;51;32.083;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.083;RIP;sending v2 triggered ack from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

flush，seq#2

\*Feb 11 13;51;32.087;RIP;send v2 triggered update to 192.168.23.3 on Serial0/0/1

\*Feb 11 13;51;32.087;RIP;build update entriec

\*Feb 11 13;51;32.091; route 172; 192.168.12.0/24 metric 1，tag 0

\*Feb 11 13;51;32.091; route 181; 1.1.1.0/24 metric 2，tag 0

\*Feb 11 13;51;32.095;RIP;Update contains 2 routes，start 176，end 188

\*Feb 11 13;51;32.095;RIP;start retransmit timer of 192.168.23.3

\*Feb 11 13;51;32.099;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.099;RIP;received v2 triggered update from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

\*Feb 11 13;51;32.103;RIP;sending v2 ack to 192.168.12.1 via Serial0/0/1(192.168.12.1)

flush，seq#2

\*Feb 11 13;51;32.107; 1.1.1.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 13;51;32.107;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.111;RIP;received v2 triggered ack from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

flush，seq#3

\*Feb 11 13;51;32.111;RIP;send v2 triggered update to 192.168.12.1 on Serial0/0/0

\*Feb 11 13;51;32.115;RIP;build update entriec

\*Feb 11 13;51;32.115; route 178; 192.168.12.0/24 metric 1，tag 0

\*Feb 11 13;51;32.119; route 184; 192.168.34.0/24 metric 2，tag 0

\*Feb 11 13;51;32.123; route 187; 4.4.4.0/24 metric 3，tag 0

\*Feb 11 13;51;32.123;RIP;Update contains 3 routes，start 178，end 188

\*Feb 11 13;51;32.123;RIP;start retransmit timer of 192.168.12.1

\*Feb 11 13;51;32.263;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.263;RIP;received v2 triggered ack from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

flush，seq#3

\*Feb 11 13;51;32.267;RIP;received packet with text authentication cisco

\*Feb 11 13;51;32.271;RIP;received v2 triggered ack from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

seq#4

从上面的输出可以看出，在路由器R2上，虽然我们打开了debug ip rip，但是由于采用触发更新，所以并没有看到每30 s更新一次的信息，而是清除了路由表这件事件解发了路由更新，而且所有的更新中都有”triggered”的字样，同时在接收的更新中带有”text authentication”字样，证明接口s0/0/0和s0/0/1启用了触发更新和明文认证。

（3）show ip rip database

R2#show ip rip database

1.0.0.0/8 auto-summary

1.1.1.0/24

[1]via 192.168.12.1，00;12;22(permanent)，Serial0/0/0

\*Triggered Routes：

-[1]via 192.168.12.1， Serial0/0/0

4.0.0.0/8 auto-summary

4.4.4.0/24

[2]via 192.168.23.3，00;12;22(permanent)，Serial0/0/1

\*Triggered Routes：

-[2]via 192.168.23.3， Serial0/0/1

192.168.12.0/24 auto-summary

192.168.12.0/24 directly connected，Serial0/0/0

192.168.23.0/24 auto-summary

192.168.23.0/24 directly connected，Serial0/0/1

192.168.34.0/24 auto-summary

192.168.34.0/24

[1]via 192.168.23.3，00;12;22(permanent)，Serial0/0/1

\*Triggered Routes：

-[1]via 192.168.23.3， Serial0/0/1

以上输出进一步说明了在s0/0/0和s0/0/1启用了触发更新。

（4）show run

R2#show run|begin router rip

router rip

version 2

timers basic 30 180 0 240

//由于触发更新，在配置中自动加入上面一行，且hold down计时器被设置为0

network 192.168.12.0

network 192.168.23.0

no auto-summary

关于MD5认证，只需在接口下声明认证模式为MD5即可。例如，在R1上的配置如下：

R1(config)#key chain test //定义钥匙链

R1(config-keychain)#key 1

R1(config-keychain-key)#key-string cisco

R1(config)#interface s0/0/0

R1(config-if)#ip rip authentication mode md5

R1(config-if)#ip rip authentication key-chain test

其他的配置和明文认证相同，这里不再赘述。当在R2上执行”debug ip rip”时，显示如下类似信息：

\*Feb 11 14;04;36.851;RIP;sending triggered request on Serial0/0/0 to 224.0.0.9

\*Feb 11 14;04;36.855;RIP;sending triggered request on Serial0/0/1 to 224.0.0.9

\*Feb 11 14;04;36.867;RIP;sending triggered request on Serial0/0/0 to 224.0.0.9

\*Feb 11 14;04;36.871;RIP;sending triggered request on Serial0/0/1 to 224.0.0.9

\*Feb 11 14;04;36.871;RIP;send v2 triggered flush update to 192.168.12.1 on Serial0/0/0 with no route

\*Feb 11 14;04;36.875;RIP;start retransmit timer of 192.168.12.1

\*Feb 11 14;04;36.875;RIP;send v2 triggered flush update to 192.168.23.3 on Serial0/0/1 with no route

\*Feb 11 14;04;36.879;RIP;start retransmit timer of 192.168.23.3

\*Feb 11 14;04;36.927;RIP;received packet with MD5 authentication

\*Feb 11 14;04;36.931;RIP;received v2 triggered update from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

\*Feb 11 14;04;36.931;RIP;sending v2 ack to 192.168.23.3 via Serial0/0/1(192.168.23.2)

flush，seq#4

\*Feb 11 14;04;36.935; 192.168.34.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 14;04;36.943; 4.4.4.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops

\*Feb 11 14;04;36.947;RIP;received packet with MD5 authentication

\*Feb 11 14;04;36.947;RIP;received v2 triggered update from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

\*Feb 11 14;04;36.951;RIP;sending v2 ack to 192.168.12.1 via Serial0/0/1(192.168.12.2)

flush，seq#3

\*Feb 11 14;04;36.955; 1.1.1.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 14;04;36.959;RIP;received packet with MD5 authentication

\*Feb 11 14;04;36.959;RIP;received v2 triggered update from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

\*Feb 11 14;04;36.963;RIP;sending v2 ack to 192.168.12.1 via Serial0/0/1(192.168.12.2)

flush，seq#4

\*Feb 11 14;04;36.967; 1.1.1.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 14;04;36.967;RIP;received packet with MD5 authentication

\*Feb 11 14;04;36.971;RIP;received v2 triggered ack from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

flush，seq#5

\*Feb 11 14;04;36.971;RIP;send v2 triggered update to 192.168.12.1 on Serial0/0/0

\*Feb 11 14;04;36.975;RIP;build update entriec

\*Feb 11 14;04;36.975; route 191; 192.168.23.0/24 metric 1，tag 0

\*Feb 11 14;04;36.979; route 181; 192.168.34.0/24 metric 2，tag 0

\*Feb 11 14;04;36.979; route 181; 4.4.4.0/24 metric 3，tag 0

\*Feb 11 14;04;36.983;RIP;Update contains 3 routes，start 191，end 201

\*Feb 11 14;04;36.983;RIP;start retransmit timer of 192.168.12.1

\*Feb 11 14;04;36.991;RIP;received packet MD5 text authentication

\*Feb 11 14;04;36.991;RIP;received v2 triggered update from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

\*Feb 11 14;04;36.991;RIP;sending v2 ack to 192.168.23.3 via Serial0/0/1(192.168.23.2)

flush，seq#5

\*Feb 11 14;04;36.999; 192.168.34.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

\*Feb 11 14;04;36.999; 4.4.4.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops

\*Feb 11 14;04;37.003;RIP;received packet with MD5 authentication

\*Feb 11 14;04;37.003;RIP;received v2 triggered ack from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

flush，seq#4

\*Feb 11 14;04;37.007;RIP;send v2 triggered update to 192.168.23.3 on Serial0/0/1

\*Feb 11 14;04;37.007;RIP;build update entriec

\*Feb 11 14;04;37.011; route 189; 192.168.12.0/24 metric 1，tag 0

\*Feb 11 14;04;37.015; route 200; 192.168.34.0/24 metric 2，tag 0

\*Feb 11 14;04;37.015;RIP;Update contains 2 routes，start 189，end 201

\*Feb 11 14;04;37.019;RIP;start retransmit timer of 192.168.23.3

\*Feb 11 14;04;37.059;RIP;received packet with MD5 authentication

\*Feb 11 14;04;37.059;RIP;received v2 triggered ack from 192.168.12.1 on Serial0/0/0

seq#6

\*Feb 11 14;04;37.067;RIP;received packet with MD5 authentication

\*Feb 11 14;04;37.071;RIP;received v2 triggered ack from 192.168.23.3 on Serial0/0/1

seq#5

以上输出信息表明采用了MD5认证和触发更新。

【技术要点】

①在以太网接口下，不支持触发更新；

②触发更新需要协商，链路的两端都需要配置；

③在认证的过程中，如果定义多个Key ID，明文认证和MD5认证的匹配原则是不一样的。

A.明文认证的匹配原则

* 发送方发送最小Key ID的密钥；
* 不携带Key ID号码；
* 接收方会和所有Key Chain中的密钥匹配，如果匹配成功，则通过认证。

A.明文认证的匹配

发送方发生最小KeyID的密钥：

不携带KeyID号码：

接收方会和所有Key Chain 中的密钥匹配，如果匹配成功，则通过认证。

【实例1】

路由器R1有1 个Key ID，key1=cisco

路由器R2有2 个Key ID，key1=ccie，key2=cisco

根据上面的原则，R1认证失败，R2认证成功。所以，在RIP中出现单边路由并不稀奇。

B.MD5认证的匹配原则

* 发送方发送最小Key ID的密钥；
* 携带Key ID号码；
* 接收方首先会查找是否有相同的Key ID，如果有，只匹配一次，决定认证是否成功。如果没有该Key ID，只向下查找下一跳：若匹配，则认证成功；若不匹配，则认证失败。

【实例2】

路由器R1有3 个Key ID，key1=cisco，key3=ccie，key5=cisco

路由器R2有1 个Key ID，，key2=cisco

根据上面的原则，R1认证失败，R2认证成功。

### 4.3.4 实验7：浮动静态路由

1.实验目的

通过本实验可以掌握浮动静态路由的原理、配置以及备份应用。

2.拓扑结构

实验拓扑如图4-6所示。

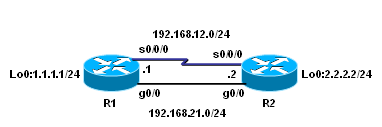


图4-6 浮动静态路由

3.实验步骤

本实验通过修改静态路由的管理距离为130，使得路由器在选中时优先选择RIP，而静态路由作为备份。

（1）步骤1：配置路由器R1

R1(config)#ip route 2.2.2.0 255.255.255.0 192.168.12.2 130

//将静态路由的管理距离设置为130

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 2

R1(config-router)#no auto-summary

R1(config-router)#network 1.0.0.0

R1(config-router)#network 192.168.21.0

（2）步骤2：配置路由器R2

R2(config)#ip route 1.1.1.0 255.255.255.0 192.168.12.1 130

R2(config)#router rip

R2(config-router)#version 2

R2(config-router)#no auto-summary

R2(config-router)#network 192.168.21.0

R2(config-router)#network 2.0.0.0

4.实验调试

（1）在R1上查看路由表

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

2.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

**R 2.0.0.0[120/1] via 192.168.21.2， 00;00;25， GigabitEthernet0/0**

**C 192.168.21.0/24** is directly connected， **GigabitEthernet0/0**

从以上输出可以看出，路由器将RIP的路由放入路由表中，因为RIP的管理距离为120，小于在静态路由中设定的130，而静态路由处于备份的地位。

（2）在R1上将g0/0接口关闭（shutdown），然后查看路由表

R1(config)#interface gigabitEthernet0/0

R1(config-if)#shutdown

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

2.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

**S 2.0.0.0[130/0] via 192.168.21.2**

以上输出说明，当主路由中断后，备份的静态路由被放入到路由表中，也很好地解释了浮动静态路由作为备份的工作原理。

（3）在R1上将g0/0接口启动，然后查看路由表

R1(config)#interface gigabitEthernet0/0

R1(config-if)#no shutdown

R1#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

1.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 1.1.1.0 is directly connected， Loopback0

2.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

**R 2.0.0.0[120/1] via 192.168.21.2， 00;00;25， GigabitEthernet0/0**

**C 192.168.21.0/24** is directly connected， **GigabitEthernet0/0**

以上输出表明，当主路由恢复后，浮动静态路由又恢复到备份的地位。

### 4.3.5 实验8：ip default-network

1.实验目的

通过本实验可以掌握如何通过ip default-network向网络中注入一条默认路由。

2.拓扑结构

实验拓扑图如图4-7所示。

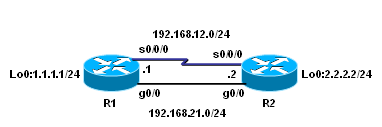


图4-7 ip default-network向RIP网络中注入默认路由

3.实验步骤

（1）步骤1：配置路由器R1

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 2

R1(config-router)#no auto-summary

R1(config-router)#network 192.168.12.0

R1(config)#ip default-network 1.0.0.0

（2）步骤2：配置路由器R2

R1(config)#router rip

R1(config-router)#version 2

R1(config-router)#no auto-summary

R1(config-router)#network 192.168.12.0

R1(config)#ip default-network 2.0.0.0

4.实验调试

（1）在R2上查看路由表

R2#show ip route

Codes; C - connected， S - static， 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

i - IS-IS， su - IS-IS summary， 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 192.168.12.1 to network 0.0.0.0**

//表明默认路由的网关为192.168.12.1

C 192.168.12.0/24 is directly connected， Serial0/0/0

2.0.0.0/24 is subnetted， 1 subnets

C 2.1.1.0 is directly connected， Loopback0

**R\* 0.0.0.0[120/1] via 192.168.21.2， 00;00;22， Serial0/0/0**

从以上输出可以看出R1上的”ip default-network”命令确实向RIP网络中注入一条”R\*”的默认路由。

（2）在R2上ping 1.1.1.1

R2#ping 1.1.1.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5，100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1，timeout is 2 seconds;

！！！！！

Success rate is 100 percent(5/5)，round-trip min/avg/max = 12/14/16 ms

以上输出表明，在路由器R2上可以ping 通地址1.1.1.1，虽然在R1的RIP进程中没有通告该网络，也恰恰说明是默认路由起了作用。因为在R2的路由表中没有1.1.1.0的路由条目，所以是不可能ping通该1.1.1.0的。

【技术要点】

①ip default-network后面的网络一定要是主类网络；

②ip default-network后面的网络可以是直连的或者通过其他协议学到的网络。

## 4.4 RIP命令汇总

表4-2 列出了本章所涉及的主要命令。

表4-2 RIP命令汇总

|  |  |
| --- | --- |
| 命令 | 作用 |
| show ip route | 查看路由表 |
| show ip protocols | 查看IP路由协议配置和统计信息 |
| show ip rip database | 查看RIP数据库 |
| debug ip rip | 动态查看RIP的更新过程 |
| clear ip route \* | 清除路由表 |
| route rip | 启动RIP进程 |
| network | 通告网络 |
| version | 定义RIP的版本 |
| no auto-summary | 关闭自动汇总 |
| ip rip send version | 配置RIP发送的版本 |
| ip rip receive version | 配置RIP接收的版本 |
| passive-interface | 配置被动接口 |
| neighbor | 配置单播更新的目标 |
| ip summary-address rip | 配置RIP手工汇总 |
| key chain | 定义钥匙链 |
| key key-id | 配置Key ID |
| key-string | 配置Key ID的密匙 |
| ip rip triggered | 配置触发更新 |
| ip rip authentication mode | 配置认证模式 |
| ip rip authention key-chain | 配置认证使用的钥匙链 |
| timers basic | 配置更新的计时器 |
| maximum-paths | 配置等价路径的最大值 |
| ip default-network | 向网络中注入默认路由 |