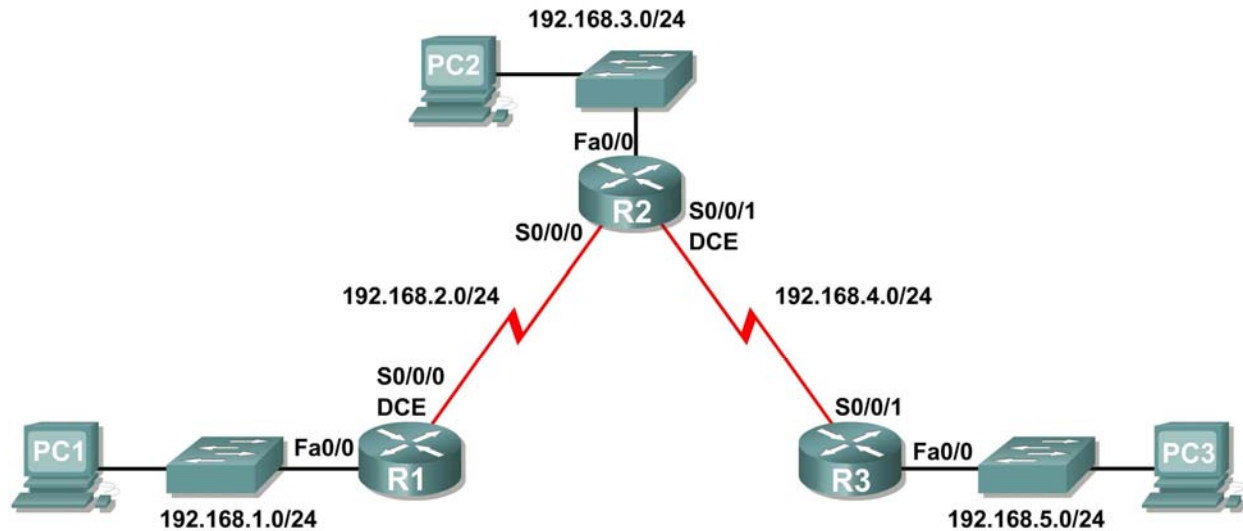


实验 5.6.1：基本 RIP 配置

拓扑图



学习目标

完成本实验后，您将能够：

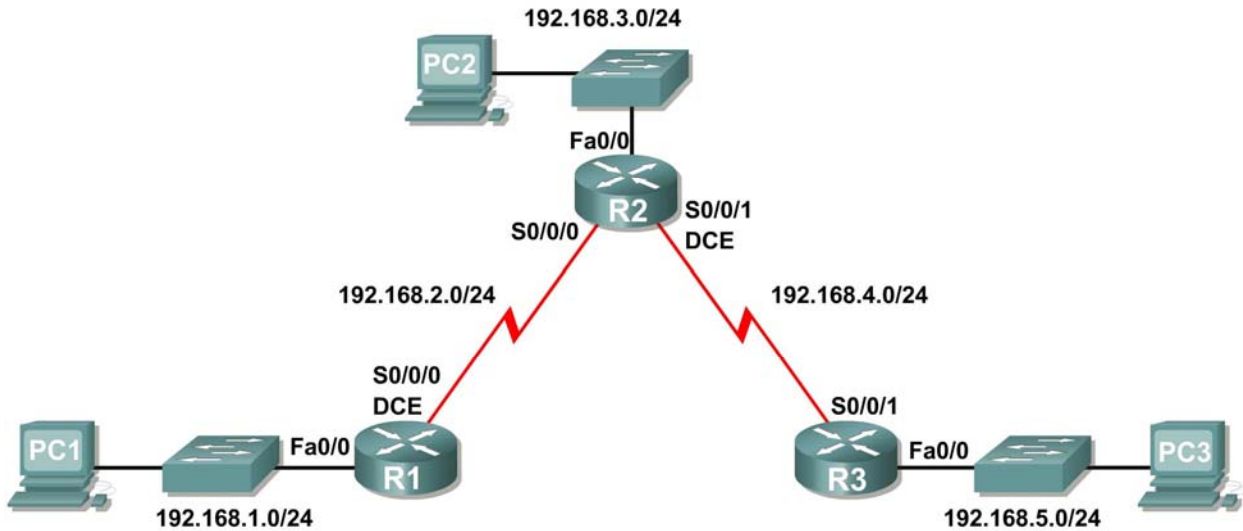
- 根据拓扑图进行网络布线。
- 清除启动配置并将路由器重新加载为默认状态。
- 在路由器上执行基本配置任务。
- 配置并激活接口。
- 在所有路由器上配置 RIP 路由。
- 使用 **show** 和 **debug** 命令检验 RIP 路由。
- 重新配置网络使其连续。
- 观察边界路由器上的自动总结。
- 使用 **debug ip rip** 命令收集有关 RIP 处理过程的信息。
- 配置静态默认路由。
- 将默认路由传播给 RIP 邻居。
- 记录 RIP 配置。

场景

- 场景 A：在有类网络上运行 RIPv1
- 场景 B：在有子网的情况下，在有类网络间运行 RIPv1
- 场景 C：在末节网络上运行 RIPv1。

场景 A：在有类网络上运行 RIPv1

拓扑图



地址表

| 设备 | 接口 | IP 地址 | 子网掩码 | 默认网关 |
|-----|--------|--------------|---------------|-------------|
| R1 | Fa0/0 | 192.168.1.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/0 | 192.168.2.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| R2 | Fa0/0 | 192.168.3.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/0 | 192.168.2.2 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/1 | 192.168.4.2 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| R3 | Fa0/0 | 192.168.5.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/1 | 192.168.4.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| PC1 | 网卡 | 192.168.1.10 | 255.255.255.0 | 192.168.1.1 |
| PC2 | 网卡 | 192.168.3.10 | 255.255.255.0 | 192.168.3.1 |
| PC3 | 网卡 | 192.168.5.10 | 255.255.255.0 | 192.168.5.1 |

任务 1：准备网络。

步骤 1：构建一个类似拓扑图所示的网络。

您可以在实验中使用任何路由器，只要它具备拓扑图中所要求的接口即可。

注意：如果您使用 1700、2500 或 2600 路由器，则路由器输出和接口描述会与本文档中提供的有所不同。

步骤 2：清除路由器上的现有配置。

任务 2: 执行基本路由器配置。

根据下面的指导执行 R1、R2 和 R3 路由器的基本配置:

1. 配置路由器主机名。
2. 禁用 DNS 查找。
3. 配置执行模式口令。
4. 配置当日消息标语。
5. 配置控制台连接的口令。
6. 配置 VTY 连接的口令。

任务 3: 配置并激活串行地址和以太网地址。

步骤 1: 配置 R1、R2 和 R3 的接口。

使用拓扑图下方表格中的 IP 地址配置 R1、R2 和 R3 路由器上的接口。

步骤 2: 检验 IP 编址和接口。

使用 **show ip interface brief** 命令检验 IP 编址是否正确、接口是否处于活动状态。

完成后, 务必将运行配置保存到路由器的 NVRAM 中。

步骤 3: 配置 PC1、PC2 和 PC3 的以太网接口。

使用拓扑图下方表格中的 IP 地址和默认网关配置 PC1、PC2 和 PC3 的以太网接口。

步骤 4: 通过从 PC ping 默认网关来测试 PC 配置。

任务 4: 配置 RIP。

步骤 1: 启用动态路由。

要启用动态路由协议, 请进入全局配置模式并使用 **router** 命令。

在全局配置提示符处输入 **router ?** 可查看路由器上可用路由协议的列表。

要启用 RIP, 请在全局配置模式下输入命令 **router rip**。

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#
```

步骤 2: 输入有类网络地址。

进入路由配置模式, 使用 **network** 命令输入每个直连网络的有类网络地址。

```
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#network 192.168.2.0
R1(config-router)#
```

network 命令的作用如下:

- 对属于该网络的所有接口启用 RIP。这些接口将开始发送和接收 RIP 更新。
- 在每 30 秒一次的 RIP 路由更新中向其它路由器通告该网络。

完成 RIP 配置后, 返回特权执行模式并将当前配置保存到 NVRAM 中。

```
R1(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R1#copy run start
```

步骤 3: 使用 router rip 和 network 命令在 R2 路由器上配置 RIP。

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 192.168.2.0
R2(config-router)#network 192.168.3.0
R2(config-router)#network 192.168.4.0
R2(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R2#copy run start
```

完成 RIP 配置后, 返回特权执行模式并将当前配置保存到 NVRAM 中。

步骤 4: 使用 router rip 和 network 命令在 R3 路由器上配置 RIP。

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R3# copy run start
```

完成 RIP 配置后, 返回特权执行模式并将当前配置保存到 NVRAM 中。

任务 5: 检验 RIP 路由。

步骤 1: 使用 show ip route 命令检验是否每台路由器的路由表中都包含拓扑图中的所有网络。

通过 RIP 获知的路由在路由表中标记有代码 **R**。如果路由表未收敛于如图所示的状态, 请对您的配置进行故障排除。您是否确定所配置的接口处于活动状态? 您是否正确配置了 RIP? 返回到任务 3 和任务 4 以回顾达到收敛所需的步骤。

R1#show ip route

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

Gateway of last resort is not set

```
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:04, Serial0/0/0
R    192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.2.2, 00:00:04, Serial0/0/0
R    192.168.5.0/24 [120/2] via 192.168.2.2, 00:00:04, Serial0/0/0
R1#
```

R2#show ip route

<省略输出>

```
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:22, Serial0/0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:23, Serial0/0/1
R2#
```

R3#show ip route

<省略输出>

```
R    192.168.1.0/24 [120/2] via 192.168.4.2, 00:00:18, Serial0/0/1
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:18, Serial0/0/1
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:18, Serial0/0/1
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R3#
```

步骤 2: 使用 show ip protocols 命令查看有关路由过程的信息。

show ip protocols 命令可用来查看有关路由器上正在进行的路由过程的信息。其输出可用于检验大多数 RIP 参数, 从而确认:

- 是否已配置 RIP 路由
- 发送和接收 RIP 更新的接口是否正确
- 路由器通告的网络是否正确
- RIP 邻居是否发送了更新

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 16 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 1, receive any version
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
  FastEthernet0/0     1     2  1
  Serial0/0/0         1     2  1
Automatic network summarization is in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  192.168.1.0
  192.168.2.0
Passive Interface(s):
Routing Information Sources:
  Gateway            Distance      Last Update
  192.168.2.2         120
Distance: (default is 120)
R1#
```

R1 确实配置了 RIP。R1 正在 FastEthernet0/0 和 Serial0/0/0 接口上发送和接收 RIP 更新。R1 正在通告网络 192.168.1.0 和 192.168.2.0。R1 有一个路由信息源。R2 正在向 R1 发送更新。

步骤 3: 使用 debug ip rip 命令查看发送和接收的 RIP 消息。

Rip 更新每 30 秒钟发送一次, 所以您可能需要稍等片刻才能看到调试信息。

```
R1#debug ip rip
R1#RIP: received v1 update from 192.168.2.2 on Serial0/0/0
  192.168.3.0 in 1 hops
  192.168.4.0 in 1 hops
  192.168.5.0 in 2 hops
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (192.168.1.1)
RIP: build update entries
  network 192.168.2.0 metric 1
  network 192.168.3.0 metric 2
  network 192.168.4.0 metric 2
  network 192.168.5.0 metric 3
RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (192.168.2.1)
RIP: build update entries
  network 192.168.1.0 metric 1
```

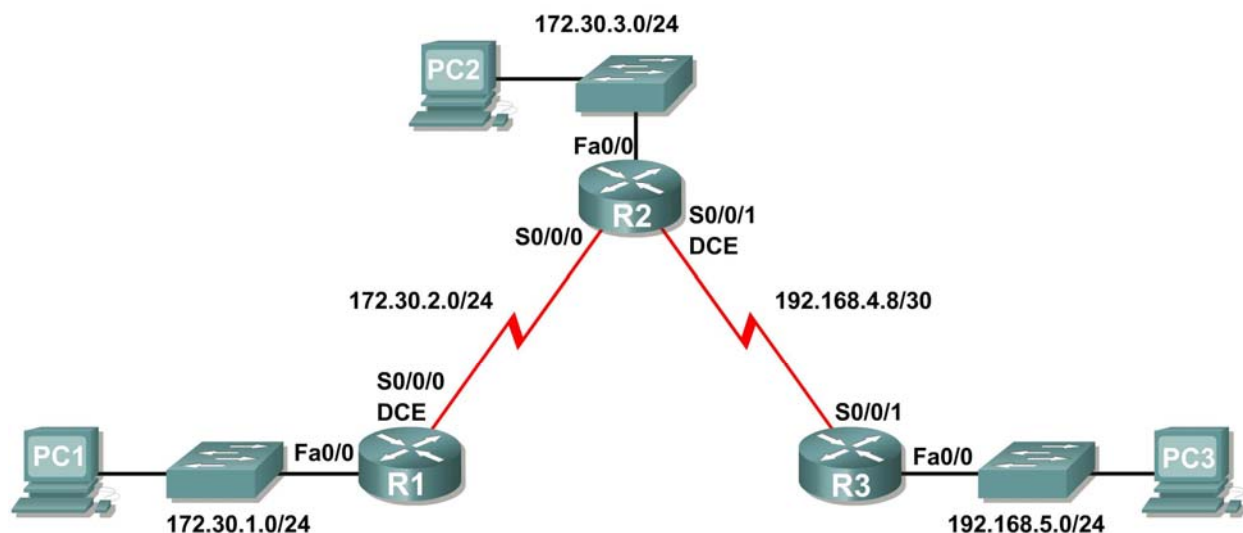
调试输出显示 R1 接收到一条来自 R2 的更新。请注意该更新中包含了 R1 当前路由表中没有的所有网络。因为 FastEthernet0/0 接口属于配置了 RIP 的 192.168.1.0 网络, 所以 R1 会构建更新从该接口发送出去。该更新中包含 R1 了解的所有网络, 但该接口所连接的网络除外。最后, R1 构建要发往 R2 的更新。由于水平分割规则的作用, R1 在该更新中只包含了 192.168.1.0 网络。

步骤 4: 使用 undebug all 命令停止调试输出。

```
R1#undebug all
All possible debugging has been turned off
```

场景 B：在有子网的情况下，在有类网络间运行 RIPv1

拓扑图



地址表

| 设备 | 接口 | IP 地址 | 子网掩码 | 默认网关 |
|-----|--------|--------------|-----------------|-------------|
| R1 | Fa0/0 | 172.30.1.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/0 | 172.30.2.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| R2 | Fa0/0 | 172.30.3.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/0 | 172.30.2.2 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/1 | 192.168.4.9 | 255.255.255.252 | 不适用 |
| R3 | Fa0/0 | 192.168.5.1 | 255.255.255.0 | 不适用 |
| | S0/0/1 | 192.168.4.10 | 255.255.255.252 | 不适用 |
| PC1 | 网卡 | 172.30.1.10 | 255.255.255.0 | 172.30.1.1 |
| PC2 | 网卡 | 172.30.3.10 | 255.255.255.0 | 172.30.3.1 |
| PC3 | 网卡 | 192.168.5.10 | 255.255.255.0 | 192.168.5.1 |

任务 1：将场景 A 修改为场景 B

步骤 1：根据拓扑图和地址表更改接口的 IP 编址。

有的时候，当更改串行接口的 IP 地址时，可能需要使用 **shutdown** 命令重置该接口，等到出现 **LINK-5-CHANGED** 消息后，再使用 **no shutdown** 命令。该过程将强制 IOS 开始使用新的 IP 地址。

```
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#ip add 172.30.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to administratively
down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to
down
R1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to
up
```

步骤 2: 检验路由器是否处于活动状态。

重新配置三台路由器上的全部接口之后, 请使用 **show ip interface brief** 命令检验是否所有所需的接口都处于活动状态。

步骤 3: 从每台路由器上删除 RIP 配置。

虽然可以使用 **network** 命令的 **no** 版本删除之前的 **network** 命令, 但直接删除 RIP 并重新启动会更简单。使用 **no router rip** 全局配置命令从每台路由器上删除 RIP 配置。这将删除包括 **network** 命令在内的所有 RIP 配置命令。

```
R1(config)#no router rip

R2(config)#no router rip

R3(config)#no router rip
```

任务 2: 配置 RIP

步骤 1: 如下所示在 R1 上配置 RIP 路由。

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 172.30.0.0
```

请注意 R1 只需要一条 **network** 语句。该语句会涉及位于 172.30.0.0 主网的不同子网上的两个接口。

步骤 2: 配置 R1, 使之停止从 FastEthernet0/0 接口发送更新。

从该接口发送更新会浪费带宽和 LAN 上所有设备的处理资源。此外, 在广播网络上通告更新会带来安全风险。RIP 更新可能会被数据包嗅探软件中途截取。路由更新可能会被修改并重新发回该路由器, 从而导致路由表根据错误度量误导通信量。

可以使用 **passive-interface fastethernet 0/0** 命令禁止从该接口发送 RIPv1 更新。完成 RIP 配置后, 返回特权执行模式并将当前配置保存到 NVRAM 中。

```
R1(config-router)#passive-interface fastethernet 0/0
R1(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R1#copy run start
```


步骤 2: 如下所示在 R2 上配置 RIP 路由。

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 172.30.0.0
R2(config-router)#network 192.168.4.0
R2(config-router)#passive-interface fastethernet 0/0
R2(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R2#copy run start
```

再次提醒注意, 对于 172.30.0.0 的两个子网, 只需要一条 **network** 语句。该语句会涉及处于 172.30.0.0 主网的不同子网上的两个接口。R2 和 R3 之间 WAN 链路的网络也已配置完毕。

完成 RIP 配置后, 返回特权执行模式并将当前配置保存到 NVRAM 中。

步骤 3: 如下所示在 R3 上配置 RIP 路由。

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.4.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#passive-interface fastethernet 0/0
R3(config-router)#end
%SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console
R3#copy run start
```

完成 RIP 配置后, 返回特权执行模式并将当前配置保存到 NVRAM 中。

任务 3: 检验 RIP 路由

步骤 1: 使用 **show ip route** 命令检验是否每台路由器的路由表中都包含拓扑图中的所有网络。

```
R1#show ip route
```

<省略输出>

```
      172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C      172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C      172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
R      172.30.3.0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:22, Serial0/0/0
R     192.168.4.0/24 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:22, Serial0/0/0
R     192.168.5.0/24 [120/2] via 172.30.2.2, 00:00:22, Serial0/0/0
R1#
```

注意: RIPv1 是有类路由协议。有类路由协议不在路由更新中随网络发送子网掩码。例如, R2 向 R1 发送 172.30.1.0 网络时就没有包含任何子网掩码信息。

R2#**show ip route**

<省略输出>

```
      172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
R       172.30.1.0 [120/1] via 172.30.2.1, 00:00:04, Serial0/0/0
C       172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.30.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
      192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
R       192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.10, 00:00:19, Serial0/0/1
R2#
```

R3#**show ip route**

<省略输出>

```
R       172.30.0.0/16 [120/1] via 192.168.4.9, 00:00:22, Serial0/0/1
      192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
C       192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

步骤 2: 检验是否所有所需的接口都处于活动状态。

如果一个或多个路由表没有完成收敛, 那么请先使用 **show ip interface brief** 检查是否所有所需的接口都处于活动状态。

然后使用 **show ip protocols** 检验 RIP 配置。请注意在该命令的输出中, **FastEthernet0/0** 接口不再列在 **Interface** 之下, 而是在输出的新部分: **Passive Interface(s)** 中列出。

R1#**show ip protocols**

```
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 20 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface                Send Recv Triggered RIP Key-chain
      Serial0/1/0                2      2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.30.0.0
    209.165.200.0
  Passive Interface(s):
    FastEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    209.165.200.229    120          00:00:15
  Distance: (default is 120)
```

步骤 3：查看发送和接收的 RIP 消息。

使用 **debug ip rip** 命令查看发送和接收的 RIP 消息。请注意，由于使用了 **passive-interface fastethernet 0/0** 命令的原因，不会从 fa0/0 接口发送 RIP 更新。

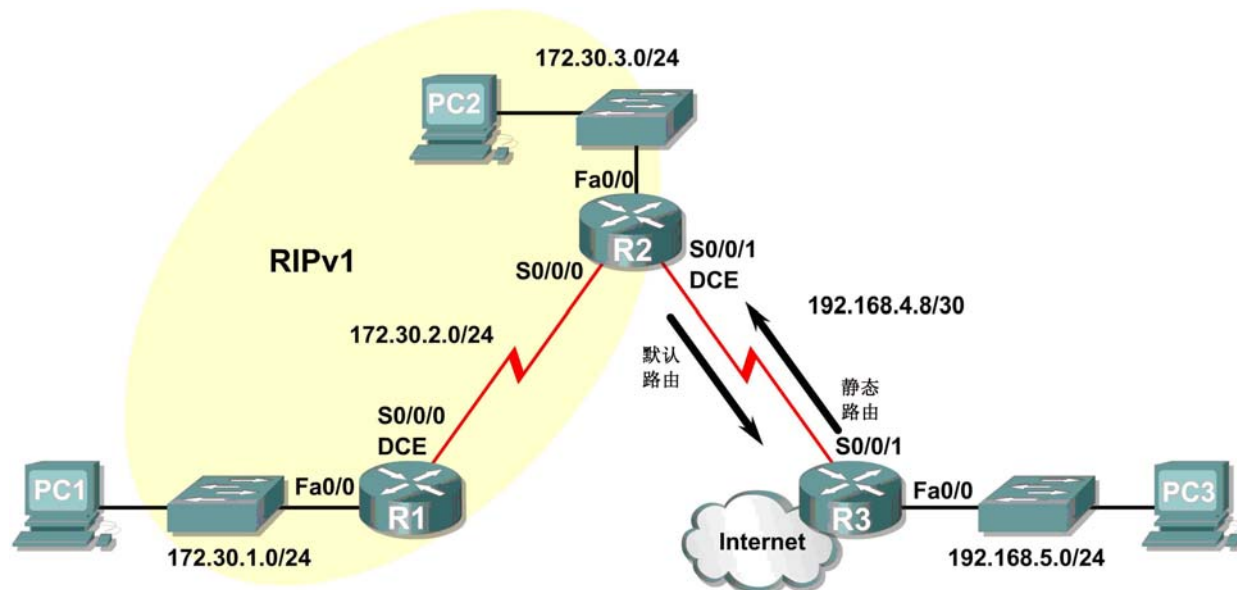
```
R1#debug ip rip
R1#RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (172.30.2.1)
RIP: build update entries
      network 172.30.1.0 metric 1
RIP: received v1 update from 172.30.2.2 on Serial0/0/0
      172.30.3.0 in 1 hops
```

步骤 4：使用 **undebug all** 命令停止调试输出。

```
R1#undebug all
All possible debugging has been turned off
```

场景 C：在末节网络上运行 RIPv1

拓扑图



背景

在本场景中，我们将修改场景 B，使其仅在 R1 和 R2 之间运行 RIP。在将末节网络连接到中央总部路由器或 ISP 的大多数公司中，场景 C 是一种非常典型的配置。通常，公司会在本地网络内运行动态路由协议（本场景中即为 RIPv1），但没必要在公司网关路由器和 ISP 之间运行动态路由协议。例如，有多个校区的大专院校通常会在校区之间运行动态路由协议，但使用指向 ISP 的默认路由来接入 Internet。在某些情况中，远程校区甚至会使用默认路由来连接到主校区，从而只在本地使用动态路由。

为了简单起见，在场景 C 中我们仍沿用场景 B 的编址。假定 R3 是 XYZ 公司的 ISP，该公司的网络由 R1 和 R2 路由器组成，使用 172.30.0.0/16 主网并用 /24 掩码划分了子网。XYZ 公司是末节网络，这意味着进出 172.30.0.0/16 网络的通路都只有一条——从 R2（网关路由器）进，从 R3 (ISP) 出。R2 没有必要每 30 秒向 R3 发送有关 172.30.0.0 网络的 RIP 更新，因为 R3 只能通过 R2 来到达 172.30.0.0。对 R3 而言，更为重要的是配置一条指向 R2 的有关 172.30.0.0/16 的静态路由。

XYZ 公司访问 Internet 的流量又如何呢？R3 向 R2 发送超过 120,000 条的 Internet 总结路由毫无意义。R2 只需了解数据包是否发往 172.30.0.0 网络中的某台主机，如果不是，那它应该将该数据包发送到 ISP，即 R3。XYZ 公司的所有其它路由器（本场景中只有 R1）同理。它们应该将目的地不是 172.30.0.0 网络的所有流量发送到 R2。然后由 R2 将流量转发到 R3。

任务 1：将场景 B 修改为场景 C。

步骤 1：从 R2 的 RIP 配置中删除网络 192.168.4.0。

从 R2 的 RIP 配置中删除网络 192.168.4.0，因为 R2 和 R3 之间不会发送任何更新，而且我们不想将 192.168.4.0 网络通告给 R1。

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#no network 192.168.4.0
```

步骤 2: 完全删除 R3 上的 RIP 路由。

```
R3(config)#no router rip
```

任务 2: 在 R3 上为 172.30.0.0/16 网络配置静态路由。

因为 R3 和 R2 不会交换 RIP 更新, 所以我们需要在 R3 上为 172.30.0.0/16 网络配置一条静态路由。这将把所有 172.30.0.0/16 流量发送到 R2。

```
R3(config)#ip route 172.30.0.0 255.255.252.0 serial0/0/1
```

任务 3: 在 R2 上配置默认静态路由。

步骤 1: 将 R2 配置为向 R3 发送默认流量。

在 R2 上配置默认静态路由, 将所有默认流量 (目的 IP 地址不匹配路由表中特定路由的数据包) 发送到 R3。

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/0/1
```

步骤 2: 将 R2 配置为向 R1 发送默认静态路由信息。

可以使用 **default-information originate** 命令配置 R2, 使之在其 RIP 更新中包含默认静态路由。在 R2 上配置该命令以便向 R1 发送默认静态路由信息。

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#default-information originate
R2(config-router)#
```

注意: 有时需要在 **default-information originate** 命令之前清除 RIP 路由过程。首先, 在 R1 和 R2 上尝试使用命令 **clear ip route ***。该命令将使路由器立即清除路由表中的路由并向其它路由器请求更新。但有时此命令对 RIP 不起作用。如果默认路由信息仍未发送到 R1, 请保存 R1 和 R2 上的配置并重新加载这两台路由器。这样做将重置硬件, 并且两台路由器都将重新启动 RIP 路由过程。

任务 4: 检验 RIP 路由。

步骤 1: 使用 **show ip route** 命令查看 R2 和 R1 上的路由表。

```
R2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C       172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.30.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R       172.30.1.0 [120/1] via 172.30.2.1, 00:00:16, Serial0/0/0
    192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
```

```
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
```

请注意 R2 现在包含一条标记为 **candidate default** 的静态路由。

```
R1#show ip route
```

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

```
Gateway of last resort is 172.30.2.2 to network 0.0.0.0
```

```
172.30.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C    172.30.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
R    172.30.3.0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:05, Serial0/0/0
C    172.30.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
R*   0.0.0.0/0 [120/1] via 172.30.2.2, 00:00:19, Serial0/0/0
```

请注意 R1 现在包含一条标记为 **candidate default** 路由的 RIP 路由。该路由是由 R2 发送的“全零”默认路由。R1 现在将发送默认流量到 **Gateway of last resort**（最后选用网关），其地址为 172.30.2.2，即 R2 的 IP 地址。

步骤 2: 使用 **debug ip rip** 命令查看 R1 上发送和接收的 RIP 更新。

```
R1#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R1#RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (172.30.2.1)
RIP: build update entries
      network 172.30.1.0 metric 1
RIP: received v1 update from 172.30.2.2 on Serial0/0/0
      0.0.0.0 in 1 hops
      172.30.3.0 in 1 hops
```

请注意 R1 正在接收来自 R2 的默认路由。

步骤 3: 使用 **undebug all** 命令停止调试输出。

```
R1#undebug all
All possible debugging has been turned off
```

步骤 4: 使用 **show ip route** 命令查看 R3 上的路由表。

```
R3#show ip route
```

<省略输出>

```
S    172.30.0.0/16 is directly connected, Serial0/0/1
      192.168.4.0/30 is subnetted, 1 subnets
C    192.168.4.8 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

请注意 R3 上并未使用 RIP。唯一一条非直连路由是静态路由。

任务 5：记录路由器配置

在每台路由器上，截取以下命令的输出并保存到文本文件，以供将来参考：

- 运行配置
- 路由表
- 接口总结
- `show ip protocols` 的输出

任务 6：清理实验设施

清除配置并重新加载路由器。断开连接并将电缆收好。对于平时连接到其它网络（例如学校 LAN 或 Internet）的 PC 主机，请恢复往日的连接并还原 TCP/IP 设置。