

## 实验名称 配置路由器的路由选择协议

**教师评语:**

## 一 实验环境

1. 实验环境：运行 Arch Linux x86\_64 操作系统的 PC 机一台
2. PacketTracer 版本：7.0.0.0202

## 二 实验目的

1. 深入理解路由器中路由选择协议的工作原理。
2. 能够配置路由器的路由选择协议 RIP。

## 三 实验内容及步骤

### 3.1 网络拓扑配置

打开 PacketTracer，配置网络拓扑如下图，其中 CISCO1841 路由器 3 台和 PC 两台。其中，需要注意的是，标配的 1841 路由器仅带有两个 10/100Mbps 的以太网端口。这时，可以在路由器的物理设备视图中增加 WIC-1ENET 模块，从而增加一个 10Mbps 以太网接口，以连接 PC。

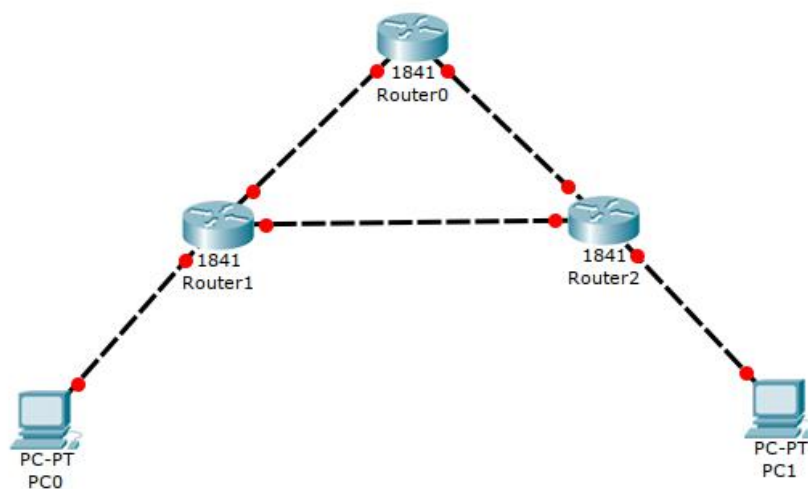


图 1 网络拓扑配置

刚配置好拓扑时，可以看到所有的灯均为红色，网络尚未接通。

### 3.2 规划 IP 地址并配置

规划好 IP 地址，对路由器和 PC 的各个端口配置 IP，如下图所示。完成配置之后，打开各个路由器的端口，此时网络接通。

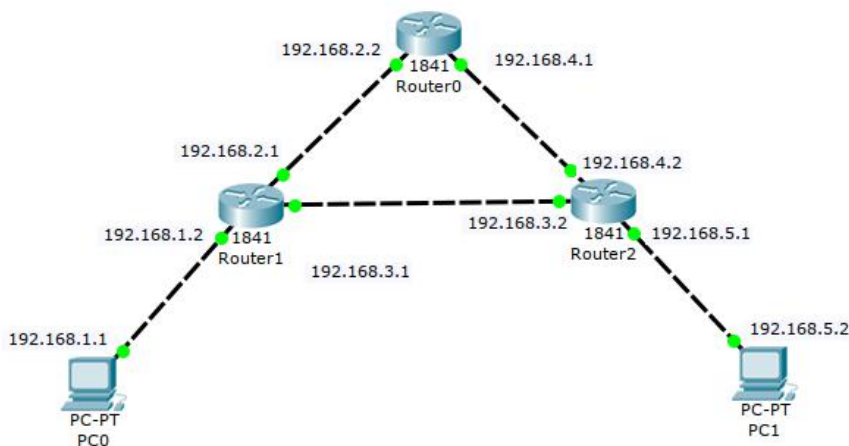


图2 搭建简单的网络拓扑

这时检查一下网络是否可以正常工作，在 PC0 的命令提示符中键入 ping 192.168.5.2，发现无法 ping 通，输出如下：

```

C:\>ping 192.168.5.2

Pinging 192.168.5.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.2: Destination host unreachable.
Request timed out.
Reply from 192.168.1.2: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.2: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.5.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

图3 ping 命令输出

因此，我们还需要进一步的配置路由器的相关功能。

### 3.3 配置路由器选路协议

接下来为路由器配置 RIP 协议，点击路由器 1，然后点击 Config/ROUTING，如下图所示，添加表项。

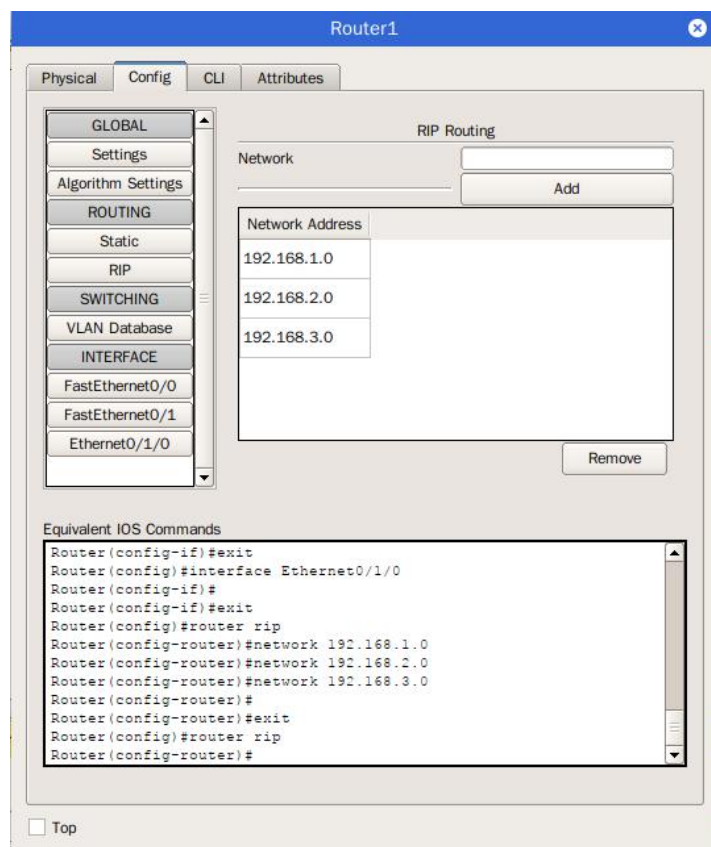


图 4 RIP 协议配置

接着对其他两个路由器也进行类似的配置。

配置完成后，再次在 PC0 的命令提示符中键入 ping 192.168.5.2，结果如下

图：

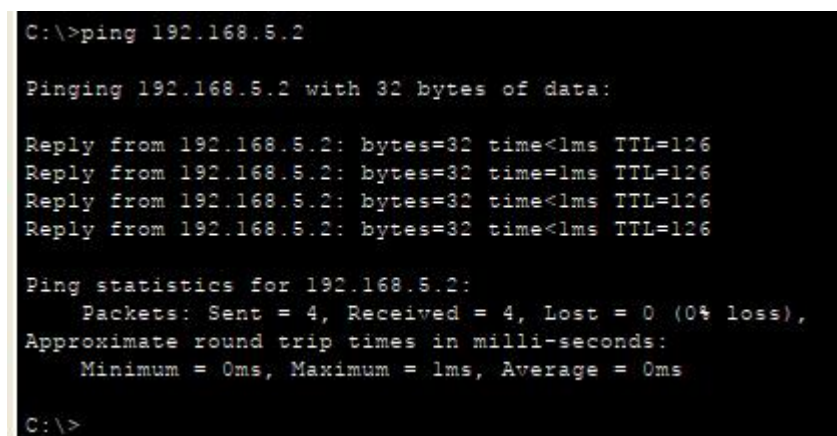


图 5 ping 命令输出（成功）

## 四 实验结果

### 4.1 检查路由器选路协议的作用

点击 Simulation，切换进模拟模式，点击 Add Simple PDU，从 PC0 到 PC1 发送一个 ICMP 包，然后点击 Captur/Forward，一步步观察这个 ICMP 包是怎样

发送过去的，结果如图（其中一步）：

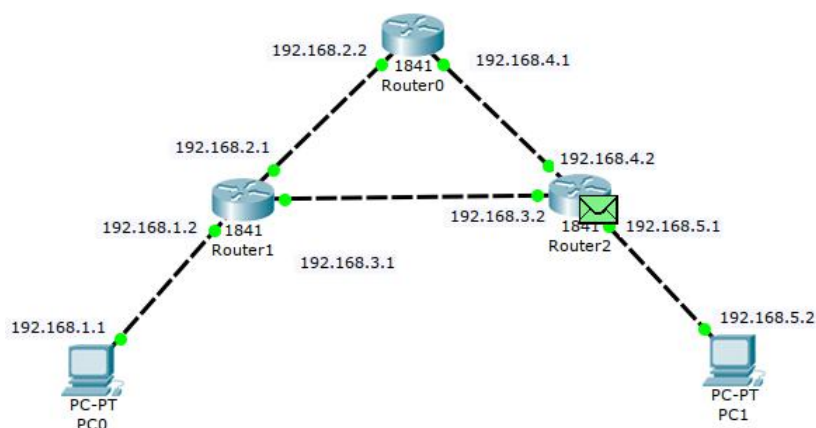


图 6 ICMP 包传递过程（一）

很明显，分组传输的路径是 PC0->Router1->Router2->PC1。

接下来，切断 Router1->Router2 的链路，重新观察发送，结果如下图：

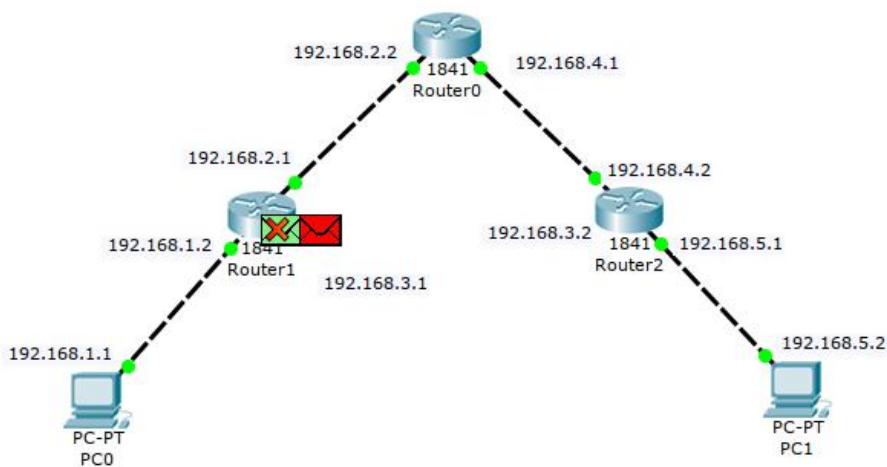


图 7 ICMP 包传递过程（二）

ICMP 包在第一次发送到 Router1 时，被路由器丢掉并发送一个 ICMP 回应。说明路由器无法转发这个分组，随后，路由器之间很快进行了 RIPv1 协议分组的交换，并更新了路由器的路由表，此后就可以发送 ICMP 包了，分组按照 PC0->Router1->Router0->Router2->PC1 的顺序传输。

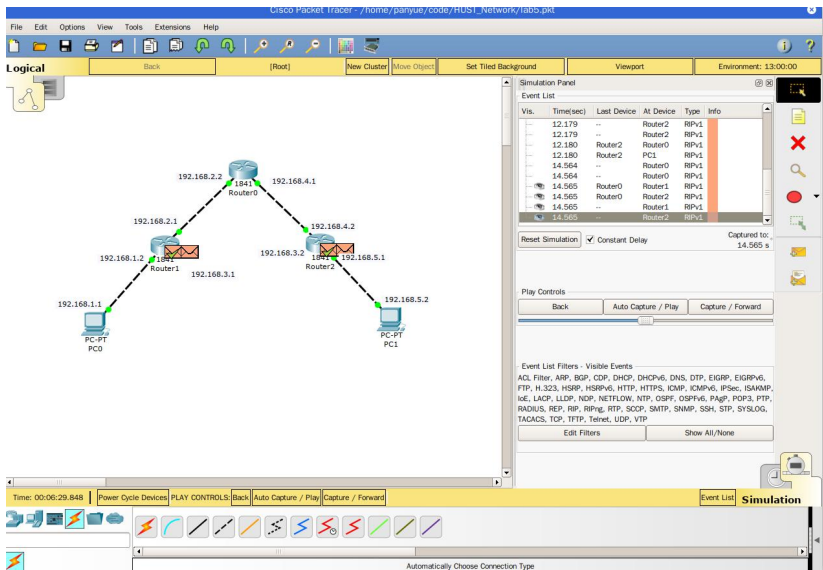


图 8 RIPv1 分组传递

4.2 三个路由器的路由表

最后，三个路由器的路由表如下：

| Routing Table for Router1 |                |                 |             |        |
|---------------------------|----------------|-----------------|-------------|--------|
| Type                      | Network        | Port            | Next Hop IP | Metric |
| C                         | 192.168.1.0/24 | FastEthernet0/0 | ---         | 0/0    |
| C                         | 192.168.2.0/24 | FastEthernet0/1 | ---         | 0/0    |
| R                         | 192.168.4.0/24 | FastEthernet0/1 | 192.168.2.2 | 120/1  |
| R                         | 192.168.5.0/24 | FastEthernet0/1 | 192.168.2.2 | 120/2  |

图 9 路由器 1 的路由表

由表项可知，目的子网为 192.168.4.0/24 和 192.168.5.0/24 的分组的下一跳是 192.168.2.2

| Routing Table for Router2 |                |                 |             |        |
|---------------------------|----------------|-----------------|-------------|--------|
| Type                      | Network        | Port            | Next Hop IP | Metric |
| R                         | 192.168.1.0/24 | FastEthernet0/1 | 192.168.4.1 | 120/2  |
| R                         | 192.168.2.0/24 | FastEthernet0/1 | 192.168.4.1 | 120/1  |
| C                         | 192.168.4.0/24 | FastEthernet0/1 | ---         | 0/0    |
| C                         | 192.168.5.0/24 | FastEthernet0/0 | ---         | 0/0    |

图 10 路由器 2 的路由表

由表项可知，目的子网为 192.168.1.0/24 和 192.168.2.0/24 的分组的下一跳是 192.168.4.1

| Type | Network        | Port            | Next Hop IP | Metric |
|------|----------------|-----------------|-------------|--------|
| R    | 192.168.1.0/24 | FastEthernet0/0 | 192.168.2.1 | 120/1  |
| C    | 192.168.2.0/24 | FastEthernet0/0 | ---         | 0/0    |
| R    | 192.168.3.0/24 | FastEthernet0/1 | 192.168.4.2 | 120/16 |
| C    | 192.168.4.0/24 | FastEthernet0/1 | ---         | 0/0    |
| R    | 192.168.5.0/24 | FastEthernet0/1 | 192.168.4.2 | 120/1  |

图 11 路由器 3 的路由表

由表项可知，目的子网为 192.168.1.0/24 的分组的下一跳是 192.168.2.1  
目的子网为 192.168.5.0/24 的分组的下一跳是 192.168.4.2

## 五 实验中的问题及心得

### 5.1 实验中的问题

#### 1. 路由器接口不够的情况下，如何增加？

可以给路由器添加不同的模块，利用模块上带有的接口来增加可用接口。

#### 2. 网络配置完成后，如果链接显示为红色，如何解决？

打开路由器的端口，将每个端口的 Port Status 后面的 ON 打钩，链接即可显示为绿色。

#### 3. IP 层连通的条件是什么？

1. 每个设备被配置了正确的 IP 和子网掩码
2. 每台主机设置了默认网关
3. 每台路由器有正确的路由表项

### 5.2 实验总结

本次实验学习路由选择协议 RIP，整体非常简单。就是在实验的过程中，RIP 报文只在一开始行发送，当结果收敛时便不再发送，所以观察上有点麻烦，只有反复修改网络结构，让其 RIP 表改变才能观察到 RIP 报文。通过本次实验，我很好的理解了 RIP 的工作原理和方式，更加熟练了通过模拟模式下单步传递演示来观察网络传输的细节的能力。