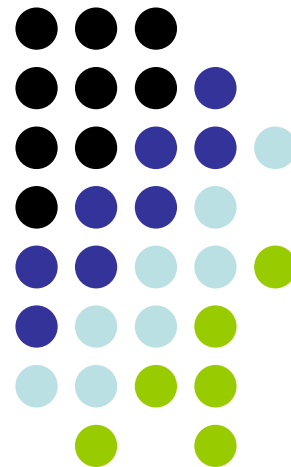


计算机网络原理实验

路由器动态路由协议RIPv2配置



动态路由协议

■ 动态路由协议特征

- 动态路由表是路由器之间通过路由协议 (如RIP、OSPF和BGP等) 动态交换路由信息表来构建的。
- 使用动态路由协议的好处是, 当网络拓扑结构发生变化时, 路由器会自动地相互交换路由信息。

■ 动态路由协议的主要组件

- 数据结构: 路由协议使用保存在内存中的路由表来完成数据包的路由过程。
- 路由协议消息: 路由协议使用消息发现相邻路由器、交换和维护路由信息。
- 算法: 路由协议使用算法来确定路由信息的最佳路径, 如RIP采用贝尔曼-福特算法, OSPF使用最短路径优先SPF算法。

动态路由和RIP协议

■ 动态路由协议分类

按照作用的AS (Autonomous System, 自治系统) 将动态路由协议分为内部网关协议 (Interior Gateway Protocols, IGP) 和外部网关协议 (Exterior Gateway Protocols, EGP)。

- ◆ EGP协议用于不同自治系统之间的路由，边界网关协议 (Border Gateway Protocols, BGP-4) 是目前Internet上唯一使用的EGP协议。
- ◆ IGP协议用于自治系统内部路由，主要包括：
 - 基于距离矢量 (Distance Vector) 的路由信息协议 (Routing Information Protocols, RIP)
 - 基于链路状态 (Link State) 的开放最短路径优先协议 (Open Shortest Path First Protocols, OSPF)

RIPv1和RIPv2比较

■ RIP 协议特征

- ◆ RIP协议是应用较早、适用于小型同类网络的内部网关协议。
- ◆ 每台具有RIP功能的路由器默认每隔30秒利用UDP 520端口向与它相邻的路由器广播（RIPv1）或组播（RIPv2）路由更新信息。
- ◆ 使用跳数（Hop Count）作为度量值，最大跳数为15跳。

■ RIPv1和RIPv2比较

RIPv1	RIPv2
在路由更新过程中不携带子网信息	在路由更新过程中携带子网信息
不提供验证	提供明文和 MD5 验证
不支持 VLSM 和 CIDR	支持 VLSM 和 CIDR
采用广播方式更新路由信息	采用组播方式更新路由信息
有类(Classful)路由协议	无类(Classless)路由协议

配置RIPv2

■ 实验目标：

- 掌握RIP2协议的配置方法；
- 掌握查看通过动态路由协议RIP学习产生的路由；
- 熟悉广域网线缆的连接方式。

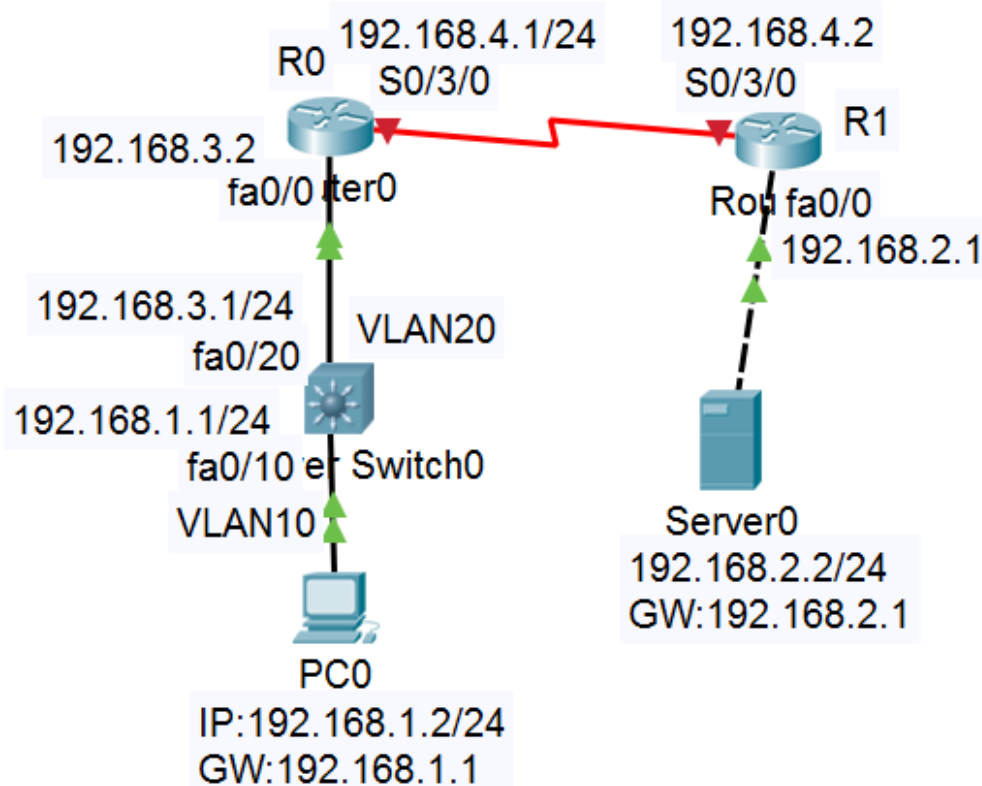
■ 实验设备及网络拓扑：

2台2811路由器；

1台3560交换机；

1台PC； 1台Server；

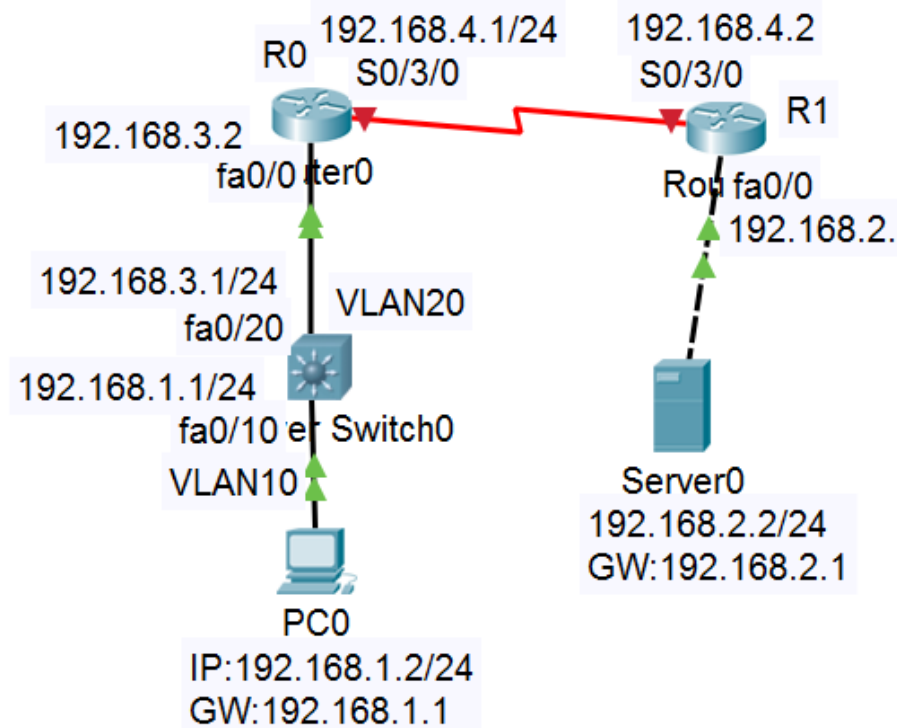
直通线、交叉线、DCE串口线



动态路由协议RIPv2配置

■ 实验步骤:

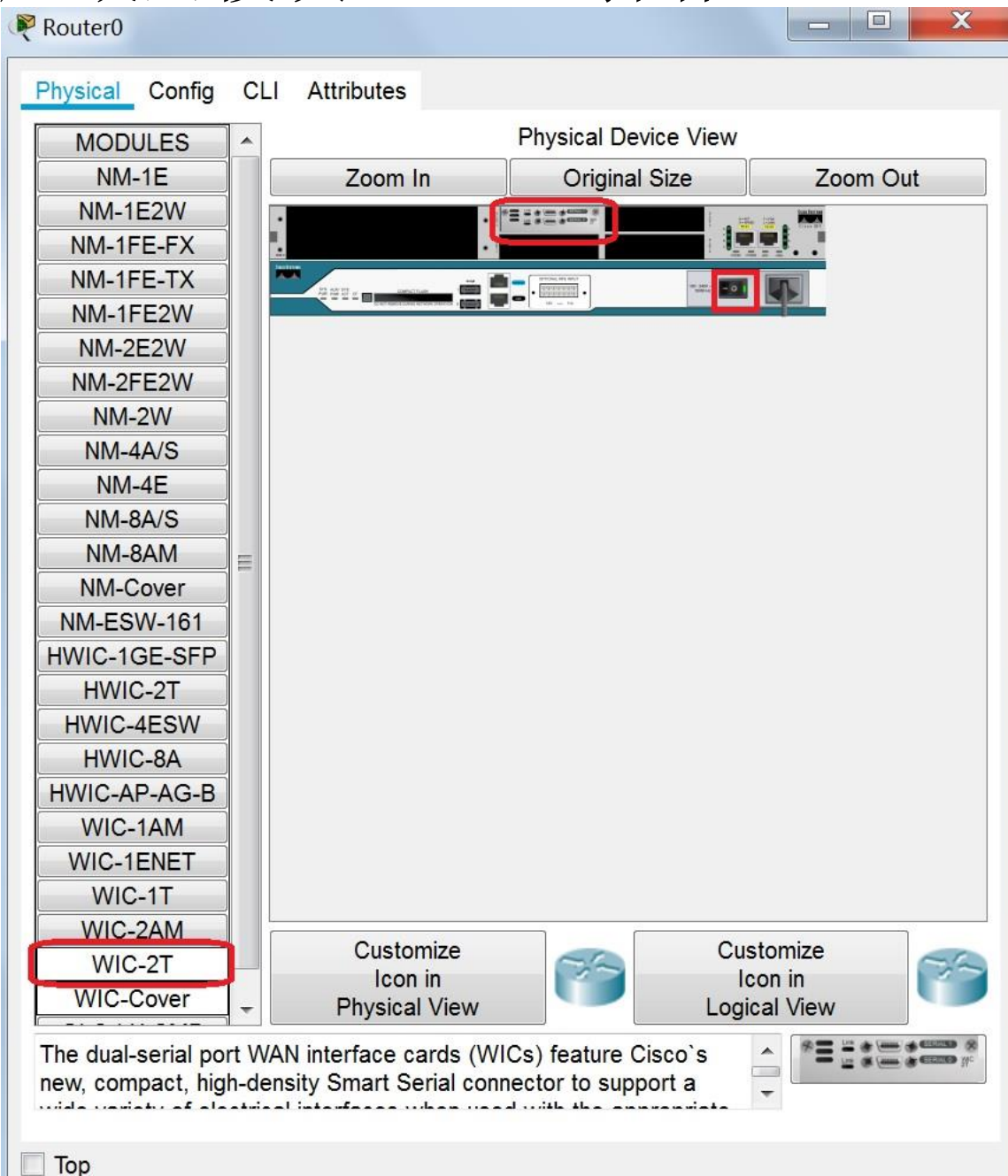
- 建立Packet Tracer拓扑。
- 为2台路由器添加带有2个高速串口的广域网接口卡WIC-2T模块，使用DCE串口线连接两个路由器，路由器R0的串口配置时钟频率64000。
- 在三层交换机上创建Vlan10（连接主机）和Vlan20（连接R1）。
- 在交换机3560上配置RIPv2 路由协议。
- 在路由器R0、R1上配置RIPv2路由协议。
- 将PC0、PC1主机默认网关设置为直连网络设备接口的IP地址。
- 验证PC0和PC1之间的通信。



路由器添加广域网模块WIC-2T操作

添加模块卡操作步骤:

1. 点击路由器，选中 physical(物理)，首先把路由器的开关关掉，在 Physical Device View（设备视图右下绿色点）。
2. 在左侧的下拉菜单视图找到“WIC-2T”（2个高速串行接口的广域网接口模块），拉出来，拉到设备视图的黑色方框上。
3. 再开启路由器设备开关。



按要求配置计算机PC0和服务器的IP（Internet Protocol Address, IP地址）、SM（Subnet Mask,子网掩码）和GW(Gateway,网关)。

PC0配置

IP地址：192.168.1.2

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.1.1

Server0配置

IP地址：192.168.2.2

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.2.1

在交换机S3560上创建Vlan并划分端口：

```
Switch#conf t
```

```
Switch(config)#hostname SW
```

```
SW(config)#vlan 10
```

```
SW(config-vlan)#exit
```

```
SW(config)#vlan 20
```

```
SW(config-vlan)#exit
```

```
SW(config)#interface fa0/10
```

```
SW(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
SW(config-if)# exit
```

```
SW(config)#interface fa0/20
```

```
SW(config-if)#switchport access vlan 20
```

```
SW(config-if)# end
```

在交换机S3560配置端口的IP:

```
SW#conf t
```

```
SW(config)#interface vlan 10 //进入开启vlan10的端口
```

```
SW(config-vlan)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
//设置SW端口IP为相应网段中的默认网关地址
```

```
SW(config-vlan)#no shutdown
```

```
SW(config-vlan)#exit
```

```
SW(config)#
```

```
SW(config)#interface vlan 20
```

```
SW(config-vlan)# ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```

```
SW(config-vlan)#no shutdown
```

```
SW(config-vlan)#end
```

在交换机S3560配置RIPv2 路由协议:

```
SW#conf t
```

```
SW(config)#ip routing    //启动IP路由功能
```

```
SW(config)#router rip    //启动RIP路由进程
```

```
SW(config-route)#version 2  //配置RIP版本2
```

```
SW(config-route)# network 192.168.1.0    //配置参与RIPv2路由协  
议的接口的范围,使之能够接收和发送RIPv2更新信息
```

```
SW(config-route)# network 192.168.3.0
```

```
SW(config-route)#end
```

查看交换机S3560路由配置:

```
SW#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, Vlan10
```

- 查看交换机SW的路由信息表,添加了到达目的网络192.168.1.0/24的直连路由信息,通过Vlan10。

路由器R0物理接口的配置:

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname R0
```

```
R0(config)#interface fa0/0 //进入端口fa0/0
```

```
R0(config-if)#no shutdown //开启端口fa0/0
```

```
R0(config-if)#ip address 192.168.3.2 255.255.255.0
```

```
R0(config-if)#exit
```

```
R0(config)#interface s0/3/0 //进入串口s0/3/0
```

```
R0(config-if)#no shutdown //开启串行端口
```

```
R0(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
```

```
R0(config-if)#clock rate 64000 //必须配置时钟频率为64000
```

```
R0(config-if)#end
```

配置路由器R0的RIPv2路由协议:

```
R0#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    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

R0#

R0#conf t

R0(config)#router rip

R0(config-route)#version 2

R0(config-route)#network 192.168.3.0

R0(config-route)#network 192.168.4.0

R0(config-route)#end

```
R0#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
```

```
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.3.1, 00:00:10, FastEthernet0/0  
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
R0#
```

- 查看路由器R0通过动态路由协议RIPv2学习到1条路由信息。
- 到目的网络192.168.1.0/24需通过（via）IP地址192.168.3.1，下一跳是R0的fa0/0端口。

路由器R1物理接口的配置:

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname R1
```

```
R1(config)#interface fa0/0 //进入端口fa0/0
```

```
R1(config-if)#no shutdown //开启端口fa0/0
```

```
R1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#interface s0/3/0 //进入串口s0/3/0
```

```
R1(config-if)#no shutdown //开启串行端口
```

```
R1(config-if)#ip address 192.168.4.2 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#end
```


配置RIPv2动态路由协议，实现全网互通：

```
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 ar  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0  
C 192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```

```
R1#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL
```

```
R1(config)#route rip
```

```
R1(config-router)#version 2
```

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

```
R1(config-router)#network 192.168.4.0
```

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

```
R1#
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
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
```

```
R   192.168.1.0/24 [120/2] via 192.168.4.1, 00:00:21, Serial0/3/0
C   192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R   192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:21, Serial0/3/0
C   192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```

```
R1#
```

- 查看R1路由器的路由表中添加了RIP动态路由协议学习到的2条路由信息。
- [120/1]: RIP路由协议的默认管理距离是120，到目的网络的度量值是1跳。
- 到目的网络192.168.1.0需通过192.168.4.1，下一跳地址是R1的串口s0/3/0;
- 到目的网络192.168.3.0需通过192.168.4.1，下一跳地址是R1的串口s0/3/0.

```
R0>en
R0#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
```

```
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.3.1, 00:00:21, FastEthernet0/0
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:16, Serial0/3/0
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/3/0
```

- 查看R0路由器的路由表中添加了RIP动态路由协议学习到的2条路由信息。RIP路由协议的默认管理距离是120。
- 从R0到目的网络192.168.1.0需通过192168.3.1，度量值为1跳，下一跳地址是R0的以太网口fa0/0;
- 到目的网络192.168.2.0需通过192168.4.2，度量值为1跳，下一跳地址是R0的串口s0/3/0.

SW>en

SW#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

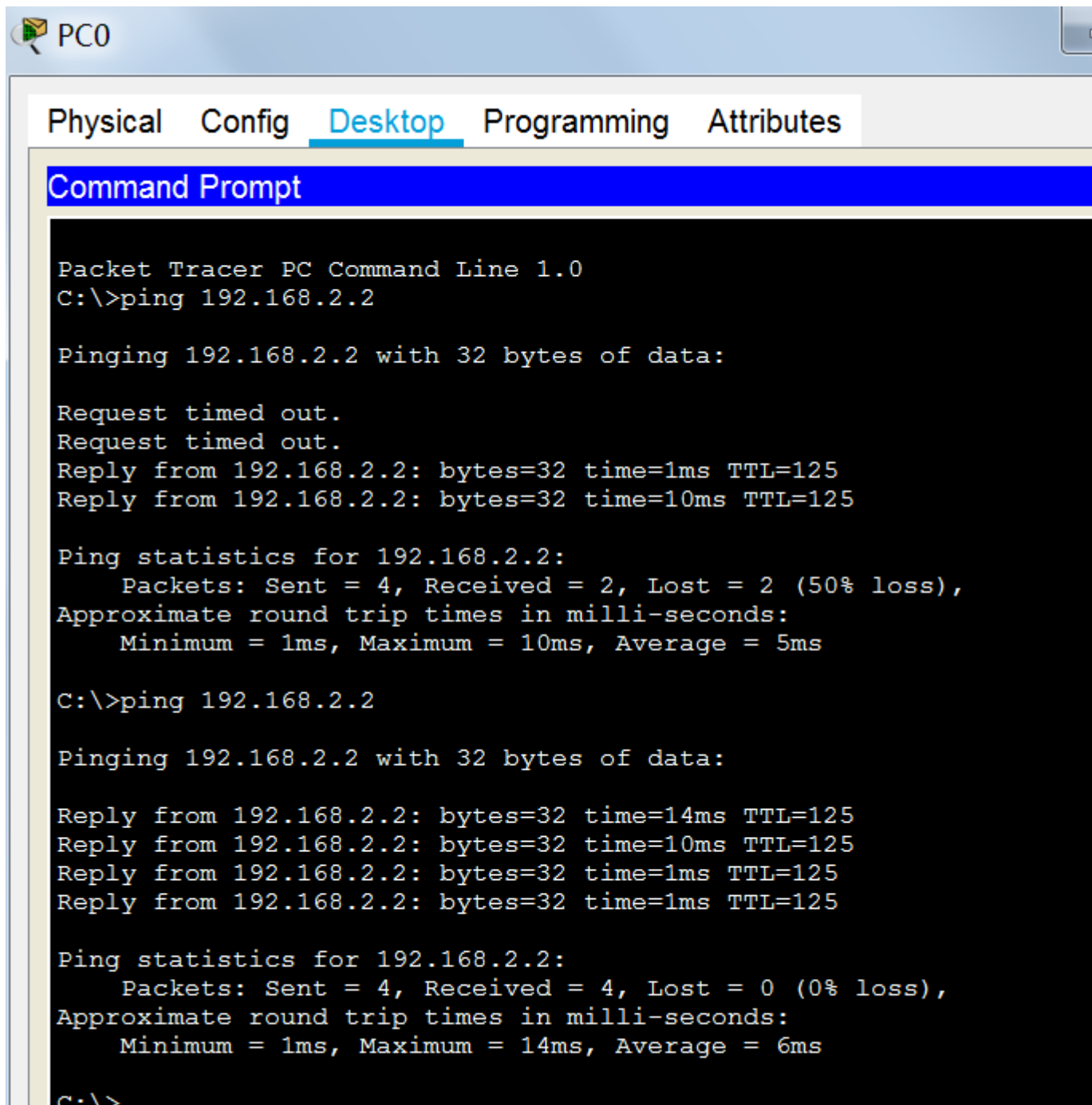
Gateway of last resort is not set

```
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan10
R    192.168.2.0/24 [120/2] via 192.168.3.2, 00:00:00, Vlan20
C    192.168.3.0/24 is directly connected, Vlan20
R    192.168.4.0/24 [120/1] via 192.168.3.2, 00:00:00, Vlan20
```

- 查看三层交换机SWR0的路由表中添加了2条RIP动态路由协议学习到的路由信息。RIP路由协议的默认管理距离是120。
- 从SW到目的网络192.168.2.0需通过192.168.3.2，度量值为2跳，下一跳地址Vlan20;
- 从SW到目的网络192.168.4.0需通过192.168.3.2，度量值为1跳，下一跳地址是Vlan20.

连通性 检测

PC0 ping
Sever0进
行连通性
测试，结
果如图所
示。



PC0

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=10ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 10ms, Average = 5ms

C:\>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=14ms TTL=125
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 14ms, Average = 6ms

C:\>
```

实验小结

- ◆ **RIP**协议有**2**个版本,本任务使用**RIPv2**;
- ◆ 路由器之间必须开启同版本的**RIP**协议才能互相学习,实现动态路由信息。