

实验 3 路由器配置 (I)

说明：实验 3 中所用模拟路由器为 Generic 类型。



3.1 进入路由器命令行管理界面

- 【实验名称】使用命令行界面管理路由器
- 【实验目的】掌握进入路由器命令行管理界面的方法
- 【实验设备】路由器（1 台）、计算机（1 台）、配置电缆（1 根）
- 【实验拓扑】实验拓扑如图 3-1 所示。



图 3-1 路由器命令行管理界面拓扑图

- 【技术原理】路由器和交换机一样，有带外、带内两种管理方式，命令行界面操作模式和功能也相同，本节不再重复阐述。
- 【实验步骤】

（1）连线。

按照图 3-1 所示用配置线缆将路由器的 Console 口与 PC 的 COM 口（也即 RS232）相连。

（2）配置超级终端，进入路由器命令行界面。下面的说明时基于真实计算机。

1) 启动“超级终端”命令，在弹出的“位置信息”对话框中输入区号，经过确认后进入下一步。

2) 在图 3-2 所示对话框的“名称”文本框中输入 test，单击“确定”按钮。在图 3-3 所示对话框的“连接时使用”下拉列表框中根据第一步的连线进行选择（本例中选择 COM1），单击“确定”按钮。在图 3-4 所示对话框中单击“还原为默认值”按钮，单击“确定”按钮，便打开如图 3-5 所示的“超级终端”窗口，即进入了路由器命令行界面，可以对路由器进行配置和管理了。



图 3-2 “连接描述”对话框



图 3-3 “连接到”对话框



图 3-4 “COM1 属性”对话框

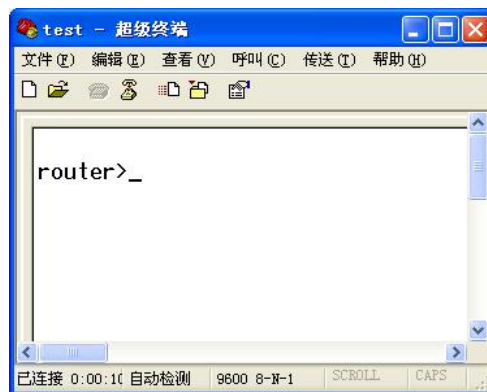
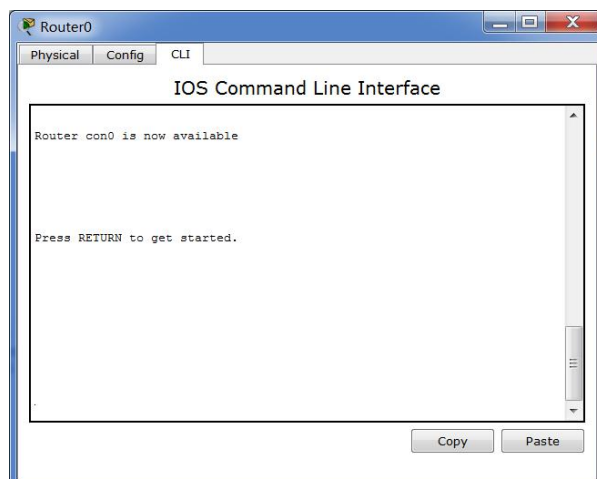


图 3-5 “超级终端”窗口

补充说明：在 Cisco 模拟器 PT 上可以直接点击交换机路由器等设备，打开设备的图形化配置面板，再切换到 CLI 标签下，即进入设备的终端配置窗口（命令行方式）。



3.2 路由器基本配置

【实验名称】路由器基本配置

【实验目的】熟悉路由器的命令行操作模式及模式间的切换、各模式下的基本命令

【实验设备】路由器（1台）、计算机（1台）、配置电缆（1根）

【实验拓扑】实验拓扑如图 3-6 所示。



图 3-6 路由器基本配置拓扑图

【技术原理】

路由器和交换机一样，有带外、带内两种管理方式，命令行界面操作模式和功能也相同，本节不再重复阐述。

【实验步骤】

（1）参照图 3-6 所示连线。进入管理界面。

（2）路由器命令行操作模式及模式间的切换。

```
router>enable           !进入特权模式
Password:               !输入授权密码（默认无密码）
router#configure terminal !进入全局配置模式
router(config)#interface fastEthernet 1/0 !进入路由器 f1/0 的接口模式
router(config-if)#exit   !退回到上一级全局配置模式
router(config)#exit      !退回到上一级特权模式
router#disable           !退回到上一级用户模式，如果用 exit 命令则路由器重启后进入用户模式
router(config-if)#end    !在接口模式下直接退回到特权模式
```

（3）全局配置模式下的常用基本命令。

1) 配置路由器的主机名称。

```
router>enable           !进入特权模式
router#configure terminal !进入全局配置模式
router(config)#hostname routerA !设置设备名称
routerA(config)#        !命令提示符中设备名称由 router 变为 routerA
```

2) 配置路由器的每日提示信息并验证。

```
routerA (config)#banner motd &
!配置每日提示信息，以&为终止符，也可以其他符号为终止符，如*
routerA(config)#banner motd *
2010-03-17 10:43:03 @5-CONFIG:Configured from outband
Enter TEXT message. End with the character '*'.
welcome to technology department*
routerA(config)#
```

3) 验证测试。

```
routerA(config)#exit
routerA#exit
Press RETURN to get started!
welcome to technology department
routerA>
```

（4）端口模式下的常用基本命令。

配置路由器端口参数。

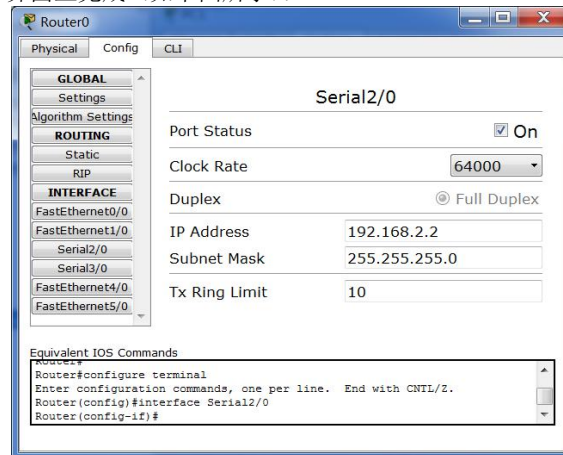
```
routerA>enable
Password:
routerA#configure terminal !进入全局配置模式
```

```

router(config)#interface s2/0          !进入端口配置模式
routerA(config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0  !配置端口 IP 地址
routerA(config-if)#clock rate 64000    !配置时钟速率
routerA(config-if)#bandwidth 512       !配置带宽
routerA(config-if)#no shutdown         !开启路由器 s2/0 端口（这个非常重要，路由器所有接口默认都为关闭状态）
routerA(config-if)#end

```

以上命令可在模拟器支持的图形操作界面上完成（如下图所示）：



（5）查看系统配置信息。

1）查看设备的软、硬件等系统版本信息。

```
routerA#show version
```

```

Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) PT1000 Software (PT1000-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang
Image text-base: 0x8000808C, data-base: 0x80A1FECC

```

```

ROM: System Bootstrap, Version 12.1(3r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 2000 by cisco Systems, Inc.
ROM: PT1000 Software (PT1000-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)

```

System returned to ROM by reload

System image file is "flash:pt1000-i-mz.122-28.bin"

PT 1001 (PTSC2005) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory

.

Processor board ID PT0123 (0123)

PT2005 processor: part number 0, mask 01

Bridging software.

X.25 software, Version 3.0.0.

4 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)

2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)

32K bytes of non-volatile configuration memory.

63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x21022）设置并查看系统时间。

```
routerA#clock set 17:06:00 July 16 2017
```

```
routerA#show clock
```

```
*17:6:2.909 UTC Sun Jul 16 2017
```

3) 查看路由器端口 s2/0 的配置信息。

```
routerA#show interface serial 2/0
serial 2/0 is UP , line protocol is UP
Hardware is PQ2 SCC HDLC CONTROLLER serial
Interface address is: 192.168.2.2/24
MTU 1500 bytes, BW 512 Kbit
Encapsulation protocol is HDLC, loopback not set
Keepalive interval is 10 sec , set
Carrier delay is 2 sec
RXload is 1 ,Txload is 1
Queueing strategy: WFQ
5 minutes input rate 17 bits/sec, 0 packets/sec
5 minutes output rate 17 bits/sec, 0 packets/sec
 111 packets input, 2442 bytes, 0 no buffer
Received 111 broadcasts, 0 runts, 0 giants
 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 abort
 111 packets output, 2442 bytes, 0 underruns
 0 output errors, 0 collisions, 4 interface resets
 1 carrier transitions
V35 DCE cable
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up
```

3.3 静态路由配置

【实验名称】静态路由配置

【实验目的】掌握静态路由的配置方法，理解路由表的作用和原理

【实验设备】路由器（2 台）、计算机（2 台）、交叉线（2 根）、

Serial DTE 线缆（1 根），补充说明：用 Serial DCE 线缆也能进行实验（参考 <https://zhidao.baidu.com/question/231333433.html>）。

【实验拓扑】实验拓扑如图 3-7 所示。

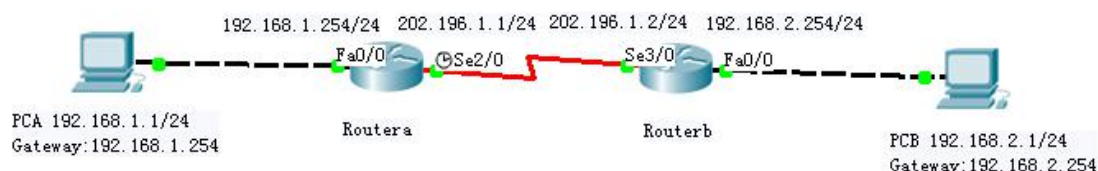


图 3-7 静态路由配置拓扑图

【技术原理】

路由表的产生方式一般有 3 种。

（1）**直连路由**：给路由器接口直接配置 IP 地址，路由器自动产生本接口 IP 所在网段的路由信息。

（2）**静态路由**：通过手工方式配置本路由器未知网段的路由信息，适用于拓扑结构简单的网络中。

（3）**动态路由协议学习产生路由**：通过在路由器上运行动态路由协议，路由器之间互相自动学习产生路由信息，适用于大规模网络或网络拓扑相对复杂的情况。

【实验要求】在图 3-7 所示的网络中，路由器 RouterA 连接了网段 192.168.1.0/24 和 202.196.1.0/24，路由器 RouterB 连接了网段 192.168.2.0/24 和 202.196.1.0/24。要求通过在两台路由器上配置静态路由，实现 3 个网段互通。

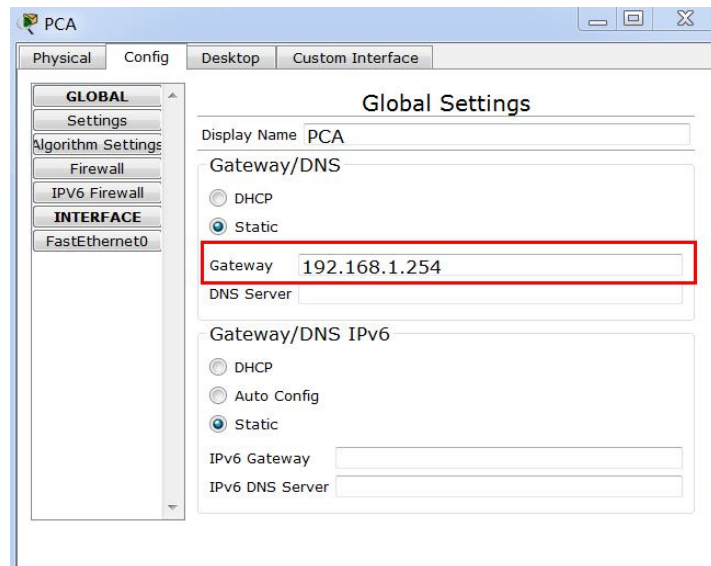
分析：对于 RouterA，192.168.1.0、202.196.1.0 网段属于直连网段，不需要配置，只配置到达 192.168.2.0 网段的路由即可。同理，在 RouterB 上只配置到达 192.168.1.0 网段的路由即可。最后通过 PCA、PCB 相互 ping 通进行验证。

【实现功能】3 个网段互通

【实验步骤】

(1) 参照图 3-7 所示连线，配置 PCA 和 PCB 的 IP 地址、子网掩码和网关。

说明：图中主机 PCA 和 PCB 上设置网关（Gateway）。如下图所示：



(2) 基本配置。

routera 基本配置：

Routera>enable

Routera#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Routera(config)#interface FastEthernet0/0

Routera(config-if)#ip address 192.168.1.254 255.255.255.0

Routera(config-if)#no shutdown ! 激活接口

Routera(config-if)#exit

Routera(config)#interface Serial2/0

Routera(config-if)#ip address 202.196.1.1 255.255.255.0

Routera(config-if)#clock rate 64000 !在 DCE 端配置时钟速率

Routera(config-if)#no shutdown ! 激活接口

Routera(config-if)#end

Routera#show ip interface brief !参数 brief 表示查看接口 IP 的概况

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	192.168.1.254	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/0	202.196.1.1	YES	manual	down	down
Serial3/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet4/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet5/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down

Routerb 基本配置：

Router>enable

Router#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#hostname Routerb

Routerb(config)#interface Serial3/0

```
Routerb(config-if)#ip address 202.196.1.2 255.255.255.0
Routerb(config-if)# no shutdown    ! 激活接口
Routerb(config-if)#exit
Routerb(config)#interface FastEthernet0/0
Routerb(config-if)#ip address 192.168.2.254 255.255.255.0
Routerb(config-if)#no shutdown    ! 激活接口
Routerb(config-if)#end
Routerb#
```

(3) 静态路由配置。

在 **Routera** 上配置到达 **192.168.2.0** 网段的静态路由。

```
Routera(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 202.196.1.2
Routera(config)#end
Routera#show ip route    !查看路由表
```

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
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 202.196.1.2
C    202.196.1.0/24 is directly connected, Serial2/0
```

在 **Routerb** 上配置到达 **192.168.1.0** 网段的静态路由。

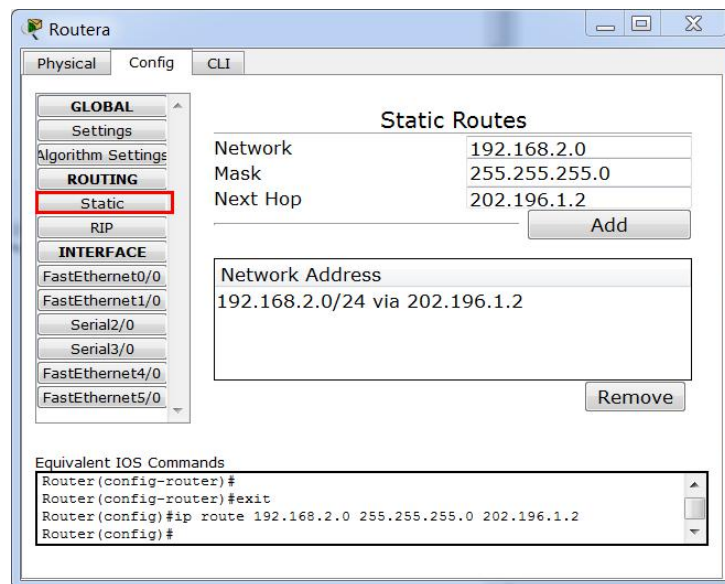
```
Routerb#configure terminal
Routerb(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 202.196.1.1
Routerb(config)#end
Routerb#show ip route    !查看路由表
```

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

```
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 202.196.1.1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    202.196.1.0/24 is directly connected, Serial3/0
```

补充说明：在模拟器提供的设备图形配置界面上，设置静态路由的方法如下图所示



(4) 测试。

PCA 与 PCB 可 ping 通，如图 3-8 所示。

(5) 如需要删除静态路由：

Routera(config)# no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0

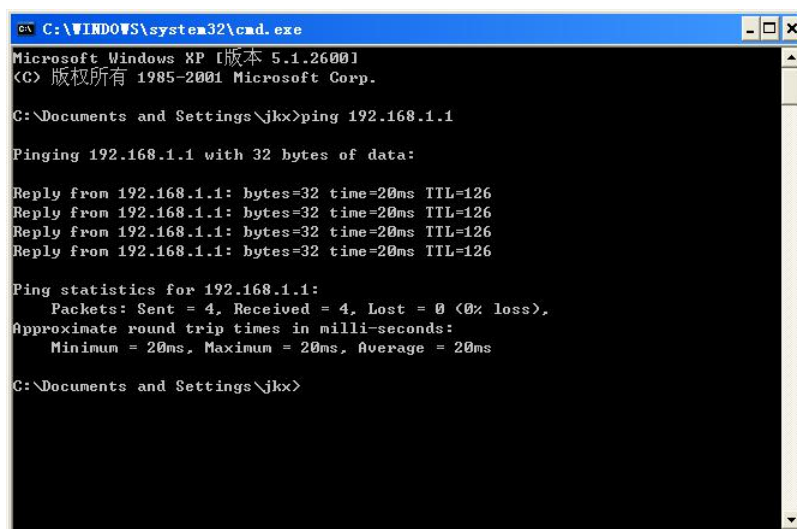


图 3-8 测试 PCB ping PCA 可通

3.4 RIP 路由协议配置

注意：进行下面的实验时，请重新建立一个新的模拟网络！

【实验名称】RIP 路由协议配置

【实验目的】掌握路由器 RIP 路由协议的基本配置

【实验设备】路由器（2 台）、计算机（2 台）、Serial DTE 线缆（1 根）、交叉线（2 根）

【实验拓扑】实验拓扑如图 3-9 所示。

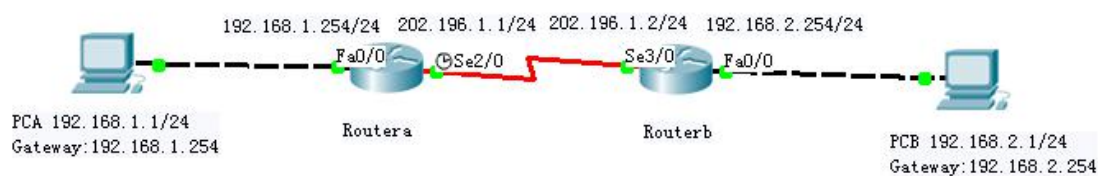


图 3-9 RIP 协议配置拓扑图

【技术原理】

RIP (Routing Information Protocol) 是应用较早、使用比较普遍的 IGP (Interior Gateway Protocol, 内部网关协议), 适用于小型同类网络。路由协议采用距离向量算法, 是典型的距离矢量协议。

【实验要求】在图 3-9 所示的网络中, 路由器 routerA 连接了网段 192.168.1.0 /24 和 202.196.1.0/24 三个网段。路由器 routerB 连接了网段 192.168.2.0/24 和 202.196.1.0/24 网段。要求通过在这两台路由器上配置 RIP 协议, 实现 3 个网段互通。最后通过 PCA 与 PCB 能相互 ping 通进行验证。

【实现功能】3 个网段互通

【实验步骤】

(1) 参照图 3-9 所示连线, 配置 PCA 和 PCB 的 IP 地址、子网掩码和网关。

(2) 基本配置。

1) routerA 基本配置。

```
routerA(config)#int f0/0
routerA(config-if)#ip add 192.168.1.254 255.255.255.0 !在接口 f0/0 上配置 IP
routerA(config-if)#no shutdown !开启端口
routerA(config-if)#exit
routerA(config)#int s2/0
routerA(config-if)#ip add 202.196.1.1 255.255.255.0 !在接口 s2/0 上配置 IP
routerA(config-if)#clock rate 64000 !在 DCE 端配置时钟速率
routerA(config-if)#no shutdown !开启端口
routerA(config-if)#end
routerA#show ip interface brief !查看端口 IP 信息
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	192.168.1.254	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/0	202.196.1.1	YES	manual	up	up
Serial3/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet4/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet5/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down2)

2) routerB 基本配置。

```
routerB(config)#int s3/0
routerB(config-if)#ip add 202.196.1.2 255.255.255.0 ! 在接口 s3/0 上配置 IP
routerB(config-if)#no shutdown ! 开启端口
routerB(config-if)#exit
routerB(config)#int f0/0
routerB(config-if)#ip add 192.168.2.254 255.255.255.0 ! 在接口 f0/0 上配置 IP
routerB(config-if)#no shutdown ! 开启端口
routerB(config-if)#end
routerB#show ip interface brief ! 查看端口 IP 信息
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	192.168.2.254	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial3/0	202.196.1.2	YES	manual	up	up

FastEthernet4/0	unassigned	YES unset	administratively down	down
FastEthernet5/0	unassigned	YES unset	administratively down	down

(3) RIP 协议配置。

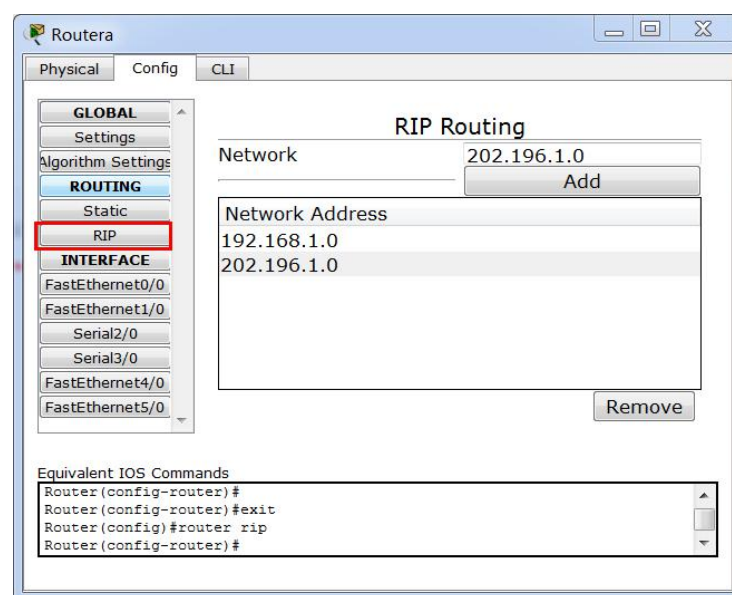
1) 在 routerA 上配置 RIPv2。

```
routerA(config)# router rip           !开启 RIP 协议进程
routerA(config-router)#network 192.168.1.0 !声明 routerA 的直连网段
routerA(config-router)#network 202.196.1.0
routerA(config-router)#version 2      !定义 RIP 协议 v2
routerA(config-router)#end
```

2) 在 routerB 上配置 RIPv2。

```
routerB(config)# router rip           !开启 RIP 协议进程
routerB(config-router)#version 2      !定义 RIP 协议 v2
routerB(config-router)#network 192.168.2.0 !声明 routerB 的直连网段
routerB(config-router)#network 202.196.1.0
```

补充说明：RIP 协议配置实验推荐在命令行方式下完成。PT 模拟器提供的 GUI 设置界面为：



(4) 查看路由表。

routerA#show ip route !查看 routerA 的路由表

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
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 202.196.1.2, 00:00:19, Serial2/0
C    202.196.1.0/24 is directly connected, Serial2/0
```

routerB#show ip route !查看 routerB 的路由表

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 202.196.1.1, 00:00:02, Serial3/0
```

- C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
- C 202.196.1.0/24 is directly connected, Serial3/0

(5) 验证测试。PCA 与 PCB 可 ping 通。

注意：RIP 协议在声明网段时要声明本路由器的直连网段，不要声明非直连网段。

删除 RIP 用命令 no router rip

- 课后实验作业：用 RIP 协议实现下图网络互联功能，使得主机相互之间能 ping 通。

