

现在，你需要详细的指导我一步一步进行实验4，并且细心的解决我提出的疑问

已思考 21s >

太好了！我们就从“实验四：路由器配置实验（静态路由）”开始，一步一步做。你跟着做就行，过程中任何一步有疑问直接打断我，我马上帮你排查。

实验4完整步骤（边做边验）

实验目标：用**静态路由**让 R1 ↔ R4 在三跳网络上互通，并学会看路由表、用 ping/trace 验证与排错。

 计算机网络实验指导书20250916

0. 预备与拓扑回顾（先想清楚再动手）

设备与连线（教材要求）：4 台 2811 路由器；R1—R2（以太网）、R2—R3（串口，R2 为 DCE 端 64,000），R3—R4（以太网）。地址规划如下（按教材示意）：

- R1↔R2：10.1.1.0/24 （R1=10.1.1.1，R2=10.1.1.2）
- R2↔R3：192.168.101.0/24 （R2=192.168.101.1，R3=192.168.101.2）
- R3↔R4：172.16.10.0/24 （R3=172.16.10.1，R4=172.16.10.2）
- 回环口：R1= 192.168.100.1/24，R4= 192.168.102.1/24


R2 串口是 **DCE**，必须 clock rate 64000；R3 串口是 **DTE** 无需设置速率。

 计算机网络实验指导书20250916

1) 恢复初始 & 命名路由器

在每台路由器：

text

 复制代码

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R1    ← 其它分别改成 R2/R3/R4
```


（这一步教材示例有，确保进入特权/全局模式无误。）

 计算机网络实验指导书20250916

2) 配置接口 IP (含回环/串口时钟) 并开口

R1


text

 复制代码

```
R1(config)# interface fastethernet0/1
R1(config-if)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config)# interface loopback0
R1(config-if)# ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
```

R2

text

 复制代码

```
R2(config)# interface fastethernet0/1
R2(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)# no shutdown
R2(config)# interface serial0/0/0
R2(config-if)# ip address 192.168.101.1 255.255.255.0
R2(config-if)# clock rate 64000    ← R2 为 DCE 端，必须设
R2(config-if)# no shutdown
```

R3

text

 复制代码

```
R3(config)# interface serial0/0/0
R3(config-if)# ip address 192.168.101.2 255.255.255.0
R3(config-if)# no shutdown
R3(config)# interface fastethernet0/1
R3(config-if)# ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
R3(config-if)# no shutdown
```


R4

text

 复制代码


```
R4(config)# interface fastethernet0/1
R4(config-if)# ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
R4(config-if)# no shutdown
```

```
R4(config)# interface loopback0
R4(config-if)# ip address 192.168.102.1 255.255.255.0
```

(以上接口与地址/回环/时钟要求均与教材一致。)  计算机网络实验指导书20250916

检查口状态:

text

 复制代码

```
R?(>) show ip interface brief
```

务必看到相关接口 up/up , 否则先排口线/速率/no shut 等。  计算机网络实验指导书20250916

3) 先只配直连, 测试“邻接连通”

分别在相邻设备上互 ping 对端接口:


- R1 ping R2: ping 10.1.1.2
- R2 ping R3: ping 192.168.101.2
- R3 ping R4: ping 172.16.10.2

并在每台路由器看当前路由表 (只有直连 C 路由):

text

 复制代码


```
R?(>) show ip route
```

这一步教材要求记录“只配置接口 IP 时的路由表”和邻接 ping 结果, 用来对比静态路由前后差异。  计算机网络实验指导书20250916

4) 配置静态路由 (按教材指定指向下一跳)

在 R1 (指向 R2)

text

 复制代码

```
R1(config)# ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 10.1.1.2
R1(config)# ip route 192.168.101.0 255.255.255.0 10.1.1.2
R1(config)# ip route 192.168.102.0 255.255.255.0 10.1.1.2
```

在 R2 (折向 R1 与 R3)

text

```
R2(config)# ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 10.1.1.1
R2(config)# ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 192.168.101.2
R2(config)# ip route 192.168.102.0 255.255.255.0 192.168.101.2
```

在 R3 (折向 R2 与 R4)

text

📄 复制代码

```
R3(config)# ip route 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.101.1
R3(config)# ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 192.168.101.1
R3(config)# ip route 192.168.102.0 255.255.255.0 172.16.10.2
```

在 R4 (指向 R3)

text

📄 复制代码

```
R4(config)# ip route 10.1.1.0 255.255.255.0 172.16.10.1
R4(config)# ip route 192.168.100.0 255.255.255.0 172.16.10.1
R4(config)# ip route 192.168.101.0 255.255.255.0 172.16.10.1
```

(上面 12 条静态路由就是教材列出的完整清单，照抄即可。)

📄 计算机网络实验指导书20250916

5) 静态路由生效校验 (最关键的两次 ping / trace)

A. 路由表检查

在每台设备：

text

📄 复制代码

```
show ip route
```

你应当看到大量 s (Static) 项覆盖三段非直连网段。教材要求把“配置静态路由后的路由表”记录到监测清单中。 📄 计算机网络实验指导书20250916

B. 端到端互通

只要做两次就够 (教材问为什么：因为全网等价——这两次即覆盖了双向到达)：

- 在 R1 上 ping R4 的 Loopback0: ping 192.168.102.1

- 在 R4 上 ping R1 的 Loopback0: `ping 192.168.100.1`

期望 100% 成功。  计算机网络实验指导书20250916

C. 路径验证（可选但很直观）

在 R1:

text

 复制代码

```
trace 192.168.102.1
```

典型显示会依次经过: 10.1.1.2 (R2) → 192.168.101.2 (R3) → 172.16.10.2 (R4)。教材也示范了 trace 的用法与输出形态。  计算机网络实验指导书20250916

6) 定向“制造故障”，学会定位（教材要求的试错）

场景一：删一条到 192.168.102.0 的静态路由

任选其一（比如在 R2）：

text

 复制代码

```
R2(config)# no ip route 192.168.102.0 255.255.255.0 192.168.101.2
```

再从 R1 ping 192.168.102.1，预期失败（丢在 R2）。tracert 会停在 R2 或出现 !*。教材明确让你这样试并观察影响。  计算机网络实验指导书20250916

恢复：

text

 复制代码

```
R2(config)# ip route 192.168.102.0 255.255.255.0 192.168.101.2
```

场景二：shutdown 任一中间口

例如关闭 R3 的 Fa0/1：

text

 复制代码

```
R3(config)# interface fa0/1
R3(config-if)# shutdown
```

R1→R4 再 ping 将不通。no shutdown 恢复后应恢复连通。  计算机网络实验指导书20250916

7) 进阶：加一条 R1↔R4 直连链路（可选）

若把 R1、R4 的 Fa0/0 直连做一个 192.168.200.0/24 网段，再补静态路由，整个网络会多一条更短路径（具体配置与前面相同思路）。这是教材的扩展练习。

📖 计算机网络实验指导书20250916

常见问题速排（你遇到直接对号入座）

1. 串口 down/down 或 up/down?

- R2 是 DCE，必须 clock rate 64000；两端都要 no shutdown；线序/端口号核对无误。 📖 计算机网络实验指导书20250916

2. 只邻接能 ping，端到端不通？

- 看 show ip route 是否缺对应 s 路由；有没有把“下一跳”写成了本端 IP（常见写反）；掩码是否 24 位写错成 16/8。 📖 计算机网络实验指导书20250916

3. trace 显示停在第二跳？

- 对应路由器缺少去下一段的静态路由；或者该段接口被 shutdown；或下一跳写错。用 show run | s ip route 快速核对所有静态路由。 📖 计算机网络实验指导书20250916

4. 路由表看不懂？

- c = 直连，s = 静态。目的前缀+掩码决定匹配；最长前缀优先。教材让你分别在“只配接口 IP”和“配完静态路由”两阶段各看一次，就是为了对比这两类前缀来源。

📖 计算机网络实验指导书20250916

现在开始做吧

你可以从 **步骤 1** 开始在 R1~R4 依次配置、到 **步骤 3** 做邻接连通测试。

任何一步有异常（命令报错、接口不上、ping 丢包、trace 很怪），把**设备名与命令/现象**发我，我立刻按这个流程帮你查清楚并给出改法。

（上面的每条具体命令与操作顺序，都来自你上传的《计算机网络实验指导书》的“实验四 静态路由实验”章节与前置说明。） 📖 计算机网络实验指导书20250916

来源



给出实验小结

根据《计算机网络实验指导书》中“实验四 静态路由实验”的内容，实验小结可整理如下

📄 计算机网络实验指导书20250916 📄 计算机网络实验指导书20250916 📄 计算机网络实验指导书20250916 :

实验名称

实验四：路由器配置实验（静态路由）

实验目的

1. 掌握 静态路由的配置方法。
2. 学会 启用路由功能并查看路由表。
3. 熟悉 Ping 和 Trace (traceroute) 命令的使用。
4. 理解静态路由的转发机制及路由选择原理。

实验原理与拓扑

实验采用 4 台 Cisco 2811 路由器（R1–R4）组成串联结构：

R1—R2—R3—R4

其中：

- R1↔R2、R3↔R4 为 FastEthernet 连接；
- R2↔R3 为串口连接（R2 为 DCE 端，需设置 clock rate 64000）；
- 各路由器配置回环接口 Loopback0，用于模拟内网网段。

实验要求通过静态路由配置，实现 **R1 与 R4 的 IP 层互通**（R1 能 ping 通 R4，反之亦然）。

实验过程概要

1. 命名路由器并配置接口 IP 地址；

每台路由器配置 FastEthernet、Serial（R2、R3）及 Loopback 接口，并使用 no shutdown 启用。

2. 测试相邻设备连通性；

相邻路由器之间 ping 测试成功，说明物理与直连网络层通信正常。

3. 配置静态路由表；

依据拓扑在 R1–R4 上分别添加指向下一跳的静态路由，使每个路由器都能感知全网

的网段。

4. 验证端到端通信；

从 R1 ping R4 的 Loopback0 (192.168.102.1) ，从 R4 ping R1 的 Loopback0 (192.168.100.1) ，均应 100% 成功。

5. 使用 Trace 命令跟踪路径；

观察数据包经 R2、R3 到达 R4 的过程，验证路径选择正确。

6. 试错与排错实验：

删除某条静态路由或关闭接口后再次 ping，验证网络不通；恢复后重新连通，加深对静态路由影响的理解。

实验现象与结果分析

- 在只配置接口 IP 时，各路由器的路由表中仅包含 **直连 (C) 路由**，无法实现跨网段通信。
- 配置静态路由后，路由表出现 **静态 (S) 路由** 条目，实现了跨三跳的端到端连通。
- 当删除一条指向远端网段的静态路由后，通信立即中断；恢复该路由或接口后，连通性恢复正常。
- 通过 trace 验证，数据包转发路径符合配置逻辑。

实验结论

1. **静态路由依赖管理员手工配置**，适用于小规模、拓扑结构固定的网络。
2. 通过实验掌握了静态路由的基本配置语法与调试方法。
3. 学会使用 show ip route 、 ping 、 trace 命令分析网络连通性与转发路径。
4. 理解静态路由的优势（简单、无协议开销）与局限（维护量大、缺乏自适应）。

是否希望我帮你把这个小结改写成**实验报告末尾可直接提交的格式（含条理化段落、专业表述）**？这样你可以直接复制到报告中。

来源



你需要给我介绍rip并且详细指导我如何进行实验5

已思考 2m 18s >

好，我们一起来干实验5～我先把 **RIP 理论讲清楚**，然后 **完全按实验指导书的步骤带你做一遍**。你做到哪一步遇到问题，直接把命令行结果贴给我，我帮你看。

一、先搞清楚 RIP 是什么

1. RIP 属于哪一类？

- RIP = Routing Information Protocol
- 属于 **距离向量 (Distance Vector) 动态路由协议**
- 每 30 秒和邻居“互相报路由表”，告诉对方“我能到哪些网段，跳数是多少”。

2. 度量标准 (Metric)

- RIP 只看 **跳数 (hop count)** 。
- 直连路由：跳数 1；经过一个路由器：跳数 2；依此类推。
- **最大 15 跳**，16 跳视为不可达。

3. 重要的几个计时器 (show ip protocol 里能看到)

- 更新周期：30 秒发送一次更新。
- Invalid：180 秒没收到更新就认为此路由失效。
- Flush：240 秒后从路由表中删除。


 计算机网络实验指导书20250916

4. RIPv1 vs RIPv2

对比点	RIPv1	RIPv2
类别	有类路由 (classful)	无类路由 (classless)
是否携带掩码	✗ 不携带掩码	✓ 携带掩码
支持 VLSM 吗	✗ 不支持	✓ 支持
更新目的地址	广播 255.255.255.255	组播 224.0.0.9
认证	不支持	支持 (实验里不做)






实验里就是让你 **先配 RIPv1，看 VLSM 出问题，再升级为 RIPv2 看到问题被解决**，并用 `show ip route / show ip rip database / show ip protocol` 观察。

二、实验五整体思路

实验指导书给出的“实验目的”是：  计算机网络实验指导书20250916

1. 掌握 RIPv1 和 v2 的配置方法
2. 掌握 `show ip rip database`、`show ip protocol`
3. 掌握 `debug ip rip`
4. 理解 RIP 广播更新 & 单播更新的概念

操作流程大致是：

1. 拓扑和 IP 地址配置好（包括各个 Loopback）
2. 验证直连链路连通性（Ping 相邻 IP，对应监测清单 5-1）
 计算机网络实验指导书20250916
3. 在四台路由器上配置 RIPv1
4. 用 `show ip route` / `show ip rip database` / `show ip protocol` 看路由表（监测清单 5-2、5-3）
5. Ping 各个 IP，看 VLSM 场景下 RIPv1 的问题（监测清单 5-4）
 计算机网络实验指导书20250916
6. 将 RIP 升级为 **version 2**，再用同样的命令观察变化（监测清单 5-5）
 计算机网络实验指导书20250916
7. 用 `debug ip rip + clear ip route *` 看动态更新过程（监测清单 5-6）
 计算机网络实验指导书20250916
8. 最后把 R1 和 R4 的 Fa0/0 用 192.168.200.0 网段连起来，让整个网络依然互联互通。
 计算机网络实验指导书20250916

下面我按你动手时的顺序一步步写命令。

三、实验前准备：拓扑和 IP 规划

你的拓扑就是图 5-1，那一串 4 台路由器：R1 — R2 — R3 — R4，再加一堆 Loopback。中间 R2-R3 之间用串口连接，R2 的串口是 DCE 端要 `clock rate 64000`。

 计算机网络实验指导书20250916

建议第一步：清理以前实验的静态路由（如果还在的话）：

在 R1-R4 上 `conf t` 后，把之前的 `ip route ...` 删掉，或者重置配置后重新做本实验。

四、步骤 1：给四台路由器配置主机名 & 接口 IP

所有路由器先做：

text

复制代码

```
Router>enable
```

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname R1    （其它分别改成 R2/R3/R4）
```

1. R1 配置

接口规划（实验指导书里的 IP 列表可以看出）：[📄 计算机网络实验指导书20250916](#)

- Fa0/1: 10.1.1.1 /24
- Loopback0: 10.2.2.1 /24
- Loopback1: 10.3.3.1 /27 （VLSM 小网）

命令：

text

复制代码

```
R1(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#no shut
```

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

```
R1(config)#interface Loopback0
```

```
R1(config-if)#ip address 10.2.2.1 255.255.255.0
```

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

```
R1(config)#interface Loopback1
```

```
R1(config-if)#ip address 10.3.3.1 255.255.255.224    ← /27
```

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

2. R2 配置

- Fa0/1: 10.1.1.2 /24
- Serial0/0/0: 192.168.101.1 /24 （连 R3）
 - 串口是 DCE，要加时钟：clock rate 64000

[📄 计算机网络实验指导书20250916](#)

text

复制代码

```
R2(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
R2(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#no shut
```

```
R2(config-if)#exit
```

```
R2(config)#interface Serial0/0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.101.1 255.255.255.0
R2(config-if)#clock rate 64000
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
```

3. R3 配置

- Serial0/0/0: 192.168.101.2 /24 (连 R2)
- Fa0/1: 172.16.10.1 /24

text

 复制代码

```
R3(config)#interface Serial0/0/0
R3(config-if)#ip address 192.168.101.2 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
```

```
R3(config)#interface FastEthernet0/1
R3(config-if)#ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shut
R3(config-if)#exit
```

4. R4 配置

- Fa0/1: 172.16.10.2 /24
- Loopback0: 172.16.11.1 /24
- Loopback1: 172.16.12.1 /27

text

 复制代码

```
R4(config)#interface FastEthernet0/1
R4(config-if)#ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no shut
R4(config-if)#exit
```


```
R4(config)#interface Loopback0
R4(config-if)#ip address 172.16.11.1 255.255.255.0
R4(config-if)#exit
```

```
R4(config)#interface Loopback1
```

```
R4(config-if)#ip address 172.16.12.1 255.255.255.224
R4(config-if)#exit
```

小检查：在每台路由器执行 `show ip interface brief`，确认接口都是 `up/up`。

五、步骤 2：Ping 相邻设备（监测清单 5-1）

按照指导书，让各个路由器 Ping 相邻 IP 地址，把结果填到表格里（10.1.1.1、10.1.1.2、192.168.101.1、192.168.101.2、172.16.10.1、172.16.10.2、10.2.2.1、10.3.3.1、172.16.11.1、172.16.12.1）。  计算机网络实验指导书20250916

典型检查：

- 在 R1：
`ping 10.1.1.2`
- 在 R2：
`ping 10.1.1.1`、`ping 192.168.101.2`
- 在 R3：
`ping 192.168.101.1`、`ping 172.16.10.2`
- 在 R4：
`ping 172.16.10.1`

Loopback 只能在本机 ping 通（这一步还没跑路由协议）。

六、步骤 3：配置 RIPv1

指导书原话：先进入 RIP，再用 `network` 声明网络号（不是子网号）。

 计算机网络实验指导书20250916

1. 在 R1 上

text

 复制代码

```
R1(config)#router rip          ← 进入 RIP 配置模式
R1(config-router)#version 1    ← 明确设为 v1（如果没写也默认 v1）
R1(config-router)#network 10.1.1.0
```

注意：在 **running-config** 里会看到它自动变成 `network 10.0.0.0`，说明 RIPv1 是按 A/B/C 类网络来算的。  计算机网络实验指导书20250916

2. 在 R2 上

text

 复制代码

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 1
R2(config-router)#network 10.0.0.0
R2(config-router)#network 192.168.101.0
```

3. 在 R3 上

text

 复制代码

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 1
R3(config-router)#network 192.168.101.0
R3(config-router)#network 172.16.10.0
```

4. 在 R4 上

text

 复制代码

```
R4(config)#router rip
R4(config-router)#version 1
R4(config-router)#network 172.16.0.0
```

配置完后等个十几秒（30 秒内）让路由表学习完成。

七、步骤 4：观察 RIPv1 的路由表（监测清单 5-2、5-3）

在四台路由器上分别执行：

text



 复制代码

```
show ip route
show ip rip database
show ip protocol
```

把输出复制到 **监测清单 5-2、5-3**。

你会看到类似：

- show ip route 中有 R 开头的路由，表示 RIP 学到的。

- show ip rip database 里：
 - 会看到 10.0.0.0/8 auto-summary 、 172.16.0.0/16 auto-summary 、 192.168.101.0/24 auto-summary 等条目。  计算机网络实验指导书20250916
- show ip protocol 里可以看到：
 - Routing Protocol is "rip"
 - Sending updates every 30 seconds...
 - Default version control: send version 1, receive any version
 - Automatic network summarization is in effect (说明自动汇总开着)。
 计算机网络实验指导书20250916

这里实验的关键认识：


- “ network 10.1.1.0 最终变成 network 10.0.0.0 (A 类) ; ”
- “RIPv1 不携带掩码，只按 **大类网络 (classful)** 自动汇总。”

八、步骤 5: Ping 全网，观察 VLSM + RIPv1 的问题 (监测清单 5-4)

按指导书要求，在各路由器上 ping 各个 IP，把结果填入 **监测清单 5-4**。

 计算机网络实验指导书20250916

重点观察：

- 从 R2 的路由表里看：
有没有 10.3.3.0/27 ?  计算机网络实验指导书20250916
- 从 R3 的路由表里看：
有没有 172.16.12.0/27 ?

指导书的问题 6 就是问这个：

“R2 的路由表中是否出现了 10.3.3.0/27 的路由？ R3 的路由表是否出现了 172.16.12.0/27 的路由？ 能不能 ping 通这两个小网的主机？ 为什么？”


分析：

- 因为 **RIPv1 不携带掩码**，只知道“这是 10 网”“这是 172.16 网”；
- 在 show ip rip database 中，只看到 10.0.0.0/8 、 172.16.0.0/16 这样的汇总。
- 所以 VLSM (/27) 信息就丢失了，远端路由器没办法知道“10.3.3.0/27”这个精确前缀，因此出现路由和连通性问题。

九、步骤 6: 把 RIP 升级到 RIPv2 (监测清单 5-5)

指导书:

text

 复制代码

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
..... 其它路由器也执行这两条命令
```

 计算机网络实验指导书20250916

1. 在每台路由器上执行

text

 复制代码

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

R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2

R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2

R4(config)#router rip
R4(config-router)#version 2
```

保持原来的 network 配置不变。

2. 再次查看路由表

在所有路由器上重新执行:

text



 复制代码

```
show ip route
show ip rip database
show ip protocol
```

并把结果填入 **监测清单 5-5**。

观察点:

- show ip protocol 中现在变成:
Default version control: send version 2, receive version 2 , 接口下
Send/Recv 也都是 2。  计算机网络实验指导书20250916

- show ip route 里：
 - R2 应该能看到 10.3.3.0/27 的 RIP 路由。  计算机网络实验指导书20250916
 - R3 能看到 172.16.12.0/27 的 RIP 路由。  计算机网络实验指导书20250916

指导书第 8 点答案已经写明：

出现了.....说明 **RIP v2 可以传递子网掩码，它可以解决 VLSM 问题。**

 计算机网络实验指导书20250916

再去 ping：

- 在 R1、R2、R3 上 ping 172.16.12.1
- 在 R2、R3、R4 上 ping 10.3.3.1

现在都应该能 ping 通。

十、步骤 7：用 debug ip rip 观察动态更新（监测清单 5-6）

指导书第 9 步：  计算机网络实验指导书20250916

1. 在某台路由器（例如 R1）上：

text


 复制代码

```
R1#debug ip rip
```

如果是远程 Telnet/SSH，要先 terminal monitor 才能看到 debug 输出；
用 console 的话直接能看到。

2. 执行：

text

 复制代码

```
R1#clear ip route *
```

清空路由表，让它重新学习路由。此时屏幕会打出很多 RIP 报文日志，比如发送和接收更新的前缀和度量。

3. 看完之后**一定要关掉 debug**，否则设备很吵：

text

 复制代码

```
R1#undebug all
```

4. 把你看到的关键信息 copy 进 **监测清单 5-6**。

十一、步骤 8：给 R1 和 R4 新加一条链路（192.168.200.0 网段）

指导书第 10 步：  计算机网络实验指导书20250916

把 R1 和 R4 的 Fa0/0 接口连起来，网段配置为 192.168.200.0，完成动态路由配置，保证整个网络互联互通。

1. 物理连接

- 用一根双绞线连接：
 - R1 的 Fa0/0 ↔ R4 的 Fa0/0

2. 配置 IP

例如：

text

 复制代码

```
R1(config)#interface FastEthernet0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
```

```
R4(config)#interface FastEthernet0/0
R4(config-if)#ip address 192.168.200.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no shut
R4(config-if)#exit
```

3. 把这个新网段也加入 RIP 进程

在 R1 和 R4 的 RIP 进程里加入：

text

 复制代码

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 192.168.200.0
```

```
R4(config)#router rip
R4(config-router)#network 192.168.200.0
```

(R2、R3 不需要加，因为它们没有这个网段的接口。)

4. 观察效果

- show ip route :

现在 R1 和 R4 之间有两条路径（经中间 R2/R3 和直连 192.168.200.0），远端路由

可能出现 **多路径 (Maximum path: 4)** 的情况。

- 来回 ping 一下各种 Loopback, 确认多一条链路后仍然全网互通。

十二、关于“广播更新改为单播更新”的一点补充（概念即可）

实验目的里提到“将 RIP 的广播更新方式更改为单播方式”，指导书正文没给具体配置命令。你现在已经知道：

- RIPv1 缺省用广播更新；
- RIPv2 缺省用组播 224.0.0.9；

要理解的是：**RIP 的更新并不一定非要广播/组播，也可以对某个邻居单播发送**，不过在一般以太网环境下我们通常保留默认方式；单播方式多用于一些特殊非广播多址网络（比如 Frame Relay），涉及到 neighbor 等命令，这部分通常老师会在课堂额外讲。

如果上课老师要求你一定要做“单播更新”的配置，我们可以在你拿到具体要求后再一起写命令。

十三、接下来怎么配合我

你可以这样推进：

1. 先发给我你 **R1** 的 `show ip interface brief`，确认接口都配对了。
2. 做完 RIPv1 配置，把 R1 或 R2 的 `show ip route` 输出发给我，我帮你一起分析监测清单 5-3 的问题。
3. 做完 RIPv2 后，再把一个路由器的三条输出（`show ip route` / `show ip rip database` / `show ip protocol`）发给我，我能帮你写报告里对比分析的文字。

你现在做到哪一步了？可以把当前命令行输出贴一段，我给你现场看一眼。