

第6章 静态路由和动态路由



韩老师QQ 458717185
韩老师视频课程学习路线
www.91xueit.com

韩老师博客
<http://91xueit.blog.51cto.com/>

讲师：韩立刚
河北师大软件学院讲师
微软最有价值专家（MVP）
微软企业护航专家（ESS）

2016年11月19日上午录制/

本章内容

- IP路由-网络层实现的功能
- 网络畅通的条件
- 静态路由
- 路由汇总
- 默认路由
- Windows上的路由表和默认路由
- 什么是动态路由
- RIP协议和OSPF协议

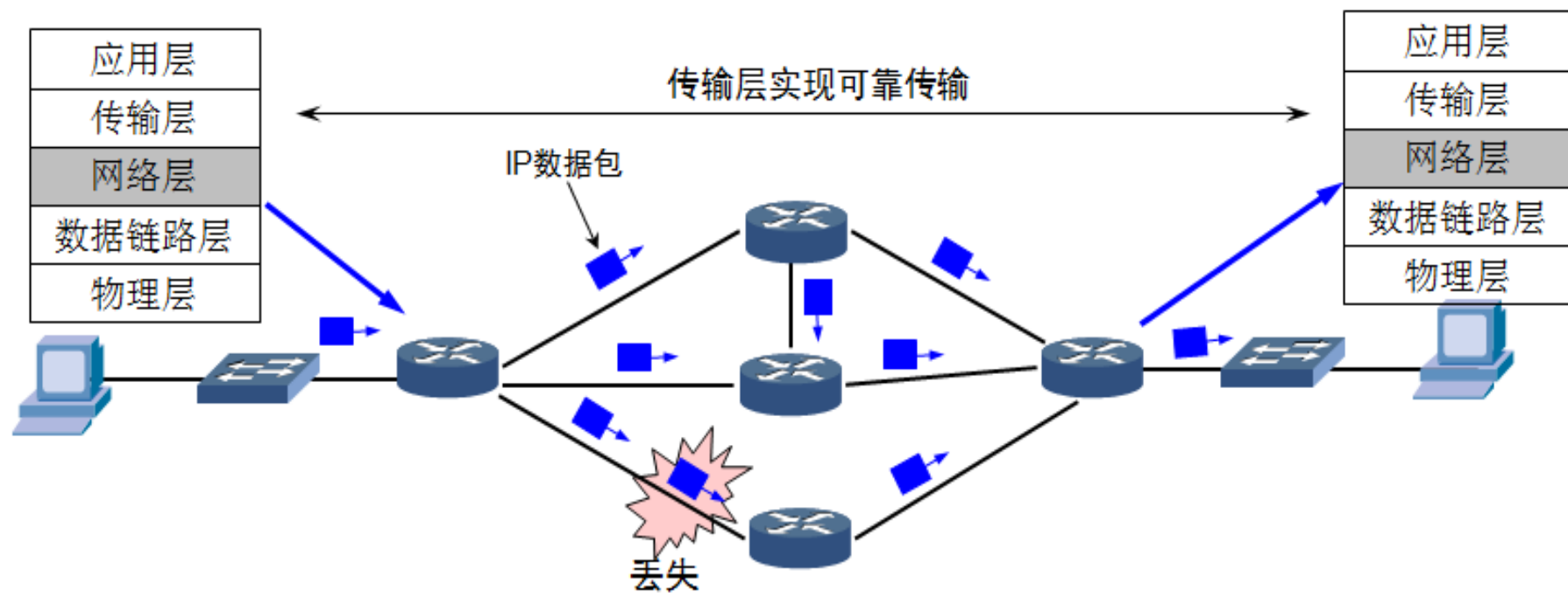
6.1路由-网络层实现的功能

- 网络层功能就是给传输层协议提供简单灵活的、无连接的、尽最大努力交付的数据包服务。
- 通俗一点来讲，网络中的路由器为每一个数据包单独的选择转发路径，网络层不提供服务质量的承诺。
- 也就说路由器直接丢弃传输过程中出错的数据包，如果网络中待发的数据包太多，路由器处理不了就直接丢弃，路由器也不判断数据包是否重复，也不确保数据包按发送顺序到达终点。

6.1路由-网络层实现的功能

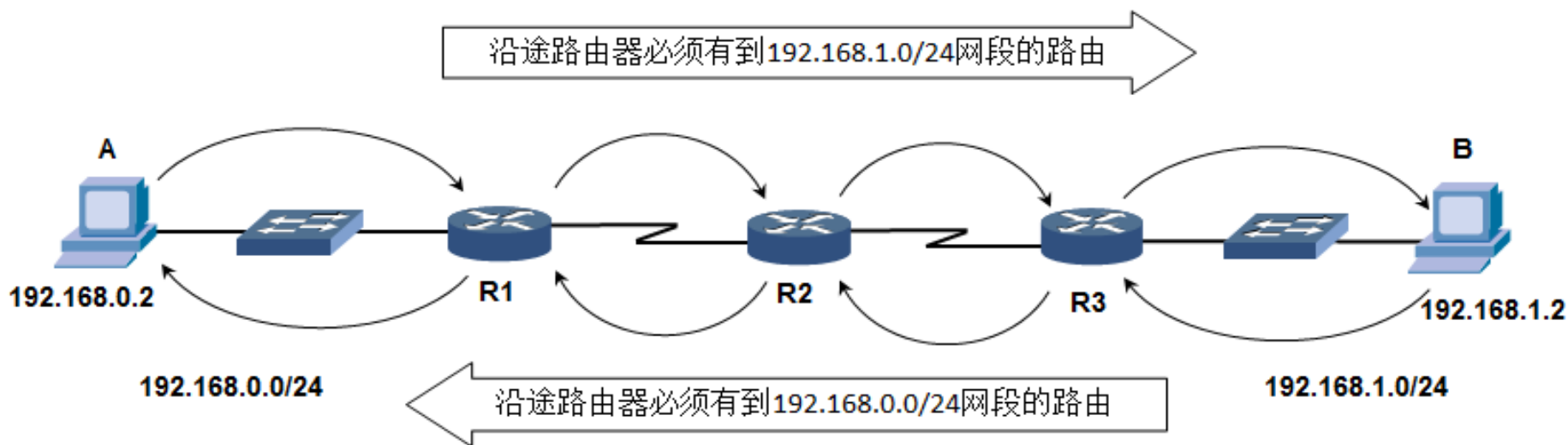
网络层功能

网络层功能是网络中路由器来实现的，
为每一个IP数据包单独选择转发路径。



6.1.1网络畅通的条件

- 计算机网络畅通的条件就是数据包能去能回，道理很简单、也很好理解，却是我们排除网络故障的理论依据。



以下情况网络不通

■ 目标主机不可到达

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\han>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.1: Destination host unreachable. 目标主机不可到达
Reply from 192.168.0.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.0.1: Destination host unreachable. 数据包没到目的地
Reply from 192.168.0.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

■ 请求超时

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\han>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Request timed out. 请求超时
Request timed out.
Request timed out. 数据包到了目的地 返不回来
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

网络排错

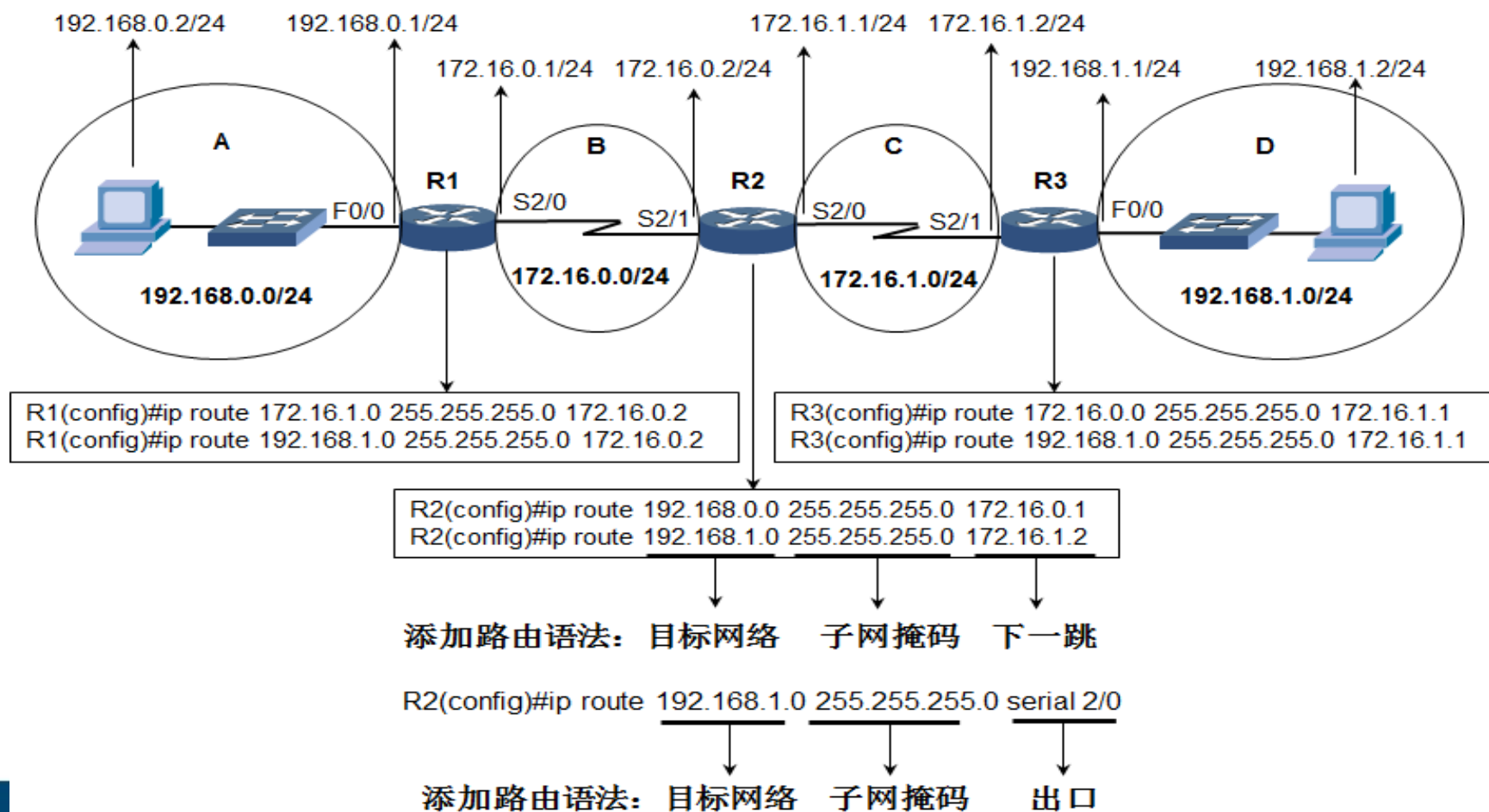
- 明白了网络畅通的条件，网络排错就变得简单了。
- 先检查数据包是否能够到达目标网络
- 再检查数据包是否能够返回来。
- 如果网络不通，您就要检查计算机是否配置了正确的IP地址子网掩码以及网关，再逐一检查沿途路由器上的路由表，查看是否有到达目标网络的路由；然后逐一检查沿途路由器上的路由表，检查是否有数据包返回所需的路由。

6.1.2静态路由

- 要想实现全网通信，也就是网络中的任意两个节点都能通信，这就要求每个路由器的路由表中必须有到所有网段的路由。
- 对于路由器来说，它只知道自己直连的网段，对于没有直连的网段，需要管理员人工添加到这些网段的路由。
- 管理员人工添加到某个网段如何转发，就是静态路由。
- 后面还会讲到配置网络中的路由器使用动态路由协议（RIP、OSPF）自动构建路由表，就是动态路由。

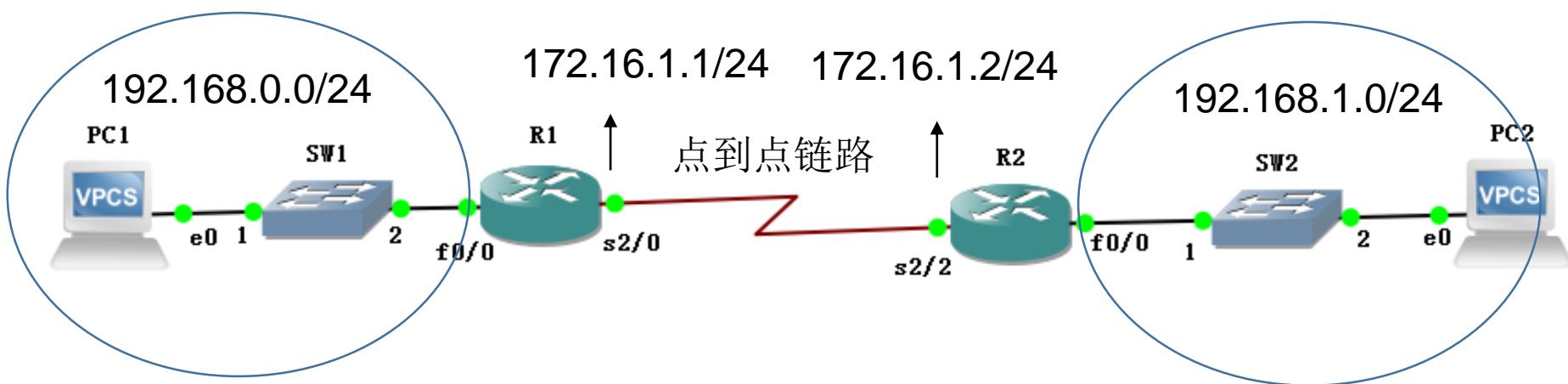
思科路由器添加静态路由的命令

- R1路由器直连A、B两个网段，C、D网段没有直连，你需要添加到C、D网段的路由。
- R2路由器直连B、C两个网段，A、D网段没有直连，你需要添加到A、D网段的路由。
- R3路由器直连C、D两个网段，A、B网段没有直连，你需要添加到A、B网段的路由。



点到点链路静态路由下一跳

- 点到点链路下一跳可以是数据包的转发出口



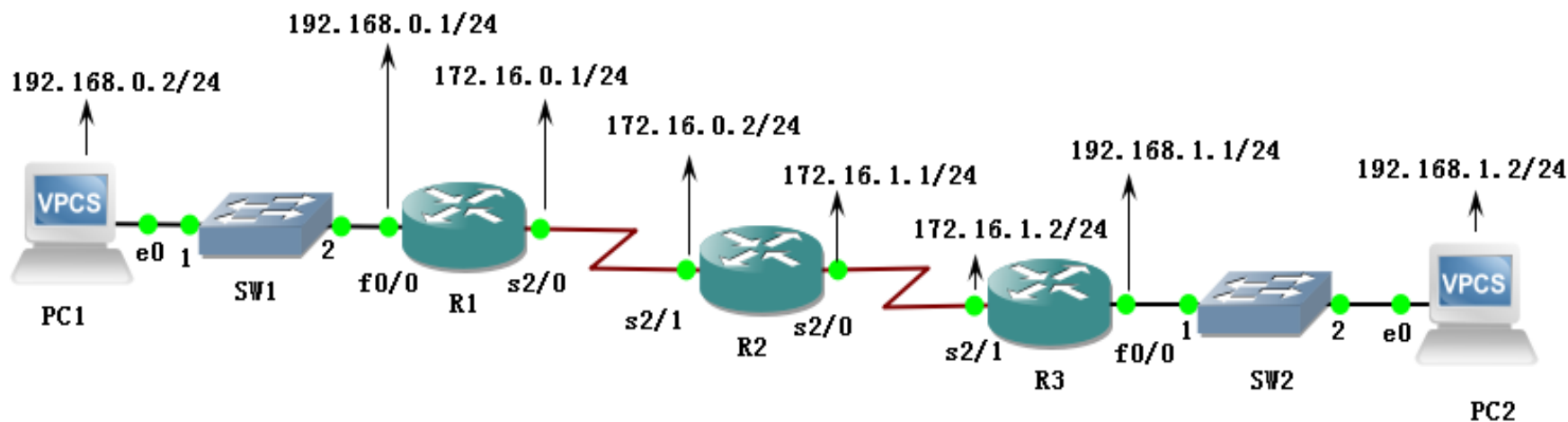
- 在R1上添加到192.168.1.0/24网段的路由可以使用以下命令
R1(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 serial 2/0
- 注意：Serial 2/0是路由器R1接口

路由器只关心到某个网段如何转发

- 路由器只关心到某个网段如何转发数据包，因此我们在路由器上添加路由，必须是到某个网段（子网）的路由，不能添加到某个特定地址的路由。
- 以下命令试图添加到一个IP地址的路由，路由器报错。
 - `R1(config)#ip route 192.168.1.3 255.255.255.0 172.16.0.2`
 - `%Inconsistent address and mask` --错误的地址和子网掩码
- 如果你就想让路由器转发到一个IP地址的路由，子网掩码要写成四个255，这就意味着IP地址的32位二进制是全部的网络位，该网段中就这一个地址。
 - `R1(config)#ip route 192.168.1.3 255.255.255.255 172.16.0.2`

6.2实战：配置静态路由

- 6.2.1查看路由表
- 6.2.2添加静态路由
- 6.2.3测试网络是否畅通
- 6.2.4删除静态路由

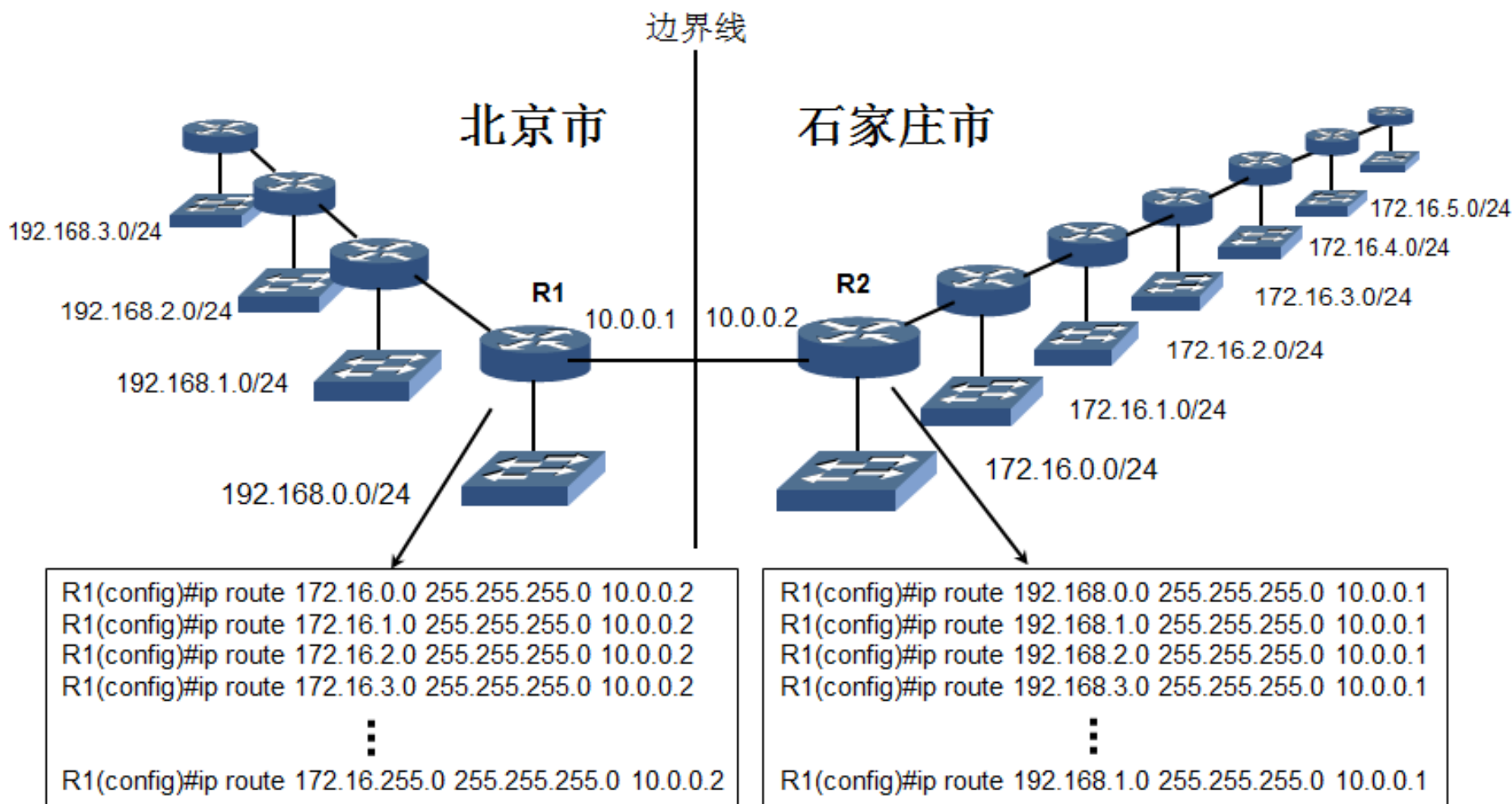


6.3路由汇总

- Internet是全球最大的互联网，如果Internet上的路由器把全球所有的网段都添加到路由表，那将是一个非常庞大的路由表。路由器每转发一个数据包，都要检查路由表为该数据包选择转发接口，庞大的路由表势必会增加处理时延。
- 通过合理的地址规划，可以通过路由汇总简化路由表。
- 将物理位置连续的网络分配地址连续的网段，就可以在边界路由器上将远程的网络合并成一条路由，这就是路由汇总。

6.3.1通过路由汇总简化路由表1

■ 不汇总的路由表



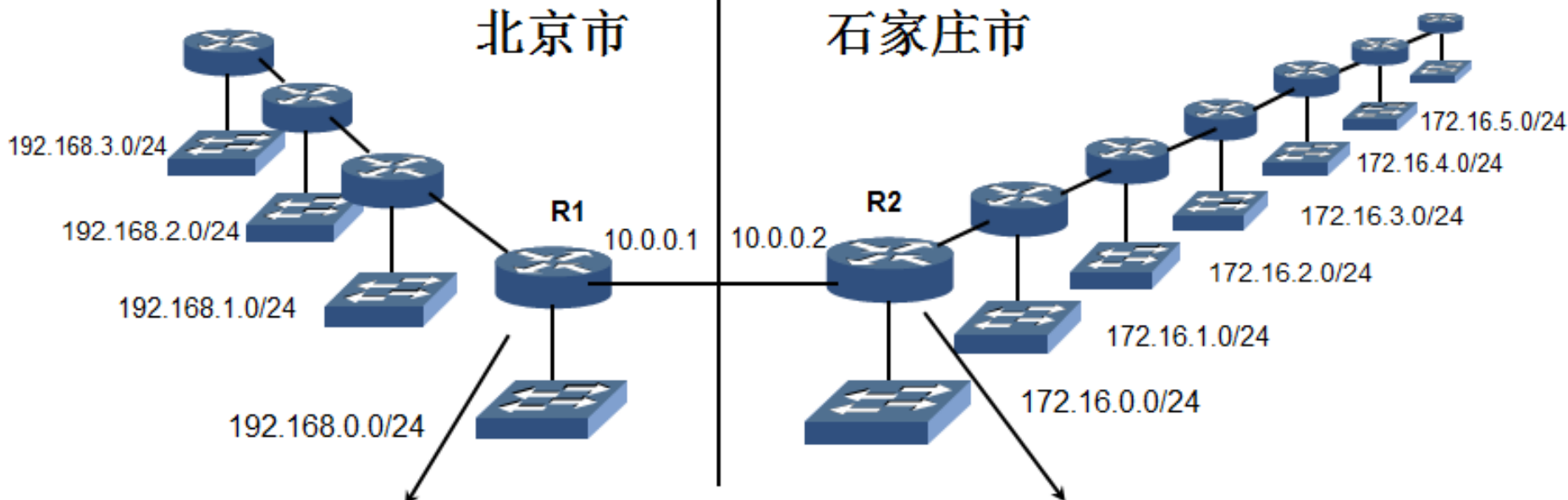
6.3.1通过路由汇总简化路由表2

路由汇总

边界线

北京市

石家庄市



```
R1(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 10.0.0.2
```

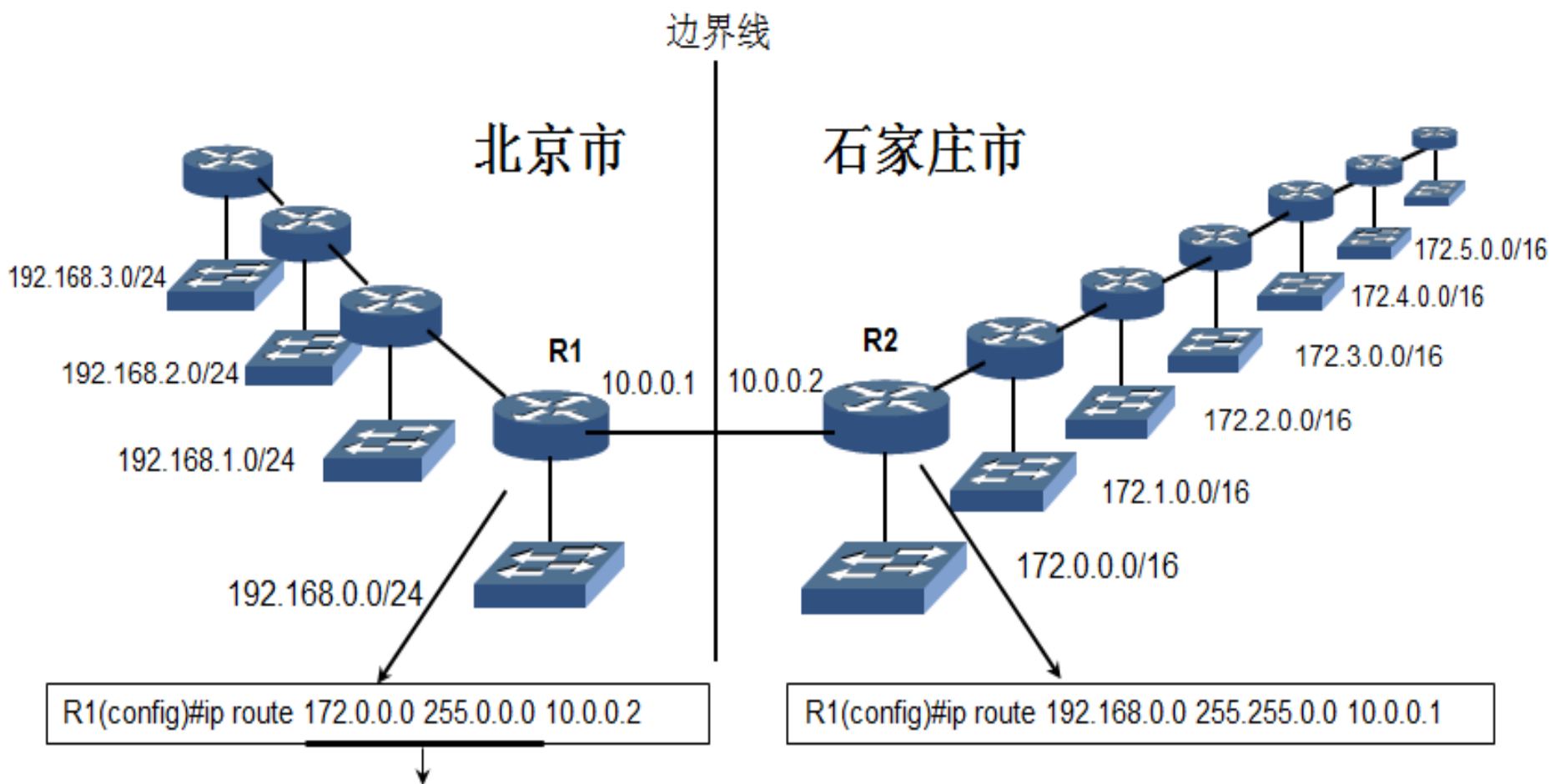
```
R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.0.0 10.0.0.1
```

到石家庄市的网络汇总成一条路由
将全部以**172.16**开头网络进行了合并，
汇总成一条路由

到北京市的网络汇总成一条路由
将全部以**192.168**开头网络进行了合并，
汇总成一条路由

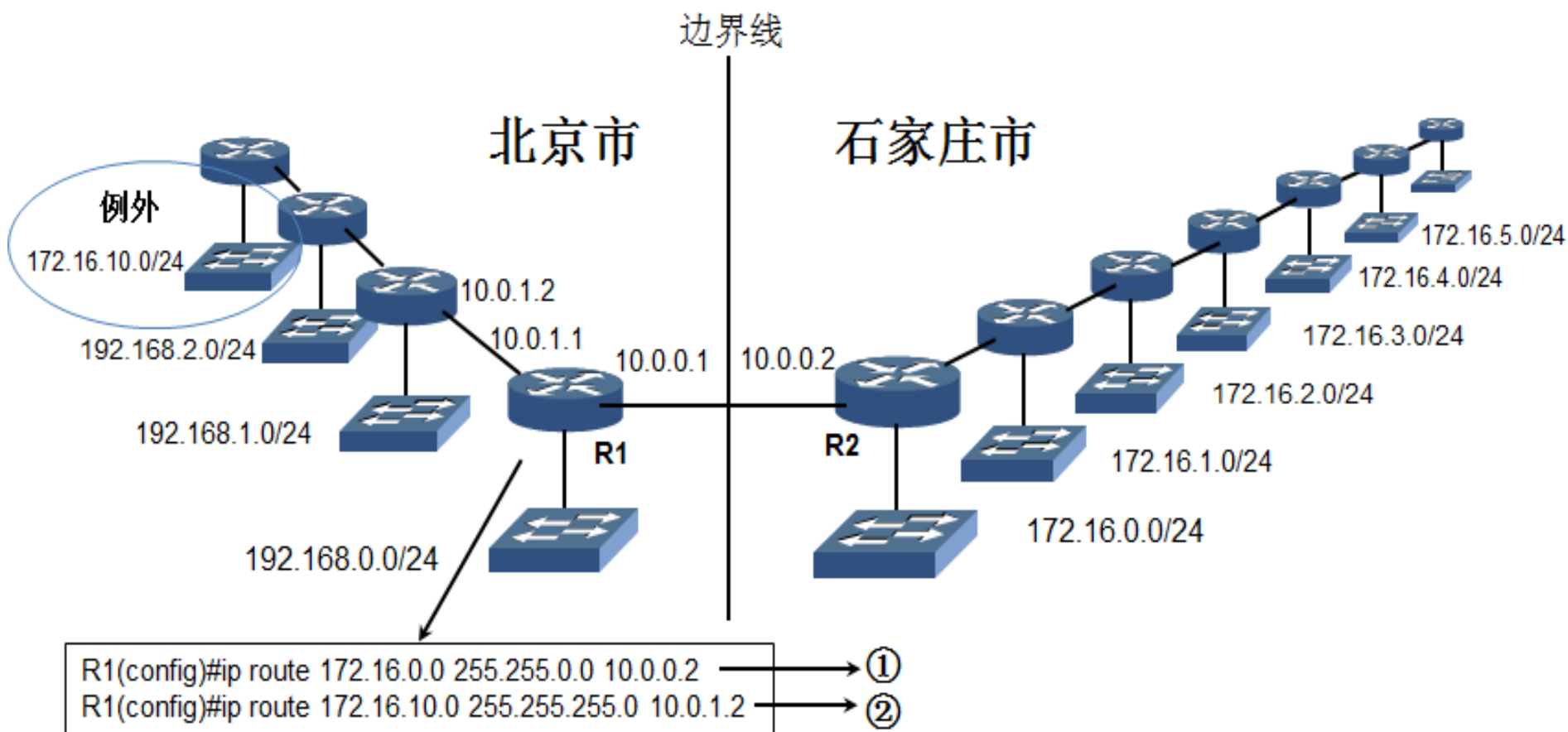
6.3.1通过路由汇总简化路由表3

路由汇总



6.3.2路由汇总例外

路由汇总例外

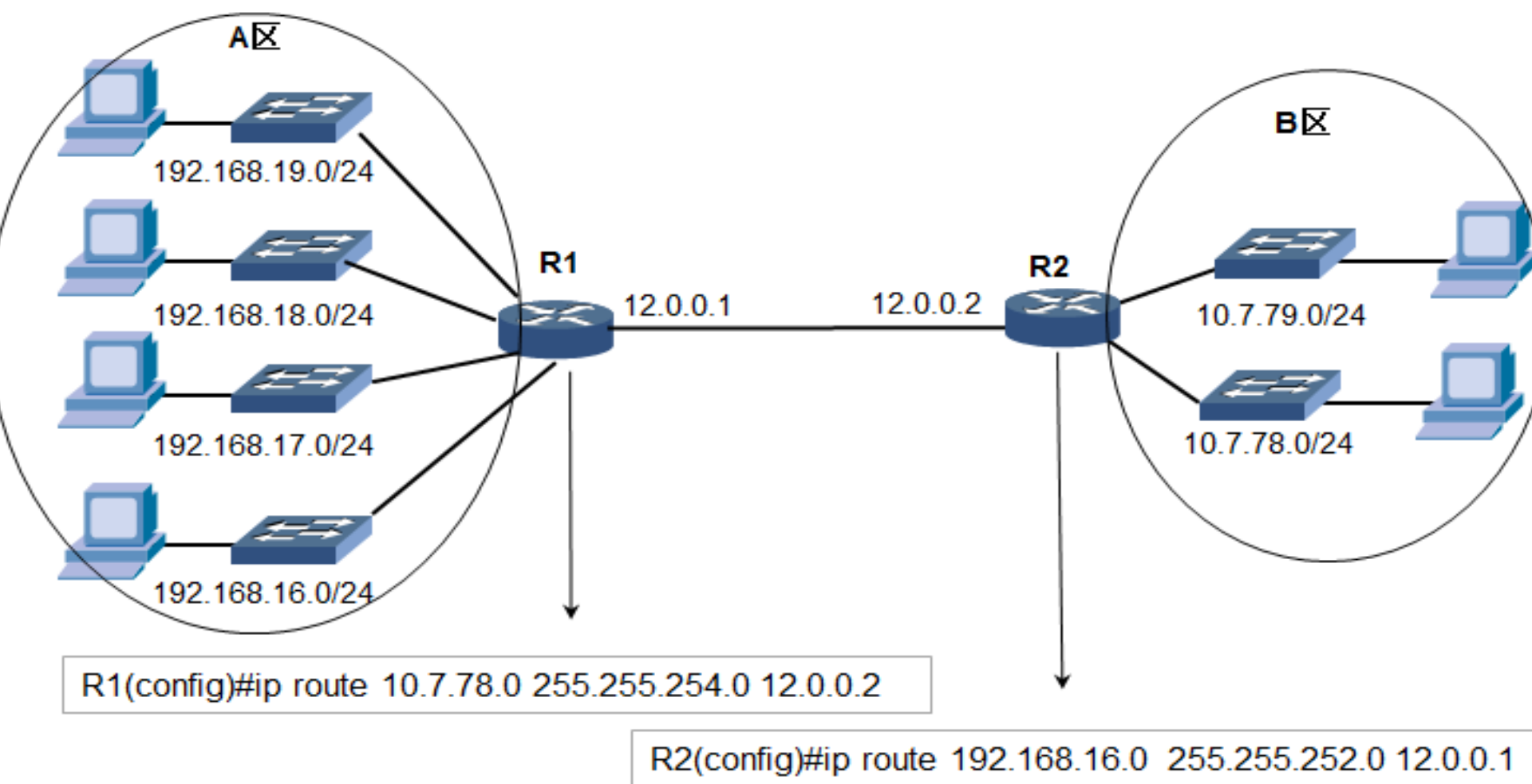


到石家庄的网络照样可以汇总成一条路由，但要针对例外的那个网段单独添加路由。

6.3.3无类域间路由（CIDR）

- 无类域间路由（CIDR）采用13 ~ 27位可变网络ID，而不是A、B、C类网络ID所用的固定的8、16和24位。
- 这样我们可以将子网掩码向左移动1位，合并两个网段；向左移动2位合并4个网段；向左移动3位合并8个网段；向左移动n位，就可以合并 2^n 个网段。

6.3.3 无类域间路由 (CIDR)



6.4默认路由

- 6.4.1全球最大的网段
- 6.4.2使用默认路由作为指向Internet的路由
- 6.4.3让默认路由代替大多数网段的路由
- 6.4.4默认路由和环状网络
- 6.4.5默认路由造成的往复转发
- 6.4.6使用默认路由和路由汇总简化路由表
- 6.4.7Windows上的默认路由和网关

6.4.1全球最大的网段

■ 我们在路由器上添加以下三条路由。

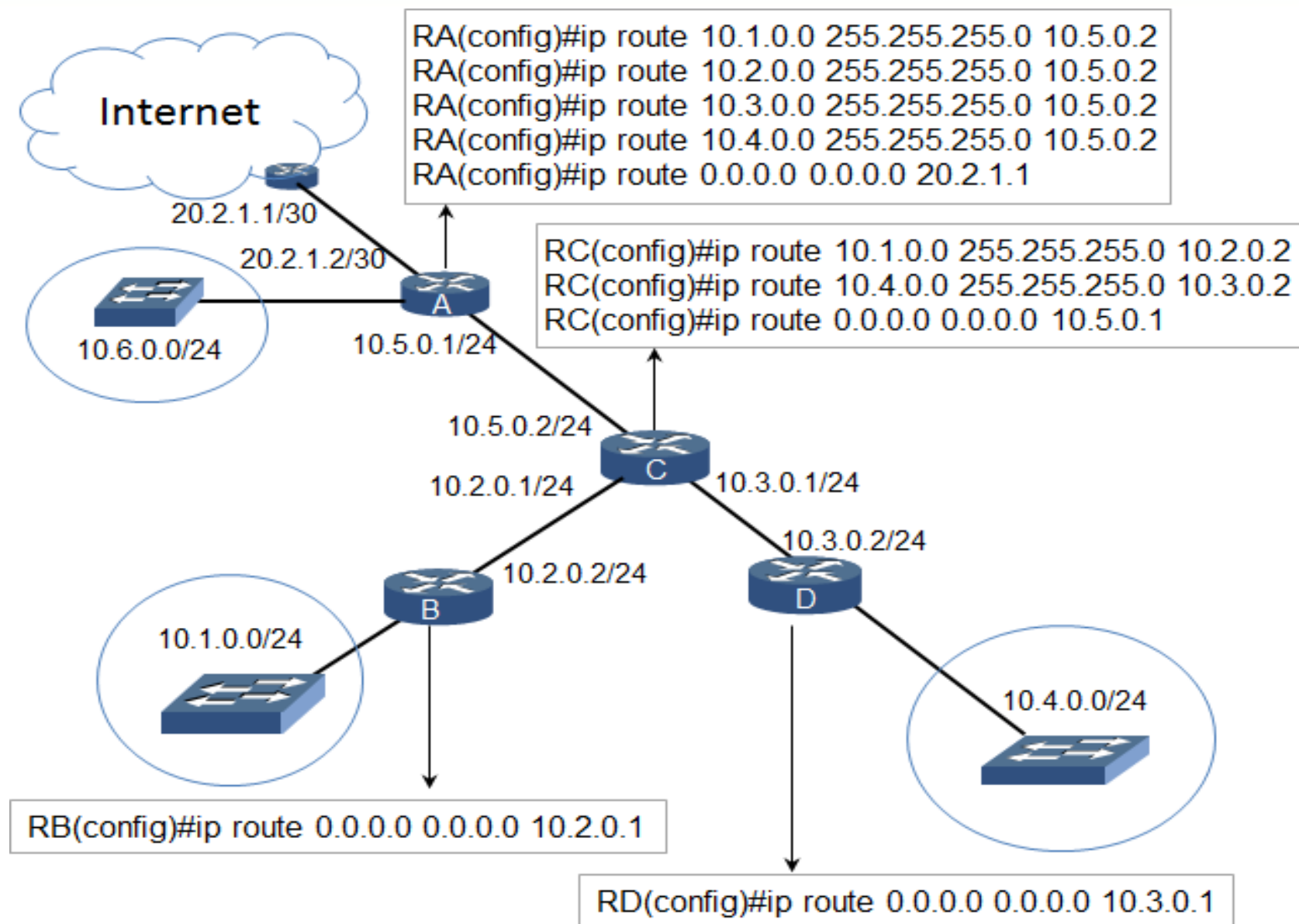
- R1(config)#ip route 172.0.0.0 255.0.0.0 10.0.0.2 -- 第1条路由
- R1(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 10.0.1.2 -- 第2条路由
- R1(config)#ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 10.0.3.2 -- 第3条路由

■ 从上面3条路由可以看出，子网掩码越短（子网掩码写成二进制形式1的个数越少），主机位越多，该网段的地址数量就越大。

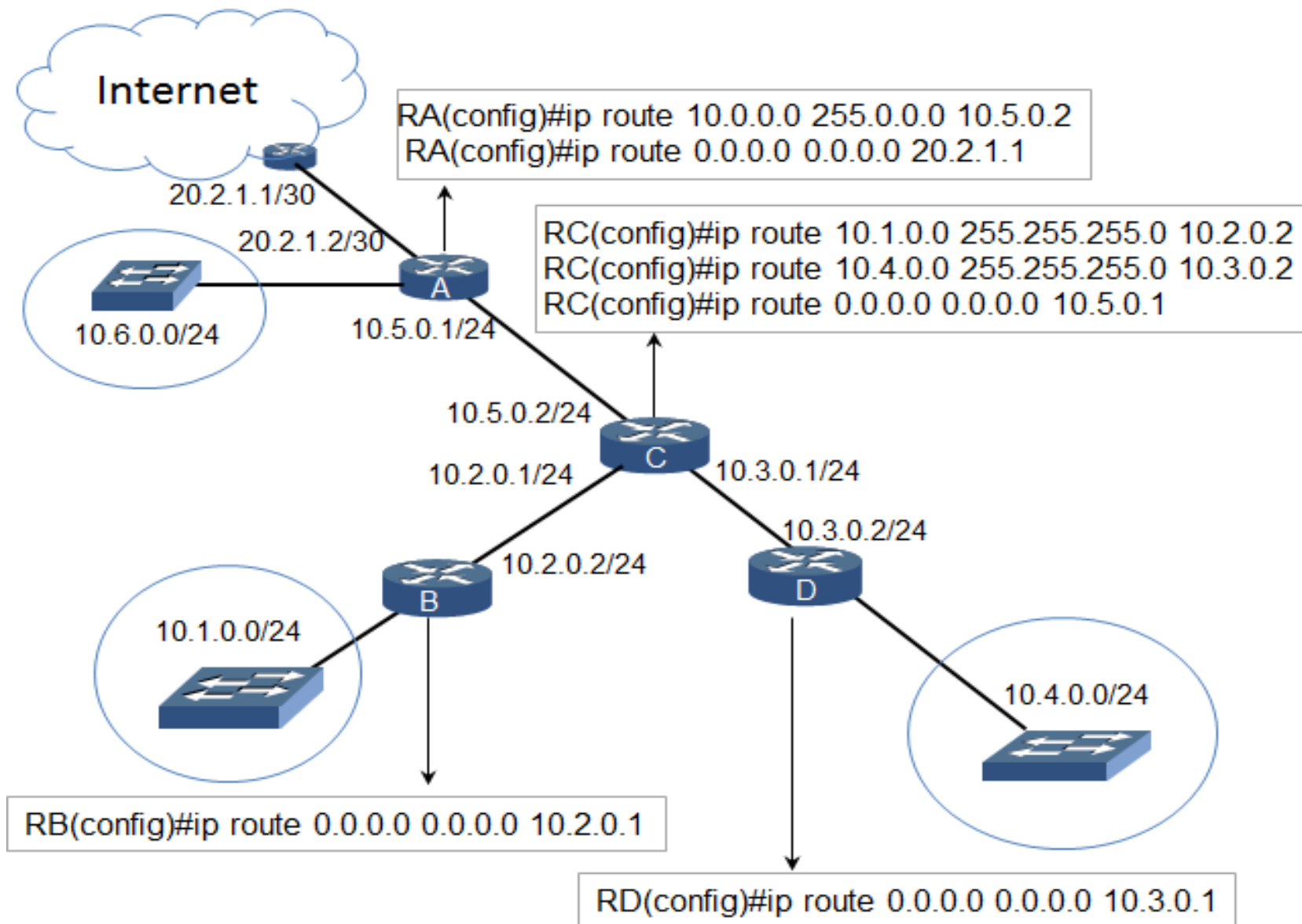
6.4.1全球最大的网段

- 如果想让一个网段包括全部的IP地址，这就要求子网掩码短到极限，最短就是0，子网掩码变成了0.0.0.0，这就意味着该网段的32位二进制的IP地址都是主机位，任何一个地址都属于该网段。因此0.0.0.0 子网掩码0.0.0.0网段包括了全球所有IPv4地址，也就是全球最大的网段，换一种写法就是0.0.0.0/0。
- 在路由器上添加添加到0.0.0.0 0.0.0.0网段的路由，就是默认路由。
 - `R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2` --第4条路由
- 任何一个目标地址都与默认路由匹配，根据前面讲的“最长前缀匹配”算法，默认路由是在路由器没有为数据包找到更为精确匹配的路由，最后匹配的一条路由。

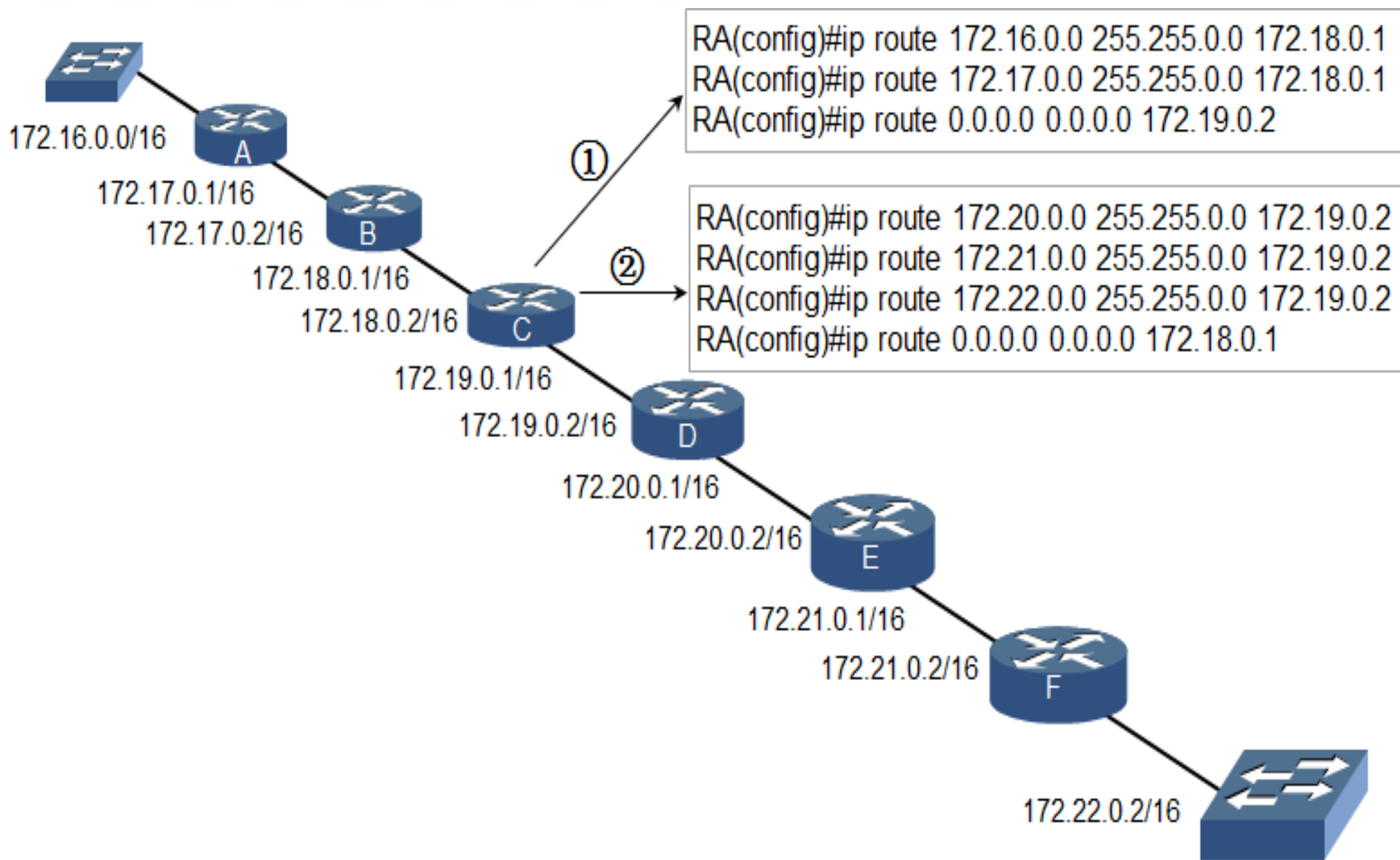
6.4.2使用默认路由作为指向Internet的路由



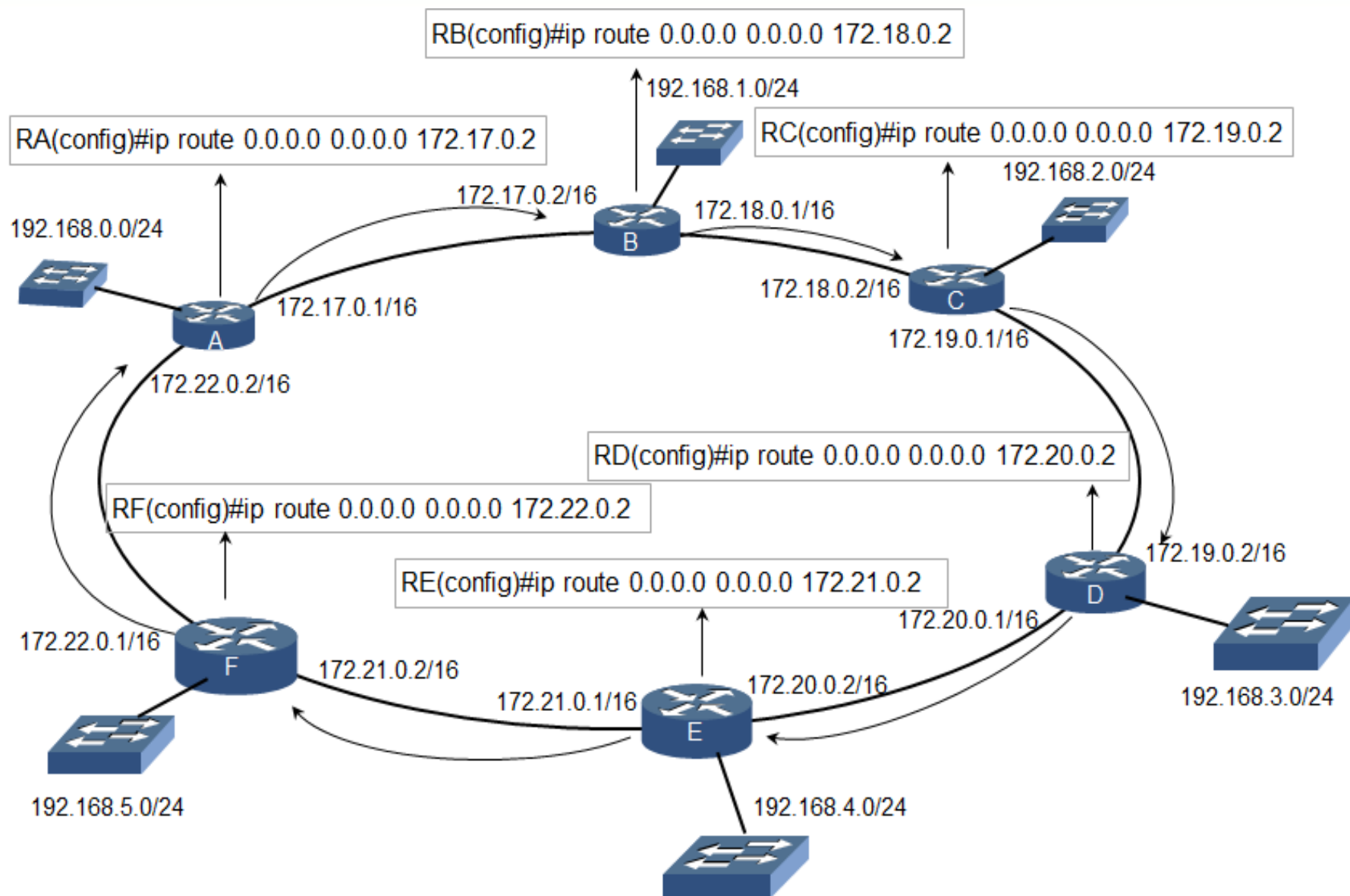
RA路由器上的路由表也可以精简



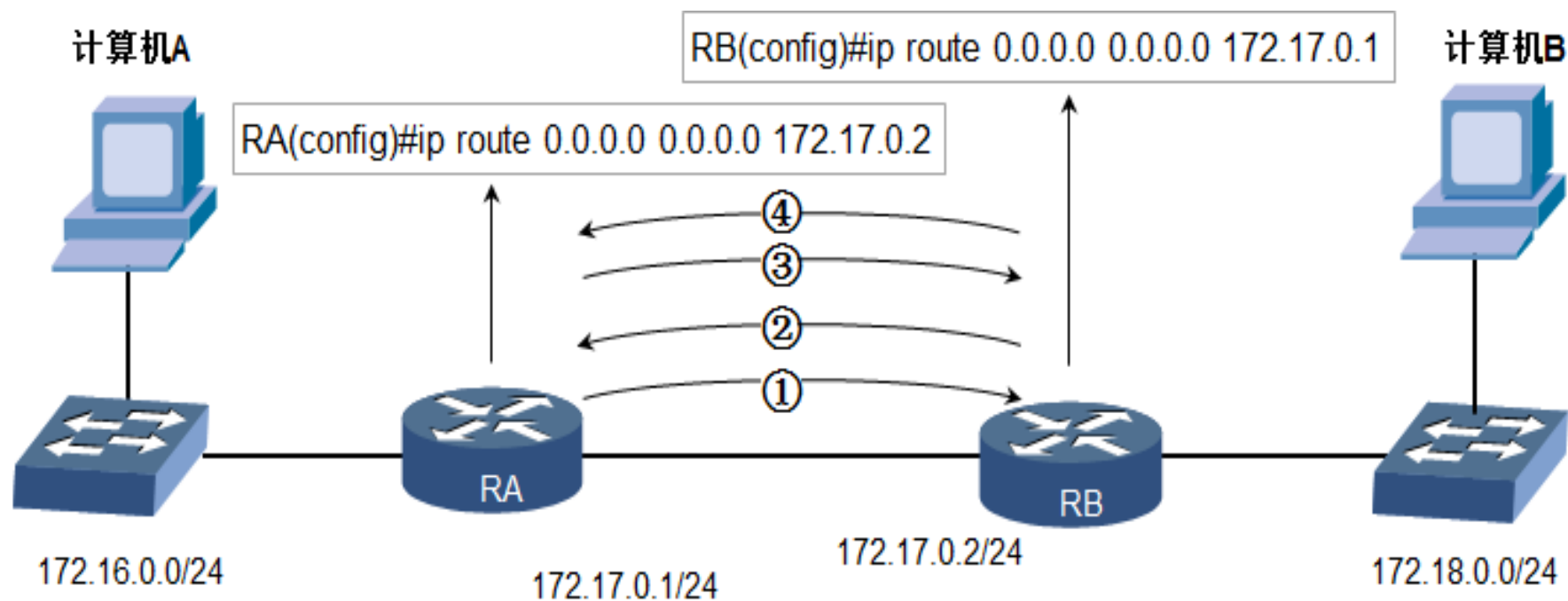
6.4.3 让默认路由代替大多数网段的路由



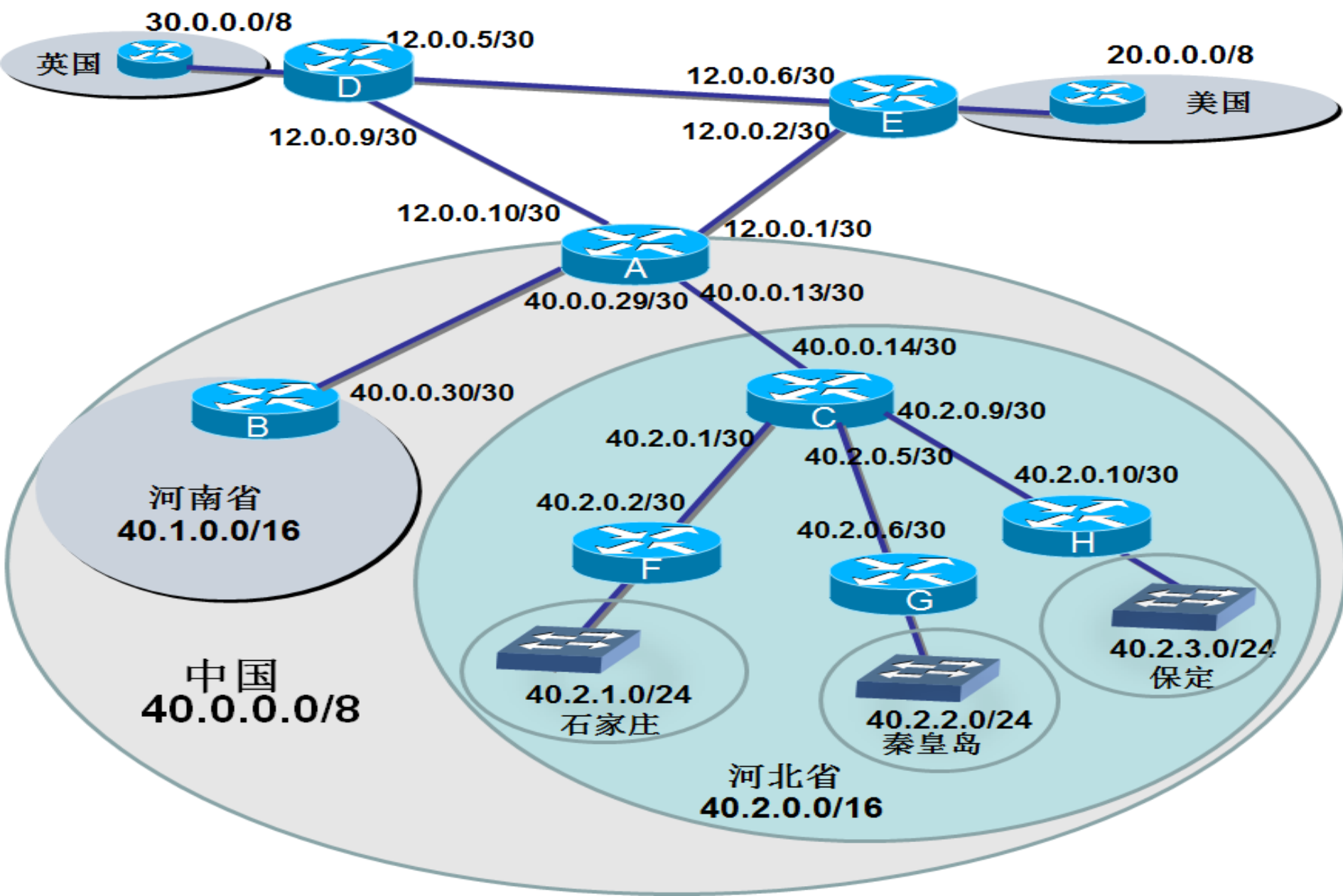
6.4.4默认路由和环状网络



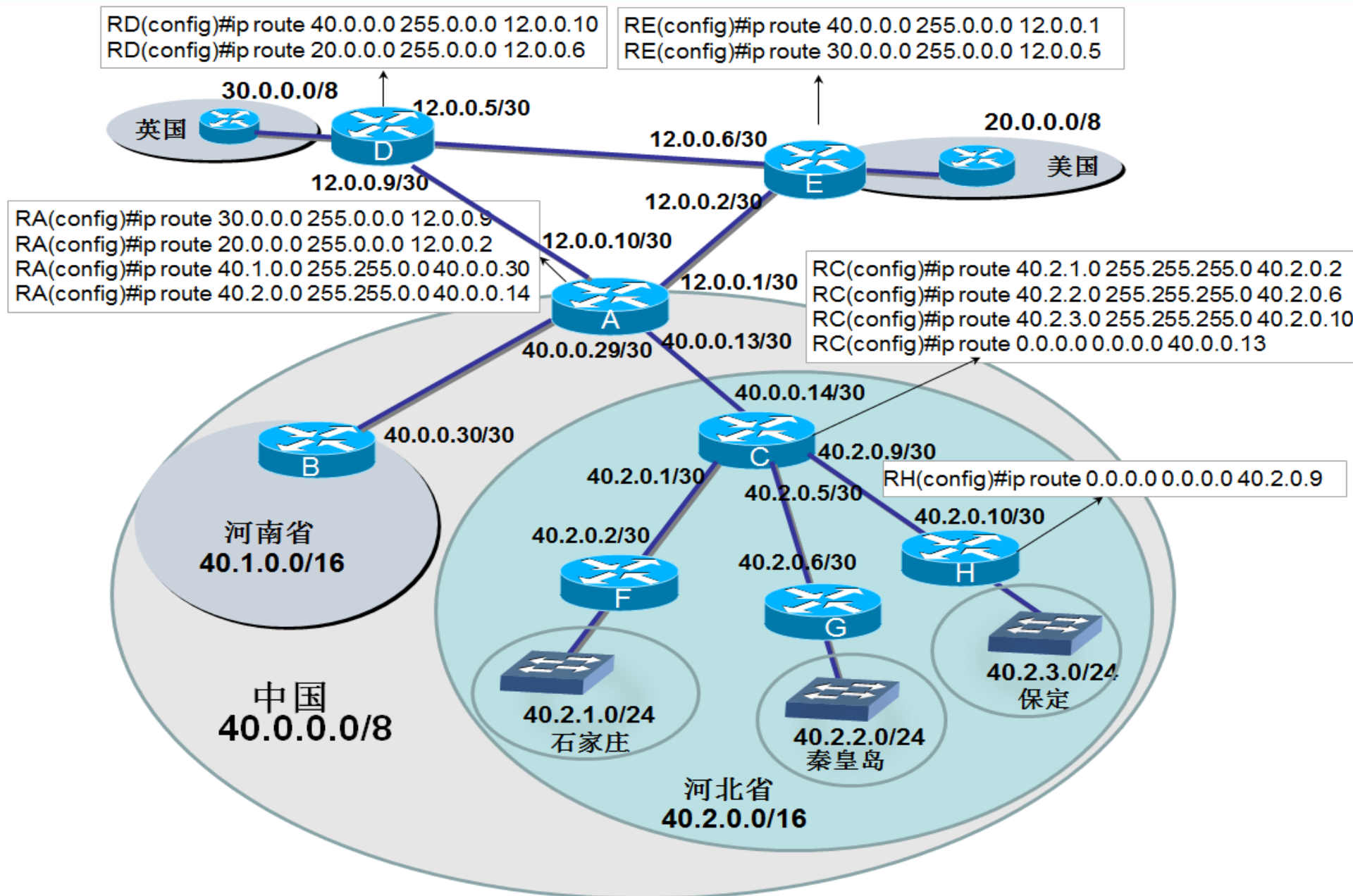
6.4.5 默认路由造成的往复转发



6.4.6使用默认路由和路由汇总简化路由表



6.4.6使用默认路由和路由汇总简化路由表



6.4.7 Windows 上的默认路由和网关

协议版本 4 (TCP/IPv4) 属性

若支持此功能，则可以获取自动指派的 IP 设置。否则，从网络系统管理员处获得适当的 IP 设置。

自动获得 IP 地址 (I)
用下面的 IP 地址 (S):

IP 地址 (I): 192 . 168 . 80 . 200

子网掩码 (M): 255 . 255 . 255 . 0

网关 (G): 192 . 168 . 80 . 1

自动获得 DNS 服务器地址 (D)
用下面的 DNS 服务器地址 (E):

DNS 服务器 (E): 222 . 222 . 222 . 222

DNS 服务器 (A): 114 . 114 . 114 . 114

高级 (V)...

确定 取消

管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\win7>route print

接口列表

```
17...00 0c 29 66 8b ee .....Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
1.....Software Loopback Interface 1
13...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
11...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft Teredo Tunneling Adapter
```

IPv4 路由表

活动路由:

网络目标	网络掩码	网关	接口	跃点数
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.80.1	192.168.80.200	
127.0.0.0	255.0.0.0		在链路上	127.0.0.0
127.0.0.1	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.0
127.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.0
192.168.80.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.80.2
192.168.80.200	255.255.255.255		在链路上	192.168.80.2
192.168.80.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.80.2
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	127.0.0.0
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.80.2
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.0
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.80.2

永久路由:

网络地址	网络掩码	网关地址	跃点数
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.80.1	默认

查看Windows上的路由表

```
C:\ 管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\win7>netstat -r

=====
接口列表
17...00 0c 29 66 8b ee .....Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection #2
1.....Software Loopback Interface 1
13...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
11...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft Teredo Tunneling Adapter
=====

IPv4 路由表
=====
活动路由:
网络目标          网络掩码          网关          接口          跃点数
127.0.0.0          255.0.0.0          在链路上          127.0.0.1      306
127.0.0.1          255.255.255.255    在链路上          127.0.0.1      306
127.255.255.255    255.255.255.255    在链路上          127.0.0.1      306
192.168.80.0       255.255.255.0      在链路上          192.168.80.200 266
192.168.80.200     255.255.255.255    在链路上          192.168.80.200 266
192.168.80.255     255.255.255.255    在链路上          192.168.80.200 266
224.0.0.0          240.0.0.0          在链路上          127.0.0.1      306
224.0.0.0          240.0.0.0          在链路上          192.168.80.200 266
255.255.255.255    255.255.255.255    在链路上          127.0.0.1      306
255.255.255.255    255.255.255.255    在链路上          192.168.80.200 266
=====
永久路由:
无
```

在Windows上添加默认路由

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\win7>route add 0.0.0.0 mask 0.0.0.0 192.168.80.1 -p
操作完成!
```

添加一条永久默认路由

```
C:\Users\win7>route print -4 显示IPv4路由表
```

接口列表

```
17...00 0c 29 66 8b ee .....Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection #2
1.....Software Loopback Interface 1
13...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
11...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft Teredo Tunneling Adapter
```

IPv4 路由表

活动路由:

网络目标	网络掩码	网关	接口	跃点数
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.80.1	192.168.80.200	11
127.0.0.0	255.0.0.0		在链路上	306
127.0.0.1	255.255.255.255		在链路上	306
127.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	306
192.168.80.0	255.255.255.0		在链路上	266
192.168.80.200	255.255.255.255		在链路上	266
192.168.80.255	255.255.255.255		在链路上	266
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	306
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	266
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	306
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	266

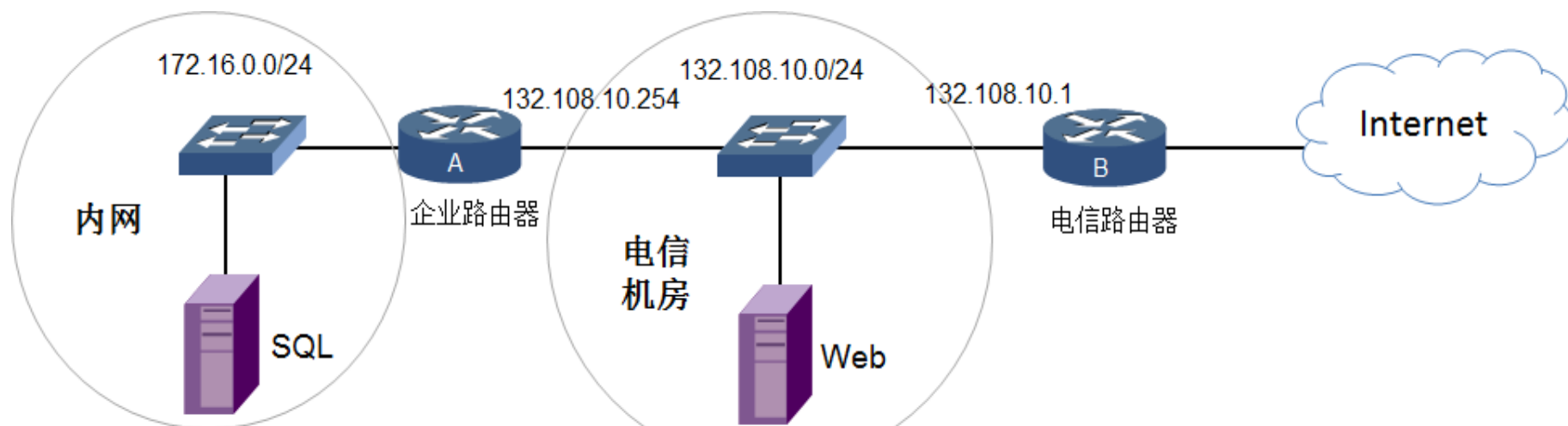
永久路由:

网络地址	网络掩码	网关地址	跃点数
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.80.1	1

```
C:\Users\win7>
```


在Web服务器上需要添加到内网的路由

■ 添加到某个网段的路由



```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\win7>route add 172.16.0.0 mask 255.255.255.0 132.108.10.254 -p
操作完成!

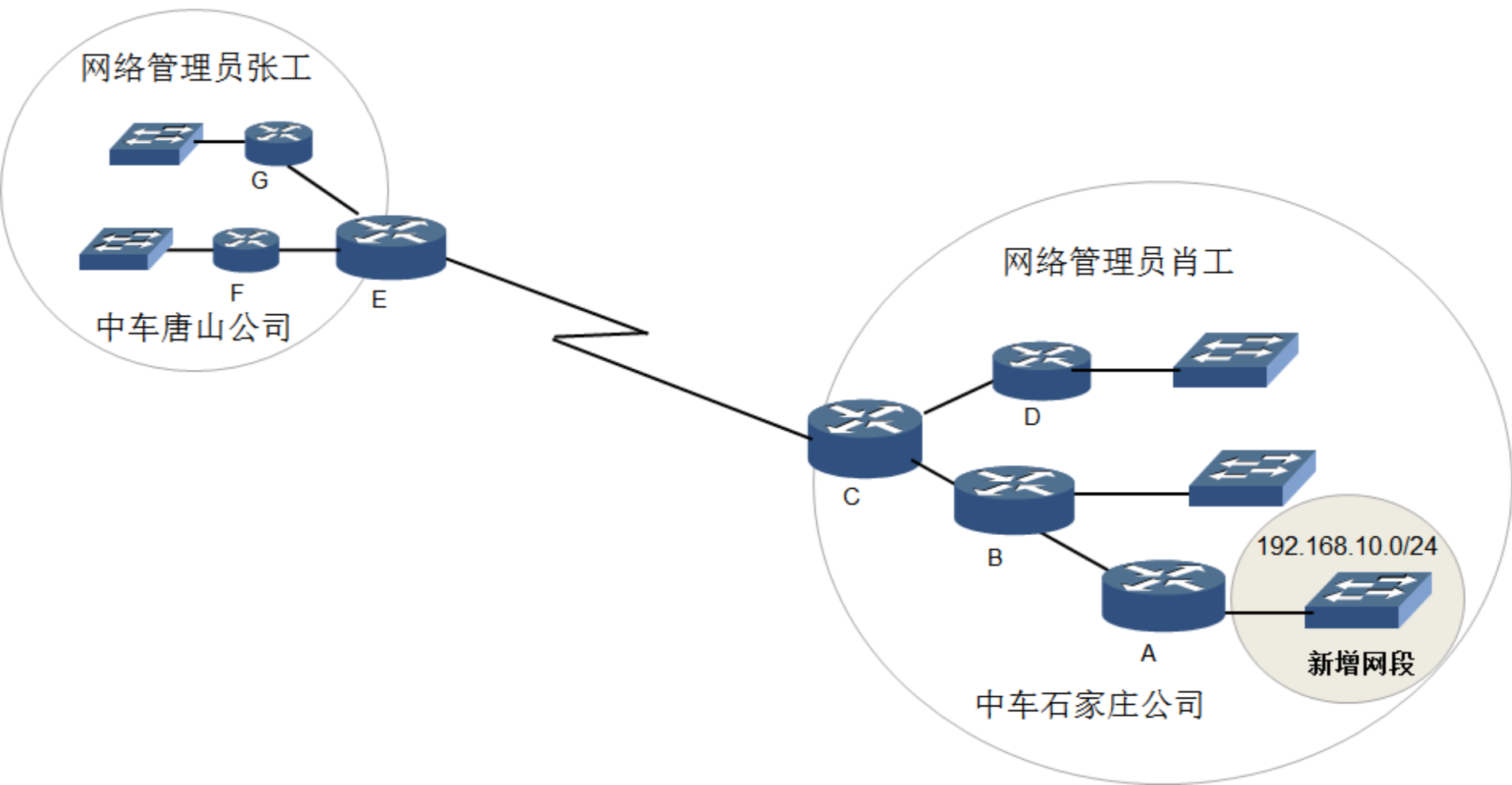
C:\Users\win7>route add 0.0.0.0 mask 0.0.0.0 132.108.10.1 -p
操作完成!
```

如果想删除到172.16.0.0 255.255.255.0网段的路由，指向以下命令。

```
route delete 172.16.0.0 mask 255.255.255.0
```

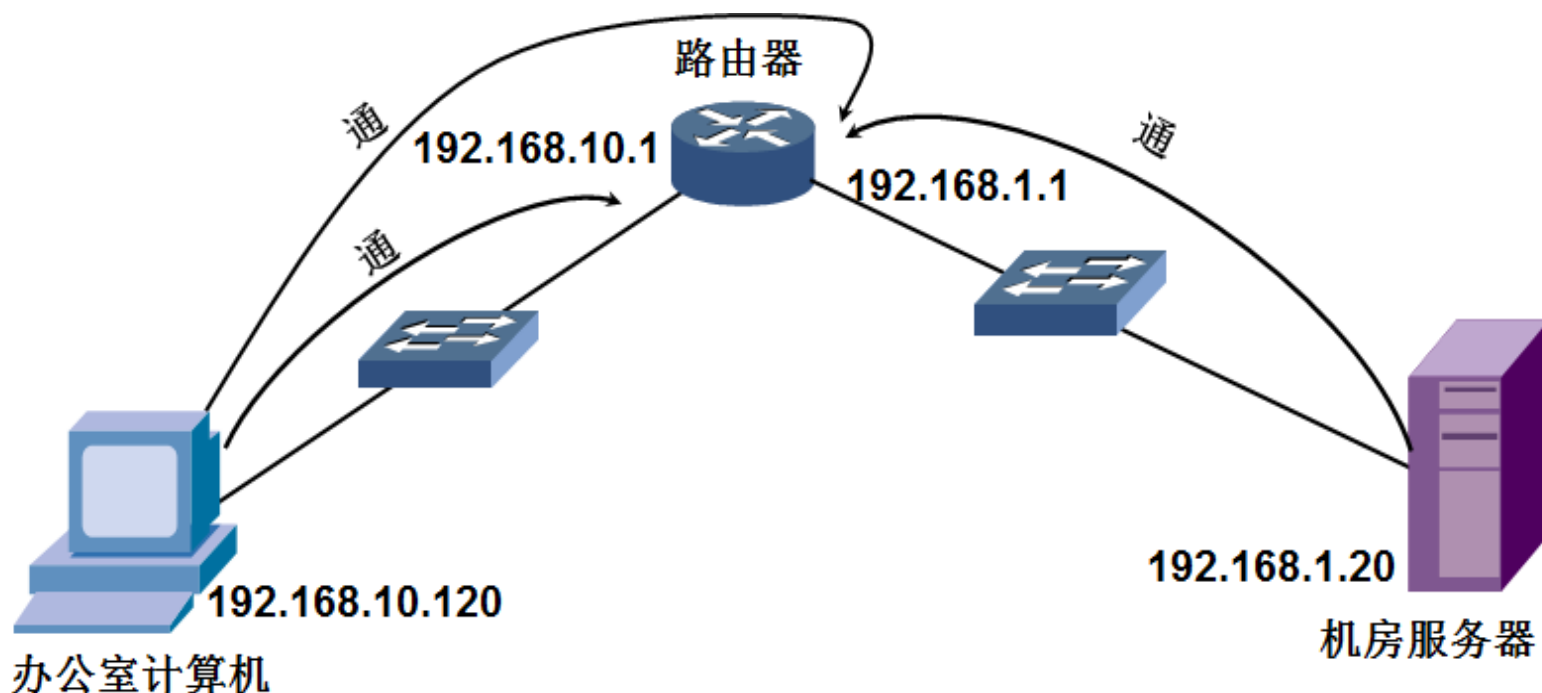
6.5网络排错案例

■ 在石家庄



6.5.2 计算机网关也很重要

- 某单位网络故障
- 办公室计算机不能和机房服务器通信



6.6动态路由-RIP协议

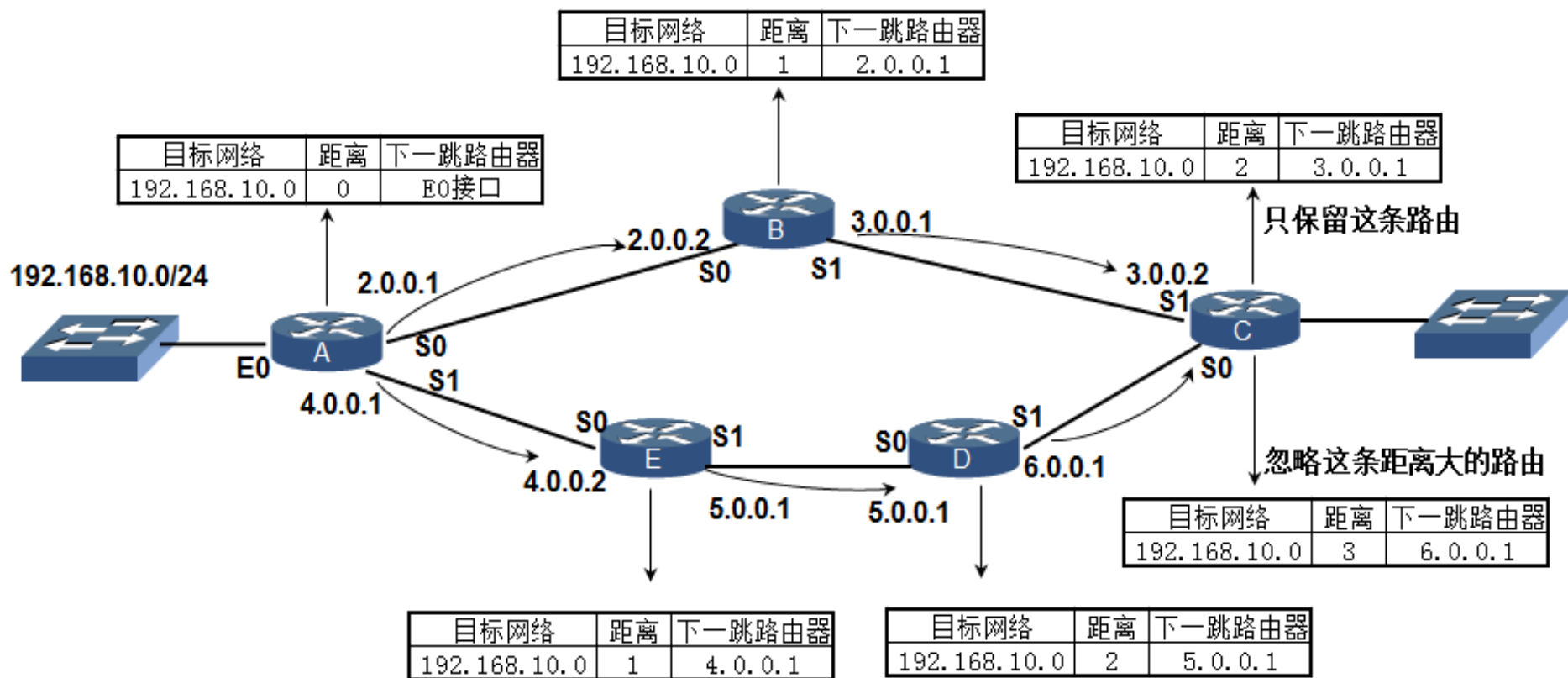
- 6.6.1 RIP协议
- 6.6.2 RIP协议工作原理
- 6.6.3在路由器上配置RIP协议
- 6.6.4查看路由表
- 6.6.5观察RIP协议路由更新活动
- 6.6.6测试RIP协议健壮性
- 6.6.7 RIP协议排错
- 6.6.8RIP协议数据包报文格式

6.6.1 介绍RIP协议

- 路由信息协议RIP（Routing Information Protocol）是一个真正的距离矢量路由选择协议。
- 它每隔30秒就送出自己完整的路由表到所有激活的接口。
- RIP协议选择最佳路径的标准就是跳数，认为到达目标网络经过的路由器最少的路径就是最佳路径。
- 默认它所允许的最大跳数为15跳，也就是说16跳的距离将被认为是不可达的。
- 在小型网络中，RIP会运转良好，但是对于使用慢速WAN连接的大型网络或者安装有大量路由器的网络来说，它的效率就很低了。

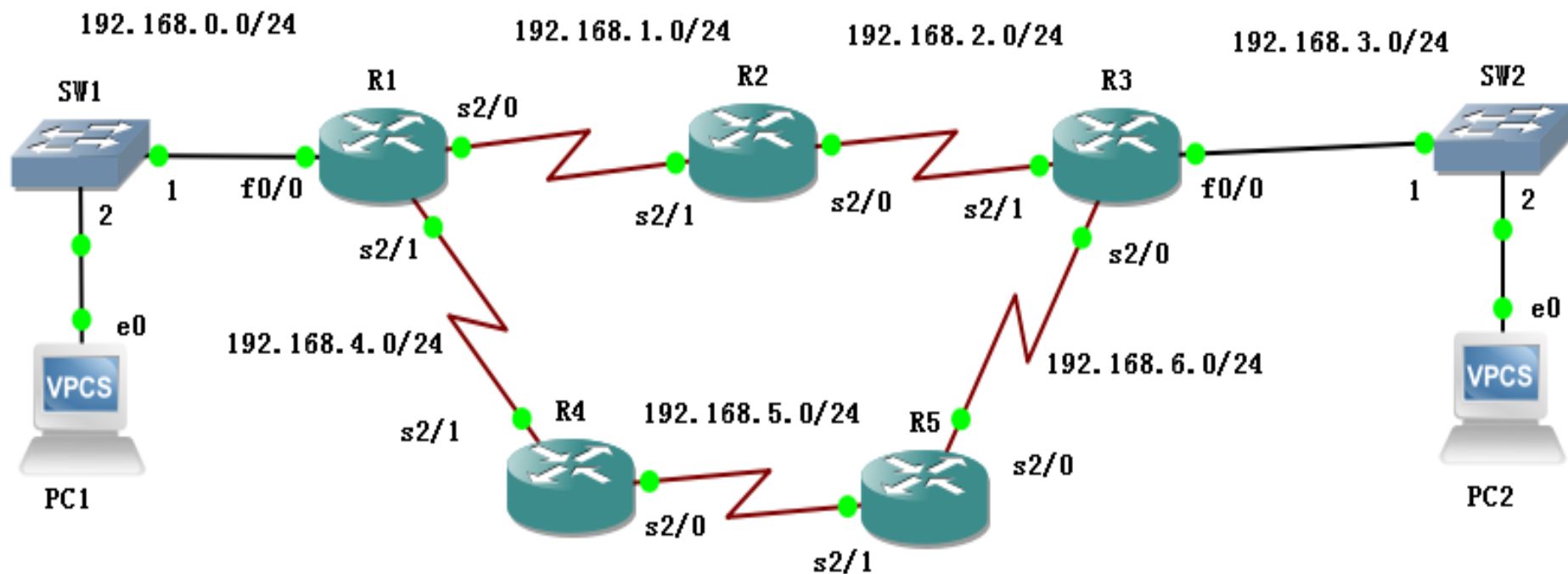
6.6.2 RIP协议工作原理

- 举例说明 192.168.10.0/24网段如何通过RIP协议通告给网络中的其他路由器的。
- 如果学到到一个网段有两条路径， 只保留最佳路径。



6.6.3在路由器上配置RIP协议

■ 实验环境



在R1上的配置

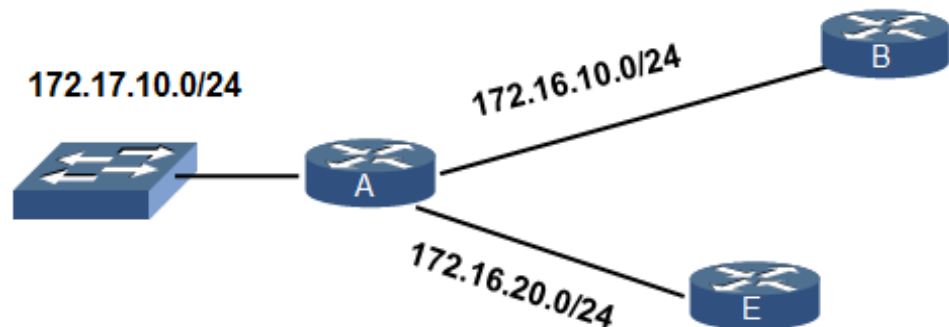
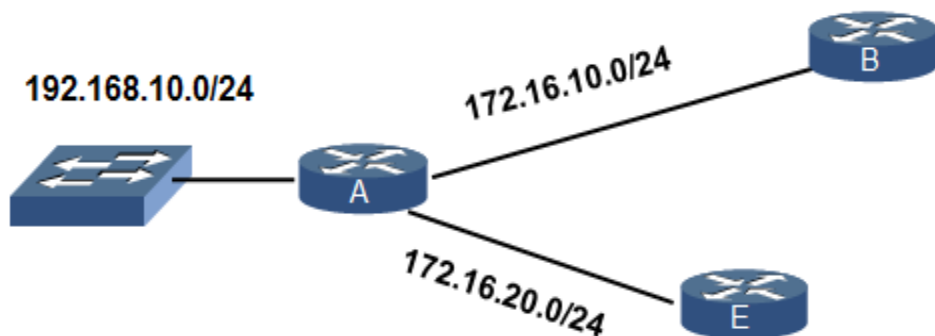
- R1#config t
- Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
- R1(config)#router rip
- R1(config-router)#network 192.168.0.0
- R1(config-router)#network 192.168.1.0
- R1(config-router)#network 192.168.4.0
- R1(config-router)#version 2

network的应该怎么写

- 就要看接口属于哪个网络，多个接口属于同一个网段（按A、B、C分类），只需写一个。

```
RA(config-router)#network 172.16.0.0
```

```
RA(config-router)#network 192.168.10.0
```



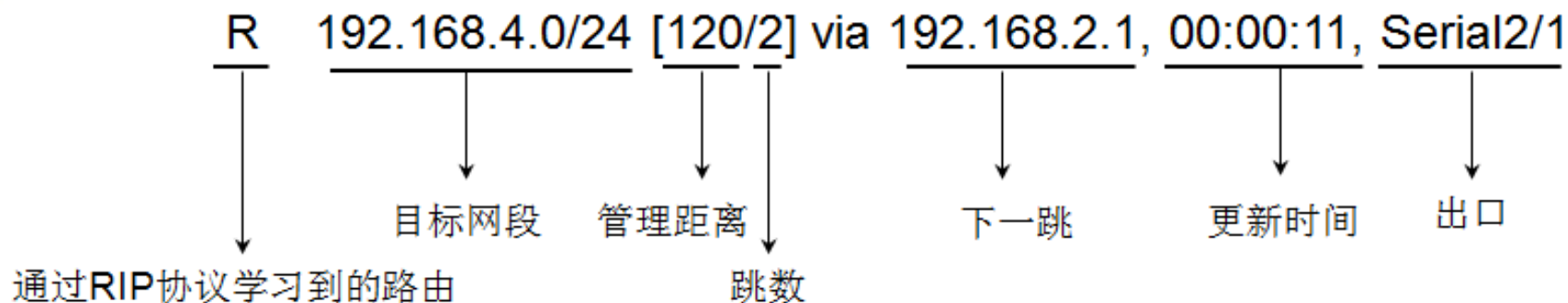
```
RA(config-router)#network 172.16.0.0
```

```
RA(config-router)#network 172.17. 0.0
```

6.6.4查看路由表

- R3#show ip route
- R 192.168.4.0/24 [120/2] via 192.168.6.1, 00:00:08, Serial2/0
- [120/2] via 192.168.2.1, 00:00:02, Serial2/1
- R 192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.6.1, 00:00:08, Serial2/0
- C 192.168.6.0/24 is directly connected, Serial2/0
- R 192.168.0.0/24 [120/2] via 192.168.2.1, 00:00:02, Serial2/1
- R 192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:02, Serial2/1
- C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial2/1
- C 192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

路由条目的详细说明



- 管理距离是指一种路由协议的路由可信度。每一种路由协议按可靠性从高到低，依次分配一个信任等级，这个信任等级就叫管理距离（administrative distance，缩写：AD）。
- AD值越低，则它的优先级越高。一个管理距离是一个从0-255的整数，0是最可信赖的，而255则意味着不会有业务量通过这个路由。
- 默认情况下的管理距离值：直连接口 0，静态路由 1，OSPF 110，RIP 120

6.6.5观察RIP协议路由更新活动

- 默认情况下RIP协议发送和接收路由更新信息以及构造路由表的细节是不显示的，如果我们想观察RIP协议路由更新的活动，可以输入命令`debug ip rip`命令，输入该命令后将显示发送和接收到的RIP路由更新信息，显示路由器使用了RIP的V1版还是V2版本。可以看到发送路由消息使用的多播地址是224.0.0.9，输入`undebug all`关闭所有诊断输出。
- `R3#debug ip rip`
- `RIP protocol debugging is on`
- `*Mar 1 01:22:52.703: RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via FastEthernet0/0 (192.168.3.1`
- `*Mar 1 01:22:52.703: RIP: build update entries` --更新路由表
- `*Mar 1 01:22:52.703: 192.168.0.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0`
- `*Mar 1 01:22:52.703: 192.168.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0`
- `*Mar 1 01:22:52.703: 192.168.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0`
- `*Mar 1 01:22:52.703: 192.168.4.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0`

6.6.6测试RIP协议健壮性

- 动态路由协议会随着网络的变化重新生成到各个网络的路由，当最佳路径没有了，就会从备用路径中重新选择一个最佳路径

6.6.7 RIP协议排错

- 如果网络中的路由配置了RIP协议，但没有从邻居路由器学习到路由，就要测试网络中的直连的路由之间是否能够通信，确保IP地址子网掩码配置正确，路由器使用串口相连，还要确保在DCE端配置了时钟频率。
- 再就是检测RIP协议是否配置正确，网络中的路由最好都使用相同版本的RIP协议，Network命令后面的网段是否正确。
- 查看路由器上的RIP协议配置，输入show ip protocols。

查看运行的IP协议

- R1#show ip protocols
- Routing Protocol is "rip"
- Maximum path: 4
- Routing for Networks:
 - 192.168.0.0
 - 192.168.1.0
 - 192.168.4.0
- Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.1.2	120	00:00:06
192.168.4.2	120	00:00:23
- Distance: (default is 120)

6.6.8RIP协议数据包报文格式

3 3.556233000 192.168.1.2 224.0.0.9 RIPv2 96 Response

Frame 3: 96 bytes on wire (768 bits), 96 bytes captured (768 bits) on interface 0

Cisco HDLC

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2 (192.168.1.2), Dst: 224.0.0.9 (224.0.0.9)

User Datagram Protocol, Src Port: 520 (520), Dst Port: 520 (520)

Routing Information Protocol

Command: Response (2) → 命令
Version: RIPv2 (2) → RIP版本

IP Address: 192.168.3.0, Metric: 2
Address Family: IP (2)
Route Tag: 0
IP Address: 192.168.3.0 (192.168.3.0)
Netmask: 255.255.255.0 (255.255.255.0)
Next Hop: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Metric: 2

20个字节 → 到192.168.3.0/24网段路由信息

IP Address: 192.168.5.0, Metric: 3
Address Family: IP (2)
Route Tag: 0
IP Address: 192.168.5.0 (192.168.5.0)
Netmask: 255.255.255.0 (255.255.255.0)
Next Hop: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Metric: 3

20个字节 → 到192.168.5.0/24网段路由信息

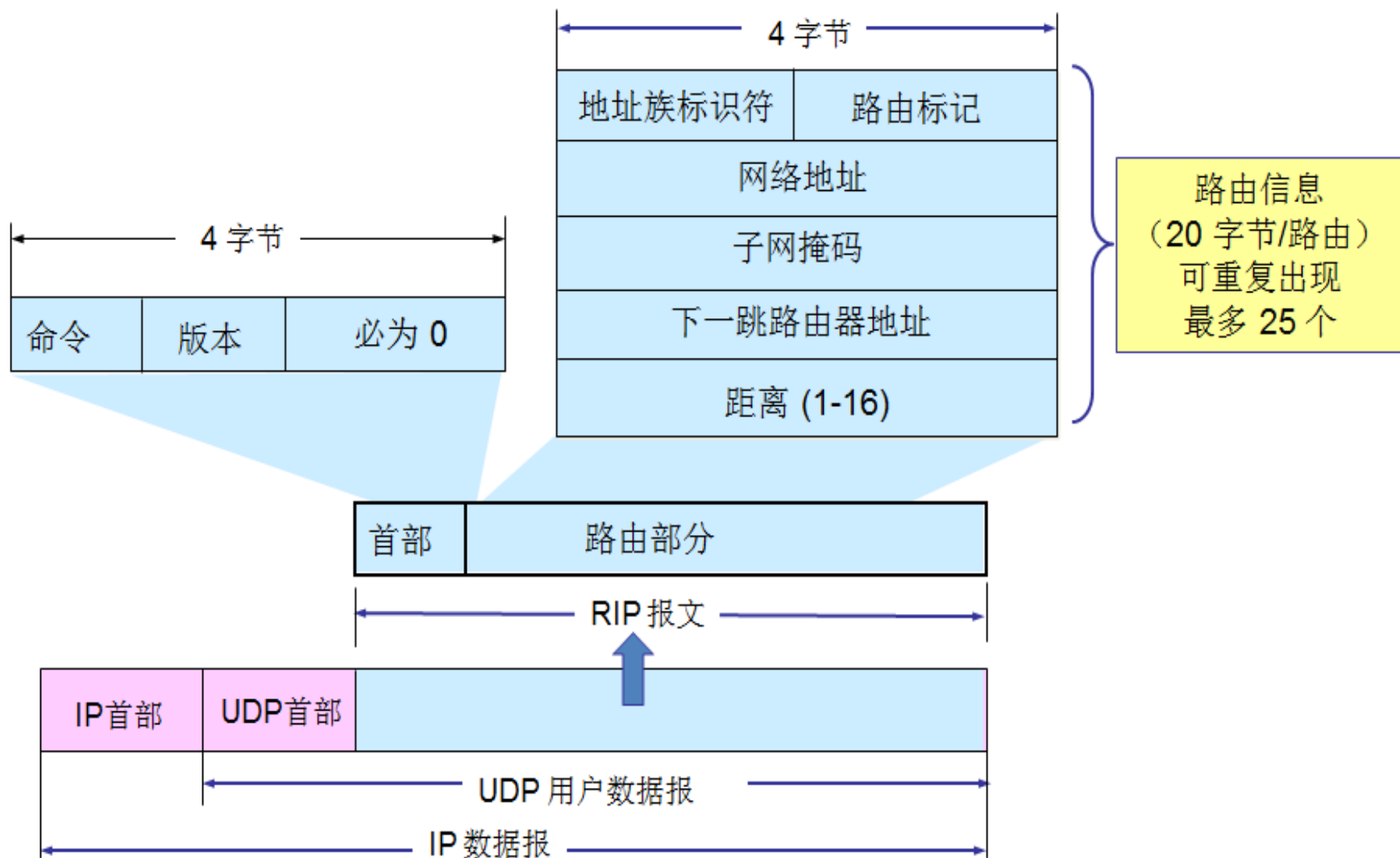
IP Address: 192.168.6.0, Metric: 2
Address Family: IP (2)
Route Tag: 0
IP Address: 192.168.6.0 (192.168.6.0)
Netmask: 255.255.255.0 (255.255.255.0)
Next Hop: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Metric: 2

20个字节 → 到192.168.6.0/24网段路由信息

一个UDP包最多25条路由

0010 c0 a8 01 02 e0 00 00 09 02 08 02 08 00 48 0a 8eH..
0020 02 02 00 00 00 02 00 00 c0 a8 03 00 ff ff ff 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 02 00 02 00 00 c0 a8 05 00
0040 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 00 02 00 00
0050 c0 a8 06 00 ff ff ff 00 00 00 00 00 00 00 00 02

6.6.8RIP协议数据包报文格式



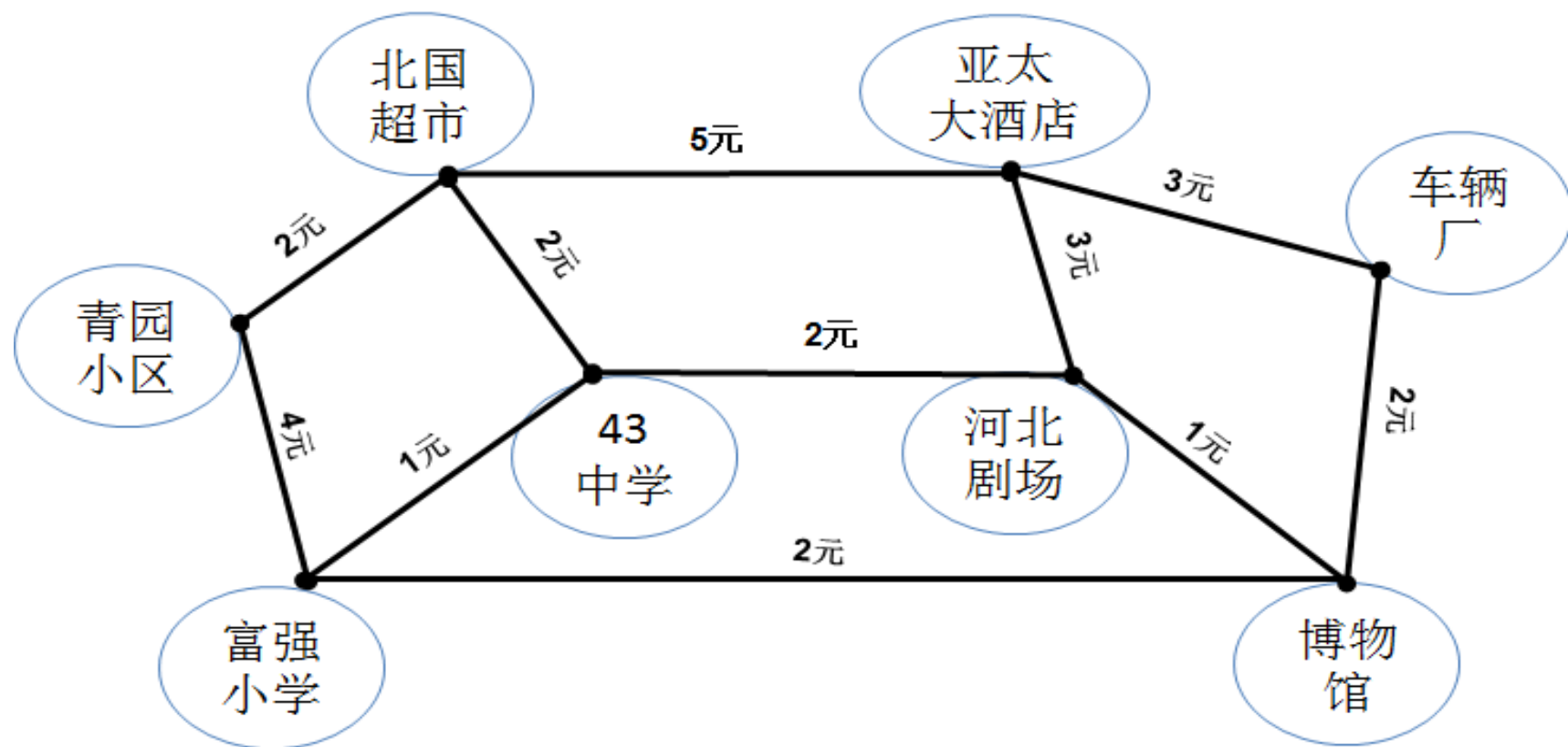
6.7动态路由-OSPF协议

- 6.7.1什么是最短路径优先
- 6.7.2 OSPF术语
- 6.7.3OSPF协议工作过程
- 6.7.4 OSPF的5种报文
- 6.7.5OSPF支持多区域

6.7.1 什么是最短路径优先

■ 最短路径优先示意图

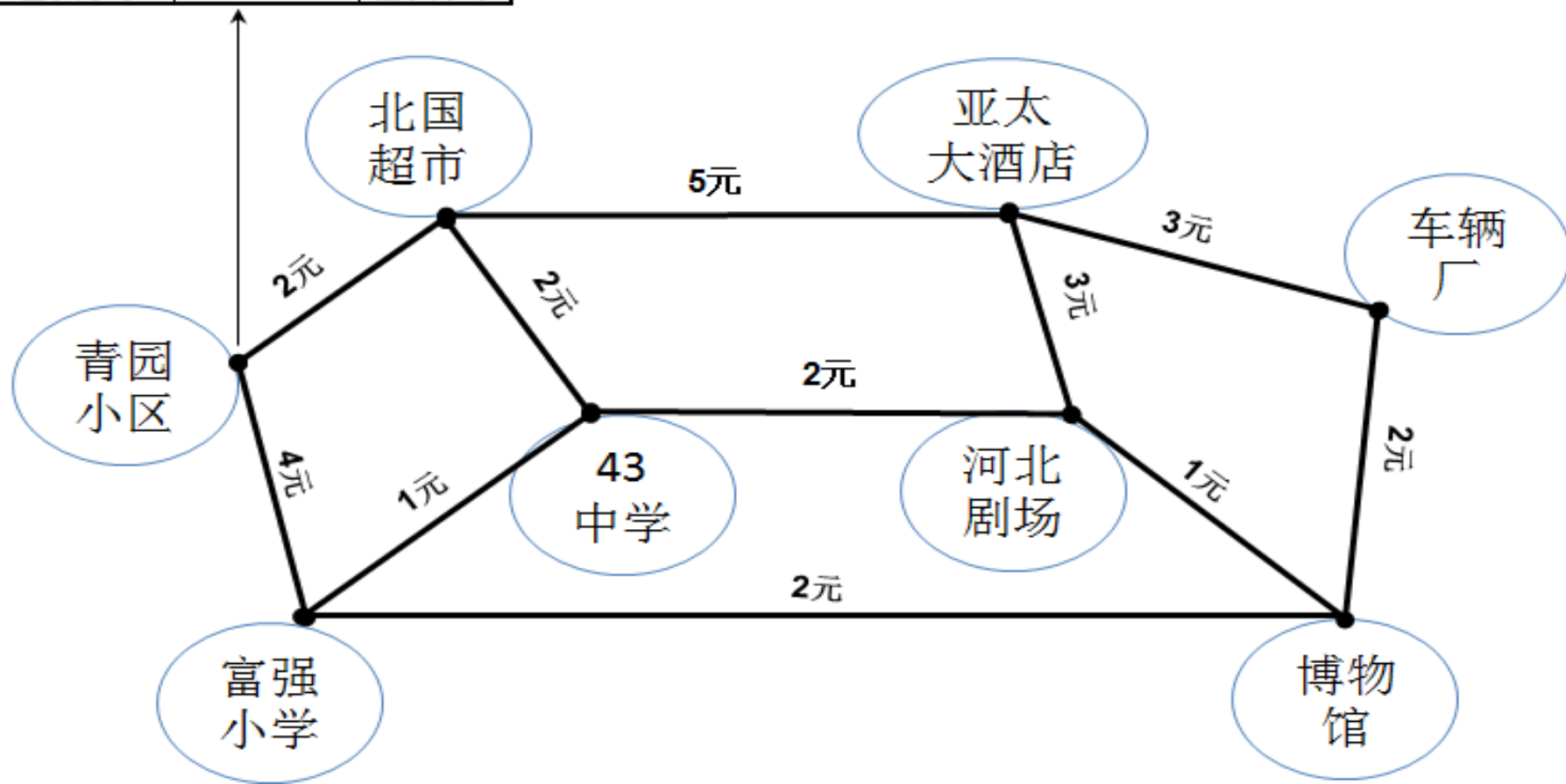
这相当于OSPF链路状态数据库构建的网络拓扑
网络中的路由器都有这张网络拓扑



计算最短路径

目的地	总费用(元)	下一站
青园小区	0	本站
北国超市	2	北国超市
亚太大酒店	7	北国超市
车辆厂	9	富强小学
博物馆	6	富强小学
河北剧场	6	北国超市
43中学	4	北国超市
富强小学	4	富强小学

由最短路径得到的指示牌，
运行OSPF协议的路由器也是由最短路径计算出到各个网段的路由，生成路由表。



6.7.2 OSPF术语

■ (1) Router-ID

- 网络中运行OSPF协议的路由器都要有一个唯一的标识，这就是Router-ID，并且Router-ID在网络中绝对不可以有重复。

■ (2) COST（开销）

- OSPF协议选择最佳路径的标准是带宽，带宽越高计算出来的开销越低。到达目标网络的各个链路累计开销最低的，就是最佳路径。

■ (3) 链路（Link）

- 就是路由器上的接口，在这里，应该指运行在OSPF进程下的接口。

■ (4) 链路状态（Link-State）

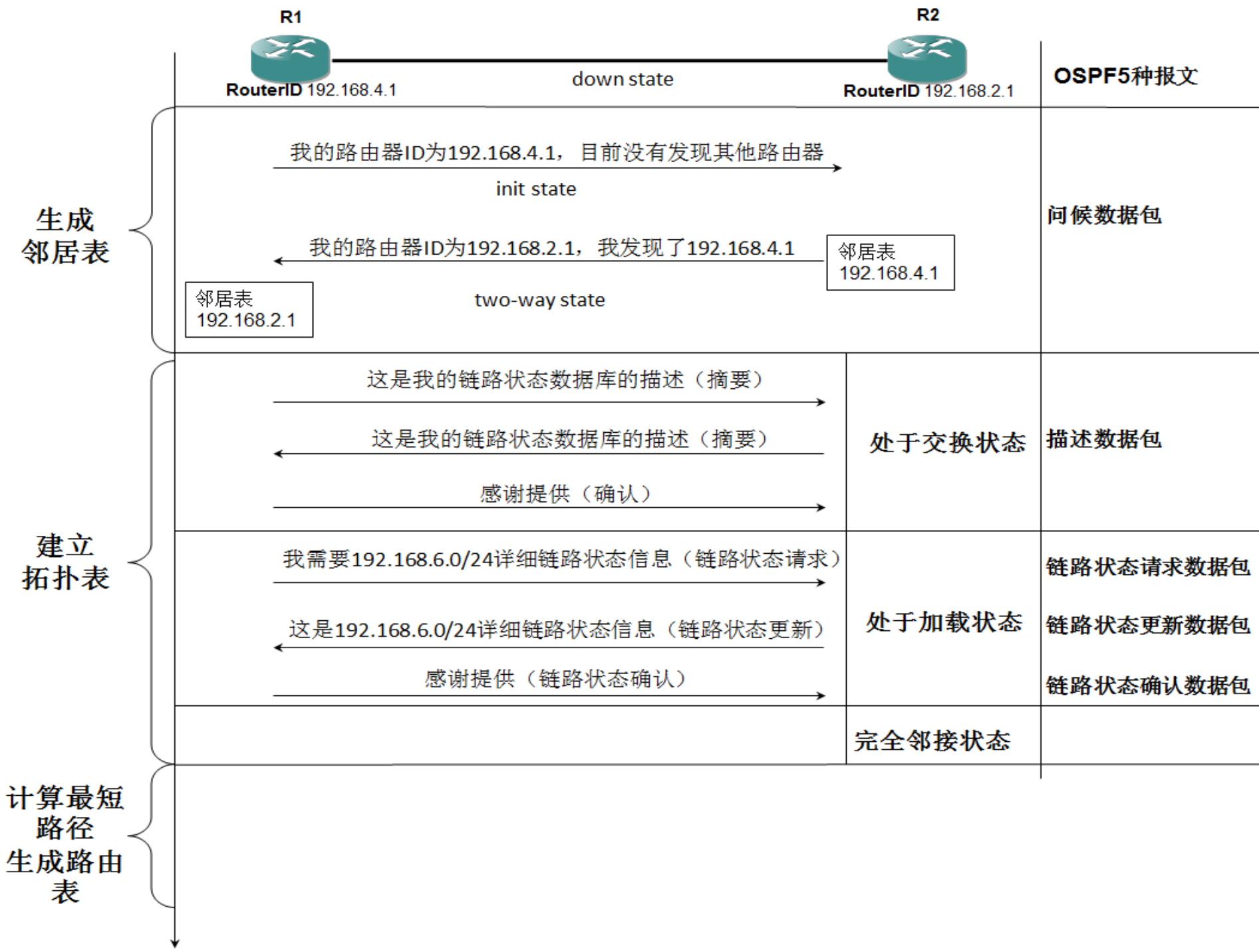
- 链路状态（LSA）就是OSPF接口上的描述信息，例如接口上的IP地址，子网掩码，网络类型，Cost值等等，OSPF路由器之间交换的并不是路由表，而是链路状态（LSA）。

■ (5) 邻居（Neighbor）

- OSPF只有邻接状态才会交换LSA。

6.7.3 OSPF协议工作过程

- 运行OSPF协议的路由器有3张表，邻居表、链路状态表和路由表。
下面以这三张表的产生过程为线索，来分析在这个过程中，路由器发生了那些变化，从而说明OSPF协议的工作过程。

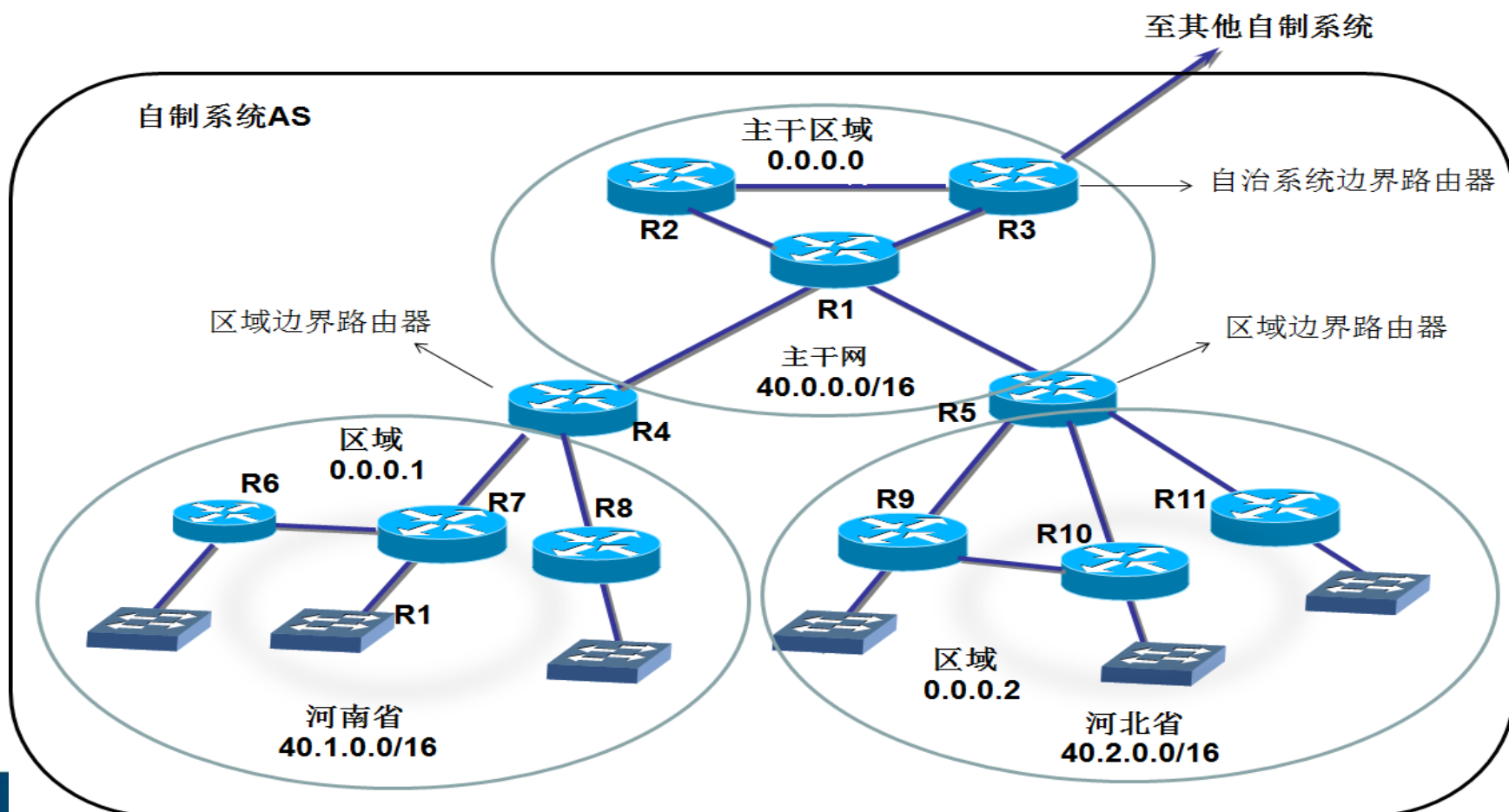


6.7.4 OSPF的5种报文

- 类型1，问候（Hello）数据包，发现并建立邻接关系。
- 类型2，数据库描述（Database Description）数据包，向邻居给出自己的链路状态数据库中的所有链路状态项目的摘要信息。
- 类型3，链路状态请求（Link State Request, LSR）数据包，向对方请求某些链路状态项目的完整信息。
- 类型4，链路状态更新（Link State Update, LSU）数据包，用洪泛法对全网更新链路状态。这种数据包是最复杂的，也是OSPF协议最核心的部分。路由器使用这种数据包将其链路状态通知给相邻路由器。在OSPF中，只有LSU需要显示确认。
- 类型5，链路状态确认（Link State Acknowledgement, LSAck）数据包，对LSU做确认。

6.7.5 OSPF支持多区域

- 划分区域的好处就是把利用洪泛法交换链路状态信息的范围局限于每一个区域而不是整个的自治系统，这就减少了整个网络上的通信量。在一个区域内的路由器只知道本区域的完整网络拓扑，而不需知道其他区域的网络拓扑的情况。



6.8配置OSPF协议

- 6.8.1配置OSPF协议
- 6.8.2查看OSPF协议三张表
- 6.8.3监控OSPF协议的活动
- 6.8.4验证OSPF协议健壮性
- 6.8.5 OSPF协议配置排错

实战：配置OSPF协议

