



警示

1. 实验报告如有雷同，雷同各方当次实验成绩均以 0 分计。
2. 当次小组成员成绩只计学号、姓名登录在下表中的。
3. 在规定时间内未上交实验报告的，不得以其他方式补交，当次成绩按 0 分计。
4. 实验报告文件以 PDF 格式提交。

院系	数据科学与计算机学院	班 级	计科_2_班	组长	劳马东
学号	16337113	16337102	16337100		
学生	劳马东	黄梓林	黄英桂		
实验分工					
黄梓林	ipv4 静态路由实验报告、 路由器 1 配置		黄英桂	ipv4 静态路由实验报告 路由器 2 配置	
劳马东	ipv6 静态路由实验报告 PC3 配置				

学号	学生	自评分
16337113	劳马东	99
16337102	黄梓林	99
16337100	黄英桂	99

【实验题目】静态路由实验

【实验目的】掌握静态路由的配置和使用方法，熟悉交换机端口镜像的方法以及如何用于监视端口。

【实验内容】

实验结果和分析直接记录在下面每一个步骤后面（小组共用）：

第二版：

- (1) 完成路由器配置实验的“实例 7-1 静态路由实验”（P233），并回答问题。
- (2) 完成路由器配置实验的“实例 11.4 IPV6 静态路由实验”（P358），并回答问题

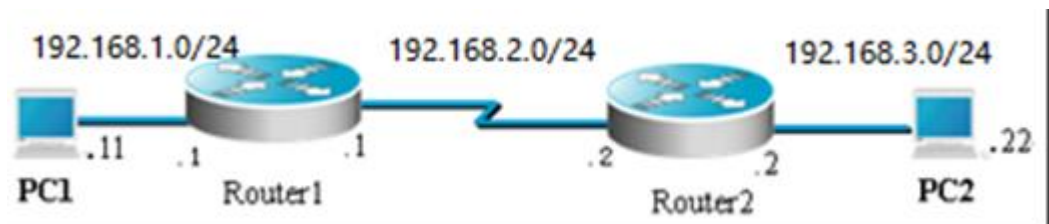
第一版：

- (1) 完成路由器配置实验的“实例 4-1 静态路由实验”（P138），并回答问题。
- (2) 同第二版 参照 ipv6 目录中的图

【实验记录】(如有实验拓扑请自行画出，要求自行画出拓扑图)

(一) ipv4 静态路由实验

拓扑图：



- (1) 将此时路由表与步骤 0 的路由表比较，有什么结论？

步骤 0 的路由表：



172.16.22.5 - SecureCRT

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 帮助(H)

172.16.22.5

```
22-RSR20-1>
22-RSR20-1>show ip route

% Invalid input detected at '^' marker.

22-RSR20-1>enable 14

Password:
22-RSR20-1#show ip route

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP
        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
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default

Gateway of last resort is no set
22-RSR20-1#
```

就绪 Telnet 20, 12 24 行, 80 列 VT100 数字

此时的路由表：

22-RSR20-1(config)#sh ip route

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP
        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
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default

Gateway of last resort is no set
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.2.1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.2.22/32 is local host.
C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.3.1/32 is local host.
```

结论：静态路由已经被配置到 R1 上。

(2) tracert PC1(或 PC2)

tracert PC1(192.168.1.11)



```
C:\Users\Administrator>tracert 192.168.1.11
```

通过最多 30 个跃点跟踪
到 STU65 [192.168.1.11] 的路由:

```
 1  <1 毫秒  <1 毫秒  <1 毫秒  192.168.3.1
 2  43 ms   43 ms   43 ms   192.168.2.1
 3  46 ms   47 ms   47 ms   STU65 [192.168.1.11]
```

跟踪完成。

(3) 启动 Wireshark, 测试连通性, 分析抓取的数据包。

PC1 (192.168.1.11) ping PC2 (192.168.3.22)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
→ 1	0.000000	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=19/4864, ttl=128 (reply in 2)
← 2	0.036991	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=19/4864, ttl=126 (request in 1)
3	1.000639	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=20/5120, ttl=128 (reply in 4)
4	1.040936	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=20/5120, ttl=126 (request in 3)
5	2.001598	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=21/5376, ttl=128 (reply in 6)
6	2.040857	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=21/5376, ttl=126 (request in 5)
7	3.002526	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=22/5632, ttl=128 (reply in 8)
8	3.040811	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=22/5632, ttl=126 (request in 7)

PC2 (192.168.3.22) ping PC2 (192.168.1.11)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
→ 1	0.000000	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=24/6144, ttl=128 (reply in 2)
← 2	0.037588	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=24/6144, ttl=126 (request in 1)
→ 3	1.001709	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=25/6400, ttl=128 (reply in 4)
← 4	1.041234	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=25/6400, ttl=126 (request in 3)
→ 5	2.002702	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=26/6656, ttl=128 (reply in 6)
← 6	2.041211	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=26/6656, ttl=126 (request in 5)
→ 7	3.003675	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=27/6912, ttl=128 (reply in 8)
← 8	3.041326	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=27/6912, ttl=126 (request in 7)

由抓取的数据包可知, PC1 ping PC2 时 PC1 发送了四个请求报文, PC2 发送了四个回应报文; 而在 PC2 ping PC1 时 PC2 发送了四个请求报文, PC1 发送了四个回应报文, 即可知道, PC1 与 PC2 已连通。

(4) 在 PC 上的命令窗口执行命令 route print, 此时的路由表信息与步骤 0 记录的有不同吗?

步骤 0 时记录的路由表信息:



C:\Users\Administrator>route print

接口列表

```
22...02 00 4c 4f 4f 50 .....Npcap Loopback Adapter
11...00 88 99 00 13 60 .....Realtek PCIe GBE Family Controller
13...18 60 24 88 b0 1f .....Realtek PCIe GBE Family Controller #2
15...00 0d 0a 4b 18 3c .....Ralink RT61 Turbo Wireless LAN Card
17...00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
19...00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
21...0a 00 27 00 00 15 .....VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
12...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
14...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
16...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #3
18...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #4
20...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #5
23...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #7
```

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	172.16.0.1	172.16.13.2	266
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
169.254.0.0	255.255.0.0	在链路上	169.254.205.159	286
169.254.0.0	255.255.0.0	在链路上	169.254.241.129	266
169.254.0.0	255.255.0.0	在链路上	169.254.118.146	266
169.254.118.146	255.255.255.255	在链路上	169.254.118.146	266
169.254.205.159	255.255.255.255	在链路上	169.254.205.159	286
169.254.241.129	255.255.255.255	在链路上	169.254.241.129	266
169.254.255.255	255.255.255.255	在链路上	169.254.205.159	286
169.254.255.255	255.255.255.255	在链路上	169.254.241.129	266
169.254.255.255	255.255.255.255	在链路上	169.254.118.146	266
172.16.0.0	255.255.0.0	在链路上	172.16.13.2	266
172.16.13.2	255.255.255.255	在链路上	172.16.13.2	266
172.16.255.255	255.255.255.255	在链路上	172.16.13.2	266
192.168.74.0	255.255.255.0	在链路上	192.168.74.1	276
192.168.74.1	255.255.255.255	在链路上	192.168.74.1	276
192.168.74.255	255.255.255.255	在链路上	192.168.74.1	276
192.168.164.0	255.255.255.0	在链路上	192.168.164.1	276
192.168.164.1	255.255.255.255	在链路上	192.168.164.1	276
192.168.164.255	255.255.255.255	在链路上	192.168.164.1	276
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	172.16.13.2	266
224.0.0.0	240.0.0.0	在链路上	192.168.74.1	276
224.0.0.0	240.0.0.0	在链路上	192.168.164.1	276
224.0.0.0	240.0.0.0	在链路上	169.254.118.146	266
224.0.0.0	240.0.0.0	在链路上	169.254.241.129	266
224.0.0.0	240.0.0.0	在链路上	169.254.205.159	286
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	172.16.13.2	266
255.255.255.255	255.255.255.255	在链路上	192.168.74.1	276
255.255.255.255	255.255.255.255	在链路上	192.168.164.1	276
255.255.255.255	255.255.255.255	在链路上	169.254.118.146	266
255.255.255.255	255.255.255.255	在链路上	169.254.241.129	266
255.255.255.255	255.255.255.255	在链路上	169.254.205.159	286



```
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      172.16.0.1      默认
=====

IPv6 路由表
=====
活动路由:
如果跃点数网络目标      网关
1      306 ::1/128      在链路上
13     266 fe80::/64      在链路上
17     276 fe80::/64      在链路上
19     276 fe80::/64      在链路上
11     266 fe80::/64      在链路上
21     266 fe80::/64      在链路上
22     286 fe80::/64      在链路上
13     266 fe80::5c4f:46f7:51be:e86c/128      在链路上
17     276 fe80::6c71:c8e2:ac56:1e84/128      在链路上
21     266 fe80::85fd:a2ed:af49:f181/128      在链路上
22     286 fe80::8cbf:5250:9e21:cd9f/128      在链路上
19     276 fe80::9100:763e:cff:8f89/128      在链路上
11     266 fe80::ad2e:8fa1:b799:7692/128      在链路上
1      306 ff00::/8      在链路上
13     266 ff00::/8      在链路上
17     276 ff00::/8      在链路上
19     276 ff00::/8      在链路上
11     266 ff00::/8      在链路上
21     266 ff00::/8      在链路上
22     286 ff00::/8      在链路上
=====
永久路由:
无
```

后来的路由表信息:

```
接口列表
11...44 33 4c 0e b7 06 .....Realtek PCIe GBE Family Controller
13...18 60 24 8c 17 09 .....Realtek PCIe GBE Family Controller #2
15...00 0d 0a 4b 0f 9d .....Ralink RT61 Turbo Wireless LAN Card
21...0a 00 27 00 00 15 .....VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
22...02 00 4c 4f 4f 50 .....Npcap Loopback Adapter
17...00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
19...00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
1.....Software Loopback Interface 1
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
16...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #3
18...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #4
20...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #5
23...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #7
=====
```



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	172.16.0.1		276
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.1		266
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
169.254.0.0	255.255.0.0		在链路上	169.254.205.159 286
169.254.0.0	255.255.0.0		在链路上	169.254.241.129 266
169.254.205.159	255.255.255.255		在链路上	169.254.205.159 286
169.254.241.129	255.255.255.255		在链路上	169.254.241.129 266
169.254.255.255	255.255.255.255		在链路上	169.254.205.159 286
169.254.255.255	255.255.255.255		在链路上	169.254.241.129 266
172.16.0.0	255.255.0.0		在链路上	172.16.22.2 276
172.16.22.2	255.255.255.255		在链路上	172.16.22.2 276
172.16.255.255	255.255.255.255		在链路上	172.16.22.2 276
192.168.1.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.1.11 266
192.168.1.11	255.255.255.255		在链路上	192.168.1.11 266
192.168.1.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.1.11 266
192.168.74.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.74.1 276
192.168.74.1	255.255.255.255		在链路上	192.168.74.1 276
192.168.74.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.74.1 276
192.168.164.0	255.255.255.0		在链路上	192.168.164.1 276
192.168.164.1	255.255.255.255		在链路上	192.168.164.1 276
192.168.164.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.164.1 276
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	172.16.22.2 276
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.74.1 276
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.164.1 276
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	192.168.1.11 266
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	169.254.241.129 266
224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	169.254.205.159 286
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	172.16.22.2 276
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.74.1 276
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.164.1 276
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	192.168.1.11 266
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	169.254.241.129 266
255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	169.254.205.159 286



永久路由:				
网络地址	网络掩码	网关地址	跃点数	默认
0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.0.1		默认
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.1		默认
=====				
IPv6 路由表				
=====				
活动路由:				
如果	跃点数	网络目标	网关	
1	306	::1/128		在链路上
13	276	fe80::/64		在链路上
17	276	fe80::/64		在链路上
19	276	fe80::/64		在链路上
11	266	fe80::/64		在链路上
21	266	fe80::/64		在链路上
22	286	fe80::/64		在链路上
11	266	fe80::6c3e:4f65:6632:1e04/128		在链路上
17	276	fe80::6c71:c8e2:ac56:1e84/128		在链路上
21	266	fe80::85fd:a2ed:af49:f181/128		在链路上
22	286	fe80::8cbf:5250:9e21:cd9f/128		在链路上
19	276	fe80::9100:763e:cff:8f89/128		在链路上
13	276	fe80::d0c5:8ac0:93c:8a2a/128		在链路上
1	306	ff00::/8		在链路上
13	276	ff00::/8		在链路上
17	276	ff00::/8		在链路上
19	276	ff00::/8		在链路上
11	266	ff00::/8		在链路上
21	266	ff00::/8		在链路上
22	286	ff00::/8		在链路上
=====				
永久路由:				
无				

对比后发现,后来的路由表信息中出现了初始路由表没有的路由信息,即多了一条终点为另一台主机的路由。

(5) 能否在 PC 的命令窗口通过 route 配置路由

可以,可使用 route add 指令添加路由,使用 route delete 指令删除路由,使用 route change 修改现有路由。

eg:

route add 10.253.251.0 mask 255.255.255.0 -p 192.254.1.1 使用这条指令可添加源地址为 10.253.251.0,网络掩码为 255.255.255.0,目的地址为 192.254.1.1 的路由。

route delete 10.253.251.0 mask 255.255.255.0 -p 192.254.1.1 使用这条指令可删除先前设置的路由。

实验思考:

(1) 实验中如果在步骤 5 时 ping 不通,试分析一下可能的原因。

可能的原因:

1. 主机上的 ipv4 地址设置错误
2. Router1 或 Router2 上的静态路由配置错误
3. 没有断开校园网的连接,优先使用了校园网而非实验网的 ipv4 地址



(2) 直通线与交叉线的区别在哪里？他们分别作什么设备之间的互连？

区别：直通线的两头都是 A 类或 B 类，而交叉线的一头为 A 类，一头为 B 类

直通线用于不同设备之间的互连，如路由器-交换机，交互机-PC 等；

交叉线用于同类设备之间的互连，如路由器-路由器，交换机-交换机等。

(3) Show 命令：

1. 如果需要查看关于路由器 Router1 的快速以太网接口 0/1 的具体信息，应该如何使用 Show 命令。

使用指令 show interfaces FastEthernet 0/1

2. 找出路由器 Router2 所有接口上关于 IP 地址配置的信息。

```
22-RSR20-1(config)#sh ip int br
Interface                               IP-Address(Pri)    IP-Address(Sec)    Statu
s                                     Protocol
Serial 2/0                             192.168.2.22/24    no address          up
                                     up
SIC-3G-WCDMA 3/0                       no address         no address          up
                                     down
GigabitEthernet 0/0                    no address         no address          down
                                     down
GigabitEthernet 0/1                    192.168.3.1/24    no address          up
                                     up
VLAN 1                                 no address         no address          up
,
```

3. 查看路由器 Router1 的路由表，并指出哪一条路由条目是静态路由

```
22-RSR20-1(config)#sh ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP
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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default
```

```
Gateway of last resort is no set
S    192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.2.1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.2.22/32 is local host.
C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.3.1/32 is local host.
```

192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.2.1 是静态路由

(4) 每一个路由条目中包含哪几项，分别有什么含义？

包含一个代码符号和一条路由信息。

在上表中，以 S 开头的是静态路由信息，以 C 开头的是直连的路由信息。

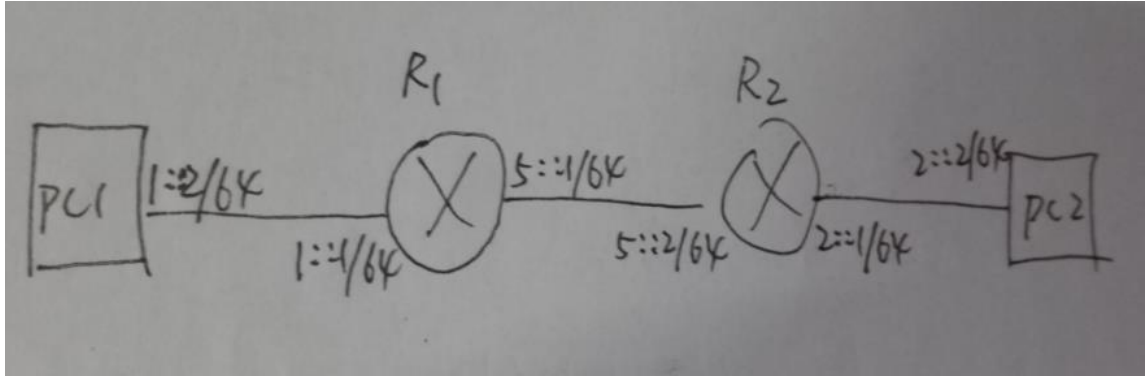
第一条表示路由器可经过下一跳地址 192.168.2.1 与子网 192.168.1.0/24 的目的网络相连；第二条表示路由器串口 2/0 与子网 192.168.2.0/24 的目的网络直接相连；第三条第五条表示 192.168.2.22/32、192.168.3.1/32 是本地主机；第四条表示百兆以太网 0/1 端口与子网 192.168.3.0/24 的目的网络直接相连。

(5) 路由器中如果同时存在去往同一网段的静态路由信息与动态路由信息，路由器会采用哪一个进行转发？

静态路由，因为静态路由的优先值比较高。

(二) ipv6 静态路由实验

拓扑图：



步骤 1:

- 2) 在未配置静态路由之前, PC1 和 PC2 能 ping 通吗? 请写出验证过程, 并分析原因。

不能。在 PC1 的命令行 ping PC2 (在 PC2 上操作结果相同), 结果如下:

```
C:\Users\Administrator>ping 2::2

正在 Ping 2::2 具有 32 字节的数据:
无法访问目标主机。
无法访问目标主机。
无法访问目标主机。
无法访问目标主机。

2::2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
```

可以看到 PC1 无法访问 PC2, 即具有源 ip (1::2) 和目的 ip (2::2) 的数据报不能发送到 PC2, 这是因为 PC1 将数据报发给它的第一跳路由器的接口 (1::1), 当路由器接收到数据报时, 查询发现转发表为空, 不知道怎么转发具有目的 ip 为 2::2 的数据报, 不转发或者将它丢弃, 数据报也就到不了 PC2, 所以 ping 发送的 4 个数据包都没有对应的响应报文, 认为它们是丢失了, 即 ping 不通。

步骤 2: 在路由器 1 上配置端口的 ip 地址

验证测试: 验证路由器端口配置。请解读显示的信息条目, 应该关注哪些信息?



```
22-RSR20-2(config)#show ipv6 interface

interface Serial 2/0 is Up, ifindex: 2, vrf_id 0
address(es):
  Mac Address: N/A
  INET6: 5::1, subnet is 5::/64
  INET6: FE80::5A69:6CFF:FE27:BF25, subnet is FE80::/64
Joined group address(es):
  FF01::1
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:1
  FF02::1:FF27:BF25
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
ND advertised reachable time is 0 milliseconds
ND retransmit interval is 1000 milliseconds
ND advertised retransmit interval is 0 milliseconds
ND router advertisements are sent every 200 seconds<160--240>
ND router advertisements live for 600 seconds

interface GigabitEthernet 0/1 is Up, ifindex: 5, vrf_id 0
--More-- █

interface GigabitEthernet U/1 is Up, ifindex: 6, vrf_id 0
address(es):
  Mac Address: 58:69:6c:27:bf:26
  INET6: 1::1, subnet is 1::/64
  INET6: FE80::5A69:6CFF:FE27:BF26, subnet is FE80::/64
Joined group address(es):
  FF01::1
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:1
  FF02::1:FF27:BF26
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
ND advertised reachable time is 0 milliseconds
ND retransmit interval is 1000 milliseconds
ND advertised retransmit interval is 0 milliseconds
ND router advertisements are sent every 200 seconds<160--240>
ND router advertisements live for 600 seconds
```

A. 串口 Serial 2/0

状态: Up 表示开启, Down 表示关闭;

MAC 地址: 不可用;

ipv6 地址: 5::1, 属于子网 5::/64, 这是通过 ipv6 address 5::1/64 命令设置的;

B. 以太网 0/1

状态: Up 代表已经开启;

MAC 地址: 58:69:6c:27:bf:26, 这是配置了 ipv6 地址后生成的;

ipv6 地址: 1::1, 属于子网 2::/64, 这是通过 ipv6 address 1::1/64 命令设置的;

步骤 3: 在路由器 1 上配置静态路由

验证测试: 查看路由器 1 上的静态路由配置。路由表中有静态路由信息吗? 请与步骤 1 的路由表进行对比。



```
22-RSR20-2#show ipv6 route
IPv6 routing table name is - Default - 1 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra area, OI - OSPF inter area, OE1 - OSPF external type 1, O
E2 - OSPF external type 2
       ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
L      ::1/128 via Loopback, local host

22-RSR20-2#show ipv6 route
IPv6 routing table name is - Default - 11 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra area, OI - OSPF inter area, OE1 - OSPF external type 1, O
E2 - OSPF external type 2
       ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
L      ::1/128 via Loopback, local host
C      1::/64 via GigabitEthernet 0/1, directly connected
L      1::1/128 via GigabitEthernet 0/1, local host
S      2::/64 [1/0] via 5::2, Serial 2/0
C      5::/64 via Serial 2/0, directly connected
L      5::1/128 via Serial 2/0, local host
L      FE80::/10 via ::1, Null0
C      FE80::/64 via Serial 2/0, directly connected
L      FE80::5A69:6CFF:FE27:BF25/128 via Serial 2/0, local host
C      FE80::/64 via GigabitEthernet 0/1, directly connected
L      FE80::5A69:6CFF:FE27:BF26/128 via GigabitEthernet 0/1, local host
```

有静态路由信息，其中的 S 表项就是。和步骤 1 的路由表相比，主要多了静态路由信息（S）、一些直连路由信息（C）和本地路由信息（L）。S 表示路由器经过下一跳地址 5::2 与子网 2::/64 的目的网络相连；L 表示 ::1/128、1::1/128、5::1/128 是本地主机；C 表示以太网 0/1 和子网 1::/64 直接相连，串口 2/0 和子网 5::/64 直接相连。

步骤 4：配置路由器 2 的端口地址

验证测试：查看端口状态。请解读显示的信息条目，这些信息与路由器 1 有关联吗？



```
22-RSR20-1(config)#show ipv6 interface

interface Serial 2/0 is Up, ifindex: 2, vrf_id 0
address(es):
  Mac Address: N/A
  INET6: 5::2 , subnet is 5::/64
  INET6: FE80::5A69:6CFF:FE27:B885 , subnet is FE80::/64
Joined group address(es):
  FF01::1
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:2
  FF02::1:FF27:B885
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
ND advertised reachable time is 0 milliseconds
ND retransmit interval is 1000 milliseconds
ND advertised retransmit interval is 0 milliseconds
ND router advertisements are sent every 200 seconds<160--240>
ND router advertisements live for 600 seconds

interface GigabitEthernet 0/1 is Up, ifindex: 5, vrf_id 0
address(es):
  Mac Address: 58:69:6c:27:b8:86
  INET6: 2::1 , subnet is 2::/64
  INET6: FE80::5A69:6CFF:FE27:B886 , subnet is FE80::/64
Joined group address(es):
  FF01::1
  FF02::1
  FF02::2
  FF02::1:FF00:1
  FF02::1:FF27:B886
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
ND advertised reachable time is 0 milliseconds
ND retransmit interval is 1000 milliseconds
ND advertised retransmit interval is 0 milliseconds
ND router advertisements are sent every 200 seconds<160--240>
ND router advertisements live for 600 seconds
```

A. 串口 Serial 2/0

状态: Up 表示开启, Down 表示关闭;

MAC 地址: 不可用;

ipv6 地址: 5::2, 属于子网 5::/64, 这是通过 ipv6 address 5::2/64 命令设置的;

B. 以太网 0/1

状态: Up 代表已经开启;

MAC 地址: 58:69:6c:27:b8:86, 这是配置了 ipv6 地址后生成的;

ipv6 地址: 2::1, 属于子网 2::/64, 这是通过 ipv6 address 2::1/64 命令设置的;

路由器 2 接口的 ip 地址、MAC 地址等和路由器 1 无关。

步骤 5: 配置路由器 2 的静态路由

验证测试: 查看路由器 2 上的静态路由配置。路由表中有静态路由信息吗? 请与步骤 1 的路由表进行对比。



```
8-RSR20-1#show ipv6 route
IPv6 routing table name is - Default - 1 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra area, OI - OSPF inter area, OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2
       ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
       L   ::1/128 via Loopback, local host
8-RSR20-1#
```

```
22-RSR20-1#show ipv6 route
IPv6 routing table name is - Default - 11 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       E2 - OSPF external type 2a, OI - OSPF inter area, OE1 - OSPF external type 1, O
       ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
       L   ::1/128 via Loopback, local host
       S   1::/64 [1/0] via 5::1, Serial 2/0
       C   2::/64 via GigabitEthernet 0/1, directly connected
       L   2::1/128 via GigabitEthernet 0/1, local host
       C   5::/64 via Serial 2/0, directly connected
       L   5::2/128 via Serial 2/0, local host
       L   FE80::/10 via ::1, Null0
       C   FE80::/64 via Serial 2/0, directly connected
       L   FE80::5A69:6CFF:FE27:B885/128 via Serial 2/0, local host
       C   FE80::/64 via GigabitEthernet 0/1, directly connected
       L   FE80::5A69:6CFF:FE27:B886/128 via GigabitEthernet 0/1, local host
```

有静态路由信息，其中的 S 表项就是。和步骤 1 的路由表相比，主要多了静态路由信息（S）、一些直连路由信息（C）和本地路由信息（L）。S 表示路由器经过下一跳地址 5::1 与子网 1::/64 的目的网络相连；L 表示 ::1/128、2::1/128、5::2/128 是本地主机；C 表示以太口 0/1 和子网 2::/64 直接相连，串口 2/0 和子网 5::/64 直接相连。

步骤 6：验证测试

1) 在主机上验证路由是否连通。

两台主机互相 ping 通了，说明路由器 1 和路由器 2 正确地转发了数据包，即路由之间是连通的。

```
C:\Users\Administrator>ping 2::2
```

```
正在 Ping 2::2 具有 32 字节的数据:
```

```
来自 2::2 的回复: 时间=42ms
```

```
来自 2::2 的回复: 时间=41ms
```

```
来自 2::2 的回复: 时间=40ms
```

```
来自 2::2 的回复: 时间=43ms
```

```
2::2 的 Ping 统计信息:
```

```
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

```
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
```

```
最短 = 40ms, 最长 = 43ms, 平均 = 41ms
```

```
C:\Users\Administrator>ping 1::2
```

```
正在 Ping 1::2 具有 32 字节的数据:
```

```
来自 1::2 的回复: 时间=43ms
```

```
来自 1::2 的回复: 时间=42ms
```

```
来自 1::2 的回复: 时间=41ms
```

```
来自 1::2 的回复: 时间=41ms
```

```
1::2 的 Ping 统计信息:
```

```
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

```
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
```

```
最短 = 41ms, 最长 = 43ms, 平均 = 41ms
```



- 2) 在主机上通过 `tracert` 命令查看路由状况。
在 PC1 上，第一跳是 1::1;
在路由器 1，下一跳是 5::2;
在路由器 2，下一跳是 2::2，即目的主机 PC2;

```
C:\Users\Administrator>tracert 2::2
```

通过最多 30 个跃点跟踪到 2::2 的路由

跃点	源 IP	源 MT	源 RT	目标 IP
1	8 ms	<1 毫秒	<1 毫秒	1::1
2	55 ms	55 ms	55 ms	5::2
3	48 ms	47 ms	47 ms	2::2

跟踪完成。

- 在 PC2 上，第一跳是 2::1;
在路由器 2，下一跳是 5::1;
在路由器 1，下一跳是 1::2，即目的主机 PC1;

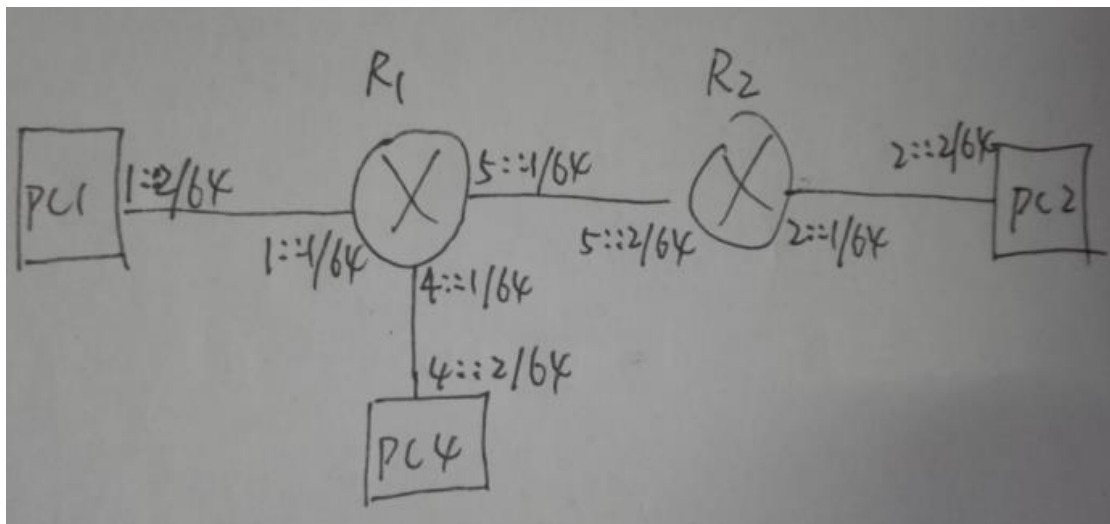
```
C:\Users\Administrator>tracert 1::2
```

通过最多 30 个跃点跟踪到 1::2 的路由

跃点	源 IP	源 MT	源 RT	目标 IP
1	<1 毫秒	<1 毫秒	<1 毫秒	2::1
2	56 ms	55 ms	55 ms	5::1
3	48 ms	47 ms	47 ms	1::2

跟踪完成。

- 3) 测试 PC1-PC3 是否连通。
拓扑图:



配置代码:

```
10-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ipv6 address 4::1/64
10-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ipv6 enable
10-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#no shu
10-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#no shutdown
10-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
```

```
10-RSR20-2(config)#ipv6 route 4::/64 serial2/0 5::1
10-RSR20-2(config)#end
```

测试连接:

PC4 ping PC1 和 PC2:



```
C:\Users\Administrator>ping 2::2
```

正在 Ping 2::2 具有 32 字节的数据:

来自 2::2 的回复: 时间=43ms

来自 2::2 的回复: 时间=42ms

来自 2::2 的回复: 时间=40ms

来自 2::2 的回复: 时间=42ms

2::2 的 Ping 统计信息:

数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

往返行程的估计时间(以毫秒为单位):

最短 = 40ms, 最长 = 43ms, 平均 = 41ms

```
C:\Users\Administrator>ping 1::2
```

正在 Ping 1::2 具有 32 字节的数据:

来自 1::2 的回复: 时间<1ms

来自 1::2 的回复: 时间<1ms

来自 1::2 的回复: 时间<1ms

来自 1::2 的回复: 时间<1ms

1::2 的 Ping 统计信息:

数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

往返行程的估计时间(以毫秒为单位):

最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms

PC1 ping PC2 和 PC4:

```
C:\Users\Administrator>ping 4::2
```

正在 Ping 4::2 具有 32 字节的数据:

来自 4::2 的回复: 时间<1ms

来自 4::2 的回复: 时间<1ms

来自 4::2 的回复: 时间<1ms

来自 4::2 的回复: 时间<1ms

4::2 的 Ping 统计信息:

数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

往返行程的估计时间(以毫秒为单位):

最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

```
C:\Users\Administrator>ping 2::2
```

正在 Ping 2::2 具有 32 字节的数据:

来自 2::2 的回复: 时间=45ms

来自 2::2 的回复: 时间=41ms

来自 2::2 的回复: 时间=39ms

来自 2::2 的回复: 时间=42ms

2::2 的 Ping 统计信息:

数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),

往返行程的估计时间(以毫秒为单位):

最短 = 39ms, 最长 = 45ms, 平均 = 41ms