



## 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	电子与信息工程学院	班 级	通信工程 1 班	组长	刘渤
学号	16308073	16308161	16308091	16308015	
学生	刘渤	邹紫婧	彭肖文	陈瑞佳	
实验分工					
刘渤	静态路由分析模块 贡献: __25%		邹紫婧	静态路由分析模块 贡献: __25%	
彭肖文	IPV6 静态路由分析模块 贡献: __25%		陈瑞佳	IPV6 静态路由分析模块 贡献: __25%	

## 【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

【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、静态路由实验（IPV4）

- (1) 按照拓扑图上的标示，配置 PC1 与 PC2 的 IP 地址、子网掩码、网关，并且测试它们的连通性。

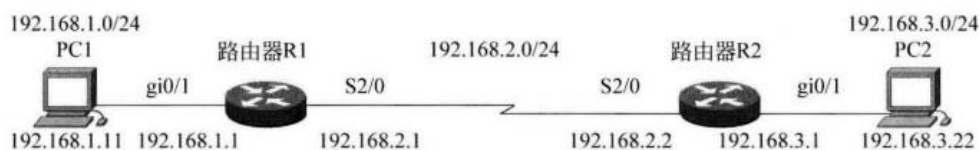


图 7-13 静态路由实验拓扑

按照拓扑图进行参数的配置，配置信息如下：

PC	IP	子网掩码	默认网关
PC1	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	192.168.3.22	255.255.255.0	192.168.3.1

PC1 通过 ping 之后发现得到自己 IP 地址位置的回复，提示无法访问主机，这时完全无法连接到 PC2，而且错误信息是从自己的 IP 地址发出来的，说明 PC1 到路由器也还是没有连通的，需要我们下一步的配置：

```
正在 Ping 192.168.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。
```



(2) 在路由器 R1 上之行 show IP route 命令，记录路由表信息。

因为此时没有进行任何的路由配置，因此我们得到的路由表信息是空的：

```
12-RSR10-1#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
```

(3) 在计算机的命令窗口之行 route print 命令，记录路由表信息。

使用 route print 指令后，可以看到如下图，依然是显示路由表信息是空的：

路由表

网络目标	网络掩码	网关	接口	跃点数
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.1	192.168.1.11	276
127.0.0.0	255.0.0.0		在环路上	306
127.0.0.1	255.255.255.255		在环路上	306
127.255.255.255	255.255.255.255		在环路上	306
192.168.1.0	255.255.255.0		在环路上	276
192.168.1.11	255.255.255.255		在环路上	276
192.168.1.255	255.255.255.255		在环路上	276
224.0.0.0	240.0.0.0		在环路上	306
224.0.0.0	240.0.0.0		在环路上	276
255.255.255.255	255.255.255.255		在环路上	306
255.255.255.255	255.255.255.255		在环路上	276

可见两个 PC 端都没有建立路由信息。

(4) 在路由器 R1 上配置端口的 IP 地址，验证测试路由器端口的配置，记录端口信息。

```
Router1(config)#interface gigabitethernet 0/1      !进入路由器端口 0/1 的端口模式
Router1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0      !配置端口的 IP 地址
Router1(config-if)#no shutdown                      !开启该端口,使端口转发数据
Router1(config-if)#exit
Router1(config)#interface serial 2/0                !进入端口 s2/0 的端口模式
Router1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0      !配置端口的 IP 地址
Router1(config-if)#no shutdown                      !开启该端口,使端口转发数据
```

如图设置 R1 的端口 0/1 的 IP 地址为 192.168.1.1,子网掩码 255.255.255.0。

并且开启 s2/0 的端口并且配置 IP 地址为 192.168.2.1，子网掩码 255.255.255.0。

同时我们进行验证 0/1 端口的配置，发现端口 0/1 是 up 的状态，并且 IP 地址与子网掩码是正确的。

(5) 在路由器 R1 上配置静态路由，验证路由器上的静态路由配置，分析路由表。

设置好路由器的静态路由，目的网段为 192.168.3.0，子网掩码 255.255.255.0，下一跳地址为 192.168.2.2，如图：

```
Router1(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2
```

然后我们通过

```
Router1#show ip route
```

可以进行验证路由器上的静态路由配置，下图是我们进行多机测试时截下的图片，因为在连



接双机时，遗漏了那一张图片，因此就按照这一张来分析，这是查看路由器 2 的时候的路由表，可以看到当时要连接 PC1 端的路由表是指定通过 192.168.2.1 送达，即通过路由器 1 进行传输，而当要到达 PC3 时，需要经过 192.168.2.1 进行传输，也是经由路由器 1，同时在截图的时候也刚好发现要送达 PC3 端的路由表竟然配置了两次，可能会造成误传，(实际测试不会，猜想可能两条路径都送了一次)，但是后来也就改成一条路径，也继续成功运行。

```
22-RSR20-2(config)#ip route 192.168.6.0 255.255.255.0 192.168.1.1
22-RSR20-2(config)#ip route 192.168.6.0 255.255.255.0 192.168.2.1
22-RSR20-2(config)#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
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    192.168.2.2/32 is local host.
C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.3.1/32 is local host.
S    192.168.6.0/24 [1/0] via 192.168.1.1
      [1/0] via 192.168.2.1
```

通过分析路由表，我们可发现，路由表中出现了 S 条目，只是我们手动配置的静态路由条目。

(6) 在路由器 R2 上配置端口 IP 地址同时设置静态路由，测试网络连通性，将此时的路由表以及步骤一的路由表比较，有什么结论？

与路由器 R1 的配置类似，基本就是改一下 IP 地址，同时注意网关地址以及路由表的配置就可以同样连通两个 PC 端。此时的路由表有了添加进去的路由信息，而两台主机也可以 ping 通了，说明路由器是根据路由表进行选择路径转发的。

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.3.22

正在 Ping 192.168.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.3.22 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
```

同时我们经过了 Ping 之后发现成功导通了。

(7) 对 PC1 之行 traceroute 命令

使用命令之后，

```
通过最多 30 个跃点跟踪
到 12-4 [192.168.3.22] 的路由:

 1  <1 毫秒    1 ms    <1 毫秒  192.168.1.1
 2  33 ns     32 ns    32 ns    192.168.2.2
 3  29 ns     29 ns    29 ns    12-4 [192.168.3.22]

跟踪完成。
```

可以看到显示了 PC1 到 PC2 的路由转换，顺序是



192.168.1.11—192.168.1.1—192.168.2.2—192.168.3.22

## (8) 启动 Wireshark 测试连通性，分析捕获的数据包

通过 ping 到 PC1 端的数据捕获，得到数据包：

9	4.540776	00:88:99:00:09:dc	RuijieNe_27:bf:25	ARP	42	Who has 192.168.3.1? Tell 192.168.3.22
10	4.546722	RuijieNe_27:bf:25	00:88:99:00:09:dc	ARP	60	192.168.3.1 is at 58:69:6c:27:bf:25
11	13.161063	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=68/17408, ttl=126 (reply in 12)
12	13.161106	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=68/17408, ttl=128 (request in 11)
13	14.164991	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=69/17664, ttl=126 (reply in 14)
14	14.165041	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=69/17664, ttl=128 (request in 13)
15	15.186695	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=70/17920, ttl=126 (reply in 16)
16	15.186751	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=70/17920, ttl=128 (request in 15)
17	16.196922	192.168.1.11	192.168.3.22	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=71/18176, ttl=126 (reply in 18)
18	16.196985	192.168.3.22	192.168.1.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=71/18176, ttl=128 (request in 17)

可以看到首先是 ARP 包，询问默认的网关 192.168.3.1，得到 mac 地址后进行 4 个 Echo Request 包以及 4 个 Echo reply 包信息。

## (9) 在计算机的命令窗口中执行 route print 命令，此时的路由表信息与步骤一记录的相同吗？

通过计算机的 route print 指令的到的路由表信息没有发生改变，与上图一致，因此可以知道转发包是由路由器完成的，而不是 PC 机本身配置的路由表信息。

### 【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

如果配置信息没有错，同时能够按照正确的路由器对应端口进行试验，可能 ping 不通的原因主要就是硬件问题了，可能是忘记插网线或者没有禁用掉校园网，或者网线老化已经坏了。

#### (2) Show 命令功能强大，使用灵活，写出满足下列要求的 show 命令

◎查看关于路由器 R1 的快速以太网端口 0/1 的具体信息

Show interface serial 0/1

◎找出路由器 R2 所有端口有上关于 IP 地址配置的信息

Show ip interface brief

◎查看路由器 R1 的路由表，并指出哪一个路由条目是静态路由

Show ip route

#### (3) 每个路由条目包含哪几项？分别有什么含义

在 PC 上执行 route print 可以看到，一个路由条目有几个内容：

目的网段、网络掩码、下一跳路由入口的 IP（网关）、到达该目的网段的路由器出口 IP（接口）、跳数。一般来说，路由器通过接口与网关定义到达下一个路由器的链路，并且一般它们都是同一个网段的，特殊情况下，不在同一网段，比如递归寻路，而跳数会记录多条到达相同目的网段的信息，才有最小的那条进行传输。而使用 show IP route 则可以看到静态路由经过下一跳的地址与目的网段相连。

#### (4) 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？

路由器会优先选择静态路由进行转发。

### 【拓展】

在本实验中我们实现了四台主机的互连，IP 地址分配如下：

PC	IP	子网掩码	默认网关
PC1	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	192.168.3.22	255.255.255.0	192.168.3.1
PC3	192.168.5.1	255.255.255.0	192.168.5.2



PC4	192.168.6.1	255.255.255.0	192.168.6.2
-----	-------------	---------------	-------------

通过配置路由表以及 IP 地址与网关后可以从 PC2ping 得到四个主机的信息:

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

正在 Ping 192.168.1.11 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.11 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=126
来自 192.168.1.11 的回复: 字节=32 时间=38ms TTL=126
来自 192.168.1.11 的回复: 字节=32 时间=38ms TTL=126
来自 192.168.1.11 的回复: 字节=32 时间=38ms TTL=126

192.168.1.11 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 = 38ms, 最长 = 39ms, 平均 = 38ms
```

PC1

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.3.22

正在 Ping 192.168.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.3.22 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
```

PC2

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.5.1

正在 Ping 192.168.5.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.5.1 的回复: 字节=32 时间=11ms TTL=64
来自 192.168.5.1 的回复: 字节=32 时间=6ms TTL=64
来自 192.168.5.1 的回复: 字节=32 时间=9ms TTL=64
来自 192.168.5.1 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=64

192.168.5.1 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 = 3ms, 最长 = 11ms, 平均 = 7ms
```

PC3

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.6.1

正在 Ping 192.168.6.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.6.1 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=63
来自 192.168.6.1 的回复: 字节=32 时间=48ms TTL=63
来自 192.168.6.1 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=63
来自 192.168.6.1 的回复: 字节=32 时间=44ms TTL=63

192.168.6.1 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 = 37ms, 最长 = 48ms, 平均 = 41ms
```

PC4





## 二、静态路由实验 (IPv6)

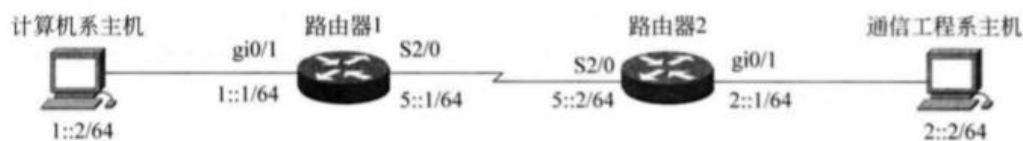


图 11-13 静态路由的设置实现不同网段的通信

### 步骤 1:

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

答: 已经在主机上配置 IPv6, 但是没有配置 OSPF 路由, 不能 ping 通, 实验截图如图 1.1:

```
C:\Windows\system32>ping 2::2
正在 Ping 2::2 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
无法访问目标网。

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),

C:\Windows\system32>ping 2::2
正在 Ping 2::2 具有 32 字节的数据:
PING: 传输失败。常见故障。
PING: 传输失败。常见故障。
PING: 传输失败。常见故障。
PING: 传输失败。常见故障。

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),
```

图 1.1

可以清楚的看到, 使用 PC1 (IPv6 地址为 1::2) 去 ping PC2 (IPv6 地址为 2::2), 出现请求超时和传输失败的提示。因为虽然 IPv6 地址已经配置好, 但是由于没有配置静态路由的原因, 两台主机无法通过路由器进行数据传输。所以不能 ping 通。

(3)执行 show ipv6 route 命令, 记录路由信息

答: 未配置路由的时候路由表信息如图 1.2:

```
22-RSR20-1(config)#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
```

图 1.2

只有一条 L, 即 Local 本地的路由表接口地址信息。

### 步骤 2

按照实验教材配置好路由器 1 的端口 IP 地址

```
22-RSR20-1(config)#interface gigabitethernet 0/1
22-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ipv6 address 1::1/64
22-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ipv6 enable
22-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown
22-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#interface serial2/0
22-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ipv6 add 5::1/64
22-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ipv6 enable
22-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
```



## 验证路由器端口配置

```
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::1, 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:FF00:1
    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
```

这是路由器 Serial 端口的信息，表示端口 2/0 已经打开，该端口的 IPv6 地址为 5::1。

```
interface GigabitEthernet 0/1 is Up, ifindex: 5, vrf_id 0
  address(es):
    Mac Address: 58:69:6c:27:bf:26
    INET6: 2::1, subnet is 2::/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
22-RSR20-2(config)#_
```

这是 gigabitethernet 0/1 端口的信息，表示该端口地址为 1::1。

## 步骤 3

### 配置静态路由之后

show ipv6 route, 可以看到:



```
22-RSR20-1(config)#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, OE2 - 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: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
22-RSR20-1(config)#
```

对比步骤一中的路由表，多了很多条路由信息，主要是三种，Local, Connected, Static，选择我们需要的信息分析：

C 1::/64 via GigabitEthernet 0/1,directly connected

L 1::1/128 via GigabitEthernet 0/1,local host

这两句说明 GigabitEthernet 0/1 配置了 1:: 1 地址

S 2::/64 [1/0] via 5::2,Serial 2/0

这两句说明配置好了静态路由，到达目的网络 2::/64 的数据包从端口 2/0 发出去，并且交给下一跳的地址 5::2。即通过 S2/0 端口连接 5:: 2 地址

C 5::/64 via Serial 2/0,directly connected

L 5::1/128 via Serial 2/0,local host

这两句说明 Serial 2/0 端口配置好地址为 5:: 1。

## 步骤 4、5

配置路由器 2 的端口地址和配置路由器 2 的静态路由

```
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::2 , 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:FF00:2
    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
```

显示的信息与路由器 1 没有关联，因为是独立的路由器端口





```
22-RSR20-2#sjpw ipv6 route
% Unknown command.

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
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: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
22-RSR20-2#
```

路由器 2 配置完毕，和路由表 1 的信息类似，只是地址不同  
但是和路由器有关联的是静态路由的配置

S 1::/64 [1/0] via 5::1,Serial 2/0

指的是路由器 2 同样使 Serial 2/0 端口连接到路由器 1 的 Serial 2/0 端口地址上，这样才能和路由器 1 实现数据交换。

## 步骤 6

验证测试：

1.在主机 1 上验证：

(1) 为了验证接线的问题，我们使主机 1 向自己和路由器 1 发送数据，如图 6.1，结果成功接收。

说明网线连接没有问题，主机一成功连接路由器，路由器端口地址配置正确，可以进行下一步测试。

(2) 再让主机 1 向路由器 2 的两个端口以及主机 2 发送数据，如图 6.2，结果也是成功接收。

说明静态路由配置正确，两台主机可以通过静态路由进行收发数据。



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

正在 Ping 1::1 具有 32 字节的数据:
来自 1::1 的回复: 时间=2ms
来自 1::1 的回复: 时间=6ms
来自 1::1 的回复: 时间=3ms
来自 1::1 的回复: 时间=7ms

1::1 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 = 2ms, 最长 = 7ms, 平均 = 4ms

C:\Users\Administrator>ping 5::1

正在 Ping 5::1 具有 32 字节的数据:
来自 5::1 的回复: 时间=4ms
来自 5::1 的回复: 时间=2ms
来自 5::1 的回复: 时间=6ms
来自 5::1 的回复: 时间=4ms

5::1 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 = 2ms, 最长 = 6ms, 平均 = 4ms
```

```
C:\Users\Administrator>ping 5::2

正在 Ping 5::2 具有 32 字节的数据:
来自 5::2 的回复: 时间=46ms
来自 5::2 的回复: 时间=44ms
来自 5::2 的回复: 时间=48ms
来自 5::2 的回复: 时间=44ms

5::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 = 44ms, 最长 = 48ms, 平均 = 45ms

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

正在 Ping 2::1 具有 32 字节的数据:
来自 2::1 的回复: 时间=43ms
来自 2::1 的回复: 时间=51ms
来自 2::1 的回复: 时间=44ms
来自 2::1 的回复: 时间=48ms

2::1 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 = 43ms, 最长 = 51ms, 平均 = 46ms

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=43ms
来自 2::2 的回复: 时间=43ms
来自 2::2 的回复: 时间=43ms
```



## 2.在主机 2 上验证:

按照 1 的标准进行检测, 结果如图 6.3, 在主机 2 上的测试结果也十分完美。

```
C:\Windows\system32>ping 1::1

正在 Ping 1::1 具有 32 字节的数据:
来自 1::1 的回复: 时间=44ms
来自 1::1 的回复: 时间=46ms
来自 1::1 的回复: 时间=49ms
来自 1::1 的回复: 时间=41ms

1::1 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 = 49ms, 平均 = 45ms

C:\Windows\system32>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=42ms
来自 1::2 的回复: 时间=41ms
来自 1::2 的回复: 时间=40ms
来自 1::2 的回复: 时间=42ms

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 = 40ms, 最长 = 42ms, 平均 = 41ms

C:\Windows\system32>ping 5::2

正在 Ping 5::2 具有 32 字节的数据:
来自 5::2 的回复: 时间=4ms
来自 5::2 的回复: 时间=6ms
来自 5::2 的回复: 时间=9ms
来自 5::2 的回复: 时间=5ms

5::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 = 4ms, 最长 = 9ms, 平均 = 6ms

C:\Windows\system32>ping 5::1

正在 Ping 5::1 具有 32 字节的数据:
来自 5::1 的回复: 时间=44ms
来自 5::1 的回复: 时间=44ms
来自 5::1 的回复: 时间=48ms
来自 5::1 的回复: 时间=40ms

5::1 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 = 48ms, 平均 = 44ms
```

(图 6.3)



(2)主机上执行 `tracert` 查看路由情况,如图 6.4

```
C:\Windows\system32>tracert 1::2

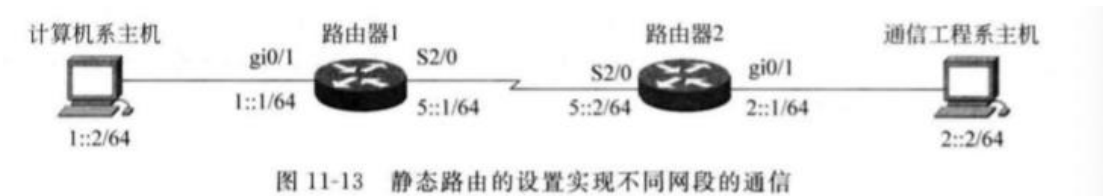
通过最多 30 个跃点跟踪到 1::2 的路由

 1  <1 毫秒  <1 毫秒  <1 毫秒  2::1
 2   55 ms   54 ms   54 ms   5::1
 3   49 ms   50 ms   50 ms   1::2

跟踪完成。

C:\Windows\system32>
```

(图 6.4)



`tracert` 命令用于追踪路由器，我们在 PC2 上追踪 PC1 的路由，可以看到，经过的路由是：

- ①端口地址 2::1，路由器 2
- ②端口地址 5::1，路由器 1
- ③端口地址 1::2，即 PC1 地址

结果和我们配置的相符合

本次实验完成后，请根据组员在实验中的贡献，请实事求是，自评在实验中应得的分数。（按百分制）

学号	学生	自评分
16308073	刘渤	100
16308161	邹紫婧	100
16308091	彭肖文	100
16308015	陈瑞佳	100

## 【交实验报告】

上传实验报告：<ftp://222.200.181.161/>

截止日期（不迟于）：1 周之内

上传包括两个文件：

(1) 小组实验报告。上传文件名格式：小组号\_ Ftp 协议分析实验.pdf （由组长负责上传）

例如：文件名“10\_ Ftp 协议分析实验.pdf”表示第 10 组的 Ftp 协议分析实验报告

(2) 小组成员实验体会。每个同学单独交一份只填写了实验体会的实验报告。只需填写自己的学号和姓名。

文件名格式：小组号\_学号\_姓名\_ Ftp 协议分析实验.pdf （由组员自行上传）

例如：文件名“10\_05373092\_张三\_ Ftp 协议分析实验.pdf”表示第 10 组的 Ftp 协议分析实验报告。

**注意：不要打包上传！**