

计算机网络

实验报告

(2022学年秋季学期)			
教学班级	计科二班	专业（方向）	计算机科学与技术
学号	20337263	姓名	俞泽斌
教学班级	计科二班	专业（方向）	计算机科学与技术
学号	20308003	姓名	曾伟超

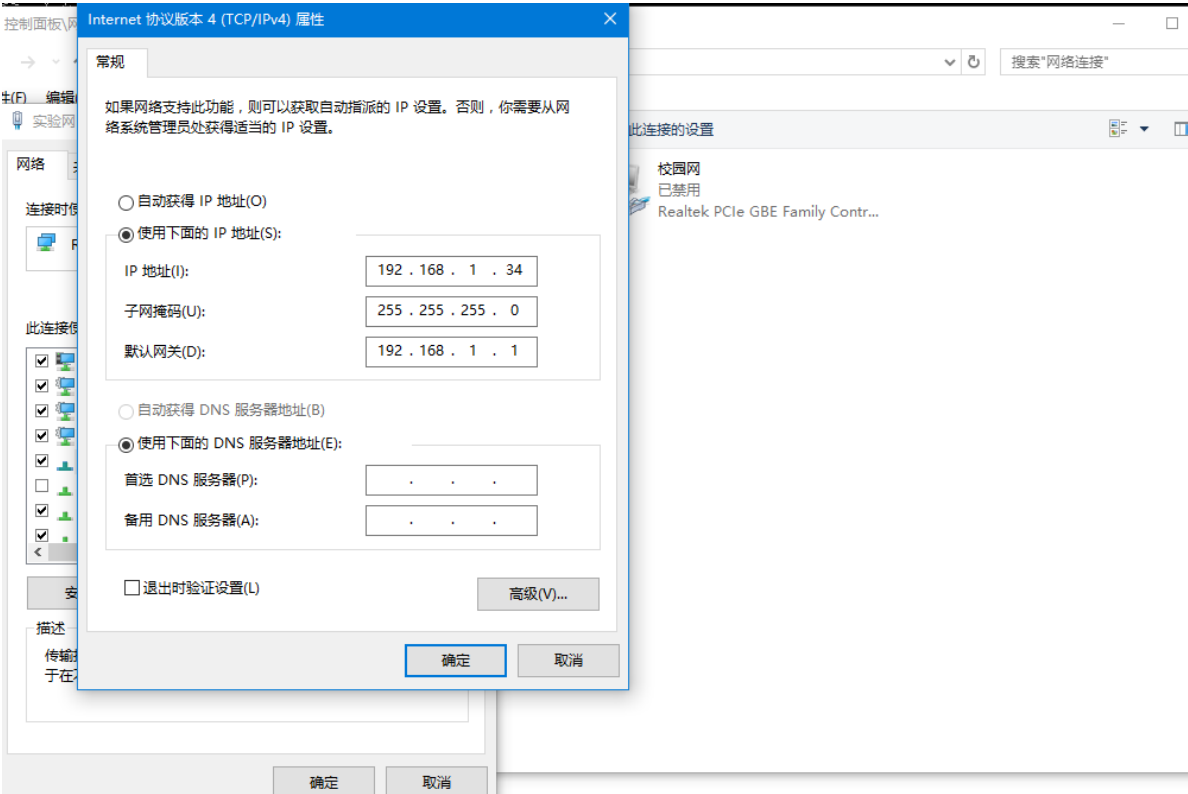
一、实验题目

掌握通过静态路由方式实现网络连通性

本实验的预期目标是在路由器R1和R2上配置静态路由，使pc1和pc2在跨路由器的情况下能够实现互联互通

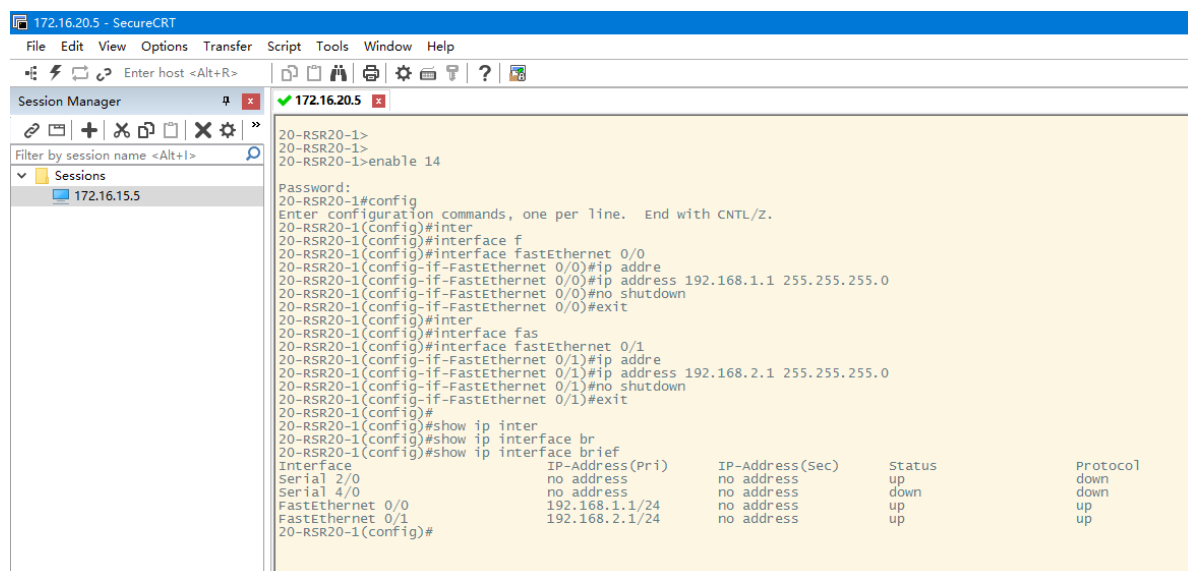
二、实验步骤

首先来配置pc1和pc2的ip地址，子网掩码，网关



是在具体的路由器的网络基地址下自己分配了一个地址，为192.168.1.34，pc2同理，设置为192.168.3.5，方便之后的ping测试

现在开始配置R1及R2的路由器端口ip地址



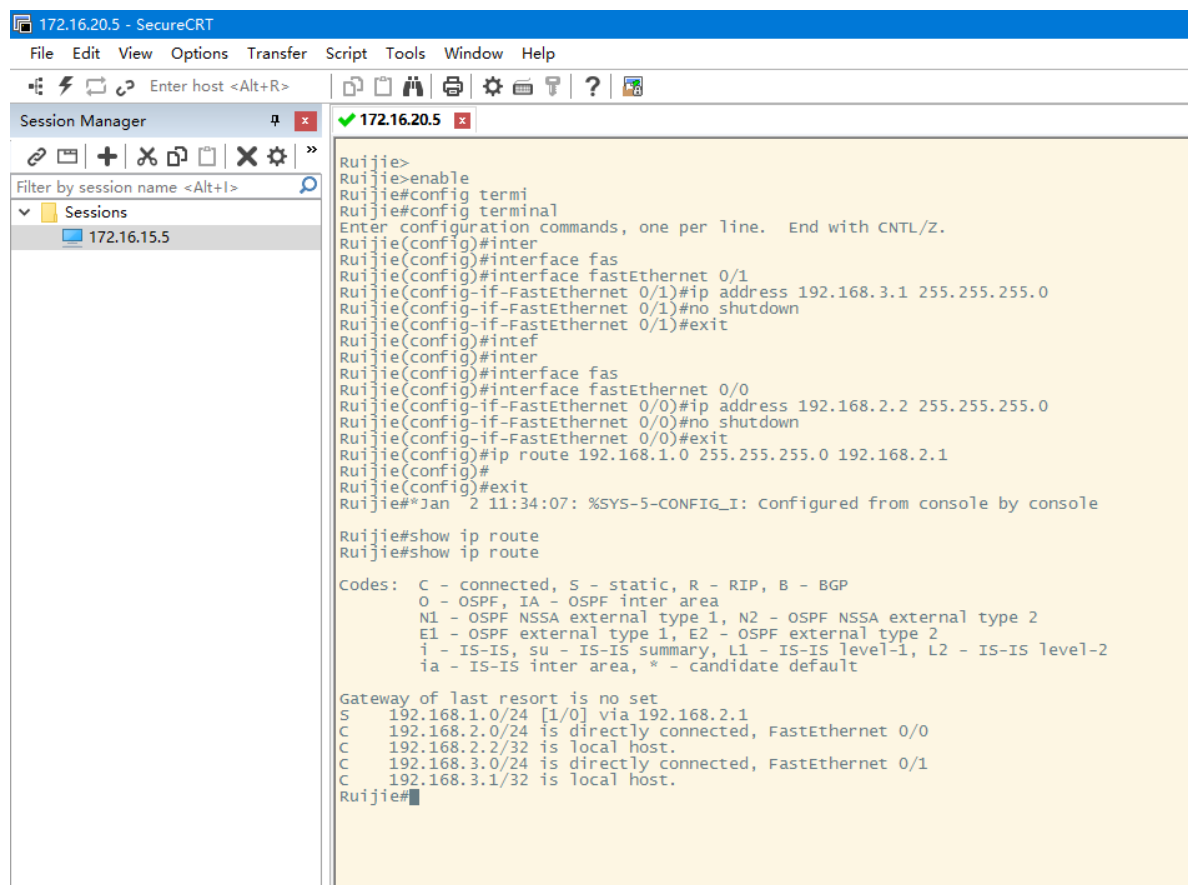
```
172.16.20.5 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
Filter by session name <Alt+I>
Sessions
172.16.15.5
20-RSR20-1>
20-RSR20-1>
20-RSR20-1>enable 14
Password:
20-RSR20-1#config
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
20-RSR20-1(config)#inter
20-RSR20-1(config)#interface f
20-RSR20-1(config)#interface fastEthernet 0/0
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/0)#ip address
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/0)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/0)#no shutdown
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/0)#exit
20-RSR20-1(config)#inter
20-RSR20-1(config)#interface fas
20-RSR20-1(config)#interface fastEthernet 0/1
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/1)#ip address
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/1)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/1)#no shutdown
20-RSR20-1(config-if-FastEthernet 0/1)#exit
20-RSR20-1(config)#
20-RSR20-1(config)#show ip inter
20-RSR20-1(config)#show ip interface br
20-RSR20-1(config)#show ip interface brief
Interface IP-Address(Pri) IP-Address(Sec) Status Protocol
Serial 2/0 no address no address up down
Serial 4/0 no address no address up down
FastEthernet 0/0 192.168.1.1/24 no address up up
FastEthernet 0/1 192.168.2.1/24 no address up up
20-RSR20-1(config)#
```

进入0/0和0/1的端口模式后，开始通过ip address命令来配置具体端口的ip地址以及子网掩码，具体配置的地址参考书上的拓扑结构

同时通过

```
show ip interface brief
```

命令来得到两个端口具体的ip地址，发现此时ip地址以及变成了我们需要的那个，所以R1部分的ip配置成功



```
172.16.20.5 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
Filter by session name <Alt+I>
Sessions
172.16.15.5
Ruijie>
Ruijie>enable
Ruijie#config termi
Ruijie#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ruijie(config)#inter
Ruijie(config)#interface fas
Ruijie(config)#interface fastEthernet 0/1
Ruijie(config-if-FastEthernet 0/1)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Ruijie(config-if-FastEthernet 0/1)#no shutdown
Ruijie(config-if-FastEthernet 0/1)#exit
Ruijie(config)#interf
Ruijie(config)#interf
Ruijie(config)#interface fas
Ruijie(config)#interface fastEthernet 0/0
Ruijie(config-if-FastEthernet 0/0)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
Ruijie(config-if-FastEthernet 0/0)#no shutdown
Ruijie(config-if-FastEthernet 0/0)#exit
Ruijie(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.2.1
Ruijie(config)#
Ruijie(config)#exit
Ruijie#Jan 2 11:34:07: %SYS-5-CONFIG-I: Configured from console by console

Ruijie#show ip route
Ruijie#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, FastEthernet 0/0
C 192.168.2.2/32 is local host.
C 192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/1
C 192.168.3.1/32 is local host.
Ruijie#
```

对于R2的配置也与上面一只，设置地址分别为192.168.3.1和192.168.2.2，分别为路由器与pc连接的端口以及两个路由器互相连接的端口

在R1及R2上配置静态路由

同时配置静态路由，通过ip route命令来检验R2上的静态路由配置

路由表中是有5条目的的，通过之前的ip route 命令，确定了路由器转发的消息的源端口和目标端口，所以产生了5条目

测试网络连通性

首先我们通过ping命令来进行实验中途的调试操作

```
GA: 管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.1

正在 Ping 192.168.1.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.1.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

192.168.1.1 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 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 192.168.3.1

正在 Ping 192.168.3.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.3.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.3.1 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 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 192.168.3.5

正在 Ping 192.168.3.5 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.3.5 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=62
来自 192.168.3.5 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=62
来自 192.168.3.5 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=62
来自 192.168.3.5 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=62

192.168.3.5 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 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms
```

主要其实是两个层次之间的连通，

首先是从pc1到R1端口，也就是我们设置的192.168.1.1地址，发现能够ping通，说明从pc1到R1的路线是已经配置好连通的。

然后是R1和R2之间的连通操作，ping 192.168.3.1，也ping成功，说明R1和R2之间的互联也做好了

最后才是ping一下pc2的地址，来确保整条路线全部畅通

(1) 将此时的路由表与之前的比较，有什么结论

此时的路由表

```

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
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/0
C    192.168.1.1/32 is local host.
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/1
C    192.168.2.1/32 is local host.
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
20-RSR20-1#

```

```

Ruijie#show ip route
Ruijie#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, FastEthernet 0/0
C    192.168.2.2/32 is local host.
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/1
C    192.168.3.1/32 is local host.
Ruijie#

```

而在最初的情况下，我们并没有设置过路由表中几个端口的地址，包括接线也没有过，主要的区别可能就在于多了一个S条目，即ip route 的配置，还多了两个directly connected，通过ip地址的设定以及接线的操作

(2) 对pc1执行tracert命令

```

永久路由：
无

C:\Users\Administrator>tracert 192.168.3.5

通过最多 30 个跃点跟踪
到 DESKTOP-BVAQLT3 [192.168.3.5] 的路由：

 1  <1 毫秒  <1 毫秒  <1 毫秒  192.168.1.1
 2  <1 毫秒  <1 毫秒    1 ms    192.168.2.2
 3    1 ms    <1 毫秒    1 ms    DESKTOP-BVAQLT3 [192.168.3.5]

跟踪完成。

C:\Users\Administrator>

```

通过tracert命令，可以很清楚的看到我们设计的链路，从本机192.168.1.34到R1 192.168.1.1，再从R1到R2的192.168.2.2。最后从R2接入目标主机

(3) 启动wireshark 测试连通性，分析捕获的数据包

我这里是采用从pc1向pc2进行ping命令然后在pc1上启动wireshark进行抓包


```
C:\Users\Administrator>route print
=====
接口列表
 4...00 0d 0a 4b 0f 71 .....Ralink RT61 Turbo Wireless LAN Card
 5...00 88 99 00 01 41 .....Realtek PCIe GBE Family Controller #2
 1.....Software Loopback Interface 1
=====

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        192.168.1.1  192.168.1.34  291
127.0.0.0      255.0.0.0      在链路上      127.0.0.1  331
127.0.0.1      255.255.255.255  在链路上      127.0.0.1  331
127.255.255.255 255.255.255.255 在链路上      127.0.0.1  331
192.168.1.0     255.255.255.0   在链路上      192.168.1.34  291
192.168.1.34    255.255.255.255 在链路上      192.168.1.34  291
192.168.1.255   255.255.255.255 在链路上      192.168.1.34  291
224.0.0.0       240.0.0.0       在链路上      127.0.0.1  331
224.0.0.0       240.0.0.0       在链路上      192.168.1.34  291
255.255.255.255 255.255.255.255 在链路上      127.0.0.1  331
255.255.255.255 255.255.255.255 在链路上      192.168.1.34  291
=====
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        192.168.1.1  默认
=====

IPv6 路由表
=====
活动路由:
接口跃点数网络目标      网关
1 331 ::1/128      在链路上
5 291 fe80::/64     在链路上
5 291 fe80::7d2f:6eef:84ab:acfa/128 在链路上
1 331 ff00::/8     在链路上
5 291 ff00::/8     在链路上
=====
永久路由:
无
C:\Users\Administrator>
```

这是配置后pc1的route print命令，可以看到此时网络目标中出现了192.168.1.1的，也就是我们第一个路由器的网关，表明此时pc1已经和R1连通

三、实验思考

(1) 实验中如果步骤5时ping不通，试分析一下可能的原因

这也是我们实验中犯的一些操作

- 1、R1或R2的端口ip地址配置错误
- 2、R1或R2的静态路由配置错误，很大可能是把R1和R2中的静态路由地址和本地地址混淆了导致
- 3、接线错误，因为配置ip地址的端口之间都有互相的对应，比如对0/0或者0/1配置等，需要辨别
- 4、没有关闭防火墙即屏蔽校园网，只在试验网环境下进行

(2) show命令

- 1、查看R1快速以太网端口0/1的具体信息

```
show interfaces fastEthernet 0/1
```

- 2、找出R2所有端口上关于IP地址配置的有关信息，并指出哪一个路由条目是静态路由


```
show ip interface brief
```

```
20-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
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/0
C    192.168.1.1/32 is local host.
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/1
C    192.168.2.1/32 is local host.
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
20-RSR20-1#
```

图中S项为静态路由

3、查看R1的路由表，并指出那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？

```
20-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
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/0
C    192.168.1.1/32 is local host.
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet 0/1
C    192.168.2.1/32 is local host.
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
20-RSR20-1#
```

以上述路由表为例，

第一项的目标地址为192.168.1.0，即主机地址，是通过之间网线进行连接，下一跳直接到达，保持为connect状态

第二项的目标地址为192.168.1.1，是配置的R1端口地址，即local host 本地地址

第三项的目标地址为192.168.2.0，即静态路由的中间地址，下一跳也可以到达，保持connect

第四项的目标地址为192.168.2.1，是配置的R1端口地址，即local host 本地地址

最后一项是静态路由，即告诉路由器这个目标网络应该通过什么方式过去，下一跳地址为多少

(4) 路由器中如果同时存在去往同一个网段的静态路由和动态路由信息，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；因为静态路由更易于监管，更容易到达；管理距离值更低，更可信；