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

OSPF 单区域实验

掌握在路由器上配置OSPF单区域

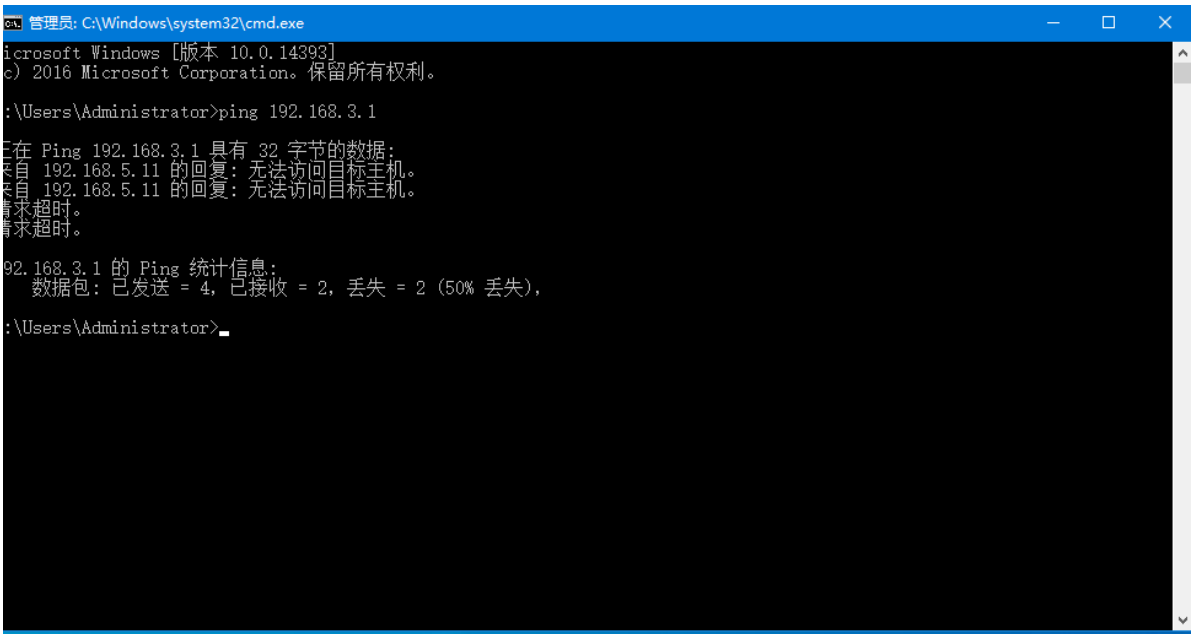
二、实验步骤

步骤1：

（1）按照拓扑图配置PC1和PC2的IP地址、子网掩码、网关，并测试他们的连通性

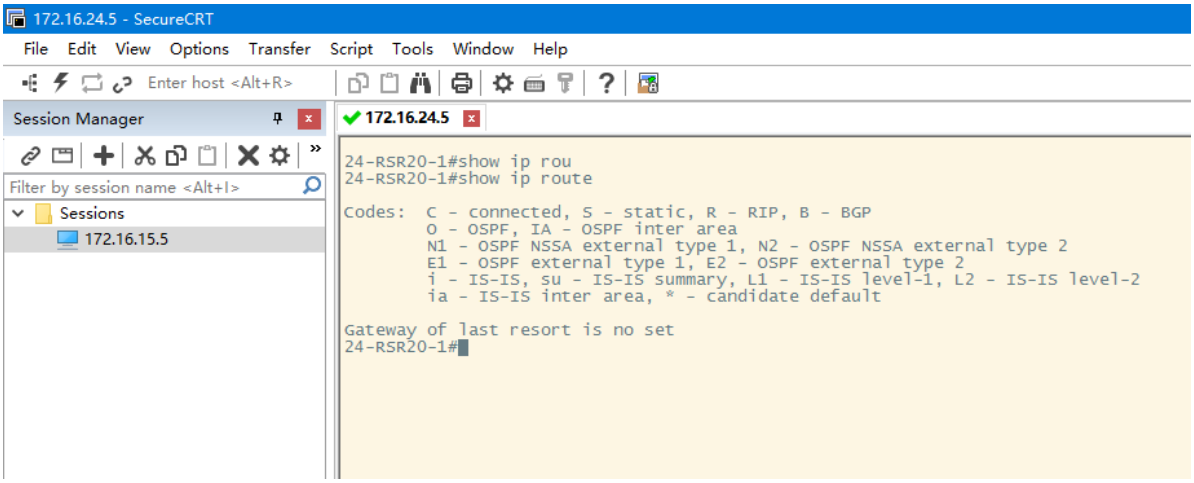
配置PC1的ip地址为192.168.5.11

配置PC2的ip地址为192.168.3.22，接下来从PC1向PC2执行ping命令



可以看到此时两个机器没有连通

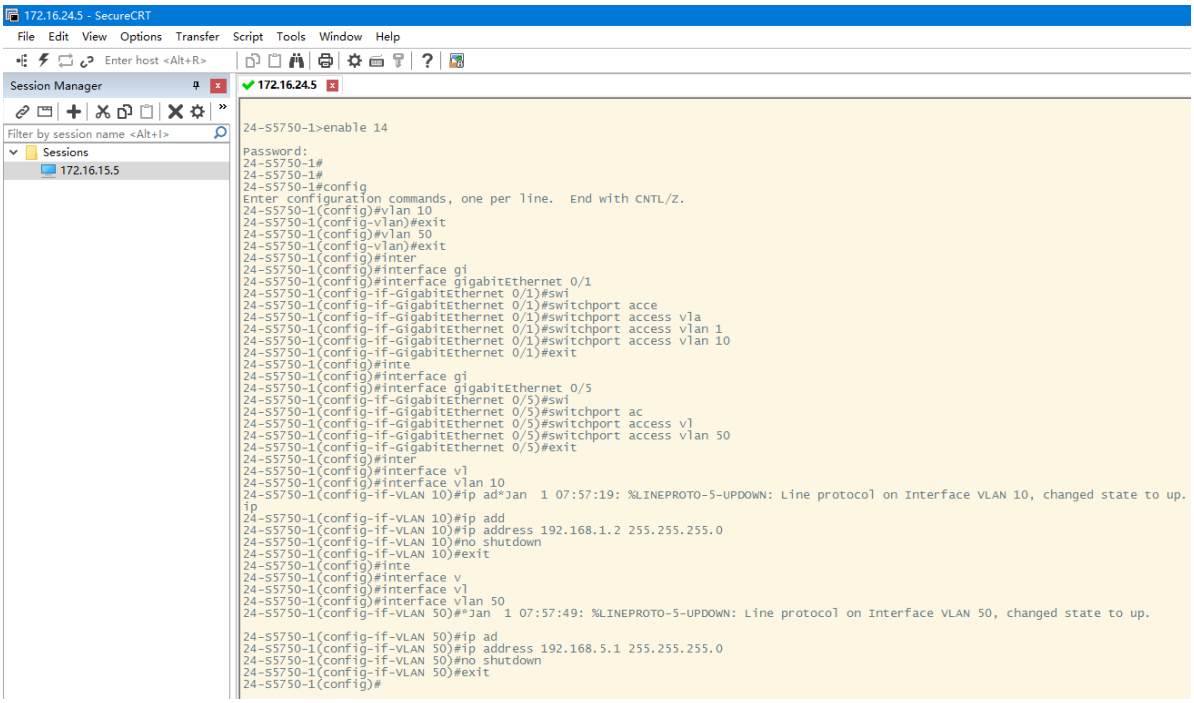
（2）在路由器R1上执行show ip route 命令，记录路由表信息



此时路由表很干净，没有多余信息，可以直接开始配置

步骤2：

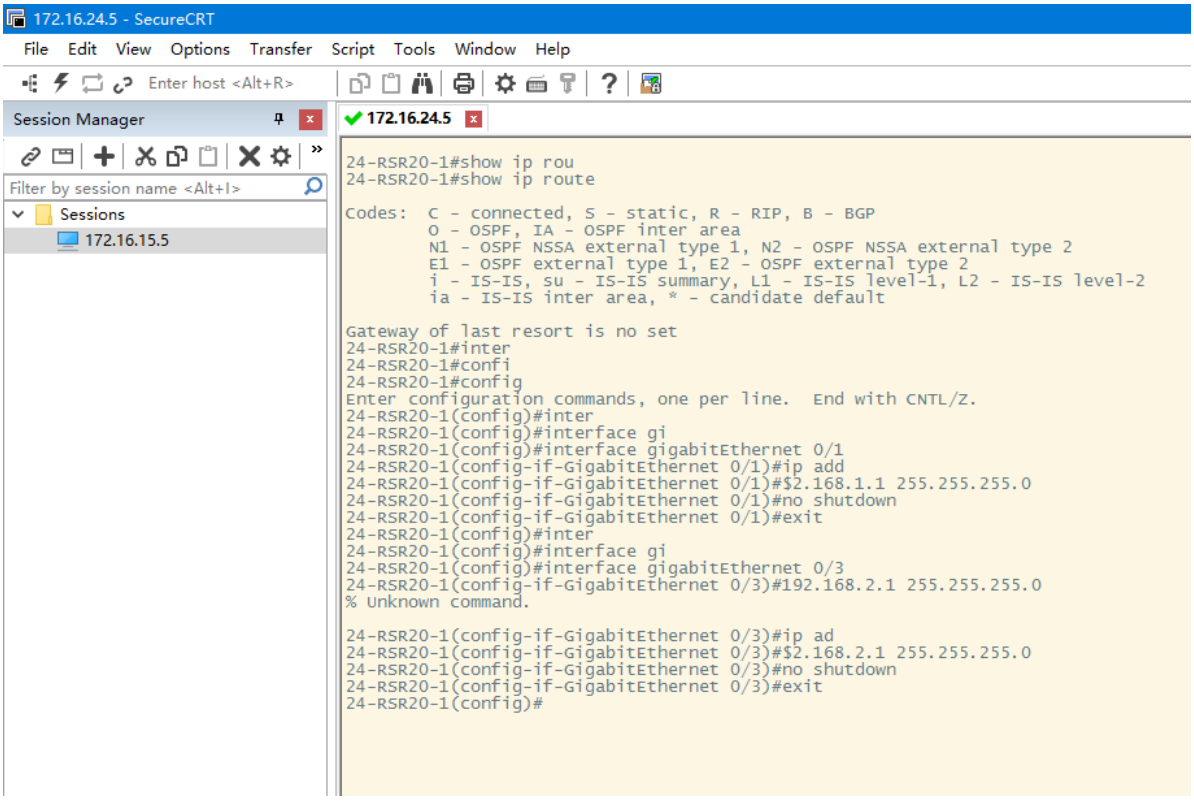
关于三层交换机的基本配置



配置完成

步骤3：

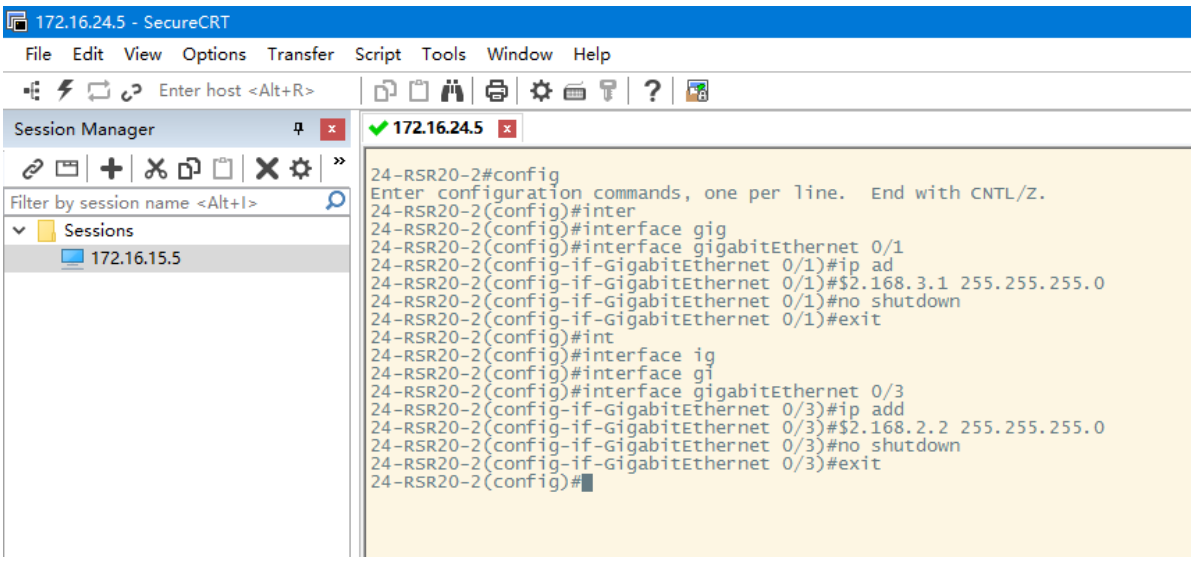
路由器R1的基本配置



因为我们的路由器没有串口，所以也是采用端口来进行配置，具体就是注意端口号即可

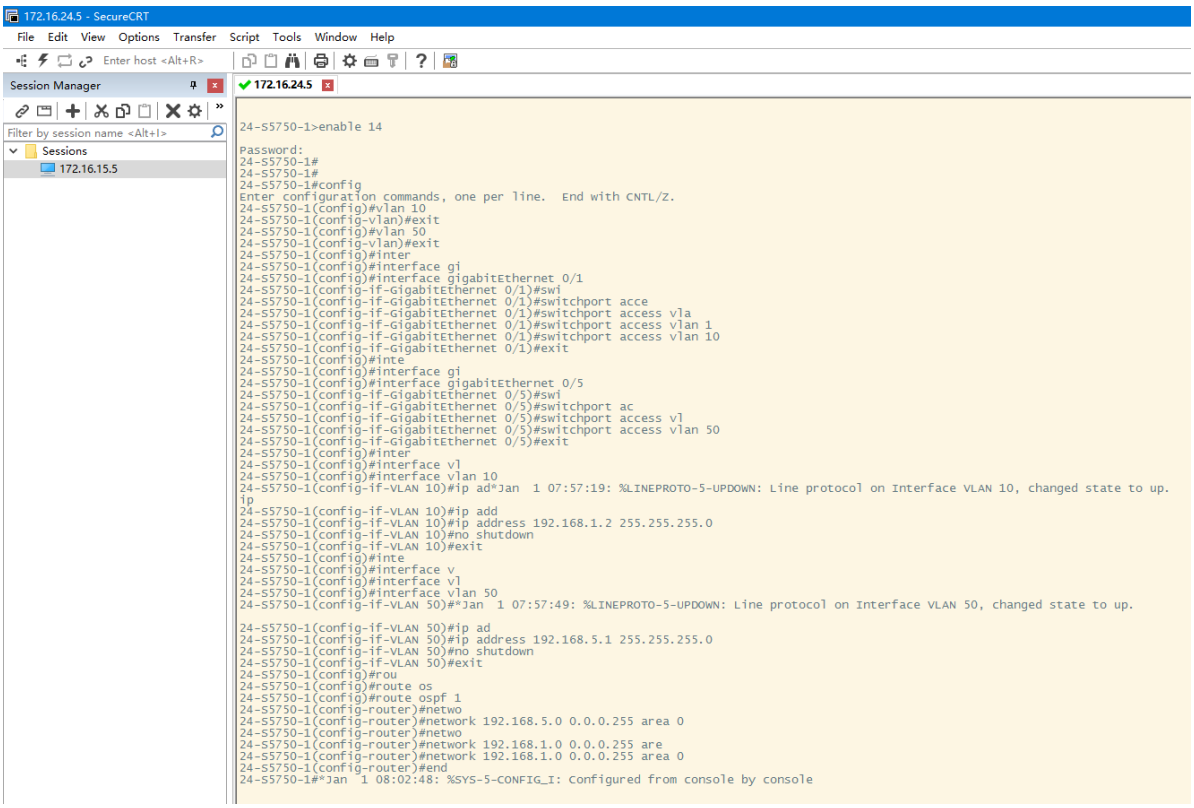
步骤4：

路由器R2的基本配置



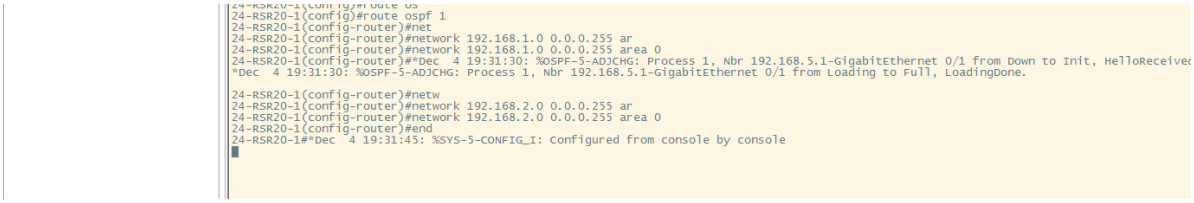
步骤5：

配置OSPF路由协议，交换机S5750配置OSPF



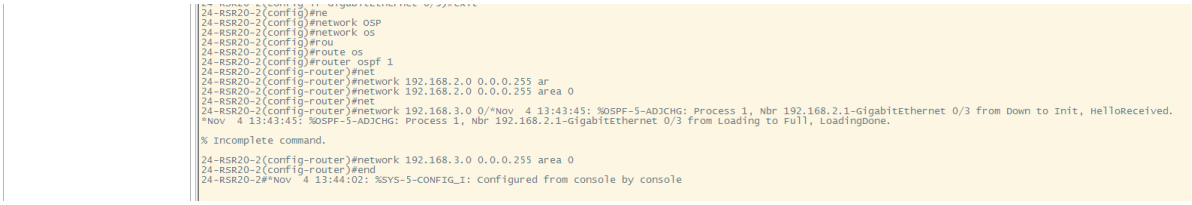
步骤6：

路由器R1配置OSPF



步骤7：

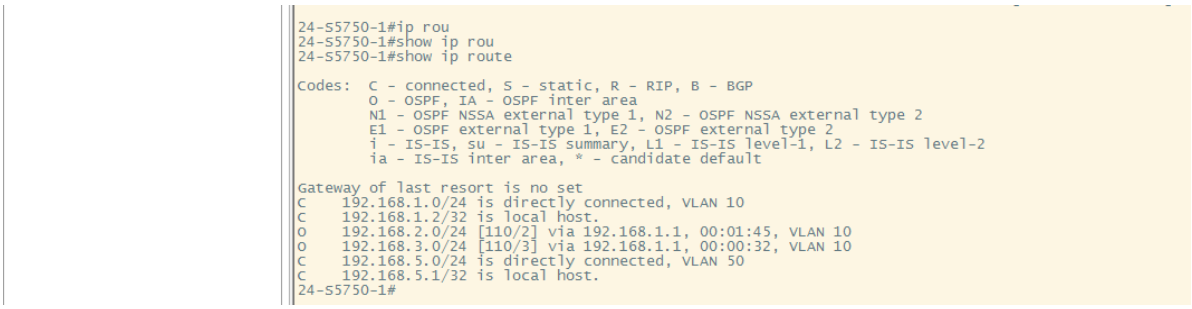
路由器R2配置OSPF



步骤8：

查看验证3台路由设备的路由表是否自动学习了其他网段的路由信息，请注意路由条目O项

交换机



分析交换机S5750的路由表，表中有O条目吗？如果有，是怎样产生的

表中有O条目，两项分别表示192.168.2.0为目标地址的数据从192.168.1.1处进行，也就是我们最初配置的vlan10中的操作

后一项表示192.168.3.0为目标地址的数据也从192.168.1.1处进行，也是vlan中表示的操作，子网的选端口

主要是通过对于vlan10的配置，然后通过OSPF的自动学习网段的路由信息所生成的

R1

```
24-RSR20-1#show ip rou
24-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, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.1.1/32 is local host.
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/3
C    192.168.2.1/32 is local host.
O    192.168.3.0/24 [110/2] via 192.168.2.2, 00:01:11, GigabitEthernet 0/3
O    192.168.5.0/24 [110/2] via 192.168.1.2, 00:02:27, GigabitEthernet 0/1
24-RSR20-1#
```

分析交换机R1的路由表，表中有O条目吗？如果有，是怎样产生的

表中也存在O条目，主要是192.168.3.0为目标地址的数据从192.168.2.2处输出，以192.168.5.0为目标地址的数据从192.168.1.2处进行输出，主要规定了数据的输入以及输出端口的连接，也是我们所连接网线的几个端口，是由OSPF的自动学习网段的路由信息所生成的

R2

```
24-RSR20-2#show ip
24-RSR20-2#show ip r
24-RSR20-2#show ip rou
24-RSR20-2#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
O    192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:01:36, GigabitEthernet 0/3
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/3
C    192.168.2.2/32 is local host.
C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.3.1/32 is local host.
O    192.168.5.0/24 [110/3] via 192.168.2.1, 00:01:36, GigabitEthernet 0/3
24-RSR20-2#
```

分析交换机R2的路由表，表中有O条目吗？如果有，是怎样产生的

表中也存在O条目，主要是192.168.2.0为目标地址的数据从192.168.2.1处输出，以192.168.5.0为目标地址的数据从192.168.2.1处进行输出，主要规定了数据的输入以及输出端口的连接，是由OSPF的自动学习网段的路由信息所生成的

步骤9：测试网络连通性

（1）将此时的路由表与步骤0的路由表进行比较，有什么结论

此时的路由表R1

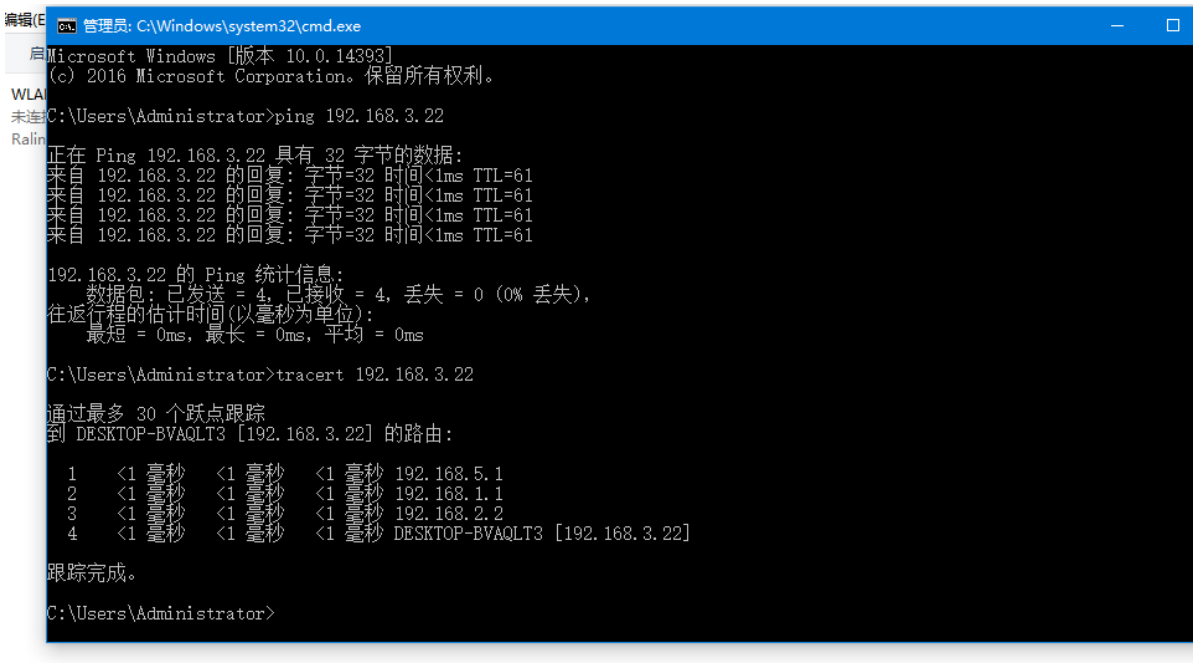
```
24-RSR20-1#show ip rou
24-RSR20-1#show ip route

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, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.1.1/32 is local host.
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/3
C    192.168.2.1/32 is local host.
O    192.168.3.0/24 [110/2] via 192.168.2.2, 00:01:11, GigabitEthernet 0/3
O    192.168.5.0/24 [110/2] via 192.168.1.2, 00:02:27, GigabitEthernet 0/1
24-RSR20-1#
```

之前的路由表是没有任何联系的，包括我们的接线也是不存在的，首先可以看到此时192.168.1.0/24和192.168.2.0/24都是直接通过网线连接，后面也输出了具体的连接端口，而192.168.3.0/24和192.168.5.0/24的信息都是通过OSPF自动学习网段的路由信息所产生具体的路径，说明此时R1已经产生了完整的本次OSPF单区域试验的路由表。

（2）分析traceroute PC2的实验结果



我们首先是通过ping命令来进行跑不跑通的测试的，然后再具体进行traceroute命令

通过此时的traceroute命令可以看到，对于PC2（192.168.3.22），PC1所产生的数据包首先通过192.168.5.1也就是PC1在交换机上的输入端口，然后通过交换机到达192.168.1.1即路由器R1的输入端口，再通过R1到达R2的输入端口192.168.2.2，最后通过R2传输到目标地址192.168.3.22，说明整个单区域试验的连通性完好。

（3）捕获数据包，分析OSPF头部结构。OSPF包在PC1上能捕获到吗？如果希望2台主机都能捕获到，请描述方法

```
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.1, Dst: 224.0.0.5
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP: CS6, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 64
    Identification: 0x0068 (104)
  > Flags: 0x00
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 1
    Protocol: OSPF IGP (89)
    Header Checksum: 0x128f [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 192.168.5.1
    Destination Address: 224.0.0.5
Open Shortest Path First
  OSPF Header
      Version: 2
      Message Type: Hello Packet (1)
      Packet Length: 44
      Source OSPF Router: 192.168.5.1
      Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
      Checksum: 0x714b [correct]
      Auth Type: Null (0)
      Auth Data (none): 0000000000000000
  OSPF Hello Packet
      Network Mask: 255.255.255.0
      Hello Interval [sec]: 10
    > Options: 0x02, (E) External Routing
      Router Priority: 1
      Router Dead Interval [sec]: 40
      Designated Router: 192.168.5.1
      Backup Designated Router: 0.0.0.0
```

首先是在pc1上捕获的OSPF报文，分析首部信息

version 2：指版本为2

Message Type: Hello Packet(1)：代表消息类型为1类型，hello包，建立和维持邻居关系

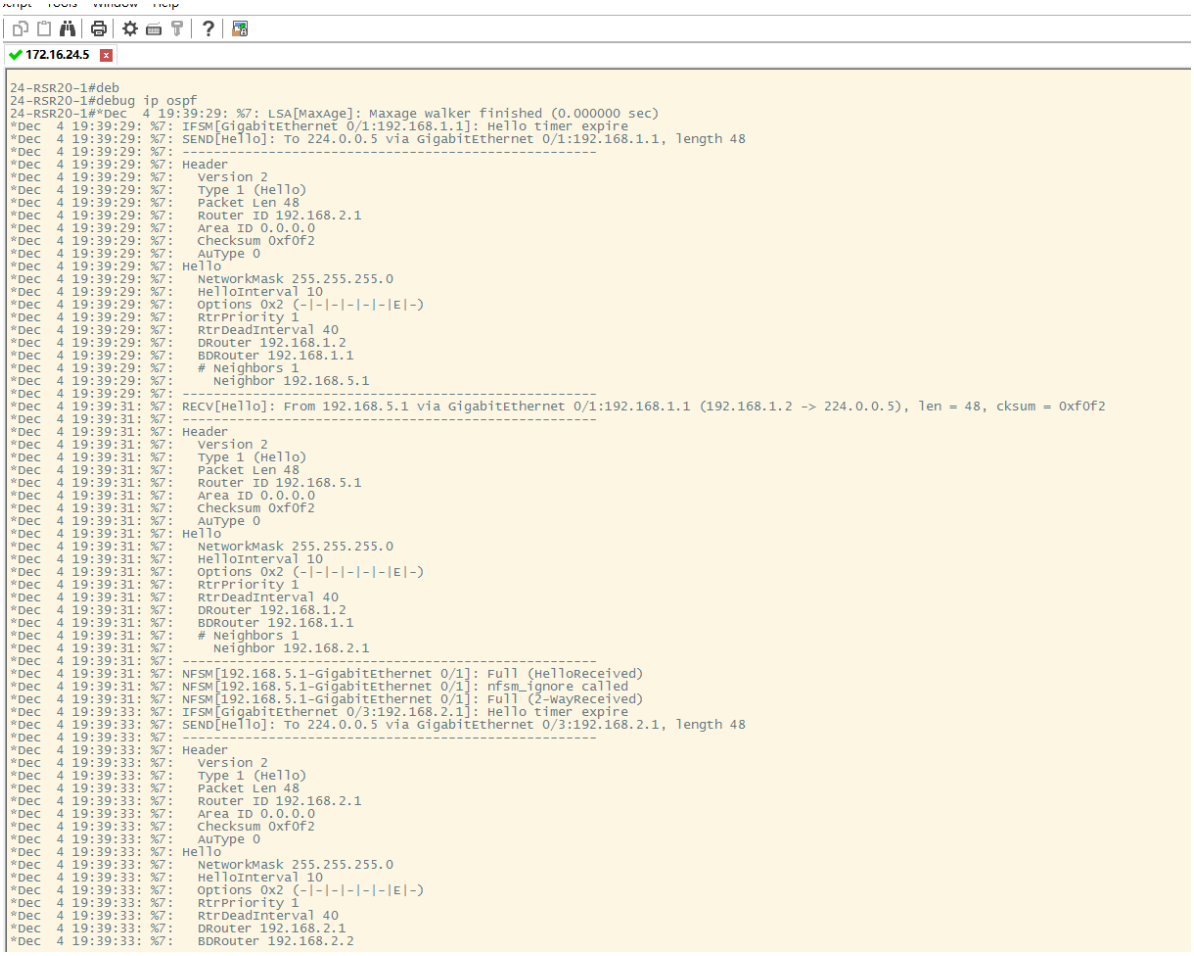
Packet Length: 代表具体的包的大小为44

Source OSPF Router:192.168.5.1：代表OSPF的路线来源，这里是交换机对应的端口地址

Area ID： 0.0.0.0 :代表此时的区域标志，我们的设置为单区域，area 0

checksum： 检验和

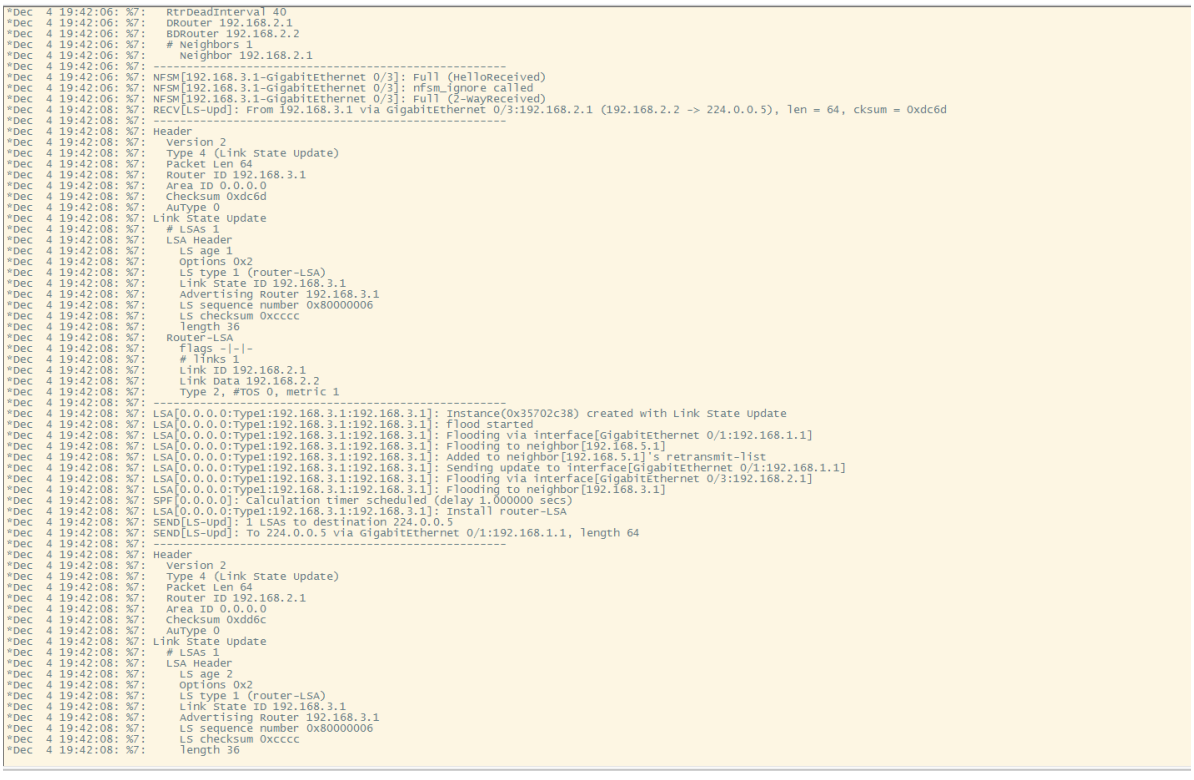
（4）使用#debug ip ospf 命令显示上述OSPF协议的运行情况，观察并保存路由器R1发送和接受的update分组，注意其中LSA类型，观察有无224.0.0.5、224.0.0.6的ip地址，如有说明这两个地址的作用



存在224.0.0.5的地址，在send hello数据包时，会向此地址发送一个hello数据包，224.0.0.5指所有的路由器，在所有路由器开机后，路由器通过组播地址224.0.0.5发送HELLO 包，进行路由器的互相通信

没有224.0.0.6,地址，因为本实验不存在DR/BDR，而只有在DR 和BDR确定后，BRother才会通过组播地址224.0.0.6给DR和BDR发送消息

在我们通过将网线拔出后重新接入，得到了如下图所示的LSA数据包



此时的LSA是Router类型的，type1，用来生成这条LSA路由器的router id

（5）本实验有没有DR/BDR?

无，因为本实验是点到点（串行链路），不需要DR、BDR的选举

三、 实验思考

（1）如何查看OSPF协议发布的网段?

在路由器上使用show ip route命令查看其IP路由表，可以看到有2条行首标注为"O"的路由项，它们就是由OSPF协议学习到的路由。

在这些查看到了路由为起始地址，就为发布的网段

（3）请问192.168.2.0/28的反掩码是多少?

255.255.255.255-192.168.2.0/28=63.87.253.240/28