计算机网络实验报告

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	15-1 班	组长	李佳
学号	15331151	15331150	15331143		
学生	李佳	李辉旭	黎皓斌		
实验分工					
李佳	负责 PC1 的操作、交换机和路由器的相关配置和实验截图数据的分析整理；	李辉旭	负责 PC2 的操作，实验过程的测试以及实验报告的编写；		
黎皓斌	负责后半部分 PC3 和 PC4 的操作以及实验过程配置的校对、实验问题的解答；				

【实验题目】OSPF **路由协议实验**

【实验目的】

掌握 OSPF 协议单区域的配置和使用方法。

【实验内容】

(1) 完成路由器配置实验实例 7-3（P252）的“OSPF 单区域配置”，回答步骤 1、步骤 9 问题。

(2) 在（1）的基础上每台路由器上各加入一台电脑，画出新拓扑，然后：

(a) 检查任意两个 PC 之间是否可以 Ping 通，对一台主机 ping 其它主机的结果进行截屏。

(b) 采用#depug ip ospf 显示上面 OSPF 协议的运行情况，观察并保存 R1 发送和接收的 Update 分组(可以改变链路状态来触发)，注意其中 LSA 类型；观察有无 224.0.0.5、224.0.0.6 IP 地址，如有说明这两地址的作用。

(c) 显示并记录路由器 R1 数据库的 Router LSA，Network LSA，LS 数据库信息汇总

 # show ip ospf database router ！ 显示 router LSA

 # show ip ospf database network ！显示 network LSA

 # show ip ospf database database ！显示 OSPF 链路状态数据库信息。

(d) 显示并记录邻居状态。

 # show ip ospf neighbor

(e) 显示并记录 R1 的所有接口信息

#show ip ospf interface [接口名]

【实验要求】

重要信息信息需给出截图，注意实验步骤的前后对比。

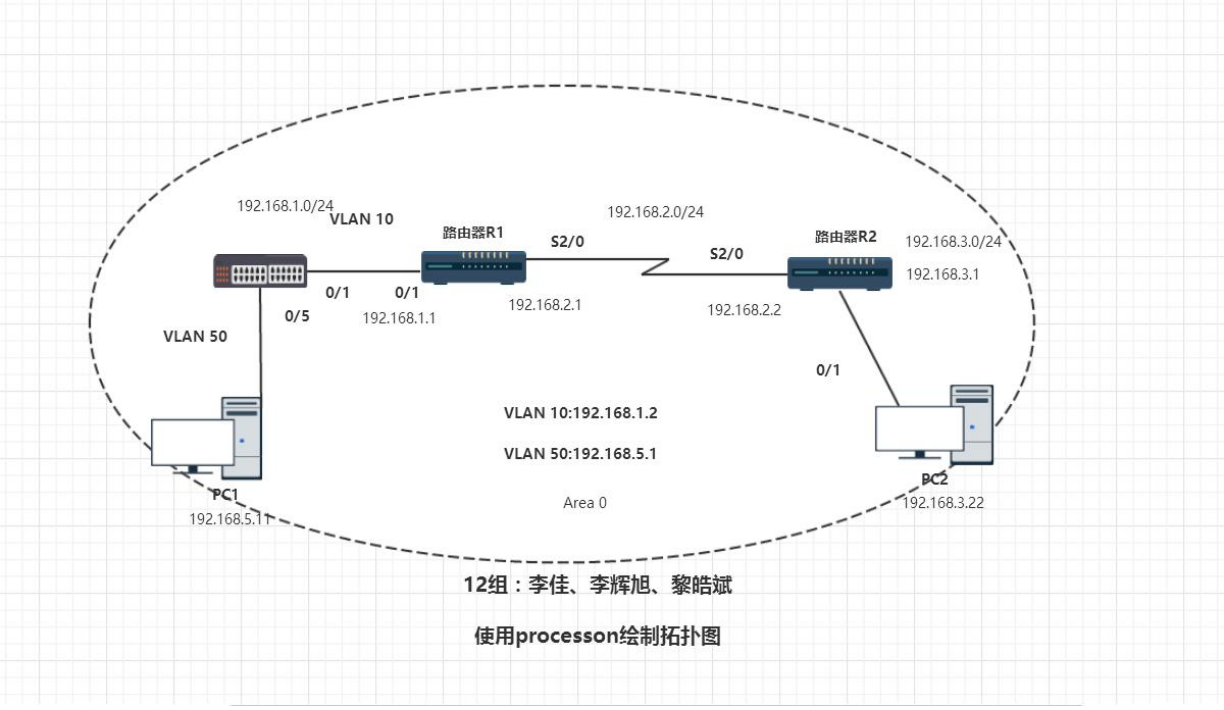
【实验记录】(如有实验拓扑请自行画出)

一、完成路由器配置实验实例 7-3（P252）的“OSPF 单区域配置”，回答步骤 1、步骤 9 问题。

分析：本实验的预期目标是通过配置动态路由协议 OSPF。自动学习网段的路由信息，在区域内实现网络的互连互通。

本实验以 2 台路由器和 1 台交换机为例，交换机 S5750 上划分有 VLAN10 和 VLAN50，其中 VLAN10 用于连接路由器 R1，VLAN50 用于连接校园网主机。

实验拓扑图如下：



步骤 1：

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

```
C:\Users\B403>ping 192.168.3.22

正在 Ping 192.168.3.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.5.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.5.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.5.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.5.11 的回复: 无法访问目标主机。

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),
```

此时并没有进行协议配置，无法连通。

（2）在路由器 R1(或 R2)上执行命令 show ip route 命令，记录路由表信息。

```
12-RSR20-1(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
C    10.10.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    10.10.1.1/32 is local host.
C    10.10.2.0/28 is directly connected, Serial 2/0
C    10.10.2.1/32 is local host.
12-RSR20-1(config)#
```

步骤 2：三层交换机的配置。

```
S5750#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S5750(config)#vlan 10
S5750(config-vlan)#exit
S5750(config)#vlan 50
S5750(config-vlan)#exit
S5750(config)#interface gigabitethernet 0/1
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/1)#switchport access vlan 10
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
S5750(config)#interface gigabitethernet 0/5
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/5)#switchport access vlan 50
S5750(config-if-GigabitEthernet 0/5)#exit
S5750(config)#interface vlan 10
S5750(config-if-VLAN 10)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
S5750(config-if-VLAN 10)#no shutdown
S5750(config-if-VLAN 10)#exit
S5750(config)#interface vlan 50
S5750(config-if-VLAN 50)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
S5750(config-if-VLAN 50)#no shutdown
S5750(config-if-VLAN 50)#exit
S5750(config)#
```

步骤 3：路由器 R1 的基本配置。

```
12-RSR20-1(config)#interface gigabitethernet 0/1
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#$2.168.1.1 255.255.255.0
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
12-RSR20-1(config)#interface serial 2/0
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
12-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#
```

步骤 4：路由器 R2 的基本配置。

```
12-RSR20-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-RSR20-2(config)#interface gigabitethernet 0/1
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#$2.168.3.1 255.255.255.0
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
12-RSR20-2(config)#interface serial 2/0
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
12-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#exit
12-RSR20-2(config)#
```

步骤 5：配置 OSPF 路由协议。交换机 S5750 配置 OSPF。

```
S5750(config)#router ospf 1
S5750(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
S5750(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
S5750(config-router)#end
S5750#*Dec 25 08:29:01: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S5750#
```

步骤 6：路由器 R1 配置 OSPF。

```
12-RSR20-1(config)#router ospf 1
12-RSR20-1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-1(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-1(config-router)#end
12-RSR20-1#*Dec 24 21:44:34: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*Dec 24 21:44:35: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.5.1-GigabitEthernet 0/1
 from Down to Init, HelloReceived.
*Dec 24 21:44:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.5.1-GigabitEthernet 0/1
 from Loading to Full, LoadingDone.

12-RSR20-1#
```

步骤 7：路由器 R2 配置 OSPF。

```
12-RSR20-2(config)#router ospf 1
12-RSR20-2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-2(config-router)#*Dec 27 08:57:40: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.1
68.2.1-Serial 2/0 from Down to Init, HelloReceived.
network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0*Dec 27 08:57:40: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1,
 Nbr 192.168.2.1-Serial 2/0 from Loading to Full, LoadingDone.

12-RSR20-2(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-2(config-router)#end
12-RSR20-2#*Dec 27 08:58:02: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

12-RSR20-2#
```

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。

S5750#show ip route

```
S5750#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S5750(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
C    192.168.1.0/24 is directly connected, VLAN 10
C    192.168.1.2/32 is local host.
O    192.168.2.0/24 [110/51] via 192.168.1.1, 00:01:19, VLAN 10
O    192.168.3.0/24 [110/52] via 192.168.1.1, 00:00:31, VLAN 10
S5750(config)#
```

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？

交换机的路由表当中存在 O 条目，交换机通过 OSPF 协议学习到下一跳地址 R1 的 192.168.1.1 接口，到达 192.168.2.0/24 和 192.168.3.0/24 两个网段的信息，出站接口为 VLAN 10。

Router1#show ip route

```
12-RSR20-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-RSR20-1(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
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, Serial 2/0
C    192.168.2.1/32 is local host.
O    192.168.3.0/24 [110/51] via 192.168.2.2, 00:01:26, Serial 2/0
12-RSR20-1(config)#
```

分析路由器 R1 的路由表，表中有 O 条目吗？如果有，是怎样产生的？

在 R1 的路由表中有 O 条目。R1 通过 OSPF 协议学习到下一跳地址 192.168.2.2 端口，

到达 192.168.3.0 网段的路由信息，出站接口为 serial2/0。通过下一跳地址 192.168.1.2 学习到 192.168.5.0 网段的路由信息，出站接口为 gi0/1。

Router2#show ip route

```
12-RSR20-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-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
O    192.168.1.0/24 [110/51] via 192.168.2.1, 00:02:06, Serial 2/0
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 0/1
C    192.168.3.1/32 is local host.
12-RSR20-2(config)#
```

分析路由器 R2 的路由表，表中有 O 条目吗？如果有，是怎样产生的？

在 R2 的路由表中有 O 条目。R2 通过 OSPF 协议学习到下一跳地址 192.168.2.1 端口，到达 192.168.5.0 网段的路由信息，出站接口为 serial2/0。

步骤 9：测试网络的连通性。

```
C:\Users\B403>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=38ms TTL=61
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=61
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间=40ms TTL=61
来自 192.168.3.22 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=61

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 = 37ms, 最长 = 40ms, 平均 = 38ms

C:\Users\B403>
```

在配置完成后 PC1 与 PC2 之间可以连通，协议配置执行成功。

（1）将此时的路由表与步骤 0 的路由表比较，有什么结论？

```
12-RSR20-1(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
```

```
12-RSR20-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-RSR20-1(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
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, Serial 2/0
C    192.168.2.1/32 is local host.
O    192.168.3.0/24 [110/51] via 192.168.2.2, 00:01:26, Serial 2/0
12-RSR20-1(config)#
```

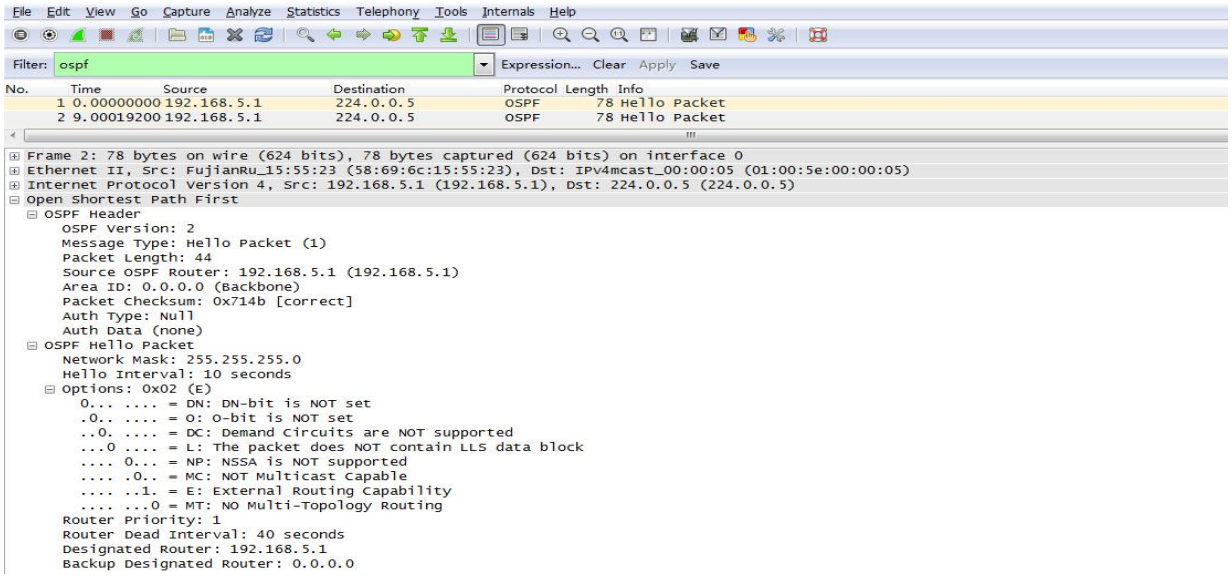
配置完成后路由表中出现了 C 条目，即设备直连的网段；同时还增加了 O 条目，即 OSPF 协议配置后设备之间发送 OSPF HELLO 报文发现邻居并交换网络信息，通过学习建立起基于 OSPF 协议原理的路由条目。

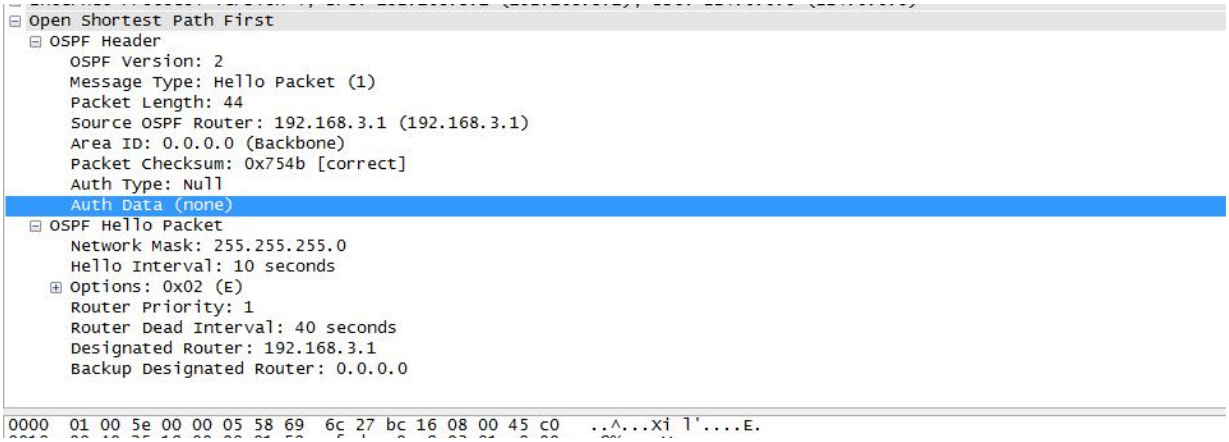
（2）分析 tracert PC1(或 PC2)的执行结果。

```
C:\Users\B403>tracert 192.168.3.22

通过最多 30 个跃点跟踪
到 [192.168.3.22] 的路由:

  1    <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒 192.168.5.1
  2    <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒 192.168.1.1
  3    40 ms     43 ms     43 ms  192.168.2.2
  4    46 ms     47 ms     47 ms  [192.168.3.22]

跟踪完成。

C:\Users\B403>
```

tracert 命令显示了主机访问目标采取的路径。每次路径前的三个时间是三次发送的 ICMP 包返回时间，后面是这一节点的 IP 地址。从 PC1 到 PC2，分别经过 PC1 网关、路由器 R1、路由器 R2 到达目标。

（3）捕获数据包，分析 OSPF 头部结构。OSPF 包在 PC1 或 PC2 上能捕获到吗？如果希望 2 台主机都能捕获到，请描述方法。





我们在 PC1 和 PC2 上都捕获到了 OSPF 包。理论上，应该是只有 pc1 能够抓到，原因是路由器不确定交换机上是否有其他路由器而发上去的 OSPF 包。

在抓取到的数据包中，192.168.5.1 向 224.0.0.5 发送 OSPF 组播报文，头部结构为：

OSPF Version: 2

Message Type(报文类型)：Hello 报文，运行 OSPF 协议的路由器每隔一定时间发送一次 Hello 数据包，用以发现、保持另据关系并可以选举 DR/BDR。

Packet Length: 44

Source OSPF Router: 192.168.5.1,从交换机的 0/5 端口发出 OSPF 报文。

Area ID: 0.0.0.0，配置过程中将该网段设置为骨干区域，所以区域 ID 为 0。

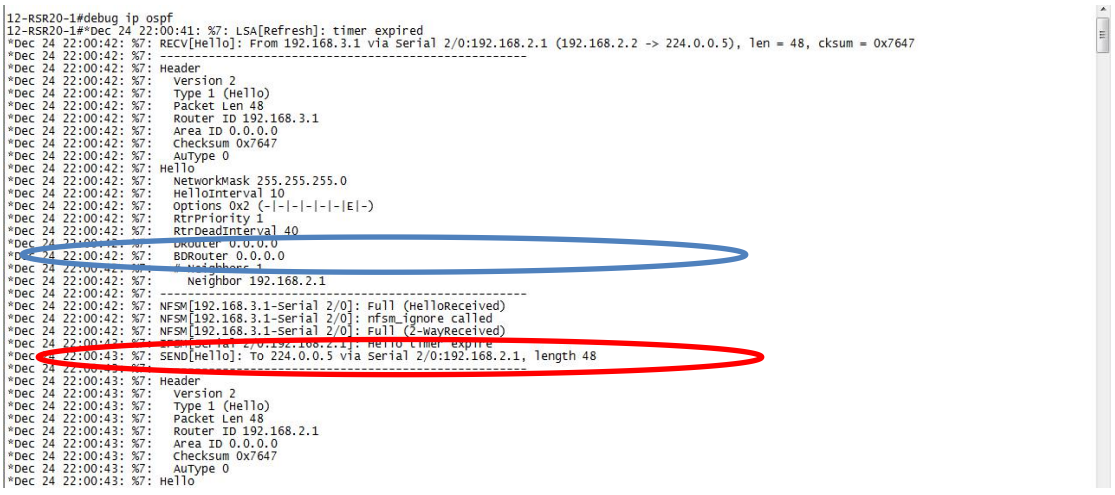
Packet checksum：0x714b，校验和信息，用于检验数据包是否出错。

Auth Type:Null，OSPF 认证类型，0 为不认证，1 为简单认证，2 采用 MD5 方式认证。

Auth Data(none)：认证类型为不认证时，此字段没有数据；认证类型为简单认证时，此字段为认证密码；认证类型为 MD5 认证时，此字段为 MD5 摘要消息。

（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 发送和接收的 Update 分组（可以通过改变链路状态触发），注意其中 LSA 类型；观察有无 224.0.0.5、224.0.0.6 的 IP 地址，如有请说明这两个地址的作用。

如下图即为，有 224.0.0.5。224.0.0.5 指代在任意网络中所有运行 OSPF 进程的接口都属于该组，这个地址用来发送 LSA 等路由选择及更新信息（其实就是 DR/BDR 的发送的 OSPF 包的目标地址），因此如下图，可以看到 224.0.0.5 作为目标地址发送更新信息。除了 DR/BDR 以外的 OSPF 包的目标地址为 224.0.0.6，在这个实验中可能是因为都是 DR/BDR 的缘故，在这里没有看见以 224.0.0.6 为目标的记录。



```
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]:     LSA[Type1:0.0.0.0:Type1:192.168.2.1:(self)] is already in SPF tree
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]: Vertex[192.168.5.1] Router
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]:   Link #0 (192.168.5.0): Stub Network
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]:   Link #1 (192.168.1.2): Transit Network
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]:     LSA[Type2:0.0.0.0:Type2:192.168.1.2:192.168.5.1] is already in SPF tree
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]: Vertex[192.168.3.1] Router
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]:   Link #0 (192.168.2.1): Point-to-Point
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]:     LSA[Type1:0.0.0.0:Type1:192.168.2.1:(self)] is already in SPF tree
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]:   Link #1 (192.168.2.0): Stub Network
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]: SPF calculation (2nd STAGE) for 192.168.2.1
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]: Calculating stub network for (192.168.3.1)
*Dec 24 21:56:41: %7: RT[Install:0.0.0.0]: 192.168.2.0/24, cost(100) stub network
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]: Calculating stub network for (192.168.5.1)
*Dec 24 21:56:41: %7: RT[Install:0.0.0.0]: 192.168.5.0/24, cost(2) stub network
*Dec 24 21:56:41: %7: FRR[NODE:1]: Delete all nbr spt and connected network spt
*Dec 24 21:56:41: %7: Route[IA:0.0.0.0]: Cleanup IA route
*Dec 24 21:56:41: %7: SPF[0.0.0.0]: calculation finished (0.000000 sec)
*Dec 24 21:56:41: %7: NSM[Route]: delete OSPF route [192.168.3.0/24] from vrf default
*Dec 24 21:56:41: %7: [ospfd] --> [NSM] ----------start
*Dec 24 21:56:41: %7: NSM IPV4 route delete
*Dec 24 21:56:41: %7:  Flags: 0
*Dec 24 21:56:41: %7:  Route: 192.168.3.0/24
*Dec 24 21:56:41: %7:  Type: 6
*Dec 24 21:56:41: %7:  SAFI: 0
*Dec 24 21:56:41: %7:  process_id: 1
*Dec 24 21:56:41: %7:  Metric: 0
*Dec 24 21:56:41: %7:  Distance: 0
*Dec 24 21:56:41: %7:  Sub_type: 0
*Dec 24 21:56:41: %7: [ospfd] --> [NSM] ----------end
*Dec 24 21:56:41: %7: SEND[LS-Ack]: To 224.0.0.5 via Serial 2/0:192.168.2.1, length 44
*Dec 24 21:56:41: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:41: %7: Header
*Dec 24 21:56:41: %7:   Version 2
*Dec 24 21:56:41: %7:   Type 5 (Link State Acknowledgment)
*Dec 24 21:56:41: %7:   Packet Len 44
*Dec 24 21:56:41: %7:   Router ID 192.168.2.1
*Dec 24 21:56:41: %7:   Area ID 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:41: %7:   Checksum 0xb04
*Dec 24 21:56:41: %7:   AuType 0
*Dec 24 21:56:41: %7: Link State Acknowledgment
*Dec 24 21:56:41: %7:   # LSA Headers 1
*Dec 24 21:56:41: %7:   LSA Header
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS age 1
*Dec 24 21:56:41: %7:     Options 0x2
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS type 1 (router-LSA)
*Dec 24 21:56:41: %7:     Link State ID 192.168.3.1
*Dec 24 21:56:41: %7:     Advertising Router 192.168.3.1
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS sequence number 0x80000008
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS checksum 0x2693
*Dec 24 21:56:41: %7:     length 48
*Dec 24 21:56:41: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:41: %7: RECV[LS-Ack]: From 192.168.5.1 via GigabitEthernet 0/1:192.168.1.1 (192.168.1.2 -> 224.0.0.5), len = 44, cksum = 0x803
*Dec 24 21:56:41: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:41: %7: Header
*Dec 24 21:56:41: %7:   Version 2
*Dec 24 21:56:41: %7:   Type 5 (Link State Acknowledgment)
*Dec 24 21:56:41: %7:   Packet Len 44
*Dec 24 21:56:41: %7:   Router ID 192.168.5.1
*Dec 24 21:56:41: %7:   Area ID 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:41: %7:   Checksum 0x803
*Dec 24 21:56:41: %7:   AuType 0
*Dec 24 21:56:41: %7: Link State Acknowledgment
*Dec 24 21:56:41: %7:   # LSA Headers 1
*Dec 24 21:56:41: %7:   LSA Header
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS age 2
*Dec 24 21:56:41: %7:     Options 0x2
```

```
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS type 1 (router-LSA)
*Dec 24 21:56:41: %7:     Link State ID 192.168.3.1
*Dec 24 21:56:41: %7:     Advertising Router 192.168.3.1
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS sequence number 0x80000008
*Dec 24 21:56:41: %7:     LS checksum 0x2693
*Dec 24 21:56:41: %7:     length 48
*Dec 24 21:56:41: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:42: %7: Route[ASE]: ASE calculation starts
*Dec 24 21:56:42: %7: Route[ASE]: ASE calculation completed [0.000000 sec]
*Dec 24 21:56:42: %7: RECV[Hello]: From 192.168.3.1 via Serial 2/0:192.168.2.1 (192.168.2.2 -> 224.0.0.5), len = 48, cksum = 0x7647
*Dec 24 21:56:42: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:42: %7: Header
*Dec 24 21:56:42: %7:   Version 2
*Dec 24 21:56:42: %7:   Type 1 (Hello)
*Dec 24 21:56:42: %7:   Packet Len 48
*Dec 24 21:56:42: %7:   Router ID 192.168.3.1
*Dec 24 21:56:42: %7:   Area ID 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:42: %7:   Checksum 0x7647
*Dec 24 21:56:42: %7:   AuType 0
*Dec 24 21:56:42: %7: Hello
*Dec 24 21:56:42: %7:   NetworkMask 255.255.255.0
*Dec 24 21:56:42: %7:   HelloInterval 10
*Dec 24 21:56:42: %7:   Options 0x2 (-|-|-|-|-|-|E|-)
*Dec 24 21:56:42: %7:   RtrPriority 1
*Dec 24 21:56:42: %7:   RtrDeadInterval 40
*Dec 24 21:56:42: %7:   DRouter 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:42: %7:   BDRouter 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:42: %7:   # Neighbors 1
*Dec 24 21:56:42: %7:     Neighbor 192.168.2.1
*Dec 24 21:56:42: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:42: %7: NFSM[192.168.3.1-Serial 2/0]: Full (HelloReceived)
*Dec 24 21:56:42: %7: NFSM[192.168.3.1-Serial 2/0]: nfsm_ignore called
*Dec 24 21:56:42: %7: NFSM[192.168.3.1-Serial 2/0]: Full (2-wayReceived)
*Dec 24 21:56:42: %7: IFSM[Serial 2/0]: Hello timer expire
*Dec 24 21:56:43: %7: SEND[Hello]: To 224.0.0.5 via Serial 2/0:192.168.2.1, length 48
*Dec 24 21:56:43: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:43: %7: Header
*Dec 24 21:56:43: %7:   Version 2
*Dec 24 21:56:43: %7:   Type 1 (Hello)
*Dec 24 21:56:43: %7:   Packet Len 48
*Dec 24 21:56:43: %7:   Router ID 192.168.2.1
*Dec 24 21:56:43: %7:   Area ID 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:43: %7:   Checksum 0x7647
*Dec 24 21:56:43: %7:   AuType 0
*Dec 24 21:56:43: %7: Hello
*Dec 24 21:56:43: %7:   NetworkMask 255.255.255.0
*Dec 24 21:56:43: %7:   HelloInterval 10
*Dec 24 21:56:43: %7:   Options 0x2 (-|-|-|-|-|-|E|-)
*Dec 24 21:56:43: %7:   RtrPriority 1
*Dec 24 21:56:43: %7:   RtrDeadInterval 40
*Dec 24 21:56:43: %7:   DRouter 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:43: %7:   BDRouter 0.0.0.0
*Dec 24 21:56:43: %7:   # Neighbors 1
*Dec 24 21:56:43: %7:     Neighbor 192.168.3.1
*Dec 24 21:56:43: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:45: %7: LSA[MaxAge]: Maxage walker finished (0.000000 sec)
*Dec 24 21:56:45: %7: IFSM[GigabitEthernet 0/1:192.168.1.1]: Hello timer expire
*Dec 24 21:56:45: %7: SEND[Hello]: To 224.0.0.5 via GigabitEthernet 0/1:192.168.1.1, length 48
*Dec 24 21:56:45: %7: ------------------------------------------------------------
*Dec 24 21:56:45: %7: Header
*Dec 24 21:56:45: %7:   Version 2
*Dec 24 21:56:45: %7:   Type 1 (Hello)
*Dec 24 21:56:45: %7:   Packet Len 48
```

（5）本实验有没有 DR/BDR？如果有，请指出 DR 与 BDR 分别是哪个设备，讨论 DR/BDR 的选举规则和更新方法（通过拔线改变拓扑，观察变化情况）；如没有，请说明原因。

有。理由是：网络中必须要有 1 个 DR 和 BDR，而在上面一问中明显 224.0.0.5 是由 DR 或者 BDR 发送的。注意上图中的蓝色圈，显示的是 DR/BDR router 都是 0.0.0.0，原因是.当端口在多路路由中初次启动时，它把 DR/BDR 设置成 0.0.0.0。而 DR/BDR 选取过程是路由器通过 hello 报文自我声明为 DR/BDR 然后根据优先级选择的（在 hello 报文中有相应的字段），体现在本实验就是上图中的黄色圈部分。由此判断，R1 与 R2 分别为 DR 和 BDR。

实验中在申明直连网段时，注意要写该网段的反掩码，并且必须指明所属的区域。

【实验思考】

（1）如何查看 OSPF 协议发布的网段？

```
12-RSR20-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-RSR20-1(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
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, Serial 2/0
C    192.168.2.1/32 is local host.
O    192.168.3.0/24 [110/51] via 192.168.2.2, 00:01:26, Serial 2/0
12-RSR20-1(config)#
```

```
12-RSR20-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-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
O    192.168.1.0/24 [110/51] via 192.168.2.1, 00:02:06, Serial 2/0
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 0/1
C    192.168.3.1/32 is local host.
12-RSR20-2(config)#
```

通过 show ip route 查看路由表信息中的 O 条目就可以看到 OSPF 协议发布的网段。

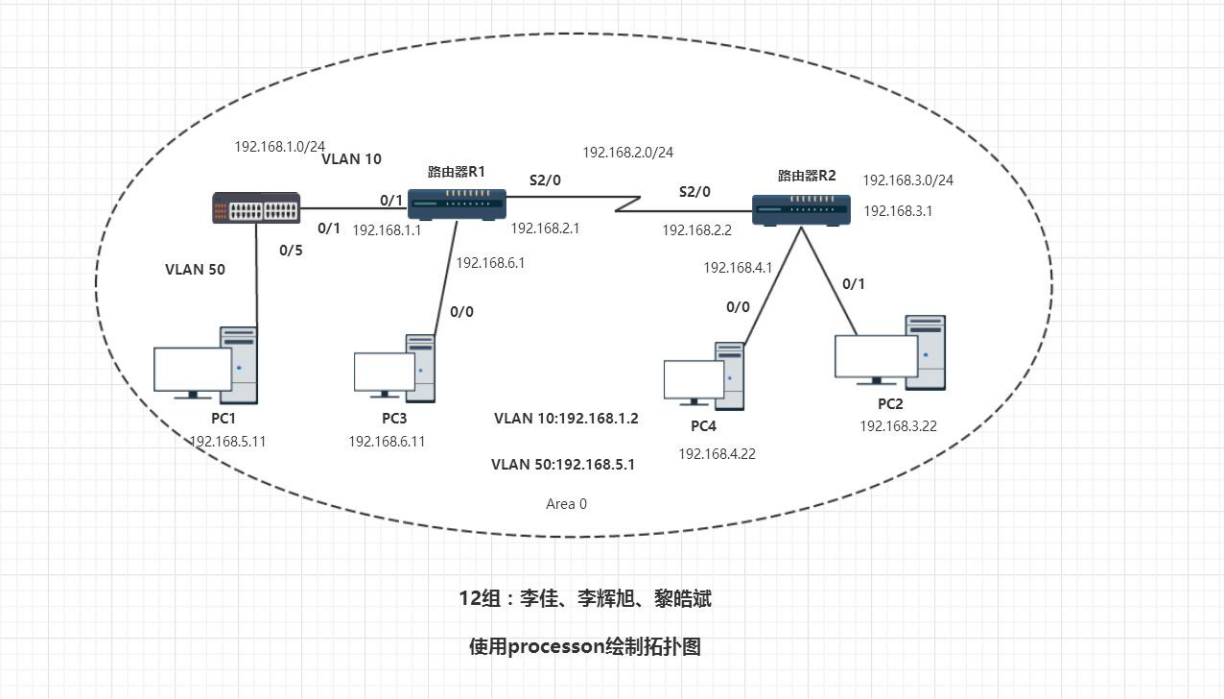
（2）关于 OSPF 反掩码：反掩码可以简单理解成掩码取反，而且不允许出现不连续的 1 和 0。例如，可以有 0.0.0.11111111，但不可以有 0.0.0.11110011，也不可以是 0.0.0.11111100。反掩码总是奇数或 0，因为其最后一位总是 1，除非全部为 0。

看到这个我们都很疑惑到底用反掩码是干什么，在网上查了查，看到的比较多的解答就是反掩码是一种失败的对于通配符掩码（选出一组符合否规则的 IP 地址）的理解，只是凑巧是 255.255.255.255-子网掩码，而逻辑关系已经变了。

（3）255.255.255.255 减去子网掩码就得出反掩码。例如：子网掩码是 255.255.255.252，则 255.255.255.255 - 255.255.255.252，得出反掩码 0.0.0.3. 问：192.168.2.0/28 的反掩码是多少？

192.168.2.0/2 的子网掩码是 255.255.255.240,255.255.255.255-255.255.255.240 得到 192.168.2.0/28 的反掩码是 0.0.0.15。

二、在一的基础上每台路由器上各加入一台电脑，画出新拓扑，然后：



12组：李佳、李辉旭、黎皓斌

使用processon绘制拓扑图

(a)检查任意两个 PC 之间是否可以 Ping 通，对一台主机 ping 其它主机的结果进行截屏。

新添加的电脑后，我们对路由器进行了新的配置，配置信息如下：

```
12-RSR20-1(config)#interface gigabitethernet 0/0
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#$2.168.6.1 255.255.255.0
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#no shutdown
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#eit
% Unknown command.

12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#
```

```
12-RSR20-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-RSR20-2(config)#interface gigabitethernet 0/0
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#$2.168.4.1 255.255.255.0
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#no shutdown
12-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
12-RSR20-2(config)#
```

```
12-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
12-RSR20-1(config)#router ospf 1
12-RSR20-1(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-1(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-1(config-router)#end
12-RSR20-1#*Dec 24 22:17:39: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

12-RSR20-1#
```

```
12-RSR20-2(config)#
12-RSR20-2(config)#router ospf 1
12-RSR20-2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-2(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-2(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
12-RSR20-2(config-router)#end
12-RSR20-2#*Dec 27 09:30:56: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

12-RSR20-2#
```

配置完成后主机之间可以相互 ping 通，结果如下：

PC1 ping PC4:

```
C:\Users\B403>ping 192.168.4.22

正在 Ping 192.168.4.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.4.22 的回复: 字节=32 时间=37ms TTL=61
来自 192.168.4.22 的回复: 字节=32 时间=40ms TTL=61
来自 192.168.4.22 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=61
来自 192.168.4.22 的回复: 字节=32 时间=38ms TTL=61

192.168.4.22 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 = 37ms, 最长 = 40ms, 平均 = 38ms

C:\Users\B403>
```

PC1 ping PC3:

```
C:\Users\B403>ping 192.168.6.11

正在 Ping 192.168.6.11 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.6.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.6.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.6.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.6.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.6.11 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 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\B403>
```

(b)采用#depug ip ospf 显示上面 OSPF 协议的运行情况，观察并保存 R1 发送和接收的 Update 分组(可以改变链路状态来触发)，注意其中 LSA 类型；观察有无 224.0.0.5、224.0.0.6 IP 地址，如有说明这两地址的作用。

```
*Dec 24 22:20:55: %7: LSA[MaxAge]: Maxage walker finished (0.000000 sec)
*Dec 24 22:20:56: %7: RECV[LS-Upd]: From 192.168.3.1 via Serial 2/0:192.168.2.1 (192.168.2.2 -> 224.0.0.5), len = 88, cksum = 0x57da
*Dec 24 22:20:56: %7: ----------------------------------------------------
*Dec 24 22:20:56: %7: Header
*Dec 24 22:20:56: %7:   Version 2
*Dec 24 22:20:56: %7:   Type 4 (Link State Update)
*Dec 24 22:20:56: %7:   Packet Len 88
*Dec 24 22:20:56: %7:   Router ID 192.168.3.1
*Dec 24 22:20:56: %7:   Area ID 0.0.0.0
*Dec 24 22:20:56: %7:   Checksum 0x57da
*Dec 24 22:20:56: %7:   AuType 0
*Dec 24 22:20:56: %7: Link State Update
*Dec 24 22:20:56: %7:   # LSAs 1
*Dec 24 22:20:56: %7:   LSA Header
*Dec 24 22:20:56: %7:     LS age 1
*Dec 24 22:20:56: %7:     Options 0x2
*Dec 24 22:20:56: %7:     LS type 1 (router-LSA)
*Dec 24 22:20:56: %7:     Link State ID 192.168.3.1
*Dec 24 22:20:56: %7:     Advertising Router 192.168.3.1
*Dec 24 22:20:56: %7:     LS sequence number 0x8000000f
*Dec 24 22:20:56: %7:     LS checksum 0xc66d
*Dec 24 22:20:56: %7:     length 60
*Dec 24 22:20:56: %7:   Router-LSA
*Dec 24 22:20:56: %7:     flags -|-|-
*Dec 24 22:20:56: %7:     # links 3
*Dec 24 22:20:56: %7:     Link ID 192.168.2.1
*Dec 24 22:20:56: %7:     Link Data 192.168.2.2
*Dec 24 22:20:56: %7:     Type 1, #TOS 0, metric 50
*Dec 24 22:20:56: %7:     Link ID 192.168.2.0
*Dec 24 22:20:56: %7:     Link Data 255.255.255.0
*Dec 24 22:20:56: %7:     Type 3, #TOS 0, metric 50
*Dec 24 22:20:56: %7:     Link ID 192.168.4.0
*Dec 24 22:20:56: %7:     Link Data 255.255.255.0
*Dec 24 22:20:56: %7:     Type 3, #TOS 0, metric 1
*Dec 24 22:20:56: %7: ----------------------------------------------------
*Dec 24 22:20:56: %7: NFSM[192.168.3.1-Serial 2/0]: Full (HelloReceived)
*Dec 24 22:20:56: %7: RECV[LS-Upd]: From 192.168.3.1 via Serial 2/0:192.168.2.1 (TwoWayMaintain)
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Instance(0x194fec38) created with Link State Update
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: flood started
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Flooding via interface[GigabitEthernet 0/1:192.168.1.1]
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Flooding to neighbor[192.168.5.1]
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Added to neighbor[192.168.5.1]'s retransmit-list
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Sending update to interface[GigabitEthernet 0/1:192.168.1.1]
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Flooding via interface[Serial 2/0:192.168.2.1]
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Flooding to neighbor[192.168.3.1]
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Flooding via interface[GigabitEthernet 0/0:192.168.6.1]
*Dec 24 22:20:56: %7: SPF[0.0.0.0]: Calculation timer scheduled (delay 1.000000 secs)
*Dec 24 22:20:56: %7: LSA[0.0.0.0:Type1:192.168.3.1:192.168.3.1]: Install router-LSA
*Dec 24 22:20:56: %7: SEND[LS-Upd]: 1 LSAs to destination 224.0.0.5
*Dec 24 22:20:56: %7: SEND[LS-Upd]: To 224.0.0.5 via GigabitEthernet 0/1:192.168.1.1, length 88
*Dec 24 22:20:56: %7: ----------------------------------------------------
*Dec 24 22:20:56: %7: Header
*Dec 24 22:20:56: %7:   Version 2
*Dec 24 22:20:56: %7:   Type 4 (Link State Update)
*Dec 24 22:20:56: %7:   Packet Len 88
*Dec 24 22:20:56: %7:   Router ID 192.168.2.1
*Dec 24 22:20:56: %7:   Area ID 0.0.0.0
*Dec 24 22:20:56: %7:   Checksum 0x58d9
*Dec 24 22:20:56: %7:   AuType 0
*Dec 24 22:20:56: %7: Link State Update
*Dec 24 22:20:56: %7:   # LSAs 1
*Dec 24 22:20:56: %7:   LSA Header
*Dec 24 22:20:56: %7:     LS age 2
*Dec 24 22:20:56: %7:     Options 0x2
*Dec 24 22:20:56: %7:     LS type 1 (router-LSA)
```

在该命令显示的 OSPF 信息中，我们只找到了 224.0.0.5 的 IP 地址，没有找到

224.0.0.6 的 IP 地址，224.0.0.5 是代指任意网络中所有运行 OSPF 的接口的组播接收地址，对非 DR/BDR 路由器进行组播；而 224.0.0.6 为多路访问网络中 DR/BDR 的组播接收地址。

(c)显示并记录路由器 R1 数据库的 Router LSA，Network LSA，LS 数据库信息汇总

show ip ospf database router ！ 显示 router LSA

```
12-RSR20-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
12-RSR20-1(config)#show ip ospf database router

            OSPF Router with ID (192.168.2.1) (Process ID 1)

                Router Link States (Area 0.0.0.0)

  LS age: 110
  Options: 0x2 (-|-|-|-|-|-|E|-)
  Flags: 0x0
  LS Type: router-LSA
  Link State ID: 192.168.2.1
  Advertising Router: 192.168.2.1
  LS Seq Number: 80000008
  Checksum: 0xf260
  Length: 72
   Number of Links: 4

    Link connected to: a Transit Network
     (Link ID) Designated Router address: 192.168.1.2
     (Link Data) Router Interface address: 192.168.1.1
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 1

    Link connected to: another Router (point-to-point)
     (Link ID) Neighboring Router ID: 192.168.3.1
     (Link Data) Router Interface address: 192.168.2.1
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 50

    Link connected to: Stub Network
     (Link ID) Network/subnet number: 192.168.2.0
     (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 50

    Link connected to: Stub Network
     (Link ID) Network/subnet number: 192.168.6.0
     (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 1

  LS age: 7
  Options: 0x2 (-|-|-|-|-|-|E|-)
  Flags: 0x0
  LS Type: router-LSA
  Link State ID: 192.168.3.1
  Advertising Router: 192.168.3.1
  LS Seq Number: 80000011
  Checksum: 0xa113
  Length: 72
   Number of Links: 4

    Link connected to: another Router (point-to-point)
     (Link ID) Neighboring Router ID: 192.168.2.1
     (Link Data) Router Interface address: 192.168.2.2
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 50

    Link connected to: Stub Network
     (Link ID) Network/subnet number: 192.168.2.0
     (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 50
```

```
    Link connected to: Stub Network
     (Link ID) Network/subnet number: 192.168.3.0
     (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 1

    Link connected to: Stub Network
     (Link ID) Network/subnet number: 192.168.4.0
     (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 1

  LS age: 214
  Options: 0x2 (-|-|-|-|-|-|E|-)
  Flags: 0x0
  LS Type: router-LSA
  Link State ID: 192.168.5.1
  Advertising Router: 192.168.5.1
  LS Seq Number: 8000000a
  Checksum: 0xf71b
  Length: 48
   Number of Links: 2

    Link connected to: Stub Network
     (Link ID) Network/subnet number: 192.168.5.0
     (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 1

    Link connected to: a Transit Network
     (Link ID) Designated Router address: 192.168.1.2
     (Link Data) Router Interface address: 192.168.1.2
      Number of TOS metrics: 0
       TOS 0 Metric: 1
```

该命令也可以用 show ip ospf database router X.X.X.X，show 出来的是 OSPF 一类(路由器)LSA,所以 show 出来的内容永远都是路由器所在 Area 内的信息;就算后面的 X.X.X.X 是一台 ABR,show 出来的内容同样只是 ABR 上属于该路由器所在 Area 内的信息。

show ip ospf database network ！显示 network LSA

```
12-RSR20-1(config)#show ip ospf database network

            OSPF Router with ID (192.168.2.1) (Process ID 1)

                Network Link States (Area 0.0.0.0)

  LS age: 1045
  Options: 0x2 (-|-|-|-|-|-|E|-)
  LS Type: network-LSA
  Link State ID: 192.168.1.2 (address of Designated Router)
  Advertising Router: 192.168.5.1
  LS Seq Number: 80000002
  Checksum: 0x930e
  Length: 32
  Network Mask: /24
        Attached Router: 192.168.5.1
        Attached Router: 192.168.2.1

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

该命令 show 出来的是 OSPF 二类(网络)LSA,所以 show 出来的内容同样是属于路由器所在区域内的中转网络信息;后面所跟的 X.X.X.X 是指在广播型 LAN 中担任 DR 的路由器上属于该 LAN 网络的子接口的 IP 地址信息.即中转网络 LSID。例如路由器 R A 的 F0/1 与 R B 的 F0/2 以及 RC 的 F0/3 过 LAN 相连,Router B 被推举成为 DR,那么此时该 Lan 虚拟出来的中转网络的 LSID 就是 X.X.X.X 就应该是 RB 的 F0/2 接口的接口 IP 地址。

show ip ospf database database ！显示 OSPF 链路状态数据库信息。

```
12-RSR20-1(config)#show ip ospf database database

OSPF process 1:

Area 0.0.0.0 database summary:
Router Link States        : 3
Network Link States       : 1
Summary Link States       : 0
ASBR-Summary Link States  : 0
NSSA-external Link States: 0
Link-Local Opaque-LSA     : 0
Area-Local Opaque-LSA     : 0
Total LSA                 : 4

Process 1 database summary:
Router Link States        : 3
Network Link States       : 1
Summary Link States       : 0
ASBR-Summary Link States  : 0
AS External Link States   : 0
NSSA-external Link States: 0
Link-Local Opaque-LSA     : 0
Area-Local Opaque-LSA     : 0
AS-Global Opaque-LSA      : 0
Total LSA                 : 4
```

(d)显示并记录邻居状态。

show ip ospf neighbor

```
12-RSR20-1(config)#show ip ospf neighbor

OSPF process 1, 2 Neighbors, 2 is Full:
Neighbor ID     Pri   State           BFD State  Dead Time   Address         Interface
192.168.5.1       1   Full/DR         -          00:00:40    192.168.1.2     GigabitEthernet 0/1
192.168.3.1       1   Full/ -         -          00:00:37    192.168.2.2     Serial 2/0


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

(e)显示并记录 R1 的所有接口信息

#show ip ospf interface [接口名]

```
12-RSR20-1(config)#show ip ospf interface
Serial 2/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.2.1/24, Ifindex 2, Area 0.0.0.0, MTU 1500
  Matching network config: 192.168.2.0/24
  Process ID 1, Router ID 192.168.2.1, Network Type POINTOPOINT, Cost: 50
  Transmit Delay is 1 sec, State Point-To-Point
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:08
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Crypt Sequence Number is 0
  Hello received 244 sent 248, DD received 3 sent 4
  LS-Req received 1 sent 1, LS-Upd received 17 sent 11
  LS-Ack received 10 sent 17, Discarded 0
GigabitEthernet 0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.6.1/24, Ifindex 4, Area 0.0.0.0, MTU 1500
  Matching network config: 192.168.6.0/24
  Process ID 1, Router ID 192.168.2.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.2.1, Interface Address 192.168.6.1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:03
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Crypt Sequence Number is 0
  Hello received 0 sent 35, DD received 0 sent 0
  LS-Req received 0 sent 0, LS-Upd received 0 sent 0
  LS-Ack received 0 sent 0, Discarded 0
GigabitEthernet 0/1 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.1/24, Ifindex 5, Area 0.0.0.0, MTU 1500
  Matching network config: 192.168.1.0/24
  Process ID 1, Router ID 192.168.2.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.5.1, Interface Address 192.168.1.2
  Backup Designated Router (ID) 192.168.2.1, Interface Address 192.168.1.1
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:10
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Crypt Sequence Number is 0
  Hello received 248 sent 249, DD received 3 sent 4
  LS-Req received 1 sent 1, LS-Upd received 8 sent 23
  LS-Ack received 22 sent 7, Discarded 0
```

该命令可以不输入具体的接口名称，直接使用 show ip ospf interface 命令，显示 R1 的所有接口的信息。可以看到 R1 有 3 个 OSPF 接口，分别是 Serial 2/0，gi 0/0 和 gi 0/1。

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
15331151	李佳	100
15331150	李辉旭	100
15331143	黎皓斌	100

【交实验报告】

上传实验报告：ftp://222.200.180.109/　　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！