



警

- 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	计算机科学与技术	班 级	超级计算方向	组长	林天皓
学号	18324034				
学生					
实验分工					
林天皓	预习并完成实验		朱德鹏	预习并完成实验	
张钺奇	预习并完成实验				

【实验题目】IPv6 构建园区骨干网

【实验目的】掌握大型网络中如何采用 IPv6 相关技术构建园区骨干网络。

【实验内容】

建立双协议栈网络，既能访问 IPv4 站点，又能访问 IPv6 站点；在建设的出去，为了保证 IPv6 网络的顺利开通，要求进行 IPv6 全网的测试工作；进行基于 IPv6 的访问控制，要求能够提供基于 IPv6 的主机防 ping 功能。

【实验要求】

重要信息需给出截图，注意实验步骤的前后对比。

【实验原理】

IPV6 即为网际协议第六版，是网际协议的最新版本，用作互联网的协议。用它来取代 IPv4 主要是为了解决 IPv4 地址枯竭问题，同时它也在其他方面对于 IPv4 有许多改进。在 Internet 上，数据以分组的形式传输。IPv6 定义了一种新的分组格式，目的是为了最小化路由器处理的消息标头。由于 IPv4 消息和 IPv6 消息标头有很大不同，因此这两种协议无法互操作。但是在大多数情况下，IPv6 仅仅是对 IPv4 的一种保守扩展。除了嵌入了互联网地址的那些应用协议（如 FTP 和 NTPv3，新地址格式可能会与当前协议的语法冲突）以外，大多数传输层和应用层协议几乎不怎么需要修改就可以在 IPv6 上运行。

开放式最短路径优先（英语：Open Shortest Path First，缩写为 OSPF）是一种基于 IP 协议的路由协议。它是大中型网络上使用较为广泛的 IGP 协议。OSPF 是对链路状态路由协议的一种实现，运作于自治系统内部。OSPF 分为 OSPFv2 和 OSPFv3 两个版本：OSPFv2 定义于 RFC 2328（1998），支持 IPv4 网络；而 OSPFv3 定义于 RFC 5340（2008），支持



IPv6 网络。本次实验使用支持 IPv6 网络的 OSPFv3。

ACL 为访问控制列表策略，可以根据网络数据包中的 mac 地址，源端口，源地址，目的端口，上层协议等，根据网络管理员定义的规则决定哪些数据包可以被接收，从而达到访问控制的目的。本次实验通过 ACL 控制主机之间的禁止 Ping。

## 【实验过程和结果】

本次实验使用的网络拓扑与实验指导书上一致,由于实验书出现了 IP 冲突错误, IP 设置也与实验指导书上做了一些更改。

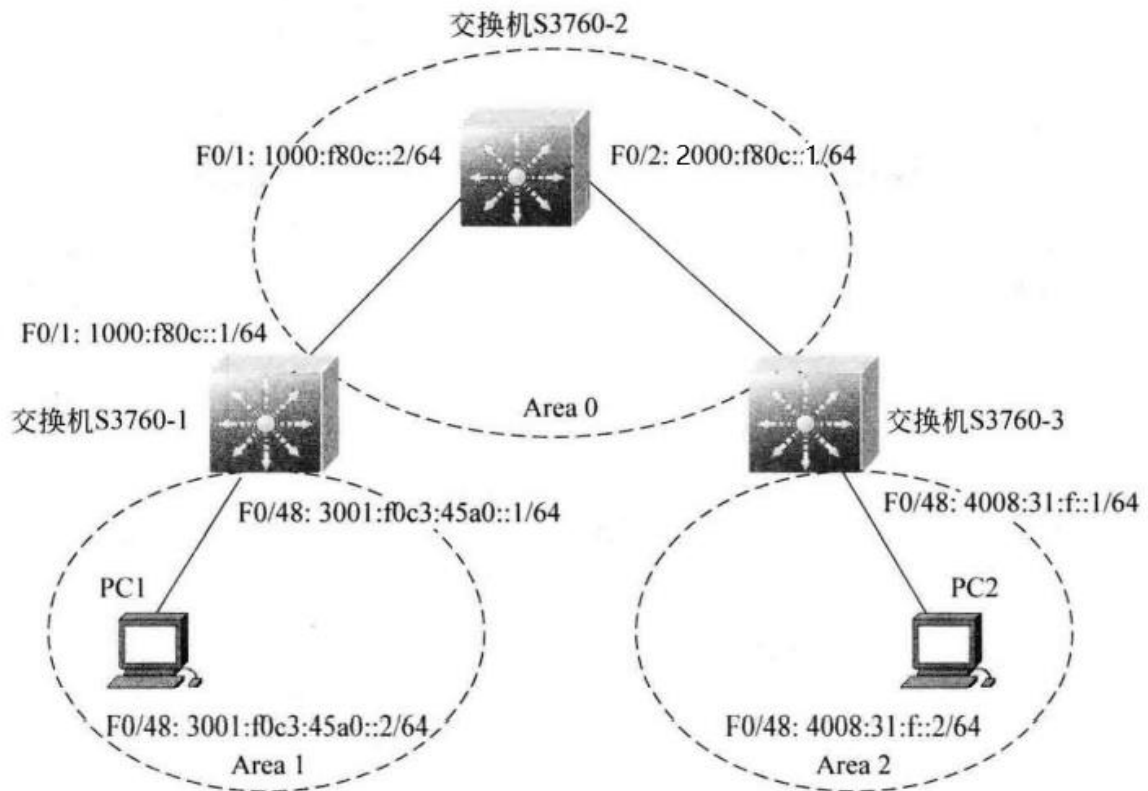


图 13-12 IPv6 综合实验拓扑

图 1 – 网络环境拓扑图

### 步骤 1：配置 PC1 的 IPV6 地址

```
以太网适配器 实验网:
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
IPv6 地址 . . . . . : 3001:f0c3:45a0::2
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::c871:4035:c61:445e%5
自动配置 IPv4 地址 . . . . . : 169.254.68.94
子网掩码 . . . . . : 255.255.0.0
默认网关 . . . . . : 3001:f0c3:45a0::1
```

图 1-配置 PC1 的 IPv6 IP 地址



设置 PC1 的 IPv6 地址为 3001:f0c3:45a0:2,子网前缀长度为 64，默认网关为 3001:f0c3:45a0:1

## 步骤 2：配置 PC2 的 IPV6 地址

以太网适配器 以太网 4:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
IPv6 地址 . . . . . : 4008:31:f::2  
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::e5bc:2a2b:7a9a:934%6  
自动配置 IPv4 地址 . . . . . : 169.254.9.52  
子网掩码 . . . . . : 255.255.0.0  
默认网关 . . . . . : 4008:31:f::1
```

图 2-配置 PC2 的 IPv6 IP 地址

设置 PC2 的 IPv6 地址为 4008:31:f::2,子网前缀长度为 64，默认网关为 4008:31:f::1

## 步骤 3：配置三台交换机的相关端口地址

配置交换机 1 接口 15 的 ipv6 地址为 3001:f0c3:45a0::1/64

```
14-S5750-1(config)#  
14-S5750-1(config)#interface g  
14-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/15  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#no switchport  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 enable  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 address 3001:f0c3:45a0::1/64  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#
```

图 3 -配置交换机 1 的 ipv6 地址

配置交换机 1 接口 17 的 ipv6 地址为 1000:f80c::1/64

```
14-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/17  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/17)#no switchport  
%Warning: the native vlan of port GigabitEthernet 0/17 may not match with its neighbor.  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/17)#Jun 23 17:34:21: %LLDP-4-ERRDETECT: Native vlan for the port GigabitEthernet 0/17 may  
not native vlan=1.  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/17)#ipv6 enable  
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/17)#ipv6 address 1000:f80c::1/64
```

图 4 -配置交换机 1 的 ipv6 地址

配置交换机 3 接口 15 的 ipv6 地址为 4008:31::1/64

```
14-S5750-2(config)#interface g  
14-S5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/15  
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#no switchport  
%Warning: the native vlan of port GigabitEthernet 0/15 may not match with its neighbor.  
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#Jun 23 17:31:56: %LLDP-4-ERRDETECT: Native vlan for the port GigabitEthernet  
not native vlan=1.  
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 enable  
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 address 4008:31:f::1/64  
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#
```

图 5 -配置交换机 3 ipv6 地址

配置交换机 3 接口 17 的 ipv6 地址为 2000:f80c::1/64



```
14-S5750-2(config)#interface gig
14-S5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/17
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/17)#no switchport
%Warning: the native vlan of port GigabitEthernet 0/17 may not match with its neighbor.
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/17)#Jun 23 17:41:14: %LLDP-4-ERRDETECT: Native vlan for the port GigabitEthernet 0/17 may
ort native vlan=1.
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/17)#Jun 23 17:41:16: %LLDP-4-AGEOUTREM: Port GigabitEthernet 0/15 one neighbor aged out,
ipv6 enable
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/17)#ipv6 address 2000:f80c::1/64
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/17)#
```

图 6 -配置交换机 3 ipv6 地址

配置交换机 2 接口 ip 分别为 1000:f80c::2/64 与 2000:f80c::2/64

```
13-S5750-1(config)#
13-S5750-1(config)#interfae
13-S5750-1(config)#interfa
13-S5750-1(config)#interface gig
13-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/1
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no switchport
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ipv6 enable
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ipv6 address 1000:f80c::2/64
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
13-S5750-1(config)#interface gi
13-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/5
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#no switchport
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#ipv6 enable
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#ipv6 address 2000:f80c::2/64
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#
```

图 7 -配置交换机 2 两个端口 ipv6 地址

配置交换机 1 的 loopback 接口

```
14-S5750-1(config-router)#
14-S5750-1(config-router)#
14-S5750-1(config-router)#interface loo
14-S5750-1(config-router)#interface loo
14-S5750-1(config-router)#exit
14-S5750-1(config)#inter
14-S5750-1(config)#interface loo
14-S5750-1(config)#interface loopback 0
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#*Jun 23 18:21:05: %LINK-3-UPDOWN: Interface Loopback 0, changed state to up.
*Jun 23 18:21:05: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback 0, changed state to up.
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#no shutdown
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#
```

图 8 -配置交换机 1 loopback 接口

配置交换机 2 的 loopback 接口

```
14-S5750-2#configure t
14-S5750-2#con
14-S5750-2#configure t
14-S5750-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
14-S5750-2(config)#interface loopback 0
14-S5750-2(config-if-Loopback 0)#ip addr*Jun 23 18:15:36: %LINK-3-UPDOWN: Interface Loopback 0, changed state to up.
*Jun 23 18:15:36: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback 0, changed state to up.
e
% Incomplete command.
14-S5750-2(config-if-Loopback 0)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.0
14-S5750-2(config-if-Loopback 0)#
```

图 9 -配置交换机 1 loopback 接口

配置交换机 3 的 loopback 接口

```
13-S5750-1(config)#interface loopback 0
13-S5750-1(config-if-Loopback 0)#ip address 3.3.3.3 255.255.255.0
13-S5750-1(config-if-Loopback 0)#exit
```



图 10 -配置交换机 1 loopback 接口

以上，三台交换机的配置完毕，下面通过 PCping 测试网络的连通性。

```
C:\Users\Administrator>ping [3001:f0c3:45a0::1]

正在 Ping 3001:f0c3:45a0::1 具有 32 字节的数据:
来自 3001:f0c3:45a0::1 的回复: 时间<1ms
来自 3001:f0c3:45a0::1 的回复: 时间<1ms
来自 3001:f0c3:45a0::1 的回复: 时间<1ms
来自 3001:f0c3:45a0::1 的回复: 时间<1ms

3001:f0c3:45a0::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>
```

图 11-PC1 ping 交换机 1 内部端口

使用 PC1 ping 交换机 1 ipv6 地址，网络联通正常。

```
C:\Users\Administrator>ping [1000:f80c::1]

正在 Ping 1000:f80c::1 具有 32 字节的数据:
来自 1000:f80c::1 的回复: 时间<1ms
来自 1000:f80c::1 的回复: 时间<1ms
来自 1000:f80c::1 的回复: 时间<1ms
来自 1000:f80c::1 的回复: 时间<1ms

1000:f80c::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
```

图 12-PC1 ping 交换机 1 外部端口

使用 PC1 ping 交换机 1 与交换机 2 相连的出口 ipv6 地网络联通正常。

```
C:\Users\Administrator>ping [4008:31:f::1]

正在 Ping 4008:31:f::1 具有 32 字节的数据:
来自 4008:31:f::1 的回复: 时间<1ms
来自 4008:31:f::1 的回复: 时间<1ms
来自 4008:31:f::1 的回复: 时间<1ms
来自 4008:31:f::1 的回复: 时间<1ms

4008:31:f::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
```

图 13-PC2 ping 交换机 3 内部端口



使用 PC2 ping 交换机 3 ipv6 地址，网络联通正常。

```
C:\Users\Administrator>ping [2000:f80c::1]

正在 Ping 2000:f80c::1 具有 32 字节的数据:
来自 2000:f80c::1 的回复: 时间<1ms
来自 2000:f80c::1 的回复: 时间<1ms
来自 2000:f80c::1 的回复: 时间<1ms
来自 2000:f80c::1 的回复: 时间<1ms

2000:f80c::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>
```

图 14-PC2 ping 交换机 3 外部端口

使用 PC2 ping 交换机 3 与交换机 2 相连的出口 ipv6 地址，网络联通正常。

综上，内网部分联通性良好。下面我们需要通过配置 OSPF 路由进行网络之间的路由，使得网络可以互相连通。

### 步骤 3：配置 OSPFv3 构建骨干网络

在开启 ospf 路由算法之前，我们先查看路由表。

```
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#show ipv6 route
IPv6 routing table name is Default(0) global scope - 10 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
       *:1/128 via Loopback, local host
C      1000:F80C::/64 via GigabitEthernet 0/1, directly connected
L      1000:F80C::2/128 via GigabitEthernet 0/1, local host
C      2000:F80C::/64 via GigabitEthernet 0/5, directly connected
L      2000:F80C::2/128 via GigabitEthernet 0/5, local host
L      FE80::/10 via ::1, Null0
C      FE80::/64 via GigabitEthernet 0/1, directly connected
L      FE80::5A69:6CFF:FE15:557D/128 via GigabitEthernet 0/1, local host
C      FE80::/64 via GigabitEthernet 0/5, directly connected
L      FE80::5A69:6CFF:FE15:557D/128 via GigabitEthernet 0/5, local host
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#
```

图 15- 交换机 2 开启 ospf 前路由表

可见各个部分均为本地地址或者直连网段，符合开启 ospf 路由算法之前的路由表情况。





下面，在交换机 2 上设置 ospf 区域与 ospf ID

```
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ipv6 ospf 1 area 0
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
13-S5750-1(config)#inte*Jun 26 08:56:59: %OSPFV3-5-ADJCHG: Process [1], Nbr [1.1.1.1] from Down to Init, HelloReceived.
rface go
13-S5750-1(config)#interface gi
13-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/5
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#ipv6 ospf 1 area 0
13-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#show ipv6 ospf
Routing Process "OSPFv3 (1)" with ID 3.3.3.3
Process uptime is 26 minutes
Initial SPF schedule delay 1000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 5000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Minimum LSA interval 5 secs, Minimum LSA arrival 1 secs
Number of incoming current DD exchange neighbors 0/5
Number of outgoing current DD exchange neighbors 0/5
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0000
Number of AS-Scoped Unknown LSA 0
Number of LSA originated 4
Number of LSA received 0
Log Neighbor Adjacency Changes : Enabled
Number of areas in this router is 1
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 2(2)
    SPF algorithm executed 1 times
    Number of LSA 2. Checksum Sum 0x13314
    Number of Unknown LSA 0
```

图 16 - 交换机 2 配置 ospf

设置交换机 2 的 ospf 区域为 0，设置 id 为 3.3.3.3

配置交换机 1 的 ospfv3 路由。

```
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#no shutdown
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#inter
14-S5750-1(config-if-Loopback 0)#exit
14-S5750-1(config)#in
14-S5750-1(config)#interface g
14-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/15
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 ospf ?
<1-65535> OSPF process ID
cost Interface cost
dead-interval Interval after which a neighbor is declared dead
hello-interval Time between hello packets
mtu-ignore Ignores the MTU in DBD packets
neighbor OSPFv3 neighbor
network Network type
priority Router priority
retransmit-interval Time between retransmitting lost LSAs
transmit-delay LSA transmission delay

14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 ospf 1 area ?
<0-4294967295> OSPF area ID as a decimal value
A.B.C.D OSPF area ID in IP address format

14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 ospf 1 area 1
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#exit
14-S5750-1(config)#inter
14-S5750-1(config)#interface gi
14-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/17
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/17)#ipv6 ospf 1 area 0
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/17)#exit
14-S5750-1(config)#*Jun 23 18:31:41: %OSPFV3-5-ADJCHG: Process [1], Nbr [3.3.3.3-GigabitEthernet 0/17] from Down to Init, HelloReceived.
*Jun 23 18:32:17: %OSPFV3-5-ADJCHG: Process [1], Nbr [3.3.3.3-GigabitEthernet 0/17] from Loading to Full, LoadingDone.
```

图 17 - 交换机 1 配置 ospf

设置交换机 1 的 ospf id 为 1.1.1.1，ospf 区域为 0。



下面可以看到已经发下了 ospf id 为 3.3.3.3 的邻居

配置交换机 3 的 ospfv3 路由。

```
14-S5750-2(config-if-Loopback 0)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.0
14-S5750-2(config-if-Loopback 0)#exit
14-S5750-2(config)#interface g
14-S5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/15
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 ospf 1 area 2
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#exit
14-S5750-2(config)#interfa
14-S5750-2(config)#interface g
14-S5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/17
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/17)#ipv6 ospf 1 area 0
14-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/17)#exit
14-S5750-2(config)#ipv6 router ospf
14-S5750-2(config-router)#area *Jun 23 18:26:14: %OSPFV3-5-ADJCHG: Process [1], Nbr [3.3.3.3-GigabitEthernet 0/17] from Down to Init, HelloReceived.
*Jun 23 18:26:14: %OSPFV3-5-ADJCHG: Process [1], Nbr [3.3.3.3-GigabitEthernet 0/17] from Loading to Full, LoadingDone.
```

图 18 - 交换机 3 配置 ospf

设置交换机 1 的 ospf id 为 2.2.2.2, ospf 区域为 0.

配置完三台交换机后, 我们使用 show ipv6 route 查看各个交换机获取的路由表地址

查看交换机 1 路由表

```
14-S5750-1(config)#
14-S5750-1(config)#show ipv6 route
IPv6 routing table name is Default(0) global scope - 12 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 1000:F80C::/64 via GigabitEthernet 0/17, directly connected
       L 1000:F80C::1/128 via GigabitEthernet 0/17, local host
       O 2000:F80C::/64 [110/2] via FE80::5A69:6CFF:FE15:557D, GigabitEthernet 0/17
       C 3001:F0C3:45A0::/64 via GigabitEthernet 0/15, directly connected
       L 3001:F0C3:45A0::1/128 via GigabitEthernet 0/15, local host
       OI 4008:31:F::/64 [110/3] via FE80::5A69:6CFF:FE15:557D, GigabitEthernet 0/17
       L FE80::/10 via ::1, Null0
       C FE80::/64 via GigabitEthernet 0/15, directly connected
       L FE80::5A69:6CFF:FE15:59CD/128 via GigabitEthernet 0/15, local host
       C FE80::/64 via GigabitEthernet 0/17, directly connected
       L FE80::5A69:6CFF:FE15:59CD/128 via GigabitEthernet 0/17, local host
```

图 19 - 交换机 1 配置 ospf 后路由表

可见当前路由表中已经出现了由 ospf 所获得的两条路由项目。

使用 show ipv6 ospf 可以查看 ospf 数据库的具体状态

查看交换机 1 ospf 信息





```
14-S5750-1>enable 14
Password:
14-S5750-1#show ipv6 ospf
Routing Process "OSPFv3 (1)" with ID 1.1.1.1
Process uptime is 44 minutes
This router is an ABR
Initial SPF schedule delay 1000 msecs
Minimum hold time between two consecutive SPF's 5000 msecs
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msecs
Minimum LSA interval 5 secs, Minimum LSA arrival 1 secs
Number of incoming current DD exchange neighbors 0/5
Number of outgoing current DD exchange neighbors 0/5
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0000
Number of AS-Scoped Unknown LSA 0
Number of LSA originated 10
Number of LSA received 18
Log Neighbor Adjacency Changes : Enabled
Number of areas in this router is 2
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 1(1)
    SPF algorithm executed 5 times
    Number of LSA 9. Checksum Sum 0x4412B
    Number of Unknown LSA 0
  Area 0.0.0.1
    Number of interfaces in this area is 1(1)
    SPF algorithm executed 2 times
    Number of LSA 5. Checksum Sum 0x1F32B
    Number of Unknown LSA 0
```

图 20 - 交换机 1 配置 ospf 信息

可见其中获取到的邻居数量为 1.

查看交换机 2 ospf 信息

```
14-S5750-2(config)#show ipv6 ospf
Routing Process "OSPFv3 (1)" with ID 2.2.2.2
Process uptime is 21 minutes
This router is an ABR
Initial SPF schedule delay 1000 msecs
Minimum hold time between two consecutive SPF's 5000 msecs
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msecs
Minimum LSA interval 5 secs, Minimum LSA arrival 1 secs
Number of incoming current DD exchange neighbors 0/5
Number of outgoing current DD exchange neighbors 0/5
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0000
Number of AS-Scoped Unknown LSA 0
Number of LSA originated 10
Number of LSA received 11
Log Neighbor Adjacency Changes : Enabled
Number of areas in this router is 2
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 1(1)
    SPF algorithm executed 3 times
    Number of LSA 9. Checksum Sum 0x4412B
    Number of Unknown LSA 0
  Area 0.0.0.2
    Number of interfaces in this area is 1(1)
    SPF algorithm executed 2 times
    Number of LSA 5. Checksum Sum 0x27A8E
    Number of Unknown LSA 0
```

图 21 - 交换机 2 配置 ospf 信息

可见其中获取到的邻居数量为 1.



然后通 tracert 测试 PC1 与 PC2 之间的连通性，与连接路径

```
C:\Users\Administrator>tracert [3001:f0c3:45a0::2]

通过最多 30 个跃点跟踪到 3001:f0c3:45a0::2 的路由

 1  <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒    4008:31:f::1
 2  <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒    2000:f80c::2
 3  <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒    1000:f80c::1
 4  <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒    3001:f0c3:45a0::2

跟踪完成。
```

图 21 – PC1 tracert PC2，网络连通

由 tracert 的结果可以看到路由经过的每一跳符合交换机的路由表，且最终能够使得 PC1 与 PC2 连通。说明 Ospf 路由已经生效，网络已经联通。

综上，该部分通过配置 OSPFv3，实现了两台 PC 经过交换机的互相连接。

## 步骤 5：配置 IPv6 访问控制列表

为了完成题目中的防止 ping 的功能，我们使用 acl 策略控制列表进行 icmp 数据包的限制。

首先建立 deny-icmp 控制策略

```
14-S5750-1(config)#ipv6 access-list deny-ping
14-S5750-1(config-ipv6-acl)#deny icmp any any
14-S5750-1(config-ipv6-acl)#permit any any
% Invalid input detected at '^' marker.
14-S5750-1(config-ipv6-acl)#permit tcp udp any any
% Invalid input detected at '^' marker.
14-S5750-1(config-ipv6-acl)#permit tcp any any
14-S5750-1(config-ipv6-acl)#permit udp any any
14-S5750-1(config-ipv6-acl)#show access-list

ipv6 access-list deny-ping
 10 deny icmp any any
 20 permit tcp any any
 30 permit udp any any
14-S5750-1(config-ipv6-acl)#
```

图 22-设置 acl 控制策略

禁止任何来源的 icmp 包，并且允许 tcp 与 udp 的数据包。

然后将 acl 控制策略应用与接口上



```
14-S5750-1(config)#interface g
14-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/15
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#ipv6 traffic-filter deny-ping in
14-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/15)#
```

图 23-将 acl 策略应用于交换机 1 的 15 接口入口方向

然后测试，使用 PC1 ping PC2

```
C:\Users\Administrator>ping [4008:31:f::2]

正在 Ping 4008:31:f::2 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

4008:31:f::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 24- PC1 ping PC2，不连通

经过限制后，PC1 并不能 ping 通 PC2

使用 PC2 ping PC1

```
C:\Users\Administrator>ping [3001:f0c3:45a0::2]

正在 Ping 3001:f0c3:45a0::2 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

3001:f0c3:45a0::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 25- PC2 ping PC1

经过限制后，PC2 并不能 ping 通 PC1

下面通过 tracert 的测试，我们可以更加详细的测试发送的数据包到哪一步被阻断

使用 PC2 tracert PC1



```
C:\Users\Administrator>tracert [3001:f0c3:45a0::2]
```

```
通过最多 30 个跃点跟踪到 3001:f0c3:45a0::2 的路由
```

```
 1  <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒  4008:31:f::1
 2  <1 毫秒    <1 毫秒    <1 毫秒  2000:f80c::2
 3  1 ms      1 ms      <1 毫秒  1000:f80c::1
 4  *         *         *       请求超时。
 5  *         *         *       请求超时。
 6
```

图 26- PC2 tracert PC1，被阻断

经过测试，我们发送的数据包到 1000:f80c::1 就停止了，这于我们所设置的流量控制应用的接口一致，直到交换机 1 之前的链路是连通的，而不能 ping 通 PC1。

综上，该实现部分完成了基于 IPv6 主机的防 ping 功能。

#### 【实验感想】

本次实验是使用 IPv6 进行的第一次实验，在实验中，通过对路由器与 PC 的网卡进行 IPv6 地址的配置，了解了 IPv6 地址的基本格式，且去除了子网掩码一项，修改为具有同样功能但是更加简洁的子网前缀，同时对于其中为 0 的部分 IPv6 使用的简化的表达，这大大提高了 IPv6 长地址的输入效率。

同时，使用 OSPFv3 方法进行路由，这种方法是可以使用 IPv6 的路由算法。配置简单，可以完成对子网的路由功能。然后使用了基于 IPv6 的 acl 进行防止 icmp 包的发送，达到了题目中禁止 ping 的效果。主要表现为应用方式与之前基于 IPv4 的不同。

通过查看 ipv6 的路由表与 ospf 信息，了解了 OSPFv3 路由运行中的路由表变化情况。