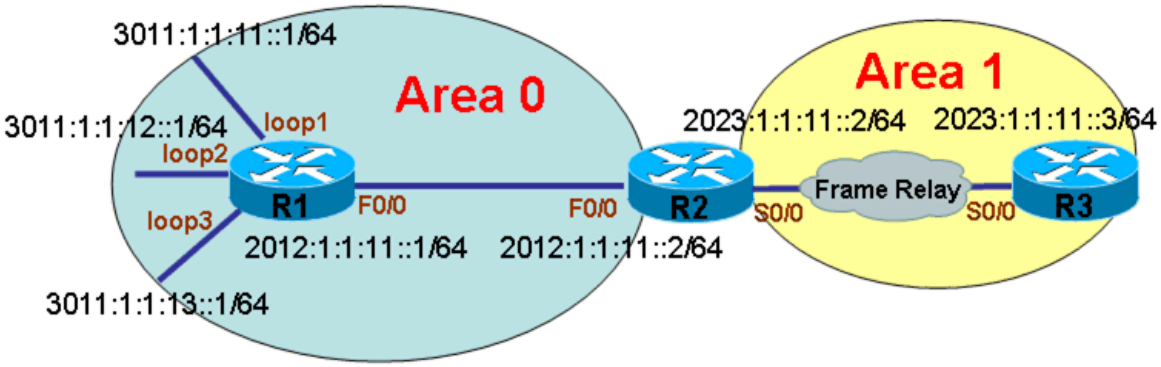
实验四　IPv6 OSPF （OSPFv3）

OSPFv3 与 OSPFv2（IPv4 OSPF）的原理都是相同的，OSPFv3 选举 Router-ID 的规则与 OSPFv2 相同，OSPFv3 也是选择路由器上的 IPv4 地址作为 Router-ID，如果设备上没有配置 IPv4 地址，那么必须手工指定 Router-ID。在配置 OSPFv3 时，先配置进程，然后需要让哪些接口运行在 OSPFv3 下，就必须到相应的接口下明确指定，并不像 OSPFv2 那样在进程下通过 network 来发布。

配置 OSPFv3



1.初始配置

（1）R1 初始配置：

r1(config)#ipv6 unicast-routing

r1(config)#interface f0/0

r1(config-if)#ipv6 address 2012:1:1:11::1/64

r1(config)#int loopback 1

r1(config-if)#ipv6 address 3011:1:1:11::1/64

r1(config)#int loopback 2

r1(config-if)#ipv6 address 3011:1:1:12::1/64

r1(config)#int loopback 3

r1(config-if)#ipv6 address 3011:1:1:13::1/64

（2）R2 初始配置：

r2(config)#ipv6 unicast-routing

r2(config)#interface f0/0

r2(config-if)#ipv6 address 2012:1:1:11::2/64

r2(config)#interface s1/0

r2(config-if)#encapsulation frame-relay

r2(config-if)#no frame-relay inverse-arp

r2(config-if)#no arp frame-relay

r2(config-if)#ipv6 address 2023:1:1:11::2/64

r2(config-if)#frame-relay map ipv6 2023:1:1:11::3 203 broadcast

r2(config-if)#

（3）R3 初始配置：

r3(config)#ipv6 unicast-routing

r3(config)#interface s1/0

r3(config-if)#encapsulation frame-relay

r3(config-if)#no frame-relay inverse-arp

r3(config-if)#no arp frame-relay

r3(config-if)#ipv6 address 2023:1:1:11::3/64

r3(config-if)#frame-relay map ipv6 2023:1:1:11::2 302 broadcast

2.启动 OSPFv3 进程

（1）启动 R1 的 OSPFv3 进程

r1(config)#ipv6 router ospf 2

r1(config-rtr)#router-id 1.1.1.1

说明：由于没有配置 IPv4 地址，所以必须手工配置 Router-ID

（2）启动 R2 的 OSPFv3 进程

r2(config)#ipv6 router ospf 2

r2(config-rtr)#router-id 2.2.2.2

（3）启动 R3 的 OSPFv3 进程

r3(config)#ipv6 router ospf 2

r3(config-rtr)#router-id 3.3.3.3

3.配置 OSPFv3 接口

（1）将 R1 上的接口放进 OSPFv3 进程

r1(config)#int f0/0

r1(config-if)#ipv6 ospf 2 area 0

r1(config)#int loopback 1

r1(config-if)#ipv6 ospf 2 area 0

（2）将 R2 上的接口放进 OSPFv3 进程

r2(config)#int f0/0

r2(config-if)#ipv6 ospf 2 area 0

r2(config)#int s1/0

r2(config-if)#ipv6 ospf 2 area 1

（3）将 R3 上的接口放进 OSPFv3 进程

r3(config)#int s1/0

r3(config-if)#ipv6 ospf 2 area 1

4.查看 OSPFv3 邻居

（1）查看 r1 邻居：

r1#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
2.2.2.2	1	FULL/BDR	00:00:39	4	FastEthernet0/0

r1#

说明：R1 与 R2 的 OSPFv3 邻居正常。

（2）查看 r2 邻居：

r2#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface

1.1.1.1 1 FULL/DR 00:00:35 4 FastEthernet0/0

r2#

说明：R2 与 R2 的 OSPFv3 邻居正常，但与 R3 的邻居没有。

（3）（3）查看 r3 邻居：

r3#show ipv6 ospf neighbor

r3#

说明：R3 没有 OSPFv3 邻居。

5.解决 OSPFv3 邻居问题

说明：由于 R2 与 R3 之间属于 NBMA 非广播网络，所以无法自动建邻居，要解决邻居问题，有两种方法：第一，手工指定邻居，在指定时，只须在一方指定即可，并且 OSPFv3 在手工指定邻居时，需要到接口下指定而不是在进程下指定，并且指定的为对方链路本地地址。第二，将网络类型从非广播网络类型改为允许广播的网络类型，如改为 Point-to-point 类型。

（1）查看 R3 连 R2 接口的链路本地地址

r3#show ipv6 interface brief s1/0

Serial1/0 [up/up]

FE80::C200:DFF:FEAC:0

2023:1:1:11::3

r3#

（2）在 R2 上指定 R3 为邻居，在接口下指定对方的链路本地地址

r2(config)#int s1/0

r2(config-if)#ipv6 ospf neighbor FE80::C200:DFF:FEAC:0

r2(config-if)#

（3）测试 R2 到 R3 接口链路本地地址的连通性

r2#ping FE80::C200:DFF:FEAC:0

Output Interface: Serial1/0

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to FE80::C200:DFF:FEAC:0, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of FE80::C200:BFF:FE94:0

.....

Success rate is 0 percent (0/5)

r2#

说明：由于指定邻居时，指定为对方接口的链路本地地址，所以双方接口的链路本地地址不通，邻居将仍然不能建立。

（4）解决帧中继网络下双方接口的链路本地地址的 PVC 映射

注：必须互相映射

R2:

r2(config)#int s1/0

r2(config-if)#fram map ipv6 FE80::C200:DFF:FEAC:0 203 broadcast

R3:

R3(config)#int s1/0

R3config-if)#fram map ipv6 FE80::C200:BFF:FE94:0 302 broadcast

(5)查看邻居

r3#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
2.2.2.2	1	FULL/BDR	00:01:42	6	Serial1/0

r3#

说明：由于已经手工指定邻居，并且也映射了双方的链路本地地址，所以邻居成功建立。

6.查看 OSPFv3 路由

（1）在 R1 上查看 OSPFv3 路由

r1#sh ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 11 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

OI 2023:1:1:11::/64 [110/74]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, FastEthernet0/0

r1#

说明：由于邻居已经全部正常建立，所以学习到了远程网络的路由条目。

（2）在 R2 上查看 OSPFv3 路由

r2#show ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 7 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

O 3011:1:1:11::1/128 [110/10]

via FE80::C200:AFF:FE28:0, FastEthernet0/0

r2#

说明：由于邻居已经全部正常建立，所以学习到了远程网络的路由条目。

（3）在 R3 上查看 OSPFv3 路由

r3#show ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 6 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

OI 2012:1:1:11::/64 [110/74]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

OI 3011:1:1:11::1/128 [110/74]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

r3#

说明：由于邻居已经全部正常建立，所以学习到了远程网络的路由条目。

7.解决 OSPFv3 路由掩码问题

说明：由于学习到的路由中，属于 loopback 接口的网段原本为 64 位，而学习到的为 128 位，为主机路由，所以应让路由掩码与原来的掩码一致，需要将网络类型改为 Point-to-point 类型。

（1）在 R1 改 loopback 接口的网络类型改为 Point-to-point

r1(config)#int loopback 1

r1(config-if)#ipv6 ospf network point-to-point

r1(config-if)#

（2）查看改后的路由情况

r2#show ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 9 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

O 3011:1:1:11::/64 [110/11]

via FE80::C200:AFF:FE28:0, FastEthernet0/0

r2#

说明：已经成功变成原来的掩码位数。

8.重分布 IPv6 网段

说明：将 R1 上的剩余网段重分布进 OSPFv3

（1）在 R1 上配置重分布剩余网段进 OSPFv3

r1(config)#route-map con permit 10

r1(config-route-map)#match interface loopback 2

r1(config-route-map)#exit

r1(config)#route-map con permit 20

r1(config-route-map)#match interface loopback 3

r1(config-route-map)#exit

r1(config)#ipv6 router ospf 2

r1(config-rtr)#redistribute connected route-map con

（2）在 R2 上查看重分布进 OSPFv3 的剩余网段

r2#show ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 9 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

O 3011:1:1:11::/64 [110/11]

via FE80::C200:AFF:FE28:0, FastEthernet0/0

OE2 3011:1:1:12::/64 [110/20]

via FE80::C200:AFF:FE28:0, FastEthernet0/0

OE2 3011:1:1:13::/64 [110/20]

via FE80::C200:AFF:FE28:0, FastEthernet0/0

r2#

说明：可以看到，R1 上的剩余网段成功被重分布进 OSPFv3。

（3）在 R3 上查看重分布进 OSPFv3 的剩余网段

r3#show ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 8 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

OI 2012:1:1:11::/64 [110/74]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

OI 3011:1:1:11::/64 [110/75]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

OE2 3011:1:1:12::/64 [110/20]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

OE2 3011:1:1:13::/64 [110/20]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

r3#

说明：可以看到，R1 上的剩余网段成功被重分布进 OSPFv3。

9.过滤 IPv6 路由

说明：在 R3 上过滤掉 IPv6 路由，只留想要的网段，使用 distribute-list 过滤

（1）配置只留 3011 打头的网段

r3(config)#ipv6 prefix-list abc permit 3011::/16 ge 64 le 64

r3(config)#ipv6 router ospf 2

r3(config-rtr)#distribute-list prefix-list abc in s1/0

（2）查看过滤后的路由表情况

r3#show ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 7 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

OI 3011:1:1:11::/64 [110/75]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

OE2 3011:1:1:12::/64 [110/20]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

OE2 3011:1:1:13::/64 [110/20]

via FE80::C200:BFF:FE94:0, Serial1/0

r3#

说明：路由表中只剩 3011 打头的网段了，说明过滤成功。

10.汇总 OSPFv3 外部路由

说明：对从外部重分布进 OSPFv3 的路由进行汇总，OSPF 内的路由汇总，命令格式基本同 IPv4，需要注意的是，汇总必须在重分布的路由器上配置，即必须在 ASBR 上配置。

（1）在 ASBR（R1）上配置外部路由的汇总

说明：将 3011:1:1:11::/64 ， 3011:1:1:12::/64 ， 3011:1:1:13::/64 三条路由汇总成 3011:1:1::/48

r1(config)#ipv6 router ospf 2

r1(config-rtr)#summary-prefix 3011:1:1::/48

r1(config-rtr)#

(2)在 R2 上查看汇总后的路由表情况

r2#show ipv6 route ospf

IPv6 Routing Table - 8 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

OE2 3011:1:1::/48 [110/20]

via FE80::C200:AFF:FE28:0, FastEthernet0/0

O 3011:1:1:11::/64 [110/11]

via FE80::C200:AFF:FE28:0, FastEthernet0/0

r2#

说明：可以看到，汇总成功。