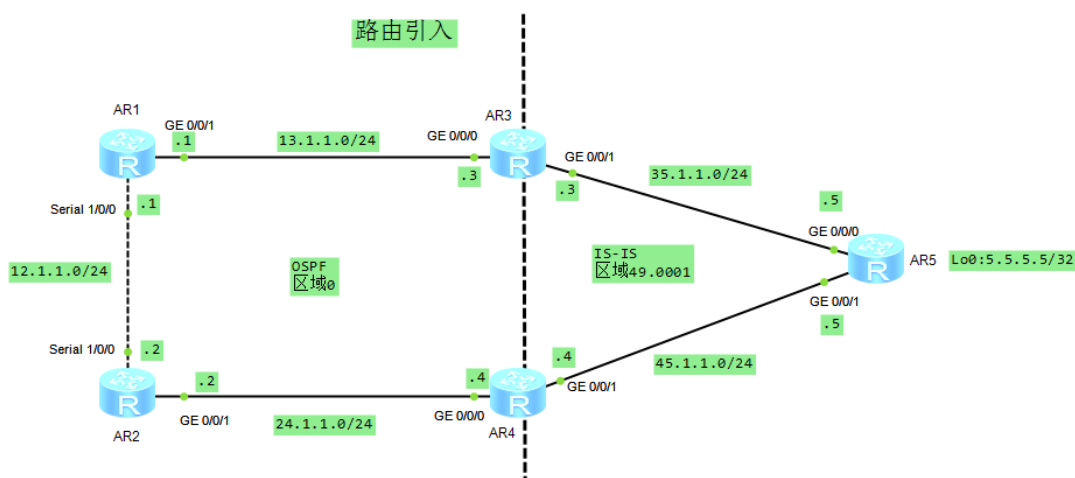


【HCIP 实验 09】路由引入

一、实验拓扑



二、实验需求及解法

本实验模拟OSPF与IS-IS互联的网络环境，完成以下需求：

1. 如图所示，配置所有设备的IP地址。

R1:

```
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 13.1.1.1 255.255.255.0
interface Serial1/0/0
 ip address 12.1.1.1 255.255.255.0
#
```

R2:

```
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 24.1.1.2 255.255.255.0
interface Serial1/0/0
 ip address 12.1.1.2 255.255.255.0
#
```

R3:

```
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 13.1.1.3 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 35.1.1.3 255.255.255.0
#
```

R4:

```
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 24.1.1.4 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 45.1.1.4 255.255.255.0
#
```

R5:

```
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 35.1.1.5 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 45.1.1.5 255.255.255.0
interface LoopBack0
 ip address 5.5.5.5 255.255.255.255
```

2. R1/2/3/4运行OSPF

2.1 进程号为1，RID如下：

R1:1.1.1.1

R2:2.2.2.2

R3:3.3.3.3

R4:4.4.4.4

2.2 所有路由器属于区域0

2.3 全部使用通配符0.0.0.0通告。

2.4 确认各路由器之间的邻居关系。

R1:

```
ospf 1 router-id 1.1.1.1
 area 0.0.0.0
  network 12.1.1.1 0.0.0.0
  network 13.1.1.1 0.0.0.0
```

R2:

```
ospf 1 router-id 2.2.2.2
 area 0.0.0.0
  network 12.1.1.2 0.0.0.0
  network 24.1.1.2 0.0.0.0
```

R3:

```
ospf 1 router-id 3.3.3.3
 area 0.0.0.0
```

```
network 13.1.1.3 0.0.0.0
```

R4:

```
ospf 1 router-id 4.4.4.4
```

```
area 0.0.0.0
```

```
network 24.1.1.4 0.0.0.0
```

3. R3/4/5运行IS-IS

3.1 进程号为1，system-ID如下：

R3:0000.0000.0003

R4:0000.0000.0004

R5:0000.0000.0005

3.2 所有路由器属于区域49.0001

3.3 所有路由器均为Level-2

3.4 确认各路由器之间的邻居关系。

R3:

```
isis 1
```

```
is-level level-2
```

```
network-entity 49.0001.0000.0000.0003.00
```

```
interface GigabitEthernet0/0/1
```

```
isis enable 1
```

R4:

```
isis 1
```

```
is-level level-2
```

```
network-entity 49.0001.0000.0000.0004.00
```

```
interface GigabitEthernet0/0/1
```

```
isis enable 1
```

R5:

```
isis 1
```

```
is-level level-2
```

```
network-entity 49.0001.0000.0000.0005.00
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0
```

```
isis enable 1
```

```
interface GigabitEthernet0/0/1
```

```
isis enable 1
```

```
interface LoopBack0
```

```
isis enable 1
```

4. 在R3/4上将OSPF 1引入IS-IS

4.1 确认R5能收到以下三条路由

12.1.1.0/24 13.1.1.0/24 24.1.1.0/24

4.2 在R3上修改cost值为20，cost类型为internal。

确认R5选择R3作为最佳下一跳

R3:

```
isis 1
import-route ospf 1 cost 20 cost-type internal
```

R4:

```
Isis 1
import-route ospf 1
```

[R5]dis ip routing-table protocol isis

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop
0/0/0 12.1.1.0/24	ISIS-L2	15	30	D	35.1.1.3
0/0/0 13.1.1.0/24	ISIS-L2	15	30	D	35.1.1.3
0/0/0 24.1.1.0/24	ISIS-L2	15	30	D	35.1.1.3

ISIS引入外部路由时，默认cost类型为external，cost为64，再累加配置cost和内部cost。

修改cost类型为internal，则外部cost为0，仅累加配置cost和内部cost。

5. 在R3/4上将IS-IS引入OSPF

5.1 R3设置引入cost为50, R4则为80，cost类型都为type-2。

5.2 确认R1/2能收到5.5.5.5/32的路由。

R3:

```
ospf 1 router-id 3.3.3.3
import-route isis 1 cost 50
```

R4:

```
ospf 1 router-id 4.4.4.4
import-route isis 1 cost 80
```

6. 路径优化

6.1 查看R2的路由表，确认R2去往5.5.5.5的下一跳地址和cost值。

思考出现次优路径的原因。

[R2]dis ip routing-table 5.5.5.5

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
5.5.5.5/32	O ASE	150	50	D	12.1.1.1	Serial11/0/0

OSPF外部路由cost类型为type-2时，不会累加内部cost，直接根据外部cost选择最佳ASBR。

6.2 修改R3/4引入路由的cost类型为type-1。

R3:

```
ospf 1 router-id 3.3.3.3
import-route isis 1 cost 50 type 1
```

#

R4:

```
ospf 1 router-id 4.4.4.4
import-route isis 1 cost 80 type 1
#
```

6.3 查看R2的路由表，思考能够获得最佳路径的原因。

```
[R2]dis ip routing-table 5.5.5.5
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop
5.5.5.5/32	O_ASE	150	81	D	24.1.1.4

OSPF外部路由cost类型为type-1时，会累加内部cost，R1和R2之间链路为serial，cost较大，因此选择走R4。

6.4 关闭R2的G0/0/1接口，查看此时5.5.5.5/32路由的下一跳和cost值。

```
[R2]int g0/0/1
[R2-GigabitEthernet0/0/1]shutdown
[R2]dis ip routing-table 5.5.5.5
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
5.5.5.5/32	O_ASE	150	99	D	12.1.1.1	Serial1/0/0

此时可以看到累计cost为99

6.5 重新打开R2的G0/0/1，保存配置。

```
[R2]int g0/0/1
[R2-GigabitEthernet0/0/1]undo shutdown
```

6.6 总结ospf引入外部路由时，两种cost类型的区别和作用。

默认cost类型为type-2，仅根据引入时的cost选择最佳ASBR作为出口。

若引入时的cost值相同（默认为1），才会比较内部cost。

Cost类型为type-1会将外部与内部cost累加，再选择cost总和小的作为最佳ASBR。

另：当两个ASBR的cost类型不同时，type-1总是优于type-2，可以自行实验。