

## 实验：引入控制

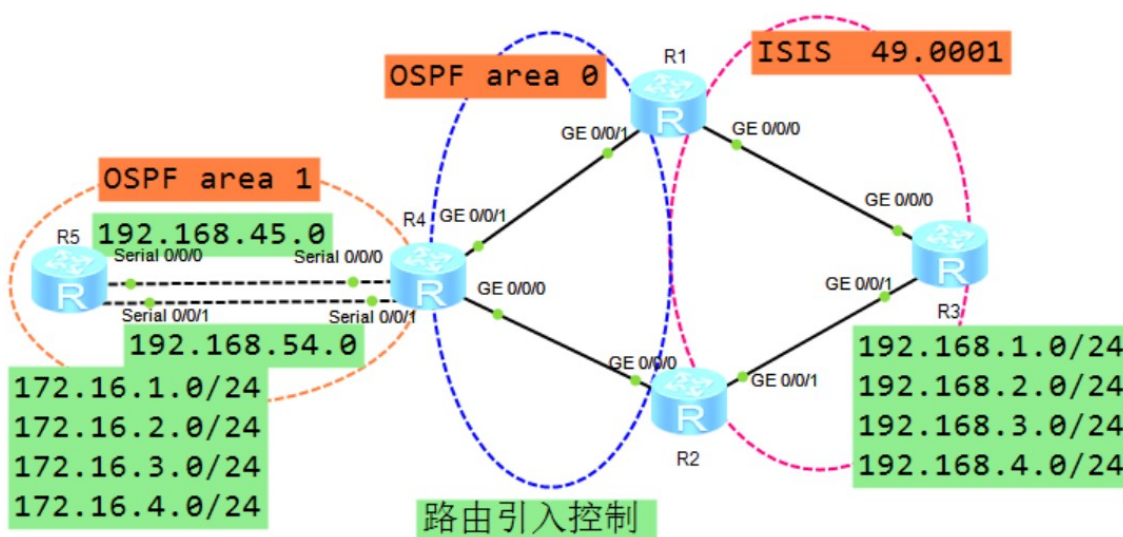
### HCIE 综合实验 - 路由引入控制

臧家林制作



## 路由引入控制

实验主要介绍了路由选择工具 ACL 和 IP-Prefix 的配置，路由引入的配置以及路由策略的配置方法及注意事项。掌握路由选择工具的配置方法，路由策略与策略路由的配置与注意事项。



某公司网络如实验拓扑所示，公司总部运行 OSPF 协议，分

部运行 ISIS 协议，总部和分部中各有若干业务网段，其中奇数网段为业务 A 网段，偶数网段为业务 B 网段，请根据如下需求对网络进行部署：

- 1 ) 按照拓扑分别搭建总部 OSPF 网络与分部 ISIS 网络，并尽量减少 OSPF Area 1 中设备需要维护的路由条目(不做路由聚合)；
- 2 ) 网络管理员在 R1 上将 ISIS 路由引入到 OSPF 中，在 R2 上将 OSPF 路由引入到 ISIS 中，并通过适当调测使得业务网段间能够正常通信；
- 3 ) 为了避免由于总部与分部网络间单点故障而造成的断网，网络管理员在 R1、R2 上部署双向引入，并通过适当调测使得业务网段间能够正常通信；

使用了 tag 来实现路由相互引入时的限制。使用 tag 的优势是不需要指定具体的路由条目，当路由域内具体的路由项有增减的时候，引入的路由条目和限制会随之变化，不需要手工干预，具有很好的扩展性。

- 4 ) 在总部网络中，使得总部网段 A 和 B 业务各使用一条链路以实现负载（不能使用路由策略）；

### 配置各接口 IP

```
R1:
undo ter mo
sys
sysname R1
user-interface console 0
idle-timeout 0 0
int loop 0
ip add 1.1.1.1 24
```

```
int g0/0/0
ip add 192.168.13.1 24
int g0/0/1
ip add 192.168.14.1 24
q
```

```
R2:
undo ter mo
sys
sysname R2
user-interface console 0
idle-timeout 0 0
int loop 0
ip add 2.2.2.2 24
int g0/0/0
ip add 192.168.24.2 24
int g0/0/1
ip add 192.168.23.2 24
q
```

```
R3:
undo ter mo
sys
sysname R3
user-interface console 0
idle-timeout 0 0
int loop 0
ip add 3.3.3.3 24
int loop1
ip add 192.168.1.1 24
int loop2
ip add 192.168.2.1 24
int loop3
ip add 192.168.3.1 24
```

```
int loop4
ip add 192.168.4.1 24
int g0/0/0
ip add 192.168.13.3 24
int g0/0/1
ip add 192.168.23.3 24
q
```

```
R4:
undo ter mo
sys
sysname R4
user-interface console 0
idle-timeout 0 0
int loop 0
ip add 4.4.4.4 24
int g0/0/0
ip add 192.168.24.4 24
int g0/0/1
ip add 192.168.14.4 24
int s0/0/0
ip add 192.168.45.4 24
int s0/0/1
ip add 192.168.54.4 24
q
```

```
R5:
undo ter mo
sys
sysname R5
user-interface console 0
idle-timeout 0 0
int loop 0
ip add 5.5.5.5 24
```

```
int loo1
ip add 172.16.1.1 24
int loo2
ip add 172.16.2.1 24
int loo3
ip add 172.16.3.1 24
int loo4
ip add 172.16.4.1 24
int s0/0/0
ip add 192.168.45.5 24
int s0/0/1
ip add 192.168.54.5 24
q
```

### 配置 OSPF ISIS 协议

```
R1:
ospf router-id 1.1.1.1
area 0
net 192.168.14.1 0.0.0.0
net 1.1.1.1 0.0.0.0
q
isis
network-entity 49.0001.0000.0000.0001.00
is-name R1
is-level level-2
cost-style wide
int g0/0/0
isis en
q
```

```
R2:
ospf router-id 2.2.2.2
area 0
net 192.168.24.2 0.0.0.0
```

```
net 2.2.2.2 0.0.0.0
```

```
q
```

```
isis
```

```
network-entity 49.0001.0000.0000.0002.00
```

```
is-name R2
```

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

```
cost-style wide
```

```
int g0/0/1
```

```
isis en
```

```
q
```

```
R3:
```

```
isis
```

```
network-entity 49.0001.0000.0000.0003.00
```

```
is-name R3
```

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

```
cost-style wide
```

```
int loo0
```

```
isis en
```

```
int loo1
```

```
isis en
```

```
int loo2
```

```
isis en
```

```
int loo3
```

```
isis en
```

```
int loo4
```

```
isis en
```

```
int g0/0/0
```

```
isis en
```

```
int g0/0/1
```

```
isis en
```

```
q
```

```
R4:
```

```
ospf router-id 4.4.4.4
area 0
net 192.168.14.4 0.0.0.0
net 192.168.24.4 0.0.0.0
net 4.4.4.4 0.0.0.0
area 1
net 192.168.45.4 0.0.0.0
net 192.168.54.4 0.0.0.0
q
```

```
R5:
ospf router-id 5.5.5.5
area 1
net 192.168.45.5 0.0.0.0
net 192.168.54.5 0.0.0.0
net 5.5.5.5 0.0.0.0
q
```

```
ip ip-prefix 5 permit 172.16.0.0 16 greater-equal 24
less-equal 24
```

```
route-policy 10 permit node 10
if-match ip-prefix 5
ospf
import-route direct route-policy 10
```

### 配置特殊区域

尽量减少 OSPF Area 1 中设备需要维护的路由条目(不做路由聚合)；要保留路由引入的能力

```
R4 :
ospf
area 1
nssa no-summary
q
```

```
R5:
ospf
area 1
nssa
q
```

### 路由引入 ( 两点单向引入 )

网络管理员在 R1 上将 ISIS 路由引入到 OSPF 中，在 R2 上将 OSPF 路由引入到 ISIS 中，并通过适当调测使得业务网段间能够正常通信

```
R1 :
acl 2017
rule permit source 172.16.1.0 0.0.0.255
rule permit source 172.16.2.0 0.0.0.255
rule permit source 172.16.3.0 0.0.0.255
rule permit source 172.16.4.0 0.0.0.255
acl 2019
rule permit source 192.168.1.0 0.0.0.255
rule permit source 192.168.2.0 0.0.0.255
rule permit source 192.168.3.0 0.0.0.255
rule permit source 192.168.4.0 0.0.0.255
q
```

```
route-policy isisospf permit node 10
if-match acl 2019
ospf
import-route isis route-policy isisospf
q
```

```
R2 :
acl 2017
rule permit source 172.16.1.0 0.0.0.255
```



```
rule permit source 172.16.2.0 0.0.0.255
rule permit source 172.16.3.0 0.0.0.255
rule permit source 172.16.4.0 0.0.0.255
acl 2019
rule permit source 192.168.1.0 0.0.0.255
rule permit source 192.168.2.0 0.0.0.255
rule permit source 192.168.3.0 0.0.0.255
rule permit source 192.168.4.0 0.0.0.255
q
```

```
route-policy ospfisis permit node 10
if-match acl 2017
isis
import-route ospf route-policy ospfisis
q
```

## R1R2 调整路由优先级

```
R1 :
route-policy ase permit node 10
if-match acl 2017
apply preference 13
ospf
preference ase route-policy ase 150
q
```

```
R2 :
route-policy ase permit node 10
if-match acl 2017
apply preference 13
ospf
preference ase route-policy ase 150
q
```

## 路由引入 ( 两点双向引入 )

为了避免由于总部与分部网络间单点故障而造成的断网，网络管理员在 R1、R2 上部署双向引入，并通过适当调测使得业务网段间能够正常通信；

为避免环路就要保证路由协议间相互引入的时候只引入各路由域自身的路由。使用了 tag 来实现路由相互引入时的限制。使用 tag 的优势是不需要指定具体的路由条目，当路由域内具体的路由项有增减的时候，引入的路由条目和限制会随之变化，不需要手工干预，具有很好的扩展性。

R1:

```
route-policy ospfisis permit node 20
apply tag 413
route-policy ospfisis deny node 30
if-match tag 324
route-policy isisospf permit node 20
apply tag 314
route-policy isisospf deny node 30
if-match tag 423
```

isis

```
import-route ospf route-policy ospfisis
ospf
import-route isis route-policy isisospf
```

R2:

```
route-policy ospfisis permit node 20
apply tag 423
route-policy ospfisis deny node 30
if-match tag 314
```

```
route-policy isisospf permit node 20
apply tag 324
route-policy isisospf deny node 30
if-match tag 413
```

```
ospf
import-route isis route-policy isisospf
isis
import-route ospf route-policy ospfisis
```

### 策略路由

在总部网络中，使得总部网段 A 和 B 业务各使用一条链路以实现负载（不能使用路由策略）

策略路由的操作对象是数据包，在路由表已经产生的情况下，不按照路由表进行转发，而是根据需要，依照某种策略改变数据包转发路径。

R5:

```
ip local policy-based-route 10
```

```
acl 2013
rule permit source 172.16.1.0 0.0.0.255
rule permit source 172.16.3.0 0.0.0.255
acl 2024
rule permit source 172.16.2.0 0.0.0.255
rule permit source 172.16.4.0 0.0.0.255
q
```

```
policy-based-route 10 permit node 10
if-match acl 2013
apply output-interface s0/0/0
policy-based-route 10 permit node 20
```

```
if-match acl 2024
apply output-interface s0/0/1
```

### 检验配置效果

R5 用 172.16.1.0 tracert 192.168.1.0 走 45 网段 ,  
172.16.2.0 tracert 192.168.1.0 走 54 网段

```
[R5]tracert -a 172.16.1.1 192.168.1.1
```

1	192.168.45.4	50 ms	50 ms	40 ms
2	192.168.24.2	70 ms	60 ms	60 ms
3	192.168.23.3	100 ms	90 ms	80 ms

```
[R5]tracert -a 172.16.2.1 192.168.1.1
```

1	192.168.54.4	60 ms	50 ms	30 ms
2	192.168.24.2	80 ms	60 ms	60 ms
3	192.168.23.3	80 ms	90 ms	80 ms