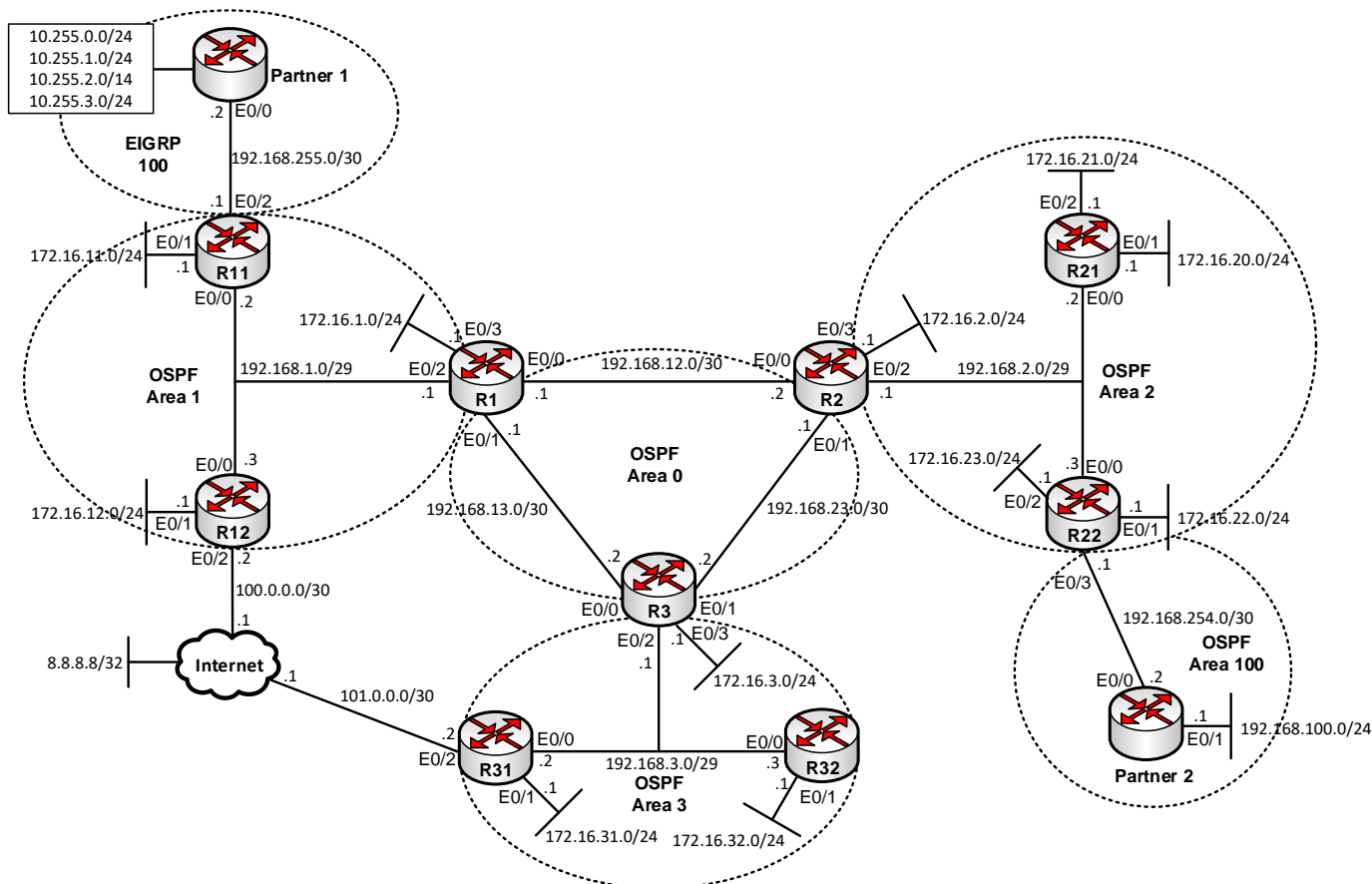


Lab 8 – Một số tính năng của OSPF

Sơ đồ:



Hình 1 – Sơ đồ bài lab.

Mô tả:

- Bài lab giả lập kịch bản một mạng doanh nghiệp chạy OSPF với quy hoạch phân vùng như hình 1. Mạng doanh nghiệp này có hai đường đi Internet thông qua các router biên R12 và R31. Bên cạnh đó, doanh nghiệp này cũng có hai đường kết nối đến các đối tác Partner 1 và Partner 2 và thực hiện chạy định tuyến với họ như được chỉ ra trên hình 1.
- Thông qua bài lab này, các bạn học viên thực tập để nắm vững cách sử dụng một số tính năng của hiện thực OSPF trên Cisco IOS.
- Tất cả các thiết bị trên sơ đồ đều đã được cấu hình thiết lập hostname và các địa chỉ IP, các bạn học viên không cần cấu hình lại các thông số này. Ngoài ra, các thiết bị Partner1, Partner2 và Internet còn có thêm một số cấu hình khác, các bạn không thay đổi bất kỳ điều gì trên các thiết bị này trong suốt quá trình làm lab.
- Trên mỗi router thuộc về mạng doanh nghiệp đang xét đều có cấu hình một interface loopback 0 với địa chỉ IP là 10.0.0.x/32, trong đó, x là số hiệu của router. Điều này không được thể hiện trên sơ đồ.

Yêu cầu:**1. Cấu hình OSPF:**

- Thực hiện cấu hình OSPF trên các router theo quy hoạch phân vùng được chỉ ra như hình vẽ.
- Trên Area 0, cấu hình để các router sử dụng các đường link kết nối giữa chúng như những đường point – to – point.
- Cấu hình redistribute giữa OSPF và EIGRP trên R11.
- Cấu hình OSPF Area 100 trên link nối giữa R22 với Partner 2. Trên link này, hãy cấu hình để R22 thực hiện xác thực OSPF với Partner 2 theo phương thức MD5 với key có key – id = 1, key – string là “CISCO”.

2. Partner 2:

- Lúc này, sau khi cấu hình xong các yêu cầu ở mục 1 ở trên, mạng LAN 192.168.100.0/24 của Partner 2 vẫn chưa thể đi đến được dù neighbor đã được thiết lập giữa R22 và Partner 2.
- Hãy sử dụng tính năng phù hợp để mọi router trong mạng doanh nghiệp đang xét có thể truy nhập được mạng LAN của Partner này.

3. Summary:

- Cấu hình R11 để khi router này đưa các prefix EIGRP vào OSPF, các prefix này sẽ được summary lại một cách tối ưu.
- Cấu hình R2 để khi router này quảng bá các subnet trên các mạng LAN của R21 và R22 đến các Area khác, các subnet này cũng được summary một cách tối ưu.

4. Internet (1):

- Trên các router biên R12 và R31 thực hiện cấu hình để các mạng LAN của các site (172.16.x.0/24) đều có thể truy nhập được Internet.
- Hoạt động truy nhập Internet cần phải được đảm bảo luôn truy nhập theo gateway R12; gateway R31 chỉ sử dụng để dự phòng.

5. Internet (2):

- Hãy hiệu chỉnh cấu hình Internet ở mục 4 để cả hai gateway đi Internet R12 và R31 đều được sử dụng.
- Mỗi router trong mạng sẽ chọn hướng đi Internet dựa theo quyết định định tuyến: hướng đi nào có metric nhỏ hơn sẽ đi theo hướng đó.

Thực hiện:**1. Cấu hình OSPF:****Cấu hình:**

Ta thực hiện cấu hình OSPF trên các router theo quy hoạch phân vùng được chỉ ra trên sơ đồ bài lab.

Trên R1:

```
interface range e0/0 - 1
 ip ospf 1 area 0
```

```
interface range e0/2 - 3
 ip ospf 1 area 1
```

Trên R2:

```
interface range e0/0 - 1
 ip ospf 1 area 0
interface range e0/2 - 3
 ip ospf 1 area 2
```

Trên R3:

```
interface range e0/0 - 1
 ip ospf 1 area 0
interface range e0/2 - 3
 ip ospf 1 area 3
```

Trên R11 và R12:

```
interface range e0/0 - 1
 ip ospf 1 area 1
```

Trên R21 và R22:

```
interface range e0/0 - 2
 ip ospf 1 area 2
```

Trên R31 và R32:

```
interface range e0/0 - 1
 ip ospf 1 area 3
```

Tiếp theo, do đặc điểm là các đường link kết nối giữa các backbone router đều chỉ sử dụng để kết nối đúng hai router, ta thực hiện cấu hình chuyển đổi các network – type của các link này thành “point-to-point”.

Trên R1, R2 và R3:

```
interface range e0/0 - 1
 ip ospf network point-to-point
```

Thực hiện redistribute giữa OSPF và EIGRP trên R11:

```
R11(config)#router ospf 1
R11(config-router)#redistribute eigrp 100 subnets
R11(config-router)#exit
R11(config)#router eigrp 100
R11(config-router)#redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500
R11(config-router)#exit
```

Trên R22, thực hiện cấu hình OSPF Area 100 trên link nối đến Partner 2, đồng thời xác thực OSPF theo phương thức MD5 trên link này:

```
R22(config)#interface e0/3
R22(config-if)#ip ospf 1 area 100
```

```
R22(config-if)#ip ospf authentication message-digest
R22(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 CISCO
R22(config-if)#exit
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng OSPF trên các Area 0, 1, 2 của mạng doanh nghiệp đã hội tụ bằng cách kiểm tra bảng neighbor và bảng định tuyến của các router, ví dụ, R1:

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.0.0.3	0	FULL/ -	00:00:39	192.168.13.2	Ethernet0/1
10.0.0.2	0	FULL/ -	00:00:33	192.168.12.2	Ethernet0/0
10.0.0.11	1	FULL/BDR	00:00:33	192.168.1.2	Ethernet0/2
10.0.0.12	1	FULL/DR	00:00:30	192.168.1.3	Ethernet0/2

```
R1#show ip route ospf
```

```
(...)
 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
O E2    10.255.0.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:04:54, Ethernet0/2
O E2    10.255.1.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:04:54, Ethernet0/2
O E2    10.255.2.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:04:54, Ethernet0/2
O E2    10.255.3.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:04:54, Ethernet0/2
 172.16.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
O IA    172.16.2.0/24 [110/20] via 192.168.12.2, 00:13:05, Ethernet0/0
O IA    172.16.3.0/24 [110/20] via 192.168.13.2, 00:12:55, Ethernet0/1
O       172.16.11.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:12:25, Ethernet0/2
O       172.16.12.0/24 [110/20] via 192.168.1.3, 00:12:35, Ethernet0/2
O IA    172.16.20.0/24 [110/30] via 192.168.12.2, 00:11:59, Ethernet0/0
O IA    172.16.21.0/24 [110/30] via 192.168.12.2, 00:11:59, Ethernet0/0
O IA    172.16.22.0/24 [110/30] via 192.168.12.2, 00:11:59, Ethernet0/0
O IA    172.16.23.0/24 [110/30] via 192.168.12.2, 00:11:59, Ethernet0/0
O IA    172.16.31.0/24 [110/30] via 192.168.13.2, 00:11:52, Ethernet0/1
O IA    172.16.32.0/24 [110/30] via 192.168.13.2, 00:11:52, Ethernet0/1
 192.168.2.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA    192.168.2.0 [110/20] via 192.168.12.2, 00:13:05, Ethernet0/0
 192.168.3.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA    192.168.3.0 [110/20] via 192.168.13.2, 00:12:55, Ethernet0/1
 192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O       192.168.23.0 [110/20] via 192.168.13.2, 00:12:55, Ethernet0/1
                        [110/20] via 192.168.12.2, 00:06:31, Ethernet0/0
 192.168.255.0/30 is subnetted, 1 subnets
O E2    192.168.255.0 [110/20] via 192.168.1.2, 00:04:54, Ethernet0/2
```

Ta kiểm tra network – type trên các link thuộc Area 0, ví dụ, trên R1:

```
R1#show ip ospf interface e0/0
```

```
Ethernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.12.1/30, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 1, Router ID 10.0.0.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 10
  Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
        0             10         no            no            Base
```

```
Enabled by interface config, including secondary ip addresses
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
(...)

R1#show ip ospf interface e0/1
Ethernet0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Interface Enable
Process ID 1, Router ID 10.0.0.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 10
Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
      0              10          no            no            Base
Enabled by interface config, including secondary ip addresses
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
(...)
```

Các router thuộc mạng doanh nghiệp đã thấy được các prefix của Partner 1, nhận được thông qua hoạt động redistribute:

```
R32#show ip route ospf
(...)

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
O E2      10.255.0.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:10:33, Ethernet0/0
O E2      10.255.1.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:10:33, Ethernet0/0
O E2      10.255.2.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:10:33, Ethernet0/0
O E2      10.255.3.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:10:33, Ethernet0/0
(...)
```

LAN của R32 đã có thể đi đến được các mạng LAN Partner này:

```
R32#ping 10.255.0.1 source 172.16.32.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.255.0.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.32.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms

R32#ping 10.255.1.1 source 172.16.32.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.255.1.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.32.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/10 ms

R32#ping 10.255.2.1 source 172.16.32.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.255.2.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.32.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/3 ms
```

```
R32#ping 10.255.3.1 source 172.16.32.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.255.3.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.32.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

R22 đã thiết lập được quan hệ láng giềng với Partner 2, qua đó cũng chứng tỏ rằng hoạt động xác thực OSPF đã diễn ra thành công giữa R22 và Partner2:

```
R22#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.0.0.2	1	FULL/DR	00:00:30	192.168.2.1	Ethernet0/0
10.0.0.21	1	FULL/DROTHER	00:00:31	192.168.2.2	Ethernet0/0
100.100.100.100	1	FULL/DR	00:00:32	192.168.254.2	Ethernet0/3

2. Partner 2:

Cấu hình:

Ngoại trừ R22 thì các router khác trong mạng doanh nghiệp chưa thấy được mạng LAN của Partner 2:

```
R2#show ip route 192.168.100.0 255.255.255.0
% Network not in table
```

Điều này xảy ra vì Area 100 chứa Partner 2 đã không được kết nối về vùng 0. Để khắc phục vấn đề này, chúng ta sử dụng virtual – link giữa R22 và R2:

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#area 2 virtual-link 10.0.0.22

R22(config)#router ospf 1
R22(config-router)#area 2 virtual-link 10.0.0.2
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng virtual – link đã được thiết lập giữa hai router, kéo Area 100 về Area 0:

```
R2#show ip ospf virtual-links
Virtual Link OSPF_VL0 to router 10.0.0.22 is up
(...)

R22#show ip ospf virtual-links
Virtual Link OSPF_VL0 to router 10.0.0.2 is up
(...)

R2#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.0.0.22	0	FULL/ -	-	192.168.2.3	OSPF_VL0

(...)

Lúc này mạng LAN của Partner 2 đã có thể đi đến được:

```
R2#show ip route 192.168.100.0 255.255.255.0
Routing entry for 192.168.100.0/24
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 30, type inter area
  Last update from 192.168.2.3 on Ethernet0/2, 00:08:33 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 192.168.2.3, from 10.0.0.22, 00:08:33 ago, via Ethernet0/2
      Route metric is 30, traffic share count is 1

R2#ping 192.168.100.1 source 172.16.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.100.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.2.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

3. Summary:

Cấu hình:

Mục này của bài lab yêu cầu thực hiện summary trên các router: ASBR R11 và ABR R2.

```
R11(config)#router ospf 1
R11(config-router)#summary-address 10.255.0.0 255.255.252.0
R11(config-router)#exit

R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#area 2 range 172.16.20.0 255.255.252.0
R2(config-router)#exit
```

Kiểm tra:

Trước khi thực hiện summary như ở trên, một router bất kỳ bên ngoài Area 2 sẽ thấy nhiều route cho các mạng LAN của Partner 1 và các mạng LAN trên các router thuộc Area 2. Ví dụ, ta kiểm tra bảng định tuyến của R32 trước khi cấu hình summary:

```
R32#show ip route ospf
(...)
O E2    10.255.0.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:10, Ethernet0/0
O E2    10.255.1.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:10, Ethernet0/0
O E2    10.255.2.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:10, Ethernet0/0
O E2    10.255.3.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:10, Ethernet0/0
(...)
O IA    172.16.20.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:19, Ethernet0/0
O IA    172.16.21.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:19, Ethernet0/0
O IA    172.16.22.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:19, Ethernet0/0
O IA    172.16.23.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:19, Ethernet0/0
(...)
```

} Partner 1

} Area 2

Sau khi ASBR R11 và ABR R2 thực hiện summary:

```
R32#show ip route ospf
(...)
O E2    10.255.0.0/22 [110/20] via 192.168.3.1, 00:08:07, Ethernet0/0
```

```
(...)
O IA      172.16.20.0/22 [110/40] via 192.168.3.1, 00:00:08, Ethernet0/0
O IA      172.16.20.0/24 [110/50] via 192.168.3.1, 00:00:08, Ethernet0/0
O IA      172.16.21.0/24 [110/50] via 192.168.3.1, 00:00:08, Ethernet0/0
O IA      172.16.22.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:00:08, Ethernet0/0
O IA      172.16.23.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:00:08, Ethernet0/0
```

Kết quả kiểm tra cho thấy các prefix đến từ Partner 1 bằng phương pháp redistribute đã được summary thành công, chỉ một route summary bao trùm được học trong bảng định tuyến của R32. Tuy nhiên, các prefix của Area 2 lại chưa được summary triệt để: bên cạnh route summary (172.16.20.0/22), các subnet cụ thể vẫn được quảng bá.

Với sơ đồ này, để khắc phục hiện tượng trên, ta cần cần cấu hình summary thêm trên R22 cho các prefix vùng 2 (các bạn học viên hãy giải thích tại sao?):

```
R22(config)#router ospf 1
R22(config-router)#area 2 range 172.16.20.0 255.255.252.0
R22(config-router)#exit
```

Sau khi thực hiện thao tác bổ sung này, việc summary cho 4 prefix của Area 2 đã được hoàn tất:

```
R32#show ip route ospf
(...)
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O E2      10.255.0.0/22 [110/20] via 192.168.3.1, 00:18:05, Ethernet0/0
          172.16.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
O IA      172.16.1.0/24 [110/30] via 192.168.3.1, 00:18:05, Ethernet0/0
O IA      172.16.2.0/24 [110/30] via 192.168.3.1, 00:12:56, Ethernet0/0
O         172.16.3.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:18:05, Ethernet0/0
O IA      172.16.11.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:18:05, Ethernet0/0
O IA      172.16.12.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:18:05, Ethernet0/0
O IA      172.16.20.0/22 [110/40] via 192.168.3.1, 00:13:01, Ethernet0/0
O         172.16.31.0/24 [110/20] via 192.168.3.2, 00:18:05, Ethernet0/0
(...)
```

4. Internet (1):

Cấu hình:

Để thực hiện được yêu cầu này, ta thực hiện default – routing trên hai router biên sử dụng metric – type 2 với metric ban đầu trên R12 thấp hơn trên R31:

```
R12(config)#router ospf 1
R12(config-router)#default-information originate metric 10
R12(config-router)#exit

R31(config)#router ospf 1
R31(config-router)#default-information originate metric 30
R31(config-router)#exit
```

Tiếp theo, ta thực hiện cấu hình static default route trên hai router để chúng có default – route cho OSPF thực hiện default – routing, lưu ý rằng vì R12 là đường đi Internet chính thức nên ta thực hiện track trên đường này:


```
R12(config-ip-sla)#icmp-echo 100.0.0.1 source-ip 100.0.0.2
R12(config-ip-sla-echo)#frequency 5
R12(config-ip-sla-echo)#exit
R12(config)#ip sla schedule 1 start-time now life forever
R12(config)#track 1 ip sla 1
R12(config-track)#exit
R12(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 100.0.0.1 track 1
R31(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 101.0.0.1
```

Cuối cùng, ta thực hiện NAT trên hai router để các IP thuộc các mạng LAN quả mạng doanh nghiệp đang xét có thể truy nhập được Internet.

Trên R12 và R31:

```
access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
ip nat inside source list 1 interface e0/2 overload

interface range e0/0 - 1
 ip nat inside
interface e0/2
 ip nat outside
```

Kiểm tra:

Mặc định, OSPF sẽ sử dụng LSA type 5 để lan truyền default – route vào mạng bên trong. Trên các router bên trong, default – route sẽ được chú thích là route O*E2, là một loại external route kiểu 2. Với kiểu 2 (metric – type = 2), giá trị metric cuối cùng chính là metric ban đầu được phát sinh bởi router thực hiện default – routing, không được cộng dồn cost toàn tuyến để đi đến ASBR. Lúc này, giá trị metric chỉ có ý nghĩa quyết định ASBR nào tối ưu hơn: ASBR nào phát ra default – route có metric nhỏ hơn, ASBR đó sẽ được chọn làm gateway đi ra ngoài, ASBR còn lại chỉ dùng để dự phòng, không xem xét đến cost tích lũy để đi đến ASBR. Chỉ khi nào cả hai ASBR đều phát ra metric ban đầu như nhau, cost tích lũy để đi đến ASBR mới được xem xét: tổng cost tích lũy đi đến ASBR nào nhỏ hơn, ASBR đó sẽ được chọn làm gateway.

Ví dụ, xét router R32:

```
R32#show ip ospf database external 0.0.0.0

      OSPF Router with ID (10.0.0.32) (Process ID 1)

      Type-5 AS External Link States

Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
LS age: 1215
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 0.0.0.0 (External Network Number )
Advertising Router: 10.0.0.12
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0xEEA2
Length: 36
Network Mask: /0
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
```

Metric: 10

Forward Address: 0.0.0.0

External Route Tag: 1

LS age: 1207

Options: (No TOS-capability, DC, Upward)

LS Type: AS External Link

Link State ID: 0.0.0.0 (External Network Number)

Advertising Router: 10.0.0.31

LS Seq Number: 80000003

Checksum: 0x4525

Length: 36

Network Mask: /0**Metric Type: 2** (Larger than any link state path)

MTID: 0

Metric: 30

Forward Address: 0.0.0.0

External Route Tag: 1

R32#show ip route 0.0.0.0

Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet

Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, candidate default path

Tag 1, type extern 2, forward metric 30

Last update from 192.168.3.1 on Ethernet0/0, 01:23:57 ago

Routing Descriptor Blocks:

* 192.168.3.1, from 10.0.0.12, 01:23:57 ago, via Ethernet0/0

Route metric is 10, traffic share count is 1

Route tag 1

Từ kết quả show ở trên ta có thể thấy rằng R32 nhận được LSA type 5 chứa 0.0.0.0/0 từ hai router R12 (10.0.0.12) và R31 (10.0.0.31) và dù rằng từ nó đi đến gateway R31 “gần” hơn rất nhiều nhưng nó vẫn chọn default – route theo next – hop 192.168.3.1, tức là đi Internet theo gateway R12. Điều này xảy ra vì default – route này được lan truyền theo kiểu O E2 và R12 cấu hình metric thấp hơn (= 10, so với 30 của R31).

Ta kiểm tra hoạt động đi Internet từ LAN của R32:

R32#ping 8.8.8.8 source 172.16.32.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.8, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of 172.16.32.1

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms

R32#trace 8.8.8.8 source 172.16.32.1

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 8.8.8.8

VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)

1 192.168.3.1 2 msec 1 msec 1 msec

2 192.168.13.1 1 msec 1 msec 1 msec

3 192.168.1.3 2 msec 1 msec 2 msec

4 100.0.0.1 2 msec * 4 msec

Kết quả ping và trace cho thấy hiện nay R32 đi Internet thành công và đang đi Internet theo gateway R12.

Tiếp theo, ta thực hiện shutdown link Internet của R12 để test đường dự phòng:

```
Internet(config)#interface e0/0
Internet(config-if)#shutdown
```

Lúc này, R32 đã chuyển hướng đi Internet theo gateway R31:

```
R32#show ip route 0.0.0.0
Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 30, candidate default path
  Tag 1, type extern 2, forward metric 10
  Last update from 192.168.3.2 on Ethernet0/0, 00:00:31 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 192.168.3.2, from 10.0.0.31, 00:00:31 ago, via Ethernet0/0
      Route metric is 30, traffic share count is 1
      Route tag 1

R32#ping 8.8.8.8 source 172.16.32.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.8, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.32.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

R32#trace 8.8.8.8 source 172.16.32.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 8.8.8.8
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 192.168.3.2 1 msec 1 msec 0 msec
  2 101.0.0.1 0 msec * 1 msec
```

Sau khi kiểm tra xong, ta mở lại đường Internet chính lại như cũ:

```
Internet(config)#interface e0/0
Internet(config-if)#no shutdown
```

5. Internet (2):

Cấu hình:

Để thực hiện yêu cầu 5, ta sửa lại cấu hình default – routing đã thực hiện ở trên. Thay vì sử dụng metric – type của default – route là O E2, ta sử dụng metric – type là O E1; với metric type này, metric ban đầu sẽ được cộng dồn cost suốt dọc đường lan truyền và tổng metric cuối cùng sẽ được các router bên trong xem xét để chọn gateway đi ra ngoài, từ đó dẫn đến chúng sẽ chọn router ASBR “gần” nhất để đi Internet và ASBR còn lại chỉ để dự phòng.

Trên R12 và R31:

```
router ospf 1
  default-information originate metric 10 metric-type 1
```

Cuối cùng, ta bổ sung thêm track cho hướng đi Internet trên R31 vì lúc này R31 cũng là một hướng chính cho đi Internet:

```
R31(config)#ip sla 1
```

```
R31(config-ip-sla)#icmp-echo 101.0.0.1 source-ip 101.0.0.2
R31(config-ip-sla-echo)#frequency 5
R31(config-ip-sla-echo)#exit
R31(config)#ip sla schedule 1 start-time now life forever

R31(config)#track 1 ip sla 1
R31(config-track)#exit

R31(config)#no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 101.0.0.1
R31(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 101.0.0.1 track 1
```

Kiểm tra:

Router R11 “gần” R12 hơn nên sẽ chọn gateway này để đi Internet:

```
R11#show ip route 0.0.0.0
Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 20, candidate default path
  Tag 1, type extern 1
  Redistributing via eigrp 100
  Advertised by eigrp 100 metric 10000 100 255 1 1500
  Last update from 192.168.1.3 on Ethernet0/0, 00:06:01 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 192.168.1.3, from 10.0.0.12, 00:06:01 ago, via Ethernet0/0
      Route metric is 20, traffic share count is 1
      Route tag 1

R11#trace 8.8.8.8 source 172.16.11.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 8.8.8.8
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 192.168.1.3 1 msec 1 msec 0 msec
  2 100.0.0.1 1 msec * 2 msec
```

Router R32 “gần” R31 nên sẽ chọn gateway này để đi Internet:

```
R32#show ip route 0.0.0.0
Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 20, candidate default path
  Tag 1, type extern 1
  Last update from 192.168.3.2 on Ethernet0/0, 00:05:09 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 192.168.3.2, from 10.0.0.31, 00:05:09 ago, via Ethernet0/0
      Route metric is 20, traffic share count is 1
      Route tag 1

R32#trace 8.8.8.8 source 172.16.32.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 8.8.8.8
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 192.168.3.2 1 msec 1 msec 0 msec
  2 101.0.0.1 2 msec * 2 msec
```

Như vậy, tùy vị trí của router bên trong mạng, cả hai gateway Internet đều được sử dụng.