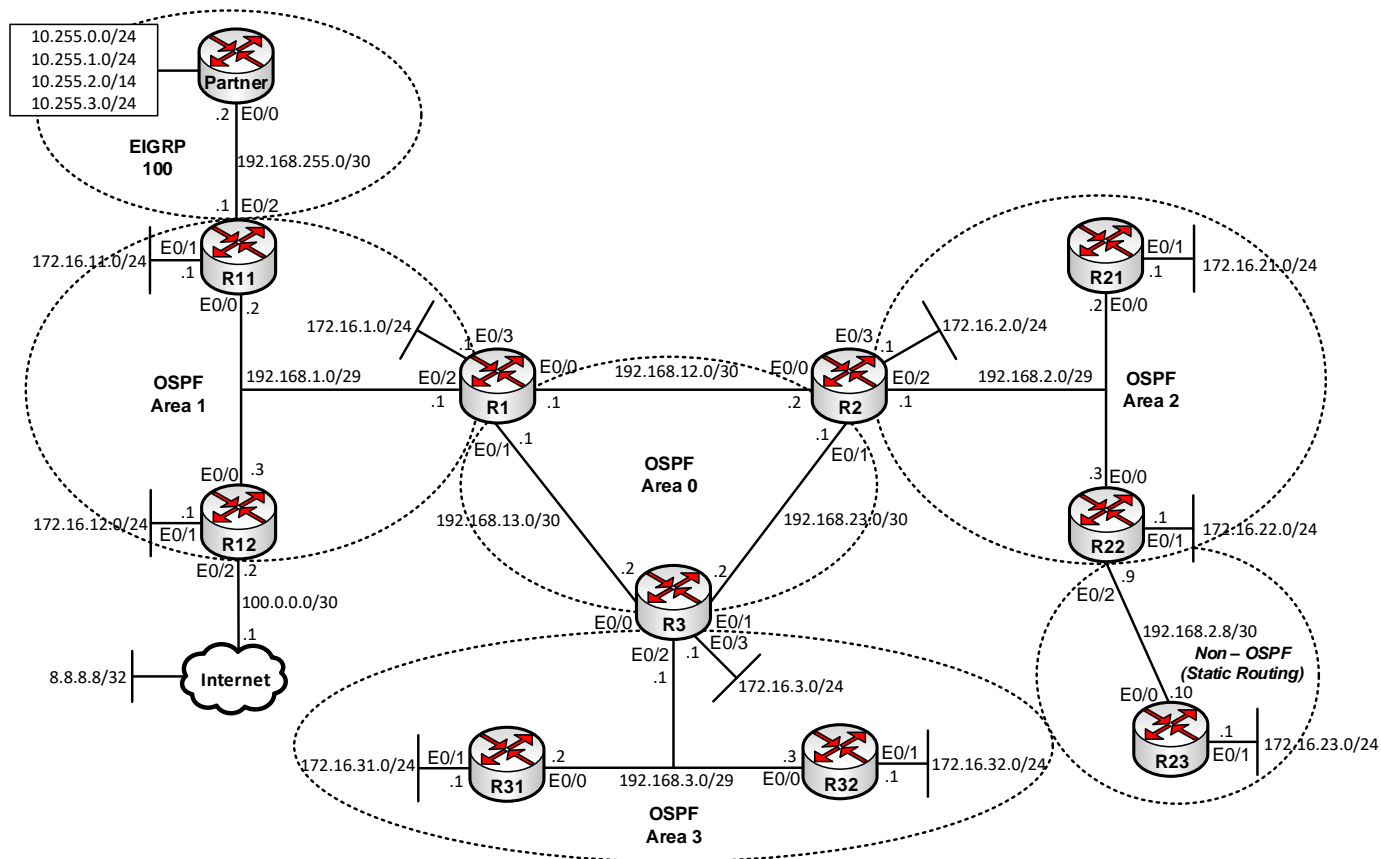


Lab 7 – OSPF Area types

Sơ đồ:



Hình 1 – Sơ đồ bài lab.

Mô tả:

- Sơ đồ bài lab giả lập một mạng doanh nghiệp chạy OSPF được phân vùng như hình vẽ.
- Trên bài lab này, các bạn học viên sẽ thực tập cấu hình và quan sát đặc điểm của các loại area đặc biệt: Stub, Totally Stub, NSSA, Totally Stub NSSA.
- Các thiết bị trên sơ đồ đều đã được thiết lập sẵn hostname và các địa chỉ IP, các bạn học viên không cần phải cấu hình lại các thông số này. Ngoài ra, trên các router chạy OSPF, một interface loopback cũng được cấu hình sẵn với địa chỉ IP là 10.0.0.x/32, với x là số hiệu của router; các interface loopback này không được thể hiện trên sơ đồ ở hình 1.
- Các bạn học viên không can thiệp vào các router Partner, Internet và R23 trong suốt quá trình thực hành bài lab.
- Router R11 đã được cấu hình chạy EIGRP 100 với router Partner, R22 đã có static route cho subnet 172.16.23.0/24; các bạn học viên cũng không cần thực hiện lại các thao tác này.

Yêu cầu:**1. Cấu hình OSPF:**

- Thực hiện cấu hình OSPF trên các router theo quy hoạch phân vùng đã được chỉ ra trên hình 1.
- R11 thực hiện redistribute các subnet của Partner vào OSPF; R22 thực hiện redistribute static route cho mạng 172.16.23.0/24 vào OSPF.
- Cấu hình R12 đảm bảo cho tất cả các mạng LAN trên miền OSPF (các subnet 172.16.x.0/24, với x là số hiệu của các router) đi được Internet.

2. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 3 (1):

Cấu hình chuyển Area 3 thành area đặc biệt đáp ứng các yêu cầu sau:

- Các router thuộc Area 3 không phải tiếp nhận LSA type 4 và 5 từ bên ngoài đưa vào, từ đó không phải thấy các external route trong bảng định tuyến.
- Tuy nhiên các router thuộc Area 3 vẫn phải thấy đầy đủ các subnet thuộc các Area khác.

3. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 3 (2):

- Tiếp tục cấu hình Area 3 để các router trên vùng này không cần phải thấy các subnet trên các area khác nhưng vẫn có thể đi đến được các subnet này.

4. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 2 (1):

Cấu hình chuyển Area 2 thành area đặc biệt đáp ứng các yêu cầu sau:

- Các router thuộc Area 2 không phải tiếp nhận LSA type 4 và 5 từ bên ngoài đưa vào, từ đó không phải thấy các external route trong bảng định tuyến.
- Tuy nhiên các router thuộc Area 3 vẫn phải thấy đầy đủ các subnet thuộc các Area khác.
- Việc cấu hình tính năng đặc biệt cho area này phải đảm bảo các router thuộc area vẫn phải đi đến được mọi địa chỉ khác trên mạng một cách đầy đủ.

5. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 2 (2):

- Tiếp tục cấu hình Area 2 để các router trên vùng này không cần phải thấy các subnet trên các area khác nhưng vẫn có thể đi đến được các subnet này.

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

Trước hết, ta thực hiện cấu hình OSPF trên các router theo quy hoạch phân vùng đã được chỉ ra.

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 - 1
 ip ospf 1 area 2
```

Trên R31 và R32:

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

Bước tiếp theo, ta thực hiện redistribute trên các router R11 và R22:

```
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

R22(config)#router ospf 1
R22(config-router)#redistribute static subnets
R22(config-router)#exit
```

Cuối cùng, ta thực hiện cấu hình trên router biên R12 để đảm bảo các subnet LAN của miền OSPF truy nhập được Internet:

```
R12(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 100.0.0.1
R12(config)#router ospf 1
R12(config-router)#default-information originate
R12(config-router)#exit

R12(config)#access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
R12(config)#ip nat inside source list 1 interface e0/2 overload

R12(config)#interface range e0/0 - 1
R12(config-if-range)#ip nat inside
R12(config-if-range)#exit
```

```
R12(config)#interface e0/2
R12(config-if)#ip nat outside
R12(config-if)#exit
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng OSPF đã hội tụ trên các router bằng cách show bảng neighbor và bảng định tuyến, ví dụ, trên R1:

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

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.0.0.3	1	FULL/DR	00:00:35	192.168.13.2	Ethernet0/1
10.0.0.2	1	FULL/DR	00:00:31	192.168.12.2	Ethernet0/0
10.0.0.11	1	FULL/DROTHER	00:00:31	192.168.1.2	Ethernet0/2
10.0.0.12	1	FULL/BDR	00:00:30	192.168.1.3	Ethernet0/2

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

```
(...)
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.1.3, 00:05:06, Ethernet0/2
      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, 00:08:36, Ethernet0/2
O E2 10.255.1.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:08:36, Ethernet0/2
O E2 10.255.2.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:08:36, Ethernet0/2
O E2 10.255.3.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:08:36, Ethernet0/2
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
O IA 172.16.2.0/24 [110/20] via 192.168.12.2, 00:14:23, Ethernet0/0
O IA 172.16.3.0/24 [110/20] via 192.168.13.2, 00:14:13, Ethernet0/1
O 172.16.11.0/24 [110/20] via 192.168.1.2, 00:14:33, Ethernet0/2
O 172.16.12.0/24 [110/20] via 192.168.1.3, 00:14:33, Ethernet0/2
O IA 172.16.21.0/24 [110/30] via 192.168.12.2, 00:14:13, Ethernet0/0
O IA 172.16.22.0/24 [110/30] via 192.168.12.2, 00:14:04, Ethernet0/0
O E2 172.16.23.0/24 [110/20] via 192.168.12.2, 00:07:52, Ethernet0/0
O IA 172.16.31.0/24 [110/30] via 192.168.13.2, 00:13:56, Ethernet0/1
O IA 172.16.32.0/24 [110/30] via 192.168.13.2, 00:13:56, Ethernet0/1
      192.168.2.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.2.0 [110/20] via 192.168.12.2, 00:14:23, Ethernet0/0
      192.168.3.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.3.0 [110/20] via 192.168.13.2, 00:14:13, Ethernet0/1
      192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/20] via 192.168.13.2, 00:14:13, Ethernet0/1
      [110/20] via 192.168.12.2, 00:14:13, Ethernet0/0
      192.168.255.0/30 is subnetted, 1 subnets
O E2 192.168.255.0 [110/20] via 192.168.1.2, 00:08:36, Ethernet0/2
```

Trên một router bất kỳ, ví dụ, R31, ta kiểm tra rằng LAN trên router này có thể đi đến các LAN khác, các subnet bên ngoài miền OSPF và truy nhập được Internet:

```
R31#ping 172.16.11.1 source 172.16.31.1 <- Đi đến được Area 1
```

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.11.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.31.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

```
R31#ping 172.16.21.1 source 172.16.31.1 <- Đi đến được Area 2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.21.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.31.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
R31#ping 172.16.23.1 source 172.16.31.1 <- Đi đến được mạng Non-OSPF gắn với Area 2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.23.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.31.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
R31#ping 10.255.0.1 source 172.16.31.1 <- Đi đến được Partner
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 172.16.31.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
R31#ping 8.8.8.8 source 172.16.31.1 <- Truy nhập được Internet
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 172.16.31.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

2. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 3 (1):

Cấu hình:

Dựa theo yêu cầu đặt ra và đặc điểm của sơ đồ mạng cho Area 3, ta cấu hình trên các router thuộc Area 3 để chuyển vùng này thành Area Stub.

Trên R3, R31, R32:

```
router ospf 1
 area 3 stub
```

Kiểm tra:

Bảng định tuyến của một router thuộc Area 3 trước khi cấu hình Stub cho Area 3, ví dụ, R31:

```
R31#show ip route ospf
(...)
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.3.1, 00:01:32, Ethernet0/0
      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, 00:01:33, Ethernet0/0
O E2 10.255.1.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:33, Ethernet0/0
O E2 10.255.2.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:33, Ethernet0/0
O E2 10.255.3.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:33, Ethernet0/0
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
O IA 172.16.1.0/24 [110/30] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
O IA 172.16.2.0/24 [110/30] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
O 172.16.3.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
O IA 172.16.11.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
O IA 172.16.12.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
O IA 172.16.21.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
O IA 172.16.22.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
```

```

O E2 172.16.23.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:33, Ethernet0/0
O 172.16.32.0/24 [110/20] via 192.168.3.3, 00:01:43, Ethernet0/0
192.168.1.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.1.0 [110/30] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
192.168.2.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.2.0 [110/30] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.12.0 [110/30] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
192.168.13.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.13.0 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.23.0 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:43, Ethernet0/0
192.168.255.0/30 is subnetted, 1 subnets
O E2 192.168.255.0 [110/20] via 192.168.3.1, 00:01:33, Ethernet0/0
    
```

Kết quả show cho thấy trước khi cấu hình Stub, R31 có rất nhiều route external trong bảng định tuyến.

Kiểm tra bảng database của R31 trước khi triển khai Stub Area, ta cũng thấy rằng R31 cũng nhận được đầy đủ các LSA type 4 và type 5:

R31#show ip ospf database

OSPF Router with ID (10.0.0.31) (Process ID 1)

Router Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
10.0.0.3	10.0.0.3	108	0x80000007	0x00E071	2
10.0.0.31	10.0.0.31	107	0x80000007	0x0033CA	2
10.0.0.32	10.0.0.32	108	0x80000006	0x0048B2	2

Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.3.3	10.0.0.32	108	0x80000006	0x004EEF

Summary Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
172.16.1.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x00510B
172.16.2.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x004615
172.16.11.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x004701
172.16.12.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x003C0B
172.16.21.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x00D865
172.16.22.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x00CD6F
192.168.1.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x00FABB
192.168.2.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x00EFC5
192.168.12.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x00990E
192.168.13.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x002A86
192.168.23.0	10.0.0.3	116	0x80000003	0x00BBEA

Summary ASB Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
10.0.0.11	10.0.0.3	116	0x80000001	0x00E61F
10.0.0.12	10.0.0.3	116	0x80000001	0x00DC28

10.0.0.22	10.0.0.3	116	0x80000001	0x007882
-----------	----------	-----	------------	----------

Type-5 AS External Link States				
Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum Tag
0.0.0.0	10.0.0.12	422	0x80000001	0x009804 1
10.255.0.0	10.0.0.11	449	0x80000001	0x00C8B8 0
10.255.1.0	10.0.0.11	449	0x80000001	0x00BDC2 0
10.255.2.0	10.0.0.11	449	0x80000001	0x00B2CC 0
10.255.3.0	10.0.0.11	449	0x80000001	0x00A7D6 0
172.16.23.0	10.0.0.22	458	0x80000001	0x008527 0
192.168.255.0	10.0.0.11	453	0x80000001	0x00879D 0

Sau khi cấu hình Stub Area, bảng định tuyến của R31 không còn các route external mà chỉ còn một route O*IA thay thế cho các route external bị gỡ bỏ:

R31#show ip route ospf	
(...)	
O*IA	0.0.0.0/0 [110/11] via 192.168.3.1, 00:07:01, Ethernet0/0
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks	
O IA	172.16.1.0/24 [110/30] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
O IA	172.16.2.0/24 [110/30] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
O	172.16.3.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
O IA	172.16.11.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
O IA	172.16.12.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
O IA	172.16.21.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
O IA	172.16.22.0/24 [110/40] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
O	172.16.32.0/24 [110/20] via 192.168.3.3, 00:06:51, Ethernet0/0
192.168.1.0/29 is subnetted, 1 subnets	
O IA	192.168.1.0 [110/30] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
192.168.2.0/29 is subnetted, 1 subnets	
O IA	192.168.2.0 [110/30] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets	
O IA	192.168.12.0 [110/30] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
192.168.13.0/30 is subnetted, 1 subnets	
O IA	192.168.13.0 [110/20] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets	
O IA	192.168.23.0 [110/20] via 192.168.3.1, 00:07:11, Ethernet0/0

Bảng database của R31 đã không còn sự hiện diện của các LSA type 4 và type 5:

R31#show ip ospf database	
OSPF Router with ID (10.0.0.31) (Process ID 1)	
Router Link States (Area 3)	
Link ID	ADV Router Age Seq# Checksum Link count
10.0.0.3	10.0.0.3 331 0x8000000B 0x00F659 2
10.0.0.31	10.0.0.31 328 0x8000000B 0x0049B2 2
10.0.0.32	10.0.0.32 518 0x80000008 0x006298 2
Net Link States (Area 3)	
Link ID	ADV Router Age Seq# Checksum
192.168.3.3	10.0.0.32 518 0x80000008 0x0068D5

Summary Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
0.0.0.0	10.0.0.3	526	0x80000001	0x0045EB
172.16.1.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x006DEF
172.16.2.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x0062F9
172.16.11.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x0063E5
172.16.12.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x0058EF
172.16.21.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x00F44A
172.16.22.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x00E954
192.168.1.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x0017A0
192.168.2.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x000CAA
192.168.12.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x00B5F2
192.168.13.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x00466B
192.168.23.0	10.0.0.3	526	0x80000004	0x00D7CF

Ta cũng để ý rằng ABR 10.0.0.3 (R3) đã phát vào Area 3 một LSA type 3 chứa route 0.0.0.0/0 để thay thế cho các prefix external mà nó đã chặn lại. Nhờ default – route này mà R31 (và các router trong Area 3) vẫn có thể đi đến được các subnet external:

R31#ping 10.255.0.1 source 172.16.31.1

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 172.16.31.1

!!!!

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

R31#ping 172.16.23.1 source 172.16.31.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.23.1, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of 172.16.31.1

!!!!

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

3. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 3 (2):

Cấu hình:

Để tiếp tục chặn luôn các prefix của các Area khác được lan truyền vào Area 3 và vẫn đảm bảo các đặc tính đã thực hiện ở bước trên, ta cấu hình để Area 3 trở thành Totally Stub Area. Thao tác này chỉ cần thực hiện trên router ABR với tham số bổ sung thêm là “no-summary”:

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#area 3 stub no-summary
```

```
R3(config-router)#exit
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra bảng định tuyến và bảng database của R31:

R31#show ip route ospf

(...)

```
O*IA 0.0.0.0/0 [110/11] via 192.168.3.1, 00:01:24, Ethernet0/0
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
```



```
O      172.16.3.0/24 [110/20] via 192.168.3.1, 00:15:28, Ethernet0/0
O      172.16.32.0/24 [110/20] via 192.168.3.3, 00:15:08, Ethernet0/0
```

R31#show ip ospf database

OSPF Router with ID (10.0.0.31) (Process ID 1)

Router Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
10.0.0.3	10.0.0.3	738	0x8000000B	0x00F659	2
10.0.0.31	10.0.0.31	735	0x8000000B	0x0049B2	2
10.0.0.32	10.0.0.32	925	0x80000008	0x006298	2

Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.3.3	10.0.0.32	925	0x80000008	0x0068D5

Summary Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
0.0.0.0	10.0.0.3	88	0x80000003	0x0041ED

Kết quả show cho thấy R31 không còn thấy các subnet của các Area khác (các route O IA) trong bảng định tuyến, đồng thời trong bảng database, các LSA type 3 (ngoại trừ LSA cho prefix 0.0.0.0) đều đã được gỡ bỏ. Tuy vậy, nhờ có default – route thay thế, các router thuộc Area 3 vẫn có thể đi đến được các subnet thuộc các Area khác:

R31#ping 172.16.11.1 source 172.16.31.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.11.1, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of 172.16.31.1

!!!!

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

R31#ping 172.16.21.1 source 172.16.31.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.21.1, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of 172.16.31.1

!!!!

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

4. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 2 (1):

Cấu hình:

Yêu cầu cho Area 2 giống hệt với Area 3 ở mục thứ 2, tuy nhiên ta không thể cấu hình vùng Stub cho Area này vì trên Area 2 tồn tại router đang thực hiện redistribute route từ bên ngoài vào OSPF domain.

Để đáp ứng yêu cầu đặt ra, ta sử dụng vùng NSSA cho Area 2 này.

Trên R2:

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#area 2 nssa default-information-originate
```

Trên R21 và R22:

```
router ospf 1
area 2 nssa
```

Lưu ý rằng, trên router ABR R2 phải sử dụng thêm option “default-information-originate” vì ABR của vùng NSSA không tự động phát ra default – route thay thế cho các prefix external mà nó đã chặn.

Kiểm tra:

Bảng định tuyến của một router bất kỳ thuộc vùng 2, ví dụ, R21:

```
R21#show ip route ospf
(...)
O*N2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.2.1, 00:05:22, Ethernet0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
O IA 172.16.1.0/24 [110/30] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
O    172.16.2.0/24 [110/20] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
O IA 172.16.3.0/24 [110/30] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
O IA 172.16.11.0/24 [110/40] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
O IA 172.16.12.0/24 [110/40] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
O    172.16.22.0/24 [110/20] via 192.168.2.3, 00:05:32, Ethernet0/0
O N2 172.16.23.0/24 [110/20] via 192.168.2.3, 00:05:22, Ethernet0/0
O IA 172.16.31.0/24 [110/40] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
O IA 172.16.32.0/24 [110/40] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
    192.168.1.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.1.0 [110/30] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
    192.168.3.0/29 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.3.0 [110/30] via 192.168.2.1, 00:05:32, Ethernet0/0
    192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
```

Ta thấy rằng, các route external đến từ hướng Area 0 đã biến mất khỏi bảng định tuyến của R21 và được thay thế bởi một default – route O*N2 0.0.0.0/0. Bên cạnh đó ta cũng thấy route static do R22 redistribute vào miền OSPF cũng xuất hiện trong bảng định tuyến của R21 dưới dạng route O N2. Như vậy, các prefix external đã được chặn nhưng các router của vùng 2 vẫn được phép thực hiện redistribute đúng theo yêu cầu đặt ra.

Ta quan sát bảng database của R21:

```
R21#show ip ospf database

    OSPF Router with ID (10.0.0.21) (Process ID 1)

    Router Link States (Area 2)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link count
10.0.0.2     10.0.0.2     593         0x80000005  0x0069E7  2
10.0.0.21    10.0.0.21    406         0x80000006  0x00F226  2
10.0.0.22    10.0.0.22    589         0x80000005  0x000E06  2
```

Net Link States (Area 2)				
Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.2.3	10.0.0.22	589	0x80000005	0x001643
Summary Net Link States (Area 2)				
Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
172.16.1.0	10.0.0.2	610	0x80000004	0x00FA5B
172.16.3.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x00E66E
172.16.11.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x00F250
172.16.12.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x00E75A
172.16.31.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x001619
172.16.32.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x000B23
192.168.1.0	10.0.0.2	610	0x80000004	0x00A40C
192.168.3.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x00901F
192.168.12.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x00E0CB
192.168.13.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x003A67
192.168.23.0	10.0.0.2	610	0x80000003	0x00673A
Type-7 AS External Link States (Area 2)				
Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum Tag
0.0.0.0	10.0.0.2	610	0x80000001	0x00A6FE 0
172.16.23.0	10.0.0.22	593	0x80000001	0x004A84 0

Ta thấy các LSA type 4 và 5 đều đã được gỡ khỏi bảng database của R21. Trong bảng này của R21 xuất hiện các LSA type 7: một LSA quảng bá default – route từ ABR (0.0.0.0) và một LSA mang theo prefix trong route static được R22 redistribute vào OSPF (172.16.23.0).

5. Cấu hình Area đặc biệt cho Area 2 (2):

Cấu hình:

Để đáp ứng yêu cầu đặt ra cho mục này, ta thực hiện hiệu chỉnh cấu hình để Area 2 trở thành Totally Stub NSSA. Điều này được thực hiện trên router ABR R2:

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#no area 2 nssa default-information-originate
R2(config-router)#area 2 nssa no-summary
```

Chú ý rằng ta nên gỡ bỏ tùy chọn “default-information-originate” rồi mới thêm vào tùy chọn “no-summary”. Nếu không, sẽ có hai LSA cùng mạng thông tin default – route được router ABR đưa vào vùng 2: một LSA type 7 và một LSA type 3. Các router bên trong vùng sẽ chỉ chọn default – route được quảng bá bởi LSA type 3 để cài vào trong bảng định tuyến, tuy nhiên bảng database của chúng vẫn phải lưu hai LSA cho cùng một nội dung.

Kiểm tra:

Ta kiểm tra bảng định tuyến của R21:

```
R21#show ip route ospf
(...)
O*IA 0.0.0.0/0 [110/11] via 192.168.2.1, 00:04:50, Ethernet0/0
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
```

```
O      172.16.2.0/24 [110/20] via 192.168.2.1, 00:38:08, Ethernet0/0
O      172.16.22.0/24 [110/20] via 192.168.2.3, 00:38:08, Ethernet0/0
O N2   172.16.23.0/24 [110/20] via 192.168.2.3, 00:37:58, Ethernet0/0
```

Ta thấy các route O IA đều đã biến mất đồng thời một default – route đã được gửi vào thay thế. Bên cạnh đó, R21 vẫn thấy được route 172.16.23.0/24 được R22 redistribute vào OSPF.

Bảng database của R21:

```
R21#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (10.0.0.21) (Process ID 1)
```

```
Router Link States (Area 2)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
10.0.0.2	10.0.0.2	580	0x80000006	0x0067E8	2
10.0.0.21	10.0.0.21	337	0x80000007	0x00F027	2
10.0.0.22	10.0.0.22	575	0x80000006	0x000C07	2

```
Net Link States (Area 2)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.2.3	10.0.0.22	575	0x80000006	0x001444

```
Summary Net Link States (Area 2)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
0.0.0.0	10.0.0.2	428	0x80000001	0x00D257

```
Type-7 AS External Link States (Area 2)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
172.16.23.0	10.0.0.22	575	0x80000002	0x004885	0

Ta thấy R2 đã không còn phát sinh LSA type 3 vào trong vùng 2 nữa, ngoại trừ một LSA type 3 cho default – route. Bên cạnh đó, ta cũng thấy có một LSA type 7 cho prefix 172.16.23.0 do router R22 phát ra.

Ta cũng có thể kiểm tra rằng R21 vẫn đang đi đến được các Area khác và các subnet external:

```
R21#ping 10.255.0.1 source 172.16.21.1
```

```
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 172.16.21.1
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/2/3 ms
```

```
R21#ping 172.16.11.1 source 172.16.21.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.11.1, timeout is 2 seconds:
```

```
Packet sent with a source address of 172.16.21.1
```

```
!!!!
```

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

R21#ping 172.16.31.1 source 172.16.21.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.31.1, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of 172.16.21.1

!!!!!!

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

R21#ping 172.16.23.1 source 172.16.21.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.23.1, timeout is 2 seconds:

Packet sent with a source address of 172.16.21.1

!!!!!!

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

R21#ping 8.8.8.8 source 172.16.21.1

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 172.16.21.1

!!!!!!

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