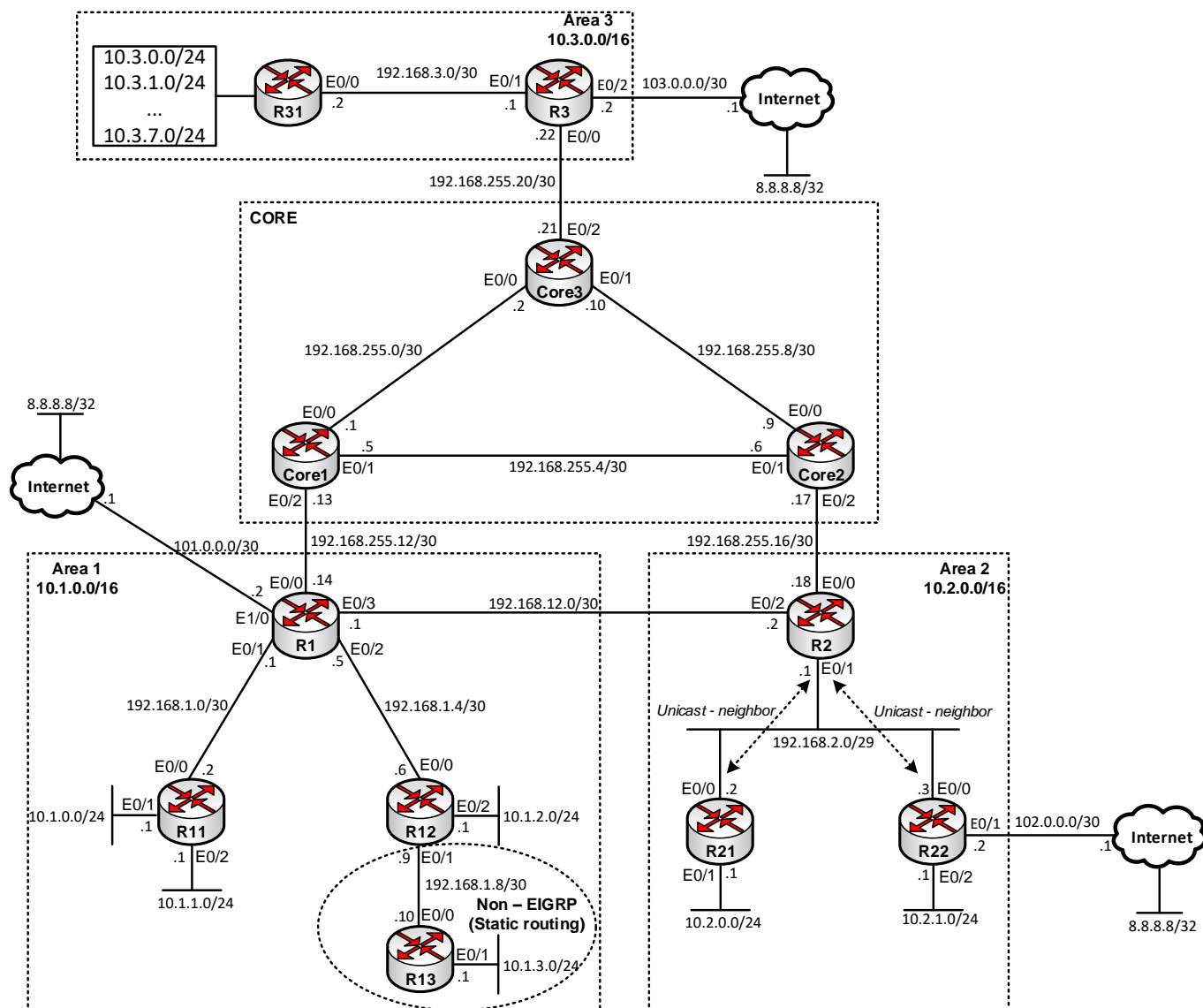


Lab 3 – Một số tính năng của EIGRP

Sơ đồ:



Hình 1 – Sơ đồ bài lab.

Mô tả:

- Bài lab giả lập kịch bản một mạng doanh nghiệp gồm các khu vực (Area) được kết nối với nhau thông qua một mạng Core gồm 3 router (Core1, Core2, Core3). Mạng ở trên chạy giao thức định tuyến EIGRP 100 trên tất cả các router, ngoại trừ router R13 của Area 1.
- Trên sơ đồ này, học viên sẽ thực hiện cấu hình các tính năng của giao thức EIGRP theo các yêu cầu sẽ được chỉ ra trong phần “yêu cầu” của bài lab.

- Các thiết bị đã được cấu hình sẵn hostname và địa chỉ IP trên các interface. Học viên không cần thiết lập lại các thông số này.
- Ngoài ra, các thiết bị Core1, Core2, Core3, R13 và router giả lập Internet đều đã được cấu hình đầy đủ. Học viên không cần can thiệp vào các thiết bị này trong suốt quá trình thực hiện bài lab.

Yêu cầu:

1. EIGRP – Area 1:

- Thực hiện cấu hình EIGRP 100 trên các router R1, R11, R12 của Area 1.
- Khi router R1 chạy EIGRP 100 với router Core1, thực hiện xác thực dạng MD5 với tất cả các gói EIGRP trao đổi giữa hai router này bằng key “core1@password”.
- Trong Area 1, R13 là một router không chạy được EIGRP. Do đó, để mạng 10.1.3.0/24 của chi nhánh R13 có thể đi đến được, R12 thực hiện cấu hình một static route cho subnet này, sau đó R12 thực hiện redistribute static route vừa cấu hình vào EIGRP.
- Area 1 sử dụng mô hình đầu nối Hub – and – Spoke. Để tối ưu hóa về hoạt động query, hãy cấu hình tính năng EIGRP stub một cách phù hợp cho area này.
- Khi thực hiện quảng bá các subnet của các mạng LAN (các subnet 10.1.x.0/24, với x nhận giá trị từ 0 đến 3) lên Core, hãy cấu hình R1 thực hiện summary địa chỉ một cách tối ưu cho các prefix này.
- Cấu hình để các router không gửi thông tin định tuyến một cách không cần thiết ra các cổng chỉ kết nối đến các end – user.

2. EIGRP – Area 2:

- Thực hiện cấu hình EIGRP 100 trên các thiết bị R2, R21 và R22. Khi cấu hình phải đảm bảo:
 - R2 – R21 và R2 – R22 thiết lập quan hệ láng giềng với nhau theo phương thức unicast.
 - R21 và R22 không thiết lập quan hệ láng giềng với nhau.
 - Khi Router R2 chạy định tuyến EIGRP với router Core2, hãy thực hiện xác thực các gói EIGRP ở giữa hai router này theo phương thức MD5 với key là “core2@password”.
- Kiểm tra xác nhận rằng hai mạng LAN trên R21 và R22 phải đi đến được nhau.
- Khi quảng bá các mạng LAN trong Area 2 lên Core (các subnet 10.2.0.0/24 và 10.2.1.0/24), hãy cấu hình để R2 tiến hành summary một cách tối ưu cho hai subnet này.
- Cấu hình để hai router R21 và R22 không gửi các thông tin định tuyến không cần thiết đến các cổng kết nối xuống các mạng LAN của chúng.

3. EIGRP – Area 3:

- Thực hiện cấu hình EIGRP 100 cho hai router R3 và R31 theo phương thức Named – EIGRP và cho tất cả các interface trên hai router tham gia EIGRP ngoại trừ interface kết nối đi Internet.
- R3 thực hiện xác thực EIGRP với router Core3 sử dụng phương thức xác thực SHA – 256 với key xác thực là “core3@password”.
- R3 khi quảng bá các subnet LAN trên R31 (được giả lập bằng các loopback) đến Core3, cần thực hiện summary tối ưu cho tập hợp các subnet này.

4. Hoạt động dự phòng đường đi giữa Area 1 và Area 2:

- Giữa Area 1 và Area 2 có một đường link kết nối hai router R1 và R2 của hai area này.
- Cấu hình để các mạng LAN của các router thuộc Area 1 và Area 2 đi đến nhau luôn phải thông qua Core, đường link đầu nối trực tiếp giữa hai router R1 và R2 của hai area này chỉ sử dụng để dự phòng.

5. Internet:

- Trên mỗi Area, thực hiện cấu hình router biên để đảm bảo cho các mạng LAN trong các Area có thể truy nhập được Internet.
- Ngoài ra, mỗi Area cần phải đảm nhận nhiệm vụ dự phòng đường đi Internet cho các Area còn lại.

Thực hiện:

1. EIGRP – Area 1:

Cấu hình:

Ta thực hiện ý đầu tiên là cấu hình EIGRP trên các router thuộc Area 1.

Trên R1:

```
R1(config)#router eigrp 100
R1(config-router)#network 192.168.1.1 0.0.0.0
R1(config-router)#network 192.168.1.5 0.0.0.0
R1(config-router)#network 192.168.12.1 0.0.0.0
R1(config-router)#network 192.168.255.14 0.0.0.0
R1(config-router)#exit
```

Trên R11:

```
R11(config)#router eigrp 100
R11(config-router)#network 192.168.1.2 0.0.0.0
R11(config-router)#network 10.1.0.1 0.0.0.0
R11(config-router)#network 10.1.1.1 0.0.0.0
R11(config-router)#exit
```

Trên R12:

```
R12(config)#router eigrp 100
R12(config-router)#network 192.168.1.6 0.0.0.0
R12(config-router)#network 10.1.2.1 0.0.0.0
R12(config-router)#exit
```

Link kết nối giữa R1 và Core1 yêu cầu xác thực EIGRP theo phương thức MD5 với key “core1@password”.

Trên Core1 đã thực hiện cấu hình đầy đủ, ta chỉ cần thực hiện cấu hình xác thực trên R1:

```
R1(config)#key chain TO_CORE1
R1(config-keychain)#key 1
R1(config-keychain-key)#key-string core1@password
R1(config-keychain-key)#exit
R1(config-keychain)#exit
```

```
R1(config)#interface e0/0
R1(config-if)#ip authentication mode eigrp 100 md5
R1(config-if)#ip authentication key-chain eigrp 100 TO_CORE1
R1(config-if)#exit
```

Tiếp theo, trên router R12, thực hiện static route cho mạng LAN của R13 và redistribute static route này vào miền EIGRP:

```
R12(config)#ip route 10.1.3.0 255.255.255.0 192.168.1.10
R12(config)#router eigrp 100
R12(config-router)#redistribute static
R12(config-router)#exit
```

Cấu hình tính năng EIGRP stub trên các router Spoke R11, R12 để tối ưu hóa hoạt động query cho Area 1:

```
R11(config)#router eigrp 100
R11(config-router)#eigrp stub
R11(config-router)#exit

R12(config)#router eigrp 100
R12(config-router)#eigrp stub connected summary static
R12(config-router)#
```

Lúc này R1 sẽ quảng bá lên Core 1 tất cả các subnet hiện có trên Area 1:

```
Core1#show ip route eigrp
(...)
      10.0.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
D       10.1.0.0 [90/332800] via 192.168.255.14, 00:06:47, Ethernet0/2
D       10.1.1.0 [90/332800] via 192.168.255.14, 00:06:47, Ethernet0/2
D       10.1.2.0 [90/332800] via 192.168.255.14, 00:05:27, Ethernet0/2
D EX    10.1.3.0 [170/332800] via 192.168.255.14, 00:05:27, Ethernet0/2
```

Để làm gọn thông tin R1 quảng bá đến Core1, ta thực hiện summary cho các subnet mà R1 quảng bá đi:

```
R1(config)#interface e0/0
R1(config-if)#ip summary-address eigrp 100 10.1.0.0 255.255.252.0
R1(config-if)#exit
```

Cuối cùng, ta thực hiện passive – interface các interface kết nối đến các mạng LAN đầu cuối để các router không gửi thông tin định tuyến không cần thiết ra khỏi các cổng này:

```
R11(config)#router eigrp 100
R11(config-router)#passive-interface e0/1
R11(config-router)#passive-interface e0/2
R11(config-router)#exit

R12(config)#router eigrp 100
R12(config-router)#passive-interface e0/2
R12(config-router)#exit
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng định tuyến đã hội tụ trong Area 1:

R1#show ip route eigrp

(...)

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks

D 10.1.0.0/22 is a summary, 00:05:14, Null0

D 10.1.0.0/24 [90/307200] via 192.168.1.2, 00:13:59, Ethernet0/1

D 10.1.1.0/24 [90/307200] via 192.168.1.2, 00:13:59, Ethernet0/1

D 10.1.2.0/24 [90/307200] via 192.168.1.6, 00:12:38, Ethernet0/2

D EX 10.1.3.0/24 [170/307200] via 192.168.1.6, 00:12:38, Ethernet0/2

192.168.255.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks

D 192.168.255.0/30

[90/307200] via 192.168.255.13, 00:18:53, Ethernet0/0

D 192.168.255.4/30

[90/307200] via 192.168.255.13, 00:18:53, Ethernet0/0

D 192.168.255.8/30

[90/332800] via 192.168.255.13, 00:18:53, Ethernet0/0

D 192.168.255.16/30

[90/332800] via 192.168.255.13, 00:18:53, Ethernet0/0

D 192.168.255.20/30

[90/332800] via 192.168.255.13, 00:18:53, Ethernet0/0

R11#show ip route eigrp

(...)

D 10.1.2.0/24 [90/332800] via 192.168.1.1, 00:13:15, Ethernet0/0

D EX 10.1.3.0/24 [170/332800] via 192.168.1.1, 00:13:15, Ethernet0/0

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks

D 192.168.1.4/30 [90/307200] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets

D 192.168.12.0 [90/307200] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

192.168.255.0/30 is subnetted, 6 subnets

D 192.168.255.0 [90/332800] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

D 192.168.255.4 [90/332800] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

D 192.168.255.8 [90/358400] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

D 192.168.255.12 [90/307200] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

D 192.168.255.16 [90/358400] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

D 192.168.255.20 [90/358400] via 192.168.1.1, 00:14:36, Ethernet0/0

R12#show ip route eigrp

(...)

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks

D 10.1.0.0/24 [90/332800] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0

D 10.1.1.0/24 [90/332800] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks

D 192.168.1.0/30 [90/307200] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0

192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets

D 192.168.12.0 [90/307200] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0

192.168.255.0/30 is subnetted, 6 subnets

D 192.168.255.0 [90/332800] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0

D 192.168.255.4 [90/332800] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0

```
D      192.168.255.8 [90/358400] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0
D      192.168.255.12 [90/307200] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0
D      192.168.255.16 [90/358400] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0
D      192.168.255.20 [90/358400] via 192.168.1.5, 00:13:50, Ethernet0/0
```

R1 đã xác thực thành công với router Core1:

R1#show ip eigrp neighbors

EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
1	192.168.1.6	Et0/2	14	00:15:42	12	100	0	13
0	192.168.1.2	Et0/1	12	00:17:02	9	100	0	10
2	192.168.255.13	Et0/0	13	00:21:58	6	100	0	42

R1 cũng nhìn thấy hai router láng giềng R11 và R12 là các stub router:

R1#show ip eigrp neighbors detail

EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
1	192.168.1.6	Et0/2	12	00:19:22	12	100	0	13
Version 15.0/2.0, Retrans: 0, Retries: 0, Prefixes: 2 Topology-ids from peer - 0 Stub Peer Advertising (CONNECTED STATIC SUMMARY) Routes Suppressing queries								
0	192.168.1.2	Et0/1	14	00:20:42	9	100	0	10
Version 15.0/2.0, Retrans: 0, Retries: 0, Prefixes: 2 Topology-ids from peer - 0 Stub Peer Advertising (CONNECTED SUMMARY) Routes Suppressing queries								

Bên cạnh đó, kết quả show cũng chỉ rõ R1 sẽ không thực hiện query với các láng giềng này (“Suppressing queries”).

Ta cũng thực hiện kiểm tra rằng hoạt động summary đã diễn ra đúng như yêu cầu:

Core1#show ip route eigrp

(...)

10.0.0.0/22 is subnetted, 1 subnets

D 10.1.0.0 [90/332800] via 192.168.255.14, 01:28:30, Ethernet0/2

192.168.1.0/30 is subnetted, 2 subnets

D 192.168.1.0 [90/307200] via 192.168.255.14, 01:42:09, Ethernet0/2

D 192.168.1.4 [90/307200] via 192.168.255.14, 01:42:09, Ethernet0/2

192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets

D 192.168.12.0 [90/307200] via 192.168.255.14, 01:42:09, Ethernet0/2

192.168.255.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks

D 192.168.255.8/30 [90/307200] via 192.168.255.6, 01:54:43, Ethernet0/1
 [90/307200] via 192.168.255.2, 01:54:43, Ethernet0/0

D 192.168.255.16/30

[90/307200] via 192.168.255.6, 01:54:40, Ethernet0/1

D 192.168.255.20/30

[90/307200] via 192.168.255.2, 01:54:40, Ethernet0/0

Kết quả show cho thấy router Core1 không còn nhận các route cụ thể nữa mà chỉ phải nhận một route summary duy nhất cho các prefix của Area 1.

Bên cạnh đó, ta cũng thấy rằng một route tương ứng với prefix – summary chỉ đến Null0 cũng đã xuất hiện trong bảng định tuyến của R1 sau khi router này thực hiện summary:

```
R1#show ip route eigrp
(...)
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
D    10.1.0.0/22 is a summary, 01:32:56, Null0
D    10.1.0.0/24 [90/307200] via 192.168.1.2, 01:41:41, Ethernet0/1
D    10.1.1.0/24 [90/307200] via 192.168.1.2, 01:41:41, Ethernet0/1
D    10.1.2.0/24 [90/307200] via 192.168.1.6, 01:40:20, Ethernet0/2
D EX  10.1.3.0/24 [170/307200] via 192.168.1.6, 01:40:20, Ethernet0/2
(...)
```

Đến đây ta đã thực hiện xong các yêu cầu của Area 1.

2. EIGRP – Area 2:

Trước hết, ta thực hiện cấu hình EIGRP cho các router thuộc vùng này theo yêu cầu đã đặt ra:

```
R2(config)#router eigrp 100
R2(config-router)#network 192.168.255.18 0.0.0.0
R2(config-router)#network 192.168.12.2 0.0.0.0
R2(config-router)#network 192.168.2.1 0.0.0.0
R2(config-router)#neighbor 192.168.2.2 e0/1
R2(config-router)#neighbor 192.168.2.3 e0/1
R2(config-router)#exit

R21(config)#router eigrp 100
R21(config-router)#network 192.168.2.2 0.0.0.0
R21(config-router)#network 10.2.0.1 0.0.0.0
R21(config-router)#neighbor 192.168.2.1 e0/0
R21(config-router)#exit

R22(config)#router eigrp 100
R22(config-router)#network 192.168.2.3 0.0.0.0
R22(config-router)#network 10.2.1.1 0.0.0.0
R22(config-router)#neighbor 192.168.2.1 e0/0
R22(config-router)#exit
```

Với cách khai báo neighbor như trên ta có quan hệ láng giềng được thiết lập giữa R2 và R21, R2 và R22 nhưng không thiết lập giữa R21 và R22:

```
R2#show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)
```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
2	192.168.2.3	Et0/1	11	00:07:52	9	100	0	3
1	192.168.2.2	Et0/1	14	00:08:39	16	100	0	3
0	192.168.12.1	Et0/2	10	00:11:55	9	100	0	61

R21#show ip eigrp neighbors

EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.2.1	Eth0/0	14	00:08:56	15	100	0	12

R22#show ip eigrp neighbors

EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.2.1	Eth0/0	14	00:08:13	14	100	0	12

Kiểm tra bảng định tuyến ta có thể thấy rằng R2 thấy được các mạng LAN trên R21 và R22 nhưng R21 và R22 không thấy được các mạng LAN của nhau:

R2#show ip route eigrp

(...)

D 10.2.0.0 [90/307200] via 192.168.2.2, 00:13:23, Ethernet0/1

D 10.2.1.0 [90/307200] via 192.168.2.3, 00:12:35, Ethernet0/1

(...)

R21#show ip route 10.2.1.0 255.255.255.0

% Subnet not in table

R22#show ip route 10.2.0.0 255.255.255.0

% Subnet not in table

Điều này xảy ra là do ảnh hưởng của luật chống loop Split – horizon trên router R2. Để hai router R21 và R22 thấy được các subnet của nhau cần tắt split – horizon trên cổng E0/1 của R2:

R2(config)#interface e0/1

R2(config-if)#no ip split-horizon eigrp 100

R2(config-if)#exit

Ta kiểm tra lại rằng lúc này hai router R21 và R22 đã thấy được các prefix của nhau:

R21#show ip route 10.2.1.0 255.255.255.0

Routing entry for 10.2.1.0/24

Known via "eigrp 100", distance 90, metric 332800, type internal

Redistributing via eigrp 100

Last update from 192.168.2.1 on Ethernet0/0, 00:01:32 ago

Routing Descriptor Blocks:

* 192.168.2.1, from 192.168.2.1, 00:01:32 ago, via Ethernet0/0

Route metric is 332800, traffic share count is 1

Total delay is 3000 microseconds, minimum bandwidth is 10000 Kbit

Reliability 255/255, minimum MTU 1500 bytes

Loading 1/255, Hops 2

R22#show ip route 10.2.0.0 255.255.255.0

Routing entry for 10.2.0.0/24

Known via "eigrp 100", distance 90, metric 332800, type internal

Redistributing via eigrp 100

Last update from 192.168.2.1 on Ethernet0/0, 00:01:45 ago

Routing Descriptor Blocks:


```
* 192.168.2.1, from 192.168.2.1, 00:01:45 ago, via Ethernet0/0
  Route metric is 332800, traffic share count is 1
  Total delay is 3000 microseconds, minimum bandwidth is 10000 Kbit
  Reliability 255/255, minimum MTU 1500 bytes
  Loading 1/255, Hops 2
```

Hai mạng LAN trên R21 và R22 đã có thể đi đến được nhau:

R21#ping 10.2.1.1 source 10.2.0.1

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.2.1.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 10.2.0.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

Tiếp theo, ta thực hiện xác thực MD5 với key “core2@password” để thiết lập được neighbor giữa R2 với Core2:

```
R2(config)#key chain TO_CORE2
R2(config-keychain)#key 1
R2(config-keychain-key)#key-string core2@password
R2(config-keychain-key)#exit
R2(config-keychain)#exit

R2(config)#interface e0/0
R2(config-if)#ip authentication mode eigrp 100 md5
R2(config-if)#ip authentication key-chain eigrp 100 TO_CORE2
R2(config-if)#exit
```

Ta kiểm tra rằng lúc này quan hệ láng giềng đã được thiết lập giữa R2 và Core2:

R2#show ip eigrp neighbors

```
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)
H   Address                Interface          Hold Uptime    SRTT   RTO  Q  Seq
                               (sec)          (ms)                Cnt  Num
3   192.168.255.17          Et0/0              11 00:02:55     3    100  0  45
2   192.168.2.3             Et0/1              11 00:27:46     7    100  0   6
1   192.168.2.2             Et0/1              13 00:28:34    11    100  0   6
0   192.168.12.1            Et0/2              12 00:31:49     9    100  0  68
```

Lúc này, R2 đang quảng bá cả hai subnet 10.2.0.0/24 và 10.2.1.0/24 lên Core2:

Core2#show ip route eigrp

```
(...)
 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D    10.1.0.0/22 [90/358400] via 192.168.255.5, 02:17:08, Ethernet0/1
D    10.1.0.0/24 [90/358400] via 192.168.255.18, 00:09:17, Ethernet0/2
D    10.1.1.0/24 [90/358400] via 192.168.255.18, 00:09:17, Ethernet0/2
D    10.1.2.0/24 [90/358400] via 192.168.255.18, 00:09:17, Ethernet0/2
D EX  10.1.3.0/24 [170/358400] via 192.168.255.18, 00:09:17, Ethernet0/2
D    10.2.0.0/24 [90/332800] via 192.168.255.18, 00:09:17, Ethernet0/2
D    10.2.1.0/24 [90/332800] via 192.168.255.18, 00:09:17, Ethernet0/2
(...)
```

Thực hiện summary trên R2 để R2 chỉ quảng bá một prefix bao trùm cả hai subnet này đến router Core2:

```
R2(config)#interface e0/0
R2(config-if)#ip summary-address eigrp 100 10.2.0.0 255.255.254.0
R2(config-if)#exit
```

Ta kiểm tra rằng hoạt động summary đã diễn ra đúng như mong muốn:

```
Core2#show ip route eigrp
(...)
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
D       10.1.0.0/22 [90/358400] via 192.168.255.5, 02:20:13, Ethernet0/1
D       10.1.0.0/24 [90/358400] via 192.168.255.18, 00:12:22, Ethernet0/2
D       10.1.1.0/24 [90/358400] via 192.168.255.18, 00:12:22, Ethernet0/2
D       10.1.2.0/24 [90/358400] via 192.168.255.18, 00:12:22, Ethernet0/2
D EX    10.1.3.0/24 [170/358400] via 192.168.255.18, 00:12:22, Ethernet0/2
D       10.2.0.0/23 [90/332800] via 192.168.255.18, 00:00:58, Ethernet0/2
D       10.2.0.0/24 [90/384000] via 192.168.255.5, 00:00:57, Ethernet0/1
D       10.2.1.0/24 [90/384000] via 192.168.255.5, 00:00:57, Ethernet0/1
(...)
R2#show ip route eigrp
(...)
D       10.2.0.0/23 is a summary, 00:02:15, Null0
(...)
```

Ta để ý rằng bảng định tuyến của Core2 vẫn xuất hiện các route chi tiết đến các subnet thành phần. Điều này xảy ra vì chúng ta chưa thực hiện summary trên cổng của R2 nối sang R1 mà mới chỉ summary trên cổng nối lên Core mà thôi. Hoạt động summary trên đường link nối giữa R1 và R2 sẽ được đề cập đến trong yêu cầu 4 về hoạt động dự phòng đường đi giữa hai khu vực 1 và 2.

Cuối cùng, ta thực hiện cấu hình passive – interface để không gửi thông tin định tuyến không cần thiết ra các cổng LAN:

```
R21(config)#router eigrp 100
R21(config-router)#passive-interface e0/1
R21(config-router)#exit

R22(config)#router eigrp 100
R22(config-router)#passive-interface e0/2
R22(config-router)#exit
```

3. EIGRP – Area 3:

Cấu hình:

Ta thực hiện cấu hình EIGRP Named – mode trên các router của Area 3 theo yêu cầu đặt ra.

Trên R3:

```
R3(config)#router eigrp Area3
R3(config-router)#address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
R3(config-router-af)#network 192.168.3.1 0.0.0.0
R3(config-router-af)#network 192.168.255.22 0.0.0.0
```

```
R3(config-router-af)#af-interface e0/0
R3(config-router-af-interface)#authentication mode hmac-sha-256 core3@password
R3(config-router-af-interface)#summary-address 10.3.0.0 255.255.248.0
R3(config-router-af-interface)#exit
R3(config-router-af)#exit
R3(config-router)#exit
```

Trên R31:

```
R31(config)#router eigrp Area3
R31(config-router)#address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
R31(config-router-af)#network 192.168.3.2 0.0.0.0
R31(config-router-af)#network 10.3.0.0 0.0.255.255
R31(config-router-af)#exit
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng các router trên Area 3 đã thiết lập quan hệ láng giềng đầy đủ:

```
R3#show eigrp address-family ipv4 neighbors
EIGRP-IPv4 VR(Area3) Address-Family Neighbors for AS(100)
H   Address                Interface                Hold Uptime      SRTT    RTO   Q   Seq
                               (sec)              (ms)          Cnt  Num
1   192.168.3.2              Et0/1                  11 00:07:22      3    100  0   4
0   192.168.255.21           Et0/0                  11 00:08:55     10    100  0  56

R31#show eigrp address-family ipv4 neighbors
EIGRP-IPv4 VR(Area3) Address-Family Neighbors for AS(100)
H   Address                Interface                Hold Uptime      SRTT    RTO   Q   Seq
                               (sec)              (ms)          Cnt  Num
0   192.168.3.1              Et0/0                  13 00:07:36    1281   5000  0   7
```

Bảng định tuyến của các router này cũng đã được cập nhật:

```
R31#show ip route eigrp
(...)
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 24 subnets, 4 masks
D       10.1.0.0/22 [90/3584000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       10.1.0.0/24 [90/4096000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       10.1.1.0/24 [90/4096000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       10.1.2.0/24 [90/4096000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D EX    10.1.3.0/24 [170/4096000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       10.2.0.0/23 [90/3584000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       10.2.0.0/24 [90/4096000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       10.2.1.0/24 [90/4096000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       192.168.1.0/30 is subnetted, 2 subnets
D       192.168.1.0 [90/3072000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       192.168.1.4 [90/3072000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       192.168.2.0/29 is subnetted, 1 subnets
D       192.168.2.0 [90/3072000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
D       192.168.12.0 [90/3072000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D       192.168.255.0/30 is subnetted, 6 subnets
```

```
D      192.168.255.0 [90/2048000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D      192.168.255.4 [90/2560000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D      192.168.255.8 [90/2048000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D      192.168.255.12 [90/2560000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D      192.168.255.16 [90/2560000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0
D      192.168.255.20 [90/1536000] via 192.168.3.1, 00:10:38, Ethernet0/0

R3#show ip route eigrp
(...)
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 17 subnets, 4 masks
D      10.1.0.0/22 [90/3072000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      10.1.0.0/24 [90/3584000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      10.1.1.0/24 [90/3584000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      10.1.2.0/24 [90/3584000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D EX   10.1.3.0/24 [170/3584000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      10.2.0.0/23 [90/3072000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      10.2.0.0/24 [90/3584000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      10.2.1.0/24 [90/3584000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      10.3.0.0/21 is a summary, 00:08:30, Null0
D      10.3.0.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
D      10.3.1.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
D      10.3.2.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
D      10.3.3.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
D      10.3.4.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
D      10.3.5.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
D      10.3.6.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
D      10.3.7.0/24 [90/1024640] via 192.168.3.2, 00:08:30, Ethernet0/1
192.168.1.0/30 is subnetted, 2 subnets
D      192.168.1.0 [90/2560000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      192.168.1.4 [90/2560000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
192.168.2.0/29 is subnetted, 1 subnets
D      192.168.2.0 [90/2560000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
D      192.168.12.0 [90/2560000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
192.168.255.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
D      192.168.255.0/30
        [90/1536000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      192.168.255.4/30
        [90/2048000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      192.168.255.8/30
        [90/1536000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      192.168.255.12/30
        [90/2048000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
D      192.168.255.16/30
        [90/2048000] via 192.168.255.21, 00:12:21, Ethernet0/0
```

Hoạt động summary đã được tiến hành đúng như yêu cầu:

```
Core3#show ip route eigrp
(...)
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 4 masks
D      10.1.0.0/22 [90/2560000] via 192.168.255.1, 02:48:12, Ethernet0/0
```

```

D      10.1.0.0/24 [90/3072000] via 192.168.255.9, 00:40:21, Ethernet0/1
D      10.1.1.0/24 [90/3072000] via 192.168.255.9, 00:40:21, Ethernet0/1
D      10.1.2.0/24 [90/3072000] via 192.168.255.9, 00:40:21, Ethernet0/1
D EX   10.1.3.0/24 [170/3072000] via 192.168.255.9, 00:40:21, Ethernet0/1
D      10.2.0.0/23 [90/2560000] via 192.168.255.9, 00:28:56, Ethernet0/1
D      10.2.0.0/24 [90/3072000] via 192.168.255.1, 00:28:56, Ethernet0/0
D      10.2.1.0/24 [90/3072000] via 192.168.255.1, 00:28:56, Ethernet0/0
D      10.3.0.0/21 [90/1536640] via 192.168.255.22, 00:10:38, Ethernet0/2
(...)
R3#show ip route eigrp
(...)
D      10.3.0.0/21 is a summary, 00:08:30, Null0
(...)
```

4. Hoạt động dự phòng đường đi giữa Area 1 và Area 2:

Cấu hình:

Để thực hiện yêu cầu này, ta phối hợp giữa kỹ thuật summary và tính chất longest – match trong tra cứu thông tin định tuyến.

Trên các cổng của R1 và R2 kết nối vào link dự phòng, thực hiện summary các subnet của các mạng LAN thành một mạng lớn hơn mạng summary mà hai router này đã quảng bá lên core:

```

R1(config)#interface e0/3
R1(config-if)#ip summary-address eigrp 100 10.1.0.0 255.255.0.0
R1(config-if)#exit

R2(config)#interface e0/2
R2(config-if)#ip summary-address eigrp 100 10.2.0.0 255.255.0.0
R2(config-if)#exit
```

Kiểm tra:

Trên router R1, ta có thể thấy rằng, để đến các LAN của Area 2 sẽ đều có hai route thỏa mãn, một route chi tiết hơn và một route bao quát hơn:

```

R1#show ip route eigrp
(...)
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 5 masks
D      10.1.0.0/16 is a summary, 00:07:44, Null0
D      10.1.0.0/22 is a summary, 03:11:45, Null0
D      10.1.0.0/24 [90/307200] via 192.168.1.2, 01:03:54, Ethernet0/1
D      10.1.1.0/24 [90/307200] via 192.168.1.2, 01:03:54, Ethernet0/1
D      10.1.2.0/24 [90/307200] via 192.168.1.6, 01:03:54, Ethernet0/2
D EX   10.1.3.0/24 [170/307200] via 192.168.1.6, 01:03:54, Ethernet0/2
D      10.2.0.0/16 [90/332800] via 192.168.12.2, 00:07:21, Ethernet0/3
D      10.2.0.0/23 [90/384000] via 192.168.255.13, 00:52:30, Ethernet0/0
D      10.3.0.0/21 [90/358432] via 192.168.255.13, 00:34:12, Ethernet0/0
(...)
```

Theo luật longest – match, khi xảy ra trường hợp vừa nêu, route chi tiết hơn sẽ được sử dụng, ở đây là route 10.2.0.0/23 với hướng đi là thông qua Core. Chỉ khi nào hướng đi này không còn (route bị gỡ khỏi bảng định tuyến), route 10.2.0.0/16 mới được sử dụng.

Ta có thể kiểm tra ví dụ với địa chỉ 10.2.0.1:

```
R1#show ip route 10.2.0.1
Routing entry for 10.2.0.0/23
  Known via "eigrp 100", distance 90, metric 384000, type internal
  Redistributing via eigrp 100
  Last update from 192.168.255.13 on Ethernet0/0, 00:51:30 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 192.168.255.13, from 192.168.255.13, 00:51:30 ago, via Ethernet0/0
    Route metric is 384000, traffic share count is 1
    Total delay is 5000 microseconds, minimum bandwidth is 10000 Kbit
    Reliability 255/255, minimum MTU 1500 bytes
    Loading 1/255, Hops 3

R1#trace 10.2.0.1 numeric
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.2.0.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 192.168.255.13 0 msec 1 msec 1 msec
  2 192.168.255.6 0 msec 0 msec 1 msec
  3 192.168.255.18 1 msec 1 msec 1 msec
  4 192.168.2.2 1 msec * 3 msec
```

Ta thấy trong trường hợp thông thường, R1 luôn lái dữ liệu đến Area 2 thông qua Core.

Để kiểm tra dự phòng, ta thực hiện shutdown cổng E0/0 nối đến Core của R1:

```
R1(config)#interface e0/0
R1(config-if)#shutdown
```

Lần này R1 thực hiện định tuyến dữ liệu đi đến Area 2 qua đường link dự phòng:

```
R1#show ip route 10.2.0.1
Routing entry for 10.2.0.0/16
  Known via "eigrp 100", distance 90, metric 332800, type internal
  Redistributing via eigrp 100
  Last update from 192.168.12.2 on Ethernet0/3, 00:16:48 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 192.168.12.2, from 192.168.12.2, 00:16:48 ago, via Ethernet0/3
    Route metric is 332800, traffic share count is 1
    Total delay is 3000 microseconds, minimum bandwidth is 10000 Kbit
    Reliability 255/255, minimum MTU 1500 bytes
    Loading 1/255, Hops 1

R1#trace 10.2.0.1 numeric
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.2.0.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 192.168.12.2 1 msec 0 msec 1 msec
  2 192.168.2.2 1 msec * 3 msec
```

Thực hiện no shutdown link nối đến Core của R1 trở lại, R1 lại tiếp tục thực hiện định tuyến dữ liệu đi đến Area 2 thông qua Core:

```
R1(config)#interface e0/0
R1(config-if)#no shutdown

R1#show ip route 10.2.0.1
Routing entry for 10.2.0.0/23
  Known via "eigrp 100", distance 90, metric 384000, type internal
  Redistributing via eigrp 100
  Last update from 192.168.255.13 on Ethernet0/0, 00:00:05 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 192.168.255.13, from 192.168.255.13, 00:00:05 ago, via Ethernet0/0
    Route metric is 384000, traffic share count is 1
    Total delay is 5000 microseconds, minimum bandwidth is 10000 Kbit
    Reliability 255/255, minimum MTU 1500 bytes
    Loading 1/255, Hops 3

R1#trace 10.2.0.1 numeric
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.2.0.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 192.168.255.13 1 msec 0 msec 1 msec
  2 192.168.255.6 1 msec 1 msec 1 msec
  3 192.168.255.18 1 msec 1 msec 1 msec
  4 192.168.2.2 1 msec * 3 msec
```

Ta có thể thực hiện kiểm tra tương tự với hướng đi từ R2 qua Area 1.

5. Internet:

Cấu hình:

Trên Area 1:

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 101.0.0.1
R1(config)#router eigrp 100
R1(config-router)#redistribute static
R1(config-router)#exit

R1(config)#access-list 1 permit 10.1.0.0 0.0.255.255
R1(config)#access-list 1 permit 10.2.0.0 0.0.255.255
R1(config)#access-list 1 permit 10.3.0.0 0.0.255.255

R1(config)#ip nat inside source list 1 interface e1/0 overload
R1(config)#interface range e0/0- 3
R1(config-if-range)#ip nat inside
R1(config-if-range)#exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#exit
```

Trên Area 2:

```
R22(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 102.0.0.1
R22(config)#router eigrp 100
R22(config-router)#redistribute static
R22(config-router)#exit

R22(config)#access-list 1 permit 10.1.0.0 0.0.255.255
R22(config)#access-list 1 permit 10.2.0.0 0.0.255.255
R22(config)#access-list 1 permit 10.3.0.0 0.0.255.255

R22(config)#ip nat inside source list 1 interface e0/1 overload

R22(config)#interface range e0/0,e0/2
R22(config-if-range)#ip nat inside
R22(config-if-range)#exit
R22(config)#interface e0/1
R22(config-if)#ip nat outside
R22(config-if)#exit
```

Trên Area 3:

```
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 103.0.0.1
R3(config)#router eigrp Area3
R3(config-router)#address-family ipv4 unicast autonomous-system 100
R3(config-router-af)#topology base
R3(config-router-af-topology)#redistribute static
R3(config-router-af-topology)#exit
R3(config-router-af)#exit
R3(config-router)#exit

R3(config)#access-list 1 permit 10.1.0.0 0.0.255.255
R3(config)#access-list 1 permit 10.2.0.0 0.0.255.255
R3(config)#access-list 1 permit 10.3.0.0 0.0.255.255
R3(config)#ip nat inside source list 1 interface e0/2 overload
R3(config)#interface range e0/0 - 1
R3(config-if-range)#ip nat inside
R3(config-if-range)#exit
R3(config)#interface e0/2
R3(config-if)#ip nat outside
R3(config-if)#exit
```

Lưu ý: Vì mỗi area phải đảm nhận dự phòng cho các area còn lại nên access – list cho hoạt động NAT của mỗi router biên đều phải permit đầy đủ cả 3 dải IP của 3 area.

Kiểm tra:

Ta có thể kiểm tra việc truy nhập Internet từ các vị trí bất kỳ trong các Area:

```
R13#ping 8.8.8.8 source 10.1.3.1
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 10.1.3.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```



```
R21#ping 8.8.8.8 source 10.2.0.1
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 10.2.0.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms

R31#ping 8.8.8.8 source 10.3.0.1
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 10.3.0.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

Ta có thể thử dự phòng Internet, ví dụ, với Area 1:

```
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#shutdown <- Shutdown link Internet trực tiếp

R13#ping 8.8.8.8 source 10.1.3.1 <- Area 1 vẫn 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 10.1.3.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/4/11 ms

R13#trace 8.8.8.8 source 10.1.3.1 numeric <- Area 1 đang đi Internet thông qua Area 2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 8.8.8.8
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  0  10.1.3.1  0  0  0
  1  192.168.1.9  0 msec 1 msec 0 msec
  2  192.168.1.5  1 msec 2 msec 4 msec
  3  192.168.12.2  2 msec 10 msec 3 msec
  4  192.168.2.3  2 msec 2 msec 3 msec
  5  102.0.0.1  2 msec * 18 msec
```

Sau khi kiểm tra xong, nhớ no shutdown cổng E1/0 của R1 lại như cũ:

```
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#no shutdown
```