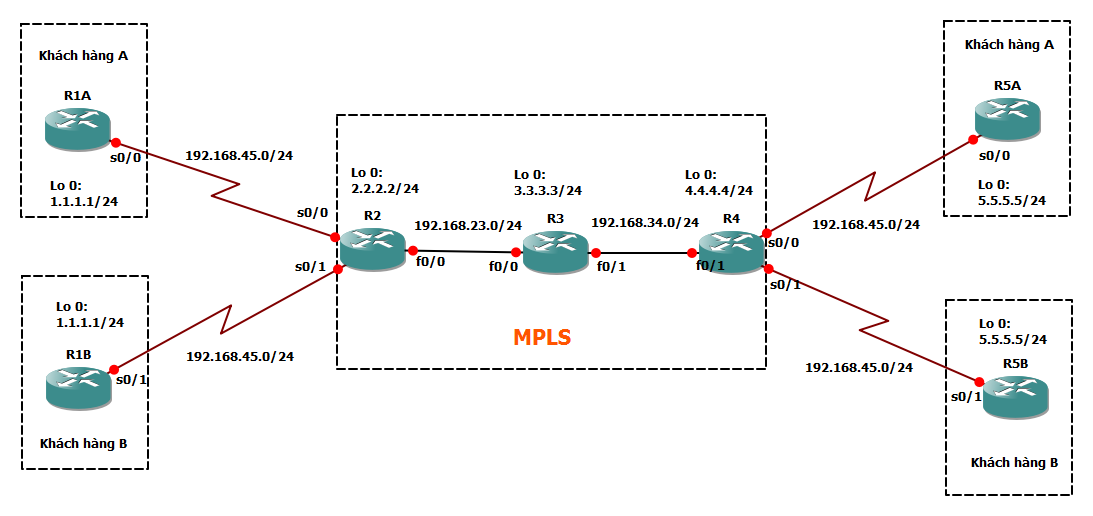
# Mô tả:

## Bài lab ở hình 1 mô phỏng một kịch bản có hai khách hàng muốn thuê đường truyền MPLS – VPN của ISP. Các router R1A và R5A là các router đấu nối của khách hàng A, các router R1B và R5B là các router đấu nối của khách hàng B. Các router R2, R3 và R4 đóng vai trò các router MPLS của một core ISP và sẽ thực hiện tạo các đường MPLS – VPN để đấu nối giữa các chi nhánh của các khách hàng A và B.

Khách hàng A sẽ chạy OSPF còn khách hàng B sẽ chạy EIGRP với ISP. Kết quả cuối cùng sau khi thiết lập thành công VPN là các router chi nhánh của mỗi khách hàng sẽ phải thấy được các subnet của nhau trong bảng định tuyến của mình, các subnet của A đi đến nhau được (loopback 0 của R1A đi đến được loopback 0 của R5A), các subnet của B đi đến nhau được (loopback 0 của R1B đi đến được loopback 0 của R5B).



**Yêu cầu:**

* + - * + Tạo MPLS core.
        + Thực hiện các MPLS – VPN cho các khách hàng A và B.
        + Yêu cầu về định tuyến:

+ Khách hàng A chạy OSPF với nhà cung cấp dịch vụ.

+ Khách hàng B chạy EIGRP với nhà cung cấp dịch

Chi tiết cấu hình:

**Cấu hình MPLS CORE**

**B1: Chạy một giao thức định tuyến IGP trong Core, đảm bảo mọi địa chỉ trong Core thay nhau. Trong bài lab này ta chọn IGP là OSPF**

R2(config)#router ospf 1

R2(config-router)#network 2.2.2.0 0.0.0.255 area 0

R2(config-router)#network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0

R3(config)#router ospf 1

R3(config-router)# network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0

R3(config-router)# network 192.168.34.0 0.0.0.255 area 0

R4(config)#router ospf 1

R4(config-router)#network 4.4.4.0 0.0.0.255 area 0

R4(config-router)#network 192.168.34.0 0.0.0.255 area 0

**B2: Bật MPLS trên tất cả router P và PE**

R2(config)#interface FastEthernet0/0 R2(config-if)# mpls ip

R3(config)#interface FastEthernet0/0 R3(config-if)# mpls ip

R3(config-if)#interface FastEthernet0/1 R3(config-if)# mpls ip

R4(config)#interface FastEthernet0/1 R4(config-if)# mpls ip

**Show kiểm tra quan hệ thiết lập LDP**

Peer LDP Ident: 4.4.4.4:0; Local LDP Ident 3.3.3.3:0

TCP connection: 4.4.4.4.19016 - 3.3.3.3.646

State: Oper; Msgs sent/rcvd: 8/8; Downstream

Up time: 00:00:38

LDP discovery sources:

FastEthernet0/1, Src IP addr: 192.168.34.4

Addresses bound to peer LDP Ident:

192.168.34.4 4.4.4.4

Peer LDP Ident: 2.2.2.2:0; Local LDP Ident 3.3.3.3:0

TCP connection: 2.2.2.2.646 - 3.3.3.3.13753

State: Oper; Msgs sent/rcvd: 8/8; Downstream

Up time: 00:00:28

LDP discovery sources:

FastEthernet0/0, Src IP addr: 192.168.23.2

Addresses bound to peer LDP Ident:

192.168.23.2 2.2.2.2

Các interface loopback cần phải được quảng bá đi đúng subnet – mask của nó. Điều này nhằm đảm bảo hệ thống chuyển mạch nhãn hoạt động đúng đắn. Muốn vậy, ngay từ đầu đặt địa chỉ cho các loopback với prefix – length /32 hoặc chọn kiểu network – type là point – to – point cho các loopback này.

R2(config)#interface Loopback0

R2(config-if)#ip ospf network point-to-point

R3(config)#interface Loopback0

R3(config-if)#ip ospf network point-to-point

R4(config)#interface Loopback0

R4(config-if)#ip ospf network point-to-point

**B3: Bật BGP giữa các router PE**

R2(config)#router bgp 234

R2(config-router)#neighbor 4.4.4.4 remote-as 234

R2(config-router)#neighbor 4.4.4.4 update-source Loopback0

R4(config)#router bgp 234

R4(config-router)#neighbor 2.2.2.2 remote-as 234

R4(config-router)#neighbor 2.2.2.2 update-source Loopback0

**Bước 4: Bật tính năng VPNv4 cho BGP**

R2(config)#router bgp 234

R2(config-router)#address-family vpnv4

R2(config-router-af)#neighbor 4.4.4.4 activate

R4(config)#router bgp 234

R4(config-router)#address-family vpnv4

R4(config-router-af)#neighbor 2.2.2.2 activate

# Khách hàng A (chạy OSPF):

**Bước 1: Tạo VRF cho khách hàng A trên các router PE (ở đây là các router R2 và R4)**

R2(config)#ip vrf A R2(config-vrf)# rd 15:15

R2(config-vrf)#route-target export 1:1

R2(config-vrf)#route-target import 5:5

R4(config)#ip vrf A R4(config-vrf)#rd 15:15

R4(config-vrf)#route-target export 5:5

R4(config-vrf)#route-target import 1:1

**Bước 2: Gán các VRF này vào các cổng tương ứng và tiến hành đặt địa chỉ IP:**

R2(config)#interface s0/0

R2(config-if)#ip vrf forwarding A

R2(config-if)#ip address 192.168.12.2 255.255.255.0

R4(config)#interface s0/0

R4(config-if)#ip vrf forwarding A

R4(config-if)#ip address 192.168.45.0 255.255.255.0

## **Bước 3: Thực hiện đặt địa chỉ IP như đã chỉ ra trên sơ đồ cho khách hàng A. Ping kiểm tra giữa PE và CE.**

**Trên R2:**

R2#ping vrf A 192.168.12.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.12.1, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/21/32 ms

R2#

**Trên R4:**

R4#ping vrf A 192.168.45.5

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.45.5, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/16/32 ms

R4#

**B4: Chạy OSPF trên khách hàng**

R1A(config)#router ospf 1

R1A(config-router)#network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0

R5A(config)#router ospf 1

R5A(config-router)#network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0

**Bước 5: Trên các router PE chạy giao thức OSPF cho VRF A.**

R2(config)#router ospf 11 vrf A

R2(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0

R4(config)#router ospf 11 vrf A

R4(config-router)#network 192.168.45.0 0.0.0.255 area 0

**Bước 6: Kiểm tra bảng định tuyến tương ứng với VRF A trên các router PE, ta thấy các**

**route từ khách hàng đã được học:**

C 192.168.12.0/24 is directly connected, Serial0/0

1.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets

O 1.1.1.1 [110/65] via 192.168.12.1, 00:20:53, Serial0/0

Kiểm tra mối quan hệ láng giềng từ các router biên của khách hàng:

R1A#show ip ospf nei

Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface

192.168.12.2 0 FULL/ - 00:00:39 192.168.12.2 Serial0/0

R5A#show ip ospf nei

Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface

192.168.45.4 0 FULL/ - 00:00:39 192.168.45.4 Serial0/0

**Bước 7: Trên các router PE, thực hiện redistribute các route OSPF của khách hàng A vào MP – BGP:**

Trên R2:

R2(config)#router bgp 234

R2(config-router)#address-family ipv4 vrf A R2(config-router-af)#redistribute ospf 11 vrf A

Trên R4:

R4(config)#router bgp 234

R4(config-router)#address-family ipv4 vrf A R4(config-router-af)#redistribute ospf 11 vrf A

**Bước 8: Kiểm tra trên các router PE rằng đã nhận được các route OSPF từ đầu kia:**

R2#sh ip bgp vpnv4 vrf A

BGP table version is 17, local router ID is 2.2.2.2

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,

r RIB-failure, S Stale

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path

Route Distinguisher: 15:15 (default for vrf A)

\*> 1.1.1.1/32 192.168.12.1 65 32768 ?

\*>i5.5.5.5/32 4.4.4.4 65 100 0 ?

\*> 192.168.12.0 0.0.0.0 0 32768 ?

\*>i192.168.45.0 4.4.4.4 0 100 0 ?

R4#sh ip bgp vpnv4 vrf A

BGP table version is 17, local router ID is 4.4.4.4

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,

r RIB-failure, S Stale

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path

Route Distinguisher: 15:15 (default for vrf A)

\*>i1.1.1.1/32 2.2.2.2 65 100 0 ?

\*> 5.5.5.5/32 192.168.45.5 65 32768 ?

\*>i192.168.12.0 2.2.2.2 0 100 0 ?

\*> 192.168.45.0 0.0.0.0 0 32768 ?

**Bước 9: Trên các router PE, tại VRF A, thực hiện redistribute các route BGP vào OSPF.**

R2(config)#router ospf 11 vrf A

R2(config-router)# redistribute bgp 234 subnets

R4(config)#router ospf 11 vrf A

R4(config-router)# redistribute bgp 234 subnets

**Bước 10: Lúc này hai đầu khách hàng đã thấy được nhau. Ta thực hiện một số thao tác kiểm tra trên các router khách hàng.**

R1A#sh ip route ospf

O IA 192.168.45.0/24 [110/65] via 192.168.12.2, 00:27:13, Serial0/0

5.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets

O IA 5.5.5.5 [110/129] via 192.168.12.2, 00:27:13, Serial0/0

R5A#sh ip route ospf

O IA 192.168.12.0/24 [110/65] via 192.168.45.4, 00:27:32, Serial0/0

1.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets

O IA 1.1.1.1 [110/129] via 192.168.45.4, 00:27:32, Serial0/0

Ta để ý rằng các site R1A và R5A thấy các subnet của nhau được hiển thị thành các route *O IA* trong bảng định tuyến dù rằng ta chỉ cấu hình một Area 0 cho tiến trình OSPF giữa PE và CE. Điều này xảy ra vì kỹ thuật MPLS – VPN sẽ coi MPLS Core như một *Super Backbone*: hai chi nhánh của khách hàng khi đấu nối vào backbone này sẽ được xem như là hai Area khác nhau đấu vào vùng backbone nên chúng thấy các subnet của nhau thành các route liên vùng (O IA), tương tự như trong kiến trúc OSPF thông thường trong mạng doanh nghiệp khi các Area khác nhau đấu nối vào Area 0 sẽ thấy các subnet của nhau trong bảng định tuyến là O IA.

**Ping kiểm tra**

R1A#ping 5.5.5.5

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 5.5.5.5, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 92/105/120 ms

**R5A#ping 1.1.1.1**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 140/200/224 ms

**Khách hàng B chạy EIGRP**

**Bước 1: Tạo VRF cho khách hàng A trên các router PE (ở đây là các router R2 và R4**

R2(config)#ip vrf B R2(config-vrf)#rd 67:67

R2(config-vrf)#route-target export 6:6

R2(config-vrf)#route-target import 7:7

R4(config)#ip vrf B R4(config-vrf)#rd 67:67

R4(config-vrf)#route-target export 7:7

R4(config-vrf)#route-target import 6:6

**Bước 2: Gán các VRF này vào các cổng tương ứng và tiến hành đặt địa chỉ IP**

R2(config)#interface s0/1

R2(config-if)#ip vrf forwarding B

R2(config-if)#ip address 192.168.12.2 255.255.255.0

R4(config)#interface s0/1

R4(config-if)#ip vrf forwarding B

R4(config-if)#ip address 192.168.45.4 255.255.255.0

**Bước 3: Thực hiện đặt địa chỉ IP như đã chỉ ra trên sơ đồ cho khách hàng B. Để ý rằng** **bài lab này cố tình để địa chỉ hai khách hàng A và B hoàn toàn giống nhau. Ping kiểm tra giữa PE và CE:**

R4#ping vrf B 192.168.45.5

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.45.5, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/46/68 ms

**Bước 4: Chạy EIGRP trên các router khách hàng.**

R1B(config)# router eigrp 100 R1B(config-router)#network 0.0.0.0 R1B(config-router)#no auto-summary

R5B(config)# router eigrp 100 R5B(config-router)#network 0.0.0.0 R5B(config-router)#no auto-summary

**Bước 5:** Trên các router PE chạy giao thức EIGRP cho VRF B.

R2(config)#router eigrp 1

R2(config-router)#address-family ipv4 vrf B R2(config-router-af)#network 192.168.12.0 R2(config-router-af)#autonomous-system 100

R2(config-router-af)#no auto-summary

R4(config)#router eigrp 1

R4(config-router)#address-family ipv4 vrf B R4(config-router-af)#network 192.168.12.0 R4(config-router-af)# autonomous-system 100

R4(config-router-af)#no auto-summary

**Bước 6: Kiểm tra bảng định tuyến tương ứng với VRF B trên các router PE, ta thấy các route từ khách hàng đã được học**

R2#sh ip vrf B

C 192.168.12.0/24 is directly connected, Serial0/1

1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

D 1.1.1.0 [90/2297856] via 192.168.12.1, 00:43:06, Serial0/0

Kiểm tra mối quan hệ láng giềng từ các router biên của khách hàng

R1B#sh ip eigrp neighbors

IP-EIGRP neighbors for process 100

H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq

(sec) (ms) Cnt Num

0 192.168.12.2 Se0/1 12 00:26:33 61 366 0 5

Router#sh ip eigr nei

IP-EIGRP neighbors for process 100

H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq

(sec) (ms) Cnt Num

0 192.168.45.4 Se0/1 11 00:26:53 58 348 0 5

**Bước 7: Trên các router PE, thực hiện redistribute giữa các route của khách hàng B với MP-BGP**

R2(config)#router bgp 234

R2(config-router)#address-family ipv4 vrf B R2(config-router-af)#redistribute eigrp 100

R4(config)#router bgp 234

R4(config-router)#address-family ipv4 vrf B R4(config-router-af)#redistribute eigrp 100

**Bước 8: Kiểm tra trên các router PE rằng đã nhận được các route EIGRP từ đầu kia:**

R2#sh ip bgp vpnv4 vrf B

BGP table version is 17, local router ID is 2.2.2.2

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,

r RIB-failure, S Stale

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path

Route Distinguisher: 67:67 (default for vrf B)

\*> 1.1.1.0/24 192.168.12.1 2297856 32768 ?

\*>i5.5.5.0/24 4.4.4.4 2297856 100 0 ?

\*> 192.168.12.0 0.0.0.0 0 32768 ?

\*>i192.168.45.0 4.4.4.4 0 100 0 ?

R4#sh ip bgp vpnv4 vrf B

BGP table version is 17, local router ID is 4.4.4.4

Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, i - internal,

r RIB-failure, S Stale

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path

Route Distinguisher: 67:67 (default for vrf B)

\*>i1.1.1.0/24 2.2.2.2 2297856 100 0 ?

\*> 5.5.5.0/24 192.168.45.5 2297856 32768 ?

\*>i192.168.12.0 2.2.2.2 0 100 0 ?

\*> 192.168.45.0 0.0.0.0 0 32768 ?

**Bước 9: Trên các router PE, tại VRF B, thực hiện redistribute các route BGP vào EIGRP.**

R2(config)#router eigrp 1

R2(config-router)#address-family ipv4 vrf B

R2(config-router-af)#redistribute bgp 234 metric 10000 100 255 1 1500

R4(config)#router eigrp 1

R4(config-router)#address-family ipv4 vrf B

R4(config-router-af)#redistribute bgp 234 metric 10000 100 255 1 1500

**Bước 10: Lúc này hai đầu khách hàng đã thấy được nhau. Ta thực hiện một số thao tác**

**kiểm tra trên các router khách hàng.**

R1B#sh ip route eigrp

D 192.168.45.0/24 [90/2681856] via 192.168.12.2, 00:31:44, Serial0/1

5.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

D 5.5.5.0 [90/2809856] via 192.168.12.2, 00:31:44, Serial0/1

R5B#sh ip route eigrp

D 192.168.12.0/24 [90/2681856] via 192.168.45.4, 00:31:44, Serial0/1

1.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

D 1.1.1.0 [90/2809856] via 192.168.45.4, 00:31:44, Serial0/1

Thực hiện ping kiểm tra:

**R1B#ping 5.5.5.5**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 5.5.5.5, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 148/228/412 ms

**R5B#ping 1.1.1.1**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 204/262/340 ms