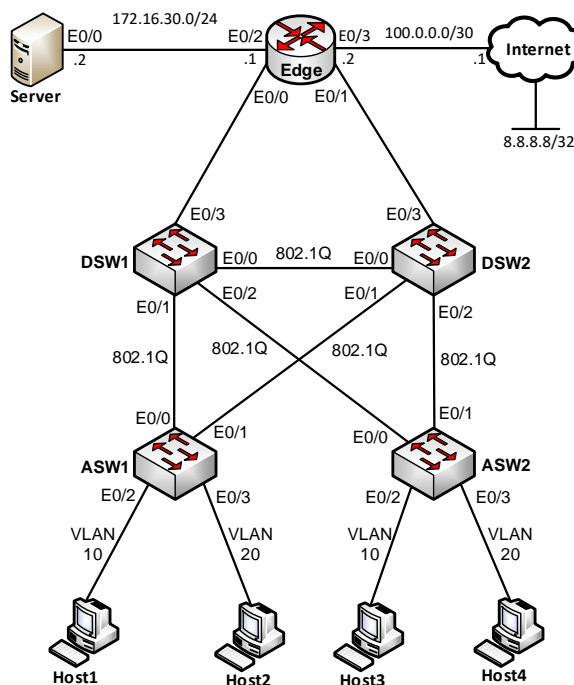
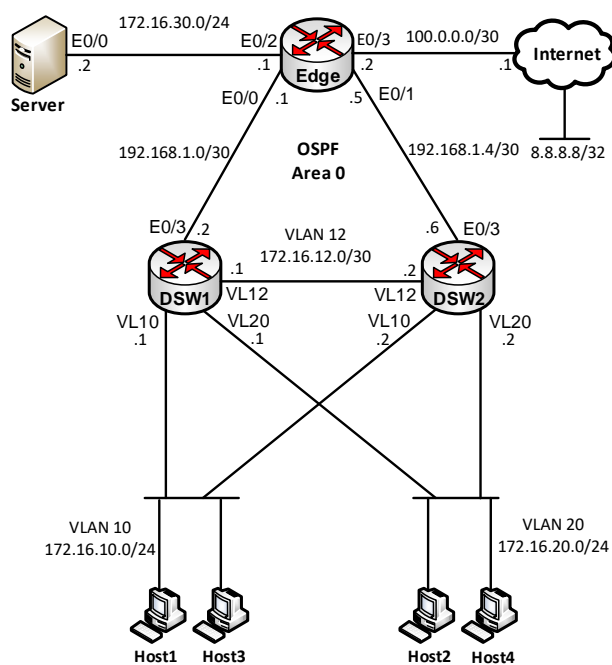


Lab 8 – HSRP, VRRP

Sơ đồ:



Hình 1 – Sơ đồ layer 2.



Hình 3 – Sơ đồ layer 3.

Mô tả:

- Trong bài lab này, học viên sẽ khảo sát việc sử dụng các giao thức HSRP và VRRP để dự phòng gateway cho các end – user trên các VLAN đầu cuối của mô hình 3 lớp. Thông qua hoạt động khảo sát này, học viên sẽ nắm vững hơn cách thức di chuyển của các luồng dữ liệu layer 2 và layer 3 theo chiều *South – North* của mô hình nổi tiếng này.
- Trong bài lab này, router Edge đã được cấu hình sẵn địa chỉ IP thích hợp trên các interface, học viên không cần phải cấu hình lại IP cho router này. Bên cạnh đó, thiết bị server và thiết bị giả lập Internet cũng đã có sẵn cấu hình, học viên không cần can thiệp vào cấu hình của các thiết bị này trong suốt quá trình thực hiện bài lab. Ngoài ra, các thiết bị khác cũng đã được cấu hình thiết lập hostname tương ứng, các bạn không cần phải cấu hình lại thông số này.

Yêu cầu:**1. Cấu hình trunking trên các switch:**

- Thực hiện cấu hình trunking trên tất cả các đường trunk kết nối giữa các switch (xem hình 1).
- Các đường trunk này sử dụng phương thức trunking Dot1Q.

2. Cấu hình VLAN thích hợp trên các switch:

- Dựa vào hai sơ đồ hình 1 và 2, thực hiện cấu hình các VLAN thích hợp trên các switch.
- Trên các switch ASW1 và ASW2, thực hiện đưa các host vào các VLAN thích hợp.

3. Hiệu chỉnh đường đi layer 2:

Trên các switch cấu hình STP để hiệu chỉnh đường đi layer 2 của các VLAN theo yêu cầu như sau:

- Lưu lượng layer 2 từ VLAN 10 đi ra ngoài thông qua DSW1 là chính, DSW2 chỉ để dự phòng.
- Lưu lượng layer 2 từ VLAN 20 đi ra ngoài thông qua DSW2 là chính, DSW1 chỉ để dự phòng.

4. Xây dựng sơ đồ layer 3:

- Trên các switch DSW1 và DSW2, thực hiện cấu hình các SVI và các routed port thích hợp để có được layer 3 topology như được chỉ ra trên hình 2.

5. Cấu hình định tuyến:

- Cấu hình định tuyến OSPF Area 0 trên sơ đồ hình 2 đảm bảo mọi địa chỉ trên sơ đồ thấy nhau.
- Tinh chỉnh định tuyến:
 - Cấu hình router – id cho các thiết bị như sau:
 - DSW1: 10.0.0.1.
 - DSW2: 10.0.0.2.
 - Edge router: 10.0.0.3.
 - Cấu hình để OSPF đối xử với các đường link kết nối giữa các thiết bị định tuyến như các đường link điểm nối điểm.
 - Các switch DSW1 và DSW2 quảng bá các subnet trên các VLAN người dùng đầu cuối vào OSPF (VLAN 10 và 20) nhưng không để các VLAN này trở thành các link trung chuyển trong mạng lưới OSPF.

6. Cấu hình HSRP:

Cấu hình HSRP trên các switch DSW1 và DSW2 để thực hiện dự phòng gateway cho các user thuộc VLAN 10 và 20 theo các yêu cầu như sau:

- VLAN 10:
 - IP của router ảo: 172.16.10.254.
 - DSW1: Active, DSW2: Standby.
 - DSW1 thực hiện track link Ethernet trên cổng E0/3 nối đến router Edge để giữ quyền Active.
- VLAN 20:
 - IP của router ảo: 172.16.20.254.
 - DSW2: Active, DSW1: Standby.
 - DSW2 thực hiện track link Ethernet trên cổng E0/3 nối đến router Edge để giữ quyền Active.

7. DHCP:

- Thực hiện cấu hình trên các switch DSW1 và DSW2 để đảm bảo rằng các host trên các VLAN 10 và 20 có thể nhận được cấu hình IP từ DHCP server đặt tại thiết bị Server.

8. Internet:

- Thực hiện cấu hình trên router Edge đảm bảo các user thuộc các VLAN 10 và 20 có thể truy nhập được Internet.
- Hoạt động kiểm tra được thực hiện bằng cách ping/trace đến địa chỉ 8.8.8.8 từ các host.

9. VRRP:

- Thực hiện thay đổi cấu hình dự phòng gateway đã thực hiện ở trên thành phương thức sử dụng giao thức IETF VRRP.
- Các yêu cầu về dự phòng gateway trên các VLAN vẫn giữ nguyên như với HSRP.

Thực hiện:

1. Cấu hình trunking trên các switch:

Cấu hình:

Trên các switch DSW1 và DSW2:

```
interface range e0/0 - 2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
```

Trên các switch ASW1 và ASW2:

```
interface range e0/0 - 1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
```

Kiểm tra:

Thực hiện kiểm tra rằng trunking Dot1q đã thiết lập trên các switch, ví dụ, DSW1:

DSW1#show interfaces trunk

| Port | Mode | Encapsulation | Status | Native vlan |
|-------|------|---------------|----------|-------------|
| Et0/0 | on | 802.1q | trunking | 1 |
| Et0/1 | on | 802.1q | trunking | 1 |
| Et0/2 | on | 802.1q | trunking | 1 |

| Port | Vlans allowed on trunk |
|-------|------------------------|
| Et0/0 | 1-4094 |
| Et0/1 | 1-4094 |
| Et0/2 | 1-4094 |

| Port | Vlans allowed and active in management domain |
|-------|---|
| Et0/0 | 1 |
| Et0/1 | 1 |
| Et0/2 | 1 |

| Port | Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned |
|-------|--|
| Et0/0 | 1 |
| Et0/1 | 1 |
| Et0/2 | 1 |

2. Cấu hình VLAN thích hợp trên các switch:

Cấu hình:

Trên DSW1 và DSW2:

```
vlan 10,12,20
```

Trên ASW1 và ASW2:

```
vlan 10,20
interface e0/2
  switchport mode access
  switchport access vlan 10
interface e0/3
  switchport mode access
  switchport access vlan 20
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng các VLAN thích hợp đã được tạo ra trên các switch và các cổng đã được gán vào các VLAN thích hợp, ví dụ, trên DSW1 và ASW1:

DSW1#show vlan brief

| VLAN | Name | Status | Ports |
|------|---------|--------|-------|
| 1 | default | active | Et0/3 |

| | | |
|-----------------------------|----------|--------------|
| 10 | VLAN0010 | active |
| 12 | VLAN0012 | active |
| 20 | VLAN0020 | active |
| (...) | | |
| ASW1#show vlan brief | | |
| VLAN | Name | Status Ports |
| ----- | | |
| 1 | default | active |
| 10 | VLAN0010 | active Et0/2 |
| 20 | VLAN0020 | active Et0/3 |
| (...) | | |

3. Hiệu chỉnh đường đi layer 2:

Cấu hình:

Để đạt được yêu cầu như trên, ta thực hiện hiệu chỉnh để:

- Trên VLAN 10, DSW1 làm root switch và DSW2 làm secondary root switch.
- Trên VLAN 20, DSW2 làm root switch và DSW1 làm secondary root switch.

Trên DSW1:

```
spanning-tree vlan 10 root primary
spanning-tree vlan 20 root secondary
```

Trên DSW2:

```
spanning-tree vlan 20 root primary
spanning-tree vlan 10 root secondary
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng trên VLAN 10, cả hai switch access ASW1 và ASW2 đều mở cổng uplink E0/0 (root port) nối đến DSW1 và khóa cổng uplink E0/1 (blocking port) nối đến DSW2:

```
ASW1#show spanning-tree vlan 10

VLAN0010
  Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID      Priority      32778
               Address      aabb.cc00.1000
               Cost          100
               Port          1 (Ethernet0/0)
               Hello Time    2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec

  Bridge ID    Priority      32778   (priority 32768 sys-id-ext 10)
               Address      aabb.cc00.3000
               Hello Time    2 sec   Max Age 20 sec   Forward Delay 15 sec
               Aging Time    300 sec

Interface      Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
```

```
-----
Et0/0      Root FWD 100      128.1    Shr
Et0/1      Altn BLK 100      128.2    Shr
Et0/2      Desg FWD 100      128.3    Shr
```

ASW2#show spanning-tree vlan 10

VLAN0010

Spanning tree enabled protocol rstp

```
Root ID      Priority      32778
Address      aabb.cc00.1000
Cost         100
Port         1 (Ethernet0/0)
Hello Time   2 sec      Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID    Priority      32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
Address      aabb.cc00.4000
Hello Time   2 sec      Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time   300 sec
```

```
Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Et0/0      Root FWD 100      128.1    Shr
Et0/1      Altn BLK 100      128.2    Shr
Et0/2      Desg FWD 100      128.3    Shr
```

Ta có thể kiểm tra tính dự phòng bằng cách shutdown link chính và kiểm tra xem link dự phòng có mở ra không, ví dụ, trên ASW1:

ASW1(config)#interface e0/0

ASW1(config-if)#shutdown <- Shutdown link chính

ASW1#show spanning-tree vlan 10

VLAN0010

Spanning tree enabled protocol rstp

```
Root ID      Priority      32778
Address      aabb.cc00.1000
Cost         200
Port         2 (Ethernet0/1)
Hello Time   2 sec      Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID    Priority      32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
Address      aabb.cc00.3000
Hello Time   2 sec      Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time   300 sec
```

```
Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Et0/1      Root FWD 100      128.2    Shr <- Link dự phòng đã mở
Et0/2      Desg BLK 100      128.3    Shr
```

Sau khi kiểm tra xong, nhớ “no shutdown” link chính lại như cũ để xác nhận rằng link chính đã hoạt động và link dự phòng được khóa trở lại.

Ta thực hiện kiểm tra tương tự cho VLAN 20.

4. Xây dựng sơ đồ layer 3:

Cấu hình:

Trên DSW1:

```
interface vlan 10
  no shutdown
  ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
interface vlan 20
  no shutdown
  ip add 172.16.20.1 255.255.255.0
interface vlan 12
  no shutdown
  ip add 172.16.12.1 255.255.255.252
interface e0/3
  no switchport
  ip add 192.168.1.2 255.255.255.252
```

Trên DSW2:

```
interface vlan 10
  no shutdown
  ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
interface vlan 20
  no shutdown
  ip add 172.16.20.2 255.255.255.0
interface vlan 12
  no shutdown
  ip add 172.16.12.2 255.255.255.252
interface e0/3
  no switchport
  ip add 192.168.1.6 255.255.255.252
```

Kiểm tra:

Ta kiểm tra rằng các interface layer 3 đã được tạo ra đầy đủ trên hai switch:

DSW1#show ip interface brief

| Interface | IP-Address | OK? | Method | Status | Protocol |
|-------------|-------------|-----|--------|--------|----------|
| Ethernet0/0 | unassigned | YES | unset | up | up |
| Ethernet0/1 | unassigned | YES | unset | up | up |
| Ethernet0/2 | unassigned | YES | unset | up | up |
| Ethernet0/3 | 192.168.1.2 | YES | manual | up | up |
| Vlan10 | 172.16.10.1 | YES | manual | up | up |
| Vlan12 | 172.16.12.1 | YES | manual | up | up |
| Vlan20 | 172.16.20.1 | YES | manual | up | up |

DSW2#show ip interface brief

| Interface | IP-Address | OK? | Method | Status | Protocol |
|-------------|-------------|-----|--------|--------|----------|
| Ethernet0/0 | unassigned | YES | unset | up | up |
| Ethernet0/1 | unassigned | YES | unset | up | up |
| Ethernet0/2 | unassigned | YES | unset | up | up |
| Ethernet0/3 | 192.168.1.6 | YES | manual | up | up |
| Vlan10 | 172.16.10.2 | YES | manual | up | up |
| Vlan12 | 172.16.12.2 | YES | manual | up | up |
| Vlan20 | 172.16.20.2 | YES | manual | up | up |

Bên cạnh đó ta cũng thực hiện kiểm tra rằng các link layer 3 trên sơ đồ hình 2 đều thông suốt:

DSW1#ping 172.16.10.2

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.10.2, timeout is 2 seconds:

.!!!!

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms

DSW1#ping 172.16.20.2

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.20.2, timeout is 2 seconds:

.!!!!

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms

DSW1#ping 172.16.12.2

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.12.2, timeout is 2 seconds:

.!!!!

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

DSW1#ping 192.168.1.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.1, timeout is 2 seconds:

.!!!!

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

DSW2#ping 192.168.1.5

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.5, timeout is 2 seconds:

.!!!!

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

5. Cấu hình định tuyến:

Cấu hình:

Trên router Edge:

```
router ospf 1
 router-id 10.0.0.3
 passive-interface e0/2
 interface range e0/0 - 2
  ip ospf 1 area 0
 interface range e0/0 - 1
  ip ospf network point-to-point
```


Trên DSW1:

```
ip routing
router ospf 1
  router-id 10.0.0.1
  passive-interface vlan 10
  passive-interface vlan 20
interface range vlan 10,vlan 12,vlan 20,e0/3
  ip ospf 1 area 0
interface range vlan 12,e0/3
  ip ospf network point-to-point
```

Trên DSW2:

```
ip routing
router ospf 1
  router-id 10.0.0.2
  passive-interface vlan 10
  passive-interface vlan 20
interface range vlan 10,vlan 12,vlan 20,e0/3
  ip ospf 1 area 0
interface range vlan 12,e0/3
  ip ospf network point-to-point
```

Kiểm tra:

Thực hiện kiểm tra rằng mạng lưới OSPF đã được xây dựng đầy đủ:

Edge#show ip ospf neighbor

| Neighbor ID | Pri | State | Dead Time | Address | Interface |
|-------------|-----|---------|-----------|-------------|-------------|
| 10.0.0.1 | 0 | FULL/ - | 00:00:34 | 192.168.1.2 | Ethernet0/0 |
| 10.0.0.2 | 0 | FULL/ - | 00:00:36 | 192.168.1.6 | Ethernet0/1 |

DSW1#show ip ospf neighbor

| Neighbor ID | Pri | State | Dead Time | Address | Interface |
|-------------|-----|---------|-----------|-------------|-------------|
| 10.0.0.2 | 0 | FULL/ - | 00:00:31 | 172.16.12.2 | Vlan12 |
| 10.0.0.3 | 0 | FULL/ - | 00:00:36 | 192.168.1.1 | Ethernet0/3 |

DSW2#show ip ospf neighbor

| Neighbor ID | Pri | State | Dead Time | Address | Interface |
|-------------|-----|---------|-----------|-------------|-------------|
| 10.0.0.1 | 0 | FULL/ - | 00:00:32 | 172.16.12.1 | Vlan12 |
| 10.0.0.3 | 0 | FULL/ - | 00:00:31 | 192.168.1.5 | Ethernet0/3 |

Ta kiểm tra bảng định tuyến của các thiết bị để xác nhận rằng các subnet đều đã được học đầy đủ:

DSW1#show ip route ospf

```
(...)
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 7 subnets, 3 masks
O       172.16.30.0/24 [110/20] via 192.168.1.1, 00:08:21, Ethernet0/3
        192.168.1.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O       192.168.1.4/30 [110/11] via 172.16.12.2, 00:08:09, Vlan12
```

DSW2#show ip route ospf

(...)

172.16.0.0/16 is variably subnetted, 7 subnets, 3 masks

O 172.16.30.0/24 [110/20] via 192.168.1.5, 00:08:16, Ethernet0/3

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

O 192.168.1.0/30 [110/11] via 172.16.12.1, 00:08:16, Vlan12

Edge#show ip route ospf

(...)

172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks

O 172.16.10.0/24 [110/11] via 192.168.1.6, 00:08:21, Ethernet0/1

[110/11] via 192.168.1.2, 00:08:33, Ethernet0/0

O 172.16.12.0/30 [110/11] via 192.168.1.6, 00:08:21, Ethernet0/1

[110/11] via 192.168.1.2, 00:08:33, Ethernet0/0

O 172.16.20.0/24 [110/11] via 192.168.1.6, 00:08:21, Ethernet0/1

[110/11] via 192.168.1.2, 00:08:33, Ethernet0/0

6. Cấu hình HSRP:

Cấu hình:

Trên DSW1:

```
ip sla 1
  icmp-echo 192.168.1.1 source-ip 192.168.1.2
  frequency 5
ip sla schedule 1 start-time now life forever
track 1 ip sla 1

interface vlan 10
  standby 10 ip 172.16.10.254
  standby 10 priority 150
  standby 10 preempt
  standby 10 track 1 decrement 60

interface vlan 20
  standby 20 ip 172.16.20.254
  standby 20 preempt
```

Trên DSW2:

```
ip sla 1
  icmp-echo 192.168.1.5 source-ip 192.168.1.6
  frequency 5
ip sla schedule 1 start-time now life forever
track 1 ip sla 1

interface vlan 10
  standby 10 ip 172.16.10.254
  standby 10 preempt

interface vlan 20
  standby 20 ip 172.16.20.254
  standby 20 priority 150
  standby 20 preempt
  standby 20 track 1 decrement 60
```

Kiểm tra:

Ta thực hiện kiểm tra rằng HSRP trên các switch đã hội tụ đúng như yêu cầu:

```
DSW1#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface      Grp  Pri P State    Active        Standby        Virtual IP
Vl10           10   150 P Active   local         172.16.10.2    172.16.10.254
Vl20           20   100 P Standby  172.16.20.2   local         172.16.20.254

DSW2#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface      Grp  Pri P State    Active        Standby        Virtual IP
Vl10           10   100 P Standby  172.16.10.1   local         172.16.10.254
Vl20           20   150 P Active   local         172.16.20.1    172.16.20.254
```

7. DHCP:

Cấu hình:

Trên các switch DSW1 và DSW2 thực hiện cấu hình DHCP Relay Agent:

```
interface range vlan 10,vlan 20
 ip helper-address 172.16.30.2
```

Server 172.16.30.2 đã được cấu hình sẵn DHCP để cấp phát IP cho các user thuộc VLAN 10 và 20, học viên không cần phải thao tác gì thêm:

```
ip dhcp excluded-address 172.16.10.1
ip dhcp excluded-address 172.16.10.2
ip dhcp excluded-address 172.16.10.254
ip dhcp excluded-address 172.16.20.1
ip dhcp excluded-address 172.16.20.2
ip dhcp excluded-address 172.16.20.254
ip dhcp pool VLAN10
 network 172.16.10.0 255.255.255.0
 default-router 172.16.10.254
ip dhcp pool VLAN20
 network 172.16.20.0 255.255.255.0
 default-router 172.16.20.254
```

Kiểm tra:

Trên các host, ta thực hiện kiểm tra rằng cấu hình IP đã được rút xuống từ DHCP server:

```
Host1> dhcp -r
DORA IP 172.16.10.3/24 GW 172.16.10.254

Host2> dhcp -r
DORA IP 172.16.20.3/24 GW 172.16.20.254

Host3> dhcp -r
DORA IP 172.16.10.4/24 GW 172.16.10.254

Host4> dhcp -r
```

```
DORA IP 172.16.20.4/24 GW 172.16.20.254
```

Server#show ip dhcp binding

Bindings from all pools not associated with VRF:

| IP address | Client-ID/ Hardware address/ User name | Lease expiration | Type |
|-------------|--|----------------------|-----------|
| 172.16.10.3 | 0100.5079.6668.08 | Dec 30 2019 03:46 AM | Automatic |
| 172.16.10.4 | 0100.5079.6668.0a | Dec 30 2019 03:46 AM | Automatic |
| 172.16.20.3 | 0100.5079.6668.09 | Dec 30 2019 03:47 AM | Automatic |
| 172.16.20.4 | 0100.5079.6668.0b | Dec 30 2019 03:46 AM | Automatic |

8. Internet:**Cấu hình:**

Trên router Edge thực hiện cấu hình một default – route đi Internet và thực hiện lan truyền default – route này vào bên trong thông qua OSPF. Bên cạnh đó, ta còn phải thực hiện cấu hình NAT trên router này.

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 100.0.0.1
router ospf 1
 default-information originate

access-list 1 permit 172.16.10.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 172.16.20.0 0.0.0.255
ip nat inside source list 1 interface e0/3 overload
interface range e0/0 - 2
 ip nat inside
interface e0/3
 ip nat outside
```

Kiểm tra:

Từ các host đã có thể ping được đến 8.8.8.8:

```
Host1> ping 8.8.8.8
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=253 time=4.298 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=253 time=4.261 ms

Host2> ping 8.8.8.8
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=253 time=6.756 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=253 time=5.397 ms

Host3> ping 8.8.8.8
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=253 time=5.935 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=253 time=3.817 ms

Host4> ping 8.8.8.8
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=253 time=4.093 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=253 time=4.288 ms
```

Từ các bước ở trên ta thấy rằng các host trên các VLAN nhận được địa chỉ default gateway chính là IP của router ảo được tạo ra bởi HSRP trên các VLAN. Các end – user đầu cuối hoàn toàn không biết gì về hoạt động dự phòng gateway này nhưng vẫn được đảm bảo rằng có hai gateway cho hoạt động truy nhập mạng bên ngoài, một gateway chính và một gateway dự phòng.

Ta thực hiện kiểm tra tính dự phòng và đường đi chuyển của dữ liệu đi ra bên ngoài từ các end – user.

Trên VLAN 10, DSW1 đang đóng vai trò Active, DSW2 đóng vai trò Standby, các user thuộc VLAN 10 sẽ đi Internet theo hướng ra là DSW1:

```
Host1> trace 8.8.8.8
trace to 8.8.8.8, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.10.1    1.788 ms  2.490 ms  2.340 ms
 2  192.168.1.1    4.030 ms  3.054 ms  3.409 ms
 3  *100.0.0.1    4.660 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable) *
```

```
Host3> trace 8.8.8.8
trace to 8.8.8.8, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.10.1    1.597 ms  1.449 ms  1.599 ms
 2  192.168.1.1    3.057 ms  3.965 ms  3.984 ms
 3  *100.0.0.1    4.231 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable) *
```

Nếu đường link nối đến router Edge trên DSW1 down hoặc chính bản thân switch DSW1 hay interface vlan 10 của nó down, DSW2 sẽ nhảy lên làm Active và dữ liệu từ VLAN 10 đi Internet sẽ được forward ra ngoài thông qua DSW2. Ta kiểm tra tình huống này với trường hợp link nối lên Edge down:

```
DSW1(config)#interface e0/3
DSW1(config-if)#shutdown
```

```
Host1> trace 8.8.8.8
trace to 8.8.8.8, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.10.2    4.481 ms  4.430 ms  4.158 ms
 2  192.168.1.5    6.606 ms  4.810 ms  2.912 ms
 3  *100.0.0.1    4.520 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable) *
```

```
Host3> trace 8.8.8.8
trace to 8.8.8.8, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.10.2    3.579 ms  3.710 ms  3.341 ms
 2  192.168.1.5    5.835 ms  4.876 ms  3.500 ms
 3  *100.0.0.1    4.674 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable) *
```

Ta thấy lưu lượng đi Internet của các user VLAN 10 đã được tự động điều hướng qua DSW2, các end – user hoàn toàn được trong suốt với điều này.

Nếu link nối đến router Edge up trở lại, lưu lượng từ VLAN 10 sẽ lại đi ra ngoài thông qua DSW1:

```
DSW1(config)#interface e0/3
DSW1(config-if)#no shutdown
```

```
Host1> trace 8.8.8.8
trace to 8.8.8.8, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.10.1    1.100 ms  1.444 ms  1.020 ms
 2  192.168.1.1    2.095 ms  2.140 ms  1.869 ms
 3  *100.0.0.1    2.673 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable) *
```

```
Host3> trace 8.8.8.8
trace to 8.8.8.8, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  172.16.10.1    1.940 ms  1.876 ms  1.655 ms
 2  192.168.1.1    4.773 ms  4.691 ms  4.979 ms
 3  *100.0.0.1    5.348 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable) *
```

Như vậy, hoạt động dự phòng gateway trên VLAN 10 đã diễn ra đúng theo yêu cầu.

Ta có thể thực hiện kiểm tra tương tự với VLAN 20.

9. VRRP:

Cấu hình:

Thực hiện gỡ bỏ HSRP trên các switch DSW1 và DSW2:

```
interface vlan 10
 no standby 10
interface vlan 20
 no standby 20
```

Cấu hình VRRP trên DSW1:

```
interface vlan 10
 vrrp 10 ip 172.16.10.254
 vrrp 10 priority 150
 vrrp 10 track 1 decrement 60
interface vlan 20
 vrrp 20 ip 172.16.20.254
```

Cấu hình VRRP trên DSW2:

```
interface vlan 10
 vrrp 10 ip 172.16.10.254
interface vlan 20
 vrrp 20 ip 172.16.20.254
 vrrp 20 priority 150
 vrrp 20 track 1 decrement 60
```

Kiểm tra:

Ta thực hiện kiểm tra rằng VRRP trên các switch đã hội tụ đúng như yêu cầu:

DSW1#show vrrp brief

| Interface | Grp | Pri | Time | Own | Pre | State | Master addr | Group addr |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|--------|-------------|---------------|
| Vl10 | 10 | 150 | 3414 | | Y | Master | 172.16.10.1 | 172.16.10.254 |
| Vl20 | 20 | 100 | 3609 | | Y | Backup | 172.16.20.2 | 172.16.20.254 |

DSW2#show vrrp brief

| Interface | Grp | Pri | Time | Own | Pre | State | Master addr | Group addr |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|--------|-------------|---------------|
| Vl10 | 10 | 100 | 3609 | | Y | Backup | 172.16.10.1 | 172.16.10.254 |
| Vl20 | 20 | 150 | 3414 | | Y | Master | 172.16.20.2 | 172.16.20.254 |

Lưu ý rằng, với VRRP, vai trò “Active” được thay thế bằng từ khóa “Master” và vai trò “Standby” được thay thế bằng từ khóa “Backup”.

Ta có thể kiểm tra hoạt động dự phòng gateway từ các host giống như đã thực hiện ở bước số 8 ở trên.

Mặc định, VRRP sử dụng chế độ preempt trong bầu chọn Master.