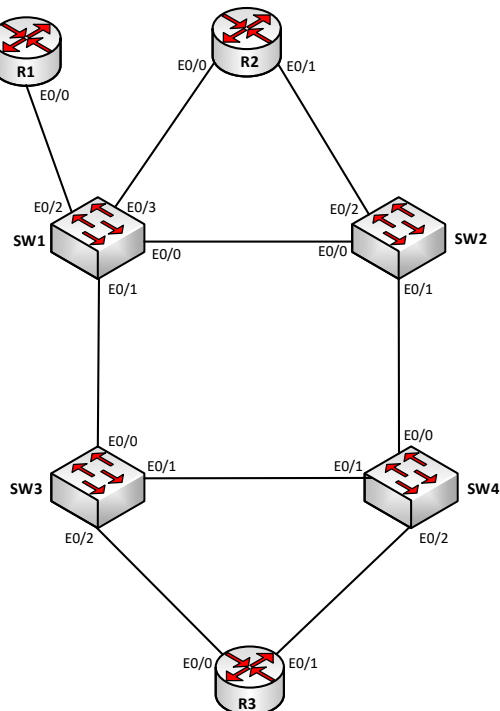
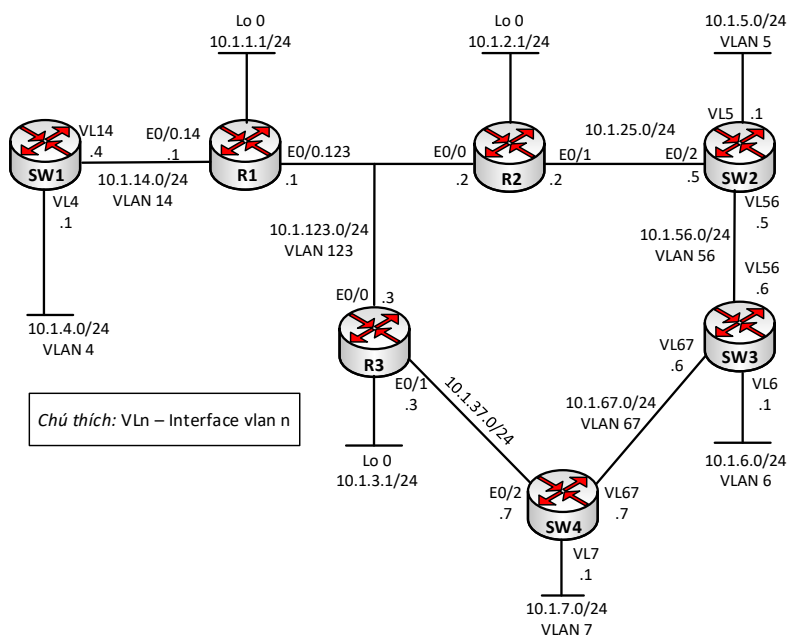


Lab 7 – Layer 3 switching – Bài số 2

Sơ đồ:



Hình 1 – Layer 2 topology.



Hình 2 – Layer 3 topology.

Mô tả:

- Bài lab gồm các thiết bị được kết nối với nhau theo sơ đồ hình 1. Trên bài lab này, các bạn học viên sẽ thực hành các thao tác về IP switching trên môi trường Ethernet switch.
- Các thiết bị đều đã được thiết lập hostname thích hợp, các bạn học viên không cần cấu hình lại thông số này.

Yêu cầu:**1. Cấu hình Trunking dot1Q:**

- Cấu hình tất cả các đường link kết nối giữa các switch thành các đường trunk.
- Các đường trunk này được thiết lập tĩnh, sử dụng chuẩn Dot1Q.

2. Xây dựng sơ đồ Layer 3:

- Từ sơ đồ layer 2 ở hình 1, thực hiện tạo các VLAN và cấu hình các interface thích hợp để xây dựng sơ đồ layer 3 ở hình 2.
- Chỉ được phép tạo VLAN vừa đủ trên các switch thích hợp, đảm bảo nếu có tất STP trên các VLAN được tạo thì loop cũng không xảy ra.

3. Cấu hình định tuyến OSPF:

- Cấu hình OSPF Area 0 trên sơ đồ hình 2 đảm bảo mọi địa chỉ trên sơ đồ thấy nhau.

Thực hiện:**1. Cấu hình Trunking Dot1Q:****Cấu hình:**

Trên 4 switch:

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

Kiểm tra:

Kiểm tra trên các switch rằng các đường trunk đã được thiết lập, ví dụ, SW1:

```
SW1#show interfaces trunk

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

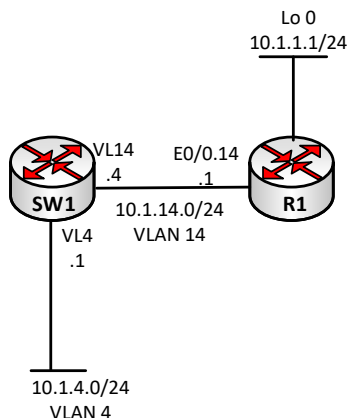
Port      Vlans allowed on trunk
Et0/0     1-4094
Et0/1     1-4094

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

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/0     1
Et0/1     1
```

2. Xây dựng sơ đồ Layer 3:

Phân đoạn 1: VLAN 14 kết nối giữa cổng E0/0.14 của R1 và Interface VLAN 14 của SW1



Hình 3 – VLAN 14.

Trên SW1 cần tạo các VLAN 4 và 14 cùng các interface vlan tương ứng:

```
SW1(config)#vlan 4,14
SW1(config-vlan)#exit
SW1(config)#interface vlan 4
SW1(config-if)#no shutdown
SW1(config-if)#ip address 10.1.4.1 255.255.255.0
SW1(config-if)#exit
SW1(config)#interface vlan 14
SW1(config-if)#no shutdown
SW1(config-if)#ip address 10.1.14.4 255.255.255.0
SW1(config-if)#exit
```

Trên R1, thực hiện tạo sub – interface e0/0.14 kết nối đến VLAN 14, bên cạnh đó, ta cũng thực hiện cấu hình interface loopback 0 theo như sơ đồ:

```
R1(config)#interface e0/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e0/0.14
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 14
R1(config-subif)#ip address 10.1.14.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
```

Trên SW1 cũng thực hiện chuyển cổng E0/2 nối đến R1 thành cổng trunk để có thể tiếp nhận được các frame gửi đến VLAN 14 của R1 (và của VLAN 123 trong bước tiếp theo):

```
SW1(config)#interface e0/2
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#exit
```

Kiểm tra rằng VLAN 14 đã kết nối thành công SW1 và R1:

```
SW1#ping 10.1.14.1
```

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

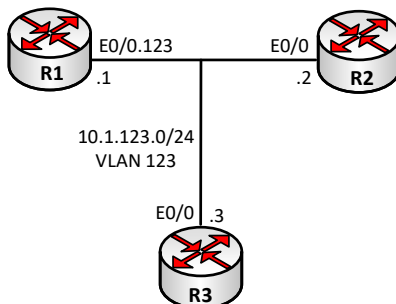
```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.14.1, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

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

Tiếp theo ta thực hiện phân đoạn thứ hai: VLAN 123 kết nối 3 router R1, R2, R3 (hình 4).

Phân đoạn 2: VLAN 123 kết nối R1, R2 và R3.



Hình 4 – VLAN 123 kết nối R1, R2 và R3.

Trên SW1 và SW3 thực hiện tạo VLAN 123 để kết nối các router R1, R2 và R3. Bên cạnh đó, căn cứ vào số hiệu interface trên các router kết nối đến VLAN 123 ở hình 2 và hình 4, ta cần gán cổng E0/3 trên SW1 và cổng E0/2 trên SW3 vào VLAN 123:

```

SW1(config)#vlan 123
SW1(config-vlan)#exit
SW1(config)#interface e0/3
SW1(config-if)#switchport mode access
SW1(config-if)#switchport access vlan 123
SW1(config-if)#exit

SW3(config)#vlan 123
SW3(config-vlan)#exit
SW3(config)#interface e0/2
SW3(config-if)#switchport mode access
SW3(config-if)#switchport access vlan 123
SW3(config-if)#exit
  
```

Thực hiện cấu hình các interface tương ứng trên các router:

```

R1(config)#interface e0/0.123
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 123
R1(config-subif)#ip address 10.1.123.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#exit

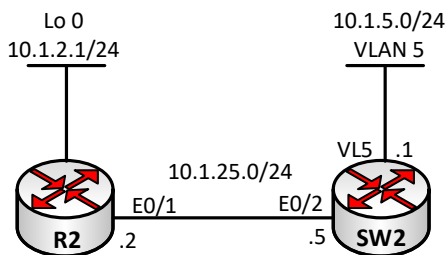
R2(config)#interface e0/0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#ip address 10.1.123.2 255.255.255.0
R2(config-if)#exit
  
```

```
R3(config)#interface e0/0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#ip address 10.1.123.3 255.255.255.0
R3(config-if)#exit
```

Ta thực hiện kiểm tra rằng VLAN 123 đã thông suốt giữa 3 router:

```
R1#ping 10.1.123.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.123.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 2/2/3 ms
R1#ping 10.1.123.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.123.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 3/3/3 ms
R2#ping 10.1.123.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.123.3, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

Phân đoạn 3: Link layer 3 nối giữa R2 và SW2.



Hình 5 – Link layer 3 nối giữa R2 và SW2.

Để thực hiện phân đoạn này, ta cần chuyển cổng E0/2 của SW2 thành cổng layer 3, bên cạnh đó, ta cũng tạo thêm VLAN 5 và interface vlan 5 trên switch này:

```
SW2(config)#interface e0/2
SW2(config-if)#no switchport
SW2(config-if)#ip address 10.1.25.5 255.255.255.0
SW2(config-if)#exit

SW2(config)#vlan 5
SW2(config-vlan)#exit
SW2(config)#interface vlan 5
SW2(config-if)#no shutdown
SW2(config-if)#ip address 10.1.5.1 255.255.255.0
SW2(config-if)#exit
```

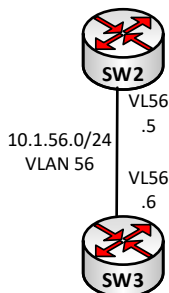
Trên router R2 cấu hình các interface như chỉ ra trên hình 5:

```
R2(config)#interface e0/1
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#ip address 10.1.25.2 255.255.255.0
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface loopback 0
R2(config-if)#ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#exit
```

Thực hiện kiểm tra rằng link layer 3 này đã thông suốt:

```
R2#ping 10.1.25.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.25.5, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 1/1/2 ms
```

Phân đoạn 4: VLAN 56 nối giữa SW2 và SW3.



Hình 6 – VLAN 56 nối giữa SW2 và SW3.

Trên SW2 và SW3, ta thực hiện tạo VLAN 56 cũng như interface vlan 56 và đặt IP trên các interface vlan 56 của SW2 và SW3 như chỉ ra trên hình 6. Tuy nhiên, để hoàn thành được phân đoạn đầu nối này, ta còn cần tạo thêm VLAN 56 trên switch trung chuyển giữa SW2 và SW3. Quan sát sơ đồ layer 2 ở hình 1, ta thấy rằng có thể tạo VLAN 56 trung chuyển trên SW1 hoặc SW4 đều được. Trong bước này, ta tạo, ví dụ, trên SW4.

```
SW2(config)#vlan 56
SW2(config-vlan)#exit
SW2(config)#interface vlan 56
SW2(config-if)#no shutdown
SW2(config-if)#ip address 10.1.56.5 255.255.255.0
SW2(config-if)#exit

SW3(config)#vlan 56
SW3(config-vlan)#exit
SW3(config)#interface vlan 56
SW3(config-if)#no shutdown
SW3(config-if)#ip address 10.1.56.6 255.255.255.0
SW3(config-if)#exit

SW4(config)#vlan 56
```

```
SW4(config-vlan)#exit
```

Ta kiểm tra rằng phân đoạn này đã thông suốt:

```
SW2#ping 10.1.56.6
```

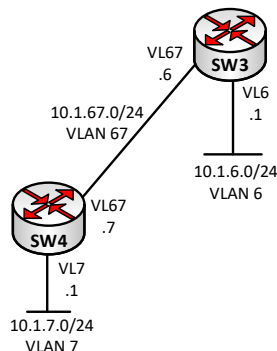
Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.56.6, timeout is 2 seconds:

.!!!!

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

Phân đoạn 5: VLAN 67 nối giữa SW3 và SW4.



Hình 7 – VLAN 67 nối giữa SW3 và SW4.

Trên SW3 và SW4 ta tạo các VLAN và các interface vlan như trên hình vẽ:

```

SW3(config)#vlan 67
SW3(config-vlan)#exit
SW3(config)#interface vlan 67
SW3(config-if)#no shutdown
SW3(config-if)#ip address 10.1.67.6 255.255.255.0
SW3(config-if)#exit
SW3(config)#vlan 6
SW3(config-vlan)#exit
SW3(config)#interface vlan 6
SW3(config-if)#no shutdown
SW3(config-if)#ip address 10.1.6.1 255.255.255.0
SW3(config-if)#exit

SW4(config)#vlan 67
SW4(config-vlan)#exit
SW4(config)#interface vlan 67
SW4(config-if)#no shutdown
SW4(config-if)#ip address 10.1.67.7 255.255.255.0
SW4(config-if)#exit
SW4(config)#vlan 7
SW4(config-vlan)#exit
SW4(config)#interface vlan 7
SW4(config-if)#no shutdown
SW4(config-if)#ip address 10.1.7.1 255.255.255.0
SW4(config-if)#exit
  
```

Ta kiểm tra rằng VLAN 67 đã thông suốt giữa hai switch:

SW3#ping 10.1.67.7

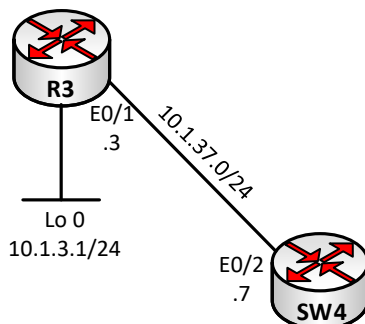
Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.67.7, timeout is 2 seconds:

.!!!!

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

Phân đoạn 6: Kết nối layer 3 giữa R3 và SW4.



Hình 8 – Kết nối layer 3 giữa R3 và SW4.

Ta tạo cấu hình các interface trên R3 như trên hình 8, bên cạnh đó, ta thực hiện chuyển cổng E0/2 của SW4 thành cổng layer 3 và đặt IP như được chỉ ra.

```
R3(config)#interface e0/1
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#ip address 10.1.37.3 255.255.255.0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface loopback 0
R3(config-if)#ip address 10.1.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#exit

SW4(config)#interface e0/2
SW4(config-if)#no switchport
SW4(config-if)#ip address 10.1.37.7 255.255.255.0
SW4(config-if)#exit
```

Thực hiện ping kiểm tra để xác nhận rằng kết nối layer 3 giữa R3 và SW4 đã thông suốt:

R3#ping 10.1.37.7

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.37.7, timeout is 2 seconds:

.!!!!

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

Đến đây, ta đã hoàn thành sơ đồ layer 3 ở hình 2.

Kế tiếp, ta thực hiện chạy định tuyến OSPF Area 0 trên sơ đồ này để mọi địa chỉ trên sơ đồ có thể thấy nhau.

3. Cấu hình định tuyến OSPF:

Cấu hình:

Trên SW1:

```
SW1(config)#ip routing
SW1(config)#router ospf 1
SW1(config-router)#network 10.1.14.4 0.0.0.0 area 0
SW1(config-router)#network 10.1.4.1 0.0.0.0 area 0
SW1(config-router)#exit
```

Trên R1:

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.1.14.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)#network 10.1.1.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)#network 10.1.123.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)#exit
```

Trên R2:

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.1.123.2 0.0.0.0 area 0
R2(config-router)#network 10.1.2.1 0.0.0.0 area 0
R2(config-router)#network 10.1.25.2 0.0.0.0 area 0
R2(config-router)#exit
```

Trên R3:

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.1.123.3 0.0.0.0 area 0
R3(config-router)#network 10.1.3.1 0.0.0.0 area 0
R3(config-router)#network 10.1.37.3 0.0.0.0 area 0
R3(config-router)#exit
```

Trên SW2:

```
SW2(config)#router ospf 1
SW2(config-router)#network 10.1.25.5 0.0.0.0 area 0
SW2(config-router)#network 10.1.5.1 0.0.0.0 area 0
SW2(config-router)#network 10.1.56.5 0.0.0.0 area 0
SW2(config-router)#exit
```

Trên SW3:

```
SW3(config)#router ospf 1
SW3(config-router)#network 10.1.56.6 0.0.0.0 area 0
SW3(config-router)#network 10.1.6.1 0.0.0.0 area 0
SW3(config-router)#network 10.1.67.6 0.0.0.0 area 0
SW3(config-router)#exit
```

Trên SW4:

```
SW4(config)#router ospf 1
SW4(config-router)#network 10.1.67.7 0.0.0.0 area 0
SW4(config-router)#network 10.1.7.1 0.0.0.0 area 0
SW4(config-router)#network 10.1.37.7 0.0.0.0 area 0
SW4(config-router)#exit
```

Kiểm tra:

Ta có thể kiểm tra bảng neighbor và bảng định tuyến trên các thiết bị để xác nhận rằng định tuyến đã hội tụ, ví dụ, SW2:

```
SW2#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.1.67.6	1	FULL/BDR	00:00:36	10.1.56.6	Vlan56
10.1.2.1	1	FULL/DR	00:00:37	10.1.25.2	Ethernet0/2

```
SW2#show ip route ospf
```

(...)

Gateway of last resort is not set

```
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 16 subnets, 2 masks
O       10.1.1.1/32 [110/21] via 10.1.25.2, 00:06:15, Ethernet0/2
O       10.1.2.1/32 [110/11] via 10.1.25.2, 00:06:15, Ethernet0/2
O       10.1.3.1/32 [110/13] via 10.1.56.6, 00:02:47, Vlan56
O       10.1.4.0/24 [110/31] via 10.1.25.2, 00:06:15, Ethernet0/2
O       10.1.6.0/24 [110/2] via 10.1.56.6, 00:04:47, Vlan56
O       10.1.7.0/24 [110/3] via 10.1.56.6, 00:02:57, Vlan56
O       10.1.14.0/24 [110/30] via 10.1.25.2, 00:06:15, Ethernet0/2
O       10.1.37.0/24 [110/12] via 10.1.56.6, 00:02:47, Vlan56
O       10.1.67.0/24 [110/2] via 10.1.56.6, 00:04:32, Vlan56
O       10.1.123.0/24 [110/20] via 10.1.25.2, 00:06:15, Ethernet0/2
```