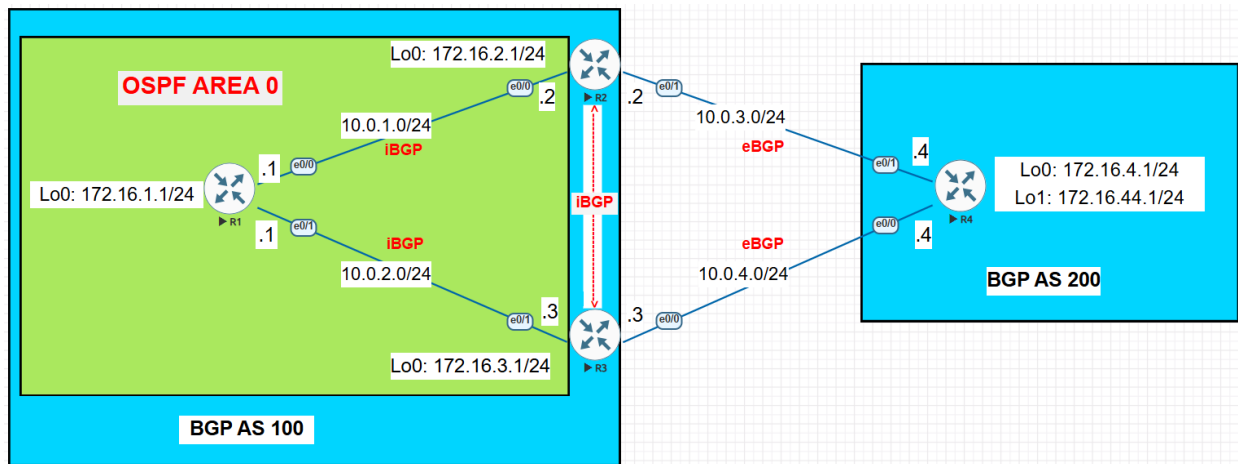


LAB 2: TIẾN TRÌNH BẦU CHỌN BGP

TOPOLOGY:



Yêu cầu:

- Đặt ip như hình.
- Chạy định tuyến OSPF AREA 0 trên R1, R2, R3. Đảm bảo các subnet loopback được quảng bá đúng prefix-length của nó.
 - Cấu hình cost của cổng kết nối R1 và R2, lúc nào cũng có giá cost là 64.
 - Link đầu nối giữa R2-R4 và R3-R4 không tham gia OSPF.
 - Cấu hình cố định router-id là địa chỉ ip loopback 0 của chúng
- Cấu hình BGP.
 - Cấu hình R1, R2, R3 tham gia BGP AS 100.
 - Cấu hình iBGP full-mesh giữa các thiết bị của AS 100, sử dụng địa chỉ ip trên loopback 0 của R1, R2, R3 để thực hiện peering.
 - Trên các router R1, R2, R3 tạo thêm loopback 1 tương ứng như sau: 172.16.11.1/24, 172.16.22.1/24, 172.16.33.1/24. Thực hiện quảng bá loopback 1 vừa tạo tham gia BGP trên R1, R2, R3.
 - Cấu hình R4 tham gia BGP AS 200.
 - Cấu hình eBGP peering giữa R2-R4, R3-R4, sử dụng các địa chỉ kết nối trực tiếp để thực hiện peering.
 - Cấu hình trên R4 thực hiện quảng bá các subnet trên các interface loopback vào BGP AS 200.
 - Kiểm tra rằng các loopback 1 trên R1, R2, R3 và các loopback của R4 đi đến được với nhau.

4. Chọn đường trong BGP:

- * Weight:

- Sử dụng thuộc tính có ảnh hưởng nhất cấu hình trên R4 luôn chọn đường đi đến loopback 1 của R1 thông qua R3.

- * Local Preference:

- Sử dụng thuộc tính Local preference đảm bảo AS 100 luôn chọn đường đi đến loopback 0 của R4 thông qua R2 và đi đến loopback 1 thông qua R3.

- * AS - Path:

- Gỡ bỏ cấu hình Local preference vừa thực hiện.
- Cấu hình AS - Path trên R4 đảm bảo AS 100 luôn đi đến các loopback của R4 thông qua kết nối giữa R2-R4.

- * Origin:

- Gỡ bỏ cấu hình AS - Path đã thực hiện.
- Cấu hình hiệu chỉnh thuộc tính Origin trên R4 đảm bảo AS 100 đi đến loopback 0 của R4 thông qua kết nối R2-R4, đi đến loopback 1 của R4 thông qua R3-R4

- * MED:

- Gỡ bỏ cấu hình Origin vừa thực hiện.
- Thực hiện hiệu chỉnh thuộc tính MED trên R4 đảm bảo AS 100 đi đến loopback 0 của R4 thông qua R2-R4, đi đến loopback 1 của R4 thông qua R3-R4.

5. Route-Filtering:

- Trên R4 tạo thêm loopback 8: 172.16.8.1/24 và loopback 9: 172.16.9.1/24. Thực hiện quảng bá vào BGP AS 200 mà không sử dụng câu lệnh "network".

- Đảm bảo router R1, R2, R3 nhận được route loopback 8 và 9 của R4.
- Thực hiện cấu hình filter sao chỉ cho loopback 9 của AS 200 vào AS 100.
- Lưu ý: không làm ảnh hưởng đến câu 4 ở trên.
- Kiểm tra trên R1, R2 và R3.

Cấu Hình:

1. Đặt ip như hình.
2. Chạy định tuyến OSPF AREA 0 trên R1, R2, R3. Đảm bảo các subnet loopback được quảng bá đúng prefix-length của nó.

- Cấu hình cost của cổng kết nối R1 và R2, lúc nào cũng có giá cost là 64.
- Link đầu nối giữa R2-R4 và R3-R4 không tham gia OSPF.
- Cấu hình cố định router-id là địa chỉ ip loopback 0 của chúng

(Đối với ospf thì ưu tiên đường đi có Cost thấp nhất Link thao khảo:

<https://www.networkacademy.io/ccna/ospf/ospf-metric-cost>)

R1

```
interface Loopback0
ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
no sh
interface Ethernet0/0
ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
no sh
ip ospf cost 64
interface Ethernet0/1
ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
router ospf 1
router-id 172.16.1.1
network 10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.2.0 0.0.0.255 area 0
network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
```

R2

```
interface Loopback0
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
 no sh
 ip ospf cost 64
interface Ethernet0/1
 ip address 10.0.3.2 255.255.255.0
 no sh
router ospf 1
 router-id 172.16.2.1
 network 10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.16.2.0 0.0.0.255 area 0
```

R3

```
interface Loopback0
 ip address 172.16.3.1 255.255.255.0
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.4.3 255.255.255.0
 no sh
interface Ethernet0/1
 ip address 10.0.2.3 255.255.255.0
 no sh
router ospf 1
 router-id 172.16.3.1
 network 10.0.2.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.16.3.0 0.0.0.255 area 0
```

3. Cấu hình BGP.

- Cấu hình R1, R2, R3 tham gia BGP AS 100.
- Cấu hình iBGP full-mesh giữa các thiết bị của AS 100, sử dụng địa chỉ ip trên loopback 0 của R1, R2, R3 để thực hiện peering.
- Trên các router R1, R2, R3 tạo thêm loopback 1 tương ứng như sau: 172.16.11.1/24, 172.16.22.1/24, 172.16.33.1/24. Thực hiện quảng bá loopback 1 vừa tạo tham gia BGP trên R1, R2, R3.
- Cấu hình R4 tham gia BGP AS 200.
- Cấu hình eBGP peering giữa R2-R4, R3-R4, sử dụng các địa chỉ kết nối trực tiếp để thực hiện peering.
- Cấu hình trên R4 thực hiện quảng bá các subnet trên các interface loopback vào BGP AS 200.
- Kiểm tra rằng các loopback 1 trên R1, R2, R3 và các loopback của R4 đi đến được với nhau.

R1

```
interface Loopback1
ip address 172.16.11.1 255.255.255.0
router bgp 100
  bgp log-neighbor-changes
  network 172.16.11.0 mask 255.255.255.0
  neighbor 172.16.2.1 remote-as 100
  neighbor 172.16.2.1 update-source Loopback0
  neighbor 172.16.3.1 remote-as 100
  neighbor 172.16.3.1 update-source Loopback0
```

R2

```
interface Loopback1
ip address 172.16.22.1 255.255.255.0
router bgp 100
  bgp log-neighbor-changes
  network 172.16.22.0 mask 255.255.255.0
  neighbor 10.0.3.4 remote-as 200
  neighbor 172.16.1.1 remote-as 100
  neighbor 172.16.1.1 update-source Loopback0
  neighbor 172.16.1.1 next-hop-self
  neighbor 172.16.3.1 remote-as 100
  neighbor 172.16.3.1 update-source Loopback0
```

R3

```
interface Loopback1
ip address 172.16.33.1 255.255.255.0
router bgp 100
  bgp log-neighbor-changes
  network 172.16.33.0 mask 255.255.255.0
  neighbor 10.0.4.4 remote-as 200
  neighbor 172.16.1.1 remote-as 100
  neighbor 172.16.1.1 update-source Loopback0
  neighbor 172.16.1.1 next-hop-self
  neighbor 172.16.2.1 remote-as 100
  neighbor 172.16.2.1 update-source Loopback0
```

R4

```
interface Loopback0
 ip address 172.16.4.1 255.255.255.0
interface Loopback1
 ip address 172.16.44.1 255.255.255.0
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.4.4 255.255.255.0
 no sh
interface Ethernet0/1
 ip address 10.0.3.4 255.255.255.0
 no sh
router bgp 200
 bgp log-neighbor-changes
 network 172.16.4.0 mask 255.255.255.0
 network 172.16.44.0 mask 255.255.255.0
 neighbor 10.0.3.2 remote-as 100
 neighbor 10.0.4.3 remote-as 100
```

4. Chọn đường trong BGP:

- * Weight:

- Sử dụng thuộc tính có ảnh hưởng nhất cấu hình trên R4 luôn chọn đường đi đến loopback 1 của R1 thông qua R3.

- * Local Preference:

- Sử dụng thuộc tính Local preference đảm bảo AS 100 luôn chọn đường đi đến loopback 0 của R4 thông qua R2 và đi đến loopback 1 thông qua R3.

- * AS - Path:

- Gỡ bỏ cấu hình Local preference vừa thực hiện.
- Cấu hình AS - Path trên R4 đảm bảo AS 100 luôn đi đến các loopback của R4 thông qua kết nối giữa R2-R4.

- * Origin:

- Gỡ bỏ cấu hình AS - Path đã thực hiện.
- Cấu hình hiệu chỉnh thuộc tính Origin trên R4 đảm bảo AS 100 đi đến loopback 0 của R4 thông qua kết nối R2-R4, đi đến loopback 1 của R4 thông qua R3-R4

- * MED:

- Gỡ bỏ cấu hình Origin vừa thực hiện.
- Thực hiện hiệu chỉnh thuộc tính MED trên R4 đảm bảo AS 100 đi đến loopback 0 của R4 thông qua R2-R4, đi đến loopback 1 của R4 thông qua R3-R4.

Thực hiện cấu hình:

* Weight:

- Sử dụng thuộc tính có ảnh hưởng nhất cấu hình trên R4 luôn chọn đường đi đến loopback 1 của R1 thông qua R3.

R4

```
ip prefix-list LO1 seq 5 permit 172.16.11.0/24
route-map FROM-WAN permit 10
  match ip address prefix-list LO1
  set weight 2000
router bgp 200
  neighbor 10.0.4.3 route-map FROM-WAN in
```

* Local Preference:

- Sử dụng thuộc tính Local preference đảm bảo AS 100 luôn chọn đường đi đến loopback 0 của R4 thông qua R2 và đi đến loopback 1 thông qua R3.

R2

```
ip prefix-list LO0 seq 5 permit 172.16.4.0/24
route-map FROM-WAN-LO0 permit 10
  match ip address prefix-list LO0
  set local-preference 200
router bgp 100
  neighbor 10.0.3.4 route-map FROM-WAN-LO0 in
```

R3

```
ip prefix-list LO1 seq 5 permit 172.16.44.0/24
route-map FROM-WAN-LO1 permit 10
  match ip address prefix-list LO1
  set local-preference 200
router bgp 100
neighbor 10.0.4.4 route-map FROM-WAN-LO1 in
```

Kiểm tra bằng cách trên R1 show ip bgp 172.16.4.1 và show ip bgp 172.16.44.1

```
R1#show ip bgp 172.16.44.1
BGP routing table entry for 172.16.44.0/24, version 39
Paths: (1 available, best #1, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  200
    172.16.3.1 (metric 11) from 172.16.3.1 (172.16.33.1)
      Origin IGP, metric 0, localpref 200, valid, internal, best
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Feb 11 2025 08:39:46 UTC
R1#show ip bgp 172.16.4.1
BGP routing table entry for 172.16.4.0/24, version 38
Paths: (1 available, best #1, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  200
    172.16.2.1 (metric 65) from 172.16.2.1 (172.16.22.1)
      Origin IGP, metric 0, localpref 200, valid, internal, best
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Feb 11 2025 08:37:48 UTC
```

* AS - Path:

- Gỡ bỏ cấu hình Local preference vừa thực hiện.
- Cấu hình AS - Path trên R4 đảm bảo AS 100 luôn đi đến các loopback của R4 thông qua kết nối giữa R2-R4.

R2

```
Router bgp 100  
no neighbor 10.0.3.4 route-map FROM-WAN-LO0 in
```

R3

```
Router bgp 100  
no neighbor 10.0.4.4 route-map FROM-WAN-LO1 in
```

R4

```
ip prefix-list ALL-LO seq 5 permit 172.16.4.0/24  
ip prefix-list ALL-LO seq 10 permit 172.16.44.0/24  
route-map AS-PATH permit 10  
  match ip address prefix-list ALL-LO  
  set as-path prepend 200 200 200  
router bgp 200  
  neighbor 10.0.4.3 route-map AS-PATH out
```

Kiểm tra bằng cách Show ip bgp hoặc show ip bgp “ip route” trên R1, R2, R3 (ở đây mình show ip bgp 172.16.4.1 và show ip bgp 172.16.44.1 trên R1),

```
R1#show ip bgp 172.16.4.1
BGP routing table entry for 172.16.4.0/24, version 42
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  200 200 200 200
    172.16.3.1 (metric 11) from 172.16.3.1 (172.16.33.1)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      Updated on Feb 11 2025 08:59:33 UTC
  Refresh Epoch 1
  200
    172.16.2.1 (metric 65) from 172.16.2.1 (172.16.22.1)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Feb 11 2025 09:00:02 UTC
```

```
R1#show ip bgp 172.16.44.1
BGP routing table entry for 172.16.44.0/24, version 43
Paths: (2 available, best #1, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  200
    172.16.2.1 (metric 65) from 172.16.2.1 (172.16.22.1)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Feb 11 2025 09:00:02 UTC
  Refresh Epoch 1
  200 200 200 200
    172.16.3.1 (metric 11) from 172.16.3.1 (172.16.33.1)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      Updated on Feb 11 2025 08:59:33 UTC
```

* Origin:

- Gỡ bỏ cấu hình AS - Path đã thực hiện.
- Cấu hình hiệu chỉnh thuộc tính Origin trên R4 đảm bảo AS 100 đi đến loopback 0 của R4 thông qua kết nối R2-R4, đi đến loopback 1 của R4 thông qua R3-R4

R4

```
router bgp 200
  no neighbor 10.0.4.3 route-map AS-PATH out
  ip prefix-list R2-R4-LO0 seq 5 permit 172.16.4.0/24
  ip prefix-list R3-R4-LO1 seq 10 permit 172.16.44.0/24
  route-map ORIGIN-EGP permit 10
    match ip address prefix-list R3-R4-LO1
    set origin egp 100
  route-map ORIGIN-IGP permit 10
    match ip address prefix-list R2-R4-LO0
    set origin igp
router bgp 200
  neighbor 10.0.3.2 route-map ORIGIN-IGP out
  neighbor 10.0.4.3 route-map ORIGIN-EGP out
```

Kiểm tra bằng cách show ip bgp “ip” trên các R1

```
R1#show ip bgp 172.16.4.1
BGP routing table entry for 172.16.4.0/24, version 52
Paths: (1 available, best #1, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  200
    172.16.2.1 (metric 65) from 172.16.2.1 (172.16.22.1)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Feb 11 2025 09:25:52 UTC
R1#show ip bgp 172.16.44.1
BGP routing table entry for 172.16.44.0/24, version 51
Paths: (1 available, best #1, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  200
    172.16.3.1 (metric 11) from 172.16.3.1 (172.16.33.1)
      Origin EGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Feb 11 2025 09:25:52 UTC
```

* MED:

- Gỡ bỏ cấu hình Origin vừa thực hiện.
- Thực hiện hiệu chỉnh thuộc tính MED trên R4 đảm bảo AS 100 đi đến loopback 0 của R4 thông qua R2-R4, đi đến loopback 1 của R4 thông qua R3-R4.

R4

```
router bgp 200
no neighbor 10.0.3.2 route-map ORIGIN-IGP out
no neighbor 10.0.4.3 route-map ORIGIN-EGP out
ip prefix-list R2-R4-LO0 seq 5 permit 172.16.4.0/24
ip prefix-list R3-R4-LO1 seq 10 permit 172.16.44.0/24
router bgp 200
neighbor 10.0.3.2 route-map MED-LO0 out
neighbor 10.0.4.3 route-map MED-LO1 out
```

Kiểm tra bằng cách show ip route hoặc show ip bgp 172.16.4.1 và show ip bgp 172.16.44.1 trên các R1, R2, R3 (Ở đây mình show ip route ở R1)

```
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
& - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    10.0.1.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L    10.0.1.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
C    10.0.2.0/24 is directly connected, Ethernet0/1
L    10.0.2.1/32 is directly connected, Ethernet0/1
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
C    172.16.1.0/24 is directly connected, Loopback0
L    172.16.1.1/32 is directly connected, Loopback0
O    172.16.2.1/32 [110/65] via 10.0.1.2, 19:52:45, Ethernet0/0
O    172.16.3.1/32 [110/11] via 10.0.2.3, 19:48:44, Ethernet0/1
B    172.16.4.0/24 [200/20] via 172.16.2.1, 00:04:49
C    172.16.11.0/24 is directly connected, Loopback1
L    172.16.11.1/32 is directly connected, Loopback1
B    172.16.22.0/24 [200/0] via 172.16.2.1, 00:06:01
B    172.16.33.0/24 [200/0] via 172.16.3.1, 00:06:01
B    172.16.44.0/24 [200/200] via 172.16.3.1, 00:04:49
R1#
```

5. Route-Filtering:

- Trên R4 tạo thêm loopback 8: 172.16.8.1/24 và loopback 9: 172.16.9.1/24. Thực hiện quảng bá vào BGP AS 200 mà không sử dụng câu lệnh "network".
- Đảm bảo router R1, R2, R3 nhận được route loopback 8 và 9 của R4.
- Thực hiện cấu hình filter sao chỉ cho loopback 9 của AS 200 vào AS 100.
- Lưu ý: không làm ảnh hưởng đến câu 4 ở trên.
- Kiểm tra trên R1, R2 và R3.

R4

```
ip prefix-list R2-R4-LO0 seq 10 deny 172.16.8.0/24
ip prefix-list R2-R4-LO0 seq 15 permit 172.16.9.0/24
ip prefix-list R3-R4-LO1 seq 15 deny 172.16.8.0/24
ip prefix-list R3-R4-LO1 seq 20 permit 172.16.9.0/24
route-map REDIST-CONNECTED permit 10
  match interface Loopback8 Loopback9
router bgp 200
  redistribute connected route-map REDIST-CONNECTED
```

Kiểm tra bằng cách show route trên các router R1, R2, R3

```
Gateway of last resort is not set

  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       10.0.1.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L       10.0.1.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
C       10.0.2.0/24 is directly connected, Ethernet0/1
L       10.0.2.1/32 is directly connected, Ethernet0/1
  172.16.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
C       172.16.1.0/24 is directly connected, Loopback0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, Loopback0
O       172.16.2.1/32 [110/65] via 10.0.1.2, 05:24:08, Ethernet0/0
O       172.16.3.1/32 [110/11] via 10.0.2.3, 05:24:08, Ethernet0/1
B       172.16.9.0/24 [200/200] via 172.16.3.1, 00:05:45
C       172.16.11.0/24 is directly connected, Loopback1
L       172.16.11.1/32 is directly connected, Loopback1
B       172.16.22.0/24 [200/0] via 172.16.2.1, 01:43:07
B       172.16.33.0/24 [200/0] via 172.16.3.1, 01:43:07
B       172.16.44.0/24 [200/200] via 172.16.3.1, 00:52:31
```

Hoặc show ip bgp

```
R1#show ip bgp
BGP table version is 14, local router ID is 172.16.11.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
               t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network                Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
 * > 172.16.1.0/24         0.0.0.0             0           32768 i
 * > i 172.16.4.0/24        172.16.2.1          20          100      0 200 i
 * i 172.16.9.0/24         172.16.3.1          200          100      0 200 ?
 * > i 172.16.9.0/24         172.16.2.1          20          100      0 200 ?
 * > 172.16.11.0/24        0.0.0.0             0           32768 i
 * > i 172.16.22.0/24       172.16.2.1          0           100      0 i
 * > i 172.16.33.0/24       172.16.3.1          0           100      0 i
 * > i 172.16.44.0/24       172.16.3.1          200          100      0 200 i
```