



TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Bộ môn: Kỹ thuật máy tính và mạng

QUẢN TRỊ MẠNG

Giảng viên: Võ Tá Hoàng

Email: hoangvota@tlu.edu.vn

Điện thoại: 0988.65.29.79

NỘI DUNG MÔN HỌC



Chương 1: Tổng quan về mạng

Chương 2: Các kỹ thuật định tuyến

Chương 3: Chuyển mạch trong mạng LAN

Chương 4: Công nghệ mạng WAN

Chương 5: Bảo mật mạng

CHƯƠNG 2: CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN

1

- Tổng quan về định tuyến

2

- Định tuyến tĩnh

3

- Giao thức định tuyến RIP

4

- Giao thức định tuyến OSPF

5

- Giao thức định tuyến EIGRP

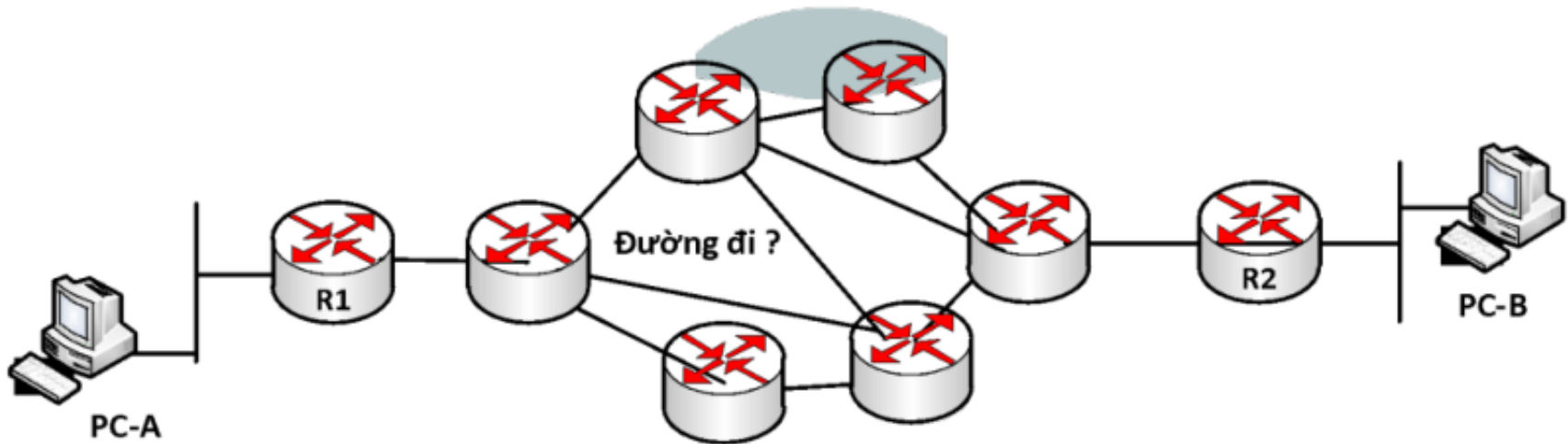
6

- Giao thức định tuyến BGP

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH TUYẾN

1. ROUTING - ĐỊNH TUYẾN

- Định tuyến là chức năng của Router giúp xác định quá trình tìm đường đi cho các gói tin để truyền dữ liệu từ nguồn tới đúng đích cần gửi.



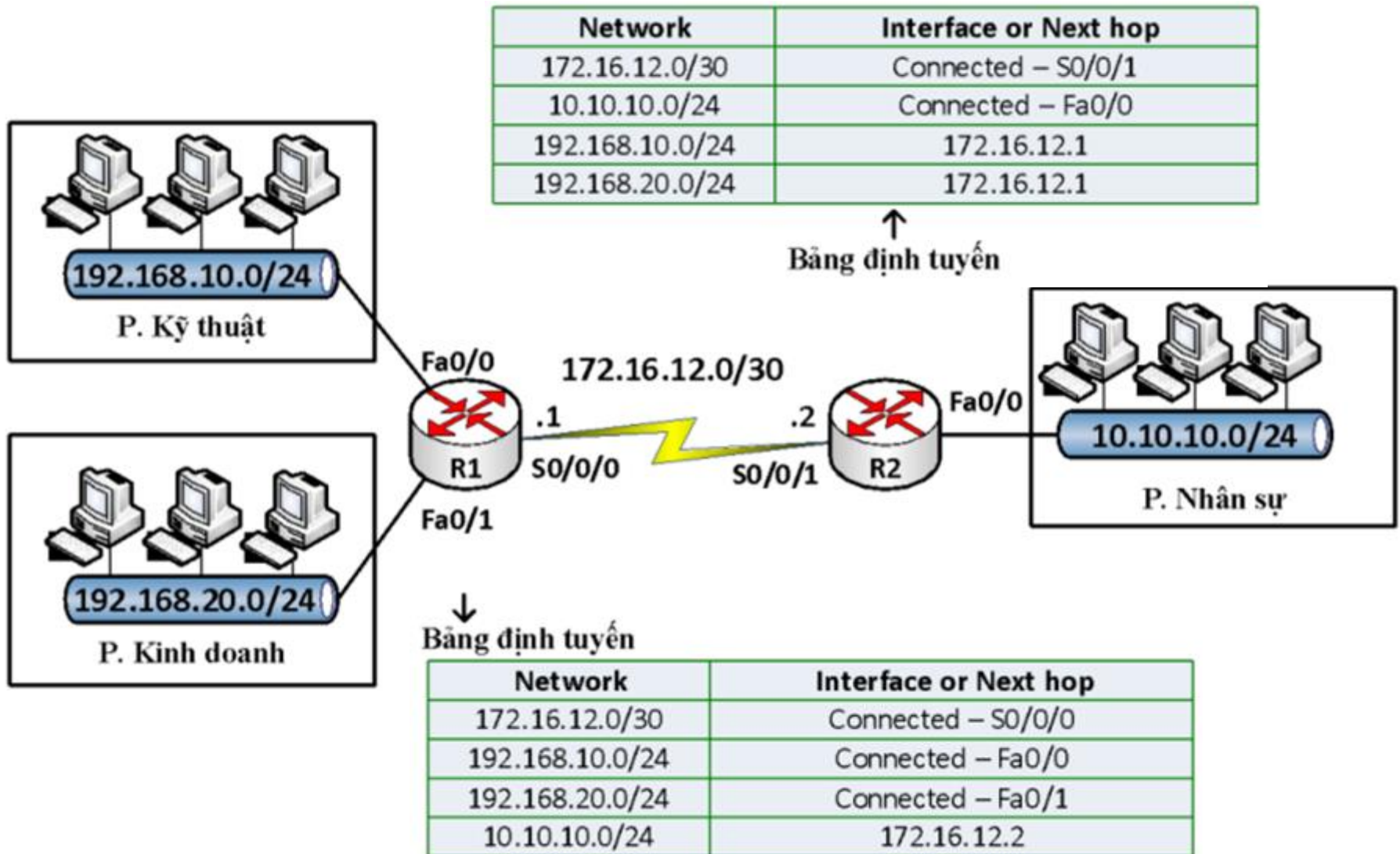
ROUTER

- ❖ Router là một thiết bị ở lớp 3. Router quyết định chuyển gói dựa trên địa chỉ mạng của gói dữ liệu. Router sử dụng bảng định tuyến để ghi lại địa chỉ lớp 3 của các mạng kết nối trực tiếp vào router và các mạng mà router học được từ các router láng giềng.
- ❖ Mục tiêu của router là thực hiện các việc sau:
 - Kiểm tra dữ liệu lớp 3 của gói nhận được.
 - Chọn đường tốt nhất cho gói dữ liệu.
 - Chuyển mạch gói ra cổng tương ứng.
- ❖ Router ko bị bắt buộc phải chuyển các gói quảng bá.

ROUTING - ĐỊNH TUYẾN

- Router dựa vào địa chỉ IP đích (destination IP) trong các gói tin và sử dụng bảng định tuyến (routing table) để xác định đường đi cho chúng.
- Trong bảng định tuyến, mỗi mạng mà router có thể chuyển đi (mạng đích) thể hiện bằng một dòng.
- Mỗi mạng này có được có thể do chúng đang kết nối trực tiếp với router đang xét hay router học được thông qua việc cấu hình định tuyến.

BẢNG ĐỊNH TUYẾN



Router>en

Router#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

20.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 20.0.0.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L 20.0.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/1/0
[1/0] via 20.0.0.1

Router#

2. PHÂN LOẠI ĐỊNH TUYẾN (1)

❖ Có 2 phương pháp định tuyến:

- Định tuyến tĩnh (Static Route)
- Định tuyến động (Dynamic Route)

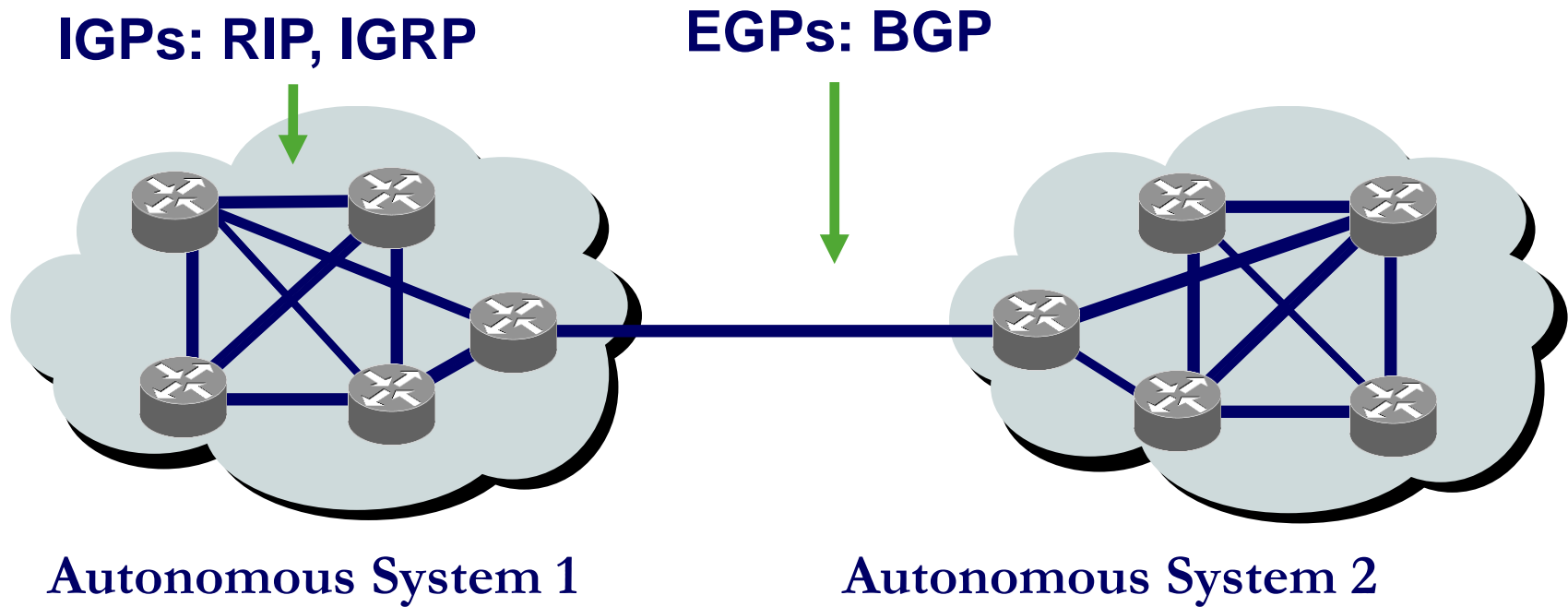
❖ Định tuyến tĩnh (Static Route)

- Định tuyến tĩnh là loại định tuyến mà trong đó router sử dụng các tuyến đường đi tĩnh để vận chuyển dữ liệu đi.
- Các tuyến đường đi tĩnh này có được do người quản trị cấu hình thủ công vào các router.

ĐỊNH TUYẾN ĐỘNG - DYNAMIC ROUTING

- ❖ Định tuyến động là loại định tuyến mà trong đó router sử dụng các tuyến đường đi động để vận chuyển dữ liệu đi.
- ❖ Các tuyến đường đi động này có được do các router sử dụng các giao thức định tuyến động trao đổi thông tin định tuyến với nhau tạo ra.
- ❖ Một số giao thức định tuyến động phổ biến: RIP, OSPF, BGP,...

ĐỊNH TUYẾN ĐỘNG - DYNAMIC ROUTING



ĐỊNH TUYẾN ĐỘNG - DYNAMIC ROUTING

❖ Kỹ thuật định tuyến động chia làm hai nhóm:

➤ Định tuyến ngoài EGP (Exterior Gateway

Protocol): là giao thức trao đổi thông tin giữa các AS (Autonomous System) khác nhau. Tiêu biểu là giao thức BGP (Border Gateway Protocol)

➤ Định tuyến trong IGP (Interior Gateway

Protocol): là giao thức định tuyến bên trong 1 AS như (RIP, IGRP, EIGRP, OSPF...).

IGP (Interior Gateway Protocol)

- ❖ IGP lại được chia thành 3 nhóm:
- ❖ Distance – vector: Mỗi router gửi cho láng giềng của nó toàn bộ bảng định tuyến của nó theo định kì. Giao thức tiêu biểu là RIP.
- ❖ Link – state: Mỗi router sẽ gửi bản tin trạng thái đường link (LSA) cho các router khác. Các Router sau khi xây dựng xong bảng định tuyến sẽ vẽ ra được một bản đồ mạng của toàn bộ hệ thống. Tiêu biểu là giao thức OSPF.
- ❖ Hybrid: tiêu biểu là giao thức EIGRP. Loại hình này kết hợp các đặc điểm của hai loại trên.

IGP (Interior Gateway Protocol)

❖ Các giao thức IGP cũng có thể chia làm 2 loại:

- Các giao thức Classful: Router sẽ không gửi kèm subnet-mask trong bảng tin định tuyến của mình. Từ đó giao thức classful không hỗ trợ sơ đồ VLSM và mạng gián đoạn (Discontiguous networks). Giao thức tiêu biểu là RIPv1 .
- Các giao thức Classless: ngược lại với classful, Router có thể gửi kèm subnet-mask trong bảng định tuyến. Từ đó các giao thức classless có hỗ trợ sơ đồ VLSM và mạng gián đoạn. Các giao thức tiêu biểu là: RIPv2, OSPF, EIGRP.

THAM SỐ ĐỊNH TUYẾN

- ❖ **Giá trị AD (Administrative Distance):** là giá trị được sử dụng để chỉ độ tin cậy của các giao thức định tuyến.
- Trong trường hợp router học được một mạng đích thông qua nhiều giao thức định tuyến khác nhau, thì tuyến của giao thức định tuyến nào có AD nhỏ nhất thì sẽ được lựa chọn và đưa vào bảng định tuyến.
- Giá trị AD này khác nhau theo từng Vendor qui định.

Bảng giá trị AD của Cisco qui định

Route type	AD
Kết nối trực tiếp	0
Static	1
EIGRP summary route	5
Exterior BGP	20
EIGRP (internal)	90
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EGP (Exterior Gateway Protocol)	140
On-Demand Routing	160
EIGRP (External)	170
Internal BGP	200
Unknown	255

THAM SỐ ĐỊNH TUYẾN

- ❖ **Metric:** là giá trị dùng để định lượng mức độ tối ưu của 1 đường đi trong tính toán định tuyến.
- ❖ Mỗi kĩ thuật Routing sẽ có Metric khác nhau:
 - RIP dựa vào số router trên đường đi đến đích gọi là hop-count.
 - OSPF tính metric dựa vào băng thông (Bandwidth) đường truyền.
 - EIGRP tính metric dựa vào một bộ các thông số khác nhau trên đường đi đến đích như băng thông (Bandwidth), độ trễ (delay), độ tin cậy (reliability), tải (load) của đường truyền.

CHƯƠNG 2: CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN

1

- Tổng quan về định tuyến

2

- Định tuyến tĩnh

3

- Giao thức định tuyến RIP

4

- Giao thức định tuyến OSPF

5

- Giao thức định tuyến EIGRP

6

- Giao thức định tuyến BGP

BÀI 2: ĐỊNH TUYẾN TĨNH

1. Định tuyến tĩnh IPv4:

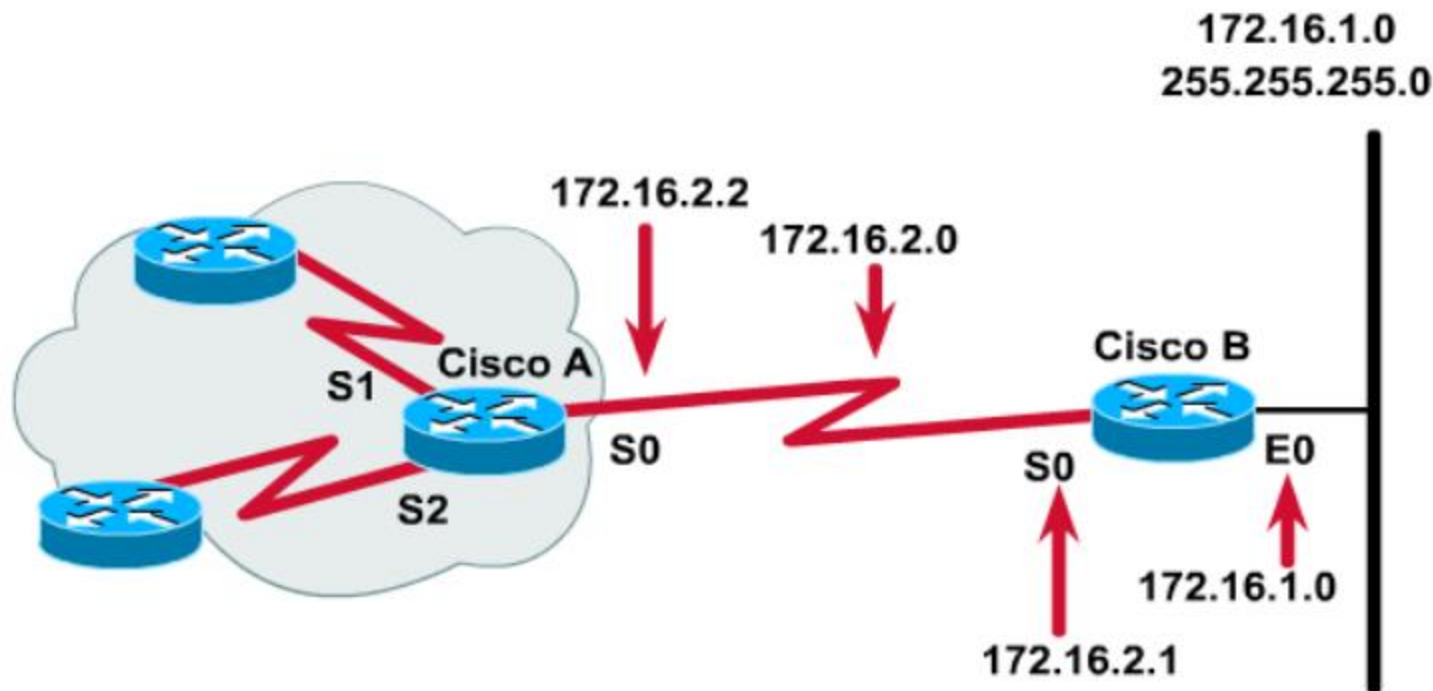
R(config)#ip route <destination-net> <subnet-mask> <NextHop
|OutPort>

❖ Trong đó:

- destination-network: Là địa chỉ mạng cần đi tới
- subnet-mask: subnet mask của destination-network
- next-hop: địa chỉ IP của router kế tiếp kết nối trực tiếp với router đang xét
- OutPort: cổng của router mà packet sẽ đi ra

ĐỊNH TUYẾN TĨNH (STATIC ROUTING)

- ❖ Ví dụ: Cấu hình trên router Cisco A để học mạng 172.16.1.0/24



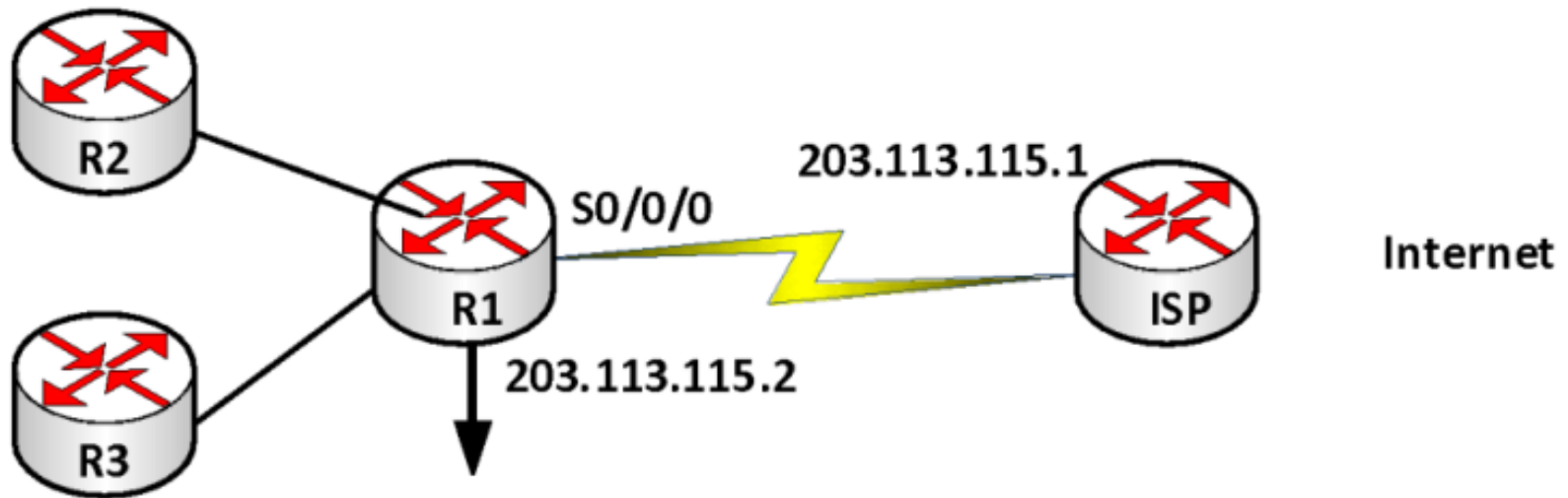
```
CiscoA(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1
```

```
CiscoA(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 S0
```

DEFAULT ROUTE

- ❖ Default route nằm ở cuối bảng định tuyến và được sử dụng để gửi các gói tin đi trong trường hợp mạng đích không tìm thấy trong bảng định tuyến.
- ❖ Nó rất hữu dụng trong các mạng dạng “stub network” như kết nối từ mạng nội bộ ra ngoài Internet.

DEFAULT ROUTE



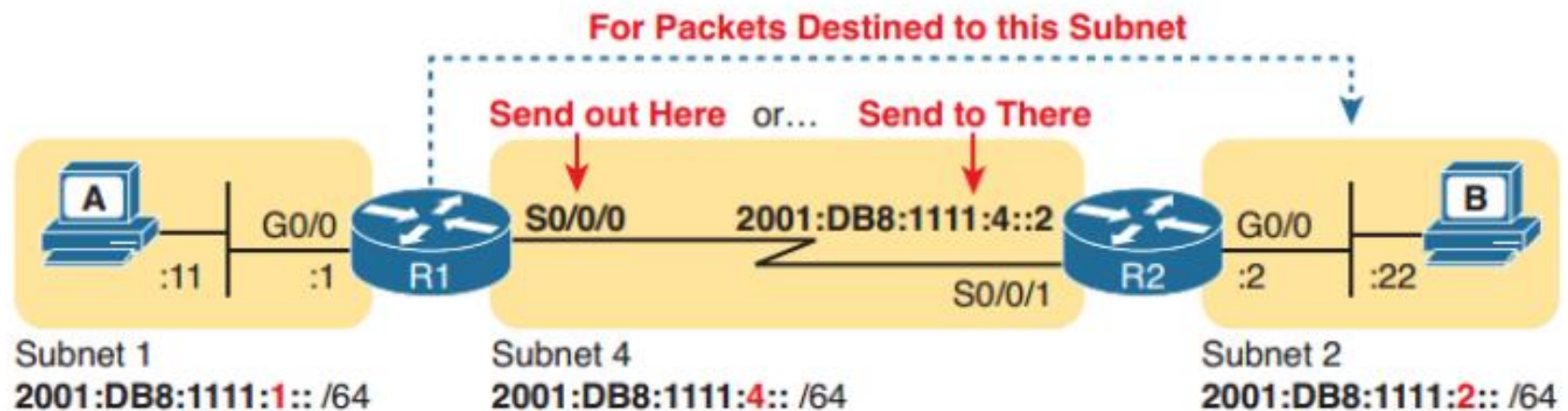
```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.113.115.1
```

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 S0/0/0
```

2. ĐỊNH TUYẾN TĨNH CHO IPv6

R(config)#Ipv6 unicast-routing

R(config)#ipv6 route prefix-network/prefix-length [OutGoing Interface | Next-Hop]



! Static route on router R1

```
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:1111:2::/64 s0/0/0
```

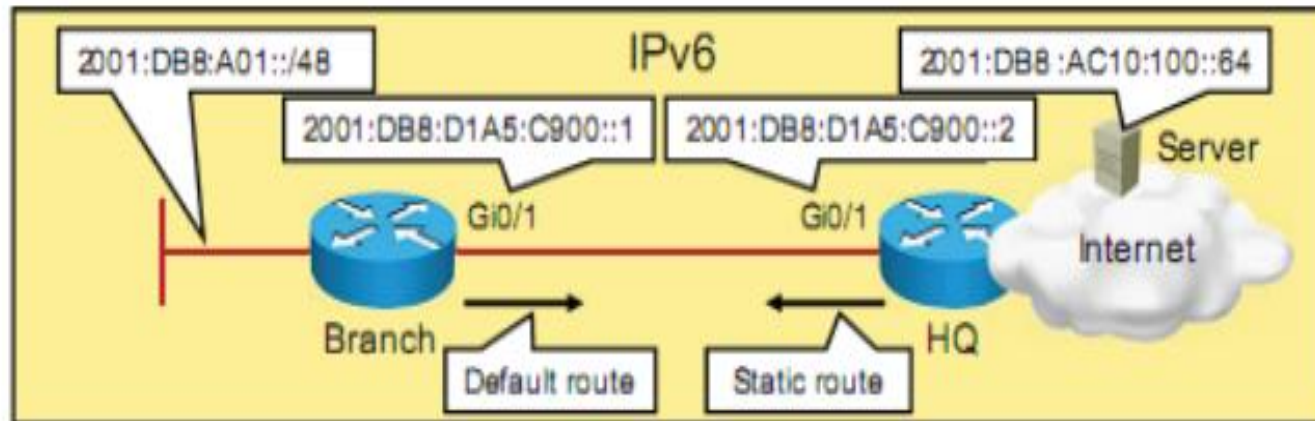
! The first command is on router R1, listing R2's global unicast address

```
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:1111:2::/64 2001:DB8:1111:4::2
```

! The first command is on router R1, listing R2's link-local address

```
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:1111:2::/64 S0/0/0 FE80::FF:FE00:2
```

DEFAULT ROUTE VPv6



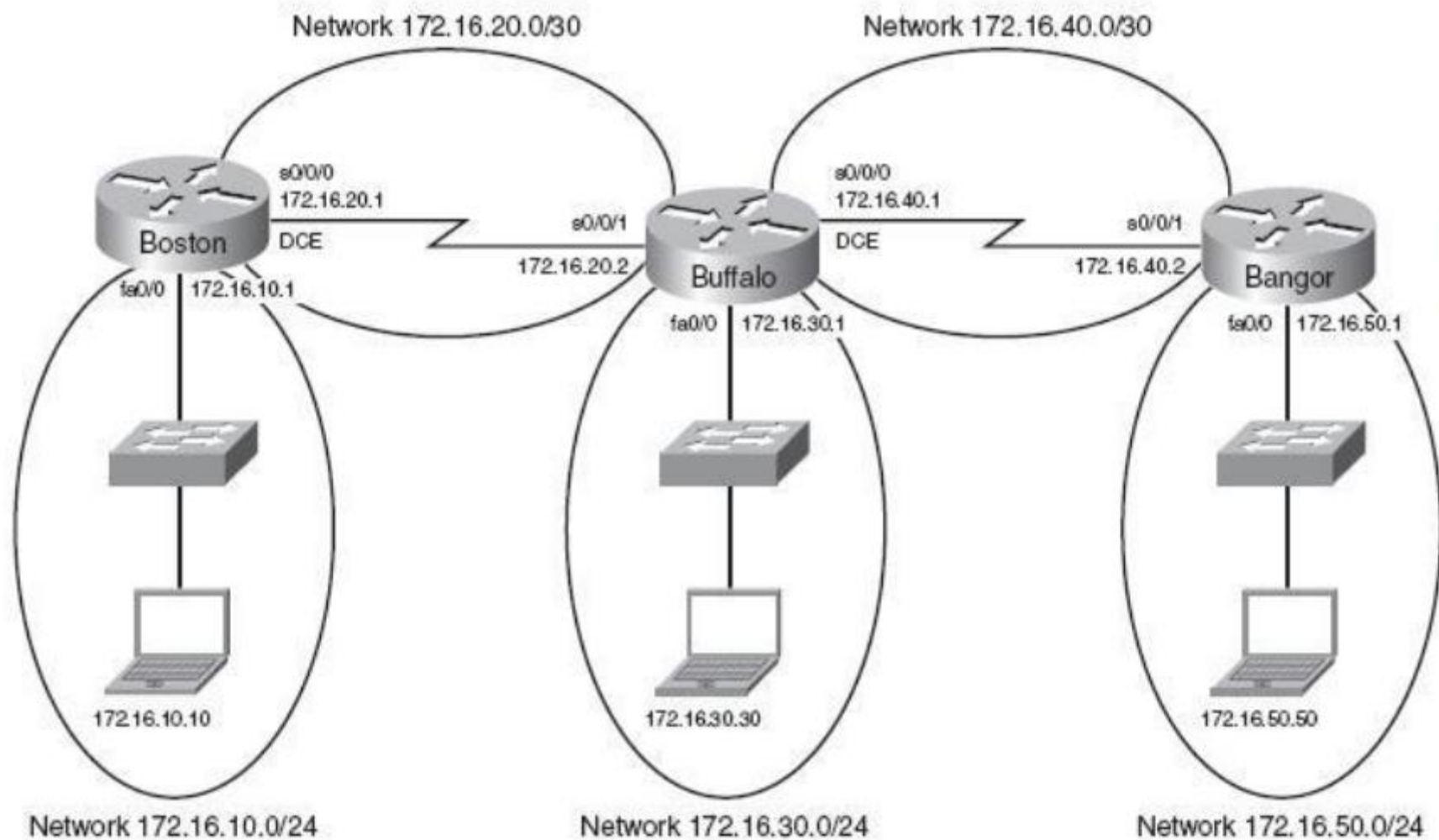
The static IPv6 route is configured on the HQ router:

```
HQ(config)#ipv6 route 2001:DB8:A01::/48 Gi0/1 2001:DB8:D1A5:C900::1
```

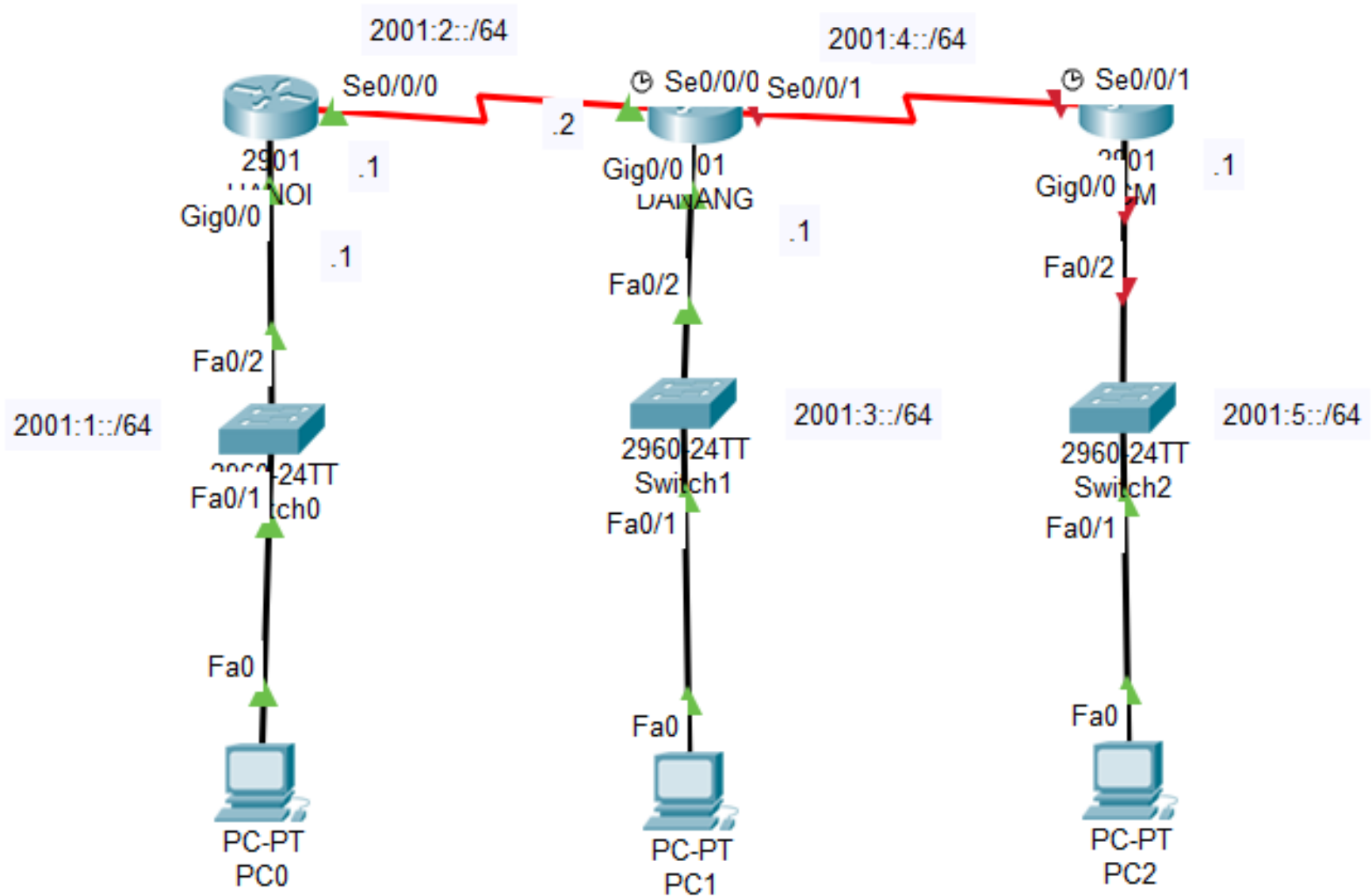
The default IPv6 route is configured on the Branch router:

```
Branch(config)#ipv6 route ::/0 Gi0/1 2001:DB8:D1A5:C900::2
```


BÀI TẬP 1: ĐỊNH TUYẾN TĨNH IPv4



BÀI TẬP 2: ĐỊNH TUYẾN TĨNH IPv6



Boston Router

Boston> enable	Chuyển vào chế độ Privileged
Boston# configure terminal	Chuyển vào chế độ cấu hình Global Configuration
Boston(config)# ip route 172.16.30.0 255.255.255.0 172.16.20.2	Cấu hình một static route sử dụng địa chỉ next-hop
Boston(config)# ip route 172.16.40.0 255.255.255.252 172.16.20.2	Cấu hình một static route sử dụng địa chỉ next-hop
Boston(config)# ip route 172.16.50.0 255.255.255.0 172.16.20.2	Cấu hình một static route sử dụng địa chỉ next-hop
Boston(config)# exit	Chuyển về chế độ cấu hình Privileged
Boston# copy run start	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM.

Buffalo Router

Buffalo> enable	Chuyển về chế độ cấu hình Privileged.
Buffalo# configure terminal	Chuyển vào chế độ cấu hình Global Configuration
Buffalo(config)# ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 s0/0/1	Cấu hình một static route sử dụng một interface đang tồn tại.
Buffalo(config)# ip route 172.16.50.0 255.255.255.0 s0/0/0	Cấu hình một static route sử dụng một interface đang tồn tại.
Buffalo(config)# exit	Thoát ra chế độ Privileged.
Buffalo# copy run start	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM

Bangor Router

Bangor> enable	Chuyển vào chế độ cấu hình Privileged.
Bangor# configure terminal	Chuyển vào chế độ cấu hình Global Configuration.
Bangor(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1	Cấu hình static route sử dụng default route
Bangor# copy run start	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM.

Bangor#show ip route	Xem bảng định tuyến
----------------------	---------------------

CHƯƠNG 2: CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN

1

- Tổng quan về định tuyến

2

- Định tuyến tĩnh

3

- Giao thức định tuyến RIP

4

- Giao thức định tuyến OSPF

5

- Giao thức định tuyến EIGRP

6

- Giao thức định tuyến BGP

BÀI 3: GIAO THỨC ĐỊNH TUYẾN RIP

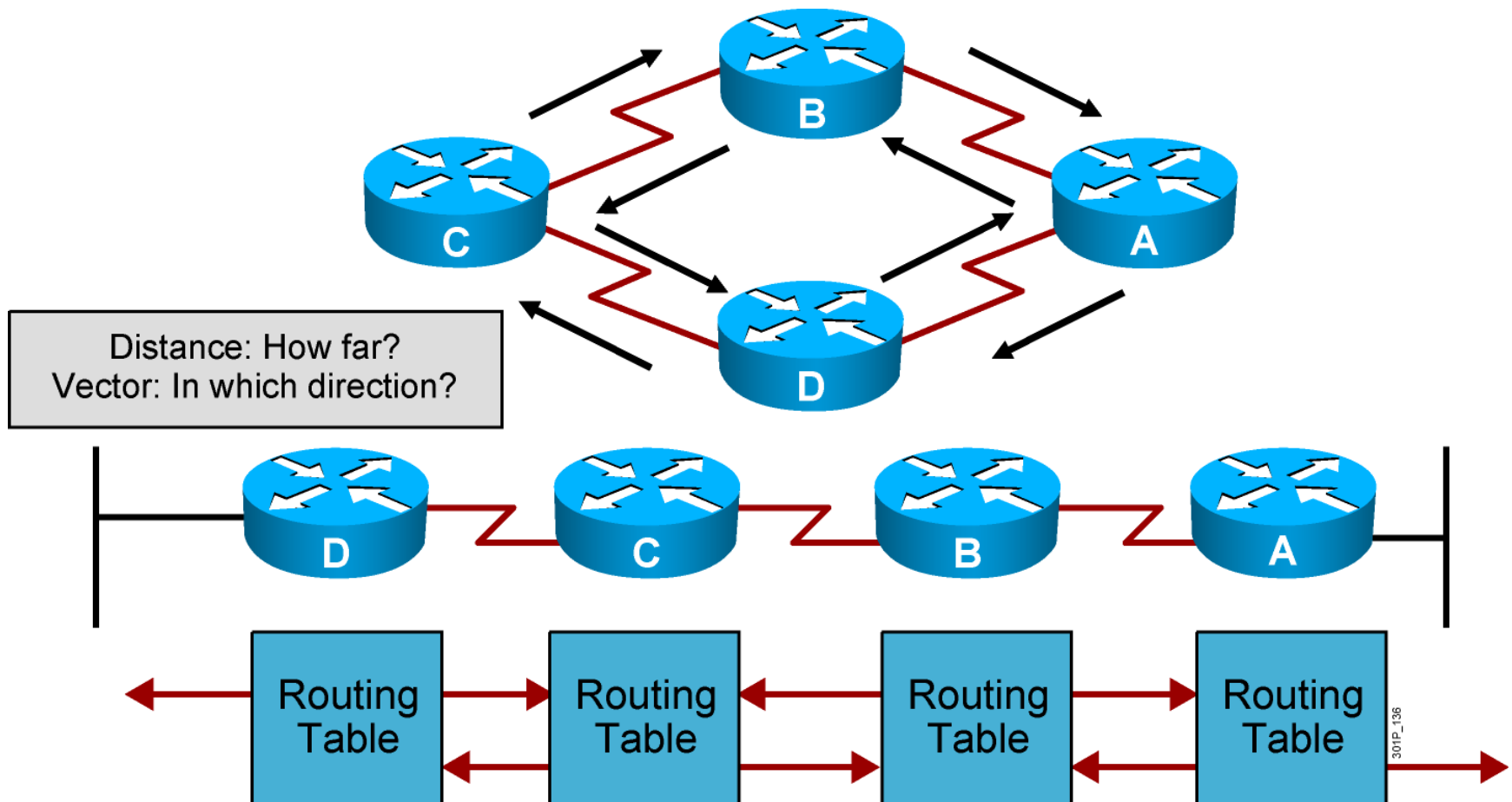
1. RIP (Routing Information Protocol).

- Giao thức định tuyến nội vùng (Interior routing protocols)
- Sử dụng thuật toán tìm đường Bellman Ford.
- 30 giây các router update thông tin định tuyến.
- Metric = hop count (số nút mạng đi qua).
 - (Maximum is 16 equal-cost paths, if metric =16 -> infinity.)
- Đường đi tốt nhất là đường đi có metric nhỏ nhất.
- Dùng UDP-port 520 để chuyển có gói tin update với IPv4 và 521 với IPv6.
- AD (Administrative Distance) = 120 (độ tin cậy).

RIP (Routing Information Protocol)

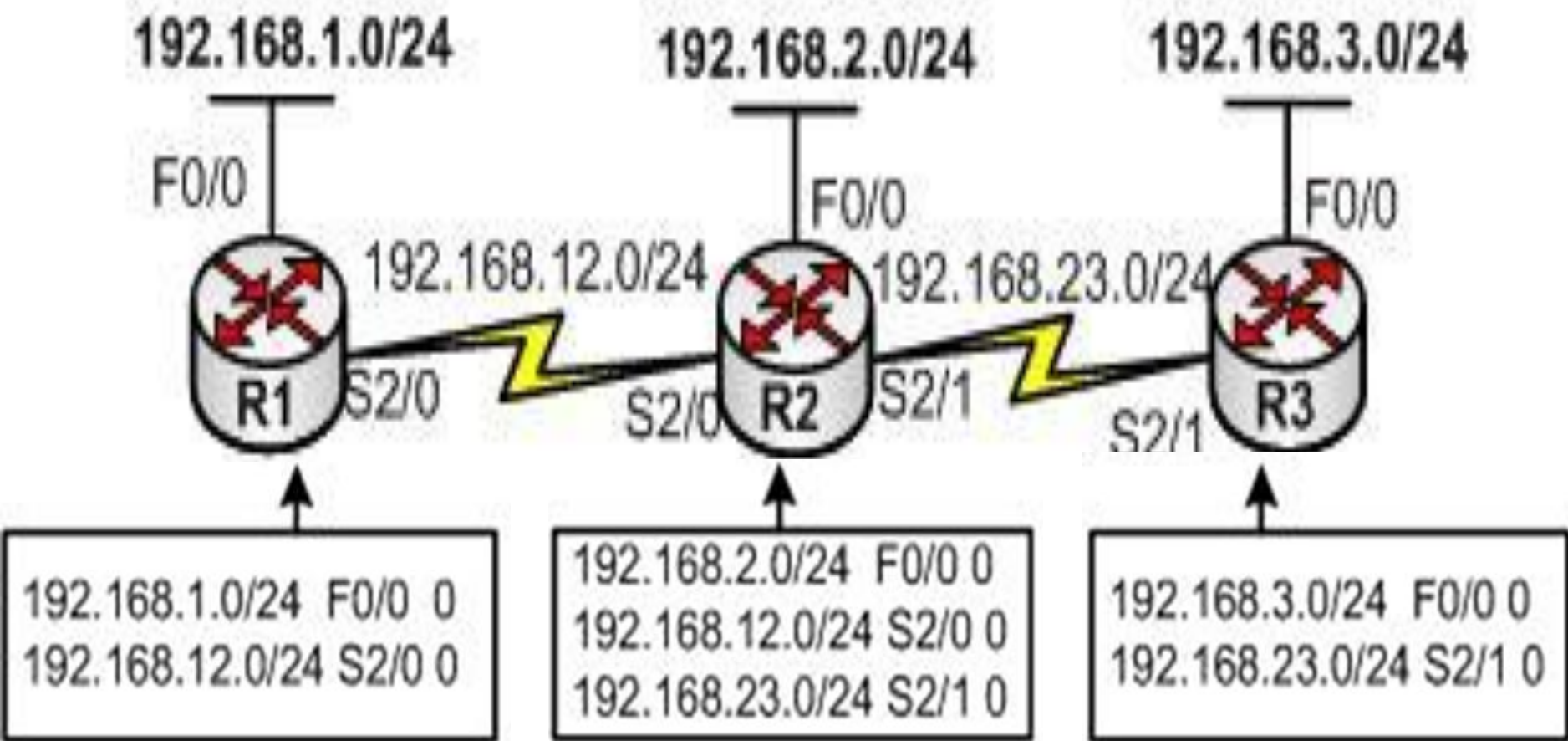
- ❖ RIP v1 và RIP v2, RIPng
- ❖ Thông tin cập nhật routing table theo địa chỉ 224.0.0.9 đối với IPv4 và FF02::09 với IPv6
- ❖ Người quản trị có thể tính lại đường đi một cách thủ công.
- ❖ Các gói tin RIP với router được chứng thực

Distance Vector

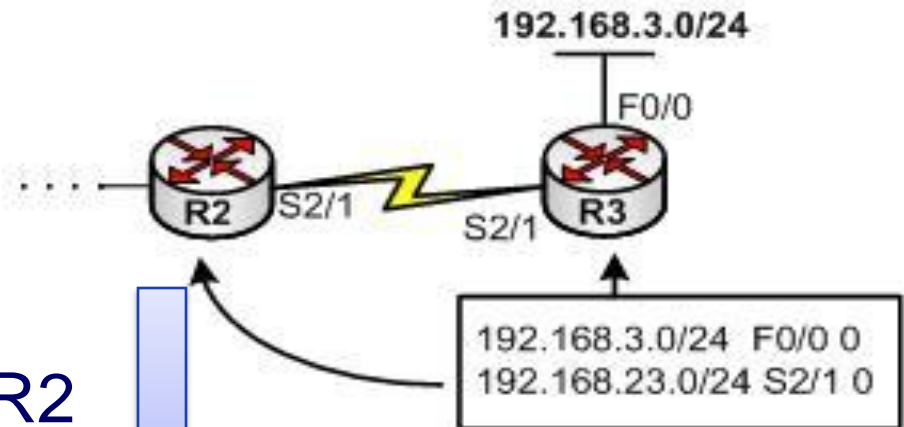


Các router định kỳ gửi các routing table đến các router láng giềng

Hoạt Động RIP



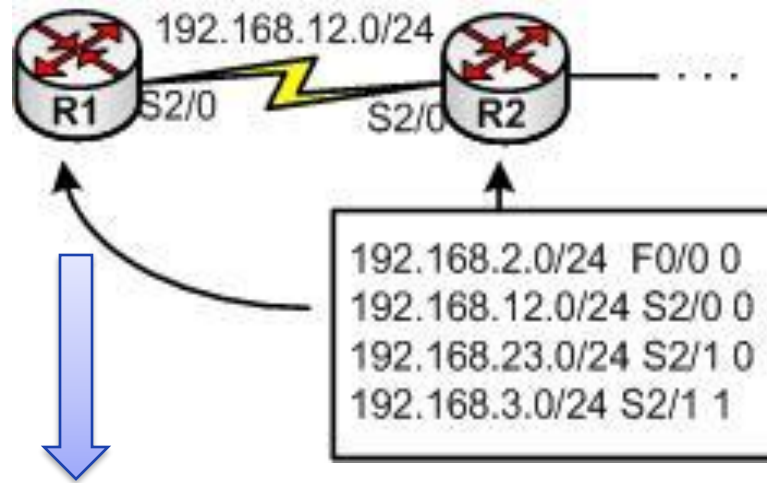
Hoạt Động RIP tt



Routing table send from R3 to R2
Routing table of R2 ?

192.168.2.0/24	F0/0	0
192.168.12.0/24	S2/0	0
192.168.23.0/24	S2/1	0
192.168.3.0/24	S2/1	1

Hoạt Động RIP tt



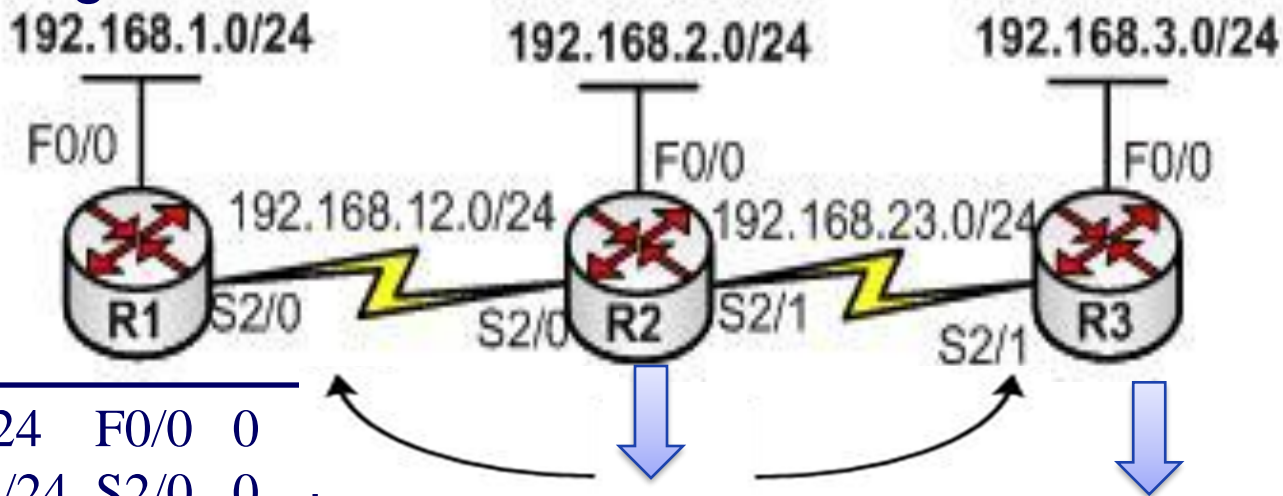
192.168.1.0/24	F0/0	0
192.168.12.0/24	S2/0	0
192.168.23.0/24	S2/0	1
192.168.2.0/24	S2/0	1
192.168.3.0/24	S2/0	2

Routing table send from R2 to R1 and R3

Routing table of R1

Hoạt Động RIP tt

Routing table send from R1 to R2



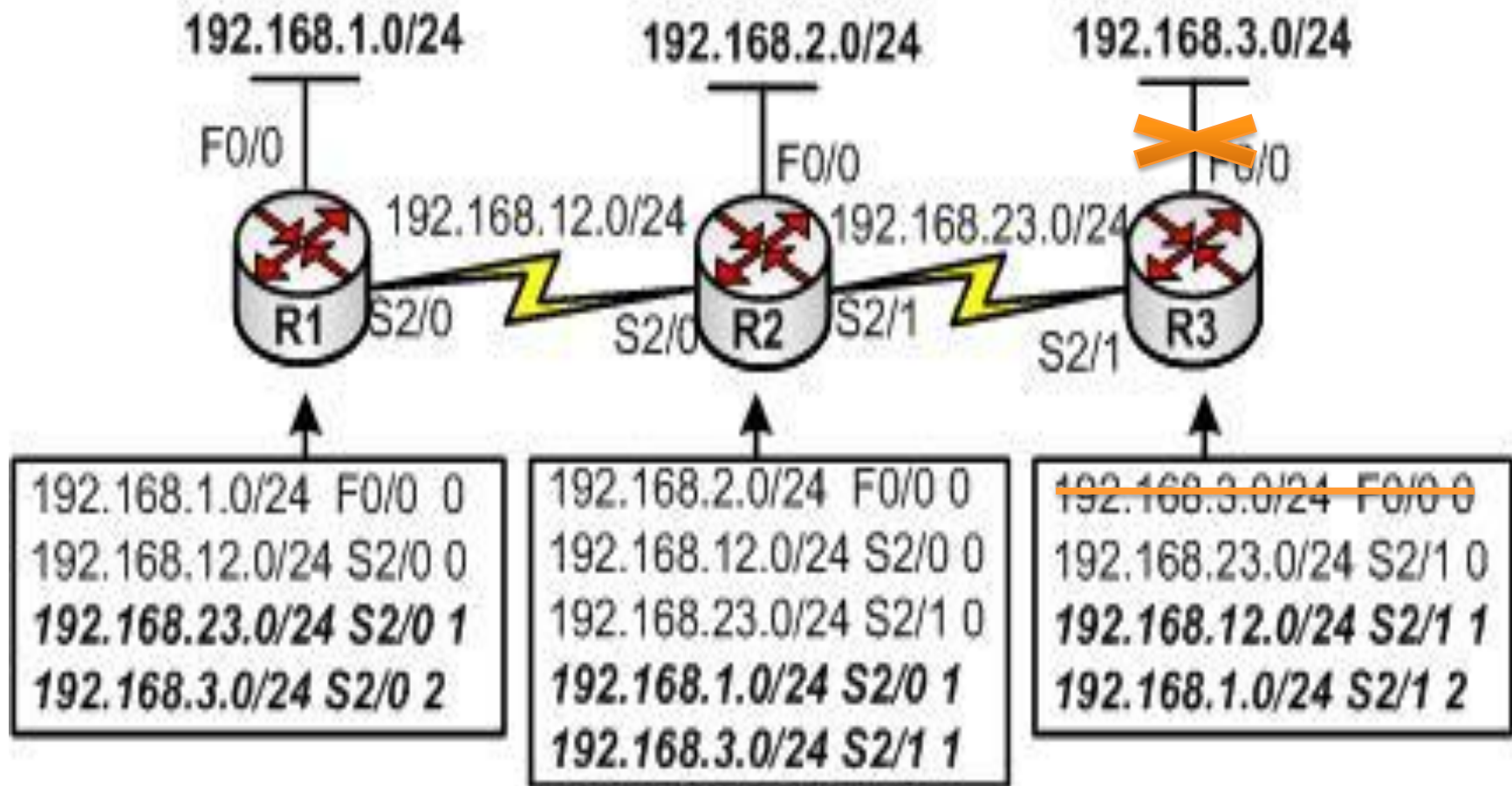
192.168.1.0/24	F0/0	0
192.168.12.0/24	S2/0	0
192.168.23.0/24	S2/0	1
192.168.2.0/24	S2/0	1
192.168.3.0/24	S2/0	2

192.168.12.0/24	S2/0	0
192.168.2.0/24	F0/0	0
192.168.23.0/24	S2/1	0
192.168.3.0/24	S2/1	1
192.168.1.0/24	S2/0	1

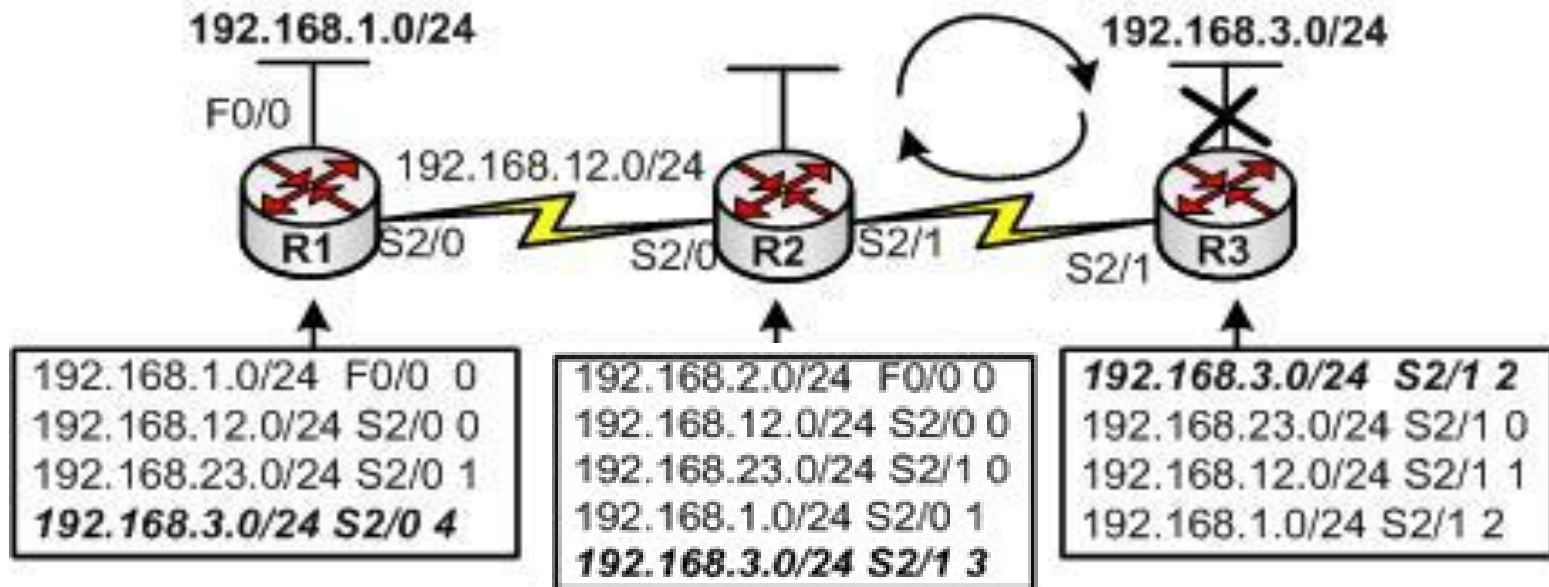
192.168.12.0/24
192.168.2.0/24
192.168.23.0/24
192.168.3.0/24
192.168.1.0/24

Routing table of R2

Hoạt động RIP (tt)

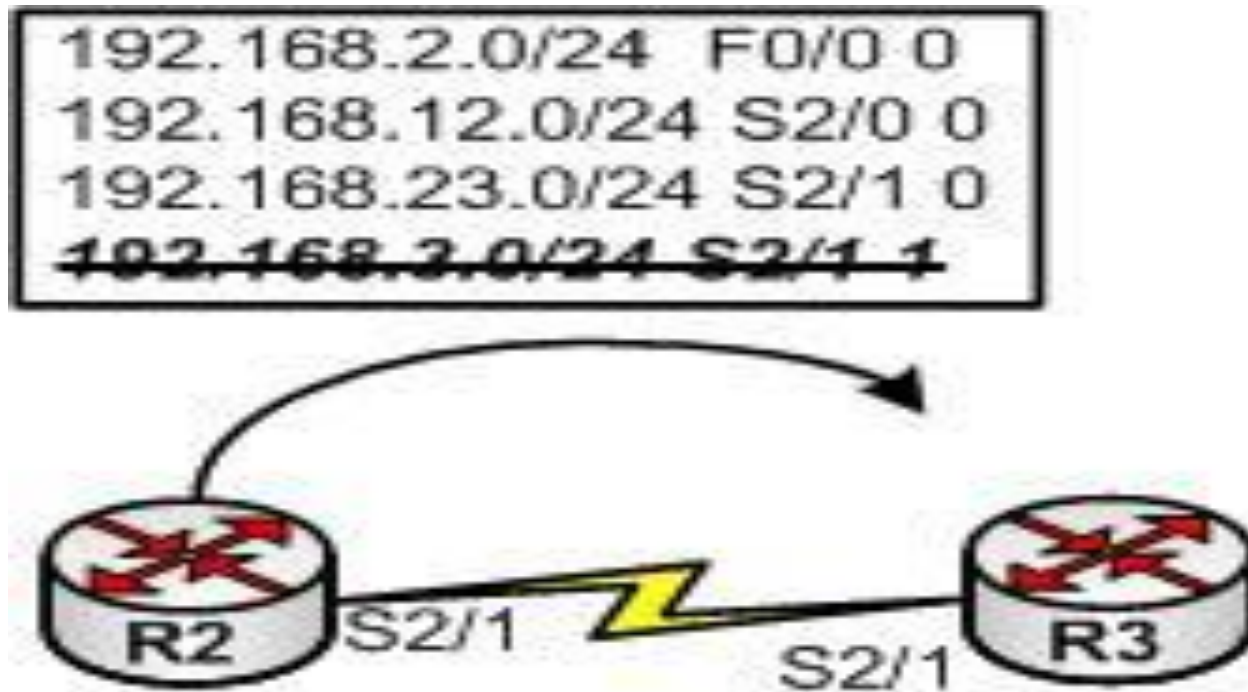


Routing Loops



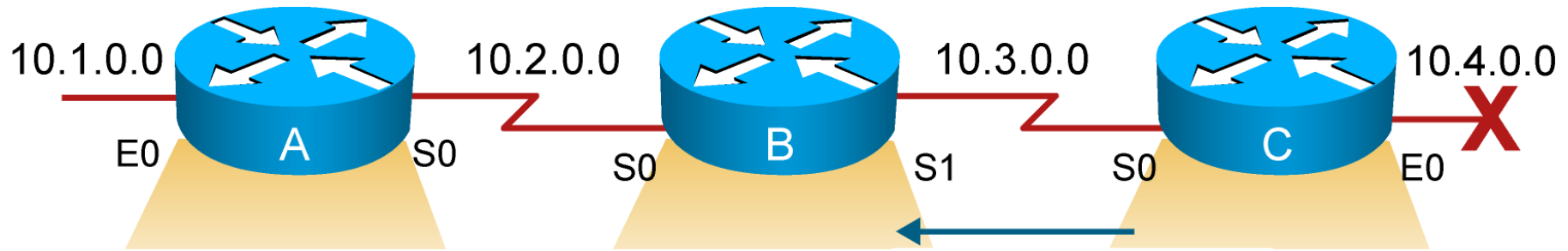
- ❖ Net 192.68.3.0/24 down
- ❖ Cause network loops

Giải pháp chống Loops - Split Horizon



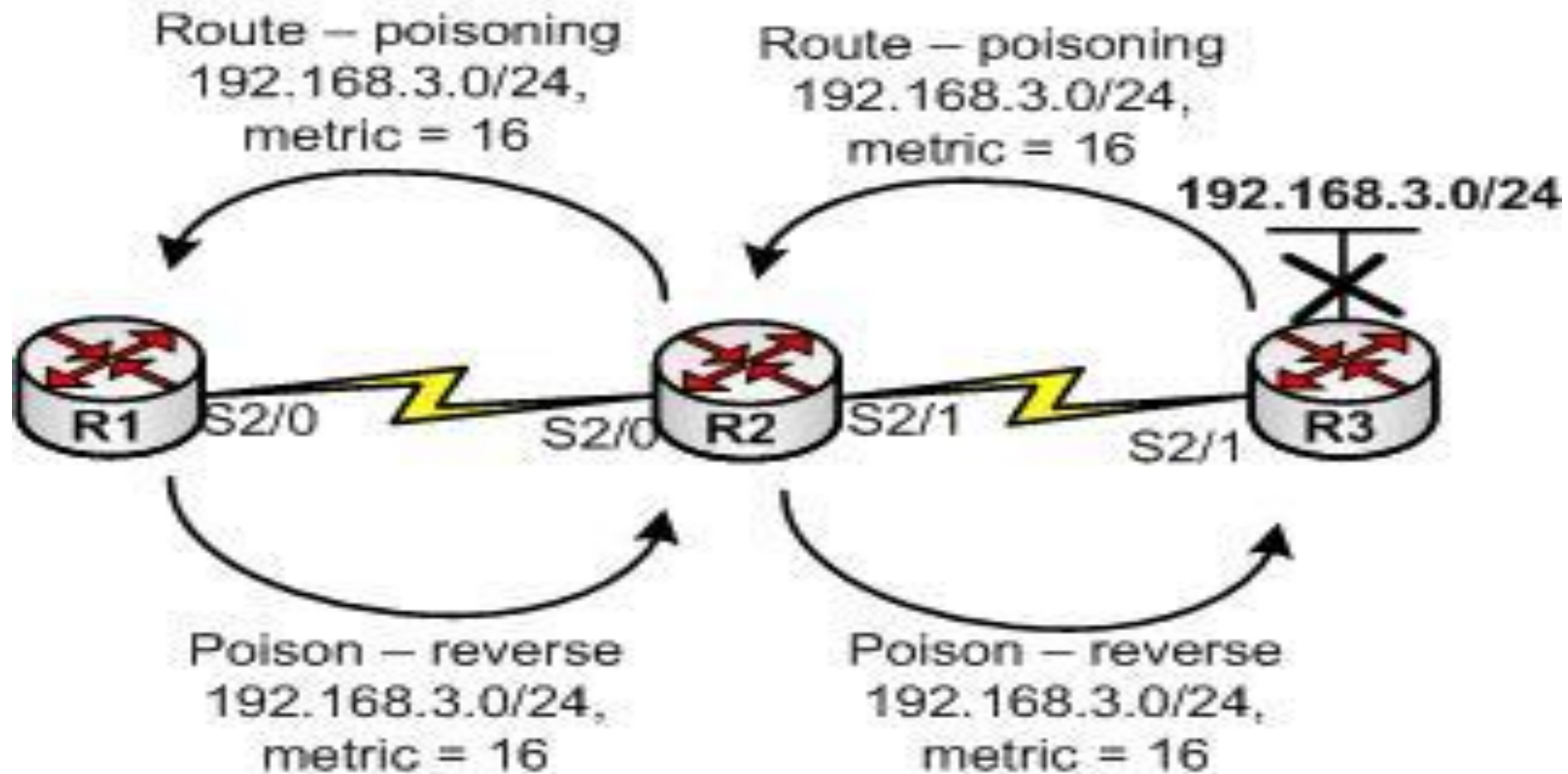
Router R2 không gửi mạng mà Router R3 đã gửi

Giải pháp chống Loops - Route Poisoning

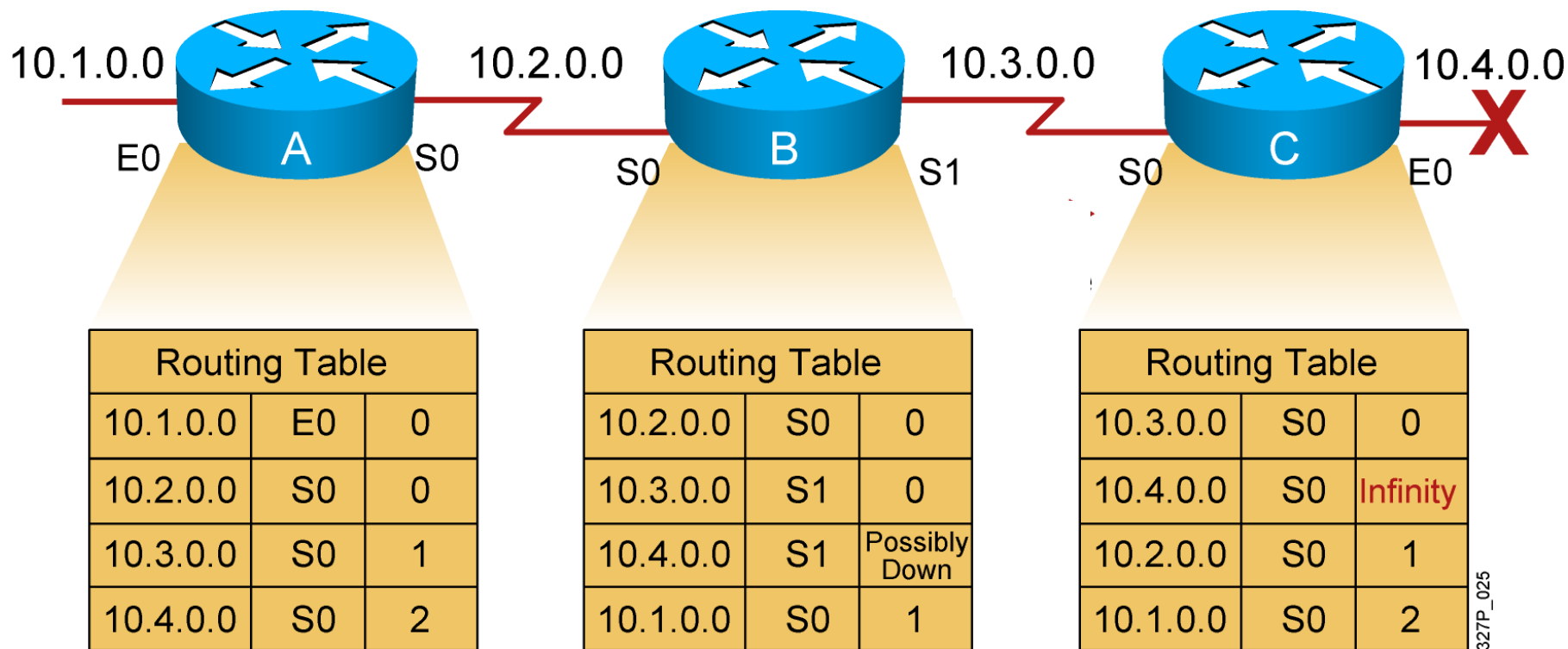


Giải pháp chống Loops

Route Poisoning and Poison Reverse



Giải pháp chống Loops - Timer



327P_025

Timer: Update timer – Invalid timer – Flush timer

Giải pháp chống Loops - Timer

Update timer - *Invalid timer* – *Flush timer*



Update
timer(30s)

Waiting...
(150s)

Invalid timer
(180s)

Waiting...
(60s)

Flush timer
(240s)

192.168.3.0 s2/1
Metric = 16

192.168.3.0 s2/1
Metric = 16

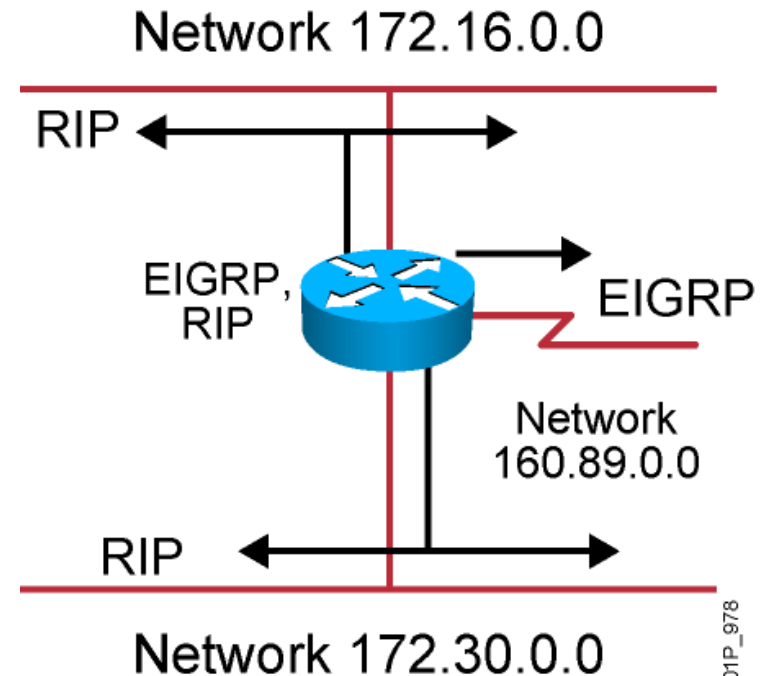
192.168.3.0/24

So sánh RIPv1 và RIPv2

	RIPv1	RIPv2
Routing protocol	Classful	Classless
Supports variable-length subnet mask?	No	Yes
Sends the subnet mask along with the routing update?	No	Yes
Addressing type (update route)	Broadcast 255.255.255.255	Multicast 224.0.0.9
Defined in ...	RFC 1058	RFCs 1721, 1722, and 2453
Supports manual route summarization?	No	Yes
Authentication support?	No	Yes

2. Cấu hình RIP IPv4

- Router configuration
 - Select routing protocols
 - Specify networks or interfaces



301P_978

Cấu hình RIPv2

- Bước 1: Khởi tạo tiến trình định tuyến RIP

```
RouterX(config)# router rip
```

- Bước 2: Thiết lập version cho RIP

```
RouterX(config-router)# version 2
```

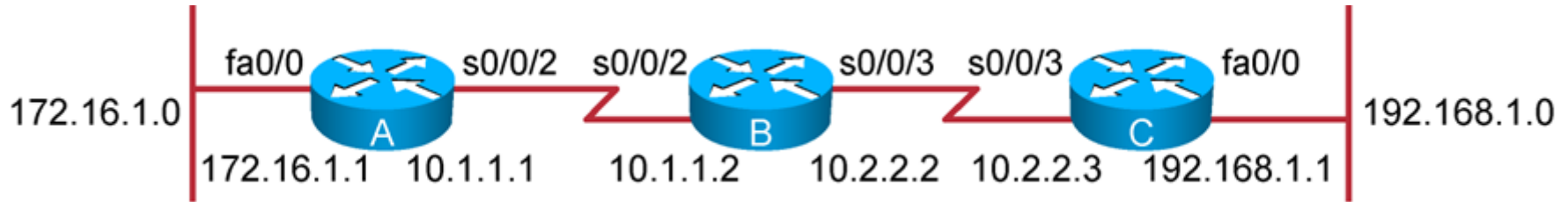
- Bước 3: Thiết lập cổng tham gia định tuyến (yêu cầu mạng chính theo đúng lớp mạng)

```
RouterX(config-router)# network network-number
```

Để quảng bá các mạng con và hỗ trợ mạng không liên tục, chúng ta phải sử dụng lệnh sau:

```
Router(config-router)#no auto-summary
```

Ví dụ cấu hình RIP



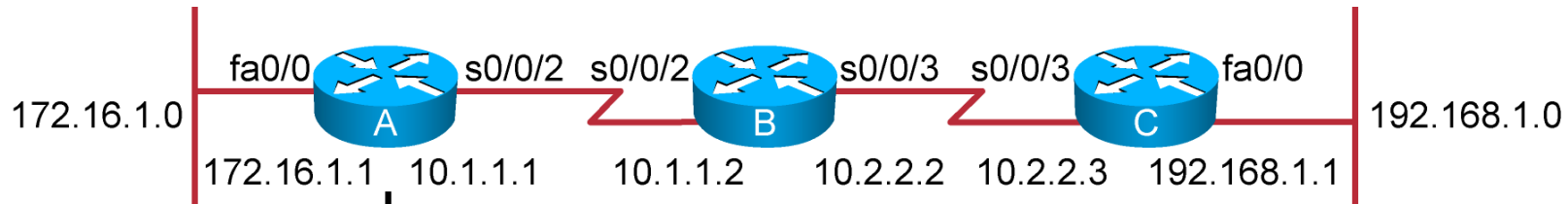
A(config)#router rip
A(config-router)#version 2
A(config-router)#network 172.16.0.0
A(config-router)#network 10.0.0.0
A(config-router)#no auto-summary

C(config)#router rip
C(config-router)#version 2
C(config-router)#network 192.168.1.0
C(config-router)#network 10.0.0.0
C(config-router)#no auto-summary

B(config)#router rip
B(config-router)#version 2
B(config-router)#network 10.0.0.0

Thông tin cấu hình RIP

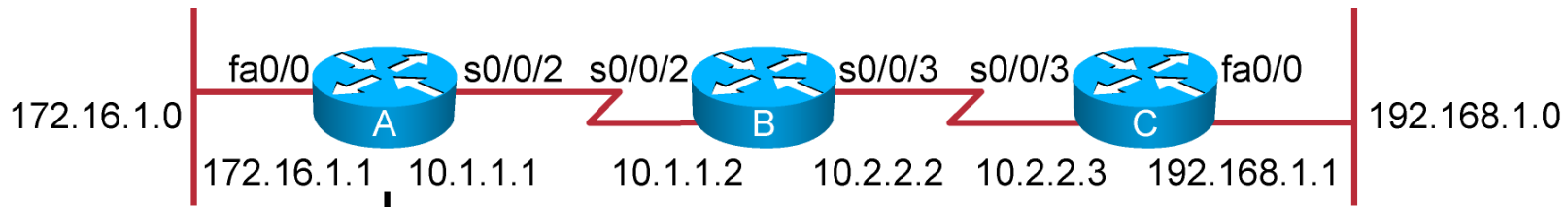
Router#Show ip protocol



```
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 6 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
    FastEthernet0/0      2      2
    Serial0/0/2          2      2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.0.0.0
    172.16.0.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.1.1.2         120          00:00:25
  Distance: (default is 120)
RouterA#
```

Hiển thị bảng định tuyến

Router#Show ip route



```
RouterA# show ip route
```

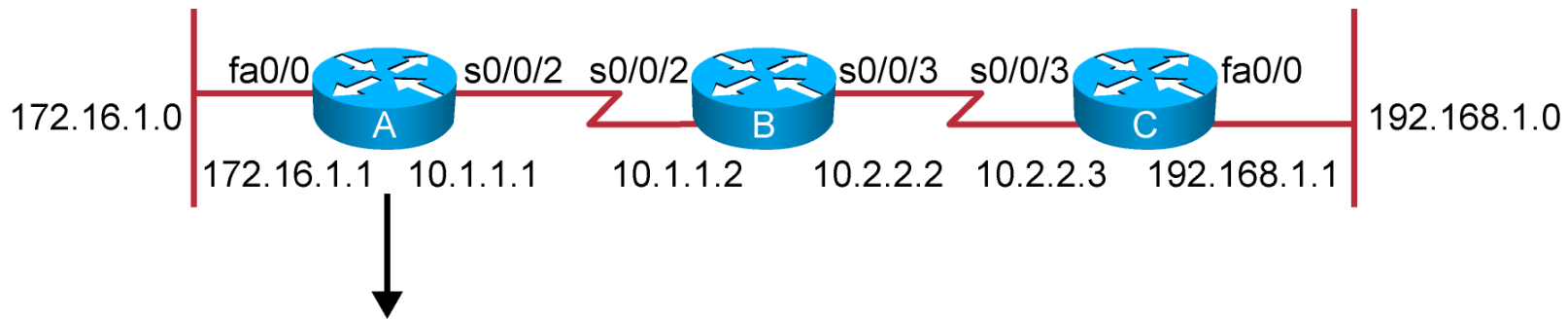
```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR
       T - traffic engineered route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    172.16.1.0 is directly connected, fastethernet0/0
10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
R    10.2.2.0 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:07, Serial0/0/2
C    10.1.1.0 is directly connected, Serial0/0/2
R    192.168.1.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:07, Serial0/0/2
```

Hiển thị thông tin gỡ rối IP RIP

RouterA# debug ip rip



```
RouterA# debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RouterA#
00:06:24: RIP: received v1 update from 10.1.1.2 on Serial0/0/2
00:06:24:      10.2.2.0 in 1 hops
00:06:24:      192.168.1.0 in 2 hops
00:06:33: RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via FastEthernet0/0 (172.16.1.1)
00:06:34:      network 10.0.0.0, metric 1
00:06:34:      network 192.168.1.0, metric 3
00:06:34: RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/2 (10.1.1.1)
00:06:34:      network 172.16.0.0, metric 1
```

3. Cấu hình RIP IPv6

B1: Cho phép định tuyến IPv6: R(config)#**ipv6 unicast-routing**

B2: Chọn giao thức định tuyến: R(config)#**ipv6 router rip tag**

Trong đó: tag là một chuỗi định danh, do người cấu hình tự đặt

B3. Chọn cổng tham gia vào quá trình trao đổi thông tin định tuyến: R(config-if)#**ipv6 rip tag enable**

Các lệnh kiểm tra cấu hình:

R#**show ipv6 rip**

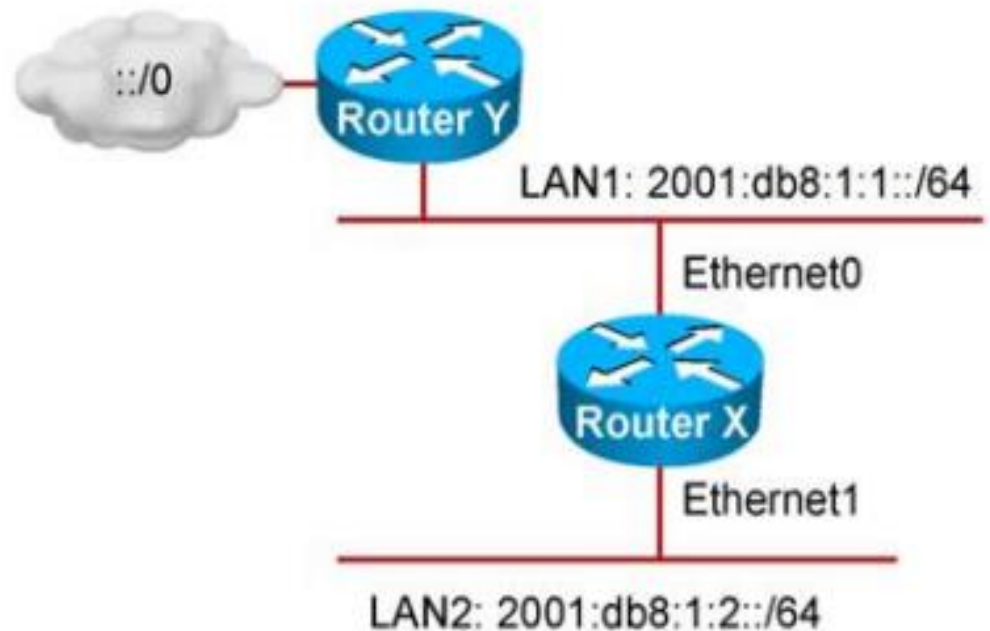
R#**show ipv6 route [rip]**

VÍ DỤ

❖ Trên Router Y

```
Y(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
Y(config)#ipv6 router rip R1
```



```
Y#config terminal
```

```
Y(config)#int Ethernet0
```

```
Y(config-if)#ipv6 address 2001:db8:1:1::/64 eui-64
```

```
Y(config-if)#ipv6 rip R1 enable
```

❖ Trên Router X

```
X(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
X(config)#ipv6 router rip R1
```

```
X#conf t
```

```
X(config)#int Ethernet0
```

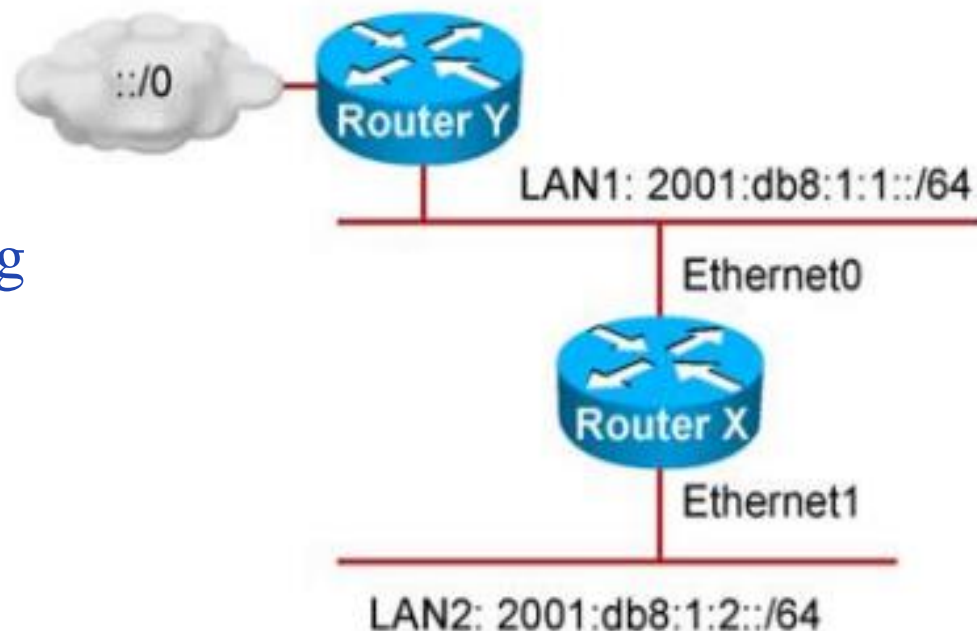
```
X(config-if)#ipv6 address 2001:db8:1:1::/64 eui-64
```

```
X(config-if)#ipv6 rip R1 enable
```

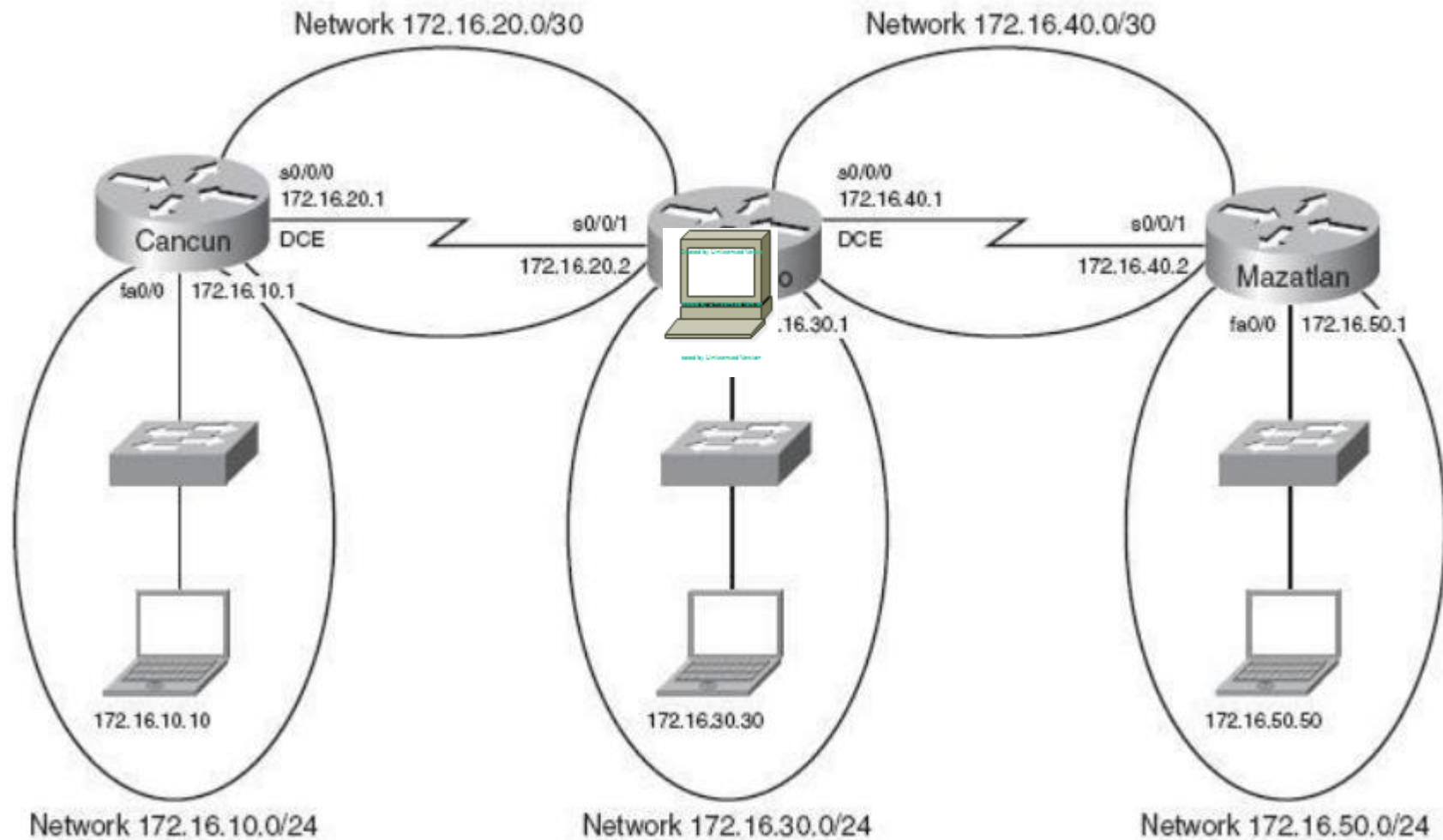
```
X(config)#int Ethernet1
```

```
X(config-if)#ipv6 address 2001:db8:1:2::/64 eui-64
```

```
X(config-if)#ipv6 rip R1 enable
```



BÀI TẬP 1: CẤU HÌNH RIPv2



Cancun Router

Cancun> enable	Chuyển cấu hình vào chế độ Privileged
Cancun# configure terminal	Chuyển cấu hình vào chế độ Global Configuration.
Cancun(config)# router rip	Enable giao thức định tuyến RIP.
Cancun(config-router)# version 2	Enable RIPv2
Cancun(config-router)# network 172.16.0.0	Quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào router
Cancun(config-router)# no auto-summary	Tắt tính năng auto-summarization
Cancun# copy run start	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM

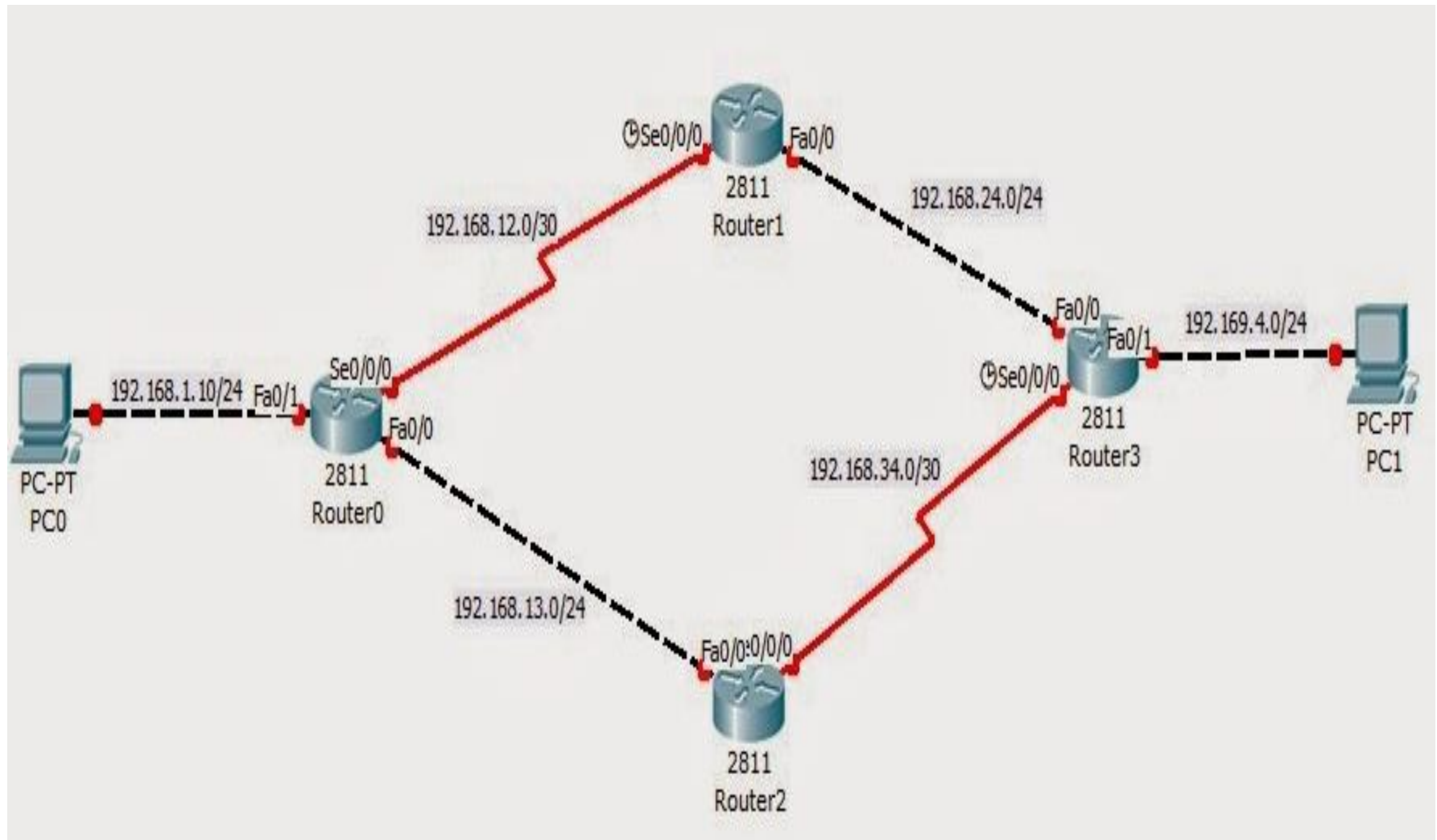
Acapulco Router

Acapulco> enable	Chuyển cấu hình vào chế độ Privileged.
Acapulco# configure terminal	Chuyển cấu hình vào chế độ Global Configuration.
Acapulco(config)# router rip	Enable giao thức định tuyến RIP.
Acapulco(config-router)# version 2	Enable IPv2
Acapulco(config-router)# network 172.16.0.0	Quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào router
Acapulco(config-router)# no auto-summary	Tắt tính năng auto-summarization
Acapulco# copy run start	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM.

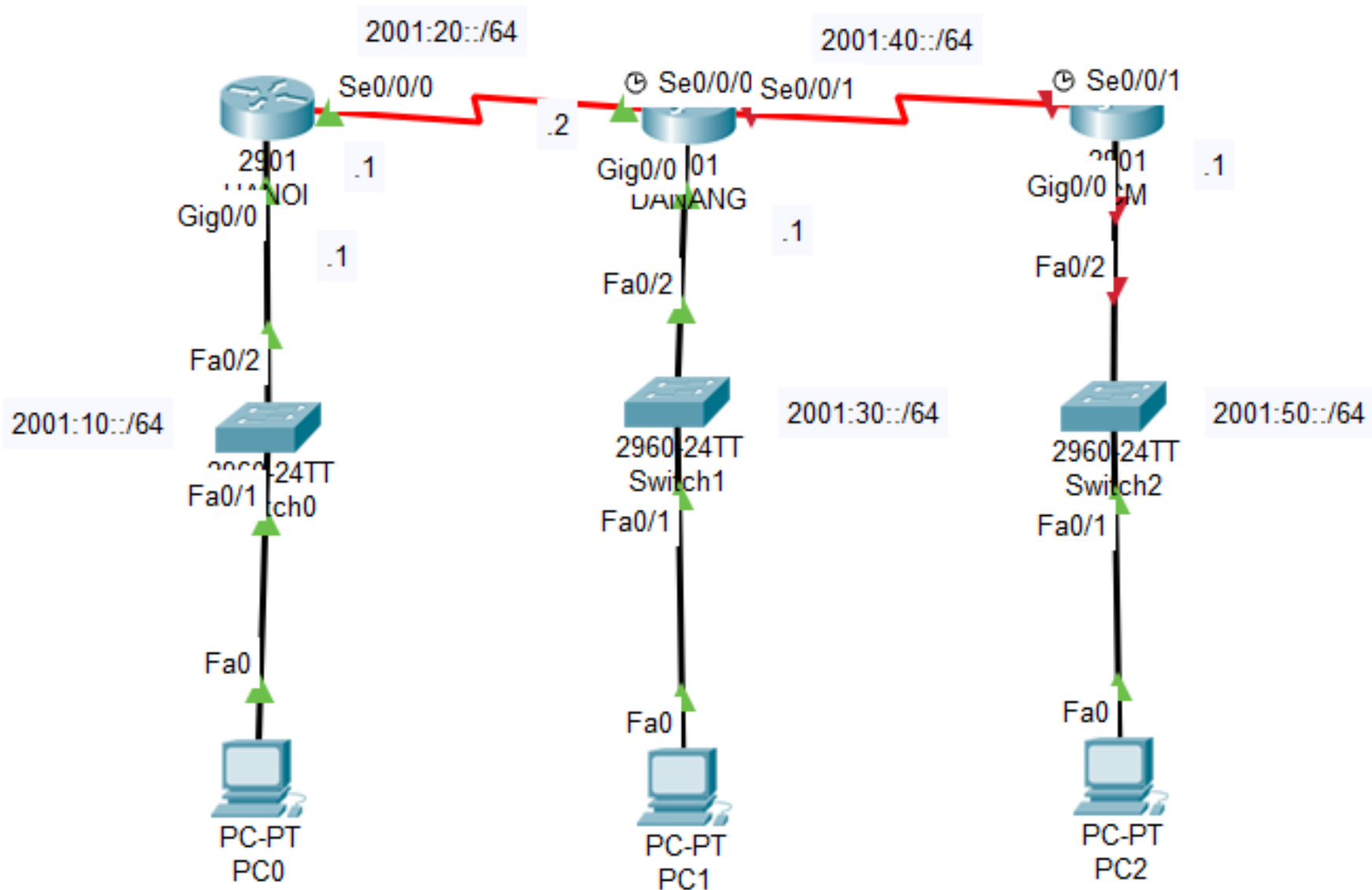
Mazatlan Router

Mazatlan> enable	Chuyển cấu hình vào chế độ Privileged.
Mazatlan# configure terminal	Chuyển cấu hình vào chế độ Global Configuration.
Mazatlan(config)# router rip	Enable giao thức định tuyến RIP.
Mazatlan(config-router)# version 2	Enable RIPv2
Mazatlan(config-router)# network 172.16.0.0	Quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào router
Mazatlan(config-router)# no auto-summary	Tắt tính năng auto-summarization
Mazatlan# copy run start	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM.

BÀI TẬP 2: CẤU HÌNH RIPv2



BÀI TẬP 3: CẤU HÌNH RIPng



CHƯƠNG 2: CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN

1

- Tổng quan về định tuyến

2

- Định tuyến tĩnh

3

- Giao thức định tuyến RIP

4

- Giao thức định tuyến OSPF

5

- Giao thức định tuyến EIGRP

6

- Giao thức định tuyến BGP

BÀI 4: Giao thức định tuyến OSPF

- ❖ Giao thức định tuyến OSPF (Open Shortest Path First) là giao thức định tuyến động thuộc nhóm Link-State, là chuẩn mở do IEEE đưa ra.
- ❖ Trên mỗi Router đều có bản đồ mạng của cả vùng (bảng định tuyến) thông qua việc đồng nhất bảng cơ sở dữ liệu trạng thái đường link (LSDB - Link State Database).
- ❖ Từ bản đồ mạng này Router sẽ tự tính toán ra đường đi ngắn nhất và xây dựng bảng định tuyến cho nó.
- ❖ Giao thức OSPF được sử dụng rộng rãi trong các công ty cho hệ thống mạng lớn.

1. TỔNG QUAN VỀ OSPF

- ❖ **AD** = 110
- ❖ **Metric** phụ thuộc vào Bandwith
- ❖ Sử dụng thuật toán Dijkstra để tìm đường đi ngắn nhất.
- ❖ Hoạt động ở nhóm classless
- ❖ Chạy trên nền giao thức IP, Protocol-id = 89
- ❖ Trao đổi thông tin qua địa chỉ 224.0.0.5 và 224.0.0.6

HOẠT ĐỘNG CỦA OSPF

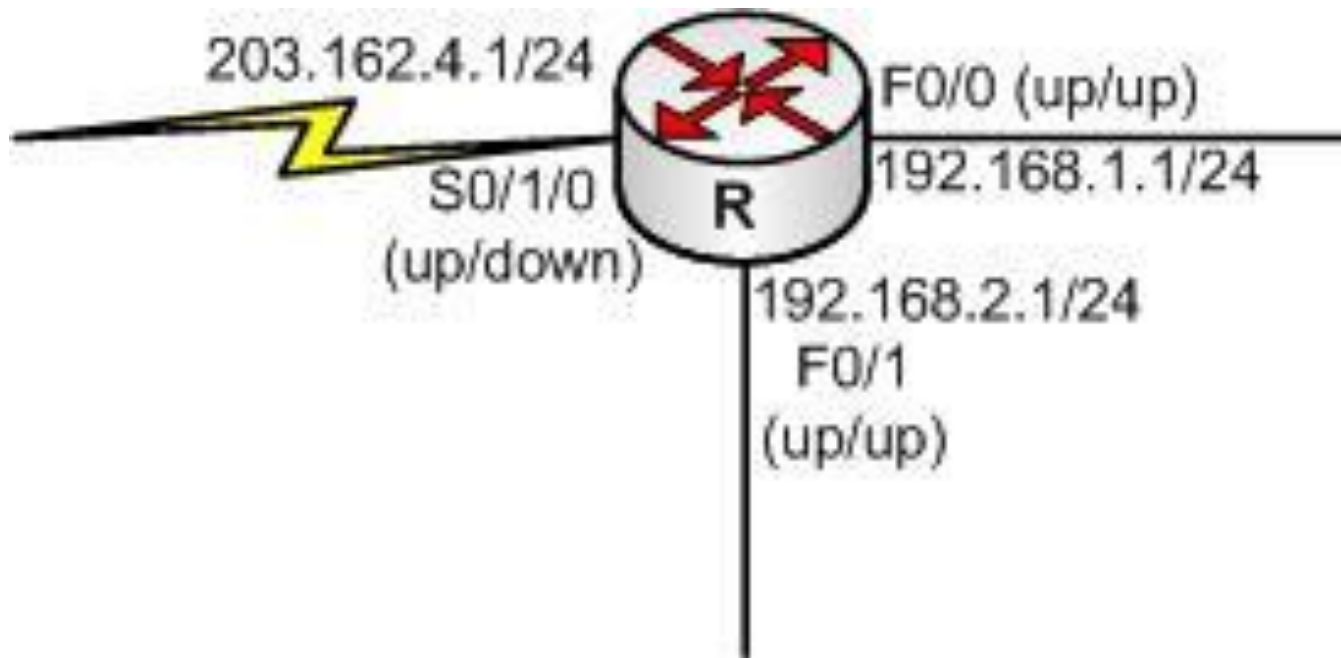
- ❖ **Bầu chọn Router-id**
- ❖ **Thiết lập quan hệ neighbor**
- ❖ **Trao đổi cơ sở dữ liệu LSDB**
- ❖ **Xây dựng bảng định tuyến**

ROUTER-ID

- ❖ Để chạy OSPF nó phải tạo ra 1 định danh để chạy gọi là Router-id (giống như CMND) có định dạng A.B.C.D (vd: IPv4:192.168.1.1)
- ❖ Để tạo ra Router-id có 2 cách
 - Cách 1: Router tự động tạo ra
 - Cách 2: Do mình tạo bằng cách config

Cách 1: Tự động tạo

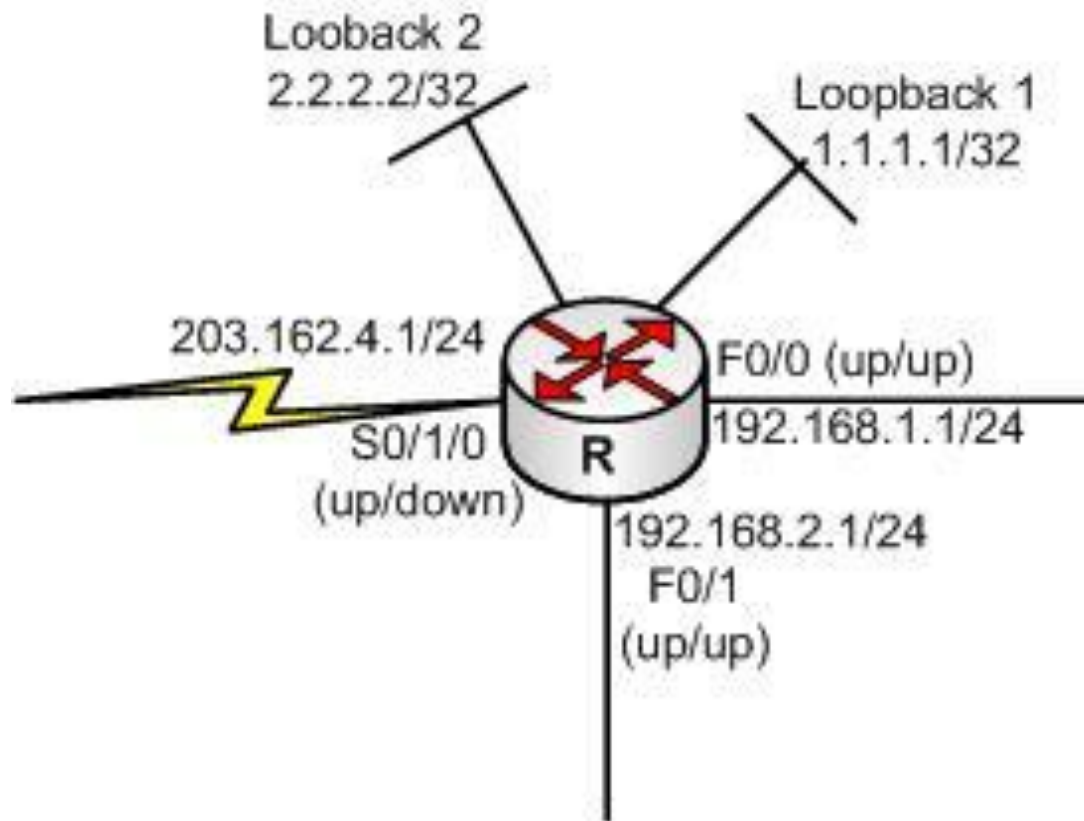
- ❖ Dựa vào interface nào có địa chỉ *IP cao nhất* trong các interface active và ưu tiên loopback để lấy IP đó làm Router-id.



=> Router-id = 192.168.2.1

Cách 1: Tự động tạo

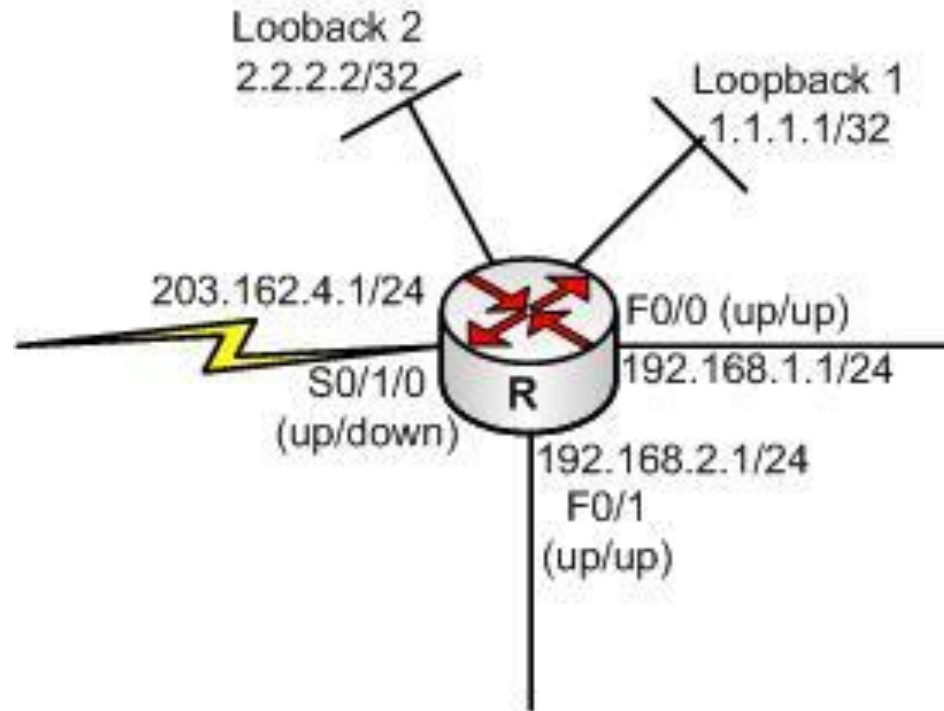
- ❖ Nếu Router có Loopback tồn tại và cho tham gia định tuyến thì Router-id *ưu tiên cho Loopback* trước.



=> Router-id = 2.2.2.2

Cách 2 : Admin tạo

- ❖ Router-id không nhất thiết là phải chọn IP có trên interface

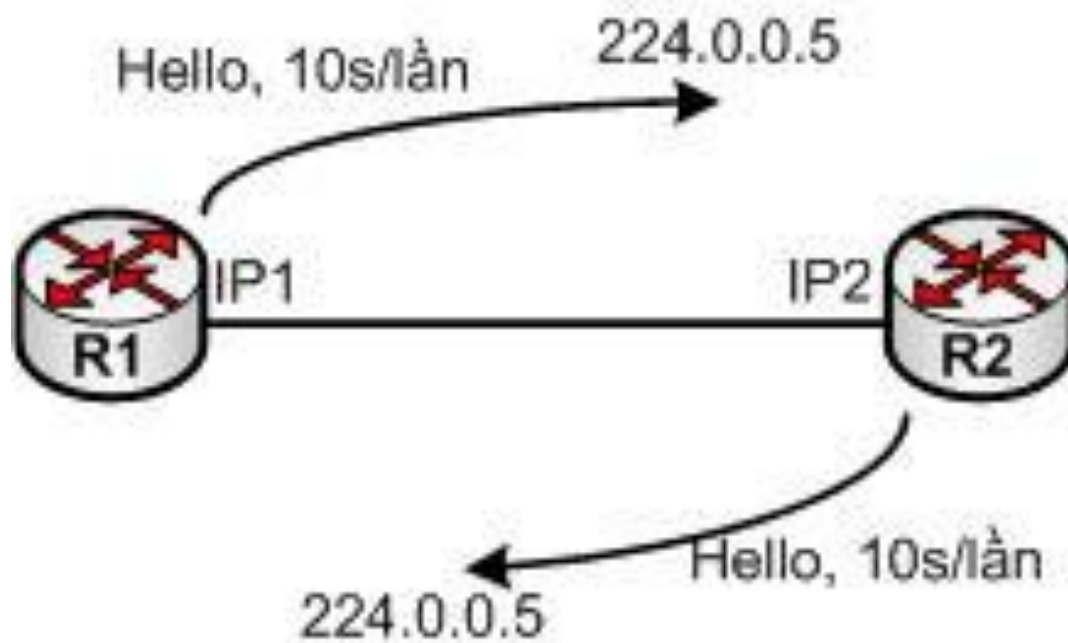


- Có thể cấu hình **Router-id = 100.100.100.100**. Ip này không thuộc interface nào của router cả.

Thiết lập Neighbor trong OSPF

Neighbor trong giao thức định tuyến OSPF

- ❖ Khi cả 2 Router đã chạy OSPF thì chúng bắt đầu gửi gói tin Hello để thiết lập neighbor.



Thiết lập Neighbor trong OSPF

Để làm neighbor của nhau thì gói tin hello của 2 router phải giống nhau 1 số thông số:

Điều kiện 1: *Cùng Area_id.*

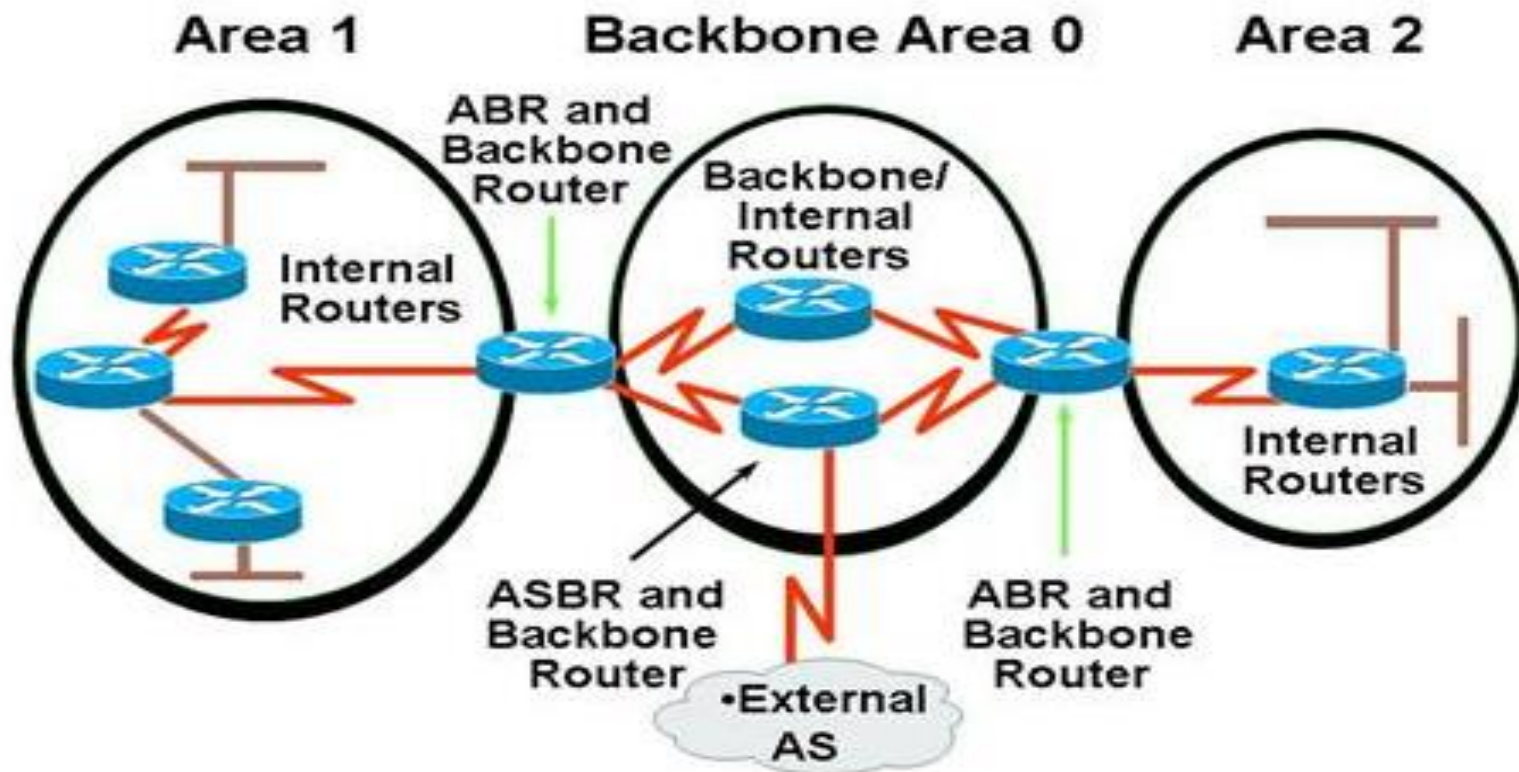
Điều kiện 2: *2 router phải cùng subnet và subnet-mask.*

Điều kiện 3: *Có cùng hello-timer/die-timer(10s/40s).*

Điều kiện 4: *Cùng loại xác thực (Authentication).*

Thiết lập Neighbor trong OSPF

Điều kiện 1: Cùng Area_id



Điều kiện 1: Cùng Area_id

- ❖ **Backbone area:** Phải có ít nhất 1 vùng. Kí hiệu: 0
- ❖ **Non-backbone are:** phải kết nối trực tiếp với vùng Backbone area. Kí hiệu: 1-2⁵². => sẽ có 1 Router đứng giữa 2 vùng
- ❖ **Backbone Router:** là Router nằm trong vùng backbone area.
- ❖ **Internal Router:** là Router nằm trong vùng non-backbone area.
- ❖ **Area Boder Router (ABR):** Router nằm giữa ranh giới backbone area và non-backbone area.
- ❖ **Autonomous System Boder Router (ASBR):** là Router biên giới giữa định tuyến OSPF và 1 giao thức định tuyến khác (nghĩa là nó vừa chạy OSPF vừa chạy RIPv2 chẳng hạn)

Thiết lập Neighbor trong OSPF

Điều kiện 2 : *2 router phải cùng subnet và subnet-mask*

Ví dụ 1: R1 = 192.168.1.1/25

R2 = 192.168.1.130/25

⇒ Major-network = 192.168.1.0/24

⇒ mượn 1 bit --> bước nhảy = 128

⇒ Có 2 mạng 192.168.1.0/25 và 192.168.1.128/25

⇒ 2 router không thể là neighbor của nhau được vì 2 IP trên khác mạng.

Thiết lập Neighbor trong OSPF

Điều kiện 2 : *2 router phải cùng subnet và subnet-mask*

❖ **Ví dụ 2:**

192.168.1.110/25 và 192.168.1.11/26

2 router cùng mạng nhưng không thể làm neighbor của nhau vì *không cùng subnet-mask*

Thiết lập Neighbor trong OSPF

❖ Điều kiện 3: *Có cùng hello-timer/die-timer(10s/40s)*

❖ Điều kiện 4: *Cùng loại xác thực.*

cùng là plain-text cùng xác thực MD5

=> khi cả 4 điều kiện trên giống nhau thì 2 Router có thể làm neighbor của nhau (Two – Way).

TRAO ĐỔI CƠ SỞ DỮ LIỆU LSDB

- ❖ Sau khi ở trạng thái 2-way thì nó bắt đầu gửi thông tin cho nhau để hình thành lên 1 bảng database gọi là LSDB (Link-state database)
- ❖ **Gđ1:** Router gửi 1 bản tin *DBD (Database Description)* để mô tả những thông tin mà nó có được cho router neighbor.
- ❖ **Gđ2:** Khi neighbor nhận được DBD nếu nó thấy thông tin nào trong DBD mà nó không có thì nó sẽ gửi *LSR (link state request)* để xin thông tin thiếu.

QUÁ TRÌNH TRAO ĐỔI BẢN TIN

- ❖ **Gđ3:** Khi router nhận được request LSR thì nó phải cho những thông tin thiếu cho router xin bằng LSA (Link state Advertisement) nằm bên trong *LSU* (*Link state update*).
- ❖ **Gđ4:** Khi router xin nhận được LSU thì nó bỏ phần LSU lấy phần LSA. Khi nhận xong nó phải trả lời lại là đã nhận được bằng *LSACK* (*link state acknowledgment*)
- ❖ \Rightarrow Sau khi có *LSDB* thì router có thể tự chọn được đường đi tốt nhất dựa vào thuật toán *Dijkstra*

CÁC BƯỚC THỰC HIỆN ĐỊNH TUYẾN OSPF

- ❖ B1: Thiết lập được neighbor của nhau. Sau đó liệt kê các neighbor vào trong neighbor của mình. Lúc này, mối quan hệ giữa các neighbor gọi là 2-way.
- ❖ B2: Bắt đầu gửi thông tin trạng thái đường link để dựng lên 1 bảng database (bảng topology).
- ❖ B3: Từ bảng topology nó bắt đầu dùng thuật toán Dijkstra để tìm ra đường đi tối ưu để đưa ra bảng định tuyến.

MÔI TRƯỜNG MẠNG

- ❖ Tùy thuộc vào mỗi 1 môi trường mạng thì nó có 1 cách trao đổi khác nhau để nó tìm được đường đi tốt nhất.
- ❖ Trong môi trường mạng có 2 môi trường chính:

1. Point to point:

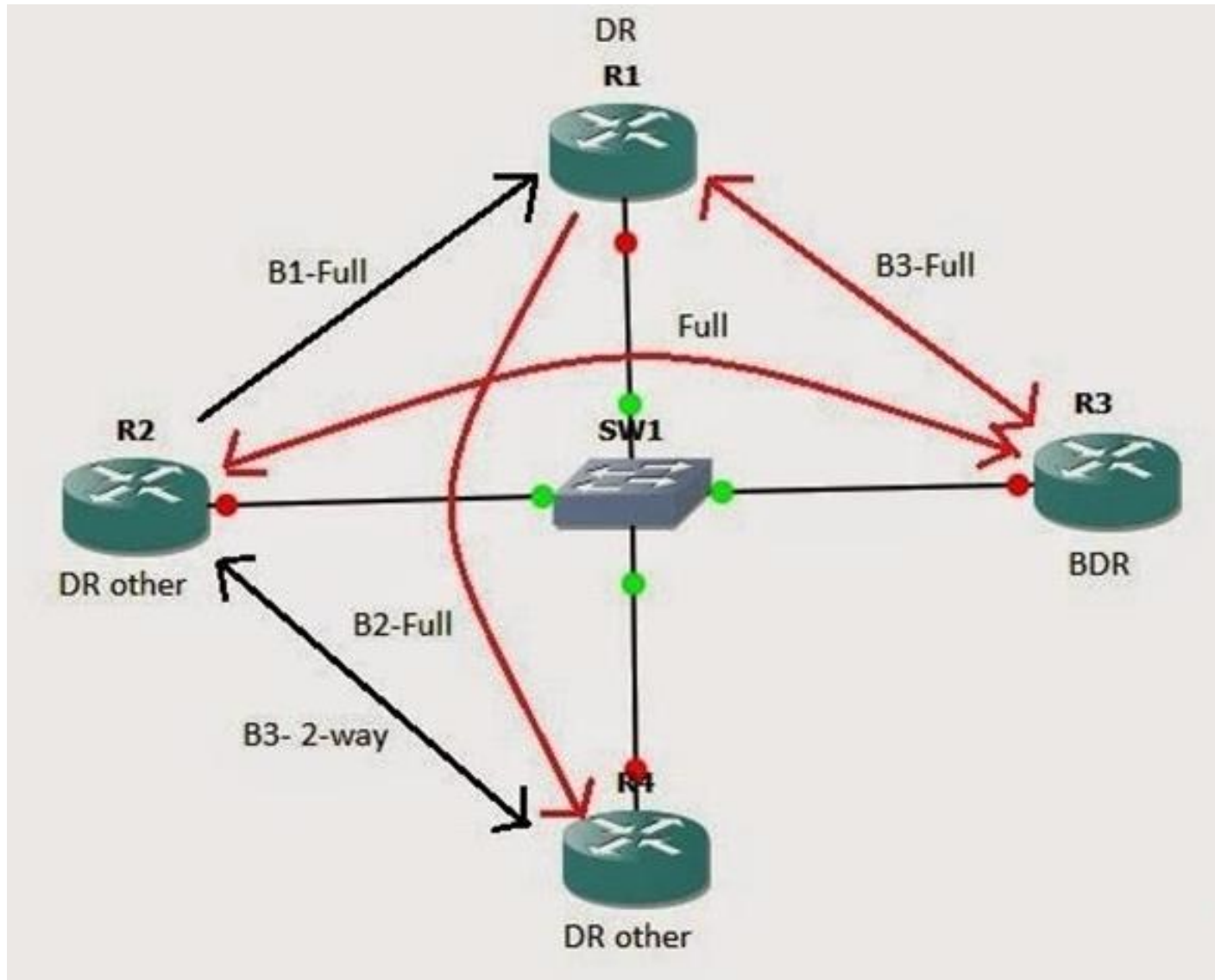
- ❖ Là môi trường mà 2 router kết nối với nhau bằng cổng serial (WAN).
- ❖ Khi ở môi trường này thì các router gửi SLDB trực tiếp qua nhau thì từ mỗi quan hệ 2-way chuyển sang mỗi quan hệ FULL (nếu không quan hệ trực tiếp với nhau thì ko cần chuyển quan hệ 2-way)

MÔI TRƯỜNG MẠNG

2. Broadcast multi access:

- ❖ Các router kết nối với nhau = interface LAN.
- ❖ Trước khi trao đổi thông tin thì các router sẽ bầu chọn ra 1 router đóng vai trò làm chủ đạo gọi là **DR (designated router)** có nhiệm vụ tiếp nhận các thông tin trao đổi và gửi qua cho các router khác.
- ❖ **BDR (backup designated router)** là router dự phòng cho DR.
- ❖ **DR other:** Những router còn lại. Những router không nói chuyện trực tiếp với nhau (vẫn giữ trạng thái 2-way) mà phải thông qua DR. Đồng thời DR gửi thông tin copy cho BDR để backup

MÔI TRƯỜNG MẠNG



TÍNH COST TRONG OSPF

- ❖ Trong OSPF không còn gọi là Metric mà gọi là Cost (Cost trên interface)
- ❖ *Cost được tính khi đi vào 1 cổng và đi ra không tính*
- ❖ Công thức tính cost như sau:

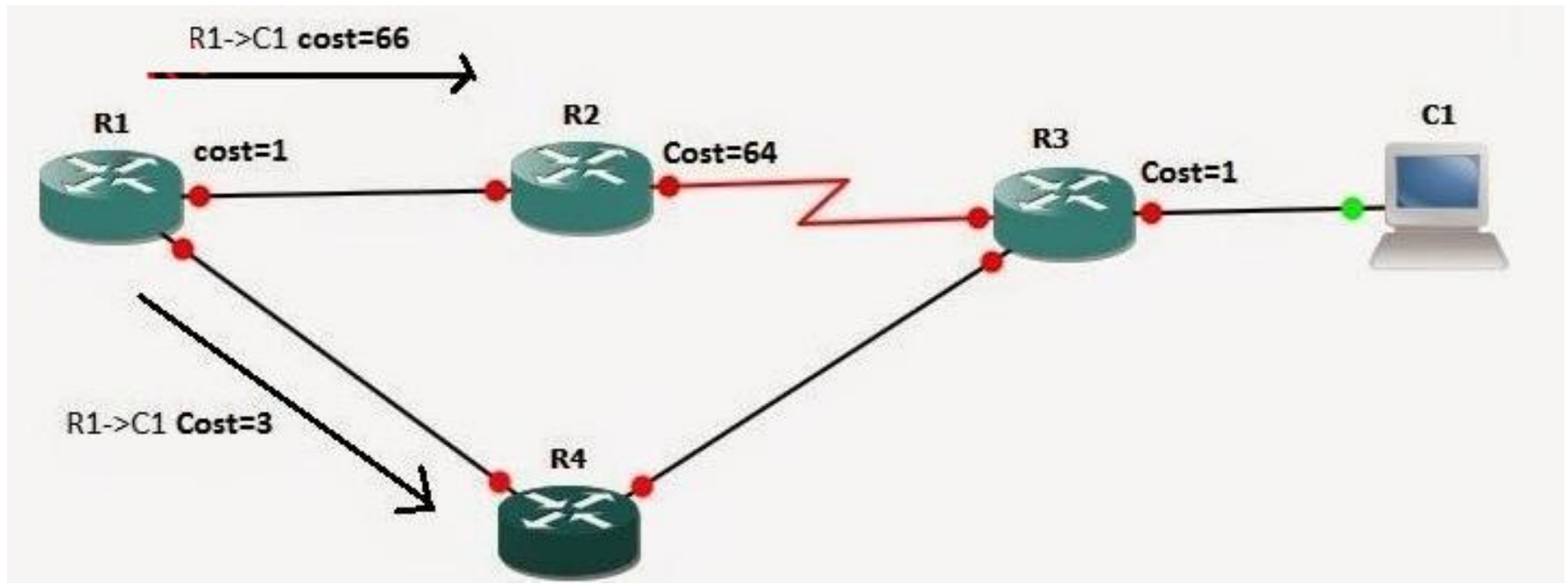
$$\text{Cost} = 10^8 / \text{bandwidth}$$

- Ethernet(10Mbps) --> Cost = 10
- FastEthernet(100Mbps) --> cost=1
- Serial(1,544Mbps) --> cost=64

COST MẶC ĐỊNH TRONG OSPF

Link Bandwidth	Default OSPF cost
56Kbps serial link	1785
64Kbps serial link	1562
T1 (1.544Mbps) serial link	65
E1 (2.048Mbps) serial link	48
4Mbps Token Ring	25
Ethernet	10
16Mbps Token Ring	6
FDDI or Fast Ethernet	1
Gigabit Ethernet / 10G network	1

Ví dụ:



❖ Để tính cost từ R1--> C1 ta tính ngược lại như sau:

Từ C1 --> đi vào f0/1 R3(+cost=1) --> đi ra s0/0/0 R3(+0) --> đi vào f0/1 R2(+64) --> đi ra f0/0 R2(+0) --> đi vào f0/0 R1(+1).

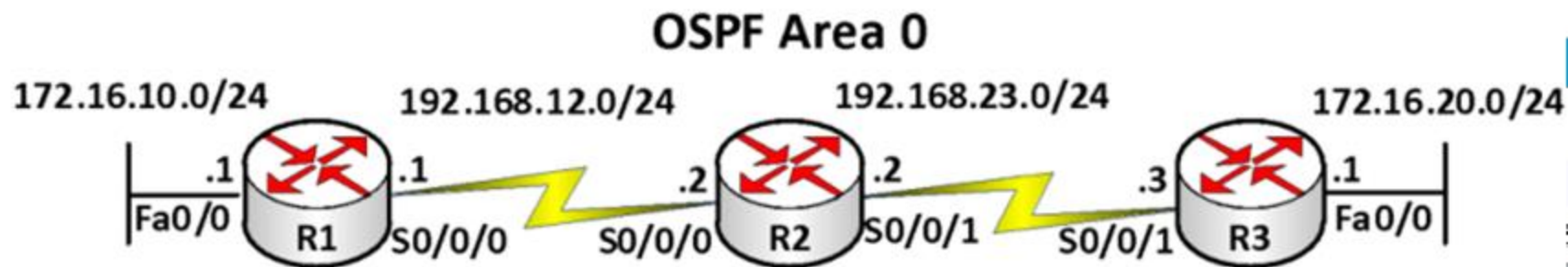
Ví dụ:

- ❖ Ở đây để Router sẽ chọn đường có $\text{cost} = 3$. Để có thể loadbalancing trong sơ đồ này ta cần thay đổi **Bandwith**: việc thay đổi bandwidth nào chỉ nhằm mục đích thay đổi giá trị cost nó không ảnh hưởng gì đến traffic của interface
- ❖ **Cost**: ở đường dưới ta thấy tại f0/0 của R3 $\text{cost}=1$ ta không thể hạ cost được nữa vì $\text{cost} = 1$ là giá trị minimum. Vì vậy trong sơ đồ trên ta nên tăng cost ở f0/1 lên sao cho tổng cost của 2 đường đều = 66.

2. CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN OSPF IPv4

- ❖ Bước 1: Khởi tạo tiến trình định tuyến OSPF
 - Router(config)#**router ospf** <process-id>
- ❖ Bước 2: Chọn cổng tham gia trao đổi thông tin định tuyến
 - Router(config-router)#**network** <address> <wildcard-mask>
area <area-id>
- *Process-id: chỉ số tiến trình của OSPF, mang tính chất cục bộ, có giá trị 1 đến 65535.*
- *Address: địa chỉ cổng tham gia định tuyến*
- *Wildcard mask: điều kiện kiểm tra giữa địa chỉ cấu hình trong address và địa chỉ các cổng trên router, tương ứng bit 0 – phải so khớp, bit 1 – không cần kiểm tra.*
- *Area-id: vùng mà cổng tương ứng thuộc về trong kiến trúc OSPF.*

CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN OSPF



R1> Enable

R1# configure terminal

R1(config)# router ospf 1

R1(config-router)# network 172.16.10.1 0.0.0.0 area 0

R1(config-router)# network 192.168.12.1 0.0.0.0 area 0

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

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

R3(config-router)# network 192.168.23.3 0.0.0.0 area 0

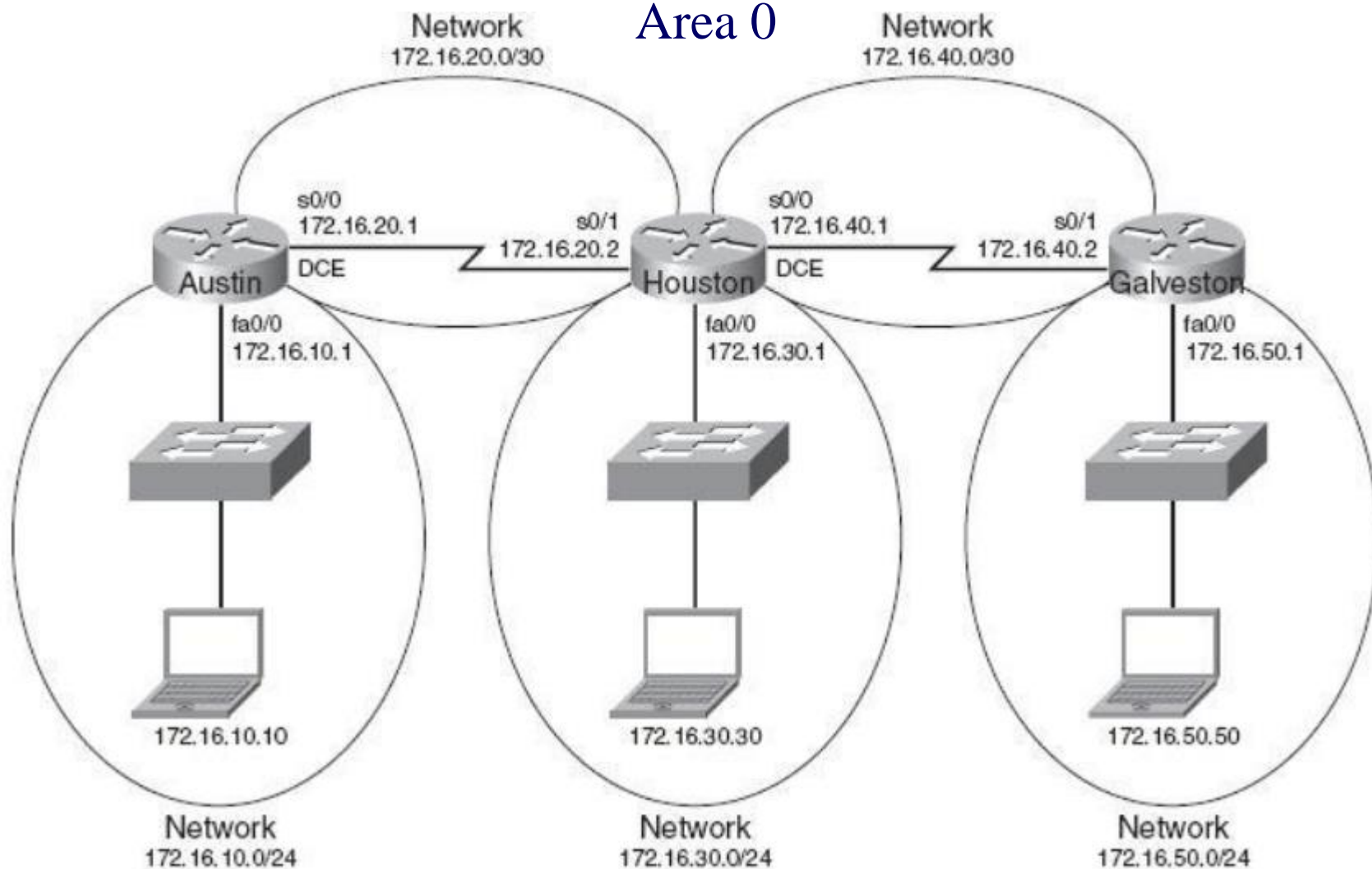
R3(config-router)# network 192.168.20.1 0.0.0.0 area 0

Các câu lệnh kiểm tra cấu hình OSPF

- ❖ Router#show ip protocol
- ❖ Router#show ip route
- ❖ Router#show ip ospf interface
- ❖ Router#show ip ospf neighbor
- ❖ Router#debug ip ospf events
- ❖ Router#debug ip ospf packet

VÍ DỤ: CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN OSPF CHO IPv4

Area 0



Router Austin

Router>enable	Chuyển cấu hình vào chế độ Privileged
Router#configure terminal	Chuyển cấu hình vào chế độ Global Configuration
Router(config)#hostname Austin	Cấu hình tên router là Austin
Austin(config)#interface fastethernet 0/0	Chuyển cấu hình vào chế độ interface fa0/0
Austin(config-if)#ip address 172.16.10.1 255.255.255.0	Gán địa chỉ IP và subnetmask cho interface fa0/0
Austin(config-if)#no shutdown	Enable Interface.
Austin(config-if)#interface serial 0/0	Chuyển vào chế độ cấu hình của interface s0/0
Austin(config-if)#ip address 172.16.20.1 255.255.255.252	Gán địa chỉ ip và subnetmask cho interface

Router Austin

Austin(config-if)#clock rate 56000	Cấu hình clock rate cho interface DCE
Austin(config-if)#no shutdown	Enable Interface
Austin(config-if)#exit	Trở về chế độ cấu hình Global Configuration
Austin(config)#router ospf 1	Cho phép router chạy giao thức định tuyến OSPF với Process ID là 1
Austin(config-router)#network 172.16.10.0 0.0.0.255 area 0	Thực hiện quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào interface của router trong area 0
Austin(config-router)#network 172.16.20.0 0.0.0.255 area 0	Thực hiện quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào interface của router trong area 0
Austin#copy running-config startup-config	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM

Router Houston

Router>enable	Chuyển cấu hình vào chế độ Privileged
Router#configure terminal	Chuyển cấu hình vào chế độ GlobalConfiguration
Router(config)#hostname Houston	Cấu hình tên router là Houston
Houston(config)#interface fastethernet 0/0	Chuyển cấu hình vào chế độ interface fa0/0
Houston(config-if)#ip address 172.16.30.1 255.255.255.0	Gán địa chỉ IP và subnetmask cho interface fa0/0
Houston(config-if)#no shutdown	Enable Interface
Houston(config-if)#interface serial0/0	Chuyển vào chế độ cấu hình của interface s0/0
Houston(config-if)#ip address 172.16.40.1 255.255.255.252	Gán địa chỉ ip và subnetmask cho interface

Router Houston

Houston(config-if)#clock rate 56000	Cấu hình clock rate cho interface DCE
Houston(config-if)#no shutdown	Enable Interface
Houston(config)#interface serial 0/1	Chuyển vào chế độ cấu hình của interface s0/1
Houston(config-if)#ip address 172.16.20.2 255.255.255.252	Gán địa chỉ ip và subnetmask cho interface
Houston(config-if)#no shutdown	Enable Interface
Houston(config-if)#exit	Chuyển cấu hình vào chế độ Global Configuration
Houston(config)#router ospf 1	Cho phép router chạy giao thức định tuyến OSPF với Process ID là 1
Houston(config-router)#network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0	Thực hiện quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào interface của router trong area 0
Houston(config-router)#<ctrl> z	Trở về chế độ cấu hình Privileged
Houston#copy running-config startupconfig	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM

Router Galveston

Router>enable	Chuyển cấu hình vào chế độ Privileged
Router#configure terminal	Chuyển cấu hình vào chế độ Global Configuration
Router(config)#hostname Galveston	Cấu hình tên router là Gaveston
Galveston(config)#interface fastethernet 0/0	Chuyển cấu hình vào chế độ interface fa0/0
Galveston(config-if)#ip address 172.16.50.1 255.255.255.0	Gán địa chỉ ip và subnetmask cho interface
Galveston(config-if)#no shutdown	Enable Interface
Galveston(config-if)#interface serial 0/1	Chuyển vào chế độ cấu hình của interface s0/1
Galveston(config-if)#ip address 172.16.40.2 255.255.255.252	Gán địa chỉ ip và subnetmask cho interface

Router Galveston

Galveston(config-if)#no shutdown	Enable Interface
Galveston(config-if)#exit	Chuyển cấu hình vào chế độ Global Configuration
Galveston(config)#router ospf 1	Cho phép router chạy giao thức định tuyến OSPF với Process ID là 1
Galveston(config-router)#network 172.16.40.2 0.0.0.0 area 0	Thực hiện quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào interface của router trong area 0
Galveston(config-router)#network 172.16.50.1 0.0.0.0 area 0	Thực hiện quảng bá các mạng kết nối trực tiếp vào interface của router trong area 0
Galveston(config-router)#<ctrl> z	Trở về chế độ cấu hình Privileged
Galveston#copy running-config startup-config	Lưu file cấu hình đang chạy trên RAM vào NVRAM

3. CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN OSPF IPv6

❖ B1: Bật tính năng định tuyến cho Ipv6

R(config)#ipv6 unicast-routing

❖ B2: Chọn giao thức định tuyến

R(Config)#ipv6 router ospf <process-id>

R(config-router)#router-id H.H.H.H

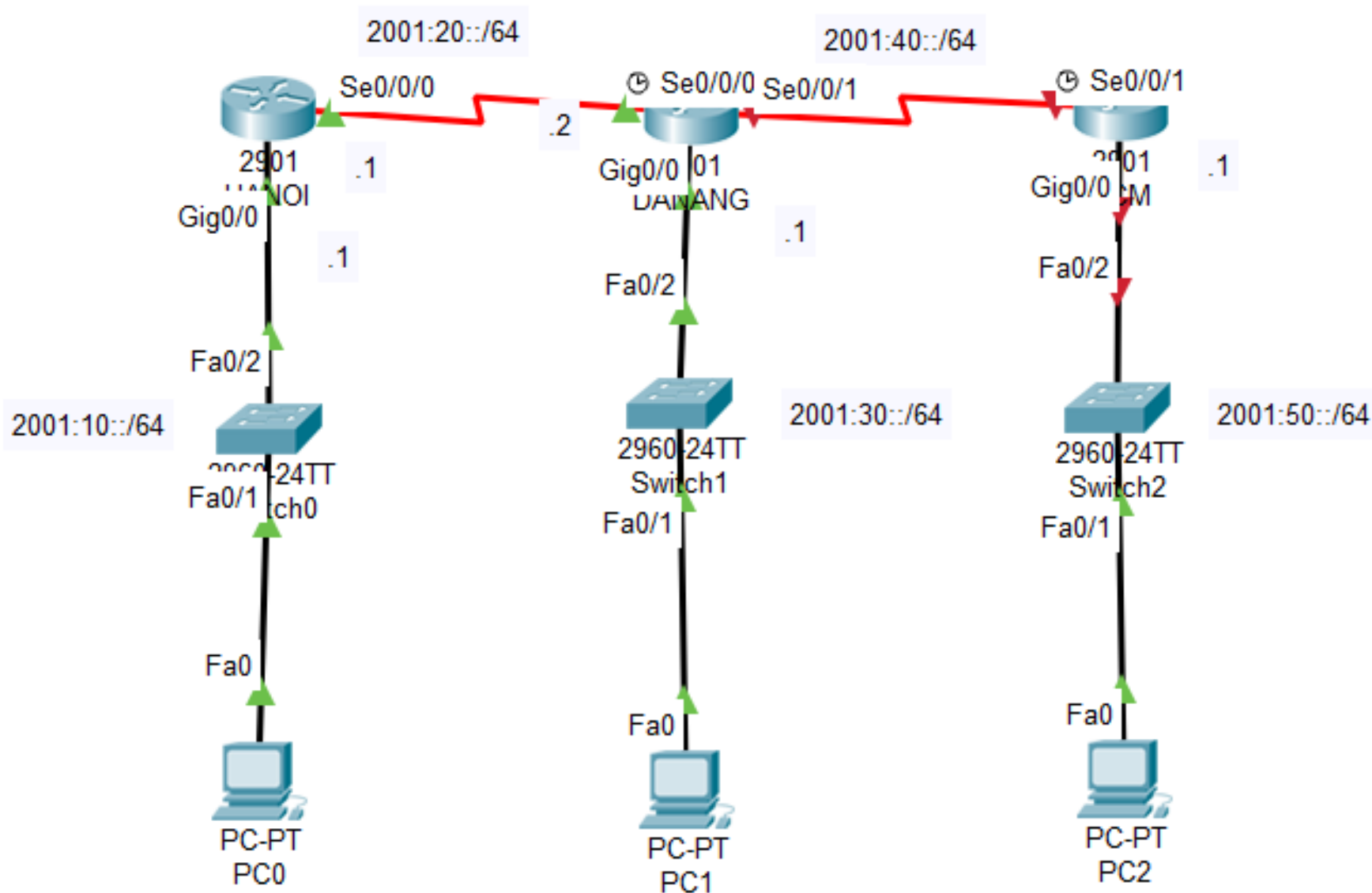
❖ B3. Chọn cổng tham gia vào quá trình trao đổi thông tin định tuyến

R(Config-if)#ipv6 ospf <process-id> area <area-id>

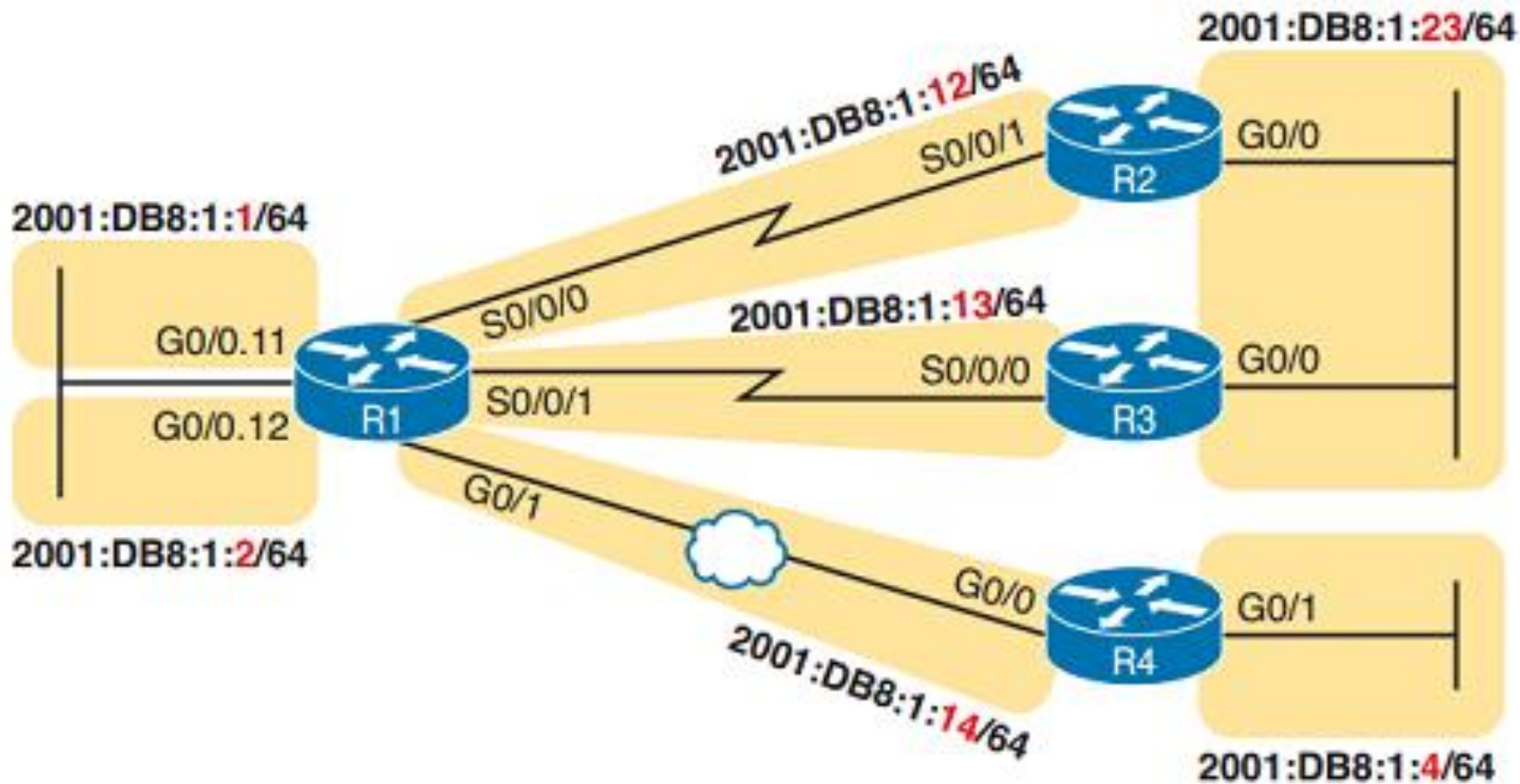
CÁC LỆNH KIỂM TRA CẤU HÌNH

- ❖ R#show ipv6 protocols
- ❖ R#show ipv6 ospf neighbor
- ❖ R#show ipv6 ospf database
- ❖ R#show ipv6 route [ospf]

BÀI TẬP 1: CẤU HÌNH OSPF CHO IPv6



BÀI TẬP 2: CẤU HÌNH OSPF CHO IPv6



CHƯƠNG 2: CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN

1

- Tổng quan về định tuyến

2

- Định tuyến tĩnh

3

- Giao thức định tuyến RIP

4

- Giao thức định tuyến OSPF

5

- Giao thức định tuyến EIGRP

6

- Giao thức định tuyến BGP

BÀI 5: GIAO THỨC ĐỊNH TUYẾN EIGRP

- ❖ EIGRP là giao thức định tuyến do cisco tạo ra, chỉ hoạt động trên các thiết bị của cisco.
- ❖ EIGRP là một giao thức định tuyến lai nó vừa mang những đặc điểm của distance-vector vừa mang một số đặc điểm của link-state.
- ❖ EIGRP là giao thức định tuyến classless.
- ❖ EIGRP hỗ trợ VLSM và CIDR nên sử dụng hiệu quả không gian địa chỉ sử dụng địa chỉ multicast 224.0.0.10 để trao đổi thông tin cập nhật định tuyến.
- ❖ Khả năng cân bằng tải load balancing.

METRIC CỦA EIGRP

$$metric_{EIGRP} = \left[K1 * BW + \frac{K2 * BW}{(256 - load)} + K3 * Delay \right] * \frac{K5}{(reliability + K4)}$$

Với K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 là hằng số

Mặc định $K_1 = 1, K_2 = 0, K_3 = 1, K_4 = 0, K_5 = 0$

Do đó, ta có: Metric = bandwidth + delay

Default	K1	K2	K3	K4	K5
	1	0	1	0	0
tos	BW	Load	Delay	Reliability	

EIGRP HỌC CÁC MẠNG ĐÍCH

- ❖ Các router phát hiện các láng giềng của nó, danh sách các láng giềng được lưu giữ trong “neighbor table”.
- ❖ Mỗi router sẽ trao đổi các thông tin về cấu trúc mạng với các láng giềng của nó.
- ❖ Router đặt những thông tin về cấu trúc hệ thống mạng học được vào cơ sở dữ liệu về cấu trúc mạng (topology table).
- ❖ Router chạy thuật toán DUAL với cơ sở dữ liệu đã thu thập được ở bước trên để tính toán tìm ra đường đi tốt nhất đến mỗi một mạng trong cơ sở dữ liệu.

IGRP CHỐNG “ROUTING LOOP”

- ❖ Các giao thức định tuyến dạng “link-state” vượt qua vấn đề này bằng cách mỗi router đều nắm giữ toàn bộ cấu trúc mạng.
- ❖ Trong giao thức EIGRP, khi tuyến đường đi chính gặp sự cố, router có thể kịp thời đặt đường đi dự phòng vào bảng định tuyến đóng vai trò như đường đi chính.
- ❖ Trường hợp không có đường đi dự phòng, EIGRP sử dụng thuật toán DUAL cho phép router gửi các yêu cầu và tính toán lại các đường đi đến đích.

EIGRP HỌC CÁC MẠNG ĐÍCH

- ❖ Router đặt các đường đi tốt nhất đến mỗi mạng đích vào bảng định tuyến.
- ❖ Trong EIGRP có hai tuyến ta cần quan tâm là “successor route” và “fessible successor route”.
- Successor route: là tuyến đường đi chính được sử dụng để chuyển dữ liệu đến đích, được lưu trong bảng định tuyến. EIGRP cho phép chia tải tối đa trên 16 đường (mặc định là 4 đường) đến mỗi mạng đích.
- Fessible successor route: là đường đi dự phòng cho đường đi chính và được lưu trong bảng cấu trúc mạng (topology table).

EIGRP: Load Balancing

```
RouterE# show ip route
```

```
D 172.16.0.0 [90/409600] via RouterC, F0/2
```

```
D 172.16.0.0 [90/409600] via RouterB, F0/1
```

Network	Neighbor	FD	AD
172.16.0.0	B	30	10
	C	20	10
	D	45	25

Dual

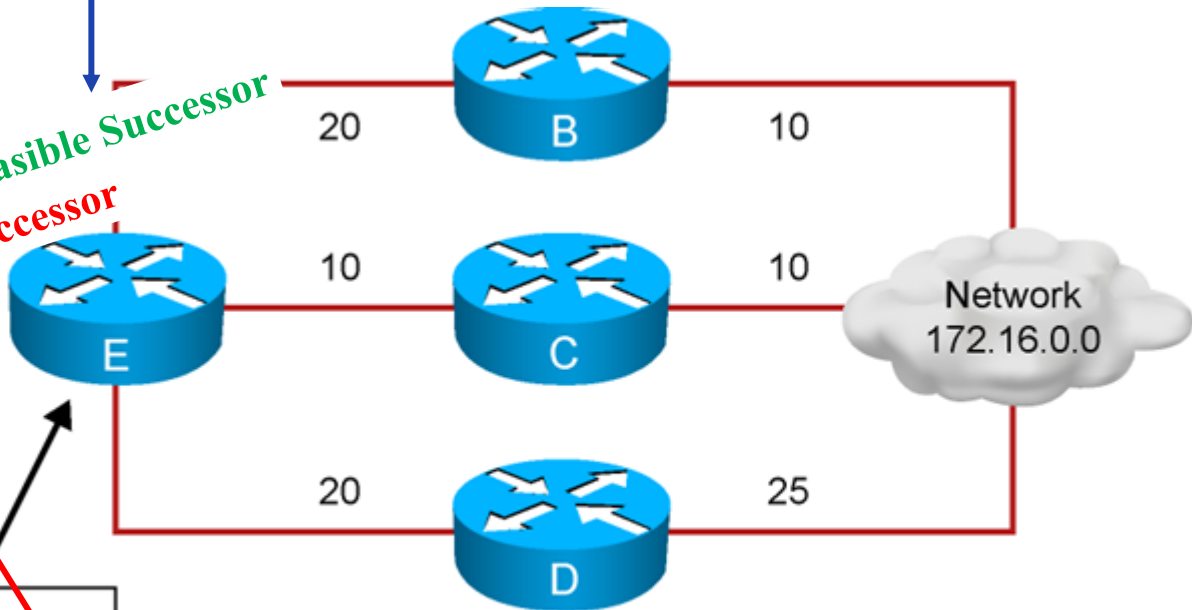
Feasible Successor
Successor

40

```
(config)#router eigrp 200  
(config-router)#variance 2
```

Chọn $AD < Variance * FD_{min}$

FD = feasible distance
AD = advertised distance



HOẠT ĐỘNG CỦA EIGRP

❖ Thiết lập Neighbor trong EIGRP

Để làm neighbor của nhau thì gói tin hello của 2 router phải giống nhau 1 số thông số:

Điều kiện 1: *Cùng AS.*

Điều kiện 2: *2 router phải cùng subnet và subnet-mask.*

Điều kiện 3: *Cùng loại xác thực (Authentication).*

Điều kiện 4: Cùng bộ tham số K

❖ Sau khi thiết lập Neighbor, các router gửi bảng định tuyến cho các láng giềng sau đó chỉ gửi thông tin có thay đổi. EIGRP cập nhật tất cả các mạng vào Topology để thiết lập bảng định tuyến.

EIGRP Table

IP EIGRP Neighbor Table	
Next-Hop Router	Interface

List of directly connected routers running EIGRP

List of all routes learned from each EIGRP neighbor

IP EIGRP Topology Table	
Destination 1	

327P_203

The IP Routing Table	
Destination 1	

List of all best routes from EIGRP topology table and the other routing processes

VÍ DỤ

IP EIGRP Neighbor Table	
Next-Hop Router	Interface
Router A	Ethernet 0
Router B	Ethernet 1

IP EIGRP Topology Table			
Network	Feasible Distance (EIGRP Metric)	Advertised Distance	EIGRP Neighbor
10.1.1.0 /24	2000	1000	Router A (E0)
10.1.1.0 /24	2500	1500	Router B (E1)

← Successor
← Feasible Successor

The IP Routing Table			
Network	Metric (Feasible Distance)	Outbound Interface	Next Hop (EIGRP Neighbor)
10.1.1.0 /24	2000	Ethernet 0	Router A

327P_006

CẤU HÌNH EIGRP CHO IPv4

❖ Bước 1. Kích hoạt giao thức định tuyến EIGRP

Router(config)#router eigrp <autonomous-system>

Trong đó: autonomous-system: có giá trị từ 1 đến 65535, giá trị này phải giống nhau ở tất cả các router chạy EIGRP

❖ Bước 2. Chọn cổng tham gia vào quá trình trao đổi thông tin định tuyến

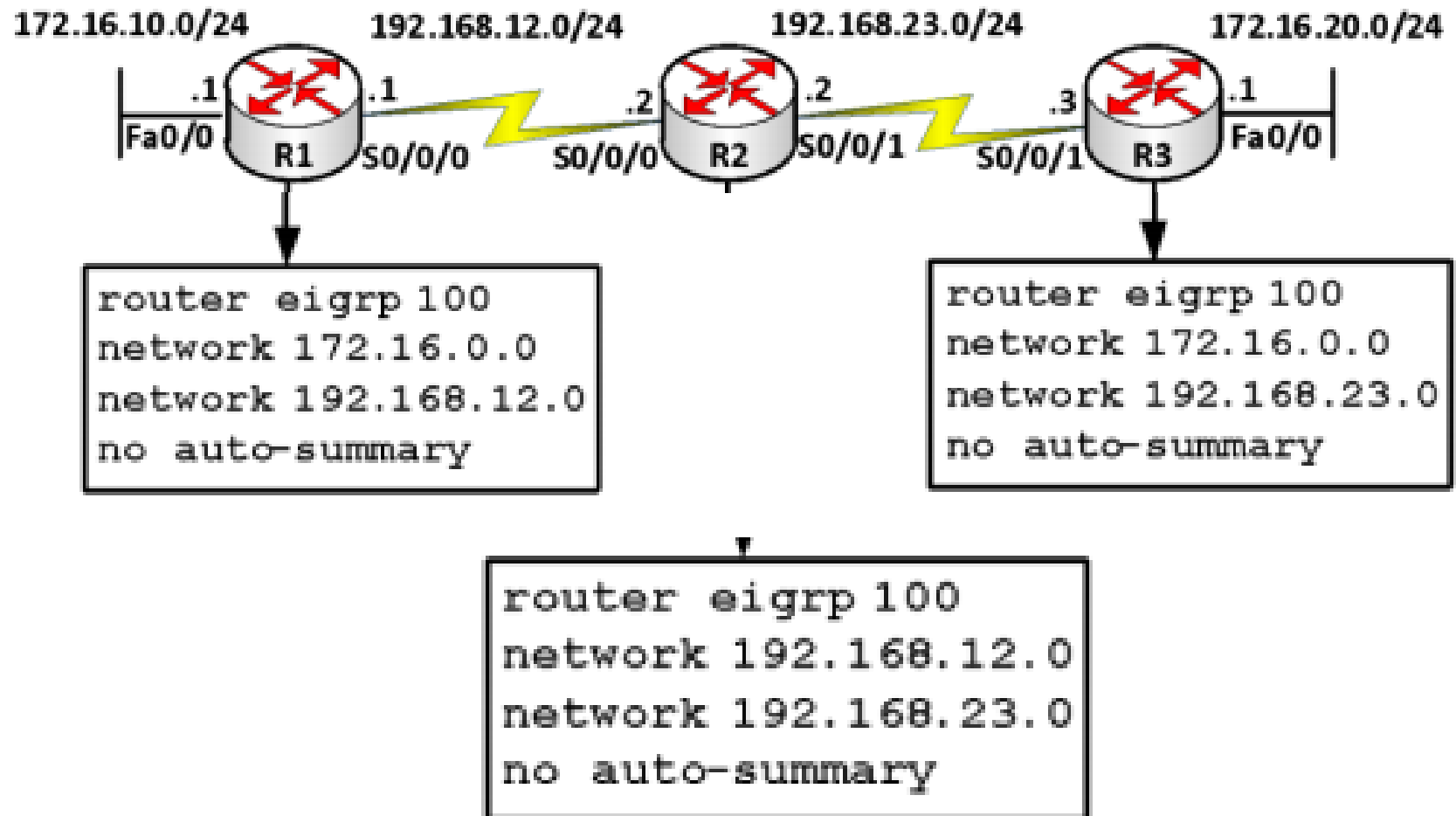
Router(config-router)#network <network-number>

Với network-number là địa chỉ cổng theo đúng lớp mạng của nó.

Để quảng bá các mạng con và hỗ trợ mạng không liên tục, chúng ta phải sử dụng lệnh sau:

Router(config-router)#no auto-summary

Ví dụ: Cấu hình định tuyến EIGRP cho mạng

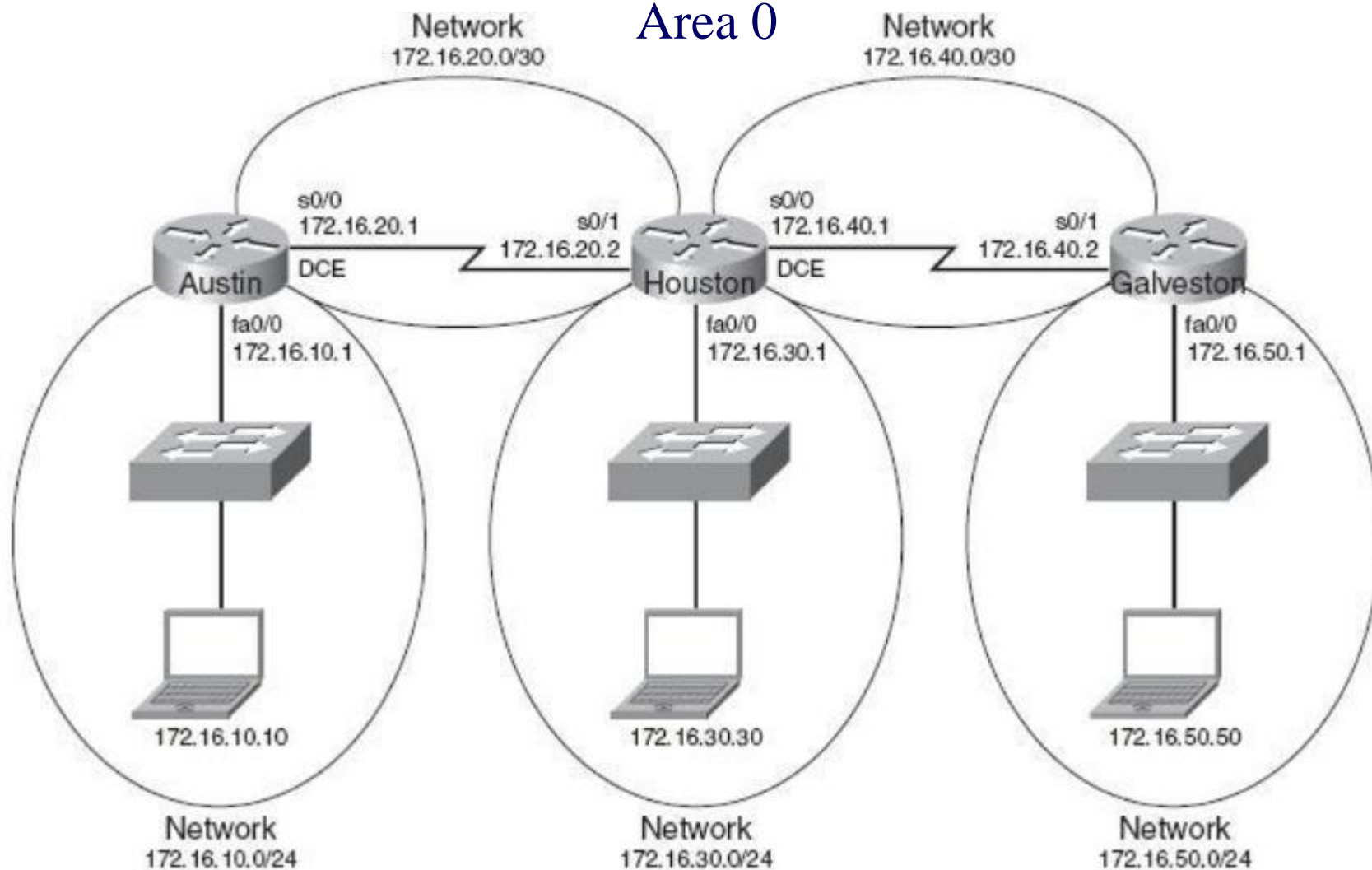


LỆNH KIỂM TRA CẤU HÌNH EIGRP

- ❖ Router#show ip eigrp neighbors
- ❖ Router#show ip eigrp topology
- ❖ Router#show ip route eigrp
- ❖ Router#show ip protocols
- ❖ Router#show ip eigrp traffic

CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN EIGRPv4

Area 0



LỆNH CẤU HÌNH EIGRP CHO IPv6

❖ Bước 1: Chọn giao thức định tuyến

`R(config)#ipv6 router eigrp <AS>`

❖ Bước 2: Xác định router-id

`R(config-router)#eigrp router-id H.H.H.H` -> tham số tùy chọn

`R(config-router)#no shutdown`

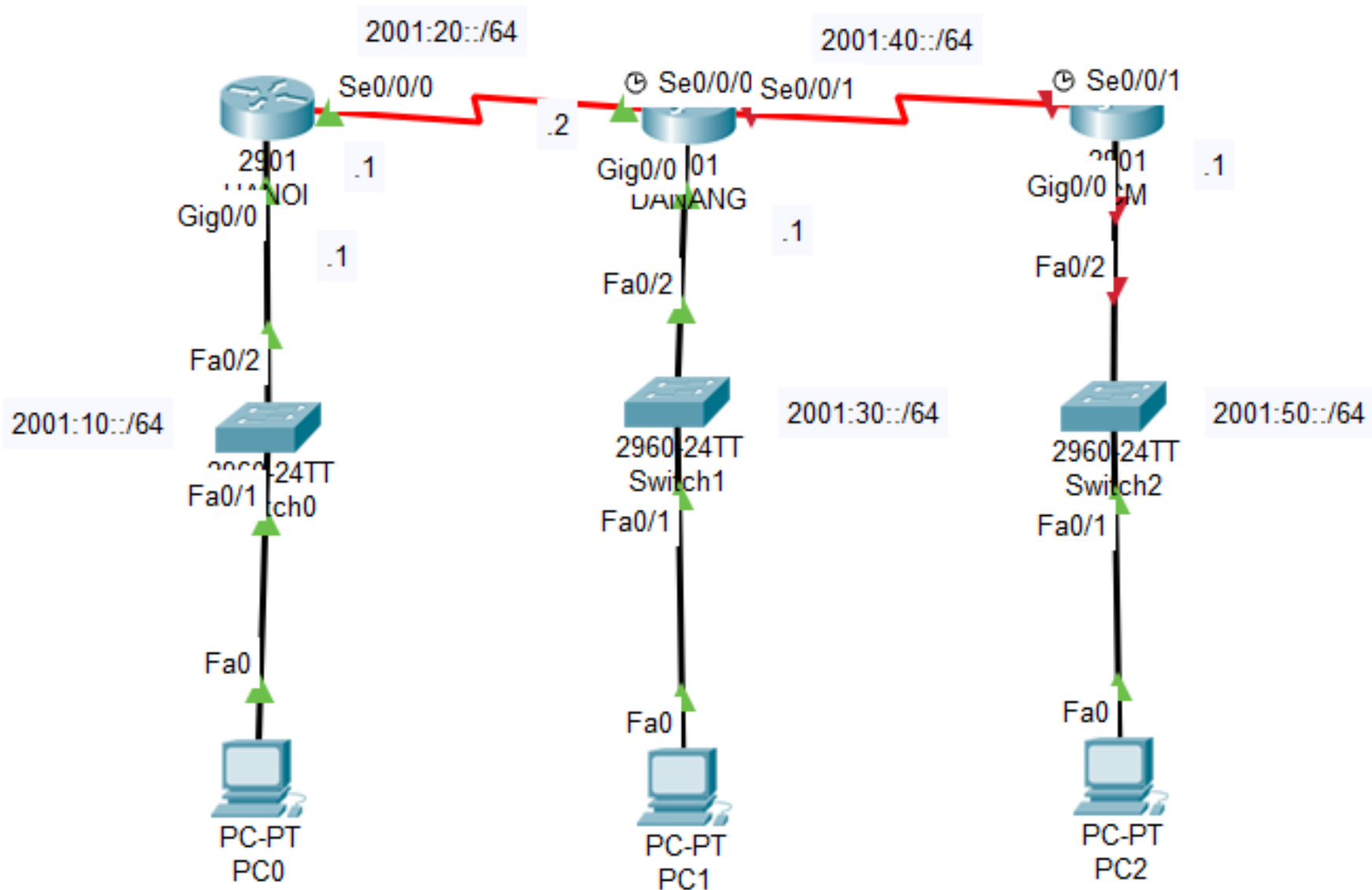
❖ Bước 3: Chọn cổng tham gia vào quá trình trao đổi thông tin định tuyến.

`R(config-if)#ipv6 eigrp <AS>`

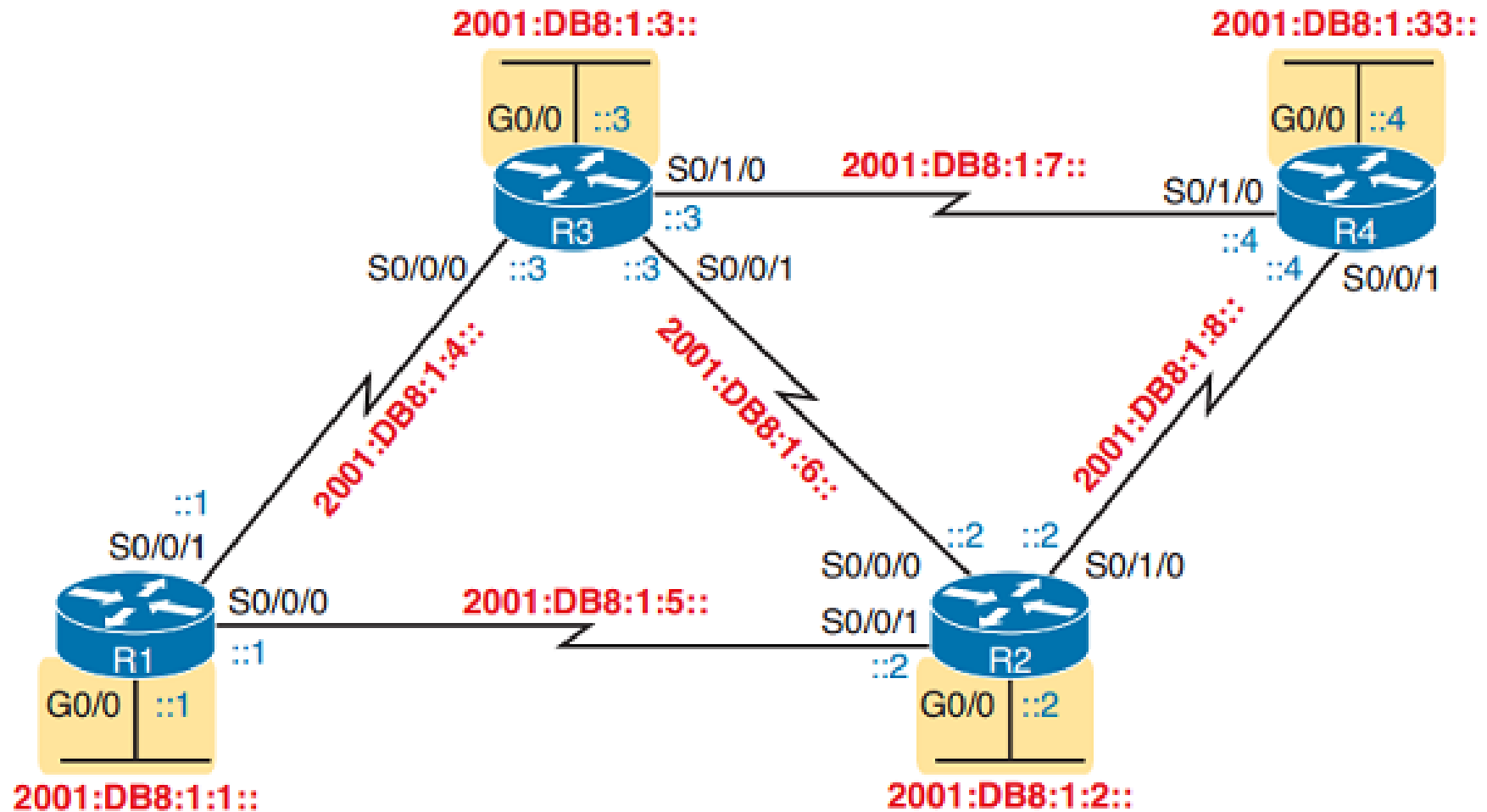
CÁC LỆNH KIỂM TRA CẤU HÌNH

- ❖ **R#show ipv6 protocols**
- ❖ **R#show ipv6 eigrp neighbors**
- ❖ **R#show ipv6 eigrp topology**
- ❖ **R#show ipv6 route [eigrp]**

CẤU HÌNH EIGRP CHO IPv6



BÀI TẬP 1: CẤU HÌNH EIGRP



CHƯƠNG 2: CẤU HÌNH ĐỊNH TUYẾN

1

- Tổng quan về định tuyến

2

- Định tuyến tĩnh

3

- Giao thức định tuyến RIP

4

- Giao thức định tuyến OSPF

5

- Giao thức định tuyến EIGRP

6

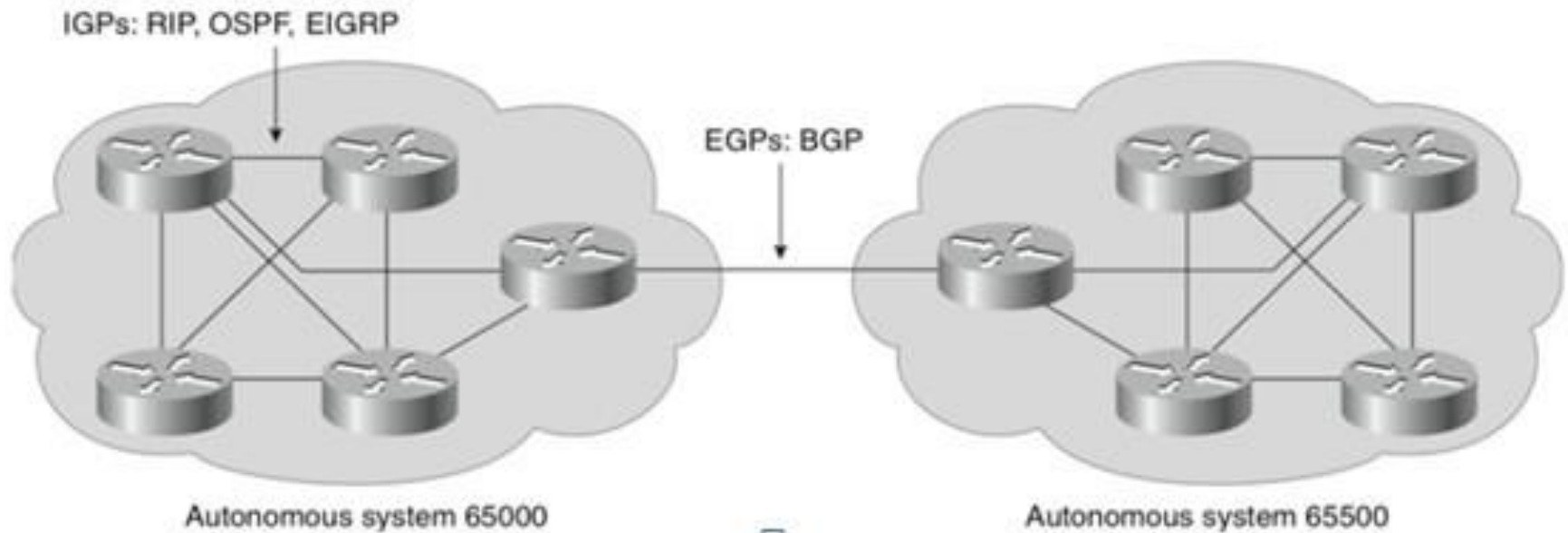
- Giao thức định tuyến BGP

BÀI 6: GIAO THỨC ĐỊNH TUYẾN BGP

- ❖ BGP, viết tắt của từ tiếng Anh Border Gateway Protocol, là giao thức định tuyến đa miền sử dụng trên Internet từ 1994
- ❖ Là giao thức định tuyến liên vùng (giữa các AS), là kiểu định tuyến path vector dựa trên các luật, thuộc tính. Mỗi tuyến đường là danh sách các AS cần phải đi qua.
- ❖ Phiên bản BGP hiện nay là phiên bản 4, dựa trên RFC 4271.
- ❖ BGP hỗ trợ định tuyến liên vùng không phân lớp địa chỉ và dùng kỹ thuật kết hợp đường đi để giảm kích thước bảng định tuyến.

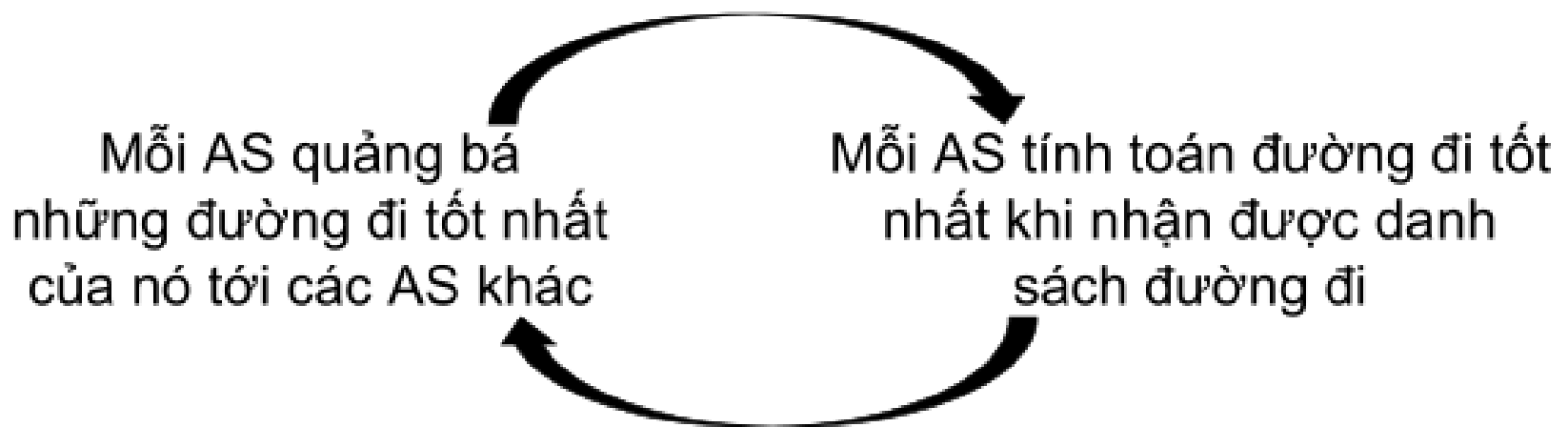
GIAO THỨC BGP

- ❖ Khi BGP chạy trên những AS khác nhau thì nó được gọi là External BGP – EBGP, chạy trong cùng 1 AS thì gọi là Internal BGP - IBGP



Ý TƯỞNG TÌM ĐƯỜNG

- ❖ Mỗi một địa chỉ IP Public sẽ được quản lý và gắn liền bởi một số AS do các tổ chức quy định và đối với BGP nó sẽ dựa vào các địa chỉ IP Public mà tham chiếu tới số AS để định tuyến Traffic.
- ❖ Ví dụ: Một mạng chiếm 255 địa chỉ lớp C từ 203.162.0.0/24 - 203.162.254.0/24 thì chỉ dùng 1 địa chỉ 203.162.0.0/16 để định danh mạng.



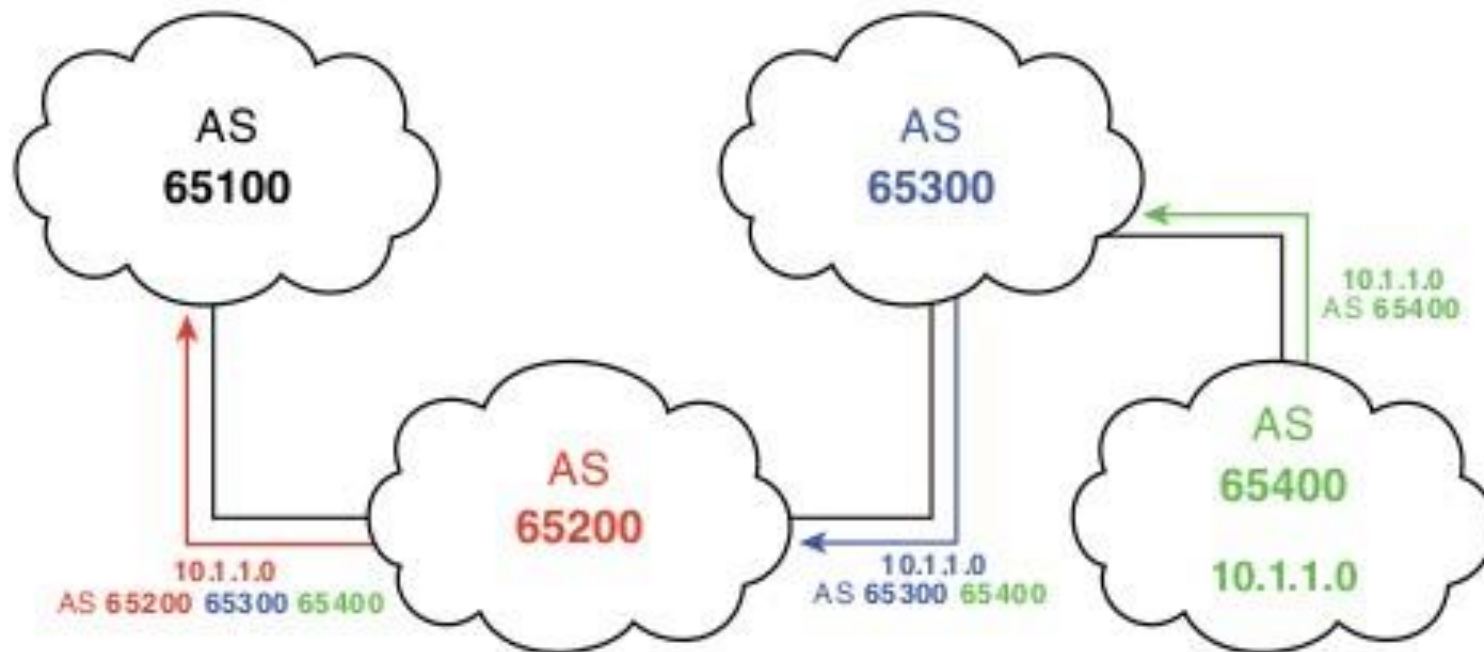
Các khái niệm liên quan đến BGP

- ❖ Giá trị AD của EBGp là 20. Giá trị AD của IBGP là 200.
- ❖ Các BGP láng giềng được gọi là các peers phải được cấu hình trực tiếp theo kiểu tĩnh.
- ❖ BGP sử dụng TCP port 179. Các BGP peers sẽ trao đổi các thông tin như thông tin cập nhật update, gói tin keepalive...
- ❖ Các Routers chỉ có thể chạy một BGP tại một thời điểm.
- ❖ BGP là một giao thức kiểu path-vector. Đường đi của nó đến một mạng bao gồm một danh sách các AS.

BGP Database

- ❖ BGP dùng 3 loại database, 2 loại dùng riêng cho giao thức, 1 loại dùng cho toàn bộ quá trình routing trên router.
- ❖ **Neighbor database**: một danh sách tất cả các BGP láng giềng được cấu hình.
- ❖ **BGP database**, hay còn gọi RIB (Routing Information Base): một danh sách các mạng mà BGP biết, kèm theo là paths (đường đi) và attributes.
- ❖ **Routing table**: danh sách các paths đến mỗi mạng được sử dụng bởi Router và next hop cho mỗi mạng.

BGP sử dụng Route là các AS



Cơ chế chống loop là một ASN-AS number. Khi một Router cập nhật về một mạng đi ra khỏi 1 AS, ASN của AS đó được đính kèm vào bản cập nhật. Khi một AS nhận một cập nhật, nó sẽ xem trong AS list. Nếu nhận ra ASN của chính nó, cập nhật sẽ bị loại bỏ.

HOẠT ĐỘNG CỦA BGP

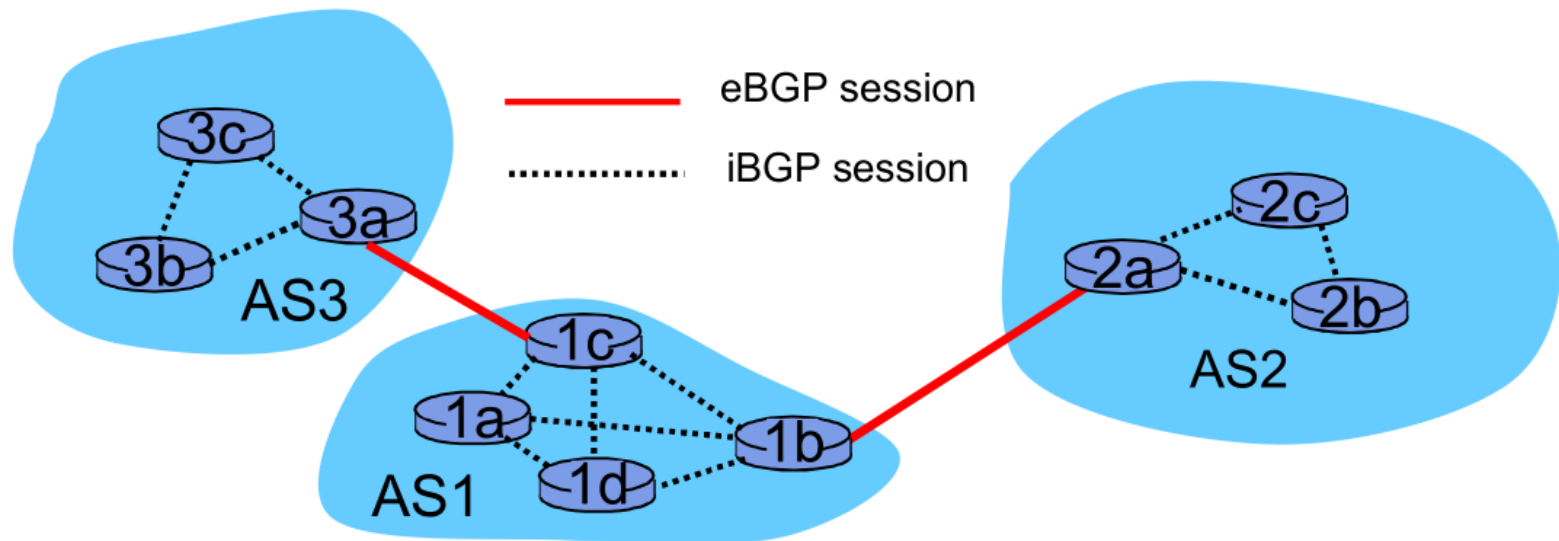
❖ eBGP, iBGP và IGP

- ❖ BGP cài đặt trên các router biên của AS (kết nối tới các AS khác) với 2 phiên hoạt động:
 - External BGP (eBGP): thực hiện trao đổi thông điệp với các router biên trên AS khác để tìm đường đi tới đích nằm ngoài AS của nó
 - Internal BGP (iBGP): trao đổi thông điệp với các router biên và router nội vùng cùng AS để quảng bá đường đi tới đích nằm ngoài AS của nó.
- ❖ IGP: Interior Gateway Protocol = Intra-domain Routing Protocol
 - Cài đặt trên router nội vùng
 - Tìm đường đi tới đích nằm trong vùng AS
 - Dữ liệu tới đích ngoài AS sẽ được chuyển tới router biên.

EBGP và IBGP

❖ Quảng bá thông tin đường đi

1. 3a gửi tới 1c bằng eBGP
2. 1c gửi thông tin nội bộ tới (1b, 1d, ...) trong AS1 bằng iBGP
 - 1b: Router biên cài BGP
 - 1a, 1d: Router nội vùng cài IGP
3. 2a nhận thông tin từ 1b bằng eBGP

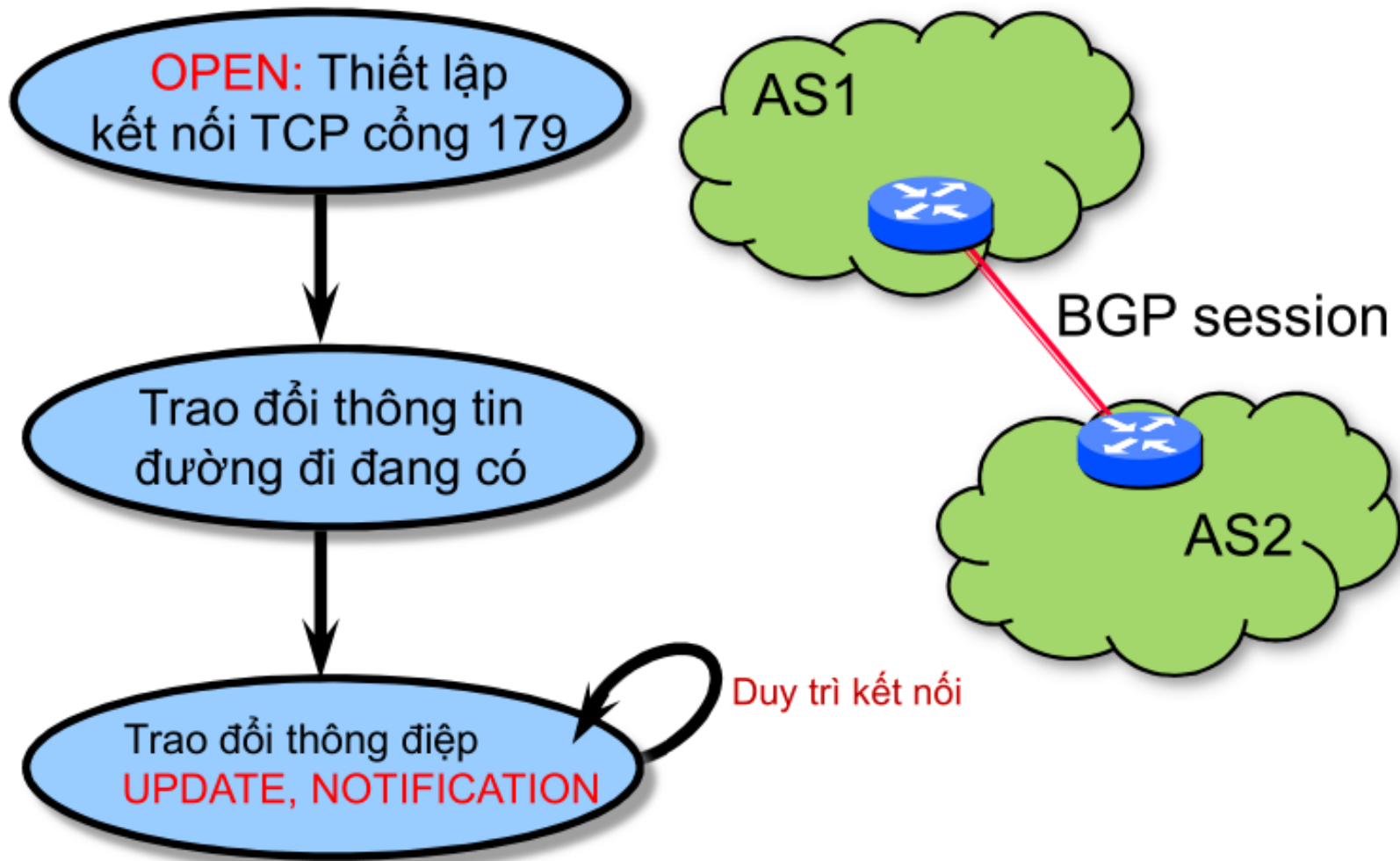


Các kiểu thông điệp BGP

Có 4 kiểu thông điệp

- ❖ *Open*: sau khi một láng giềng được cấu hình, BGP gửi một thông điệp open để cố gắng kết nối với láng giềng đó. Bao gồm thông tin như ASN, RIB, và hold time. Sử dụng TCP, cổng 179.
- ❖ *Update*: thông điệp này được sử dụng để trao đổi thông tin định tuyến giữa các peers. Chứa thông tin về các routes mới, các routes bị down, và các thuộc tính của đường (path attributes).
- ❖ *Keepalive*: mặc định, các BGP peers trao đổi thông điệp này sau mỗi 60 giây. Chúng sẽ giữ phiên làm việc giữa các peer được active.
- ❖ *Notification*: khi xảy ra 1 vấn đề làm cho Router phải kết thúc phiên làm việc BGP, một thông điệp notification sẽ được gửi đến BGP neighbor và việc kết nối sẽ chấm dứt.

PHIÊN TRAO ĐỔI THÔNG TIN CỦA BGP

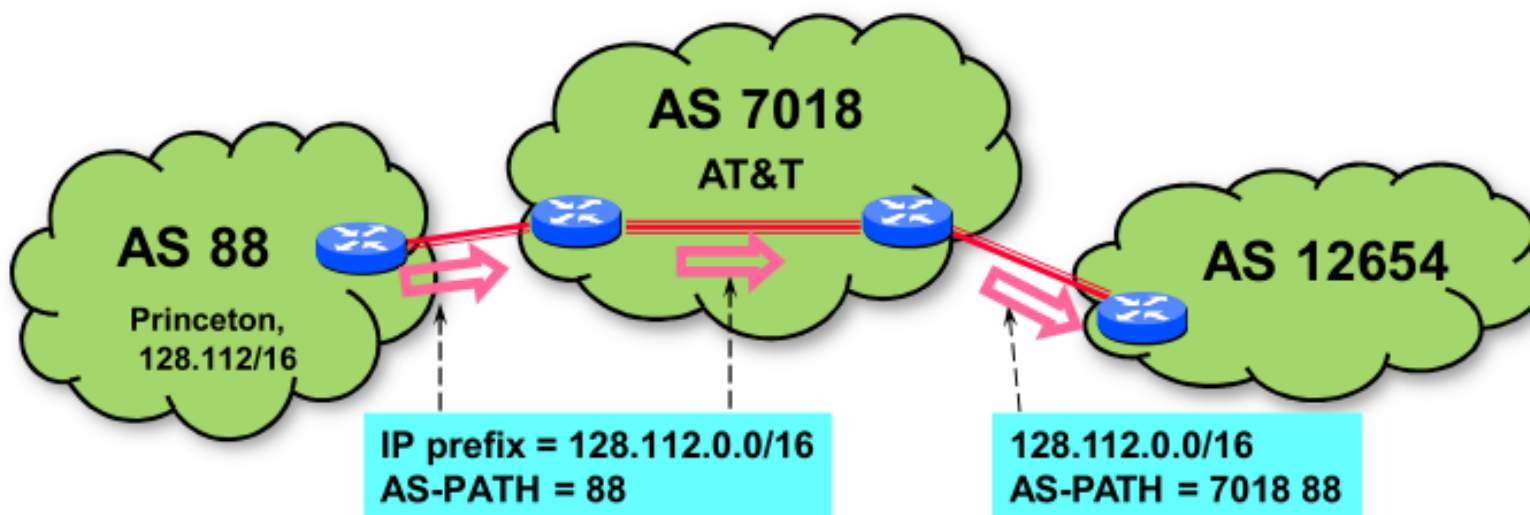


UPDATE = <IP prefix: Thuộc tính>

- ❖ IP prefix: địa chỉ của đích
- ❖ Thuộc tính gán cho đường đi: Sử dụng cho mục đích lựa chọn/quảng bá đường đi nào:
 - Các thuộc tính nội bộ: Chỉ dùng cho các thông điệp trao đổi trong AS. Ví dụ: LOCAL-PREF.
 - Các thuộc tính sử dụng cho EBGp: ORIGIN, AS-PATH, NEXT-HOP, MED.
 - Các thuộc tính khác: ATOMIC_AGGREGATE, AGGREGATOR, COMMUNITY...

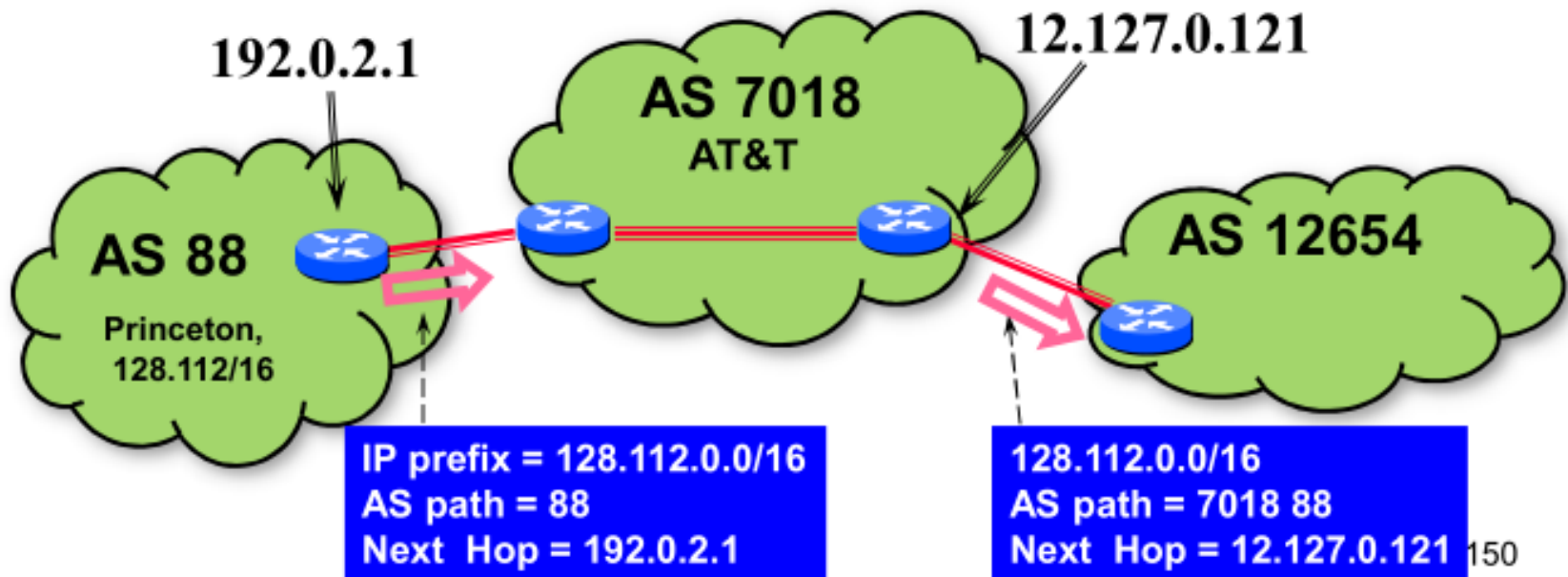
Thuộc tính (1): AS-PATH

- ❖ Thông tin về đường đi tới một đích (IP prefix)
- ❖ Liệt kê số hiệu các AS trên đường đi tới đích (theo thứ tự gần đích tới xa đích)



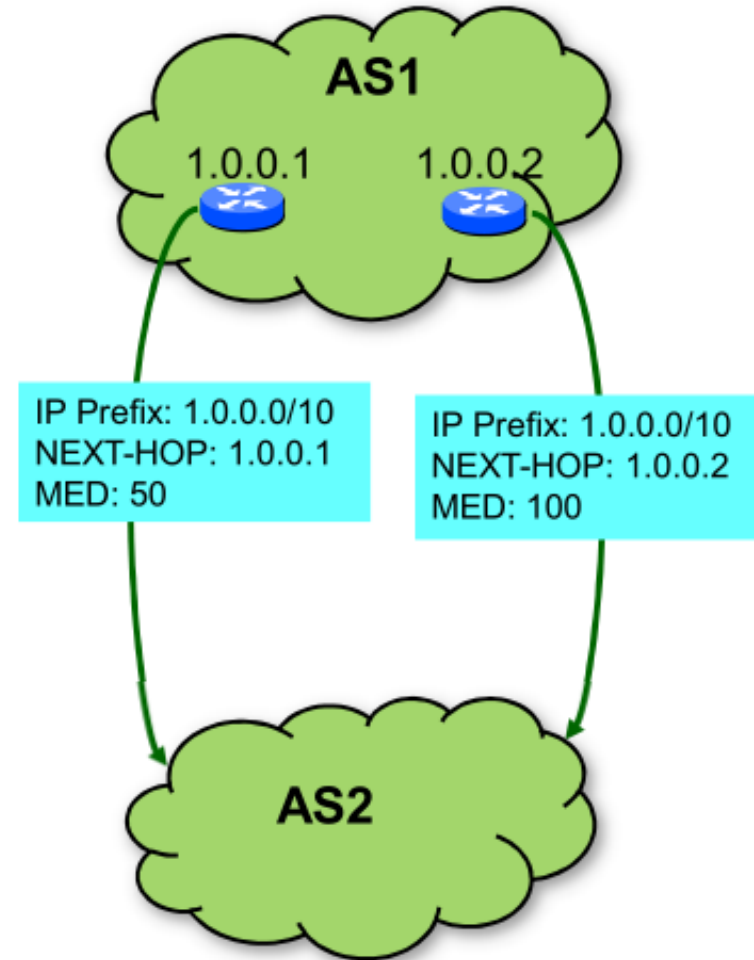
Thuộc tính (2): NEXT-HOP

- ❖ Địa chỉ IP của router tiếp theo trên đường đi tới đích
- ❖ Cập nhật trên thông điệp UPDATE ra khỏi AS.



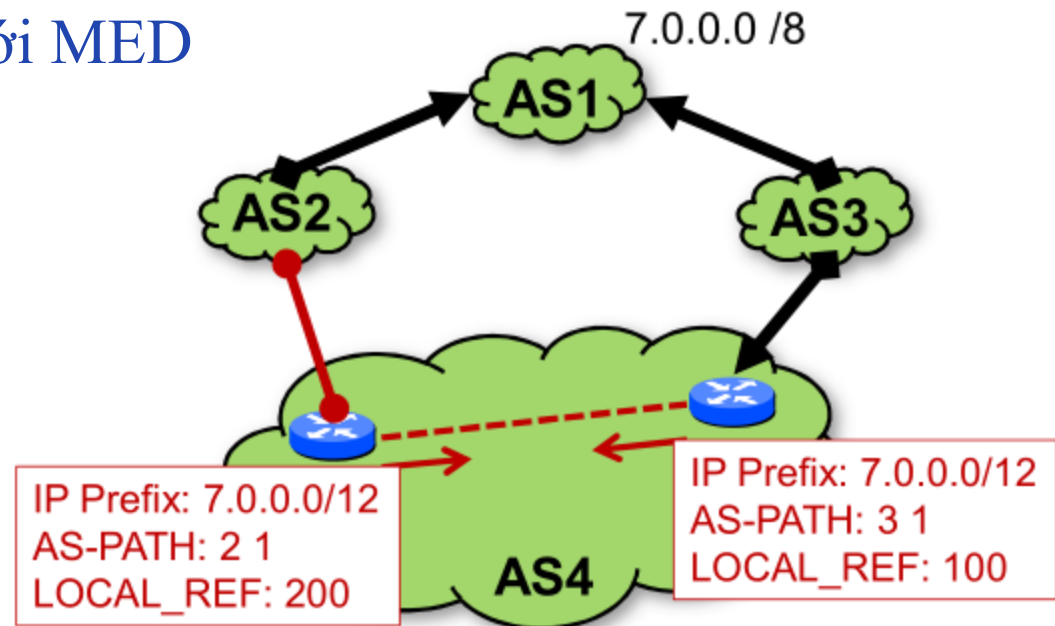
Thuộc tính (3): MED

- ❖ Multi-Exit Discriminator
 - ❖ Dùng cho eBGP
 - ❖ Sử dụng trong trường hợp một AS có nhiều liên kết tới một AS khác:
 - ❖ AS quảng bá đường đi với giá trị MED khác nhau qua các liên kết khác nhau.
 - ❖ AS nhận thông tin sẽ chọn đường đi có MED nhỏ hơn.
- > điều khiển lưu lượng vào.



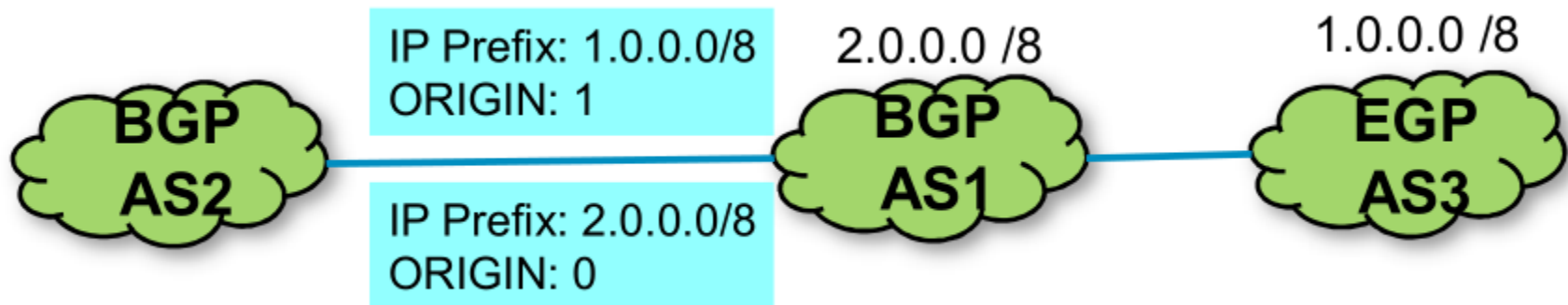
Thuộc tính (4): LOCAL_REF

- ❖ Local reference
- ❖ Trao đổi trên các thông điệp iBGP
- ❖ Gán cho các đường đi tới cùng đích
- ❖ Chọn đường đi có LOCAL_REF lớn hơn -> điều khiển lưu lượng ra.
- ❖ Không nhầm lẫn với MED



Thuộc tính (5): ORIGIN

- ❖ Chỉ ra nguồn gốc của thông tin về đường đi
- ❖ Sử dụng 1 trong 3 giá trị:
 - 0-IGP: thông tin đường đi học được từ trong AS qua giao thức IGP
 - 1-EGP: thông tin đường đi học được từ ngoài AS qua giao thức EGP (Exterior Gateway Protocol) [RFC904]
 - ?-INCOMPLETE: đường đi học được từ nguồn không xác định (thường do định tuyến tĩnh)

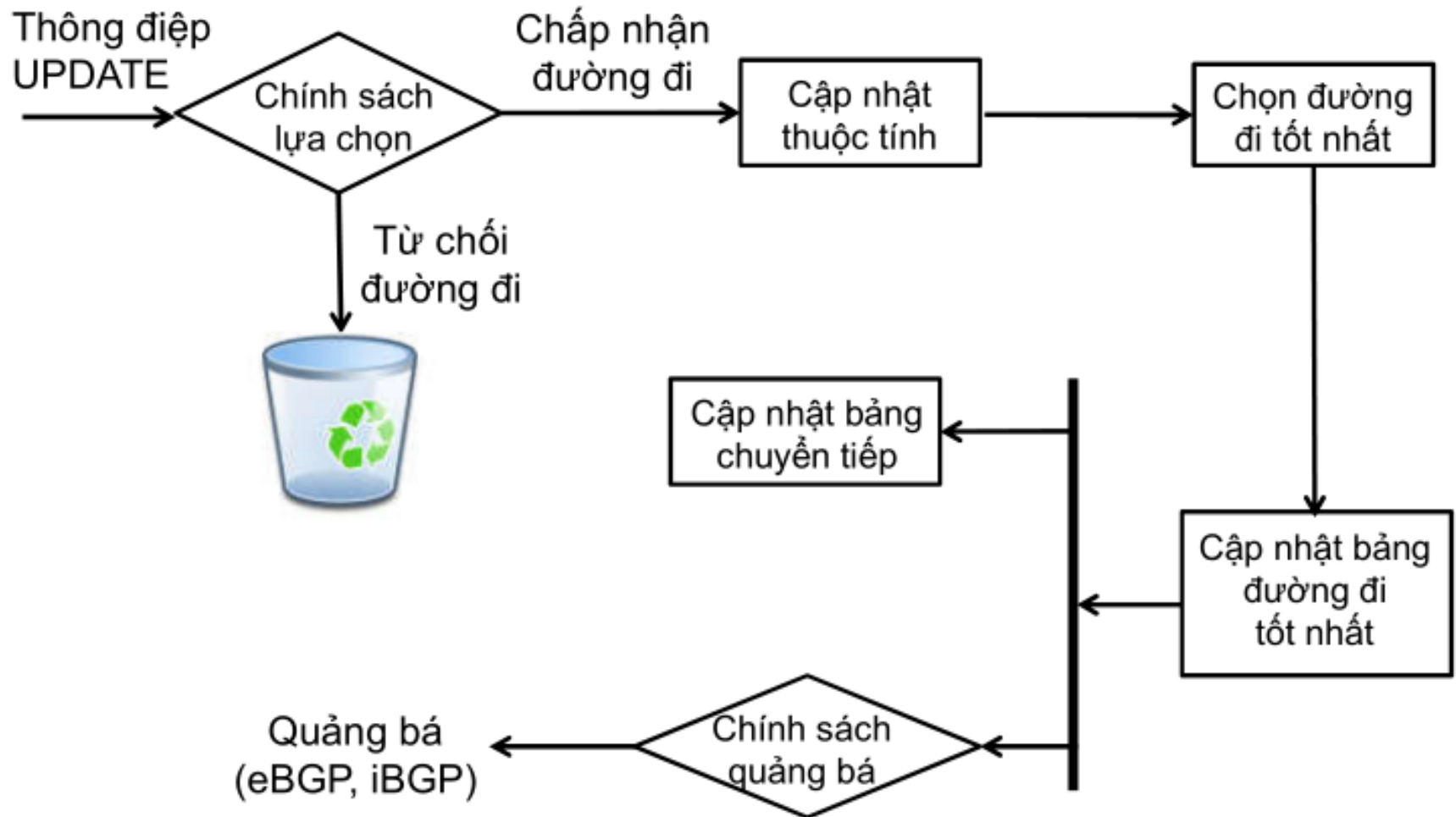


Sử dụng các thuộc tính

❖ Thứ tự ưu tiên khi chọn đường

Độ ưu tiên	Tiêu chí	Mục tiêu
1	LOCAL PREF	Cao nhất
2	ASPATH	Qua ít AS nhất
3	MED	Thấp nhất
4	eBGP > iBGP	Chọn đường đi học từ AS khác
5	iBGP path	Đường đi tới router biên gần nhất
6	Router ID	Địa chỉ IP nhỏ nhất

Quá trình xử lý thông điệp UPDATE



Một số vấn đề tồn tại của BGP

- ❖ An toàn bảo mật:
 - Tấn công vào BGP có thể gây thiệt hại lớn
- ❖ Không đảm bảo hiệu năng
 - Vì ưu tiên tìm đường theo chính sách trước tìm đường ngắn nhất
- ❖ Hội tụ chậm
 - Dưới 35% router có thời gian hoạt động 99.99%
 - Khoảng 10% có thời gian hoạt động dưới 95%
 - 40% số đường bị lỗi cần 30 phút để cập nhật xong
 - May mắn là hầu hết đường đi đều ổn định.
- ❖ Phức tạp khi cần triển khai các chính sách

CẤU HÌNH BGP TRÊN ROUTER CISCO

❖ Thiết lập giao thức định tuyến BGP

R1(config)#**router bgp** <AS-Number>

❖ Thiết lập láng giềng

R1(config-router)#**neighbor** <Address> **remote-as** <AS-Number>

❖ Quảng bá mạng

R1(config-router)#**network** <Network> **mask** <Subnet-mask>

❖ Phân phối giao thức định tuyến

R1(config-router)#**redistribute static**

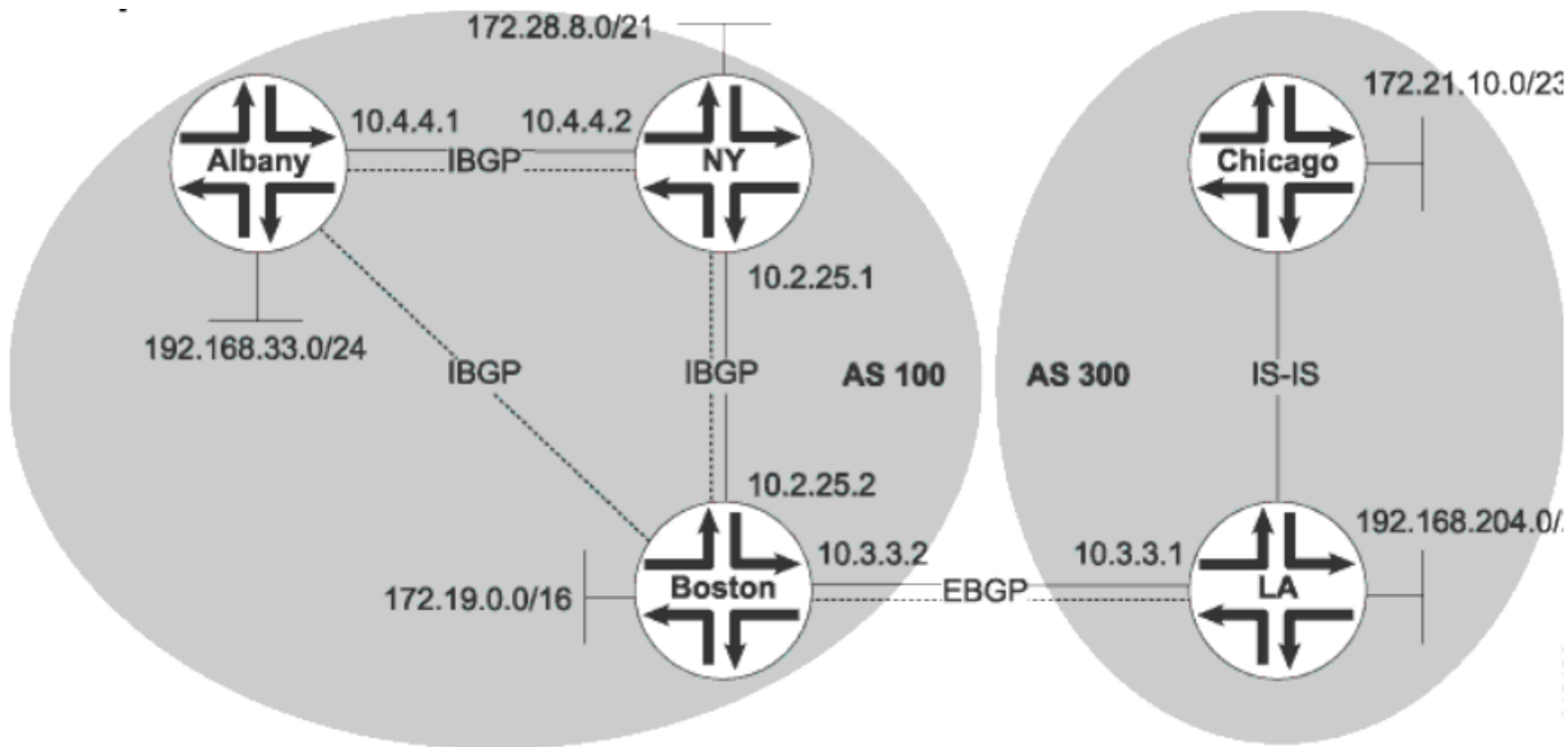
❖ Nếu sử dụng card loopback để thiết lập neighbor nên cần phải “update-source” cho card loopback0

R1(config-router)# **neighbor** <address> **update-source** Loopback0

REDISTRIBUTE

- ❖ Phân phối định tuyến định nghĩa cách thức trao đổi thông tin định tuyến giữa các giao thức định tuyến. Mỗi giao thức có metric khác nhau, nên phải chuyển đổi cho phù hợp.
- ❖ Quảng bá các tuyến học được từ OSPF vào RIP
 - R(config)#**router rip**
 - R(config-router)#**redistribute ospf 1 metric** <number>
- ❖ Quảng bá các tuyến học được từ RIP vào OSPF
 - R(config)#**router ospf** <process-id>
 - R(config-router)#**redistribute rip metric** <metric> **subnets**

CẤU HÌNH BGP TRÊN ROUTER CISCO



CẤU HÌNH TRÊN ROUTER BIÊN BOSTON

- ❖ Boston(config)#**router bgp** 100
- ❖ Boston(config-router)#**neighbor** 10.2.25.1 **remote-as** 100
- ❖ Boston(config-router)#**neighbor** 10.4.4.1 **remote-as** 100
- ❖ Boston(config-router)#**neighbor** 10.3.3.1 **remote-as** 300
- ❖ Boston(config-router)#**network** 172.19.0.0
- ❖ Boston(config-router)#**redistribute static**

CẤU HÌNH TRÊN ROUTER LA

- ❖ LA(config)#**router bgp** 300
- ❖ LA(config-router)#**neighbor** 10.3.3.2 **remote-as** 100
- ❖ LA(config-router)#**network** 192.168.204.0 **mask**
255.255.252.0
- ❖ LA(config-router)#**redistribute** isis

CẤU HÌNH TRÊN ROUTER NY

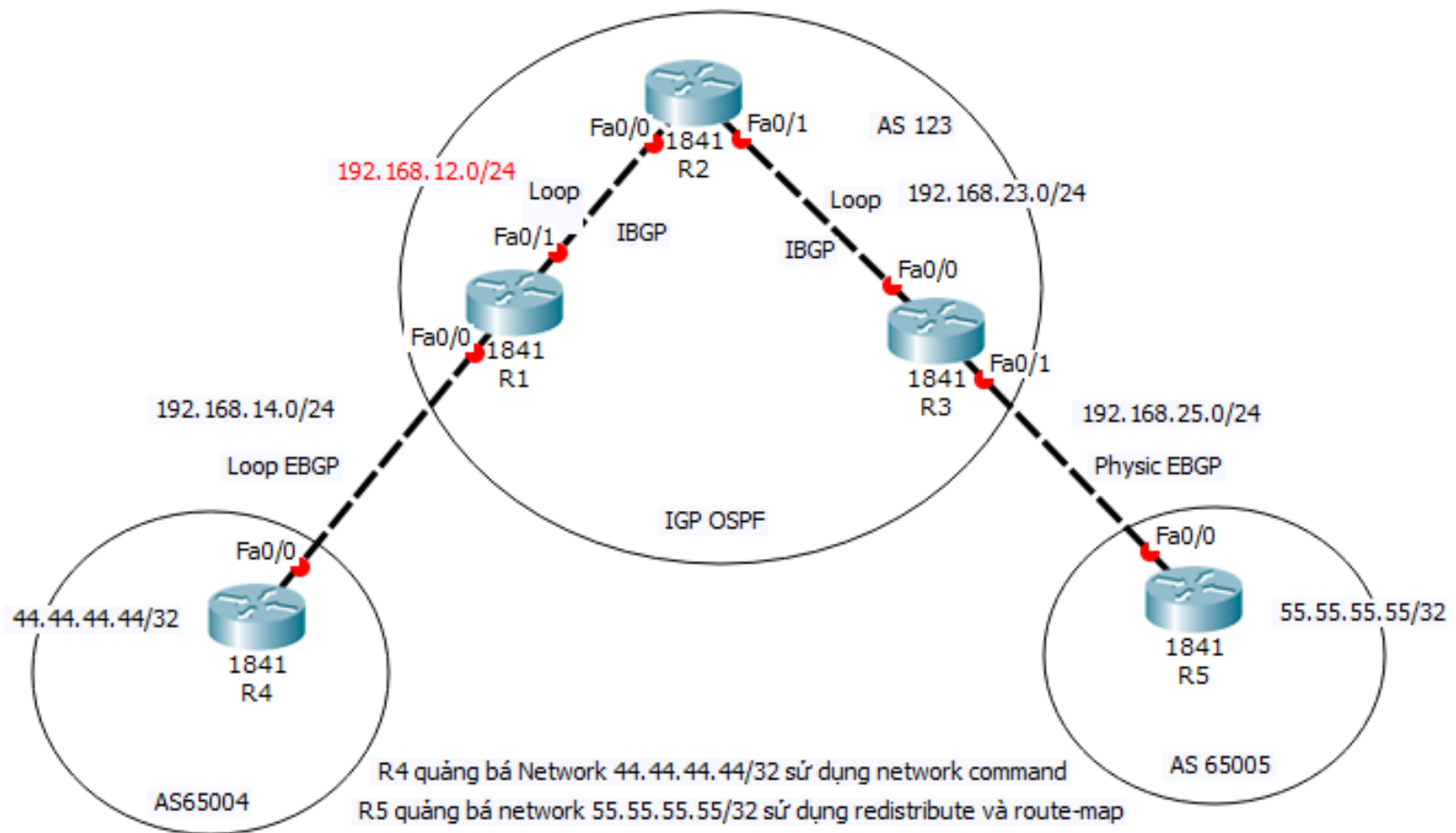
- ❖ NY(config)#**router bgp** 100
- ❖ NY(config-router)#**neighbor** 10.4.4.1 **remote-as** 100
- ❖ NY(config-router)#**neighbor** 10.2.25.2 **remote-as** 100
- ❖ NY(config-router)#**network** 172.28.8.0 **mask**
255.255.248.0

CẤU HÌNH TRÊN ROUTER ALBANY

- ❖ Albany(config)#**router bgp** 100
- ❖ Albany(config-router)#**neighbor** 10.4.4.2 **remote-as** 100
- ❖ Albany(config-router)#**neighbor** 10.2.25.2 **remote-as** 100
- ❖ Albany(config-router)#**network** 192.168.33.0 **mask**
255.255.255.0

BÀI TẬP

❖ Cho sơ đồ mạng như hình vẽ:



- ❖ Cấu hình eBGP sử dụng loopback và physical interface sử dụng update-source và ebgp-multihop
- ❖ Cấu hình iBGP ở dạng full mesh và cấu hình next-hop-self cho các Router biên

YÊU CẦU

- ❖ Cấu hình R1, R2, R3 tham gia định tuyến OSPF với Area 0.
(tất cả các interface loopback0 cũng tham gia định tuyến OSPF).
- ❖ Cấu hình R1 và R4 tham gia định tuyến BGP sử dụng card loopback để tham gia neighbor. R4 sẽ quảng bá network 44.44.44.44/43
- ❖ Cấu hình R3 và R5 tham gia định tuyến BGP sử dụng interface physical để tham gia neighbor. R5 sẽ quảng bá network 55.55.55.55/43.

PHÂN BỐ IP CHO CÁC ROUTER

Router	Interface	IP address
R1	f0/0	192.168.14.1/24
	f0/1	192.168.12.1/24
	loopback 0	1.1.1.1/24
R2	f0/0	192.168.12.2/24
	f0/1	192.168.23.2/24
	loopback 0	2.2.2.2/24
R3	f0/0	192.168.23.3/24
	f0/1	192.168.35.3/24
	loopback 0	3.3.3.3/24
R4	f0/0	192.168.14.4/24
	loopback 0	4.4.4.4/24
	loopback 1	44.44.44.44/32
R5	f0/0	192.168.35.5/24
	loopback 0	5.5.5.5/24
	loopback 1	55.55.55.55/32

CẤU HÌNH CƠ BẢN CÁC ROUTER

//Config Router R1

R1(config)# interface f0/0

R1(config-if)# ip address 192.168.14.1 255.255.255.0

R1(config-if)# interface f0/1

R1(config-if)# ip address 192.168.12.1 255.255.255.0

R1(config-if)# interface loopback0

R1(config-if)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.0

CẤU HÌNH CƠ BẢN CÁC ROUTER

//Config Router R2

R2(config)# interface f0/0

R2(config-if)# ip address 192.168.12.2 255.255.255.0

R2(config-if)# interface f0/1

R2(config-if)# ip address 192.168.23.2 255.255.255.0

R2(config-if)# interface loopback0

R2(config-if)# ip address 2.2.2.2 255.255.255.0

CẤU HÌNH CƠ BẢN CÁC ROUTER

//Config Router R3

R3(config)# interface f0/0

R3(config-if)# ip address 192.168.23.3 255.255.255.0

R3(config-if)# interface f0/1

R3(config-if)# ip address 192.168.35.3 255.255.255.0

R3(config-if)# interface loopback0

R3(config-if)# ip address 3.3.3.3 255.255.255.0

CẤU HÌNH CƠ BẢN CÁC ROUTER

//Config Router R4

R4(config)# interface f0/0

R4(config-if)# ip address 192.168.14.4 255.255.255.0

R4(config-if)# interface loopback0

R4(config-if)# ip address 4.4.4.4 255.255.255.0

R4(config-if)# interface loopback1

R4(config-if)# ip address 44.44.44.44 255.255.255.255

CẤU HÌNH CƠ BẢN CÁC ROUTER

//Config Router R5

R5(config)# interface f0/0

R5(config-if)# ip address 192.168.35.5 255.255.255.0

R5(config-if)# interface loopback0

R5(config-if)# ip address 5.5.5.5 255.255.255.0

R5(config-if)# interface loopback1

R5(config-if)# ip address 55.55.55.55 255.255.255.255

Cấu hình định tuyến OSPF cho Router 1, 2, 3

```
R1(config)#router ospf 1
```

```
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
```

```
R1(config-router)#network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0
```

```
R1(config-router)#network 192.168.12.1 0.0.0.0 area 0
```

❖ Kiểm tra bảng định tuyến:

```
R1#Show ip route ospf
```

Cấu hình định tuyến OSPF cho Router 1, 2, 3

R2(config)#router ospf 1

R2(config-router)#router-id 2.2.2.2

R2(config-router)#network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 0

R2(config-router)#network 192.168.12.2 0.0.0.0 area 0

R2(config-router)#network 192.168.23.2 0.0.0.0 area 0

❖ Kiểm tra bảng định tuyến:

R2#Show ip route ospf

Cấu hình định tuyến OSPF cho Router 1, 2, 3

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
```

```
R3(config-router)# network 3.3.3.3 0.0.0.0 area 0
```

```
R3(config-router)# network 192.168.23.3 0.0.0.0 area 0
```

❖ Kiểm tra bảng định tuyến:

```
R3#Show ip route ospf
```

Cấu hình định tuyến BGP sử dụng card loopback

- ❖ Cấu hình định tuyến BGP giữa Router R1 và R4 sử dụng card loopback để thiết lập Neighbor.

```
R1(config)#router bgp 123
```

```
R1(config-router)# neighbor 4.4.4.4 update-source Loopback0
```

```
R1(config-router)# neighbor 4.4.4.4 remote-as 65004
```

//vì sử dụng card loopback để thiết lập neighbor nên cần phải “update-source” cho card loopback0

```
R1(config-router)# neighbor 4.4.4.4 update-source Loopback0
```

// Vì SD card loopback để thiết lập neighbor nên TTL phải ≥ 2

```
R1(config-router)# neighbor 4.4.4.4 ebgp-multihop 255
```

// Để R1 thiết lập Neighbor được với R4 thì R1 phải nhìn thấy loopback của R4.

```
R1(config)# ip route 4.4.4.4 255.255.255.0 192.168.14.4
```



// Cấu hình BGP trên Router R4

R4(config)# router bgp 65004

R4(config-router)# network 44.44.44.44 mask 255.255.255.255

R4(config-router)# neighbor 1.1.1.1 remote-as 123

R4(config-router)# neighbor 1.1.1.1 ebgp-multihop 5

R4(config-router)# neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback1

R4(config)# ip route 1.1.1.1 255.255.255.0 192.168.14.1

Cấu hình định tuyến BGP sử dụng interface physical

❖ Cấu hình định tuyến BGP giữa Router R3 và R5.

```
R3(config)#router bgp 123
```

```
R3(config-router)# neighbor 192.168.35.5 remote-as 65005
```

```
R5(config)# router bgp 65005
```

```
R5(config-router)# network 55.55.55.55 mask 255.255.255.255
```

```
R5(config-router)# neighbor 192.168.35.3 remote-as 123
```

Cấu hình BGP full mesh

- ❖ Cấu hình định tuyến BGP full mesh giữa các Router R1, R2 và R3.

// Cấu hình bgp trên Router R1

```
R1(config)#router bgp 123
```

```
R1(config-router)#neighbor 2.2.2.2 remote-as 123
```

```
R1(config-router)#neighbor 2.2.2.2 update-source loopback 0
```

```
R1(config-router)#neighbor 3.3.3.3 remote-as 123
```

```
R1(config-router)#neighbor 3.3.3.3 update-source loopback 0
```


Cấu hình BGP full mesh

// Cấu hình bgp trên Router R2

R2(config)#router bgp 123

R2(config-router)#neighbor 1.1.1.1 remote-as 123

R2(config-router)#neighbor 1.1.1.1 update-source loopback 0

R2(config-router)#neighbor 3.3.3.3 remote-as 123

R2(config-router)#neighbor 3.3.3.3 update-source loopback 0

Cấu hình BGP full mesh

// Cấu hình bgp trên Router R3

R3(config)#router bgp 123

R3(config-router)#neighbor 1.1.1.1 remote-as 123

R3(config-router)#neighbor 1.1.1.1 update-source loopback 0

R3(config-router)#neighbor 2.2.2.2 remote-as 123

R3(config-router)#neighbor 2.2.2.2 update-source loopback 0

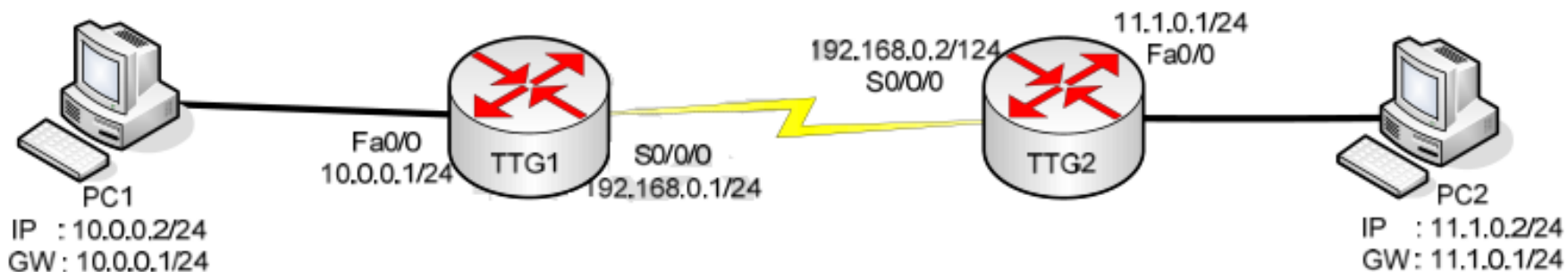
Kiểm tra

R#show ip bgp summary

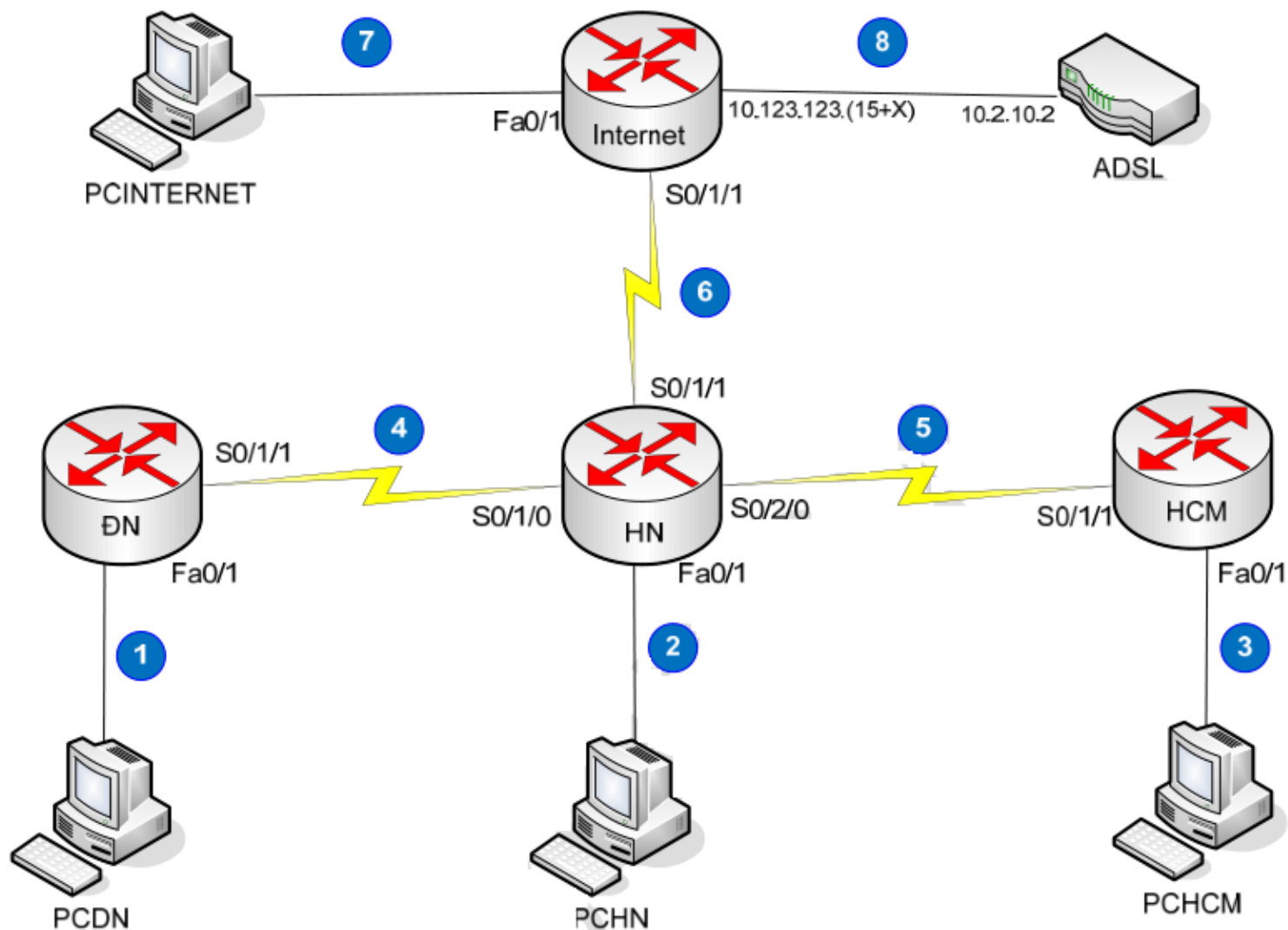
R#show ip

Lab 1: Cấu hình định tuyến tĩnh

1. Sử dụng Static Route để định tuyến
2. Kiểm tra lại thông tin định tuyến bằng các lệnh
 - + Show ip route
 - + Từ PC dùng lệnh traceroute ra internet để liệt kê đường đi



LAB 2: ĐỊNH TUYẾN RIPv2



YÊU CẦU

1. Học viên sẽ thực hành trên thiết bị Cisco 2801
2. Sử dụng mạng $172.(15+X).0.0/16$ để chia subnet với X là số thứ tự của nhóm
3. Sử dụng RIPv2 để định tuyến
4. Các PC phải đi được internet
5. Sau khi định tuyến xong, kiểm tra lại thông tin định tuyến bằng các lệnh :
 - + Show ip route
 - + Ping ra internet từ PC và router
 - + Từ PC dùng lệnh traceroute ra internet để liệt kê đường đi từ nguồn đến đích

LAB 3: ĐỊNH TUYẾN OSPF

Các router được cấu hình các interface loopback 0. Địa chỉ IP của các interface được ghi trên hình. Lưu ý ở đây chúng ta sử dụng subnetmask của các mạng khác nhau.

