

## Chương 2. ROUTING

Chương này đề cập đến một số vấn đề cơ bản về định tuyến và một số giao thức định tuyến dạng classfull. Học xong chương này, người học có khả năng:

- Phân biệt được static-routing và dynamic-routing
- Cấu hình được static-route
- Phân biệt được giao thức định tuyến distance vector và link-state
- Phân biệt các đặc điểm của RIP, OSPF và EIGRP
- Cấu hình được RIP, OSPF và giao thức định tuyến lai EIGRP

### 2.1 Định tuyến là gì?

Là chức năng của router giúp xác định quá trình tìm đường đi cho các gói tin từ nguồn tới đích thông qua hệ thống mạng

### 2.2 Các loại định tuyến

Có hai loại định tuyến là : định tuyến tĩnh và định tuyến động

#### 2.2.1 Định tuyến tĩnh – static routing

Định tuyến tĩnh là một quá trình định tuyến sử dụng các tuyến do người quản trị cấu hình thủ công trên router.

- Lệnh: **ip route**

- Dùng để cấu hình static route, ta cấu hình bằng tay cho bảng định tuyến.
- Dùng ở mode global configuration
- **Cú pháp**

**ip route** <destination-network> <subnet-mask> <address|interface>

Trong đó:

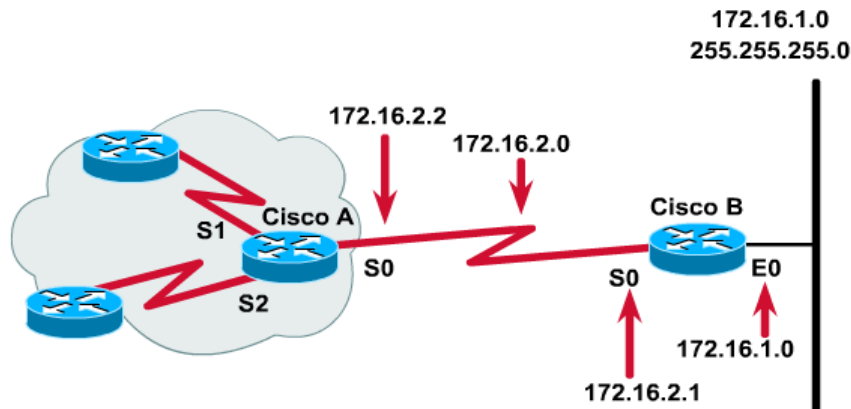
*destination-network*: là địa chỉ mạng cần đi tới

*subnet-mask*: subnet mask của destination-network

*address*: địa chỉ IP của cổng trên router mà packet sẽ đi ra

*interface*: cổng của router mà packet sẽ đi ra

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



Mô hình mạng cấu hình static route

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

Hoặc: RouterA(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2

### - Cú pháp khác

```
ip route <destination-network> <subnet-mask> <nexthop-address>
```

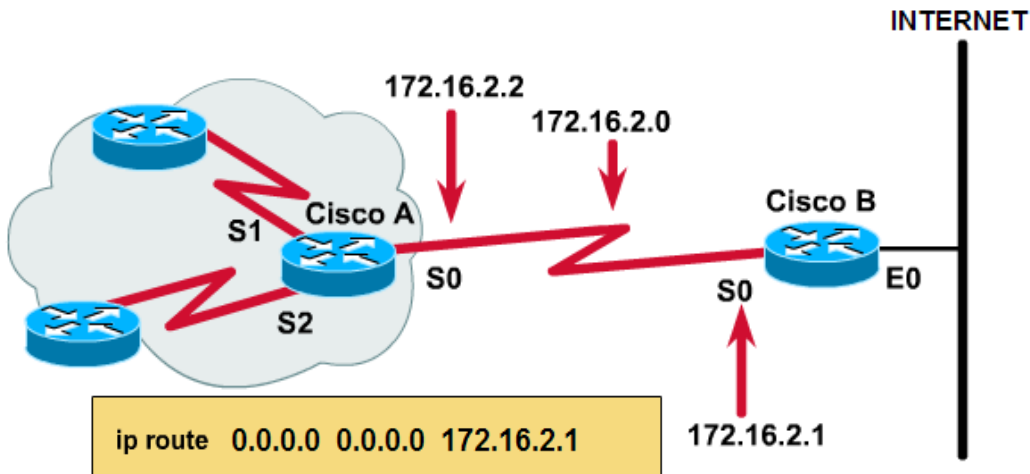
Trong đó: *nexthop-address*: là địa chỉ của interface trên router kế tiếp mà packet sẽ gửi đến.

Cú pháp này thường được sử dụng hơn cú pháp đã trình bày phần trước.

Ví dụ: Tương tự như mô hình trên, ta cấu hình theo cú pháp này trên router **Cisco A** như sau

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

*Static route* không có hoạt động gửi thông tin cập nhật như các giao thức định tuyến động. Nó rất hữu dụng khi hệ thống mạng chỉ có một đường duy nhất đến mạng đích, không còn đường nào khác phải chọn lựa. Khi đó, ta sẽ cấu hình đường **default route** cho hệ thống mạng.

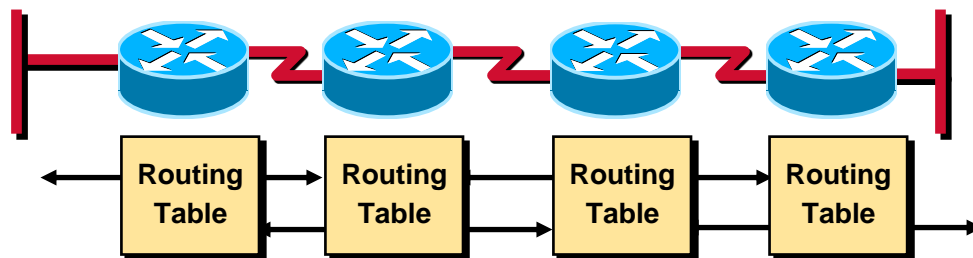


### 2.2.2 Định tuyến động

Là những tuyến do router học được từ các router khác nhờ giao thức định tuyến động. Một số giao thức định tuyến động như RIP, IGRP, OSPF, IS-IS,...

Giao thức định tuyến động chia làm hai loại là *distance-vector* và *link-state*

- **Distance vector**



Giao thức định tuyến thuộc loại này như RIP,...

Các router định tuyến theo **Distance vector** thực hiện gửi định kỳ toàn bộ bảng định tuyến của mình và chỉ gửi cho các router láng giềng kết nối trực tiếp với mình.

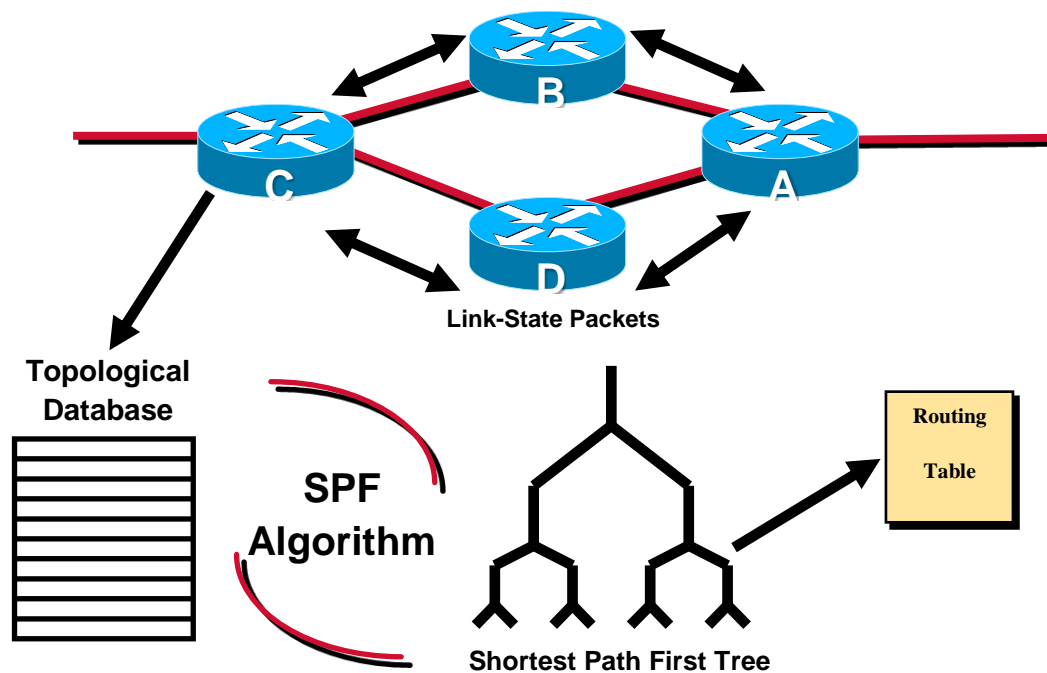
Các router định tuyến theo *Distance vector* không biết được đường đi đến đích một cách cụ thể, không biết về các router trung gian trên đường đi và cấu trúc kết nối giữa chúng.

Bảng định tuyến là nơi lưu kết quả chọn đường tốt nhất của mỗi router. Do đó, khi chúng trao đổi bảng định tuyến với nhau, các router chọn đường dựa trên kết quả đã chọn

của router láng giềng. Mỗi router nhìn hệ thống mạng theo sự chi phối của các router láng giềng.

Các router định tuyến theo *distance vector* thực hiện cập nhật thông tin định tuyến theo định kỳ nên tốn nhiều băng thông đường truyền. Khi có sự thay đổi xảy ra, router nào nhận biết sự thay đổi đầu tiên sẽ cập nhật bảng định tuyến của mình trước rồi chuyển bảng định tuyến cập nhật cho các router láng giềng.

- **Link state**



Các giao thức định tuyến thuộc loại này như OSPF, IS-IS

Trong các giao thức định tuyến link-state, các router sẽ trao đổi các LSA (link state advertisement) với nhau để xây dựng và duy trì cơ sở dữ liệu về trạng thái các đường liên kết hay còn gọi là cơ sở dữ liệu về cấu trúc mạng (topology database). Các thông tin trao đổi được gửi dưới dạng multicast.

Như vậy mỗi router đều có một cái nhìn đầy đủ và cụ thể về cấu trúc của hệ thống mạng. Từ đó mỗi router sẽ dùng thuật toán SPF để tính toán chọn đường đi tốt nhất đến từng mạng đích.

Khi các router định tuyến theo **link-state** đã hội tụ xong, nó không thực hiện cập nhật định tuyến định kỳ mà chỉ cập nhật khi nào có sự thay đổi xảy ra. Do đó thời gian hội tụ nhanh và ít tốn băng thông.

Giao thức định tuyến theo **link-state** có hỗ trợ CIDR, VLSM nên chúng là một chọn lựa tốt cho các mạng lớn và phức tạp. Nhưng đồng thời nó đòi hỏi dung lượng bộ nhớ lớn và khả năng xử lý mạnh của CPU của router.

Để đảm bảo là các database luôn cập nhật thông tin mới, trong các LSA này được đánh thêm chỉ số **sequence**. Chỉ số **sequence** được bắt đầu từ giá trị *initial* đến giá trị *Max-age*. Khi một router nào đó tạo ra một LSA, nó sẽ đặt giá trị **sequence** bằng *initial*. Mỗi khi router gửi ra một phiên bản LSA update khác, nó sẽ tăng giá trị đó lên 1. Như vậy, giá trị **sequence** càng cao thì LSA update càng mới.

Nếu giá trị **sequence** này đạt đến *max-age*, router sẽ flood LSA ra cho tất cả các router còn lại, sau đó router đó sẽ set giá trị **sequence** về *initial*.

❖ Ngoài cách phân chia các giao thức định tuyến động theo hai loại : **distance vector** và **link-state** như chúng ta đã tìm hiểu bên trên, các giao thức định tuyến còn được phân thành hai loại, đó là **classfull routing protocol** và **classless routing protocol**.

- ***Classfull routing protocol***

Các giao thức định tuyến nhóm classfull không quảng bá *subnet-mask* cùng với địa chỉ đích trong các gói tin cập nhật định tuyến (routing update). Do đó, khi router nhận được các update này, router phải lấy giá trị *network-mask* mặc định có cùng với địa chỉ lớp mạng của địa chỉ đích.

Nếu địa chỉ đích được kết nối trực tiếp với router, *network-mask* được lấy cùng với *mask* được cấu hình trên interface kết nối đến mạng đó. Nếu địa chỉ đích không nối trực tiếp (*disconnected*), router sẽ lấy địa chỉ *subnetmask default* của địa chỉ đích.

- ***Classless routing protocol***

Các giao thức định tuyến thuộc nhóm classless sẽ quảng bá subnet –mask cùng với địa chỉ đích trong các gói tin cập nhật định tuyến.

## 2.3 Cấu hình định tuyến động – distance vector

### 2.3.1 RIP

RIP là một giao thức định tuyến theo kiểu *distance-vector*. Hop count được sử dụng làm *metric* cho việc chọn đường. Nếu có nhiều đường đến cùng một đích thì RIP sẽ chọn đường nào có số *hop-count* (số router) ít nhất.

Nếu *hop-count* lớn hơn 15 thì packet bị loại bỏ. Mặc định thời gian update là 30 giây. *Administrative Distance* là 120.

#### ***Administrative Distance (AD)***

Đây là giá trị quy ước dùng để so sánh độ tin cậy giữa các giao thức định tuyến với nhau. 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 hơn thì sẽ được lựa chọn và đưa vào bảng định tuyến (routing table).

#### ***Metric***

Là tham số được sử dụng để chọn đường tốt nhất cho việc định tuyến. Đây là giá trị mà bất kỳ giao thức định tuyến nào cũng phải dùng để tính toán đường đi đến mạng đích.

Trong trường hợp một giao thức định tuyến có nhiều đường đi đến một mạng đích thì đường đi nào có *metric* thấp nhất sẽ được lựa chọn đưa vào bảng định tuyến. Mỗi giao thức định tuyến có một kiểu *metric* khác nhau.

RIP có hai phiên bản là RIPv1 và RIPv2.

#### ❖ **RIPv1**

RIPv1 là một giao thức định tuyến theo kiểu *distance-vector* và là một giao thức định tuyến theo lớp (classfull routing protocol). *Metric* của RIP là hop-count. Cập nhật định tuyến theo chu kỳ mặc định là 30 giây. Hop-count tối đa để chuyển gói là 15.

RIPv1 không hỗ trợ VLSM và mạng không liên tục (discontiguous network).

### Các câu lệnh cấu hình

```
Router(config)#router rip
```

```
Router(config-router)#network network_number
```

### ❖ RIP v2

#### - Nhắc lại một số tính chất của RIPv1

- Classfull routing protocol
- Là một giao thức distance vector sử dụng hop-count làm metric
- Số lượng hop tối đa để chuyển packet qua là 15
- Mặc định việc cập nhật các route là broadcast sau mỗi 30 giây.
- Router áp đặt subnet mask của interface nhận thông tin mạng
- Load balancing thực hiện tối đa qua 16 đường equal-cost, mặc định là 4 đường.

#### - Những hạn chế của RIPv1

- Không gửi thông tin subnet mask trong các thông tin cập nhật định tuyến
- Gửi cập nhật qua địa chỉ broadcast (255.255.255.255)
- Không hỗ trợ chứng thực (authentication)
- Không hỗ trợ VLSM, CIDR

#### - Những tính chất của RIPv2

RIPv2 là một phiên bản cải tiến của RIPv1. RIPv2 là giao thức định tuyến dạng classless, nghĩa là có gửi thông tin subnet-mask qua cập nhật định tuyến. Nó hỗ trợ VLSM, hỗ trợ chứng thực trong các cập nhật định tuyến.

RIPv2 cập nhật định tuyến dạng multicast, sử dụng địa chỉ lớp D 224.0.0.9.

#### - Metric của RIPv2

Giống như RIPv1, RIPv2 sử dụng metric là hop-count.

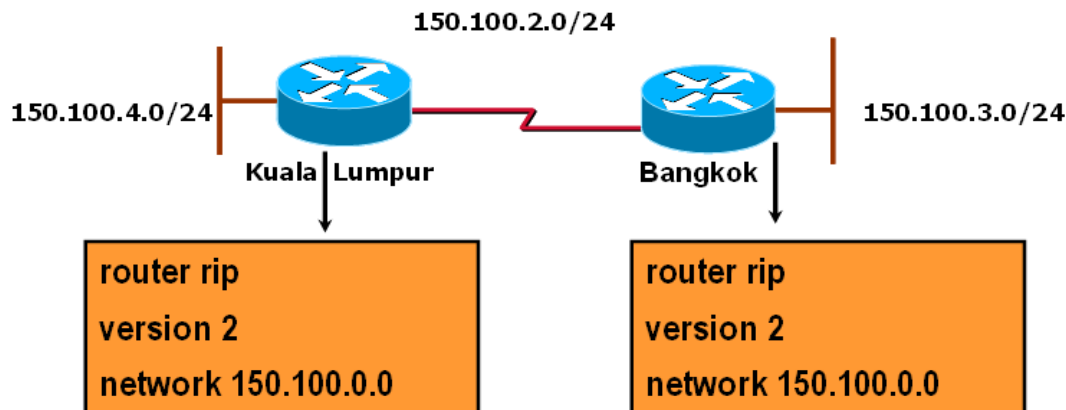
#### - Cấu hình RIPv2

```
Router(config)#router rip
```

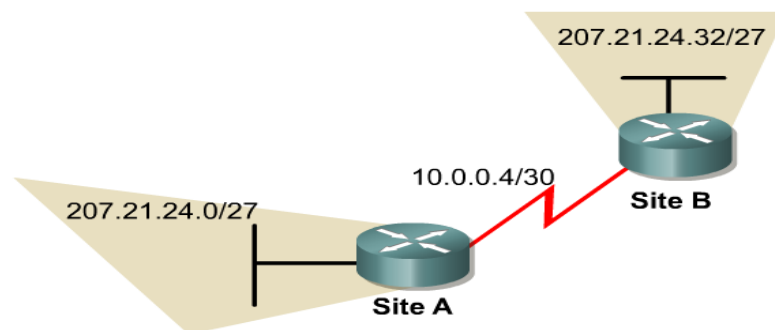
```
Router(config-router)#version 2
```

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

Ví dụ:



- Mạng không liên tục (discontiguous network)



Hai subnet có cùng major network 207.21.24.0 bị ngăn cách bởi một major network khác 10.0.0.0 tạo nên mạng không liên tục (discontiguous subnet).

### 2.3.2 OSPF

OSPF (*Open Shortest Path First*) là một giao thức định tuyến dạng *link-state*, sử dụng thuật toán Dijkstra “Shortest Path First (SPF)” để xây dựng bảng định tuyến.

OSPF mang những đặc điểm của giao thức link-state. Nó có ưu điểm là hội tụ nhanh, hỗ trợ được mạng có kích thước lớn và không xảy ra *routing loop*. Là giao thức định tuyến dạng *classless* nên hỗ trợ VLSM và mạng không liên tục (discontiguous network). OSPF sử dụng địa chỉ multicast 224.0.0.5 và 224.0.0.6 (DR và BDR router) để gửi các thông điệp *hello* và *update*.



Bên cạnh đó OSPF còn sử dụng *area* để giảm yêu cầu về CPU, memory của OSPF router cũng như lưu lượng định tuyến. OSPF còn có khả năng hỗ trợ chứng thực dạng plain-text và dạng MD5.

### ❖ Metric của OSPF

OSPF sử dụng *metric* là *cost*. Cost của toàn tuyến được tính theo cách cộng dồn cost dọc theo tuyến đường đi của packet. Cách tính cost được IETF đưa ra trong RFC 2328.

*Cost* được tính dựa trên băng thông sao cho tốc độ kết nối của đường link càng cao thì cost càng thấp dựa trên công thức  $10^8/\text{bandwidth}$  với giá trị *bandwidth* được cấu hình trên mỗi interface và đơn vị tính là *bps*.

Tuy nhiên, chúng ta có thể thay đổi giá trị cost. Nếu router có nhiều đường đến đích mà cost bằng nhau thì router sẽ cân bằng tải trên các đường đó (tối đa là 16 đường). Những tham số bắt buộc phải giống nhau trong các router chạy OSPF trong một hệ thống mạng đó là *Hello/dead interval*, *Area – ID*, *authentication password* (nếu có), *stub area flag*.

### ❖ Các loại môi trường OSPF

- Multiple access (ethernet)
- Point-to-point
- NBMA (Non-Broadcast Multiple Access)

### ❖ Quá trình xây dựng bảng định tuyến của OSPF

- Các OSPF gửi các gói *hello* định kỳ để thiết lập quan hệ láng giềng (neighbor). Gói tin *hello* mang các thông tin thương lượng với các router neighbor trước khi thiết lập quan hệ adjacency. Trong mạng đa truy cập, giao thức *hello* sẽ bầu ra DR và BDR. DR và BDR sẽ thiết lập mối quan hệ adjacency với tất cả các router khác và những router này chỉ trao đổi thông tin với DR và BDR. Trong mạng point-to-point không cần chọn DR và BDR.
- Mỗi router nhận một LSA từ neighbor với cơ sở dữ liệu về trạng thái các đường liên kết (link-state database) của neighbor đó và gửi một copy của LSA tới tất cả neighbor khác của nó.
- Bằng cách flooding các LSA cho toàn bộ một area, tất cả router sẽ xây dựng chính xác link state database. Khi database được hoàn tất, mỗi router sử dụng thuật toán SPF để xây dựng nên cây SPF.

- Mỗi router sẽ xây dựng nên bảng định tuyến từ cây SPF. Kết quả là mỗi router sẽ có thông tin về đường đến tất cả các mạng đích trong hệ thống mạng.

### ❖ Quá trình bầu chọn DR và BDR

Quá trình bầu chọn liên quan đến 2 tham số: độ ưu tiên (*priority*) và *router ID*. Tham số *priority* được chọn trước tiên, giá trị *priority* nằm trong khoảng từ 0 đến 255. Nếu *priority* đặt là 0 thì router này sẽ không tham gia vào quá trình bầu chọn DR/BDR. Router nào có độ ưu tiên cao nhất sẽ được chọn là DR, cao thứ hai sẽ là BDR. Mặc định giá trị *priority* OSPF là 1. Khi giá trị *priority* đề bằng nhau thì OSPF sẽ bầu chọn DR dựa vào tham số thứ hai là *router ID*.

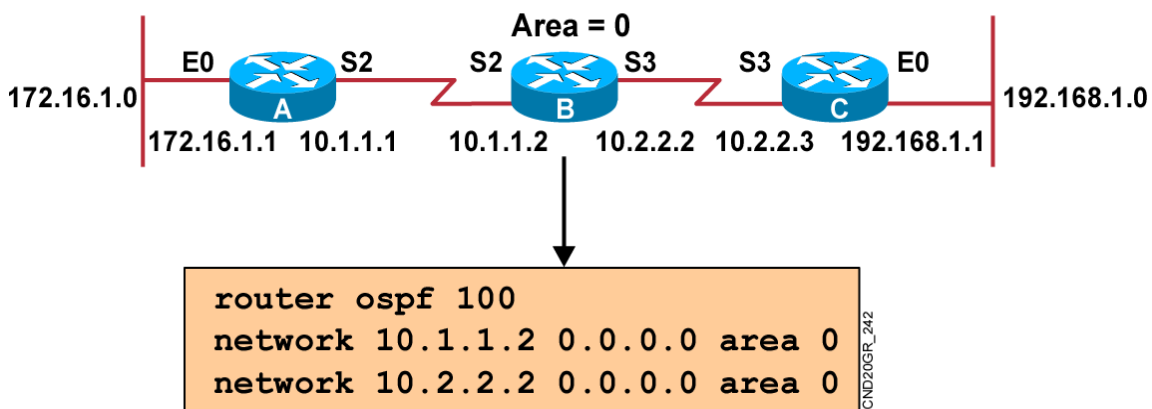
Trong hệ thống mạng dùng OSPF không cấu hình cổng *interface loopback* thì giá trị *router ID* được chọn là giá trị địa chỉ IP lớn nhất của các interface đang hoạt động (*active interface*) của router. Nếu có cổng loopback thì cổng loopback được chọn, trường hợp có nhiều cổng loopback thì chọn cổng loopback nào có địa chỉ IP cao nhất.

### ❖ Cấu hình OSPF

```
Router(config)#router ospf process-id
```

```
Router(config-router)#network address mask area area-id
```

Ví dụ:



### ❖ 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
```

### 2.3.3 EIGRP

Là một giao thức mở rộng của IGRP, được phát triển bởi Cisco. IGRP là classful routing protocol, còn EIGRP là classless routing protocol.

EIGRP là một giao thức định tuyến lai (hybrid routing), nó vừa mang những đặc điểm của *distance vector* vừa mang một số đặc điểm của *link-state*.

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.

#### ❖ Cách tính metric của EIGRP

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

Với K1, K2, K3, K4, K5 là hằng số

Mặc định: K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0

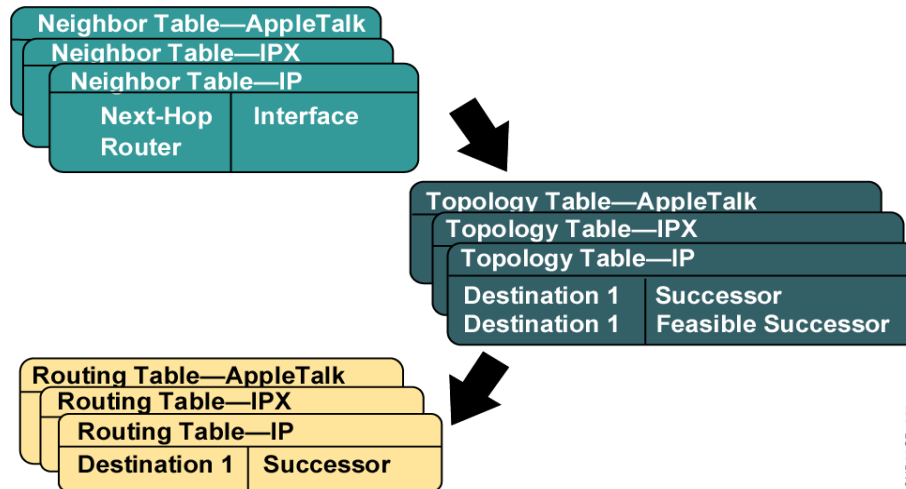
Do đó, ta có :

$$metric = bandwidth + delay$$

Những xử lý cơ bản của EIGRP trong việc học các route:

- Các router phát hiện các láng giềng của nó, danh sách các láng giềng (neighbor) 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 topology database (***topology table***).
- Router chạy thuật toán DUAL với topology database của nó để tính toán tìm ra best route đến mỗi một subnet trong cơ sở dữ liệu (database).
- Router đặt best route đến mỗi subnet vào bảng định tuyến (***routing table***).



Trong EIGRP có hai route ta cần quan tâm là *successor route* và *feasible successor route*.

- ✓ ***Successor route***: là route chính được sử dụng để đến destination, được lưu trong bảng định tuyến. EIGRP cho phép tối đa là 16 route (mặc định là 4 route) đến mỗi destination trong topology table.
- ✓ ***Feasible successor route***: là đường dự phòng cho đường successor, được lưu trong *topology table* (là đường backup đến destination).

### ❖ EIGRP chống routing loop

Routing loop là một trở ngại rất lớn trong các giao thức định tuyến dạng *distance vector*. *Link-state* vượt qua vấn đề này bằng cách mỗi router đều nắm giữ toàn bộ cấu trúc mạng (full network topology).

Khi *successor route* fail, router có thể kịp thời đặt *feasible successor* vào bảng định tuyến (routing table) là vai trò như *successor route*.

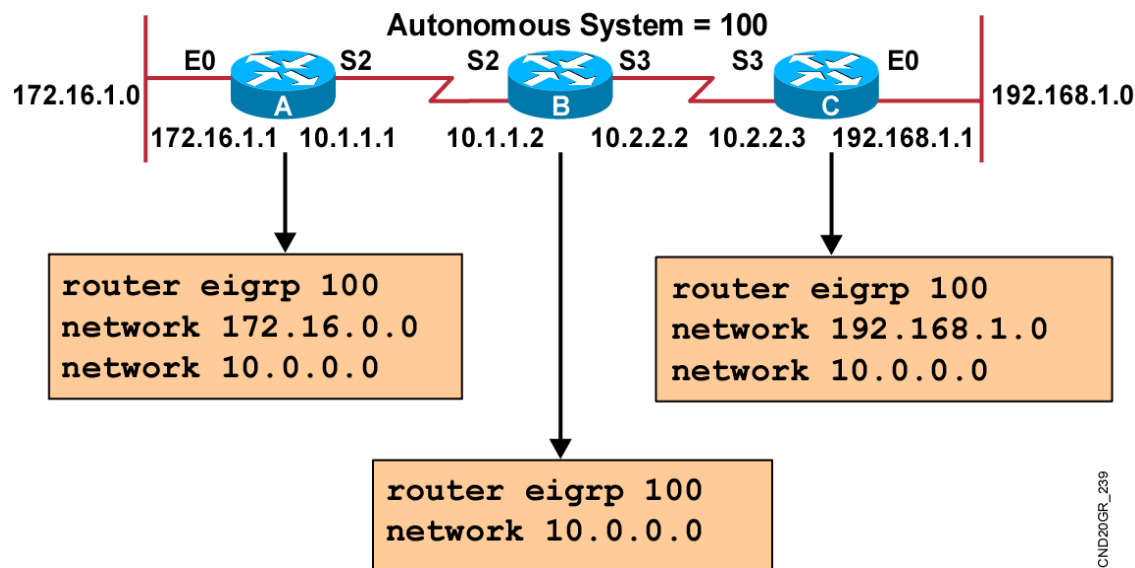
Trường hợp không có *feasible successor route*, EIGRP sử dụng thuật toán DUAL cho phép router gửi các yêu cầu và tính toán lại các đường đi đến đích.

❖ **Cấu hình EIGRP**

```
Router(config)#router eigrp autonomous-system
```

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

Ví dụ:

❖ **Các câu lệnh kiểm tra cấu hình EIGRP**

```
Router#show ip eigrp neighbors
```

```
Router#show ip eigrp topology
```

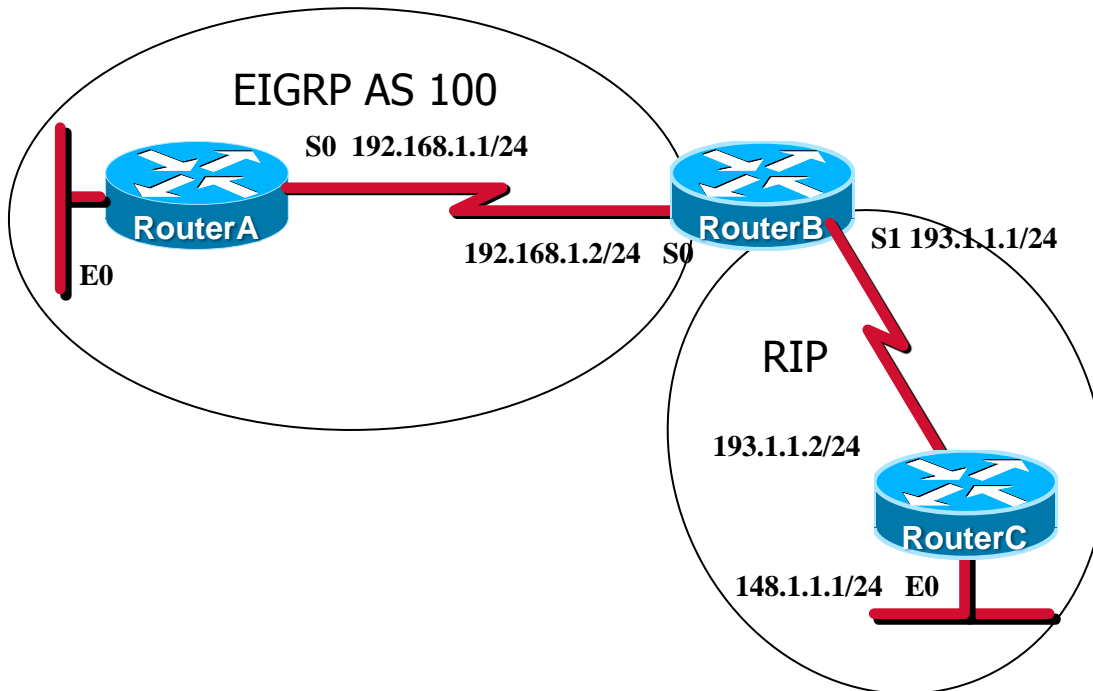
```
Router#show ip route eigrp
```

```
Router#show ip protocols
```

```
Router#show ip eigrp traffic
```

**2.4 Redistribution giữa các giao thức định tuyến**

Nếu một hệ thống mạng chạy nhiều hơn một giao thức định tuyến người quản trị cần một vài phương thức để gửi các route của một giao thức này vào một giao thức khác. Quá trình đó gọi là *redistribution*.



Redistribution định nghĩa cách thức trao đổi update giữa các giao thức định tuyến. Mỗi giao thức định tuyến có cách tính toán *metric* khác nhau, do đó khi thực hiện redistribution thì dạng *metric* sẽ được chuyển đổi sao cho phù hợp với giao thức định tuyến đó để các giao thức đó có thể quảng bá các route cho nhau.

## Bài 2.1 STATIC ROUTING



### ❖ Yêu cầu

- Cấu hình static route trên các routerA, routerB, routerC
- RouterB hoạt động như DCE, routerA là DTE
- Từ các router, ta phải có thể ping được tất cả các địa chỉ trong mạng.

### ❖ Cấu hình

**Bước 1: Cấu hình cơ bản** (cấu hình hostname, địa chỉ IP cho các interface, ...)

#### • Cấu hình routerA

```
Router(config)#hostname routerA
routerA(config)#interface serial 0/0/0
routerA(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
routerA(config-if)#no shutdown
routerA(config-if)#exit
routerA(config)#
```

#### • Cấu hình routerB

```
Router(config)#hostname routerB
routerB(config)#interface serial 0/0/0
routerB(config-if)#ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
routerB(config-if)#no shutdown

routerB(config-if)#interface serial 0/0/1
routerB(config-if)#ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
routerB(config-if)#clock rate 64000
routerB(config-if)#no shutdown
routerB(config-if)#exit
```

```
routerB(config)#
```

- **Cấu hình routerC**

```
Router>enable
```

```
Router#config terminal
```

```
Router(config)#hostname routerC
```

```
routerC(config)#interface S0/0/1
```

```
routerC(config-if)#ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
```

```
routerC(config-if)#no shutdown
```

```
routerC(config-if)#exit
```

- **Kiểm tra cấu hình**

Sử dụng lệnh **ping** để kiểm tra cấu hình

- Kiểm tra kết quả ping giữa routerA với routerB
- Kiểm tra kết quả ping giữa routerB với routerA, routerC
- Kiểm tra kết quả ping giữa routerC với routerA, routerB

## **Bước 2: Cấu hình static route**

- **Tại router routerA cấu hình static-route đến routerC**

```
RouterA(config)#ip route 10.0.2.0 255.255.255.0 10.0.1.2
```

```
RouterA(config)#exit
```

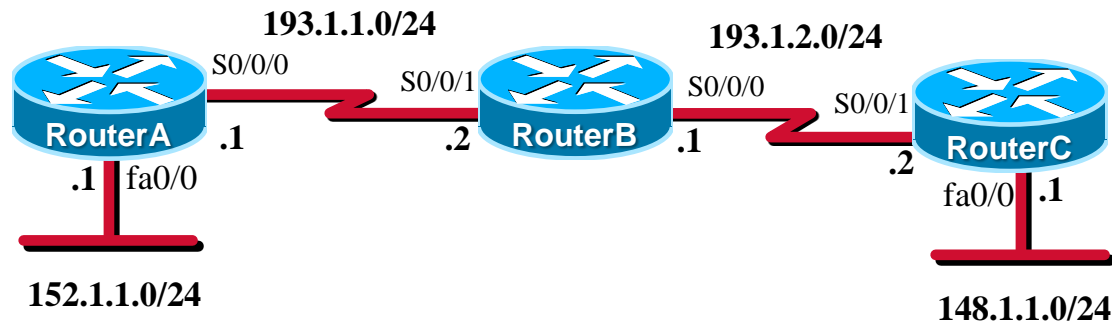
- **Tại routerC cấu hình static-route đến routerA**

```
RouterC(config)#ip route 10.0.1.0 255.255.255.0 10.0.2.1
```

```
RouterC(config)#exit
```



## Bài 2.2 DYNAMIC ROUTING – RIP



### ❖ Yêu cầu

- RouterA, RouterB, RouterC sử dụng RIP để quảng bá thông tin định tuyến
- Router B hoạt động như DCE cung cấp xung clock cho RouterA, RouterC
- Các router cấu hình RIP và quảng bá tất cả các mạng nối trực tiếp. Từ router A, B và C ta ping được hết các địa chỉ trong mạng.

### ❖ Cấu hình

**Bước 1: Cấu hình cơ bản** (đặt hostname, địa chỉ IP cho các cổng loopback, serial, fastethernet, ...)

- **Đối với router A**

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterA
RouterA(config)#interface fa0/0
RouterA(config-if)#ip address 152.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(Config-if)#no keepalive
RouterA(Config-if)#exit

RouterA(config)#interface Serial 0/0/0
RouterA(config-if)#ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#clock rate 64000
```

```
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(config-if)#exit
```

- **Đối với router B**

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterB
RouterB(config)#interface S0/0/1
RouterB(config-if)#ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
RouterB(Config-if)#no shut
RouterB(Config-if)#exit

RouterB(config)#int S0/0/0
RouterB(config-if)#ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
RouterB(config-if)#clock rate 64000
RouterB(config-if)#no shutdown
RouterB(config-if)#exit
```

- **Đối với router C**

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterC
RouterC(config)#interface fa0/0
RouterC(config-if)#ip address 148.1.1.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(Config-if)#no keepalive
RouterC(Config-if)#exit

RouterC(config)#interface s0/0/1
RouterC(config-if)#ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#exit
```

## Bước 2: Cấu hình giao thức định tuyến RIP trên mỗi router

```
routerA(config)#router rip
routerA(config-router)#network 152.1.0.0
routerA(config-router)#network 193.1.1.0
```

```
routerB(config)#router rip
routerB(config-router)#network 193.1.1.0
routerB(config-router)#network 193.1.2.0
```

```
RouterC(config)#router rip
RouterC(config-router)#network 148.1.0.0
RouterC(config-router)#network 193.1.2.0
```

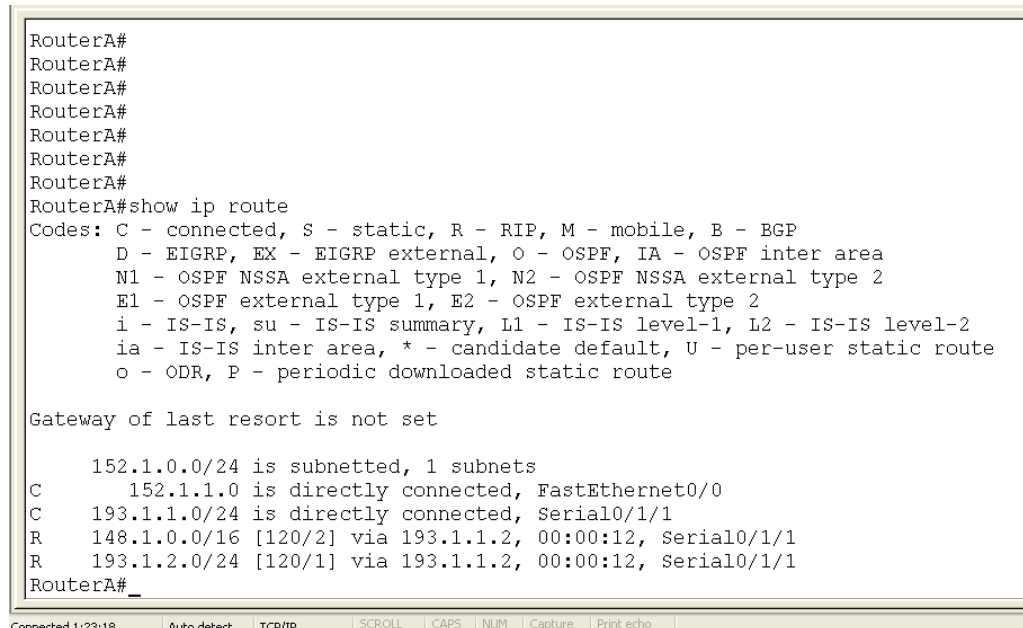
### ❖ Kiểm tra:

Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

Router#show ip route : xem bảng định tuyến

Router#debug ip rip : xem quá trình cập nhật định tuyến của RIP

Router#undebug all : dừng quá trình debug



```
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    152.1.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       152.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
R       148.1.0.0/16 [120/2] via 193.1.1.2, 00:00:12, Serial0/1/1
R       193.1.2.0/24 [120/1] via 193.1.1.2, 00:00:12, Serial0/1/1
RouterA#_
```

```

RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    152.1.0.0/16 [120/1] via 193.1.1.1, 00:00:01, Serial0/0/0
C    193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R    148.1.0.0/16 [120/1] via 193.1.2.2, 00:00:26, Serial0/0/1
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
RouterB#_

```

Connected 1:24:06   Auto detect   TCP/IP   SCROLL   CAPS   NUM   Capture   Print echo

```

RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    152.1.0.0/16 [120/2] via 193.1.2.1, 00:00:25, Serial0/0/0
R    193.1.1.0/24 [120/1] via 193.1.2.1, 00:00:25, Serial0/0/0
      148.1.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       148.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
RouterC#

```

Connected 1:24:41   Auto detect   TCP/IP   SCROLL   CAPS   NUM   Capture   Print echo

```

RouterA#
Building configuration...
Current configuration : 1426 bytes
!
version 12.3

```

```
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname RouterA
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
resource policy
!
no network-clock-participate wic 2
ip subnet-zero
!
!
ip cef
no ip dhcp use vrf connected
!
!
no ip ips deny-action ips-interface
!
no ftp-server write-enable
!
no crypto isakmp ccm
!
interface FastEthernet0/0
  ip address 152.1.1.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
  no keepalive
!
```

```
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  shutdown
  duplex auto
  speed auto
!
interface BRI0/0/0
  no ip address
  shutdown
!
interface Serial0/1/0
  no ip address
  shutdown
  no fair-queue
  clockrate 125000
!
interface Serial0/1/1
  ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
!
interface Serial0/2/0
  no ip address
  shutdown
  clock rate 128000
  dce-terminal-timing-enable
!
interface Serial0/2/1
  no ip address
  shutdown
  clock rate 128000
  dce-terminal-timing-enable
!
interface Serial0/2/2
  no ip address
  shutdown
```

```
clock rate 128000
dce-terminal-timing-enable
!
interface Serial0/2/3
  no ip address
  shutdown
  clock rate 128000
  dce-terminal-timing-enable
!
router rip
  network 152.1.0.0
  network 193.1.1.0
!
ip classless
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
control-plane
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
```

```
RouterB#
Building configuration...
```

```
Current configuration : 728 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname RouterB
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
ip cef
!
interface FastEthernet0/0
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
```



```
!  
interface Serial0/0/0  
    ip address 193.1.1.2 255.255.255.0  
    clock rate 64000  
!  
interface Serial0/0/1  
    ip address 193.1.2.1 255.255.255.0  
    --More--      !  
router rip  
    network 193.1.1.0  
    network 193.1.2.0  
!  
ip http server  
no ip http secure-server  
!  
control-plane  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
    login  
!  
    scheduler allocate 20000 1000  
End
```

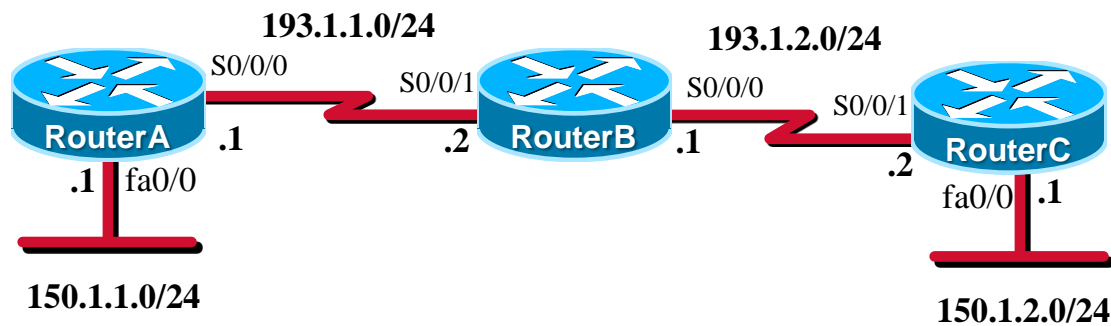
**RouterC#**

```
Building configuration...  
Current configuration : 778 bytes  
!
```

```
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname RouterC
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
no aaa new-model
ip cef
!
no ip domain lookup
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 148.1.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 no keepalive
!
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0/0
 ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
 clock rate 64000
!
interface Serial0/0/1
 --More--      no ip address
 shutdown
```

```
!  
router rip  
  network 148.1.0.0  
  network 193.1.2.0  
!  
ip http server  
no ip http secure-server  
!  
control-plane  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
  password cisco  
  login  
!  
scheduler allocate 20000 1000  
end  
RouterC#
```

## Bài 2.3 DYNAMIC ROUTING – RIPv2



### ❖ Yêu cầu

- RouterA, RouterB, RouterC sử dụng RIPv2 để quảng bá thông tin định tuyến
- Các router cấu hình RIPv2 và quảng bá tất cả các mạng nối trực tiếp. Từ router A, B và C ta ping được tất cả các địa chỉ trong mạng.

### ❖ Cấu hình

**Bước 1: Cấu hình cơ bản** (đặt hostname, địa chỉ IP cho các cổng loopback, serial, FastEthernet, ...)

- Đối với router A

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname routerA
routerA(config)#int f0/0
routerA(config-if)#ip address 150.1.1.1 255.255.255.0
routerA(config-if)#no shutdown
routerA(Config-if)#no keepalive
routerA(Config-if)#exit
```

```
routerA(config)#int s0/0/0
routerA(config-if)#ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
routerA(config-if)#clock rate 64000
routerA(config-if)#no shutdown
routerA(config-if)#exit
```

- Đối với router B

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname routerB
routerB(config)#interface serial 0/0/1
routerB(config-if)#ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
routerB(Config-if)#no shutdown
routerB(Config-if)#exit

routerB(config)#interface serial 0/0/0
routerB(config-if)#ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
routerB(config-if)#clock rate 64000
routerB(config-if)#no shutdown
routerB(config-if)#exit
```

- Đối với router C

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RouterC
RouterC(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterC(config-if)#ip address 150.1.2.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
```

```
RouterC(Config-if)#no keepalive
RouterC(Config-if)#exit

RouterC(config)#int s0/0/1
RouterC(config-if)#ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#exit
```

## Bước 2: Cấu hình giao thức định tuyến RIP trên mỗi router

```
routerA(config)#router rip
routerA(config-router)#version 2
routerA(config-router)#network 150.1.0.0
routerA(config-router)#network 193.1.1.0
routerA(config-router)#no auto-summary

routerB(config)#router rip
routerB(config-router)#version 2
routerB(config-router)#network 193.1.1.0
routerB(config-router)#network 193.1.2.0
routerB(config-router)#no auto-summary

RouterC(config)#router rip
RouterC(config-router)#version 2
RouterC(config-router)#network 150.1.0.0
RouterC(config-router)#network 193.1.2.0
RouterC(config-router)#no auto-summary
```

### ❖ Kiểm tra cấu hình

Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

show ip route : xem bảng định tuyến

debug ip rip : xem quá trình cập nhật định tuyến của RIP

undebug all : dừng quá trình debug

```
*Sep 6 05:39:29.003: RIP: sending request on FastEthernet0/0 to 224.0.0.9
*Sep 6 05:39:29.003: RIP: sending request on Serial0/1/1 to 224.0.0.9
*Sep 6 05:39:29.019: RIP: received v2 update from 193.1.1.2 on Serial0/1/1
*Sep 6 05:39:29.019:      150.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
*Sep 6 05:39:29.019:      193.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
*Sep 6 05:39:29.031: RIP: received v2 update from 193.1.1.2 on Serial0/1/1
*Sep 6 05:39:29.031:      150.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
*Sep 6 05:39:29.031:      193.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
*Sep 6 05:39:29.039: RIP: received v2 update from 193.1.1.2 on Serial0/1/1
*Sep 6 05:39:29.039:      150.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
*Sep 6 05:39:29.039:      193.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
*Sep 6 05:39:30.267: RIP: received v2 update from 193.1.1.2 on Serial0/1/1
*Sep 6 05:39:30.267:      150.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 2 hops
*Sep 6 05:39:30.267:      193.1.2.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
*Sep 6 05:39:31.003: RIP: sending v2 flash update to 224.0.0.9 via FastEthernet
0/0 (150.1.1.1)
*Sep 6 05:39:31.003: RIP: build flash update entries
*Sep 6 05:39:31.003:      150.1.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 3, tag 0
*Sep 6 05:39:31.003:      193.1.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
*Sep 6 05:39:31.003:      193.1.2.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
*Sep 6 05:39:31.003: RIP: sending v2 flash update to 224.0.0.9 via Serial0/1/1
(193.1.1.1)
*Sep 6 05:39:31.003: RIP: build flash update entries
*Sep 6 05:39:31.003:      150.1.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
```

Connected 1:51:33   Auto detect   TCP/IP   SCROLL   CAPS   NUM   Capture   Print echo

```
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#show ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C      193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
R      193.1.2.0/24 [120/1] via 193.1.1.2, 00:00:12, Serial0/1/1
        150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
R          150.1.2.0 [120/2] via 193.1.1.2, 00:00:12, Serial0/1/1
C          150.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
RouterA#_
```

Connected 1:52:13   Auto detect   TCP/IP   SCROLL   CAPS   NUM   Capture   Print echo

```
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#sh ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
     150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
R       150.1.2.0 [120/1] via 193.1.2.2, 00:00:03, Serial0/0/1
R       150.1.1.0 [120/1] via 193.1.1.1, 00:00:03, Serial0/0/0
RouterB#_
```

Connected 1:52:55    Auto detect    TCP/IP    SCROLL    CAPS    NUM    Capture    Print echo

```
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#sh ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
     150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
R       150.1.2.0 [120/1] via 193.1.2.2, 00:00:03, Serial0/0/1
R       150.1.1.0 [120/1] via 193.1.1.1, 00:00:03, Serial0/0/0
RouterB#_
```

Connected 1:53:13    Auto detect    TCP/IP    SCROLL    CAPS    NUM    Capture    Print echo



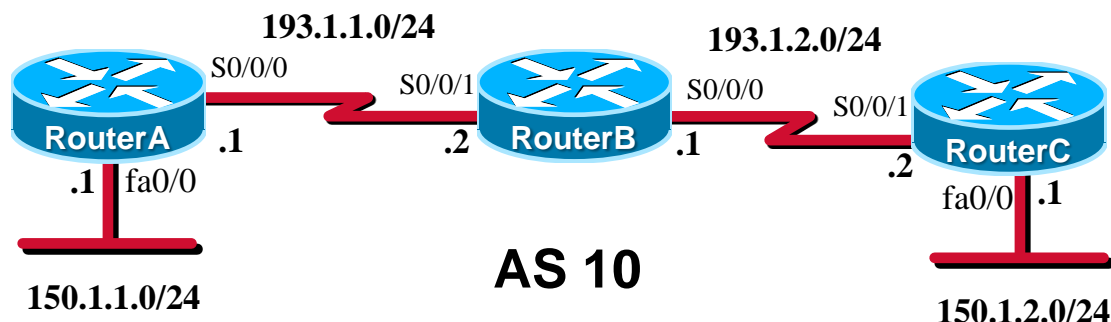
```
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R    193.1.1.0/24 [120/1] via 193.1.2.1, 00:00:20, Serial0/0/0
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
     150.1.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C      150.1.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R      150.1.1.0/24 [120/2] via 193.1.2.1, 00:00:20, Serial0/0/0
R      150.1.0.0/16 [120/2] via 193.1.2.1, 00:02:30, Serial0/0/0
RouterC#_
```

Connected 1:53:36   Auto detect   TCP/IP   SCROLL   CAPS   NUM   Capture   Print echo

## Bài 2.4 DYNAMIC ROUTING – EIGRP



### ❖ Yêu cầu

- RouterA, RouterB, RouterC sử dụng EIGRP để quảng bá thông tin định tuyến
- Các router cấu hình EIGRP và quảng bá tất cả các mạng nối trực tiếp. Từ router A, B và C ta ping được hết tất cả các địa chỉ trong mạng.

### ❖ Các bước thực hiện

**Bước 1: Cấu hình cơ bản** (đặt hostname địa chỉ IP cho các cổng loopback, serial, fastEthernet, ...)

#### • Đối với router A

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname routerA
routerA(config)#interface fa0/0
routerA(config-if)#ip address 150.1.1.1 255.255.255.0
routerA(config-if)#no shutdown
routerA(Config-if)#no keepalive
routerA(Config-if)#exit

routerA(config)#interface S0/0/0
routerA(config-if)#ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
routerA(config-if)#clock rate 64000
```

```
routerA(config-if)#no shutdown
routerA(config-if)#exit
```

- **Đối với router B**

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname routerB
routerB(config)#interface S0/0/1
routerB(config-if)#ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
routerB(Config-if)#no shut
routerB(Config-if)#exit

routerB(config)#interface S0/0/0
routerB(config-if)#ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
routerB(config-if)#clock rate 64000
routerB(config-if)#no shutdown
routerB(config-if)#exit
```

- **Đối với router C**

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterC
RouterC(config)#interface fastethernet 0/0
RouterC(config-if)#ip address 150.1.2.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(Config-if)#no keepalive
RouterC(Config-if)#exit

RouterC(config)#interface S0/0/1
RouterC(config-if)#ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
```

```
RouterC(config-if)#exit
```

## **Bước 2: Cấu hình giao thức định tuyến EIGRP trên mỗi router**

```
RouterA(config)#router eigrp 10
RouterA(config-router)#network 150.1.0.0
RouterA(config-router)#network 193.1.1.0
RouterA(config-router)#no auto-summary
```

```
routerB(config)#router eigrp 10
routerB(config-router)#network 193.1.1.0
routerB(config-router)#network 193.1.2.0
routerB(config-router)# no auto-summary
```

```
RouterC(config)#router eigrp 10
RouterC(config-router)#network 150.1.0.0
RouterC(config-router)#network 193.1.2.0
RouterC(config-router)#no auto-summary
```

### **❖ Kiểm tra cấu hình**

Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

```
Router#show ip route : xem bảng định tuyến
```

```

RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#sh ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
D    193.1.2.0/24 [90/21024000] via 193.1.1.2, 00:01:02, Serial0/1/1
    150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
D      150.1.2.0 [90/21026560] via 193.1.1.2, 00:01:02, Serial0/1/1
C      150.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
RouterA#

```

Connected 2:08:06    Auto detect    TCP/IP    SCROLL    CAPS    NUM    Capture    Print echo

```

ial0/0/0) is resync: peer graceful-restart
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#show ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
    150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
D      150.1.2.0 [90/20514560] via 193.1.2.2, 00:03:08, Serial0/0/1
D      150.1.1.0 [90/20514560] via 193.1.1.1, 00:03:22, Serial0/0/0
RouterB#

```

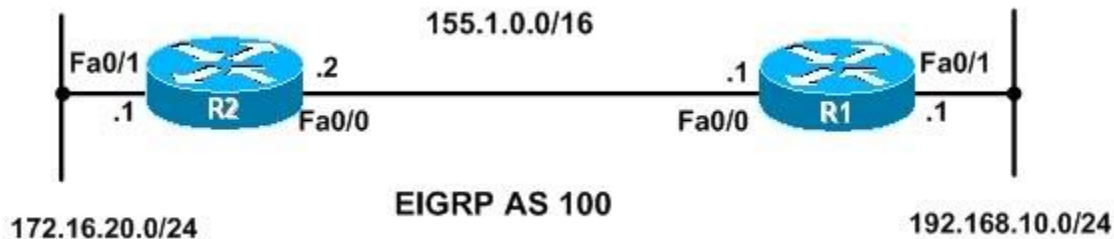
Connected 2:08:48    Auto detect    TCP/IP    SCROLL    CAPS    NUM    Capture    Print echo

```
RouterB#  
Termserver#3  
[Resuming connection 3 to r5-3 ... ]  
  
RouterC#  
RouterC#  
RouterC#  
RouterC#show ip route  
Codes: 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  
        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  
        o - ODR, P - periodic downloaded static route  
  
Gateway of last resort is not set  
  
D    193.1.1.0/24 [90/21024000] via 193.1.2.1, 00:05:12, Serial0/0/0  
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0  
    150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets  
C        150.1.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0  
D        150.1.1.0 [90/21026560] via 193.1.2.1, 00:03:42, Serial0/0/0  
RouterC#_
```

Connected 2:09:04   Auto detect   TCP/IP   SCROLL   CAPS   NUM   Capture   Print echo

## Bài 2.5 EIGRP Authentication

### Topology



- **Yêu cầu**

Cấu hình EIGRP authentication giữa hai router R1 và R2.

- **Cấu hình**

- Cấu hình cơ bản

```
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 155.1.0.1 255.255.0.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config)#interface fa0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config)#router eigrp 100
R1(config-if)#network 192.168.10.0
R1(config-if)#network 155.1.0.0
R1(config-if)#no auto-summary

R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 155.1.0.2 255.255.0.0
R2(config-if)#no shutdown

R2(config)#interface fa0/1
R2(config-if)#ip address 172.16.20.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown

R2(config)#router eigrp 100
R2(config-if)#network 172.16.0.0
R2(config-if)#network 155.1.0.0
R2(config-if)#no auto-summary
```

**- Cấu hình authentication**

```
R1(config)#key chain my_keychain1
R1(config-keychain)#key 1
R1(config-keychain-key)#key-string cisco

R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip authentication mode eigrp 100 md5
R1(config-if)#ip authentication key-chain eigrp 100 my_keychain1

R2(config)#key chain my_keychain2
R2(config-keychain)#key 1
R2(config-keychain-key)#key-string cisco

R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip authentication mode eigrp 100 md5
R2(config-if)#ip authentication key-chain eigrp 100 my_keychain2
```

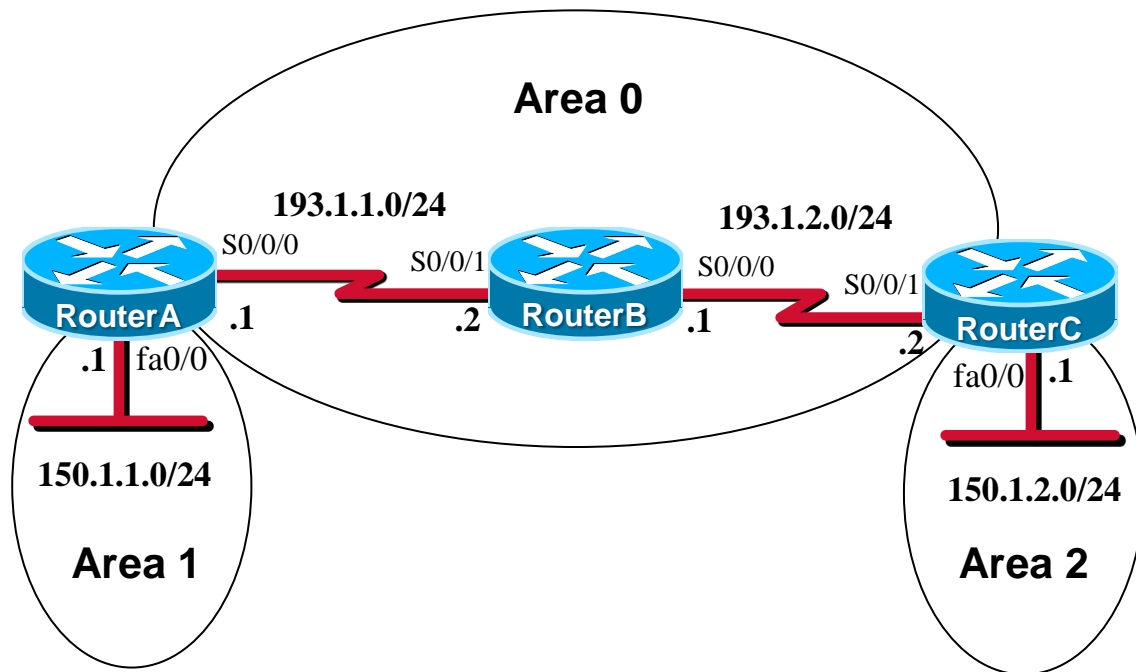
- **Kiểm tra cấu hình**

Dùng các lệnh sau:

```
show ip eigrp neighbors
show ip eigrp interfaces details
show key chain
```



## Bài 2.6 DYNAMIC ROUTING – OSPF



### ❖ Mô tả

- RouterA, RouterB, RouterC sử dụng OSPF để quảng bá thông tin định tuyến
- Các router cấu hình OSPF và quảng bá tất cả các mạng nối trực tiếp. Từ Router A, B và C ta ping được hết các địa chỉ trong mạng.

### ❖ Các bước thực hiện

Đặt hostname địa chỉ IP cho các cổng loopback, serial, ethernet

#### • Đối với router A

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterA
RouterA(config)#interface fa0/0
RouterA(config-if)#ip address 150.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(Config-if)#no keepalive
```

```
RouterA(Config-if)#exit
```

```
RouterA(config)#interface s0/0/0
```

```
RouterA(config-if)#ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
```

```
RouterA(config-if)#clock rate 64000
```

```
RouterA(config-if)#no shutdown
```

```
RouterA(config-if)#exit
```

- **Đối với router B**

```
Router>enable
```

```
Router#config terminal
```

```
Router(config)#hostname RouterB
```

```
RouterB(config)#interface S0/0/1
```

```
RouterB(config-if)#ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
```

```
RouterB(config-if)#no shutdown
```

```
RouterB(config-if)#exit
```

```
RouterB(config)#interface S0/0/0
```

```
RouterB(config-if)#ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
```

```
RouterB(config-if)#clock rate 64000
```

```
RouterB(config-if)#no shutdown
```

```
RouterB(config-if)#exit
```

- **Đối với router C**

```
Router>enable
```

```
Router#config terminal
```

```
Router(config)#hostname RouterC
```

```
RouterC(config)#interface fa0/0
```

```
RouterC(config-if)#ip address 150.1.2.1 255.255.255.0
```

```
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(Config-if)#no keepalive
RouterC(Config-if)#exit
```

```
RouterC(config)#interface S0/0/1
RouterC(config-if)#ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#exit
```

- **Cấu hình giao thức định tuyến RIP trên mỗi router**

```
RouterA(config)#router ospf 1
RouterA(config-router)#network 150.1.1.0 0.0.0.255 area 1
RouterA(config-router)#network 193.1.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
RouterB(config)#router ospf 1
RouterB(config-router)#network 193.1.1.0 0.0.0.255 area 0
RouterB(config-router)#network 193.1.2.0 0.0.0.255 area 0
```

```
RouterC(config)#router ospf 1
RouterC(config-router)#network 150.1.2.0 0.0.0.255 area 2
RouterC(config-router)#network 193.1.2.0 0.0.0.255 area 0
```

### ❖ Kiểm tra cấu hình

Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

Router#show ip route : xem bảng định tuyến

Router#ping : kiểm tra kết nối

```

asd - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
line vty 0 4BGP admin

login 05:33
!2

end

RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#show ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
O    193.1.2.0/24 [110/1562] via 193.1.1.2, 00:00:48, Serial0/1/1
    150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O IA   150.1.2.0 [110/1563] via 193.1.1.2, 00:00:48, Serial0/1/1
C      150.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
RouterA#

```

Connected 2:29:45    Auto detect    TCP/IP    SCROLL    CAPS    NUM    Capture    Print echo

```

asd - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
RouterB#]i
*Sep 6
% Unknown com

RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#show ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
    150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O IA   150.1.2.0 [110/782] via 193.1.2.2, 00:02:08, Serial0/0/1
O IA   150.1.1.0 [110/782] via 193.1.1.1, 00:02:08, Serial0/0/0
RouterB#

```

```

asd - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
Gateway
    ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route90
NTL/Z.

O IA   150.1.1.0 [110/782] via 193.1.1.1, 00:02:08, Serial0/0/0
RouterB#
Termserver#3
[Resuming connection 3 to r5-3 ... ]

RouterC#
RouterC#
RouterC#show ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

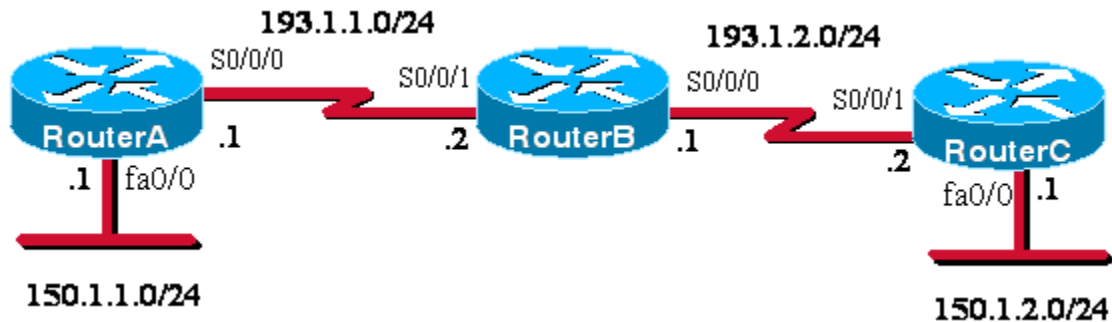
Gateway of last resort is not set

O    193.1.1.0/24 [110/1562] via 193.1.2.1, 00:02:24, Serial0/0/0
C    193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
    150.1.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C        150.1.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
O IA   150.1.1.0 [110/1563] via 193.1.2.1, 00:02:24, Serial0/0/0
RouterC#_

```

## Bài 2.7 OSPF Authentication

### ❖ Topology



### ❖ Yêu cầu

Cấu hình OSPF cho các router RouterA, RouterB và RouterC (Single Area - Area 0) trong mô hình mạng trên để quảng bá các thông tin định tuyến. Cấu hình chứng thực dạng Plain text và MD5 giữa 2 router: RouterA và RouterB

### ❖ Hướng dẫn cấu hình

**Bước 1: Cấu hình cơ bản (đặt hostname, địa chỉ IP cho các interface: loopback, serial, FastEthernet)**

#### - Đối với router A

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname routerA
routerA(config)#int f0/0
routerA(config-if)#ip address 150.1.1.1 255.255.255.0
routerA(config-if)#no shutdown
routerA(Config-if)#no keepalive
routerA(Config-if)#exit

routerA(config)#int s0/0/0
routerA(config-if)#ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
routerA(config-if)#clock rate 64000
routerA(config-if)#no shutdown
routerA(config-if)#exit
```

**- Đối với router B**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname routerB
routerB(config)#interface serial 0/0/1
routerB(config-if)#ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
routerB(Config-if)#no shutdown
routerB(Config-if)#exit

routerB(config)#interface serial 0/0/0
routerB(config-if)#ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
routerB(config-if)#clock rate 64000
routerB(config-if)#no shutdown
routerB(config-if)#exit
```

**- Đối với router C**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RouterC
RouterC(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterC(config-if)#ip address 150.1.2.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(Config-if)#no keepalive
RouterC(Config-if)#exit
RouterC(config)#int s0/0/1
RouterC(config-if)#ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#exit
```

**Bước 2: Cấu hình giao thức định tuyến OSPF trên mỗi router**

```
routerA(config)#router ospf 1
routerA(config-router)#network 150.1.1.0 0.0.0.255 area 0
routerA(config-router)#network 193.1.1.0 0.0.0.255 area 0

routerB(config)#router ospf 1
routerB(config-router)#network 193.1.1.0 0.0.0.255 area 0
routerB(config-router)#network 193.1.2.0 0.0.0.255 area 0
```

```
RouterC(config)#router ospf 1
RouterC(config-router)#network 150.1.2.0 0.0.0.255 area 0
RouterC(config-router)#network 193.1.2.0 0.0.0.255 area 0
```

### **Bước 3.1. Cấu hình chứng thực dạng Plain text giữa 2 router: RouterA và RouterB**

```
routerA(config)#int S0/0/0
routerA(config-if)#ip ospf authentication
routerA(config-if)#ip ospf authentication-key cisco

RouterB(config)#int S0/0/1
routerB(config-if)#ip ospf authentication
routerB(config-if)#ip ospf authentication-key cisco
```

### **Bước 3.2 Cấu hình chứng thực dạng MD5 giữa 2 router: RouterA và RouterB**

```
routerA(config)#int S0/0/0
routerA(config-if)#ip ospf authentication message-digest
routerA(config-if)#ip ospf messages-digest-key 1 md5 cisco

RouterB(config)#int S0/0/1
routerB(config-if)#ip ospf authentication message-digest
routerB(config-if)#ip ospf messages-digest-key 1 md5 cisco
```

## **Bước 4. Kiểm tra cấu hình**

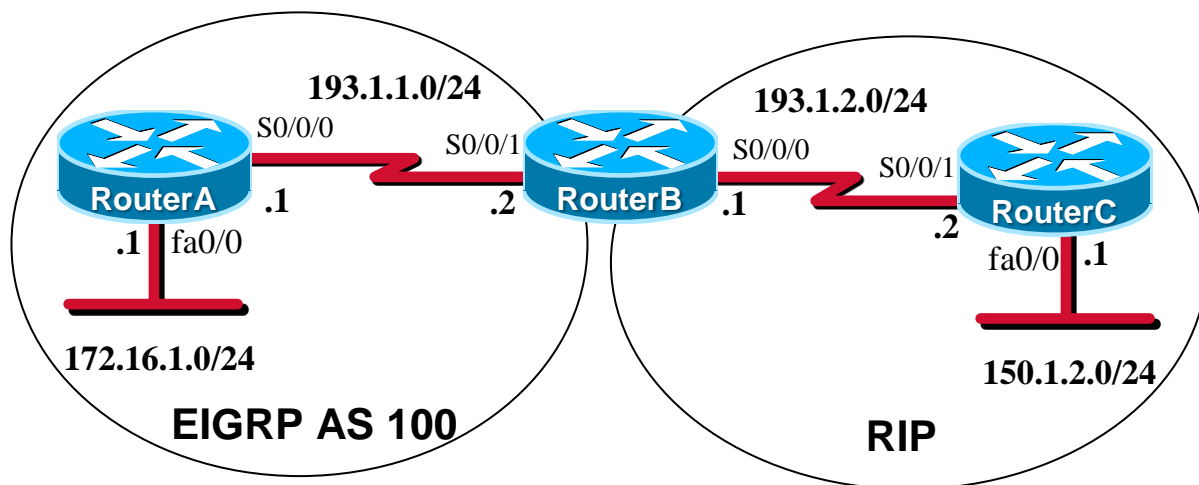
Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

show ip route: xem bảng định tuyến

debug ip ospf event : xem quá trình cập nhật định tuyến của OSPF



## Bài 2.8 REDISTRIBUTE GIỮA RIP & EIGRP



### ❖ Mô tả

- RouterA, RouterB sử dụng EIGRP để quảng cáo thông tin định tuyến
- RouterB, RouterC sử dụng RIP để quảng cáo thông tin định tuyến
- Từ RouterA, RouterB, RouterC ping được hết các địa chỉ trong mạng

### ❖ Các bước thực hiện

Đặt Hostname địa chỉ IP cho các cổng Loopback, Serial, FastEthernet

- Đối với router A

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RouterA
RouterA(config)#interface fa0/0
RouterA(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(Config-if)#no keepalive
RouterA(Config-if)#exit
```

```
RouterA(config)#interface s0/0/0
RouterA(config-if)#ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#clock rate 64000
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(config-if)#exit
```

- **Đối với router B**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RouterB
RouterB(config)#interface S0/0/1
RouterB(config-if)#ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
RouterB(Config-if)#no shut
RouterB(Config-if)#exit

RouterB(config)#interface S0/0/0
RouterB(config-if)#ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
RouterB(config-if)#clock rate 64000
RouterB(config-if)#no shutdown
RouterB(config-if)#exit
```

- **Đối với router C**

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterC
RouterC(config)#interface fa0/0
RouterC(config-if)#ip address 150.1.2.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
```

```
RouterC(config-if)#no keepalive
RouterC(config-if)#exit
```

```
RouterC(config)#interface S0/0/1
RouterC(config-if)#ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#exit
```

- **Cấu hình giao thức định tuyến EIGRP trên mỗi RouterA và RouterB**

```
RouterA(config)#router eigrp 100
RouterA(config-router)#network 172.16.0.0
RouterA(config-router)#network 193.1.1.0 0
RouterA(config-router)#no auto-summary
```

```
RouterB(config)#router eigrp 100
RouterB(config-router)#network 193.1.1.0
RouterB(config-router)#no auto-summary
```

```
RouterB(config)#router rip
RouterB(config-router)#network 193.1.2.0
RouterB(config-router)#passive interface S0/0/1
```

```
RouterC(config)#router rip
RouterC(config-router)#network 150.1.0.0
RouterC(config-router)#network 193.1.2.0
```

Để RouterC thấy được RouterA, ta thực hiện redistribute

```
RouterB(config)#router rip
RouterB(config-router)#redistribute eigrp 100 metric 3
```

Tương tự : để RouterA thấy RouterC

```
RouterB(config)#router eigrp 100
```

```
RouterB(config-router)#redistribute rip metric 100 1 255 255 1500
```

### ❖ Kiểm tra

Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

show ip route : xem bảng định tuyến

ping : kiểm tra kết nối

```
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static 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
C       193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
D EX 193.1.2.0/24 [170/26112256] via 193.1.1.2, 00:00:47, Serial0/1/1
D EX 150.1.0.0/16 [170/26112256] via 193.1.1.2, 00:00:47, Serial0/1/1
RouterA#
```

Connected 2:55:15   Auto detect   TCP/IP   SCROLL   CAPS   NUM   Capture   Print echo

```

RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
D       172.16.1.0 [90/20514560] via 193.1.1.1, 00:07:41, Serial0/0/0
C       193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C       193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R       150.1.0.0/16 [120/1] via 193.1.2.2, 00:00:15, Serial0/0/1
RouterB#
RouterB#

```

Connected 2:55:45    Auto detect    TCP/IP    SCROLL    CAPS    NUM    Capture    Print echo

```

RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

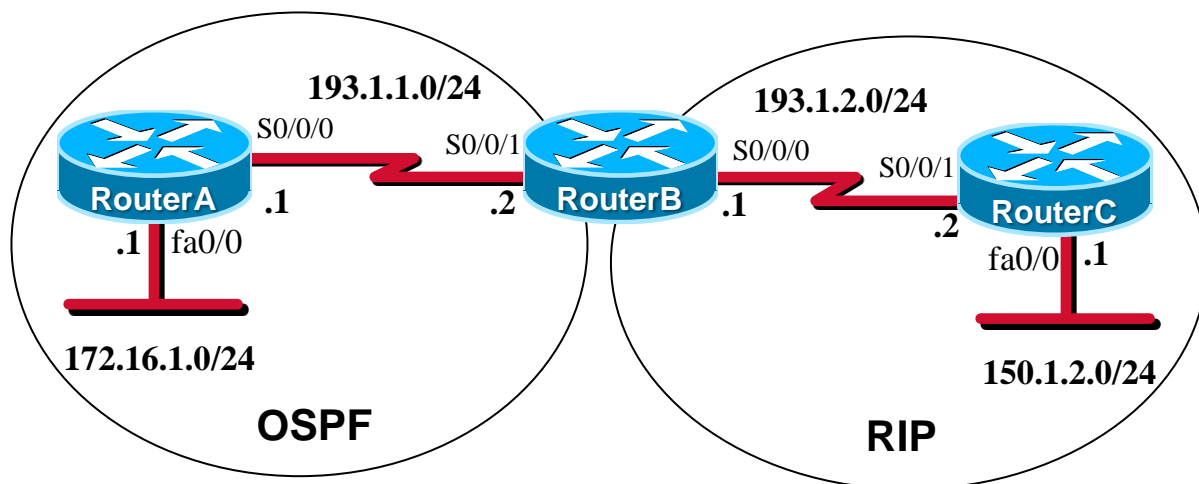
Gateway of last resort is not set

R       172.16.0.0/16 [120/3] via 193.1.2.1, 00:00:22, Serial0/0/0
R       193.1.1.0/24 [120/3] via 193.1.2.1, 00:00:22, Serial0/0/0
C       193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
       150.1.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       150.1.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#

```

Connected 2:56:03    Auto detect    TCP/IP    SCROLL    CAPS    NUM    Capture    Print echo

## Bài 2.9 REDISTRIBUTE GIỮA RIP & OSPF



### ❖ Mô tả

- RouterA, RouterB sử dụng OSPF để quảng cáo thông tin định tuyến
- RouterB, RouterC sử dụng RIP để quảng cáo thông tin định tuyến
- Từ RouterA, RouterB, RouterC ping được hết các địa chỉ trong mạng

### ❖ Các bước thực hiện

Đặt hostname địa chỉ IP cho các cổng Loopback, Serial, FastEthernet

- Đối với router A

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterA
RouterA(config)#interface fa0/0
RouterA(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(Config-if)#no keepalive
RouterA(Config-if)#exit

RouterA(config)#interface s0/0/0
RouterA(config-if)#ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
RouterA(config-if)#clock rate 64000
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(config-if)#exit
```

- Đối với router B

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterB
RouterB(config)#interface S0/0/1
RouterB(config-if)#ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
RouterB(Config-if)#no shutdown
RouterB(Config-if)#exit

RouterB(config)#interface S0/0/0
RouterB(config-if)#ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
RouterB(config-if)#clock rate 64000
RouterB(config-if)#no shutdown
```

```
RouterB(config-if)#exit
```

- **Đối với router C**

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#hostname RouterC
RouterC(config)#interface fa0/0
RouterC(config-if)#ip address 150.1.2.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(Config-if)#no keepalive
RouterC(Config-if)#exit
```

```
RouterC(config)#interface S0/0/1
RouterC(config-if)#ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#exit
```

- **Cấu hình giao thức định tuyến OSPF trên mỗi RouterA và RouterB**

```
RouterA(config)#router ospf 1
RouterA(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
RouterA(config-router)#network 193.1.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
RouterB(config)#router ospf 1
RouterB(config-router)#network 193.1.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
RouterB(config)#router rip
RouterB(config-router)#network 193.1.2.0
```

```
RouterC(config)#router rip
RouterC(config-router)#network 150.1.0.0
```



```
RouterC(config-router)#network 193.1.2.0
```

- Cấu hình redistribute

Để RouterC thấy được RouterA, ta thực hiện redistribute

```
RouterB(config)#router rip
```

```
RouterB(config-router)#redistribute ospf 1 metric 3
```

Tương tự : để RouterA thấy RouterC

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

```
RouterB(config-router)#redistribute rip metric 100 subnets
```

```
RouterA#
RouterA#
RouterA#show ip route
Codes: 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
        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
        o - ODR, P - periodic downloaded static 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
C       193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
O E2 193.1.2.0/24 [110/100] via 193.1.1.2, 00:02:38, Serial0/1/1
O E2 150.1.0.0/16 [110/100] via 193.1.1.2, 00:02:38, Serial0/1/1
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
RouterA#
```

```
RouterB#
RouterB#
RouterB#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O       172.16.1.0 [110/782] via 193.1.1.1, 00:02:56, Serial0/0/0
C       193.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C       193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R       150.1.0.0/16 [120/1] via 193.1.2.2, 00:00:04, Serial0/0/1
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#
RouterB#_
```

Connected 3:08:31 Auto detect TCP/IP SCROLL CAPS NUM Capture Print echo

```
RouterC#
RouterC#
RouterC#show ip route
Codes: 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
       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
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

R       172.16.0.0/16 [120/3] via 193.1.2.1, 00:00:26, Serial0/0/0
R       193.1.1.0/24 [120/3] via 193.1.2.1, 00:00:26, Serial0/0/0
C       193.1.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
       150.1.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       150.1.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#
RouterC#_
```

Connected 3:08:46 Auto detect TCP/IP SCROLL CAPS NUM Capture Print echo

## ❖ Kiểm tra cấu hình

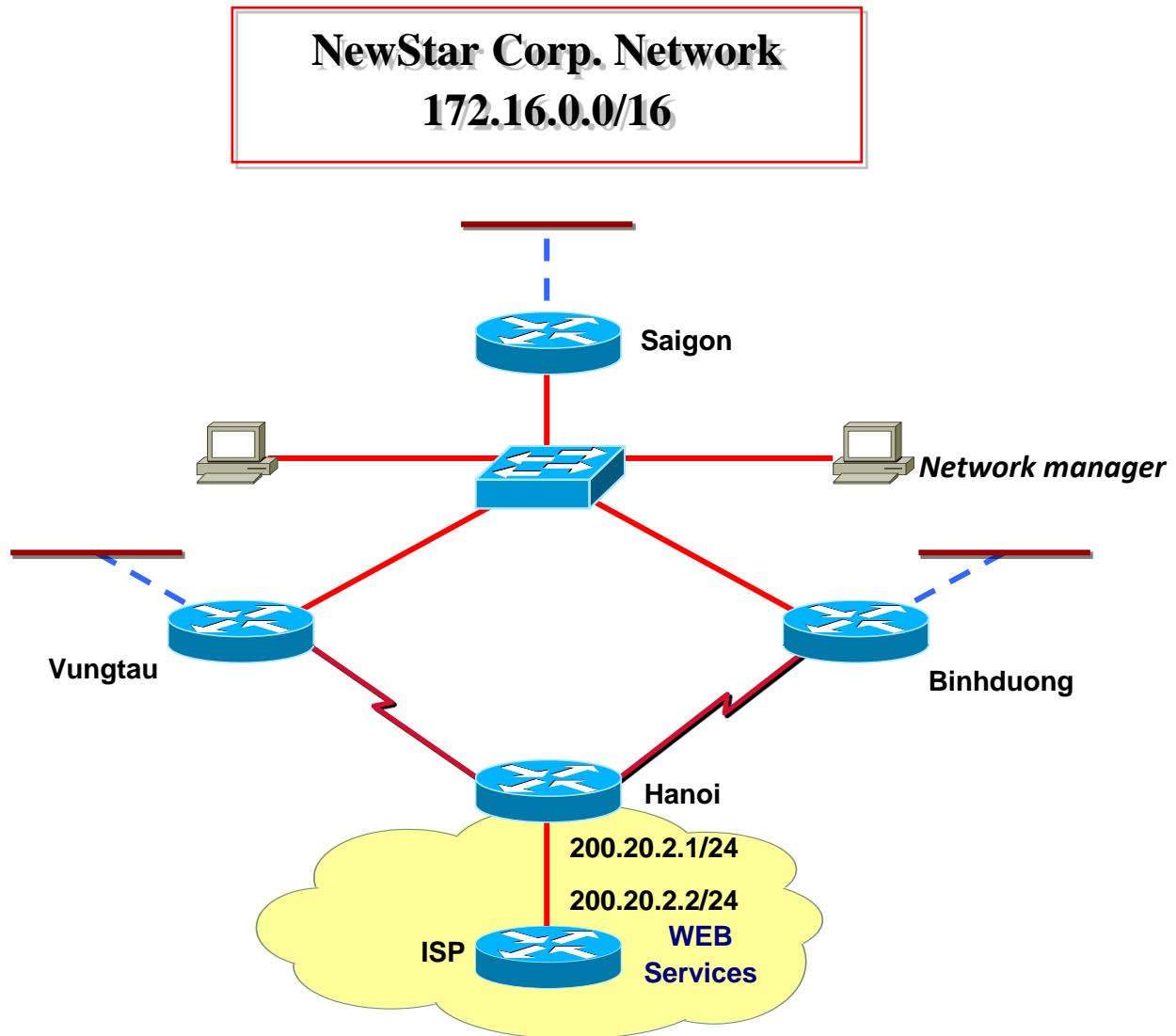
Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

Router#show ip route : xem bảng định tuyến

Router#ping : kiểm tra kết nối

## Challenge Lab 1.

*In this examination you are asked to configure all Cisco routers and attached workstations so that they share an IP addressing / subnet scheme from a single class B private network address. Using dynamic routing protocol in the network but INTERNET router must be **not allowed** any routing protocol. This will enable all PCs can access Internet.*



### Task 1: IP Address plan

- Subnetting the given IP Network address so that support all user

- For example: LAN 10, LAN 20, and LAN 30 have to support 1000 users.
- Assign devices 's IP address (write down on topology)

**Task 2: Router basic configuration**

- Configure hostnames, IP host table, banner message on all routers
- Assign IP address to routers interface and PCs, and interface description
- Configure telnet and privileged password
- Configure CDP on all routers
- Start www service on routers

**Task 3: Routing Configuration**

- Using any IP routing protocol for NewStar Corp. network.
- Router **Hanoi** should advertise the **default network** into ABC Corp. network so that the Internet can be accessed from ABC Corp. network.
- **No routing protocol** is allowed at **ISP Router**, using a **static route** for routing its packets

**Task 4: Access Control List Configuration**

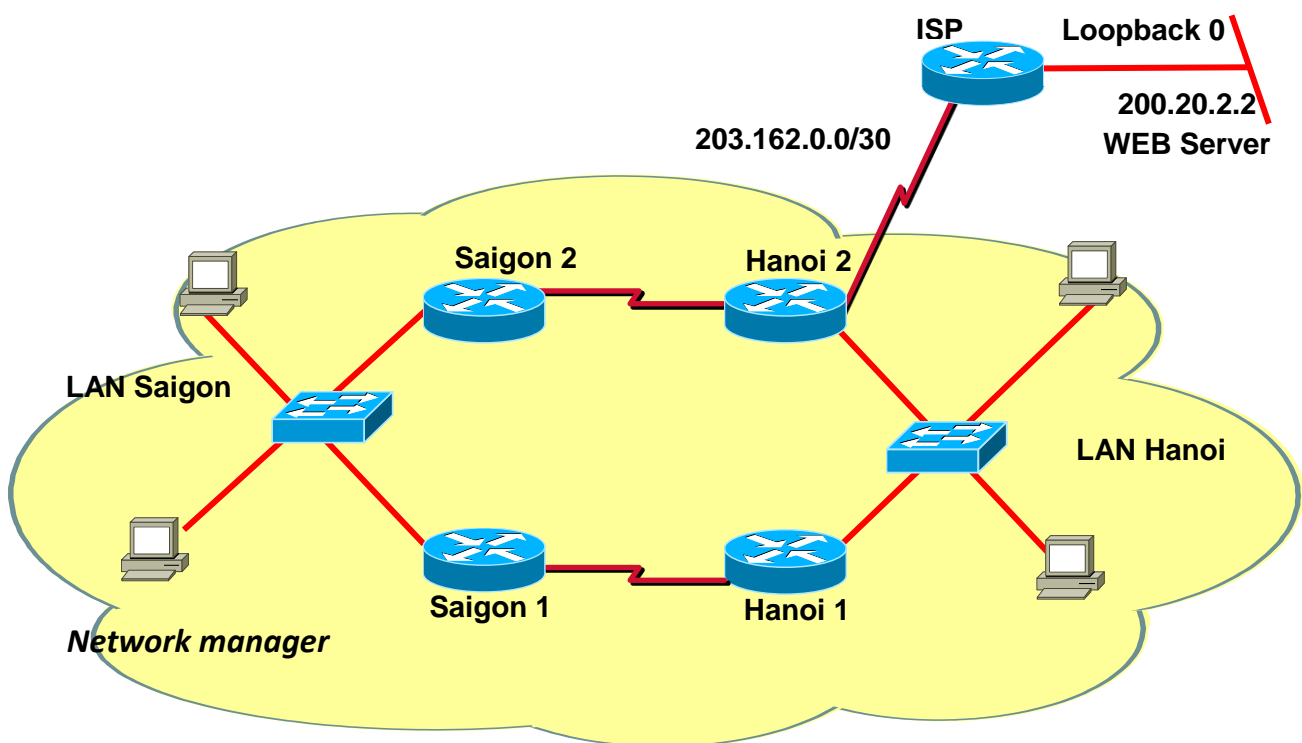
- Network manager's PCs will be allowed to access the Internet for every services
- The workstations in upper half of subnet address of LAN10, LAN20, and LAN30 's PCs will be only allowed to access to Internet for WEB service and FTP service.
- Allow only Network manager can telnet to routers
- Other PCs will be denied to access the Internet

## Challenge Lab 2.

*In this exam you are required to configure all Cisco routers and attached workstations so that they share an IP addressing / subnet scheme from a single class C private network address. Using dynamic routing protocol in the network but INTERNET router must be **not allowed** any routing protocol. This will enable all PCs can access Internet.*

### NewStar Corp. Network

192.166.0.0/24



#### Task 1: IP Address plan

- Subnetting the given IP Network address so that support all user
  - o For example: LAN 10, LAN 20, and LAN 30 have to support 30 users.
- Assign to devices 's IP address (write down on topology)

#### Task 2: Router basic configuration

- Configure hostnames, IP host table, banner message on all routers
- Assign IP address to routers interface and PCs, and interface description
- Configure telnet and privileged password
- Configure CDP on all routers
- Start www service on routers

**Task 3: Routing Configuration**

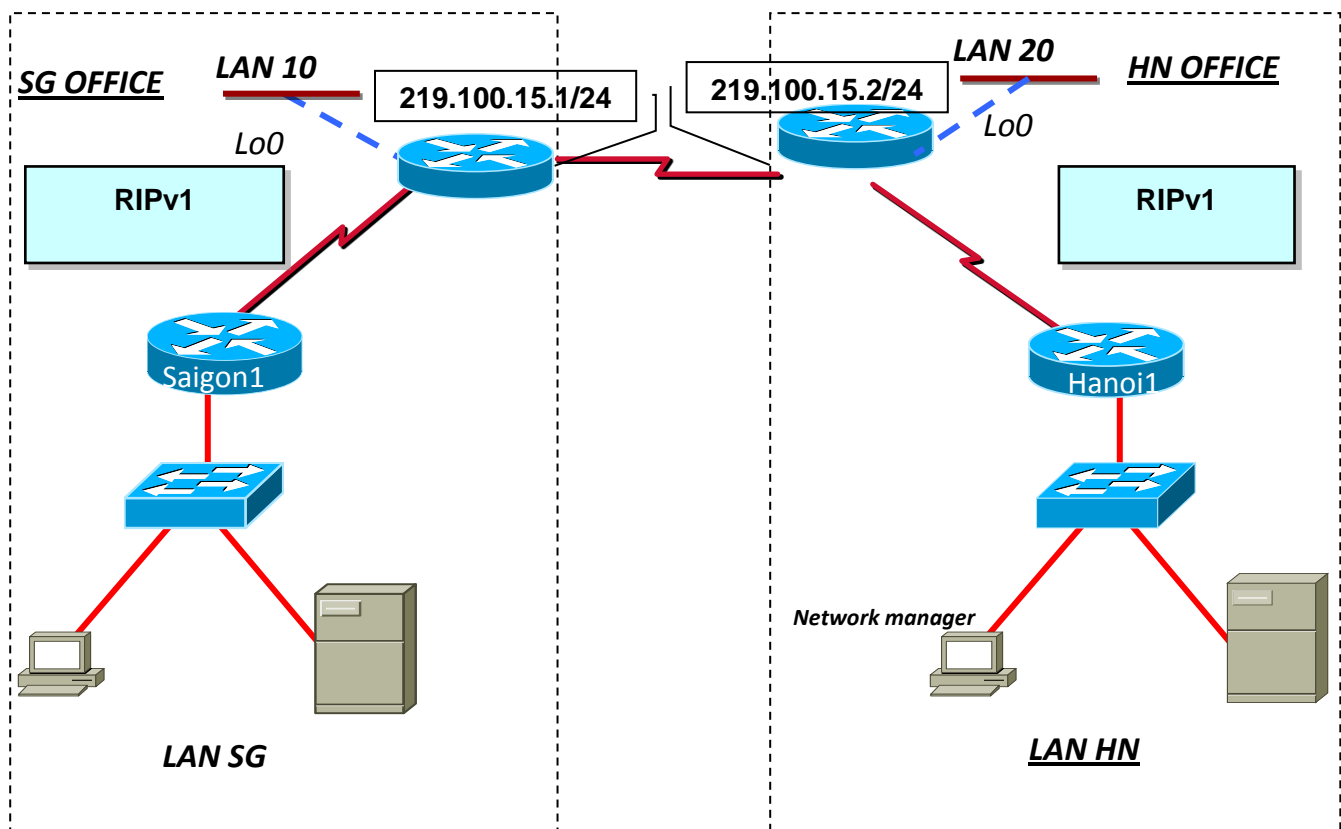
- Using any IP routing protocol for NewStar Corp. network.
- Router **Hanoi2** should advertise the **default network** into NewStar Corp. network so that the Internet can be accessed from NewStar Corp. network.
- **No routing protocol** is allowed at **ISP Router**, using a **default route** for routing its packets

**Task 4: Access Control List Configuration**

- Network manager's PCs will be allowed to access the Internet for every services
- The workstations in upper half of subnet address of LAN Saigon and LAN Hanoi will be only allowed to access to Internet for WEB service and FTP service.
- Allow only Network manager can telnet to routers
- Other PCs will be denied to access the Internet

## Challenge Lab 3.

*In this exam you are required to configure all Cisco routers and attached workstations between OFFICE-1 and OFFICE-2 so that they share an IP addressing / subnet scheme from a single class C private network address. Class-full routing protocol (as RIPv1) can not update correctness subnet routes between two offices because discontinuous network address 219.100.12.0/24 separates them. Therefore, routers should be configured with the suitable **static** or **default** routes so that they can reach the rest of the network.*



### Task 1: IP Address plan

- Subnetting the given IP Network address so that support all user
  - For example:
    - LAN 10 and LAN 20 have to support 10 users
    - LAN SG and LAN HN have to support 14 users.
- Assign devices 's IP address (write down on topology)

**Task 2: Router basic configuration**

- Configure hostnames, IP host table, banner message on all routers
- Assign IP address to routers interface and PCs, and interface description
- Configure telnet and privileged password
- Configure CDP on all routers
- Start www service on routers

**Task 3: Routing Configuration**

- Using any IP routing protocol for network.
- Router Hanoi and Saigon should be configured with the suitable static or default routes so that they can reach the rest of the network.

**Task 4: Access Control List Configuration**

- Network manager's PCs will be allowed access to anywhere for every services
- The workstations in upper half of subnet address of LAN SG will be only denied to access to the workstations in upper half of subnet address of LAN HN for WWW service.
- Allow only Network manager can telnet to routers