

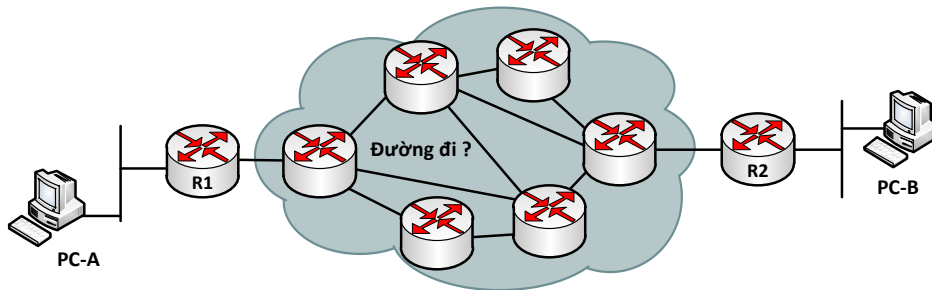
ĐỊNH TUYẾN

Chương này trình bày một số vấn đề cơ bản về định tuyến, phân loại định tuyến, đặc điểm của một số giao thức định tuyến phổ biến và cách cấu hình trên thiết bị của Cisco. Học xong chương này, người học có khả năng:

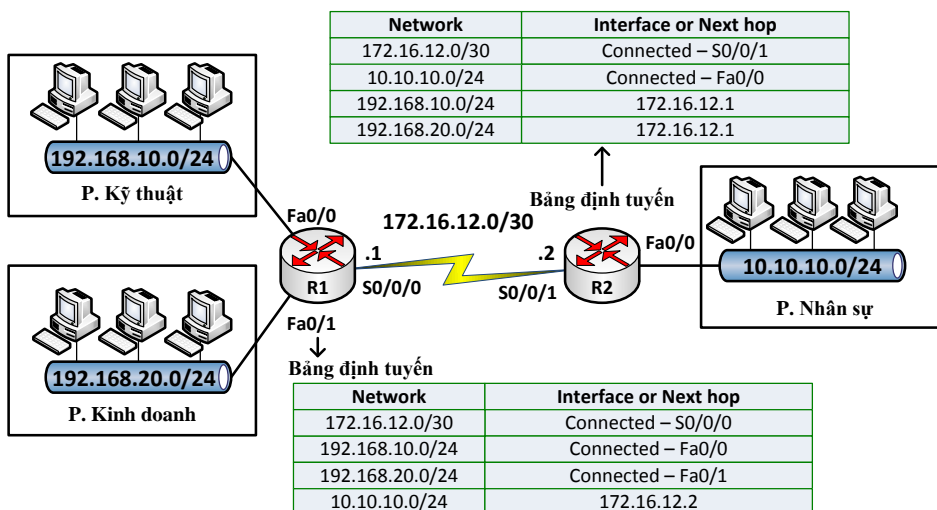
- Phân biệt được định tuyến tĩnh và định tuyến động
- Phân biệt được giao thức định tuyến dạng distance-vector, link-state, classful và classless
- Trình bày được đặc điểm của các giao thức RIP, OSPF, EIGRP
- Cấu hình định tuyến tĩnh, định tuyến động bằng các giao thức RIP, OSPF, EIGRP

1. Giới thiệu

Định tuyến 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



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.

2. Phân loại định tuyến

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

2.1. Định tuyến tĩnh – static routing

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.

Cấu hình:

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

Trong đó:

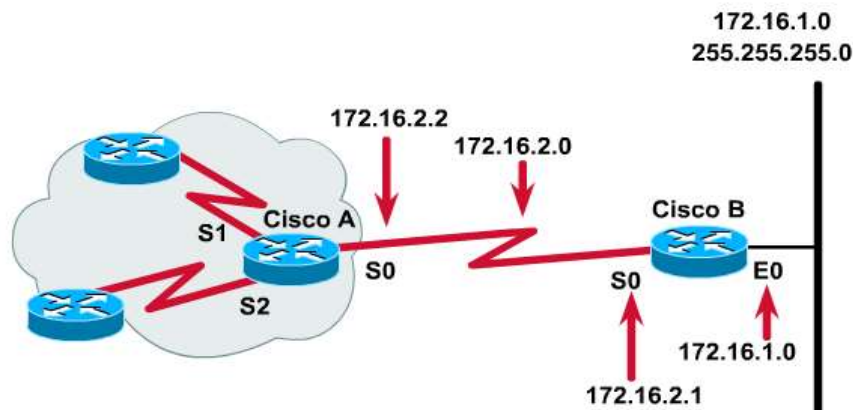
destination-network: là địa chỉ mạng cần đi tới

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

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



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

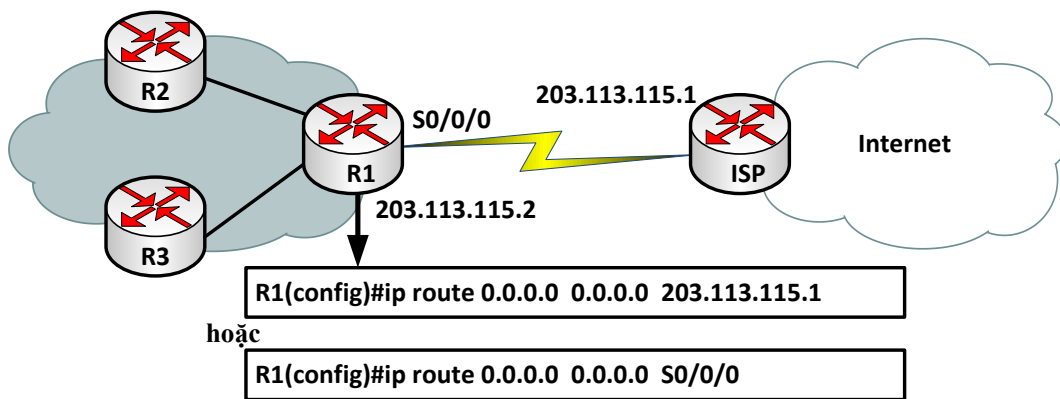
Hay

```
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.

❖ 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.



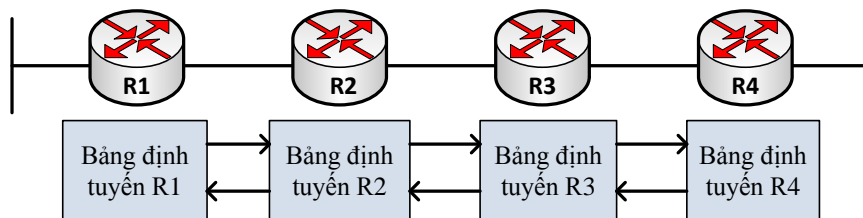
2.2. Định tuyến động

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,...

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,...

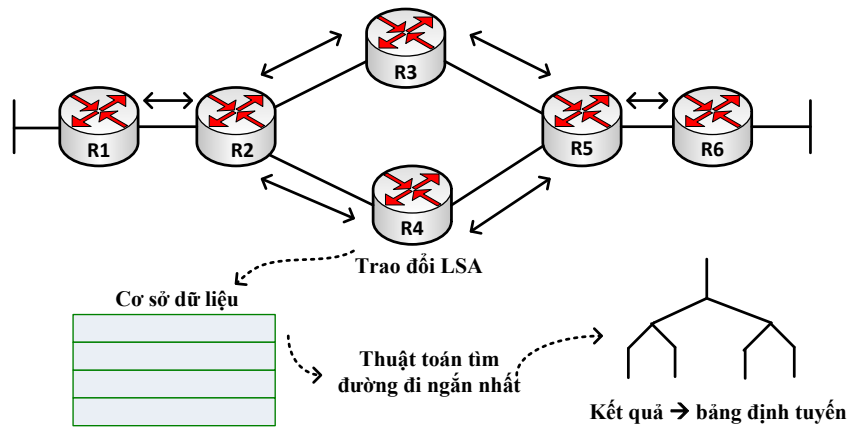
Các router định tuyến theo **Distance vector** thực hiện gửi định kỳ toàn bộ bảng định tuyến của mình và chỉ gửi cho các router láng giềng kết nối trực tiếp với mình.

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.

❖ Hai tham số quan trọng trong định tuyến: Metric và AD

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

✓ **AD**

AD (Administrative Distance) là giá trị quy ước dùng để chỉ độ tin cậy của các giao thức định tuyến, giao thức nào có AD nhỏ hơn sẽ được xem là đáng tin cậy hơn. 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.

3. Cấu hình định tuyến động – distance vector

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.

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
```

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.

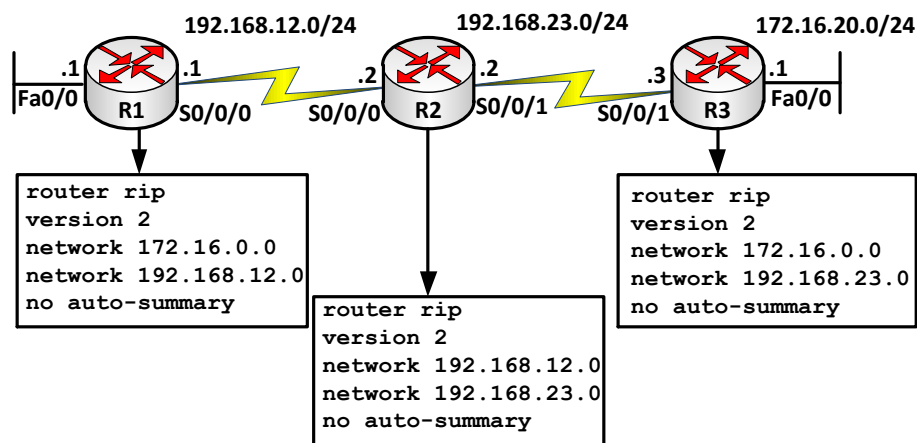
- Cấu hình RIPv2

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

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

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

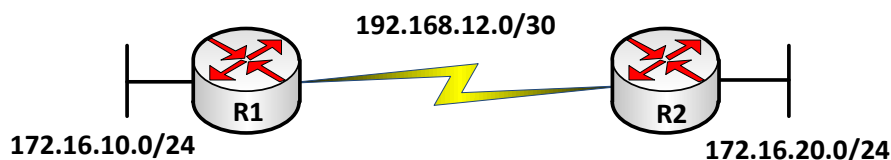
Ví dụ:



Bảng so sánh giữa RIPv1 và RIPv2

Đặc điểm	RIPv1	RIPv2
Loại định tuyến	Classful	Classless
Hỗ trợ VLSM và mạng không liên tục	Không	Có
Gửi kèm <i>Subnet-mask</i> trong bản tin cập nhật định tuyến	Không	Có
Quảng bá thông tin định tuyến	Broadcast	Multicast
Hỗ trợ tóm tắt các tuyến thủ công	Không	Có
Hỗ trợ chứng thực	Không	Có
Định nghĩa trong RFC	RFC 1058	RFC 1721, 1722, 2453

- **Mạng không liên tục** (discontiguous network): là mạng mà trong đó các mạng con (subnet) của cùng một mạng lớn (major network: là mạng theo đúng lớp) bị ngăn cách bởi “major-network” khác.



❖ Chứng thực trong RIPv2

Chứng thực trong định tuyến là cách thức bảo mật trong việc trao đổi thông tin định tuyến giữa các router. Nếu có cấu hình chứng thực thì các router phải vượt qua quá trình này trước khi các thông tin trao đổi định tuyến được thực hiện. RIPv2 hỗ trợ hai kiểu chứng thực là: “Plain text” và “MD5”

- Chứng thực dạng “Plain Text”: còn gọi là “Clear text”

Quá trình chứng thực chỉ đơn giản là các router được cấu hình một khóa (password) và trao đổi chúng để so khớp. Các khóa này được gửi dưới dạng không mã hóa trên đường truyền.

Các bước cấu hình:

Bước 1. Tạo bộ khóa

```
Router(config)#key chain <name>
```

Bước 2. Tạo các khóa

```
Router(config-keychain)#key <key-id>
```

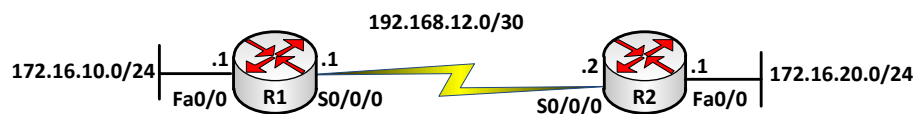
```
Router(config-keychain-key)#key-string <password>
```

Bước 3. Áp đặt vào cổng gửi chứng thực

```
Router(config)#interface <interface>
```

```
Router(config-if)#ip rip authentication key-chain <name>
```

Ví dụ: Cấu hình chứng thực trong định tuyến RIPv2 dạng “Plain Text”



```
R1(config)#key chain newstar
```

```
R1(config-keychain)#key 1
```

```
R1(config-keychain-key)#key-string ccna
```

```
R1(config)#interface S0/0/0
```

```
R1(config-if)#ip rip authentication key-chain newstar
```

```
R2(config)#key chain newstar2
```

```
R2(config-keychain)#key 1
```

```
R2(config-keychain-key)#key-string ccna
```

```
R2(config)#interface S0/0/0
```

```
R2(config-if)#ip rip authentication key-chain newstar2
```

• Chứng thực dạng MD5

Dạng chứng thực này sẽ gửi thông tin về khóa đã được mã hóa giúp các thông tin trao đổi được an toàn hơn. Các bước cấu hình tương tự như dạng “Plain Text”, chỉ có khác ở bước 3 phải thêm 1 lệnh sau:

```
Router(config-if)#ip rip authentication mode md5
```

Ví dụ: Sử dụng lại mô hình mạng trong ví dụ chứng thực dạng “Plain Text”, chúng ta sẽ cấu hình chứng thực định tuyến RIPv2 bằng MD5 với tên bộ khóa là “spkt” và mật khẩu là “123456” trên R1 và tên bộ khóa là “cntt” và mật khẩu là “123456” trên R2

```
R1(config)#key chain spkt
```

```
R1(config-keychain)#key 1
```

```
R1(config-keychain-key)#key-string 123456
```

```
R1(config)#interface S0/0/0
```

```

R1(config-if)#ip rip authentication mode md5
R1(config-if)#ip rip authentication key-chain spkt

R2(config)#key chain cntt
R2(config-keychain)#key 1
R2(config-keychain-key)#key-string 123456
R2(config)#interface S0/0/0
R2(config-if)#ip rip authentication mode md5
R2(config-if)#ip rip authentication key-chain cntt

```

❖ Các lệnh kiểm tra cấu hình

```

R#debug ip rip
R#show ip route

```

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.

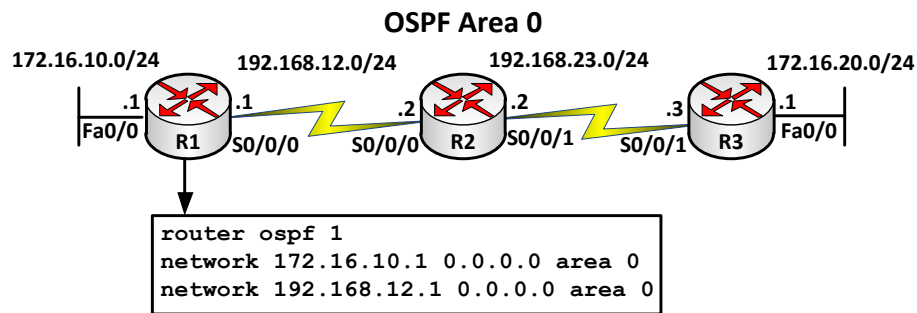
❖ Cấu hình OSPF

- Khởi tạo tiến trình định tuyến OSPF
Router (config) #**router ospf** <process-id>
- Chọn cổng tham gia vào quá trình trao đổi thông tin định tuyến
Router (config-router) #**network** <address> <wildcard-mask> **area** <area-id>

Trong đó:

- *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.

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

```

❖ Chứng thực trong OSPF

Giao thức OSPF hỗ trợ hai dạng chứng thực là: “Plain Text” và MD5

- Chứng thực bằng “Plain Text”

Cấu hình giữa hai cổng của 2 router nối trực tiếp với nhau để chứng thực giữa chúng trước khi trao đổi thông tin định tuyến. Mật khẩu gửi chứng thực không được mã hóa.

```

R(config)#interface <interface>
R(config-if)#ip ospf authentication
R(config-if)#ip ospf authentication-key <password>

```

- Chứng thực bằng MD5

Trên cổng của router gửi thông tin chứng thực cấu hình lệnh sau:

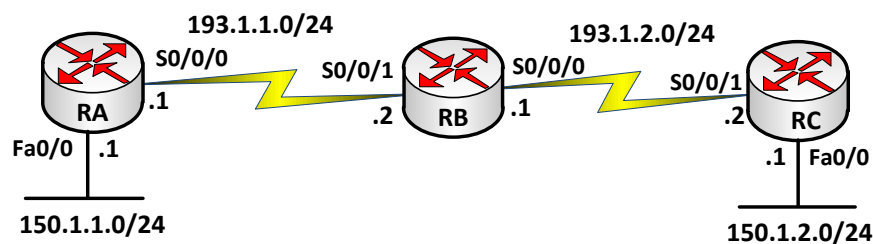
```

R(config)#interface <interface>
R(config-if)#ip ospf authentication message-digest
R(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 <password>

```

Ví dụ 1: Cho mô hình mạng sau.

Yêu cầu: Cấu hình OSPF cho các router RA, RB và RC (Area 0) trong mô hình mạng sau để quảng bá các thông tin định tuyến. Cấu hình chứng thực dạng “Plain Text” và MD5 giữa 2 router: RA và RB với mật khẩu là “cisco”.



Hướng dẫn cấu hình:

Bước 1: Cấu hình cơ bản (đặt hostname, địa chỉ IP cho các cổng: Serial, FastEthernet)

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

```

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

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

RC(config)#router ospf 1
RC(config-router)#network 150.1.2.0 0.0.0.255 area 0
RC(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: RA và RB

```

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

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

```

Bước 3.2 Cấu hình chứng thực dạng MD5 giữa 2 router: RA và RB

```

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

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

```

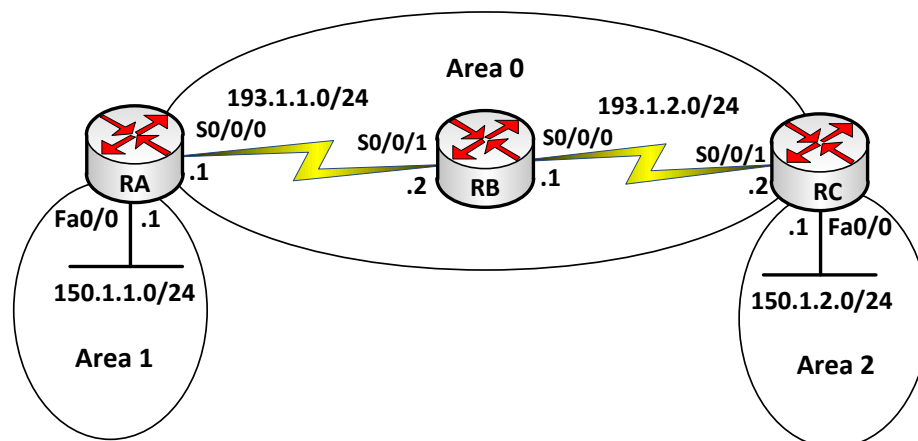
Bước 4. Kiểm tra cấu hình

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

Ví dụ 2: Định tuyến động – OSPF



❖ Mô tả

- RA, RB, RC 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 RA, RB và RC ta ping được hết các địa chỉ trong mạng.

❖ Các bước thực hiện

- Đặt hostname, địa chỉ IP cho các cổng trên router.
- Cấu hình giao thức định tuyến OSPF trên mỗi router

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

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

RC(config)#router ospf 1
RC(config-router)#network 150.1.2.0 0.0.0.255 area 2
RC(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

3.3. 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 dạng 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.

❖ 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.

Lưu ý: khi K5=0 thì $[K5/(K4+reliability)]$ được định nghĩa là 1.

Do đó, ta có:

$$metric = bandwidth + delay$$

Những xử lý cơ bản của EIGRP trong việc 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.
- 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 “*feasible 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.
 - ✓ **Feasible successor route**: là đường đi dự phòng cho đường đi chính và được lưu trong bảng cấu trúc mạng (topology table).

❖ EIGRP chống “routing loop”

“Routing loop” là một trở ngại rất lớn trong các giao thức định tuyến dạng “distance vector”. 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.

❖ Cấu hình EIGRP

- **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 trong hệ thống chạy EIGRP

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

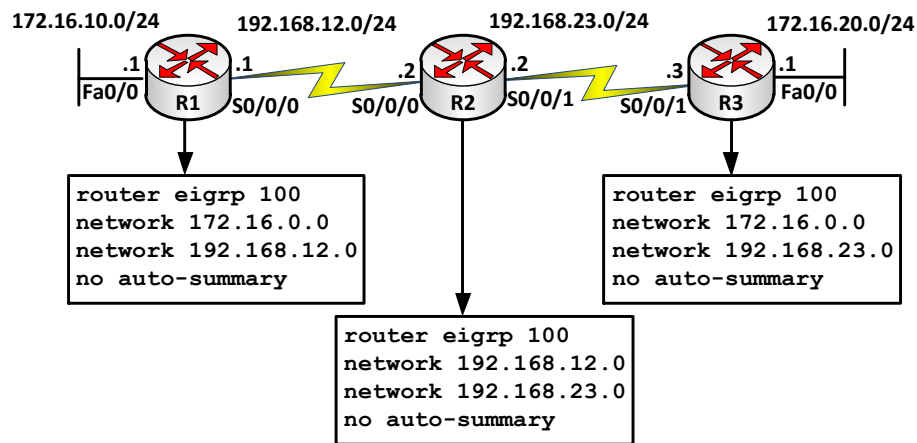
```
Router(config-router)#network <network-number>
```

Trong đó: *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 mô hình mạng sau



❖ 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

❖ Chứng thực trong EIGRP

EIGRP chỉ hỗ trợ một dạng chứng thực là MD5.

Trên cổng của router gửi thông tin chứng thực cấu hình lệnh sau:

R(config)#key chain <keychain>

R(config-keychain)#key <key-id>

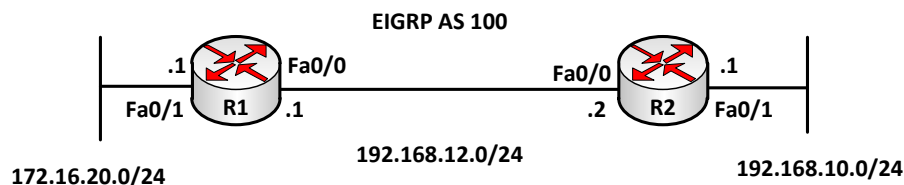
R(config-keychain-key)#key-string <password>

R(config)#interface <interface>

R(config-if)#ip authentication mode eigrp <AS> md5

R(config-if)#ip authentication key-chain eigrp <AS> <keychain>

Ví dụ: Cấu hình chứng thực cho giao thức định tuyến EIGRP giữa hai router R1 và R2.



• Hướng dẫn cấu hình

- Cấu hình cơ bản: hostname, địa chỉ IP cho các cổng trên các router.

- Cấu hình định tuyến EIGRP AS 100

R1(config)#router eigrp 100

R1(config-if)#network 192.168.12.0

R1(config-if)#network 172.16.0.0

R1(config-if)#no auto-summary

R2(config)#router eigrp 100

R2(config-if)#network 192.168.12.0

```
R2(config-if)#network 192.168.10.0
R2(config-if)#no auto-summary
```

- Cấu hình chứng thực

```
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

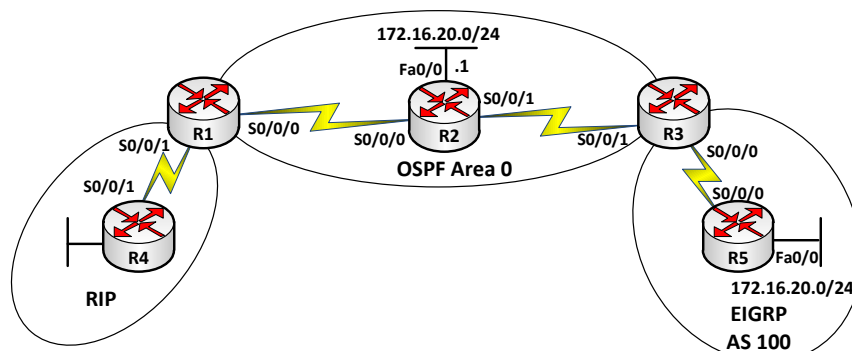
R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip authentication mode eigrp 100 md5
R2(config-if)#ip authentication key-chain eigrp 100 my_keychain2
```

- **Kiểm tra cấu hình:** Dùng các lệnh sau

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

3.4. 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 phân phối các đường đi của một giao thức này vào một giao thức khác. Quá trình đó gọi là phân phối giữa các giao thức định tuyến (*redistribution*).



Phân phối định tuyến định nghĩa cách thức trao đổi thông tin định tuyến giữa các giao thức định tuyến. Mỗi giao thức định tuyến có cách tính toán “*metric*” khác nhau, do đó khi thực hiện quá trình phân phối 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 đường đi cho nhau.

- Phân phối định tuyến giữa RIP và OSPF
- Quảng bá các tuyến học được từ OSPF vào RIP

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

```
Router(config-router)#redistribute ospf 1 metric <number>
```

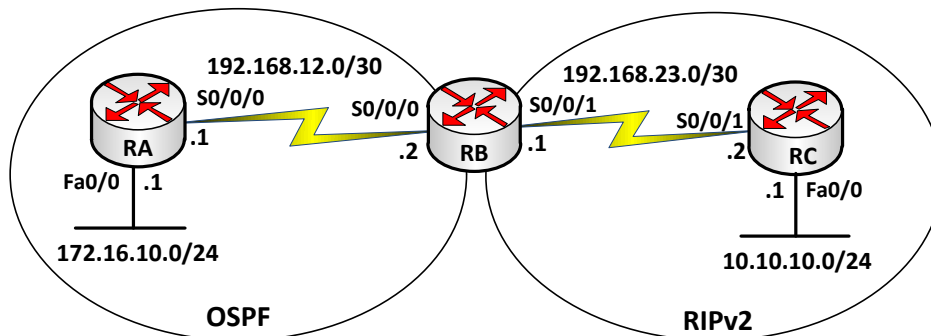
Lưu ý: Do RIP sử dụng *metric* có giá trị tối đa là 15 nên giá trị <number> trong lệnh trên cũng phải nhỏ hơn 15.

- Quảng bá các tuyến học được từ RIP vào OSPF

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

```
Router(config-router)#redistribute rip metric <metric> subnets
```

Ví dụ: Cho mô hình mạng sau



Mô tả yêu cầu:

- ✓ RA, RB sử dụng OSPF để quảng bá thông tin định tuyến
- ✓ RB, RC sử dụng RIP để quảng bá thông tin định tuyến
- ✓ Từ RA, RB, RC *ping* được hết các địa chỉ trong mạng

Các bước thực hiện:

- ✓ Đặt hostname, địa chỉ IP cho các cổng trên router.
- ✓ Cấu hình giao thức định tuyến OSPF trên mỗi RA và RB

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

```
RA(config-router)#network 172.16.10.0 0.0.0.255 area 0
```

```
RA(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
```

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

```
RB(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
```

```
RB(config)#router rip
```

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

```
RB(config-router)#network 192.168.23.0
```

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

```
RC(config)#router rip
```

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

```
RC(config-router)#network 192.168.23.0
```

```
RC(config-router)#network 10.0.0.0
```

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

- ✓ Cấu hình phân phối định tuyến

Để RC thấy được RA, ta thực hiện các lệnh sau:

```
RB(config)#router rip
```

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

Tương tự: để RA thấy RC


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

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

✓ 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
```

- Phân phối định tuyến giữa RIP và EIGRP

- Quảng bá các tuyến học được từ EIGRP vào RIP

```
RB(config)#router rip
```

```
RB(config-router)#redistribute eigrp <AS> metric <number>
```

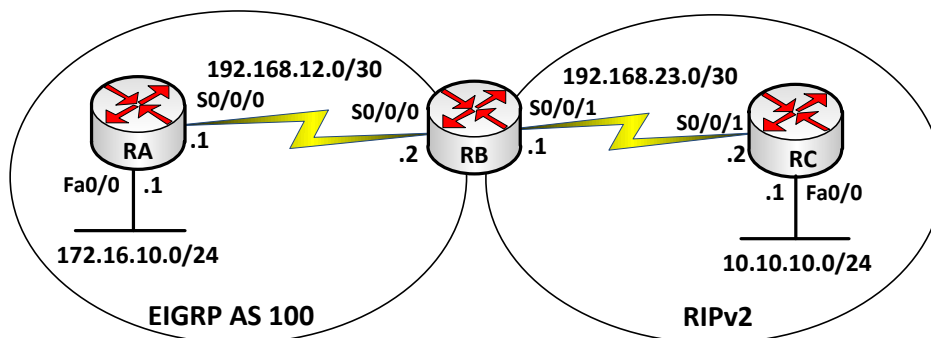
- Quảng bá các tuyến học được từ RIP vào EIGRP

```
RB(config)#router eigrp <AS>
```

```
RB(config-router)#redistribute rip metric BW DL L R MTU
```

Trong đó: BW, DL, L, R, MTU tương ứng với các thông số trong metric của EIGRP (trừ MTU). Tương tự, chúng ta có thể suy luận ra phương pháp để phân phối các tuyến học được từ một giao thức này sang một giao thức khác là phải tuân theo thông số về *metric* của giao thức mà ta sẽ phân phối vào.

Ví dụ:



Mô tả

- ✓ RA, RB sử dụng EIGRP để quảng cáo thông tin định tuyến
- ✓ RB, RC sử dụng RIP để quảng cáo thông tin định tuyến
- ✓ Từ RA, RB, RC ping được hết các địa chỉ trong mạng

Các bước thực hiện

- ✓ Đặt Hostname, địa chỉ IP cho các cổng trên router.
- ✓ Cấu hình giao thức định tuyến EIGRP trên mỗi RA và RB

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

```
RA(config-router)#network 172.16.0.0
```

```
RA(config-router)#network 192.168.12.0
```

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

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

```

RB(config-router)#network 192.168.12.0
RB(config-router)#no auto-summary
RB(config)#router rip
RB(config-router)#version 2
RB(config-router)#network 192.168.23.0
RB(config-router)#passive interface S0/0/0
RC(config)#router rip
RC(config-router)#version 2
RC(config-router)#network 10.0.0.0
RC(config-router)#network 192.168.23.0

```

Để RC thấy được RA, ta thực hiện các lệnh phân phối định tuyến:

```

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

```

Tương tự: để RA thấy RC

```

RB(config)#router eigrp 100
RB(config-router)#redistribute rip metric 100 1 255 255 1500

```

❖ Kiểm tra

Thực hiện các câu lệnh sau để kiểm tra cấu hình

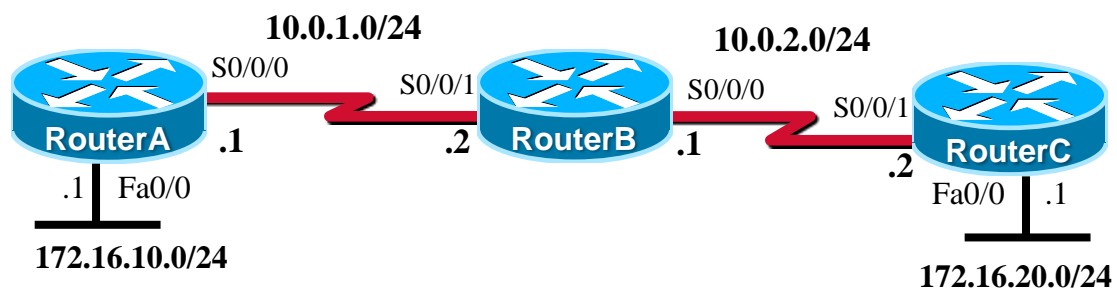
show ip route: xem bảng định tuyến

ping: kiểm tra kết nối

4. Lab: Định tuyến

Lab 3-1

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

- **RouterA**

```
RouterA(config)#ip route 10.0.2.0 255.255.255.0 10.0.1.2
RouterA(config)#ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 10.0.1.2
```

- **Router B**

```
RouterB(config)#ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 10.0.1.1
```

```
RouterB(config)#ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 10.0.2.2
```

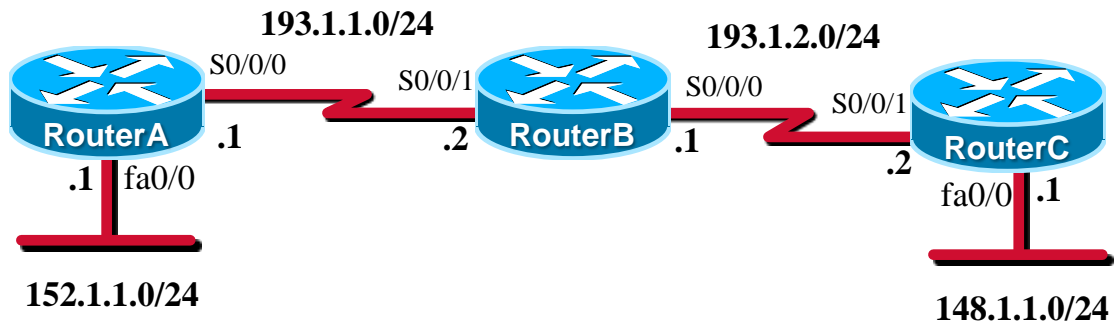
- **RouterC**

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

```
RouterC(config)#ip route 172.16.10.0 255.255.255.0 10.0.2.1
```

Lab 3-2

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)#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)#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#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#
```

Connected 1:23:18 Auto detect TCP/IP | SCROLL CAPS | NUP | Capture | Print echo

```
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 | NUP | Capture | Print echo

```
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#
```

```
RouterA#
Building configuration...
Current configuration : 1426 bytes
!
hostname RouterA
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 152.1.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/1/1
 ip address 193.1.1.1 255.255.255.0
!
!
router rip
 network 152.1.0.0
 network 193.1.1.0
!
ip classless
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
```

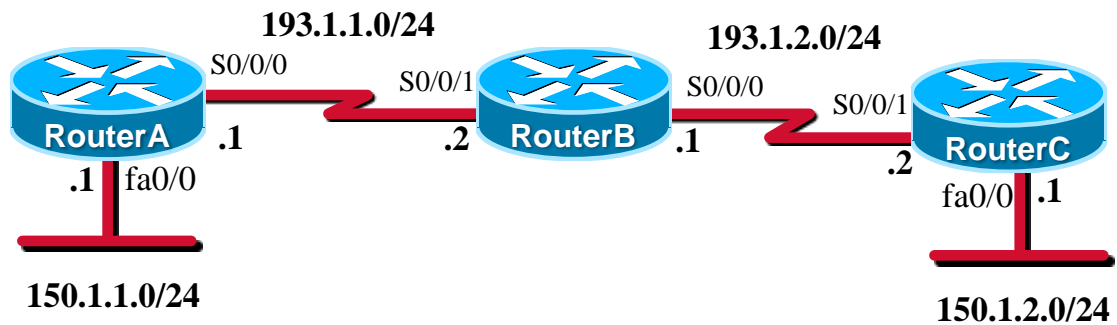
```
RouterB#
Building configuration...
interface Serial0/0/0
 ip address 193.1.1.2 255.255.255.0
 clock rate 64000
!
interface Serial0/0/1
 ip address 193.1.2.1 255.255.255.0
 --More--      !
router rip
 network 193.1.1.0
 network 193.1.2.0
!
ip http server
no ip http secure-server
!
```

```
control-plane
!
!
  scheduler allocate 20000 1000
End
RouterC#
Building configuration...
Current configuration : 778 bytes
!
interface FastEthernet0/0
  ip address 148.1.1.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto

!
interface Serial0/0/0
  ip address 193.1.2.2 255.255.255.0
  clock rate 64000
!
!
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#
```


Lab 3-3.

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)#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)#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
```

```
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#_
```

```

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#_

```

```

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#_

```

```

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

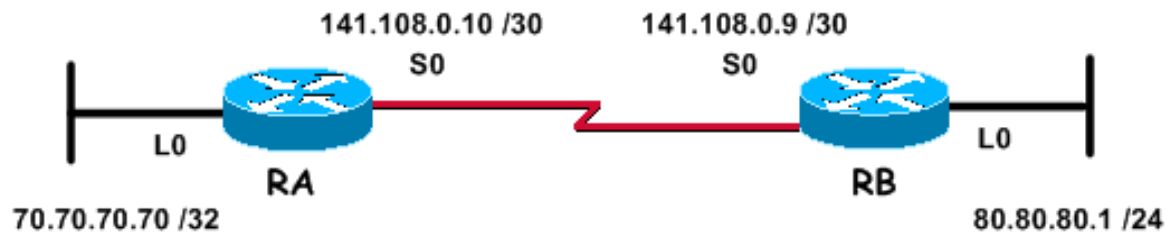
Gateway of last resort is not set

R    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#_

```

Lab 3-4.

RIPv2 Plain Text Authentication



❖ Yêu cầu

Cấu hình chứng thực cho RIPv2 dạng Plain Text

❖ Các bước thực hiện

Bước 1: Cấu hình Hostname, IP cho các interface theo sơ đồ mạng

Bước 2: Cấu hình Routing RIPv2

```
RA(config)#router rip
RA(config-router)#version 2
RA(config-router)#network 70.0.0.0
RA(config-router)#network 142.108.0.0
RA(config-router)#no auto-summary

RB(config)#router rip
RB(config-router)#version 2
RB(config-router)#network 80.0.0.0
RB(config-router)#network 142.108.0.0
RB(config-router)#no auto-summary
```

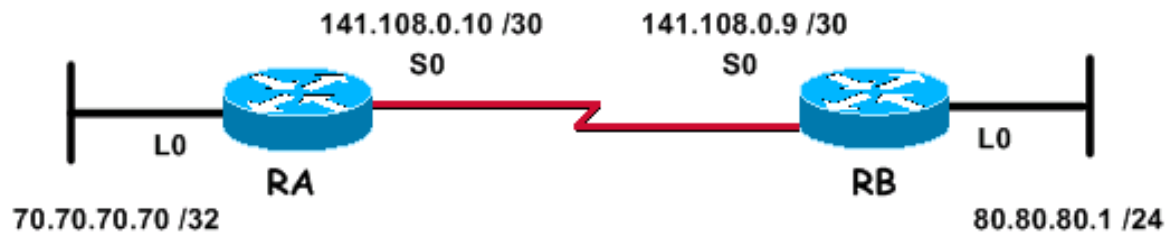
Bước 3: Cấu hình Plain Text Authentication

```
RA(config)#key chain newstar
RA(config-keychain)#key 1
RA(config-keychain-key)#key-string ccna
RA(config)#interface S0
RA(config-if)#ip rip authentication key-chain newstar

RB(config)#key chain newstar2
RB(config-keychain)#key 1
RB(config-keychain-key)#key-string ccna
RB(config)#interface S0
RB(config-if)#ip rip authentication key-chain newstar2
```

Lab 3-5.

RIPv2 MD5 Authentication



❖ Yêu cầu

Cấu hình RIPv2 MD5 authentication

❖ Các bước thực hiện

Bước 1: Cấu hình Hostname, IP

Bước 2: Cấu hình Routing RIPv2

Bước 3: Cấu hình **MD5 Authentication**

```
RA(config)#key chain newstar
```

```
RA(config-keychain)#key 1
```

```
RA(config-keychain-key)#key-string ccna
```

```
RA(config)#interface S0
```

```
RA(config-if)#ip rip authentication mode md5
```

```
RA(config-if)#ip rip authentication key-chain newstar
```

```
RB(config)#key chain newstar2
```

```
RB(config-keychain)#key 1
```

```
RB(config-keychain-key)#key-string ccna
```

```
RB(config)#interface S0
```

```
RB(config-if)#ip rip authentication mode md5
```

```
RB(config-if)#ip rip authentication key-chain newstar2
```

❖ Các lệnh kiểm tra cấu hình

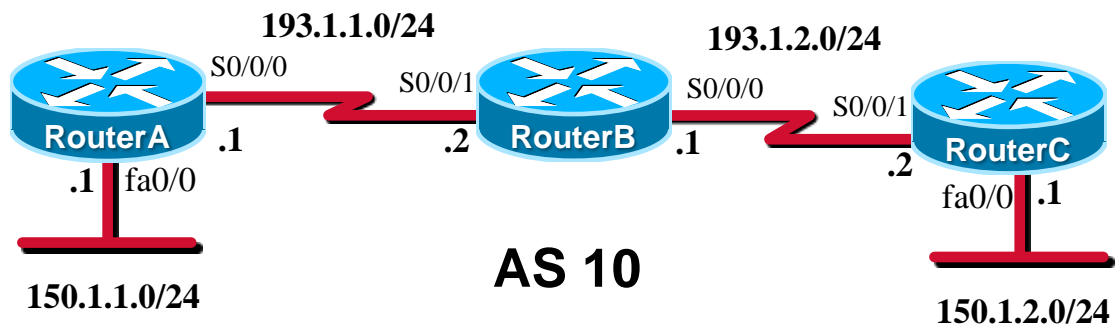
```
R#debug ip rip
```

```
R#show ip route
```

❖ **Lưu ý:** khi thực hiện kiểm tra cấu hình nên thử lại với trường hợp hai bên chúng thực không khớp thông tin với nhau và kiểm tra lại kết quả hiển thị qua các lệnh trên.

Lab 3-6

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)#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)#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#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#

```

```

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#

```

```

RouterB#0
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

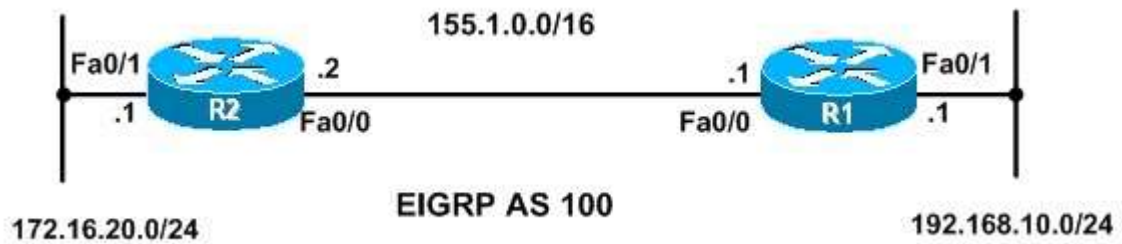
Gateway of last resort is not set

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#_

```

Lab 3-7.

EIGRP Authentication



- **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:

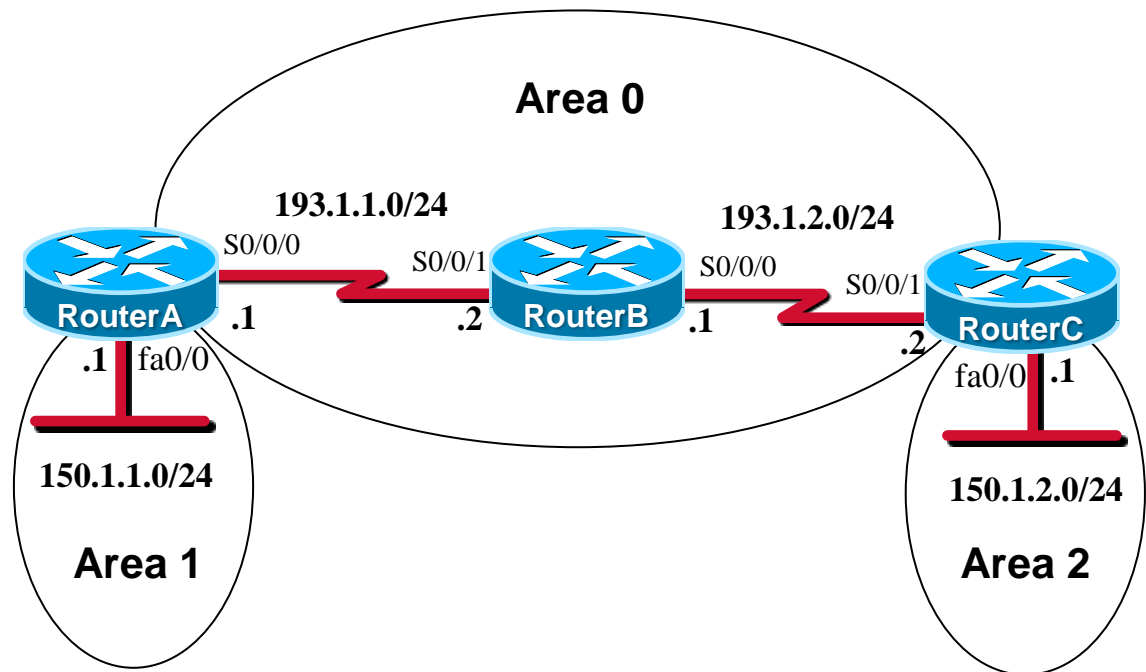
```
show ip eigrp neighbors
```

```
show ip eigrp interfaces details
```

```
show key chain
```

Lab 3-8.

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 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)#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)#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 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

```
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#
```

```
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#
```

```
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

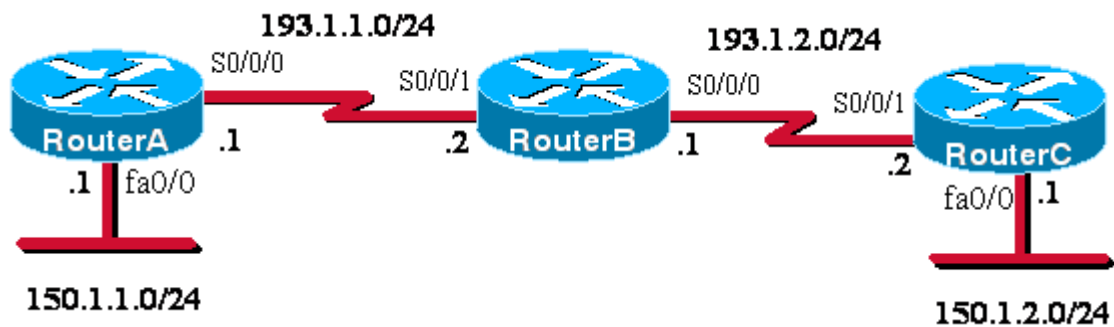
Gateway of last resort is not set

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#_
```

Lab 3-9.

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)#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)#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

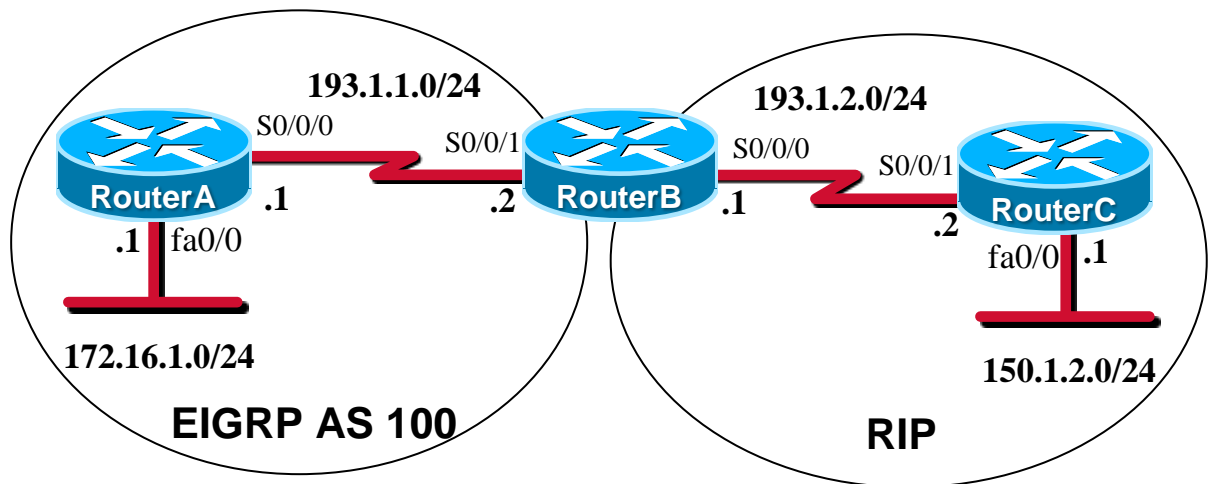
RouterB(config)#int S0/0/1
routerB(config-if)#ip ospf authentication message-digest
routerB(config-if)#ip ospf messages-digest-key 1 md5 cisco
```

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

Lab 3-10.**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(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)#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(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(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)#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#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#
```

```
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#
```

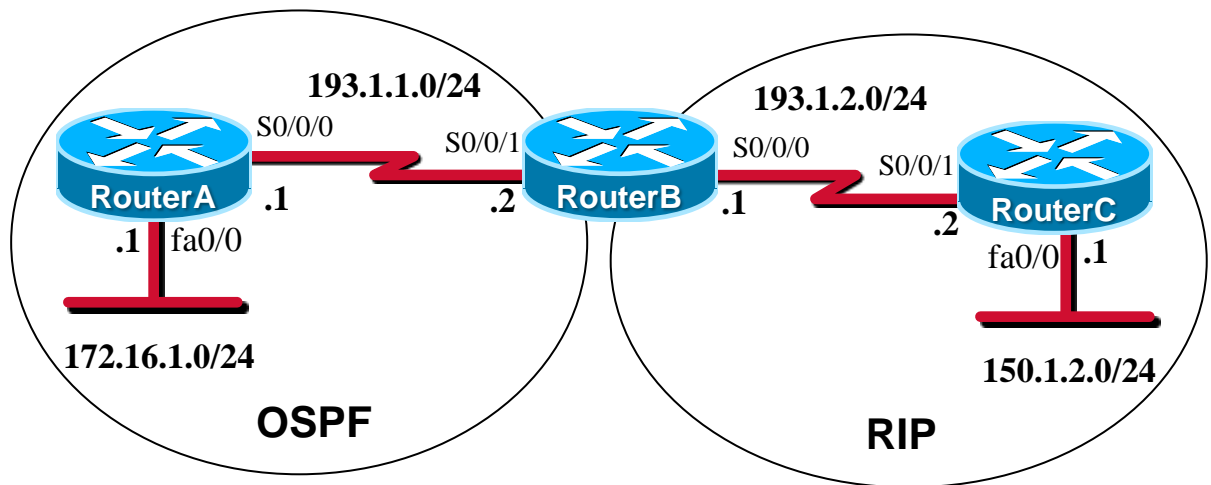
```
RouterC#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i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

Lab 3-11

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)#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)#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#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#
```

```
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#
```

```
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#
```

❖ 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