

Kỹ thuật cơ bản về cấu hình Router

Nếu bạn muốn chỉ định chỉ số tin cậy thay vì sử dụng giá trị mặc định thì bạn thêm thông số này vào sau thông số về cổng ra/địa chỉ IP trạm kế của câu lệnh. Giá trị của chỉ số này nằm trong khoảng từ 0 đến 255.

```
Waycross (config)# ip router 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.4.1.130
```

Nếu router không chuyển được gói ra cổng giao tiếp đã được cấu hình thì có nghĩa là cổng giao tiếp đang bị đóng, đường đi tương ứng cũng sẽ không được đặt vào bảng định tuyến.

Đôi khi chúng ta sử dụng đường cố định làm đường dự phòng cho đường định tuyến động. Router sẽ chỉ sử dụng đường cố định khi đường định tuyến động bị đứt. Để thực hiện điều này, bạn chỉ cần đặt giá trị chỉ số tin cậy của đường cố định cao hơn chỉ số tin cậy của giao thức định tuyến động đang sử dụng là được.

1. Cấu hình đường cố định

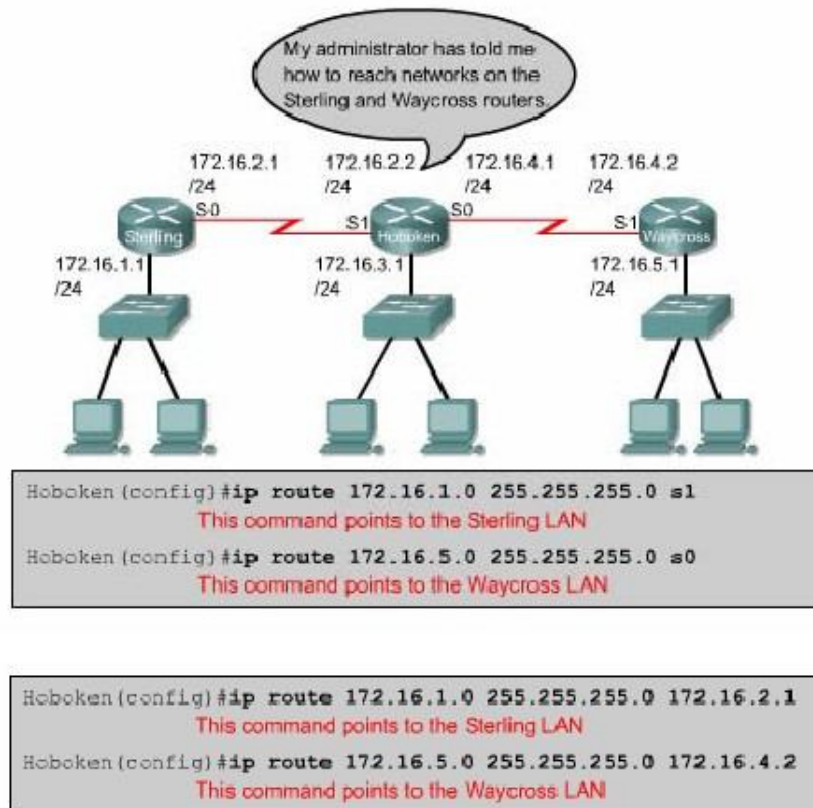
Sau đây là các bước để cấu hình đường cố định :

1. Xác định tất cả các mạng đích cần cấu hình, subnet mask tương ứng và gateway tương ứng. Gateway có thể là cổng giao tiếp trên router hoặc là địa chỉ của trạm kế tiếp để đến được mạng đích.
2. Bạn vào chế độ cấu hình toàn cục của router.
3. Nhập lệnh ip route với địa chỉ mạng đích, subnet mask tương ứng và gateway tương ứng mà bạn đã xác định ở bước 1. Nếu cần thì bạn thêm thông số về chỉ số tin cậy.
4. Lặp lại bước 3 cho những mạng đích khác
5. Thoát khỏi chế độ cấu hình toàn cục,
6. Lưu tập tin cấu hình đang hoạt động thành tập tin cấu hình khởi động bằng lệnh copy running -config startup-config.

Hình 6.1.3 là ví dụ về cấu hình đường cố định với cấu trúc mạng chỉ có 3 router kết nối đơn giản. Trên router Hoboken chúng ta phải cấu hình đường đi tới mạng 172.16.1.0 và 172.16.5.0. Cả 2 mạng này đều có subnet mask là 255.255.255.0

Khi router Hoboken định tuyến cho các gói đến mạng đích là 172.16.1.0 thì nó sử dụng các đường đi cố định mà ta đã cấu hình cho router để định tuyến tới router Sterling, còn gói nào đến mạng đích là 172.16.5.0 thì định tuyến tới router

Waycross.

**Hình 6.1.3**

Ở khung phía trên của hình 6.1.3, cả 2 câu lệnh đều chỉ đường cố định cho router thông qua cổng ra trên router. Trong câu lệnh này lại không chỉ định giá trị cho chỉ số tin cậy nên trên bảng định tuyến 2 đường cố định nay có chỉ số tin cậy mặc định là 0. Đường có chỉ số tin cậy bằng 0 là tương đương với mạng kết nối trực tiếp vào router.

Ở khung bên dưới của hình 6.1.3, 2 câu lệnh chỉ đường cố định cho router thông qua địa chỉ của router kế tiếp. Đường tới mạng 172.168.1.0 có địa chỉ của router kế tiếp là 172.16.2.1, đường tới mạng 172.16.5.0 có địa chỉ của router kế tiếp là 172.16.4.2. Trong 2 câu này cũng không chỉ định giá trị cho chỉ số tin cậy nên 2 đường cố định tương ứng sẽ có chỉ số tin cậy mặc định là 1.

6.1.4 Cấu hình đường mặc định cho router chuyển gói đi

Đường mặc định là đường mà router sẽ sử dụng trong trường hợp router không tìm thấy đường đi nào phù hợp trong bảng định tuyến để tới đích của gói dữ liệu

.Chúng ta thường cấu hình đường mặc định cho đường ra Internet của router vì router không cần phải lưu thông tin định tuyến tới từng mạng trên Internet .Lệnh cấu hình đường mặc định thực chất cũng là lệnh cấu hình đường cố định ,cụ thể là câu lệnh như sau:

```
Ip route 0.0.0.0.0.0.0.0[next -hop-address/outgoing interface ]
```

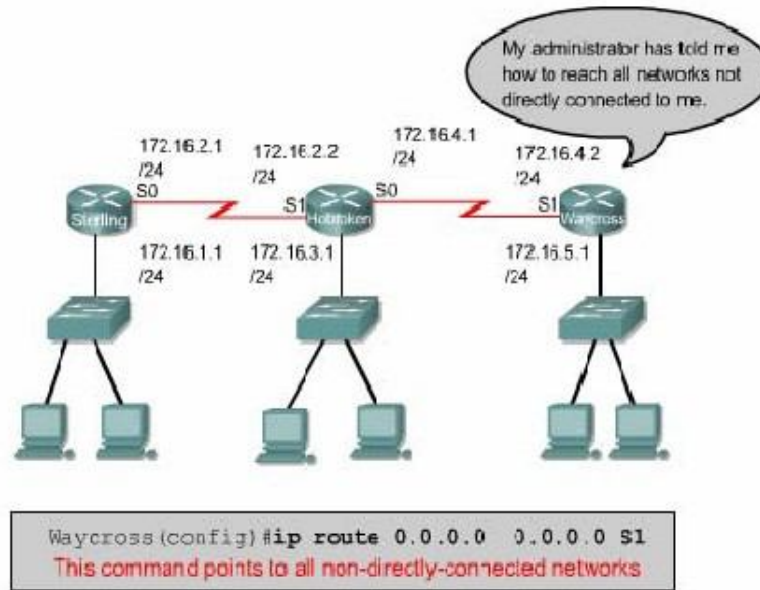
Subnet 0.0.0.0 khi được thực hiện phép toán AND logic với bất kỳ địa chỉ IP đích nào cũng có kết quả là mạng 0.0.0.0 .Do đó ,nếu gói dữ liệu có địa chỉ đích mà router không tìm được đường nào phù hợp thì gói dữ liệu đó sẽ được định tuyến tới mạng 0.0.0.0.

Sau đây là các bước cấu hình đường mặc định :

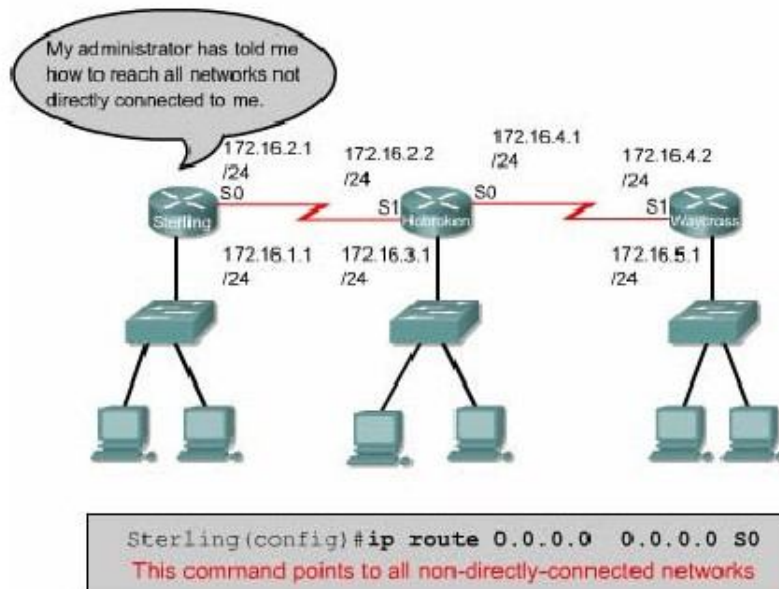
- Vào chế độ cấu hình toàn cục ,
Nhập lệnh ip route với mạng đích là 0.0.0.0 và subnet mask tương ứng là 0.0.0.0.
Gateway của đường mặc định có thể là cổng giao tiếp trên router kế tiếp .Thông thường thì chúng ta nên sử dụng địa chỉ IP của router kế tiếp làm gateway .

- Thoát khỏi chế độ cấu hình toàn cục ,
 - Lưu lại thành tập tin cấu hình khởi động trong NVPAM bằng lệnh copy running -config.Tiếp tục xét ví dụ trong phần 6.1.3 :router Hoboken đã được cấu hình để định tuyến dữ liệu tới mạng 172.16.1.0 trên router Sterling và tới mạng 172.16.0.5.0 trên router Waycross để chỉ đường tới từng mạng một .Nhưng cách này thì không phải là một giải pháp hay cho những hệ thống mạng lớn.

Sterling kết nối đến tất cả các mạng khác thông qua một cổng Serial 0 mà thôi .Tương tự waycross cũng vậy .Waycross chỉ có một kết nối đến tất cả các mạng khác thông qua cổng Serial 1 mà thôi .Do đó chúng ta cấu hình đường mặc định cho Sterling và và Waycross thì 2 router này sẽ sử dụng đường mặc định để định tuyến cho gói dữ liệu đến tất cả các mạng nào không kết nối trực tiếp vào nó .



Hình 6.1.4a



Hình 6.1.4b

6.1.5. Kiểm tra cấu hình đường cố định

Sau khi cấu hình đường cố định, chúng ta phải kiểm tra xem bảng định tuyến đã có đường, cố định mà chúng ta đã cấu hình hay chưa, hoạt động định tuyến có đúng hay không. Bạn dùng lệnh `show running -config` để kiểm tra nội dung tập tin

cấu hình đang chạy trên RAM xem câu lệnh cấu hình đường cố định đã được nhập vào đúng chưa .Sau đó bạn dùng lệnh `show ip route` để xem có đường cố định trong bảng định tuyến hay không .

Sau đây là các bước kiểm tra cấu hình đường cố định :

- Ở chế độ đặc quyền ,bạn nhập lệnh **show running-config** để xem tập tin cấu hình đang hoạt động .
- Kiểm tra xem câu lệnh –cấu hình đường cố định có đúng không .Nếu không đúng thì bạn phải vào lại chế độ cấu hình toàn cục ,xoá câu lệnh sai đi và nhập lại câu lệnh mới .
- Nhập lệnh **show ip route**.
 - Kiểm tra xem đường cố định mà bạn đã cấu hình có trong bảng định tuyến hay không

6.1.6. Xử lý sự cố

Xét ví dụ trong phần 6.1.3:router Hoboken đã được cấu hình đường cố định tới mạng 172.16.1.0 trên Sterling và tới mạng 172.16.5.0 trên waycross .Với cấu hình như vậy thì node trong mạng 172.16.1.0 ở Sterling không thể truyền dữ liệu cho node trong mạng 172.16.5.0 được .Bây giờ trên router Sterling ,bạn thực hiện lệnh **ping** tới một node trong mạng 172.16.5.0.Lệnh **ping** không thành công .Sau đó bạn dùng lệnh **traceroute** đến node mà bạn vừa mới ping để xem lệnh **traceroute** bị rớt ở đâu .Kết quả của câu lệnh **traceroute** cho thấy router Sterling nhận được gói ICMP trả lời từ router Hoboken mà không nhận được từ router waycross.Chúng ta telnet vào router Hoboken .Từ router Hoboken chúng ta thử ping đến node trong mạng 172.16.5.0 .Lệnh **ping** này sẽ thành công vì Hoboken kết nối trực tiếp với waycross.

```
Hoboken#show ip route
Codes:C-connected,S-static,I-IGRP,R-RIP,M-mobile,B-BGP
D-EIGRP,EX-EIGRP external,O- OSPF,IA-OSPF inter area
N1-OSPF NSSA external type 1,N2-OSPF NSSA external type2
E1-OSPF external type 1,E2-OSPF external type 2, E - EGP
i-IS-IS,L1-IS-IS level-1,L2-IS-IS level-2,ia-IS-IS inter
area
* -candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P -periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/24 is subnetted, 5 subnets
C       172.16.4.0 is directly connected, Serial0
S       172.16.5.0 is directly connected, Serial0
S       172.16.1.0 is directly connected, Serial1
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial1
```

Hình 6.1.6a

```
Sterling#ping 172.16.5.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5,100-byte ICMP Echos to 172.16.5.1,timeout is 2
seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

Sterling#traceroute 172.16.5.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 172.16.5.1
 0 172.16.2.2 16 msec 16 msec 16 msec
 1 172.16.4.2 32 msec 28 msec *
 2 * * *
 3 * * *
 4 * * *
 5 * * *
 6 * * *
```

Hình 6.1.6b

```
Hoboken#ping 172.16.5.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.5.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max
= 32/32/32 ms

Hoboken#ping 172.16.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max
= 32/32/32 ms
Hoboken#
```

Hình 6.1.6c

6.2 Tổng quan về định tuyến động

6.2.1 Giới thiệu về giao thức định tuyến động

Giao thức định tuyến khác với giao thức được định tuyến cả về chức năng và nhiệm vụ .

Giao thức định tuyến được sử dụng để giao tiếp giữa các router với nhau.

Giao thức định tuyến cho phép router này chia sẻ các thông tin định tuyến mà nó biết cho các router khác .Từ đó ,các router có thể xây dựng và bảo trì bảng định tuyến của nó.

Sau đây là một số giao thức định tuyến :

- Routing information Protocol(RIP)
- Interior Gateway Routing Protocol(IGRP)
- Enhanced Interior Gateway Routing Protocol(EIGRP)
- Open Shortest Path First(OSPF)

Còn giao thức được định tuyến thì được sử dụng để định hướng cho dữ liệu của người dùng .Một giao thức được định tuyến sẽ cung cấp đầy đủ thông tin về địa chỉ lớp mạng để gói dữ liệu có thể truyền đi từ host này đến host khác dựa trên cấu trúc địa chỉ đó .

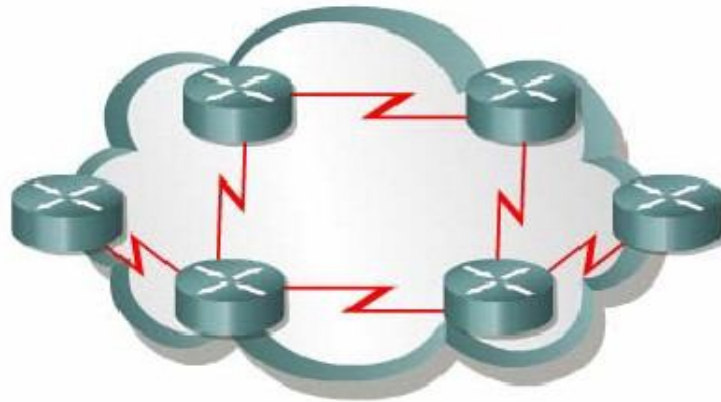
Sau đây là các giao thức định tuyến:

- Internet Protocol (IP)
- Internetwork Packet Exchange(IPX)

6.2.2. Autonomous system(AS) (Hệ thống tự quản)

Hệ tự quản (AS) là một tập hợp các mạng hoạt động dưới cùng một cơ chế quản trị về định tuyến .Từ bên ngoài nhìn vào ,một AS được xem như một đơn vị .

Tổ chức Đăng ký số Internet của Mỹ (ARIN-American Registry of Internet Numbers)là nơi quản lý việc cấp số cho mỗi AS .Chỉ số này dài 16 bit .Một số giao thức định tuyến ,ví dụ như giao thức IRGP của Cisco,đòi hỏi phải có số AS xác định khi hoạt động .



Hình 6.2.2: Một AS là bao gồm các router hoạt động dưới cùng một cơ chế quản trị

6.2.3. Mục đích của giao thức định tuyến và hệ thống tự quản

Mục đích của giao thức định tuyến là xây dựng và bảo trì bảng định tuyến .Bảng định tuyến này mang thông tin về các mạng khác và các cổng giao tiếp trên router đến các mạng này .Router sử dụng giao thức định tuyến để quản lý thông tin nhận được từ các router khác ,thông tin từ cấu hình của các cổng giao tiếp và thông tin cấu hình các đường cố định .

Giao thức định tuyến cập nhật về tất cả các đường ,chọn đường tốt nhất đặt vào bảng định tuyến và xoá đi khi đường đó không sử dụng được nữa .Còn router thì sử dụng thông tin trên bảng định tuyến để chuyển gói dữ liệu của các giao thức được định tuyến .

Định tuyến động hoạt động trên cơ sở các thuật toán định tuyến .Khi cấu trúc mạng có bất kỳ thay đổi nào như mở rộng thêm ,cấu hình lại ,hay bị trục trặc thì khi đó ta nói hệ thống mạng đã được hội tụ .Thời gian để các router đồng bộ với nhau càng ngắn càng tốt vì khi các router chưa đồng bộ với nhau về các thông tin trên mạng thì sẽ định tuyến sai.

Với hệ thống tự quản (AS) ,toàn bộ hệ thống mạng toàn cầu được chia ra thành nhiều mạng nhỏ, dễ quản lý hơn.Mỗi AS có một số AS riêng ,không trùng lặp với bất kỳ AS khác ,và mỗi AS có cơ chế quản trị riêng của mình .

6.2.5 Phân loại các giao thức định tuyến

Đa số các thuật toán định tuyến được xếp vào 2 loại sau :

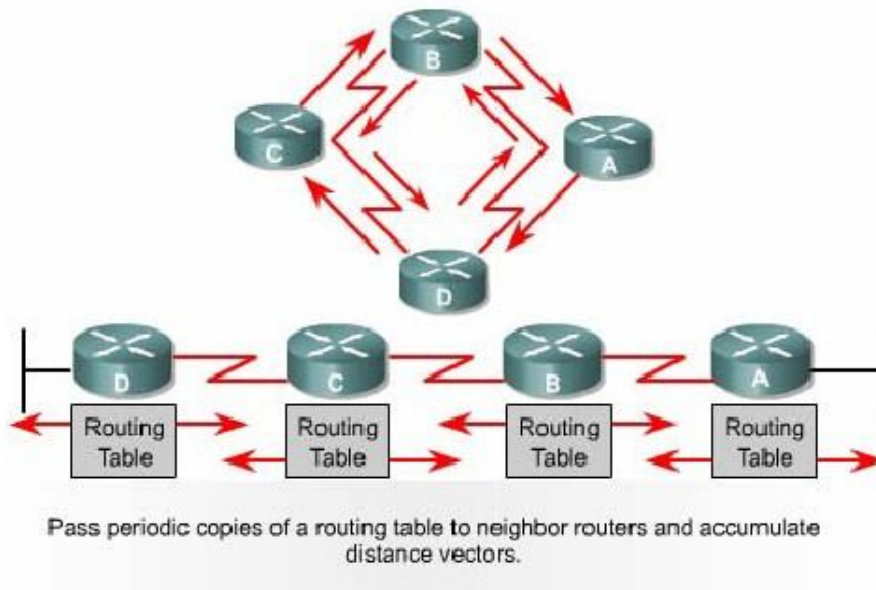
- Vectơ khoảng cách
- Trạng thái đường liên kết .

Định tuyến theo vectơ khoảng cách thực hiện truyền bản sao của bảng định tuyến từ router này sang router khác theo định kỳ .Việc cập nhật định kỳ giữa các router giúp trao đổi thông tin khi cấu trúc mạng thay đổi .Thuật toán định tuyến theo vectơ khoảng cách còn được gọi là thuật toán Bellman-Ford.

Mỗi router nhận được bảng định tuyến của những router láng giềng kết nối trực tiếp với nó .Ví dụ như hình 6.2.5a :router B nhận được thông tin từ router A .Sau đó router B sẽ cộng thêm khoảng cách từ router B đến router (ví dụ như tăng số hop lên)vào các thông tin định tuyến nhận được từ A.Khi đó router B sẽ có bảng định tuyến mới và truyền bảng định tuyến này cho router láng giềng khác là router C.Quá trình này xảy ra tương tự cho tất cả các router láng giềng khác.

Chuyển bảng định tuyến cho router láng giềng theo định kỳ

và tính lại vector khoảng cách



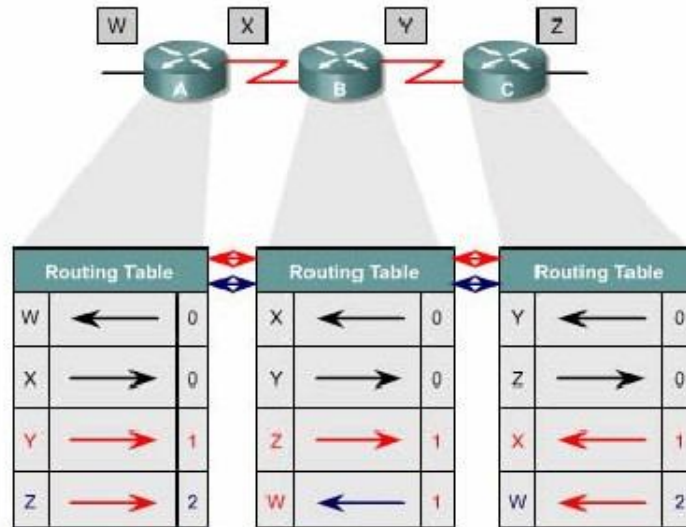
Hình 6.2.5.a

Router thu thập thông tin về khoảng cách đến các mạng khác ,từ đó nó xây dựng và bảo trì một cơ sở dữ liệu về thông tin định tuyến trong mạng. Tuy nhiên , hoạt động theo thuật toán vector khoảng cách như vậy thì router sẽ không biết được chính xác cấu trúc của toàn bộ hệ thống mạng mà chỉ biết được các router láng giềng kết nối trực tiếp với nó mà thôi .

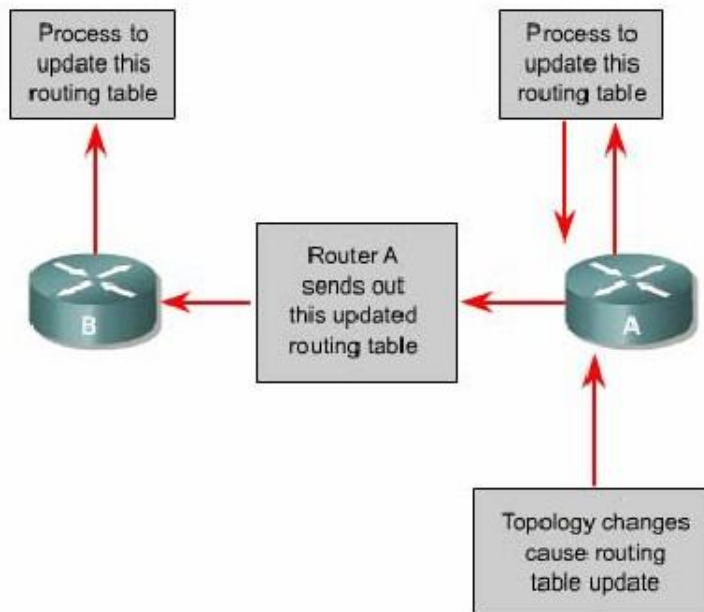
Khi sử dụng định tuyến theo vector khoảng cách ,bước đầu tiên là router phải xác định các router láng giềng với nó .Các mạng kết nối trực tiếp vào cổng giao tiếp của router sẽ có khoảng cách là 0.Còn đường đi tới các mạng không kết nối trực tiếp vào router thì router sẽ chọn đường tốt nhất dựa trên thông tin mà nó nhận được từ các router láng giềng . Ví dụ như hình vẽ 6.2.5b :router A nhận được thông tin về các mạng khác từ router B .Các thông tin này được đặt trong bảng định tuyến với vector khoảng cách đã được tính toán lại cho biết từ router A đến mạng đích thì đi theo hướng nào ,khoảng cách bao nhiêu.

Bảng định tuyến được cập nhật khi cấu trúc mạng có sự thay đổi .Quá trình cập nhật này cũng diễn ra từng bước một từ router này đến router khác.Khi cập nhật ,mỗi router gửi đi toàn bộ bảng định tuyến của nó cho các router láng giềng

.Trong bảng định tuyến có thông tin về đường đi tới từng mạng đích :tổng chi phí cho đường đi ,địa chỉ của router kế tiếp .



Hình 6.2.5b



Hình 6.2.5c

Một ví dụ tương tự vectơ khoảng cách mà bạn thường thấy là bảng thông tin chỉ đường ở các giao lộ đường cao tốc. Trên bảng này có các ký hiệu cho biết hướng đi tới đích và khoảng cách tới đó là bao xa.

6.2.6. Đặc điểm của giao thức định tuyến theo trạng thái đường liên kết

Thuật toán định tuyến theo trạng thái đường liên kết là thuật toán Dijkstras hay còn gọi là thuật toán SPF (Shortest Path First tìm đường ngắn nhất). Thuật toán định tuyến theo trạng thái đường liên kết thực hiện việc xây dựng và bảo trì một cơ sở dữ liệu đầy đủ về cấu trúc của toàn bộ hệ thống mạng .

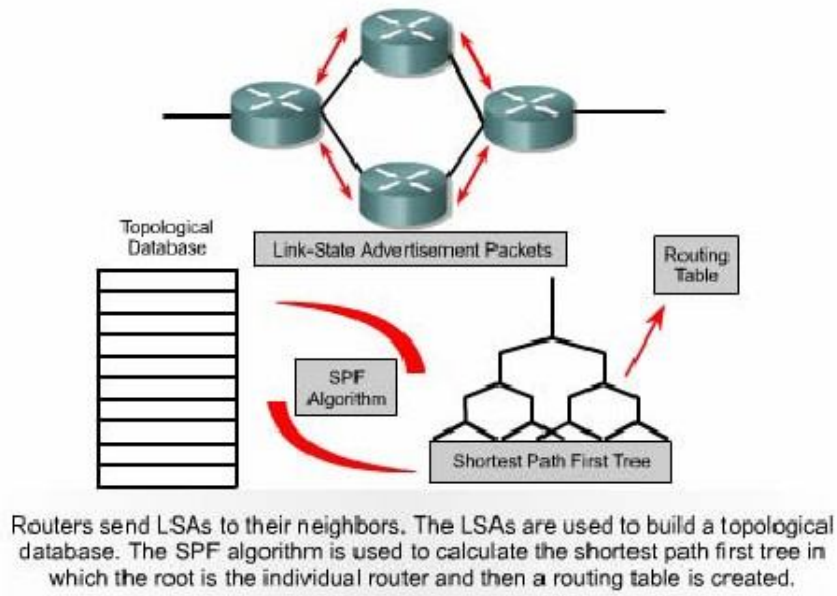
Định tuyến theo trạng thái đường liên kết sử dụng những công cụ sau:

- Thông điệp thông báo trạng thái đường liên kết (LSA-Link-state Advertisement): LSA là một gói dữ liệu nhỏ mang thông tin định tuyến được truyền đi giữa các router .
- Cơ sở dữ liệu về cấu trúc mạng :được xây dựng từ thông tin thu thập được từ các LSA .
- Thuật toán SPF :dựa trên cơ sở dữ liệu về cấu trúc mạng ,thuật toán SPF sẽ tính toán để tìm đường ngắn nhất .
- Bảng định tuyến :chứa danh sách các đường đi đã được chọn lựa .

Quá trình thu thập thông tin mạng để thực hiện định tuyến theo trạng thái đường liên kết:

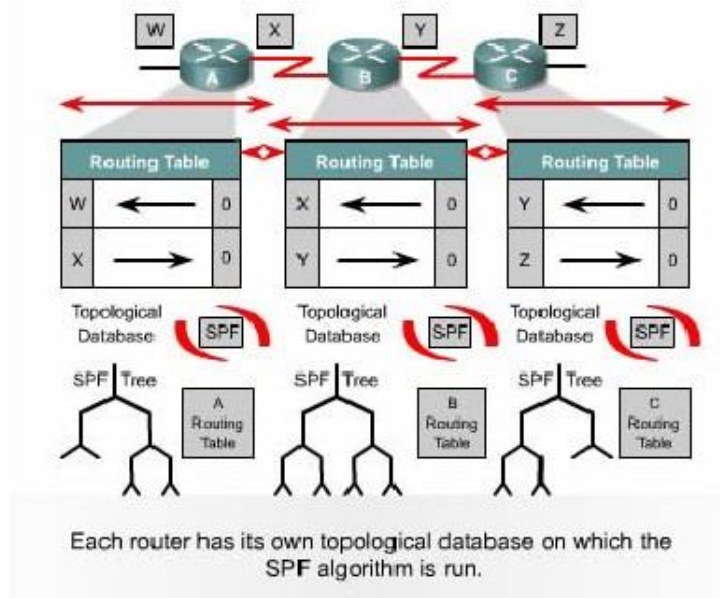
Mỗi router bắt đầu trao đổi LSA với tất cả các router khác, trong đó LSA mang cơ sở dữ liệu dựa trên thông tin của các LSA.

Mỗi router tiến hành xây dựng lại cấu trúc mạng theo dạng hình cây với bản thân nó là gốc ,từ đó router vẽ ra tất cả các đường đi tới tất cả các mạng trong hệ thống .Sau đó thuật toán SPF chọn đường ngắn nhất để đưa vào bảng định tuyến. Trên bảng định tuyến sẽ chứa thông tin về các đường đi đã được chọn với công ra tương ứng.Bên cạnh đó, router vẫn tiếp tục duy trì cơ sở dữ liệu về cấu trúc hệ thống mạng và trạng thái của các đường liên kết. Router nào phát hiện cấu trúc mạng thay đổi đầu tiên sẽ phát thông tin cập nhật cho tất cả các router khác.Router phát gói LSA, trong đó có thông tin về router mới, các thay đổi về trạng thái đường liên kết. Gói LSA này được phát đi cho tất cả các router khác.



Hình 6.2.6a

Mỗi router có cơ sở dữ liệu riêng về cấu trúc mạng và thuật toán SPF thực hiện tính toán dựa trên cơ sở dữ liệu này .



Hình 6.2.6b

Khi router nhận được gói LSA thì nó sẽ cập nhật lại cơ sở dữ liệu của nó với thông tin mới vừa nhận được. Sau đó SPF sẽ tính lại để chọn đường lại và cập nhật lại cho bảng định tuyến .

Định tuyến theo trạng thái đường liên kết có một số nhược điểm sau:

- Bộ xử lý trung tâm của router phải tính toán nhiều
- Đòi hỏi dung lượng bộ nhớ phải lớn
- Chiếm dụng băng thông đường truyền

Router sử dụng định tuyến theo trạng thái đường liên kết sẽ phải cần nhiều bộ nhớ hơn và hoạt động xử lý nhiều hơn là sử dụng định tuyến theo vectơ khoảng cách .Router phải có đủ bộ nhớ để lưu cơ sở dữ liệu về cấu trúc mạng ,bảng định tuyến .Khi khởi động việc định tuyến ,tất cả các router phải gửi gói LSA cho tất cả các router khác,khi đó băng thông đường truyền sẽ bị chiếm dụng làm cho băng thông dành cho đường truyền dữ liệu của người dùng bị giảm xuống. Nhưng sau khi các router đã thu thập đủ thông tin để xây dựng cơ sở dữ liệu về cấu trúc mạng thì băng thông đường truyền không bị chiếm dụng nữa .Chỉ khi nào cấu trúc mạng thay đổi thì router mới phát gói LSA để cập nhật và những gói LSA này chiếm một phần băng thông rộng rất nhỏ .

6.3 Tổng quát về giao thức định tuyến

6.3.1. Quyết định chọn đường đi

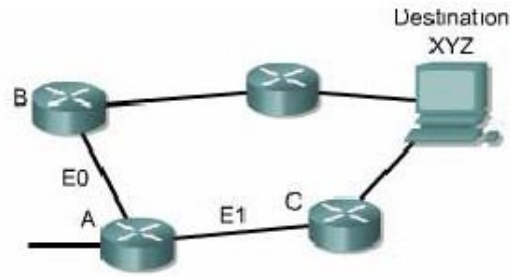
Router có 2 chức năng chính là :

- Quyết định chọn đường đi
- Chuyển mạch

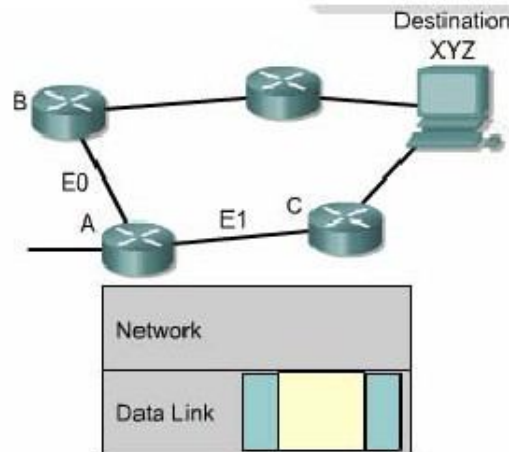
Quá trình chọn đường đi được thực hiện ở lớp Mạng.Router dựa vào bảng định tuyến để chọn đường cho gói dữ liệu ,sau khi quyết định đường ra thì router thực hiện việc chuyển mạch để phát gói dữ liệu .

Chuyển mạch là quá trình mà router thực hiện để chuyển gói từ cổng nhận vào ra cổng phát đi .Điểm quan trọng của quá trình này là router phải đóng gói dữ liệu cho phù hợp với đường truyền mà gói chuẩn bị đi ra

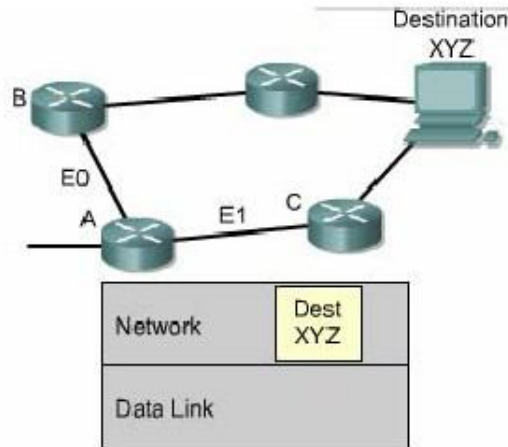
Trong các hình 6.3.1a-6.3.1e cho thấy cách mà router sử dụng địa chỉ mạng để quyết định chọn đường cho gói dữ liệu .



Hình 6.3.1a

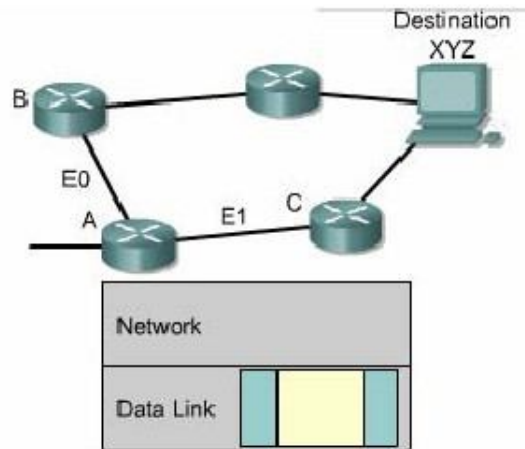


Hình 6.3.1b

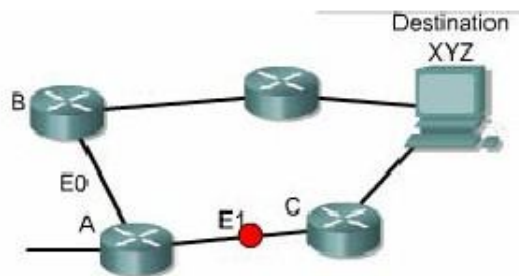


Interface	Desirability	Next Hop	Dest
E1	+	Router C	XYZ
E0	-	Router B	XYZ

Hình 6.3.1c



Hình 6.3.1d



Hình 6.3.1e

6.3.2 Cấu hình định tuyến

Để cấu hình giao thức định tuyến, bạn cần cấu hình trong chế độ cấu hình toàn cục và cài đặt các đặc điểm định tuyến. Bước đầu tiên, ở chế độ cấu hình toàn cục, bạn cần khởi động giao thức định tuyến mà bạn muốn, ví dụ như RIP, IRGP, EIGRP hay OSPF. Sau đó, trong chế độ cấu hình định tuyến, công việc chính là bạn khai báo địa chỉ IP. Định tuyến động thường sử dụng broadcast và multicast để trao đổi thông tin giữa các router. Router sẽ dựa vào thông số định tuyến để chọn đường tốt nhất tới từng mạng đích.

Lệnh router dùng để khởi động giao thức định tuyến .

Lệnh network dùng để khai báo các cổng giao tiếp trên router mà ta muốn giao thức định tuyến gửi và nhận các thông tin cập nhật về định tuyến .

Sau đây là các ví dụ về cấu hình định tuyến:

```
GAD(config)#router rip
```

```
GAD(config-router)#network 172.16..0.0
```

Địa chỉ mạng khai báo trong câu lệnh **network** là địa chỉ mạng theo lớp A,B,hoặc C chứ không phải là địa chỉ mạng con (subnet)hay địa chỉ host riêng lẻ .

6.3.3 Các giao thức định tuyến

Ở lớp Internet của bộ giao thức TCP/IP , router sử dụng một giao thức định tuyến IP để thực hiện việc định tuyến .Sau đây là một số giao thức định tuyến IP:

- **RIP** – giao thức định tuyến nội theo vectơ khoảng cách
- **IGRP**- giao thức định tuyến nội theo vectơ khoảng cách Cisco.
- **OSPF** – giao thức định tuyến nội theo trạng thái đường liên kết
- **EIGRP**- giao thức mở rộng của IGRP
- **BGP**- giao thức định tuyến ngoại theo vectơ khoảng cách

RIP (Routing information Protocol)được định nghĩa trong RFC 1058.

Sau đây là các đặc điểm chính của RIP :

- Là giao thức định tuyến theo vectơ khoảng cách
- Sử dụng số lượng hop để làm thông số chọn đường đi
 - Nếu số lượng hop để tới đích lớn hơn 15 thì gói dữ liệu sẽ bị huỷ bỏ
- Cập nhật theo định kỳ mặc định là 30 giây

IGRP (Internet gateway routing Protocol)là giao thức được phát triển độc quyền bởi Cisco .Sau đây là một số đặc điểm mạnh của IGRP:

- Là giao thức định tuyến theo vectơ khoảng cách
 - Sử dụng băng thông ,tải ,độ trễ và độ tin cậy của đường truyền làm thông số lựa chọn đường đi
- Cập nhật theo định kỳ mặc định là 90 giây

OSPF (Open Shortest Path First) là giao thức định tuyến theo trạng thái đường liên kết. Sau đây là các đặc điểm chính của OSPF :

- Là giao thức định tuyến theo trạng thái đường liên kết
- Được định nghĩa trong RFC 2328 ,
 - Sử dụng thuật toán SPF để tính toán chọn đường đi tốt nhất ,
 - Chỉ cập nhật khi cấu trúc mạng có sự thay đổi ,

EIGRP Là giao thức định tuyến nâng cao theo vector khoảng cách , và là giao thức độc quyền của Cisco. Sau đây là các đặc điểm chính của EIGRP:

- Là giao thức định tuyến nâng cao theo vector khoảng cách ,
- Có chia tải.
 - Có các ưu điểm của định tuyến theo vector khoảng cách và định tuyến theo trạng thái đường liên kết.
 - Sử dụng thuật toán DUAL (Diffused Update Algorithm) để tính toán chọn đường tốt nhất. Cập nhật theo định kỳ mặc định là 90 giây hoặc cập nhật khi có thay đổi về cấu trúc mạng.

BGP (Border Gateway Protocol) là giao thức định tuyến ngoại. Sau đây là các đặc điểm chính của BGP. Là giao thức định tuyến ngoại theo vector khoảng cách,

- Được sử dụng để định tuyến giữa các ISP hoặc giữa ISP và khách hàng ,
- Được sử dụng để định tuyến lưu lượng Internet giữa các hệ tự quản (AS).

6.3.4 Hệ tự quản, IGP và EGP

Giao thức định tuyến nội được thiết kế để sử dụng cho hệ thống mạng của một đơn vị tổ chức mà thôi. Điều quan trọng nhất đối với việc xây dựng một giao thức định tuyến nội là chọn thông số nào và sử dụng những thông số đó ra sao để chọn đường đi trong hệ thống mạng .

Giao thức định tuyến ngoại được thiết kế để sử dụng giữa 2 hệ thống mạng có 2 cơ chế quản lý khác nhau. Các giao thức loại này thường được sử dụng để định tuyến giữa các ISP. Giao thức định tuyến IP ngoại thường yêu cầu phải có 3 thông tin trước khi hoạt động , đó là :

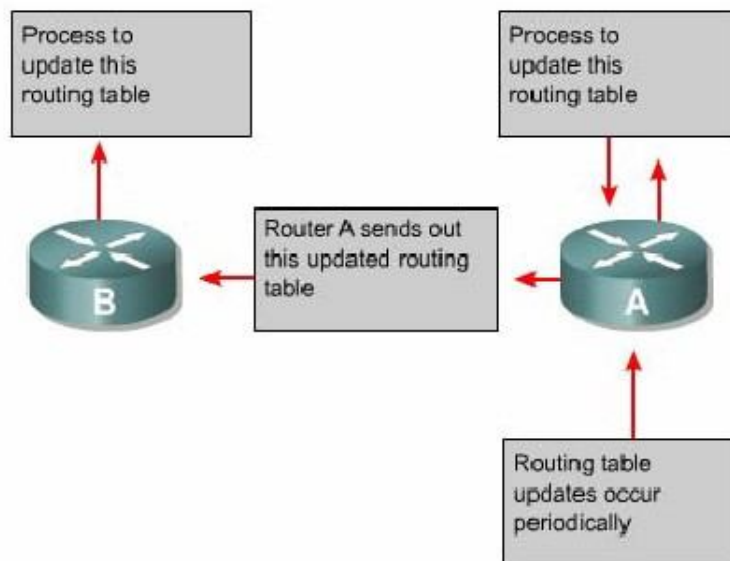
- Danh sách các router láng giềng để trao đổi thông tin định tuyến ,
 - Danh sách các mạng kết nối trực tiếp mà giao thức cần quảng bá thông tin định tuyến .
- Chỉ số của hệ tự quản trên router .

- Xử lý sự cố của RIP
- Cấu hình RIP để chia tải
- Cấu hình đường cố định cho RIP
- Kiểm tra cấu hình RIP
- Cấu hình IGRP
- Kiểm tra hoạt động của IGRP
- Xử lý sự cố IGRP

7.1. Định tuyến theo vectơ khoảng cách

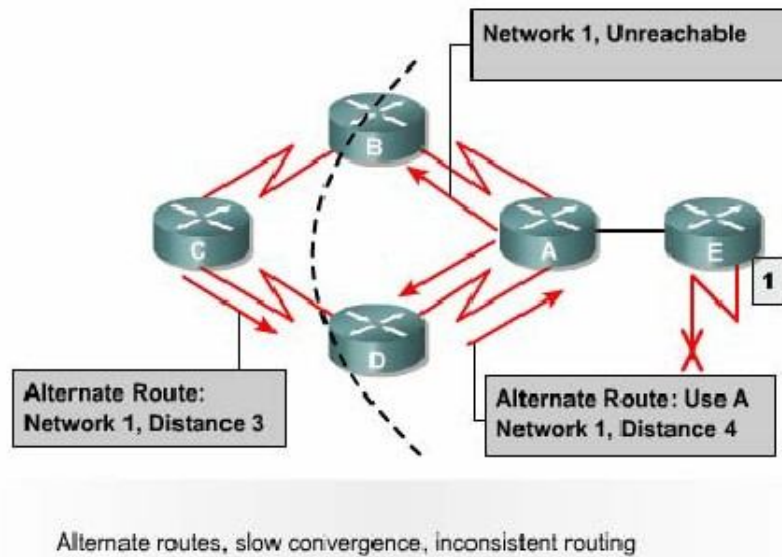
7.1.1. Cập nhật thông tin định tuyến

Bảng định tuyến được cập nhật theo chu kỳ hoặc khi cấu trúc mạng có sự thay đổi. Điểm quan trọng đối với một giao thức định tuyến là làm sao cập nhật bảng định tuyến một cách hiệu quả. Khi cấu trúc mạng thay đổi, thông tin cập nhật phải được xử lý trong toàn bộ hệ thống. Đối với định tuyến theo vectơ khoảng cách thì mỗi router gửi toàn bộ bảng định tuyến của mình cho các router kết nối trực tiếp với nó. Bảng định tuyến bao gồm các thông tin về đường đi tới mạng đích như: tổng chi phí (ví dụ như khoảng cách chẳng hạn) tính từ bản thân router đến mạng đích, địa chỉ của trạm kế tiếp trên đường đi.



Hình 7.1.1

7.1.1. Lỗi định tuyến lặp



Hình 7.1.2

Định tuyến lặp có thể xảy ra khi bảng định tuyến trên các router chưa được cập nhật hội tụ do quá trình hội tụ chậm.

1. Trước khi mạng 1 bị lỗi ,tất cả các router trong hệ thống mạng đều có thông tin đúng về cấu trúc mạng và bảng định tuyến là chính xác .Khi đó chúng ta nói các router đã hội tụ .Giả sử rằng :router C chọn đường đến Mạng 1 bằng con đường qua router B và khoảng cách của con đường này từ router C đến Mạng 1 và 3 (hops)(Nghĩa là nếu đi từ router C đến Mạng 1 theo con đường này thì còn cách 3 router nữa).
2. Ngay khi mạng 1 bị lỗi, router E liền gửi thông tin cập nhật cho router A. Router A lập tức ngưng việc định tuyến về Mạng 1. Nhưng router B, C và D vẫn tiếp tục việc này vì chúng vẫn chưa hay biết về việc Mạng 1 bị lỗi. Sau đó router A cập nhật thông tin về Mạng 1 cho router B và D. Router B,D lập tức ngưng định tuyến các gói dữ liệu về Mạng 1 nên nó vẫn định tuyến các gói dữ liệu đến Mạng 1 qua router B.
3. Đến thời điểm cập nhật định kỳ của router C, trong thông tin cập nhật của router C gửi cho router D vẫn có thông tin về đường đến Mạng 1 qua router B. Lúc này router D thấy rằng thông tin này tốt hơn thông tin báo Mạng 1 bị lỗi mà nó vừa nhận được từ router A lúc này. Do đó router D cập nhật lại thông tin này vào bảng định tuyến mà không biết rằng như vậy là sai .Lúc này, trên bảng định tuyến, router D có đường tới Mạng 1 là đi qua router C. Sau đó router D lấy bảng định tuyến vừa mới cập nhật xong gửi cho router A. Tương tự, router A cũng cập nhật lại đường đến Mạng 1 lúc này là qua

router D rồi gửi cho router B và E. Quá trình tương tự tiếp tục xảy ra ở router B, E. Khi đó, bất kỳ gói dữ liệu nào gửi tới Mạng 1 đều bị gửi lặp vòng từ router C tới router B tới router A tới router D rồi tới router C.

7.1.3. Định nghĩa giá trị tối đa

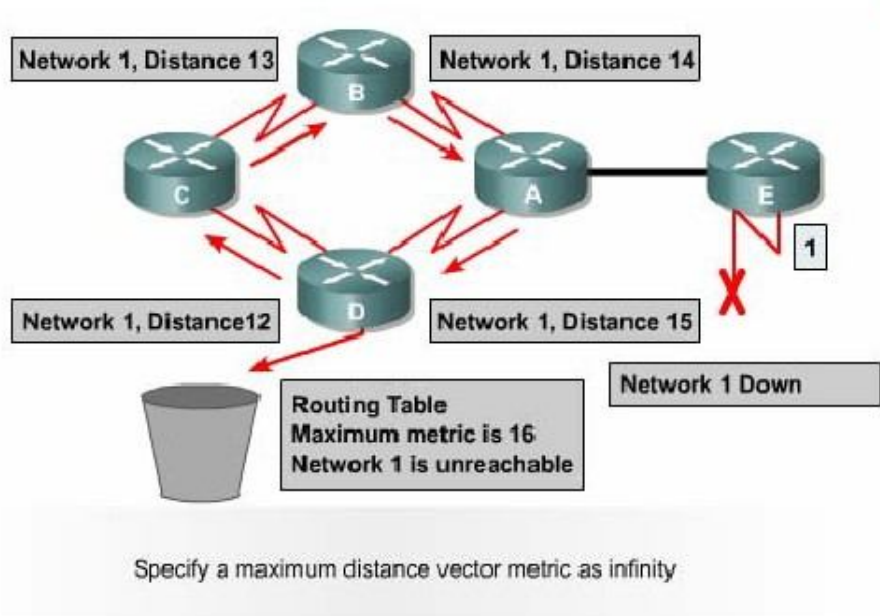
Việc cập nhật sai về Mạng 1 như trên sẽ bị lặp vòng như vậy hoài cho đến khi nào có một tiến trình khác cắt đứt được quá trình này. Tình trạng như vậy gọi là đếm vô hạn, gói dữ liệu sẽ bị lặp vòng trên mạng trong khi thực tế là Mạng 1 đã bị ngắt.

Với vector khoảng cách sử dụng thông số là số lượng hop thì mỗi khi router chuyển thông tin cập nhật cho router khác, chỉ số hop sẽ tăng lên 1. Nếu không có biện pháp khắc phục tình trạng đếm vô hạn, thì cứ như vậy chỉ số hop sẽ tăng lên đến vô hạn.

Bản thân thuật toán định tuyến theo vector khoảng cách có thể tự sửa lỗi được nhưng quá trình lặp vòng này có thể kéo dài đến khi nào đếm đến vô hạn. Do đó để tránh tình trạng lỗi này kéo dài, giao thức định tuyến theo vector khoảng cách đã định nghĩa giá trị tối đa.

Bằng cách này, giao thức định tuyến cho phép vòng lặp kéo dài đến khi thông số định tuyến vượt qua giá trị tối đa. Ví dụ như hình vẽ dưới, khi thông số định tuyến là 16 hop lớn hơn giá trị tối đa là 15 thì thông tin cập nhật đó sẽ bị router huỷ bỏ.

Trong bất kỳ trường hợp nào, khi giá trị của thông số định tuyến vượt qua giá trị tối đa thì xem như mạng đó là không đến được.

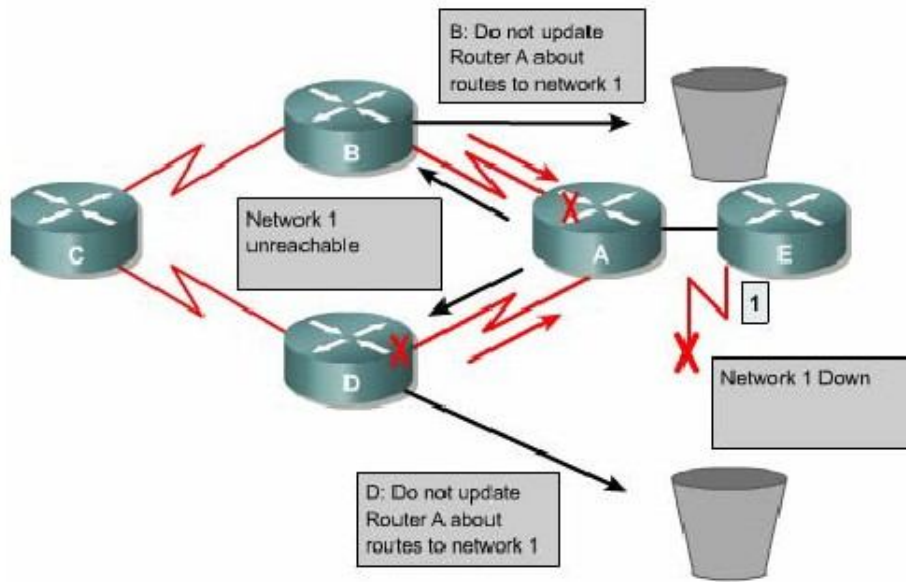


Hình 7.1.3

7.1.4. Tránh định tuyến lặp vòng bằng split horione

Một nguyên nhân khác gây ra lặp vòng là router gửi lại những thông tin định tuyến mà nó vừa nhận được cho chính router đã gửi những thông tin đó. Phần sau đây sẽ phân tích cho các bạn thấy sự cố xảy ra như thế nào:

1. Router A gửi một thông tin cập nhật cho router B và D thông báo là Mạng 1 đã bị ngắt. Tuy nhiên router C vẫn gửi cập nhật cho router B là router C có đường đến Mạng 1 thông tin qua router D, khoảng cách của đường này là 4.
2. Khi đó router B tưởng lầm là router C vẫn có đường đến Mạng 1 mặc dù con đường này có thông số định tuyến không tốt bằng con đường cũ của router B lúc trước. Sau đó router B cũng cập nhật cho router A về đường mới đến Mạng 1 mà router B vừa mới nhận được.
3. Khi đó router A sẽ cập nhật lại là nó có thể gửi dữ liệu đến Mạng 1 thông qua router B. Router B thì định tuyến đến Mạng 1 thông qua router C. Router C lại định tuyến đến Mạng 1 thông qua router D. Kết quả là bất kỳ gói dữ liệu nào đến Mạng 1 sẽ rơi vào vòng lặp này.
4. Cơ chế split-horizon sẽ tránh được tình huống này bằng cách: Nếu router B hoặc D nhận được thông tin cập nhật về Mạng 1 từ router A thì chúng sẽ không gửi lại thông tin cập nhật về Mạng 1 cho router A nữa. Nhờ đó, split-horizon làm giảm được việc cập nhật thông tin sai và giảm bớt việc xử lý thông tin cập nhật.



Hình 7.1.4

7.1.5. Route poisoning

Route poisoning được sử dụng để tránh xảy ra các vòng lặp lớn và giúp cho router thông báo rằng là mạng đã không truy cập được nữa bằng cách đặt giá trị cho thông số định tuyến (số lượng hop chẳng hạn) lớn hơn giá trị tối đa.

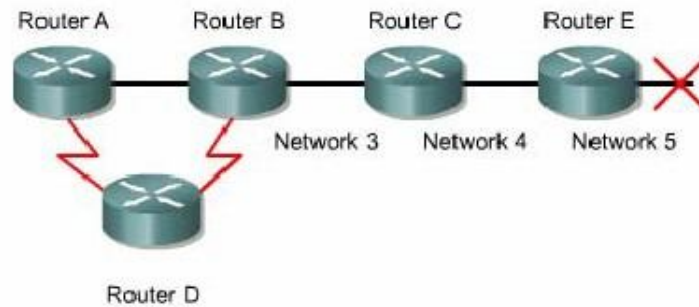
Ví dụ như hình 7.1.5 : khi Mạng 5 bị ngắt thì trên bảng định tuyến của router E giá trị hop cho đường đến Mạng 5 là 16, giá trị này có nghĩa là Mạng 5 không truy cập được nữa. Sau đó router E cập nhật cho router C bảng định tuyến này, trong đó đường đến Mạng 5 có thông số hop là 16 được gọi là route poisoning. Sau khi router C nhận được cập nhật về route poisoning từ router E, router C sẽ gửi ngược trở lại thông tin này cho router E. Lúc này ta gọi thông tin cập nhật về Mạng 5 từ router C gửi ngược lại cho router E là route poison reverse. Router C làm như vậy để đảm bảo là nó đã gửi thông tin route poisoning ra tất cả các đường mà nó có.

Khi route poisoning được sử dụng kết hợp với cập nhật tức thời sẽ giúp rút ngắn thời gian hội tụ giữa các router vì khi đó router không cần phải chờ hết 30 giây của chu kỳ cập nhật mới về route poisoning.

Tóm lại, route poisoning có nghĩa là khi có một con đường nào đó bị ngắt thì router sẽ thông báo về con đường đó với thông số định tuyến lớn hơn giá trị tối đa

.Cơ chế route poisoning không hề gây mâu thuẫn với cơ chế split horizon .Split horizon có nghĩa là khi router gửi thông tin cập nhật ra một đường liên kết thì router không ĐƯỢC gửi lại những thông tin nào mà nó vừa nhận vào từ đường liên kết đó.Bây giờ ,router vẫn gửi lại những thông tin đó nhưng với thông số định tuyến lớn hơn giá trị tối đa thì kết quả vẫn như vậy .Cơ chế này gọi là split horizon kết hợp với poison reverse.

Khi mạng 5 bị ngắt ,Router E sử dụng route poisoning bằng cách đặt giá trị 16 trên bảng định tuyến để cho biết mạng này không đến được nữa .



When Network 5 goes down, Router E initiates route poisoning by entering a table entry metric of 16 (unreachable).

Hình 7.1.5

7.1.6 Trách định tuyến lặp vòng bằng cơ chế cập nhật tức thời

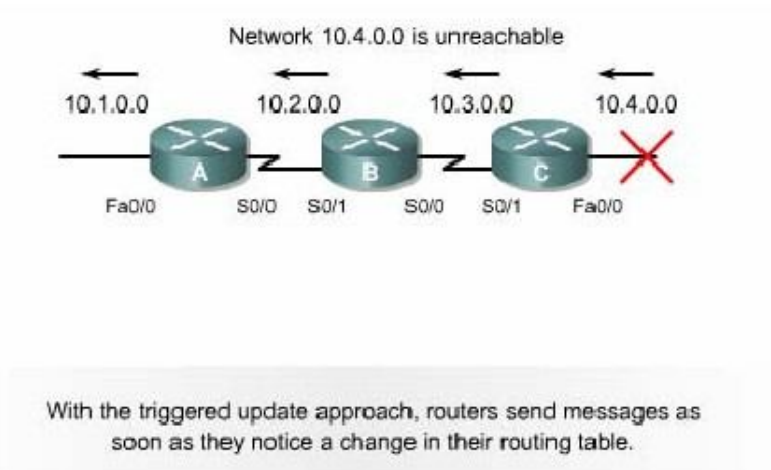
Hoạt động cập nhật bảng định tuyến giữa các router láng giềng ĐƯỢC thực hiện theo chu kỳ .Ví dụ :cứ sau 30 giây RIP thực hiện cập nhật một lần .Ngoài ra còn có cơ chế cập nhật tức thời để thông báo về một thay đổi nào đó trong bảng định tuyến .Khi router phát hiện ra có một thay đổi nào đó trong cấu trúc thì nó lập tức gửi thông điệp cập nhật cho các router láng giềng để thông báo về sự thay đổi đó. Nhất là khi có một đường nào đó bị lỗi không truy cập ĐƯỢC nữa thì router phải cập nhật tức thời thay vì đợi đến hết chu kỳ. Cơ chế cập nhật tức thời kết hợp với route poisoning sẽ đảm bảo cho tất cả các router nhận ĐƯỢC thông tin khi có một đường nào đó bị ngắt trước khi thời gian holddown kết thúc.

Cơ chế cập nhật tức thời cho toàn bộ mạng khi có sự thay đổi trong cấu trúc mạng giúp cho các router ĐƯỢC cập nhật kịp thời và khởi động thời gian holddown nhanh hơn.

Ví dụ như hình 7.1.6: router C cập nhật tức thời ngay khi mạng 10.4.0.0 không truy cập được nữa. Khi nhận được thông tin này, router B cũng phát thông báo về mạng 10.4.0.0 ra cổng S0/1. Đến lượt router A cũng sẽ phát thông báo ra cổng Fa0/0.

NetWordk 10.4.0.0 is unreachable

Với cập nhật tức thời, router sẽ gửi thông điệp ngay để thông báo sự thay đổi trong bảng định tuyến của mình



Hình 7.1.6

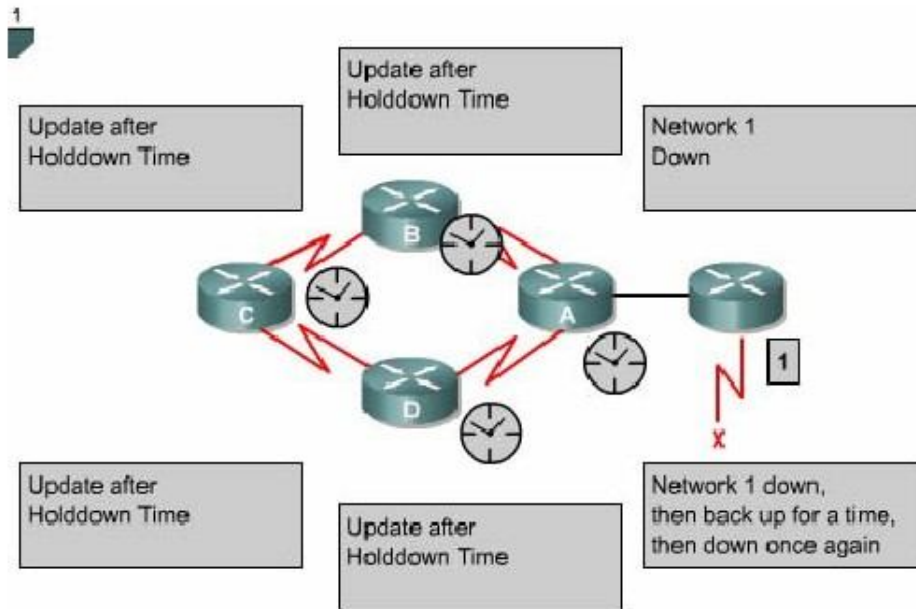
7.1.7. Tránh lặp vòng với thời gian holddown

Tình trạng lặp vòng đến vô hạn như đã đề cập ở phần 7.1.2 có thể tránh được bằng cách sử dụng thời gian holddown như sau:

Khi router nhận được từ router láng giềng một thông tin cho biết là một mạng X nào đó bây giờ không truy cập được nữa thì router sẽ đánh dấu vào con đường tới mạng X đó là không truy cập được nữa và khởi động thời gian holddown. Trong khoảng thời gian holddown này, nếu router nhận được thông tin cập nhật từ chính router láng giềng lúc này thông báo là mạng X đã truy cập lại được thì router mới cập nhật thông tin đó và kết thúc thời gian holddown.

Trong suốt thời gian holddown nếu router nhận được thông tin cập nhật từ một router láng giềng khác (không phải là router láng giềng đã phát thông tin cập nhật về mạng X lúc này) nhưng thông tin này cho biết có đường đến mạng X với thông

số định tuyến tốt hơn con đường mà router trước đó thì nó sẽ bỏ qua, không cập nhật thông tin này. Cơ chế này giúp cho router tránh được việc cập nhật nhầm những thông tin cũ do các router láng giềng chưa hay biết gì về việc mạng X đã không truy cập được nữa. Không thời gian holddown bảo đảm cho tất cả các router trong hệ thống mạng đã được cập nhật xong về thông tin mới. Sau khi thời gian holddown hết thời hạn, tất cả các router trong hệ thống đều đã được cập nhật là mạng X không truy cập được nữa, khi đó các router đều có thể nhận biết chính xác về cấu trúc mạng. Do đó, sau khi thời gian holddown kết thúc thì các router lại cập nhật thông tin như bình thường.



Hình 7.1.7

7.2.RIP

7.2.1. Tiến trình của RIP

IP RIP được mô tả chi tiết trong 2 văn bản. Văn bản đầu tiên là RFC1058 và văn bản thứ 2 là Tiêu chuẩn Internet(STD)56.

RIP được phát triển trong nhiều năm bắt đầu từ phiên bản 1 (RIPv1)

RIP chỉ là giao thức định tuyến theo lớp địa chỉ cho đến phiên bản 2(RIPv2)

RIP trở thành giao thức định tuyến không theo lớp địa chỉ.

RIPv2 có những ưu điểm hơn như sau:

- Cung cấp thêm nhiều thông tin định tuyến hơn.
 - Có cơ chế xác minh giữa các router khi cập nhật để bảo mật cho bảng định tuyến.
 - Có hỗ trợ VLSM(variable Length Subnet Masking-Subnet mask có chiều dài khác nhau).

RIP tránh định tuyến lặp vòng đếm đến vô hạn bằng cách giới hạn số lượng hop tối đa cho phép từ máy gửi đến máy nhận, số lượng hop tối đa cho mỗi con đường là 15. Đối với các con đường mà router nhận được từ thông tin cập nhật của router láng giềng, router sẽ tăng chỉ số hop lên 1 vì router xem bản thân nó cũng là 1 hop trên đường đi. Nếu sau khi tăng chỉ số hop lên 1 mà chỉ số này lớn hơn 15 thì router sẽ xem như mạng đích không tương ứng với con đường này không đến được. Ngoài ra, RIP cũng có những đặc tính tương tự như các giao thức định tuyến khác. Ví dụ như : RIP cũng có horizon và thời gian holddown để tránh cập nhật thông tin định tuyến không chính xác.

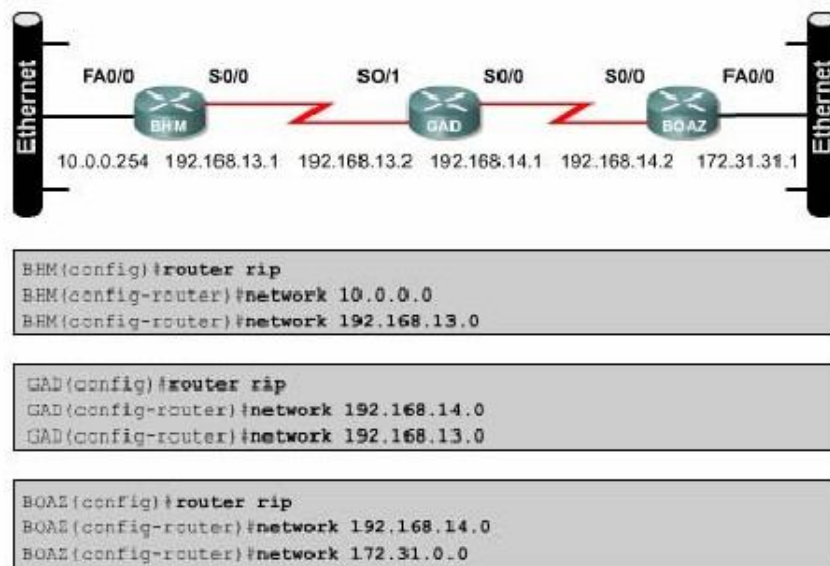
Các đặc điểm chính của RIP
<ul style="list-style-type: none"> • Là giao thức định tuyến theo vectơ khoảng cách. • Thông số định tuyến là số lượng hop. <ul style="list-style-type: none"> • Nếu gói dữ liệu đến mạng đích có số lượng hop lớn hơn 15 thì gói dữ liệu đó sẽ bị huỷ bỏ. • Chu kỳ cập nhật mặc định là 30 giây.

7.2.2. Cấu hình RIP

Lệnh router rip dùng để khởi động RIP. Lệnh network dùng để khai báo những cổng giao tiếp nào của router được phép chạy RIP trên đó. Từ đó RIP sẽ bắt đầu gửi và nhận thông tin cập nhật trên các cổng tương ứng RIP cập nhật thông tin định tuyến theo chu kỳ. Khi router nhận được thông tin cập nhật có sự thay đổi nào đó thì nó sẽ cập nhật thông tin mới vào bảng định tuyến. Đối với những con đường tới mạng đích mà router học được từ router láng giềng thì nó sẽ tăng chỉ số hop lên 1 địa chỉ nguồn của thông tin cập nhật này sẽ là địa chỉ trạm kế tiếp RIP

chỉ chọn một con đường tốt nhất đến mạng đích, tuy nhiên nó cũng có thể sử dụng nhiều con đường có chỉ số bằng nhau đến cùng 1 đích.

Chúng ta có thể cấu hình cho RIP thực hiện cập nhật tức thời khi cấu trúc mạng thay đổi bằng lệnh ip rip triggered. Lệnh này chỉ áp dụng cho cổng serial của router. Khi cấu trúc mạng thay đổi, router nào nhận biết được sự thay đổi đầu tiên sẽ cập nhật vào bảng định tuyến của nó trước, sau đó nó lập tức gửi thông tin cập nhật cho các router khác để thông báo về sự thay đổi đó. Hoạt động này là cập nhật tức thời và nó xảy ra hoàn toàn độc lập với cập nhật định kỳ. hình 7.2.2 là một ví dụ về cấu hình của RIP



Hình 7.2.2

- BHM(config)#router rip- chọn RIP làm giao thức định tuyến cho router.
- BHM(config-router)#network 10.0.0.0- khai báo mạng kết nối trực tuyến vào router.
- BHM (config-router) #network 192.168.13.0-khai báo mạng kết nối trực tuyến vào router.

Các cổng trên router kết nối vào mạng 10.0.0.0 và 192.168.13.0 sẽ thực hiện gửi và nhận thông tin cập nhật về định tuyến.

Sau khi đã khởi động RIP trên các mạng rồi chúng ta có thể thực hiện thêm một số cấu hình khác. Những cấu hình này không bắt buộc phải làm, chúng ta chỉ cấu hình thêm nếu thấy cần thiết:

- Điều chỉnh các thông số định tuyến.
- Điều chỉnh các thông số về thời gian hoạt động của RIP.
- Khai báo phiên bản của RIP mà ta đang sử dụng (RIPv1 hay RIPv2).
- Cấu hình cho RIP chỉ gửi thông tin định tuyến rút gọn cho một cổng nào đó.
 - Kiểm tra thông tin định tuyến IP rút gọn.
 - Cấu hình cho IGRP và RIP chạy đồng thời.
 - Không cho phép RIP nhận thông tin cập nhật từ một địa chỉ IP nào đó.
 - Mở hoặc tắt chế độ split horizon.
 - Kết nối RIP vào mạng WAN.

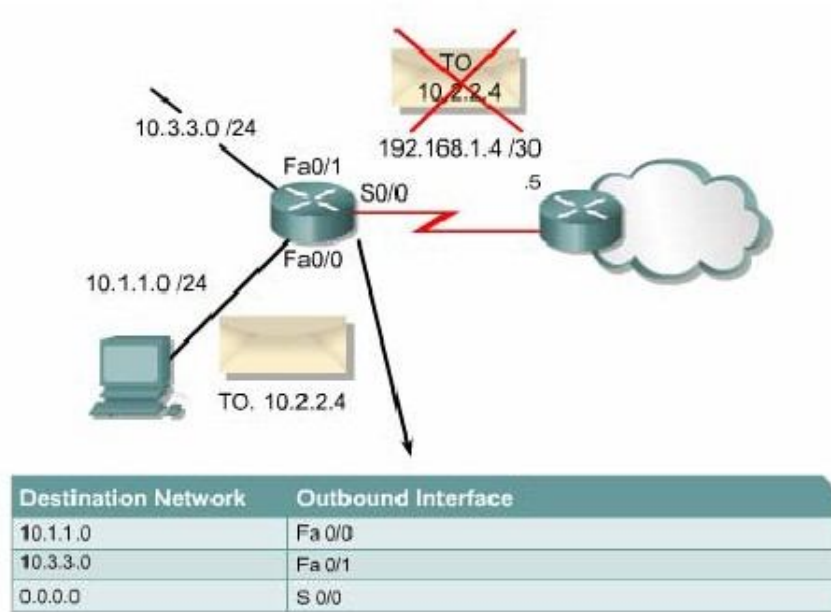
Tóm lại, để cấu hình RIP, chúng ta có thể bắt đầu từ chế độ cấu hình toàn cục như sau:

- Router(config)# router rip – khởi động giao thức định tuyến RIP.
 - Router(config-router)#network network-number- khai báo các mạng mà RIP được phép chạy trên đó.

7.2.3. Sử dụng lệnh ip classless.

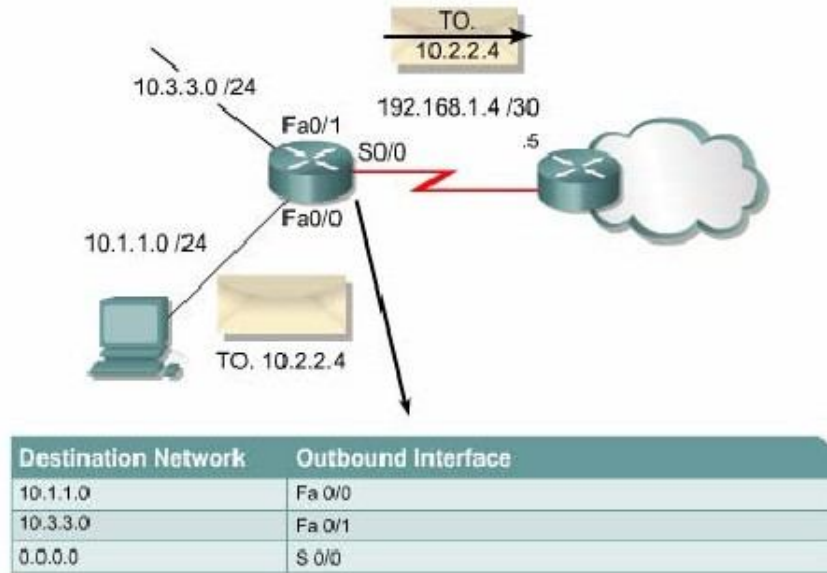
Khi router nhận được gói dữ liệu có địa chỉ đích là một subnet không có trên bảng định tuyến của router. Trên bảng định tuyến của router không có chính xác subnet với subnet đích của gói dữ liệu. Ví dụ: một tổ chức sử dụng địa chỉ mạng 10.10.0.0/16, khi đó subnet 10.10.10.0/24 có supernet là 10.10.0.0/16. Trong trường hợp như vậy, ta dùng lệnh ip classless để router không hủy bỏ dữ liệu mà sẽ chuyển gói ra đường đến địa chỉ supernet, nếu có. Đối với phần mềm Cisco IOS phiên bản 11.3 trở về sau, mặc định là lệnh ip classless đã được chạy trong cấu hình của router. Nếu bạn tắt lệnh này đi thì dùng lệnh NO của câu lệnh này.

Tuy nhiên, nếu không có chức năng này thì tất cả các gói có địa chỉ đích là một subnet có cùng supernet với các địa chỉ mạng khác của router nhưng lại không có trong bảng định tuyến. Đây chính là đặc điểm quan trọng của giao thức định tuyến theo lớp. Nếu một địa chỉ mạng lớn được chia thành các subnet con chứ không có toàn bộ các subnet. Khi đó gói dữ liệu nào có địa chỉ đích là một subnet nằm trong địa chỉ mạng lớn nhưng lại không có trên bảng định tuyến của router thì router sẽ hủy bỏ.



Hình 72.2.3a.khi không có lệnh ip classless.

Cơ chế này bị nhầm lẫn nhất khi router có cấu hình đường mặc định. Từ một địa chỉ mạng lớn chia thành nhiều subnet con. Kết nối trực tiếp vào router chỉ có một số subnet. Khi router xây dựng bảng định tuyến, trên bảng định tuyến đương nhiên có các subnet của mạng kết nối trực tiếp vào router. Còn những subnet nào không có thì router coi như subnet đó không tồn tại. Do đó, khi router nhận được gói dữ liệu có địa chỉ đích là một subnet không có trên bảng định tuyến nhưng lại có cùng supernet với các mạng kết nối trực tiếp vào router thì router xem như mạng đích đó không tồn tại và hủy bỏ gói dữ liệu cho dù trên bảng định tuyến của router có cấu hình đường mặc định. Lệnh ip classless sẽ giải quyết vấn đề này bằng cách cho phép router không cần quan tâm đến lớp của địa chỉ đích nữa. khi đó router không tìm thấy được cụ thể mạng đích trên bảng định tuyến thì nó sẽ sử dụng đường mặc định để chuyển gói đi.



Hình 7.2.3b: Khi có lệnh ip classless.

7.2.4. những vấn đề thường gặp khi cấu hình RIP.

Router định tuyến theo RIP phải dựa vào các router láng giềng để học thông tin đến các mạng mà không kết nối trực tiếp vào router. RIP sử dụng thuật toán định tuyến theo vectơ khoảng cách để có nhược điểm chính tốc độ hội tụ chậm. Trạng thái hội tụ là khi tất cả các router trong hệ thống mạng đều có thông tin định tuyến về hệ thống mạng giống nhau và chính xác.

Các giao thức định tuyến theo vectơ khoảng cách thường gặp vấn đề về định tuyến lặp vòng và đếm đến vô hạn. Đây là hậu quả khi các router chưa được hội tụ nên truyền cho nhau những thông tin cũ chưa được cập nhật đúng.

Để giải những vấn đề này RIP sử dụng những kỹ thuật sau

- Định nghĩa giá trị tối đa
- Split horizon.
- Poison reverse.
- Thời gian holddown.
- Cập nhật tức thời.

Có một số kỹ thuật đòi hỏi bạn phải cấu hình còn một số khác thì không cần cấu hình gì cả hoặc chỉ cần cấu hình một chút thôi.

RIP giới hạn số hop tối đa là 15. Bất kỳ mạng đích nào có số hop lớn hơn 15 thì xem như mạng đó không đếm được. Điều này làm cho RIP bị hạn chế không sử dụng được cho những hệ thống mạng lớn nhưng nó giúp cho RIP tránh được lỗi đếm đến vô hạn.

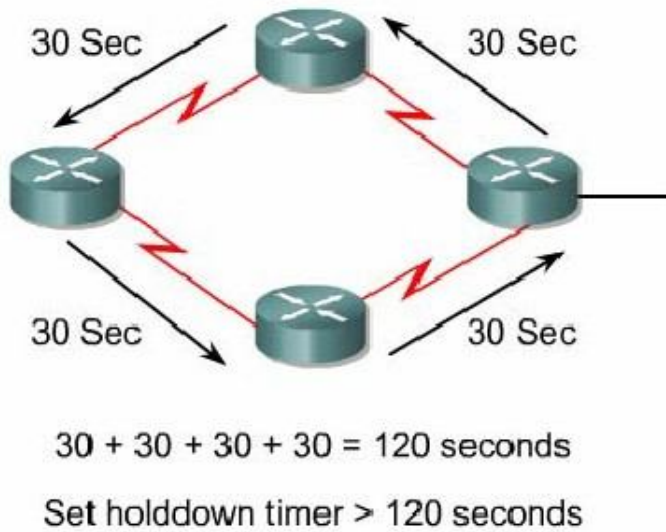
Luật split horizon là: khi gửi thông tin cập nhật ra một hướng nào đó thì không gửi lại những thông tin mà router đã nhận được từ hướng đó. Trong một số cấu hình mạng thì bạn cần phải tắt cơ chế split horizon:

```
GAD (config-if)#no ip split- horizon
```

Thời gian holddown là một thông số mà bạn có thể thay đổi nếu cần. Khoảng thời gian holddown giúp cho router tránh bị lặp vòng đếm đến vô hạn nhưng đồng thời nó cũng làm tăng thời gian hội tụ giữa các router. Trong khoảng thời gian này, router không cập nhật những đường nào có thông số định tuyến không tốt bằng con đường mà router có trước đó, như vậy thì có khi có đường khác thay thế cho đường cũ thật nhưng router cũng không cập nhật. Thời gian holddown mặc định của RIP là 180 giây. Bạn có thể điều chỉnh thời gian holddown ngắn lại để tăng tốc độ hội tụ nhưng bạn nên cân nhắc kỹ. Thời gian holddown lý tưởng là phải dài hơn khoảng thời gian dài nhất có thể để cho toàn bộ hệ thống mạng được cập nhật song. Ví dụ như hình dưới, chúng ta có 4 router. Nếu mỗi router có thời gian cập nhật là 30 giây thì thời gian tối đa để cho cả 4 router cập nhật xong là 120 giây như vậy thời gian holddown phải dài hơn 120 giây.

Để thay đổi thời gian holddown bạn dùng lệnh sau

```
Router(config- router)#timers basic update invalid holddown flush[sleeptime]
```

Hình 7.2.4

Một lý do khác làm ảnh hưởng đến tốc độ hội tụ là chu kỳ cập nhật. chu kỳ cập nhật mặc định của RIP là 30 giây . Bạn có thể điều chỉnh cho chu kỳ cập nhật dài hơn để tiết kiệm băng thông đường truyền hoặc rút ngắn chu kỳ cập nhật lại để tăng tốc độ hội tụ.

Để thay đổi chu kỳ cập nhật, bạn dùng lệnh sau `GAD(config- router)#update-timer seconds.`

Còn một vấn đề nữa mà ta thường gặp đối với giao thức định tuyến là ta không muốn cho các giao thức này gửi các thông tin cập nhật về định tuyến ra một cổng nào đó. Sau khi bạn nhập lệnh `network` để khai báo địa chỉ mạng là lập tức RIP bắt đầu gửi các thông tin định tuyến ra tất cả các cổng có địa chỉ mạng nằm trong mạng mà bạn vừa khai báo. Nhà quản trị mạng có thể không cho phép gửi thông tin cập nhật về định tuyến ra một cổng nào đó bằng lệnh **passive – interface.**

`GAD(config- router)#passive- interface Fa0/0.`

RIP là giao thức broadcast. Do đó, khi muốn chạy RIP trong mạng non-broadcast như Frame Relay thì ta cần phải khai báo các router RIP lắng giềng bằng lệnh sau:

`GAD(config- router) # neighbor ip address`

Phần mềm Cisco IOS mặc nhiên nhận gói thông tin của cả RIP phiên bản 1 và 2 nhưng chỉ gửi đi gói thông tin bằng RIP phiên bản 1. Nhà quản trị mạng có thể cấu hình cho router chỉ gửi và nhận gói phiên bản 1 hoặc là chỉ gửi gói phiên bản 2...bằng các lệnh sau:

```
GAD(config- router) # version {1/2}
```

```
GAD(config- if) # ip rip send version 1
```

```
GAD(config- if) # ip rip send version 2
```

```
GAD(config- if) # ip rip send version 1 2
```

```
GAD(config- if) # ip rip receive version 1
```

```
GAD(config- if) # ip rip receive version 2
```

```
GAD(config- if) # ip rip receive version 1 2
```

7.2.5.kiểm tra cấu hình RIP

Có nhiều lệnh có thể sử dụng để kiểm tra cấu hình RIP có đúng hay không. Trong đó hai lệnh thường được sử dụng nhiều nhất là **Show ip route** và **show ip protocols**.

Lệnh **show ip protocols** sẽ hiển thị các giao thức định tuyến IP đang được chạy trên router. Kết quả hiển thị của lệnh này có thể giúp bạn kiểm tra được phần lớn cấu hình của RIP nhưng chưa phải là đầy đủ, toàn bộ. sau đây là một số điểm bạn cần chú ý kiểm tra:

- Có đúng là giao thức định tuyến RIP đã được cấu hình hay không.
 - RIP được cấu hình để gửi và nhận thông tin cập nhật trên các cổng vào, có chính xác hay không.
 - Các địa chỉ mạng được khai báo trên router để chạy RIP có đúng hay không.

```
GAD#show ip protocols ← Verify RIP is Configured
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 5
  seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed
  after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: Rip
  Default version control: send version 1, receive any
  version

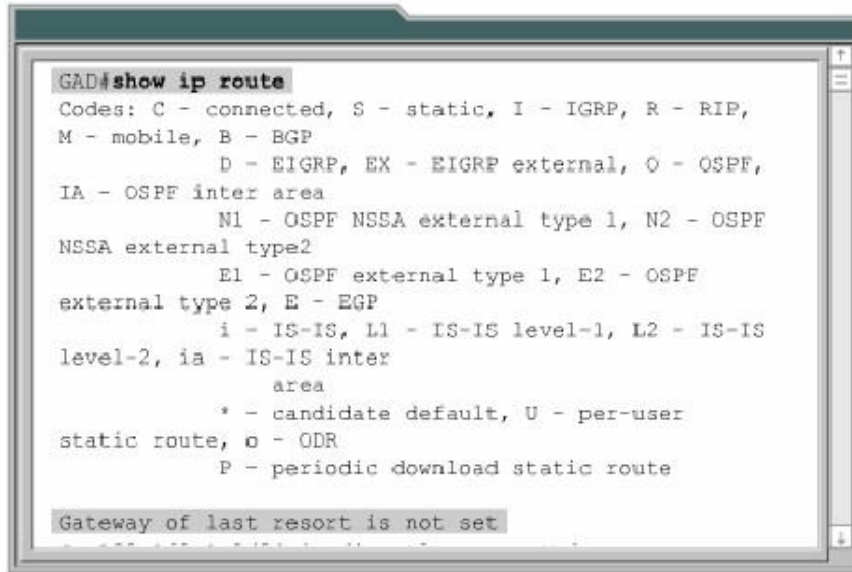
Interface      Send    Recv    Trigged: RIP  Key-chain
FastEthernet0/0  1      1 2
Serial0/0       1      1 2

Routing for Networks:
  192.168.1.0 ← Verify networks being advertised
  192.168.2.0 ← Verify RIP interface
```

Hình 7.2.5a.

Lệnh **show ip router** được sử dụng để kiểm tra xem những đường đi mà router học được từ các router RIP láng giềng có được cài đặt vào bảng định tuyến không trên. Trên kết quả hiển thị bảng định tuyến, bạn kiểm tra các đường có đánh dấu bằng chữ “R” ở đầu dòng là những đường mà router học được từ các router RIP láng giềng. Bạn cũng nên nhớ rằng các router luôn có một khoảng thời gian để hội tụ với nhau, do đó các thông tin mới có thể chưa được hiển thị ngay trên bảng định tuyến được. Ngoài ra còn có một số lệnh khác mà bạn có thể sử dụng để kiểm tra cấu hình RIP :

- Show interface interface.
- Show ip interface interface.
- Show running –config



```
GAD#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP,
M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF,
IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF
NSSA external type2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF
external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS
level-2, ia - IS-IS inter
        area
        * - candidate default, U - per-user
static route, o - ODR
        P - periodic download static route

Gateway of last resort is not set
```

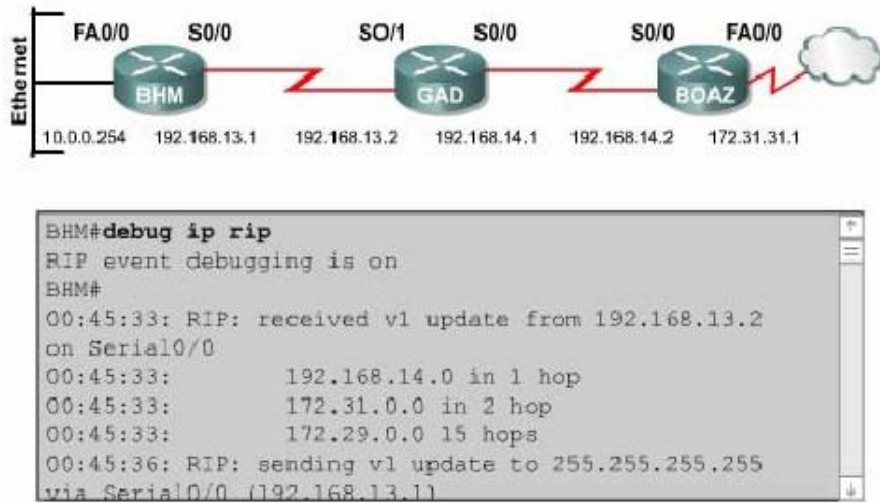
Hình 7.2.5b.

7.2.6. Xử lý sự cố về hoạt động cập nhật của RIP

Hầu hết các lỗi cấu hình RIP đều do khai báo câu lệnh network sai, subnet không liên tục hoặc là do split horizon. Lệnh có tác dụng nhất trong việc tìm lỗi của RIP trong hoạt động cập nhật là lệnh debug ip rip

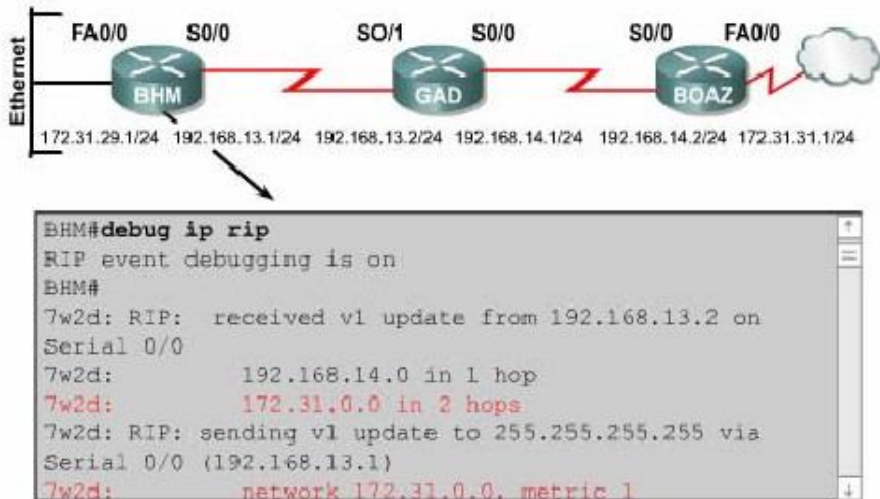
Lệnh debug ip rip sẽ hiển thị tất cả các thông tin định tuyến mà RIP gửi và nhận.

Ví dụ trong hình 7.2.6a cho thấy kết quả hiển thị của lệnh debug ip rip. Sau khi nhận được thông tin cập nhật, router sẽ xử lý thông tin đó rồi sau đó gửi thông tin mới vừa cập nhật ra các cổng. Trong hình 7.2.6a cho thấy router chạy RIP phiên bản 1 và RTP gửi cập nhật theo kiểu broadcast (địa chỉ broadcast 255.255.255.255). Số trong ngoặc đơn là địa chỉ nguồn của gói thông tin cập nhật RIP.

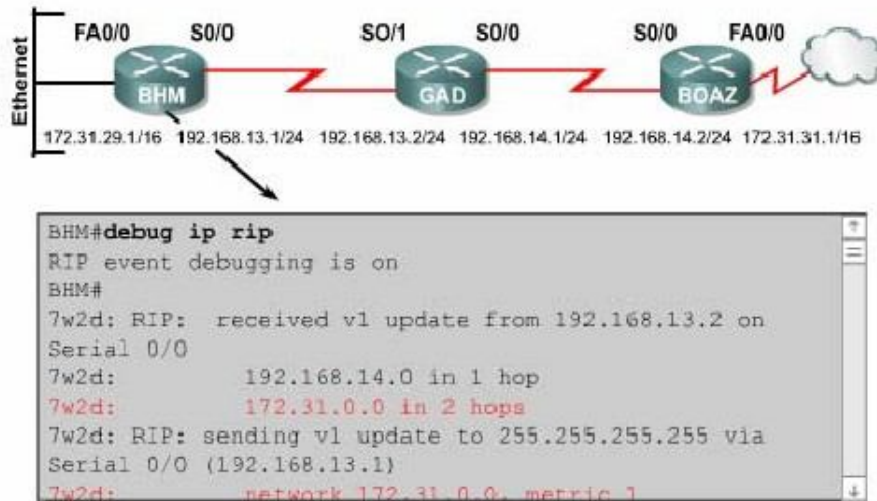


Hình 7.2.6a

Có rất nhiều điểm quan trọng mà bạn cần chú ý trong kết quả hiển thị của lệnh debug ip rip. Một số vấn đề phải ví dụ như subnet không liên tục hay trùng subnet, có thể phát hiện được nhờ lệnh này. Trong những trường hợp như vậy bạn sẽ thấy là cùng một mạng đích nhưng router gửi thông tin đi thì mạng đích đó lại có thông số định tuyến thấp hơn so với khi router nhận vào trước đó.



Hình 7.2.6b. Subnet không liên tục



Hình 7.2.6c: Trùng Subnet

Ngoài ra còn một số lệnh có thể sử dụng để xử lý sự cố của RIP:

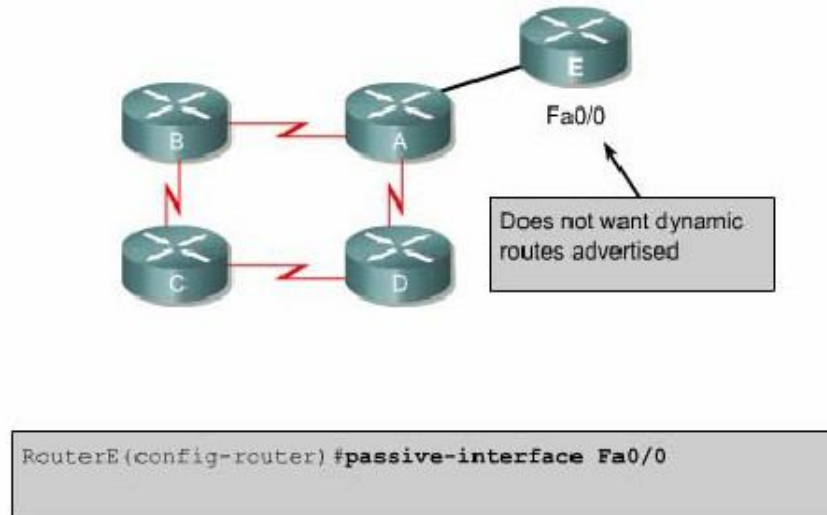
- Show ip database.
- Show ip protocols(summary).
- Show ip route.
- Debug ip rip{ events}.
- Show ip interface brief.

7.2.7. Ngăn không cho router gửi thông tin định tuyến ra một cổng giao tiếp

Router có thể thực hiện chọn lọc thông tin định tuyến khi cập nhật hoặc khi gửi thông tin cập nhật. Đối với router sử dụng giao thức định tuyến theo vector khoảng cách, cơ chế này có tác dụng vì router định tuyến dựa trên các thông tin định tuyến nhận được từ các router láng giềng. Tuy nhiên, đối với các router sử dụng giao thức định tuyến theo trạng thái đường liên kết thì cơ chế trên không hiệu quả vì các giao thức định tuyến này quyết định chọn đường đi dựa trên cơ sở dữ liệu về trạng thái các đường liên kết chứ không dựa vào thông tin định tuyến nhận được. Chính vì vậy mà cách thực hiện để ngăn không cho router gửi thông tin định tuyến ra một cổng giao tiếp được đề cập dưới đây chỉ sử dụng cho các giao thức định tuyến theo vector khoảng cách như RIP, IGRP thôi.

Bạn có thể sử dụng lệnh passive interface để ngăn không cho router gửi thông tin cập nhật về định tuyến ra một cổng nào đó. Làm như vậy thì bạn sẽ ngăn được hệ thống mạng khác học được các thông tin định tuyến trong hệ thống của mình.

Đối với RIP và IGRP, lệnh `passive interface` sẽ làm cho router ngưng việc gửi thông tin cập nhật về định tuyến cho một router láng giềng nào đó, nhưng router vẫn tiếp tục lắng nghe và nhận thông tin cập nhật từ router láng giềng đó.



Hình 7.2.7

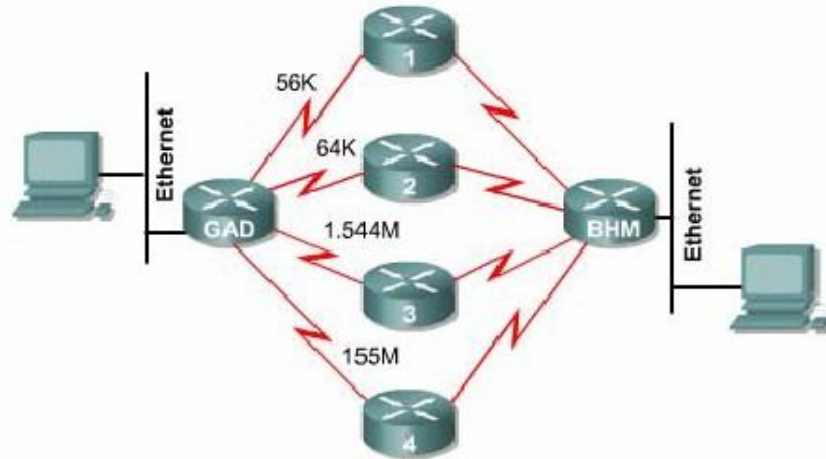
7.2.8. Chia tải với RIP

Router có thể chia tải ra nhiều đường khi có nhiều đường tốt đến cùng một đích.

Bạn có thể cấu hình bằng tay cho router chia tải ra các đường hoặc là các giao thức định tuyến động có thể tự tính toán để chia tải.

RIP có khả năng chia tải ra tối đa là sáu đường có chi phí bằng nhau, còn mặc định thì RIP chỉ chia ra làm 4 đường. RIP thực hiện chia tải bằng cách sử dụng lần lượt và luân phiên từng đường.

Trong hình 7.2.8a là ví dụ cho ta thấy RIP chia tải ra 4 đường có chi phí bằng nhau. Đầu tiên router bắt đầu với đường số 1 rồi sau đó lần lượt các đường 2-3-4 rồi 1-2-3-4-1 và cứ tiếp tục luân phiên như vậy. vì thông số định tuyến của RIP là số lượng hop lên các đường này được xem là như nhau, RIP không cần quan tâm đến tốc độ của mỗi đường. Do đó đường 56kbps cũng giống như đường 155Mbps.



Hình 7.2.8a

Trong hình 7.2.8b là ví dụ về kết quả hiển thị của lệnh show ip route. Trong đó, bạn thấy có hai phần, mỗi phần mô tả về một đường. Trong phần mô tả về đường thứ hai có dấu(*) ở đầu dòng. Dấu (*) này cho biết con đường này là con đường kế tiếp sẽ được sử dụng.

```

RouterC#show ip route 192.168.2.0
Routing entry for 192.168.2.0/24
  Known via "rip", distance 120, metric 1
  Redistributing via rip
  Last update from 192.168.4.2 on FastEthernet0/0,
  00:00:18 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    192.168.4.1, from 192.168.4.1, 00:02:45 ago, via
    FastEthernet0/0
    Route metric is 1, traffic share count is 1
    * 192.168.4.2, from 192.168.4.2, 00:00:18 ago,
    via FastEthernet0/0
    Route metric is 1, traffic share count is 1
    
```

Hình 7.2.8b

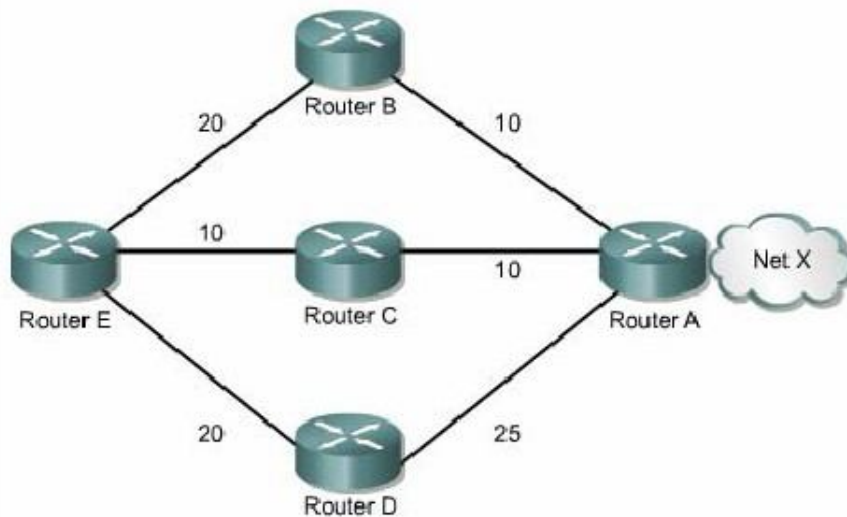
7.2.9. Chia tải cho nhiều đường

Router có khả năng chia tải ra nhiều đường để chuyển các gói dữ liệu đến cùng mục đích. Chúng ta có thể cấu hình bằng tay cho router thực hiện chia tải hoặc là các giao thức định tuyến động như RIP ,IGRP,EIGRP và OSPF sẽ tự động tính toán.

Khi router nhận được thông tin cập nhật về nhiều đường khác nhau đến cùng một đích thì router sẽ chọn đường nào có chỉ số tin cậy(Administrative distance) nhỏ nhất để đặt vào bảng định tuyến. Trong trường hợp các đường này có cùng chỉ số tin cậy thì router sẽ chọn đường nào có chi phí thấp nhất hoặc là đường nào có thông số định tuyến nhỏ nhất. Mỗi giao thức định tuyến sẽ có cách tính chi phí khác nhau và bạn cần phải cấu hình các chi phí này để router thực hiện chia tải.

Khi router có nhiều đường có cùng chỉ số tin cậy và cùng chi phí đến cùng một đích thì router sẽ thực hiện việc chia tải. Thông thường thì router có khả năng chia tải đến 6 đường có cùng chi phí(giới hạn tối đa số đường chia tải là phụ thuộc vào bảng định tuyến của Cisco IOS), tuy nhiên một số giao thức định tuyến nội (IGP) có thể có giới hạn riêng. Ví dụ như EIGRP chỉ cho phép tối đa là 4 đường.

Mặc định thì hầu hết các giao thức định tuyến IP đều chia tải ra 4 đường. Đường cố định thì chia tải ra 6 đường. Chỉ riêng BGP là ngoại lệ, mặc định của BGP là chỉ cho phép định tuyến 1 đường đến 1 đích.



Hình 7.2.9a

Số đường tối đa mà router có thể chia tải là từ 1 đến 6 đường. Để thay đổi số đường tối đa cho phép bạn sử dụng lệnh sau:

```
Router(config- router) #maximum-paths[number].
```

IGRP có thể chia tải lên tối đa là 6 đường. RIP dựa vào số lượng hop để chọn đường chia tải, trong khi IGRP thì dựa vào băng thông để chọn đường chia tải.

Ví dụ như hình 7.2.9a, có ba đường đến mạng X :

- Từ E qua B qua A, thông số định tuyến là 30.
- Từ E qua C qua A , thông số định tuyến là 20.
- Từ E qua D qua A, thông số định tuyến là 45.

Router E sẽ chọn đường thứ 2 vì đường E –C-A có thông số định tuyến 20 là nhỏ nhất.

Khi định tuyến IP, Cisco IOS có hai cơ chế chia tải là: chia tải theo gói dữ liệu và chia tải theo địa chỉ đích. Nếu router chuyển mạch theo tiến trình thì router sẽ chia gói dữ liệu ra các đường. cách này gọi là chia tải theo gói dữ liệu. Còn nếu router chuyển mạch nhanh thì router sẽ chuyển tất cả gói dữ liệu đến cùng mục đích ra một đường. Các gói dữ liệu đến host khác nhưng trong cùng một mạng đích thì sẽ tải ra đường kế tiếp. Cách này gọi là chia tải theo địa chỉ đích.

Administrative Distance Route Source	Default Distance
Connected interface	0
Static route	1
Enhanced IGRP summary route	5
External BGP	20
Internal Enhanced IGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP external route	170
Internal BGP	200
Unknown	255

Hình 7.2.9b

Đường cố định là đường do người quản trị cấu hình cho router chuyển gói tới mạng đích theo đường mà mình muốn. Mặt khác, lệnh để cấu hình đường cố định cũng được sử dụng để khai báo cho đường mặc định. Trong trường hợp router

không tìm thấy đường nào trên bảng định tuyến để chuyển gói đến mạng đích thì router sẽ sử dụng đường mặc định.

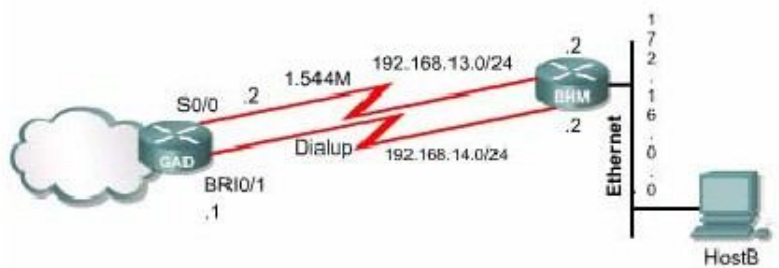
Router chạy RIP có thể nhận được thông tin về đường mặc định từ những thông tin cập nhật của các router RIP láng giềng khác. Hoặc là bản thân router được cấu hình đường mặc định sẽ cập nhật thông tin định tuyến này cho các router khác.

Bạn có thể xóa đường cố định bằng lệnh `no ip route`. Người quản trị mạng có thể cấu hình đường cố định bên cạnh định tuyến động. Mỗi một giao thức định tuyến động có 1 chỉ số tin cậy (AD). Người quản trị mạng có thể cấu hình một đường cố định tới cùng mạng đích với đường định tuyến động nhưng với chỉ số AD lớn hơn chỉ số AD của giao thức định tuyến động tương ứng. Khi đó đường định tuyến động có chỉ số AD nhỏ hơn lên luôn luôn được router chọn lựa trước. Khi đường định tuyến động bị sự cố không sử dụng được nữa thì router sẽ sử dụng tới đường định tuyến cố định để chuyển gói đến mạng đích.

Nếu bạn cấu hình đường cố định chỉ ra một cổng mà RIP cũng chạy trên cổng đó thì RIP sẽ gửi thông tin cập nhật về đường cố định này cho toàn bộ hệ thống mạng. Vì khi đó, đường cố định đó được xem như là kết nối trực tiếp vào router lên nó không còn bản chất là một đường cố định nữa. Nếu bạn cấu hình đường cố định chỉ ra một cổng mà RIP không chạy trên cổng đó thì RIP sẽ không gửi thông tin cập nhật về đường cố định đó, trừ khi bạn phải cấu hình thêm lệnh `redistribute static` cho RIP.

Khi một cổng giao tiếp bị ngắt thì tất cả các đường cố định chỉ ra cổng đó đều bị xóa bởi bảng định tuyến. Tương tự như vậy khi router không còn xác định được trạm kế tiếp trên đường cố định cho gói dữ liệu tới mạng đích thì đường cố định đó cũng sẽ bị xóa khỏi bảng định tuyến.

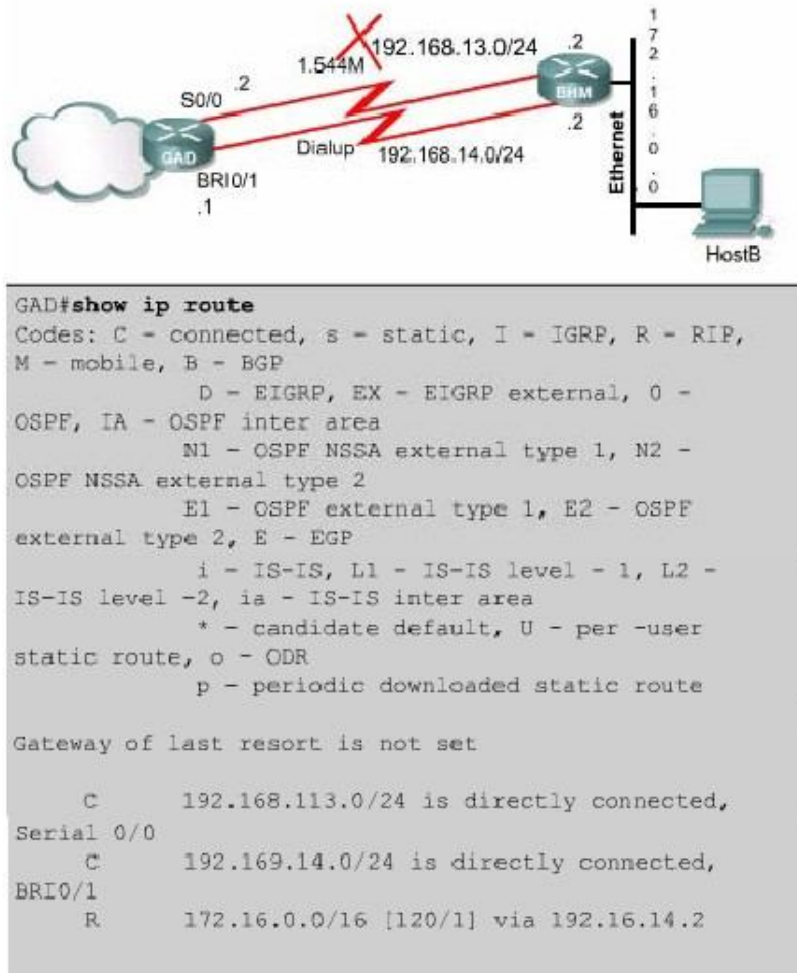
Trong hình 7.2.10a và 7.2.10b chúng ta thấy khi đường định tuyến động của RIP bị sự cố thì đường cố định mà ta đã cấu hình cho router GAD được sử dụng thay thế. Đường cố định như vậy được gọi là đường cố định dự phòng. Như trong ví dụ này chúng ta thấy là đường cố định được cấu hình với chỉ số AD là 130 lớn hơn chỉ số AD của RIP (120). Bên cạnh đó, bạn nên nhớ là trên router BHM cũng cần cấu hình đường mặc định tương ứng.



```
GAD#configure terminal
GAD(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0
192.168.14.2 130
GAD#show ip route
Codes: C - connected, s - static, I - IGRP, R - RIP,
M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O -
OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 -
OSPF NSSA external type 2
        E 1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF
external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level - 1, L2 -
IS-IS level -2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per -user
static route, o - ODR
        p = periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set

      C   192.168.13.0/24 is directly connected,
Serial 0/0
      C   192.168.14.0/24 is directly connected,
BRI0/1
      R   172.16.0.0/16 [120/1] via 192.16.13.2,
00:00:24, Serial0/0
```

Hình 7.2.10a



Hình 7.2.10b

7.3.IGRP

7.3.1. Đặc điểm của IGRP

IGRP là một giao thức định tuyến nội và định tuyến theo vector khoảng cách. Giao thức định tuyến theo vector khoảng cách chọn lựa đường đi bằng cách so sánh vector khoảng cách. Router chạy giao thức định tuyến theo vector khoảng cách thực hiện bảng định tuyến theo định kỳ cho các router láng giềng. Dựa vào thông tin cập nhật, router thực hiện 2 nhiệm vụ sau :

- Xác định mạng đích mới.
- Cập nhật sự cố về đường đi trên mạng

IGRP là giao thức định tuyến theo vectơ khoảng cách do Cisco phát triển nên. IGRP thực hiện cập nhật theo chu kỳ 90 giây / lần và chỉ gửi thông tin cập nhật trong phạm vi một hệ tự quản. Sau đây là các đặc điểm chính của IGRP:

- Khả năng thích ứng với các cấu trúc mạng phức tạp và không xác định.
- Khả năng linh hoạt với các đặc tính băng thông và độ trễ khác nhau.
- Khả năng mở rộng cho hệ thống mạng lớn.

Mặc định thì IGRP sử dụng băng thông và độ trễ làm thông số định tuyến. Ngoài ra IGRP còn có thể cấu hình để sử dụng nhiều thông số khác để định tuyến. Sau đây là các thông số mà IGRP có thể sử dụng để định tuyến:

- Băng thông.
- Độ trễ.
- Độ tải.
- Độ tin cậy

7.3.2 Thông số định tuyến của IGRP

Bạn dùng lệnh show ip protocols để xem các thông số, các thông tin về mạng và các chính sách chọn lọc của các giao thức định tuyến đang hoạt động trên router. Trong đó bạn sẽ thấy được cách tính toán thông số định tuyến của IGRP như trong hình 7.3.2. Mỗi một thông số có hệ số từ K1 – K5. K1 là hệ số của băng thông, K3 là hệ số của độ trễ. Mặc định thì K1 và K3 có giá trị là 1, còn K2, K4 và K5 có giá trị là 0.

Việc tính toán thông số định tuyến từ nhiều thông số của đường đi như vậy sẽ cho kết quả chính xác hơn so với RIP chỉ dựa vào một thông số là số lượng hop. Nguyên tắc thì đường nào có thông số định tuyến nhỏ nhất là đường tốt nhất.:

Sau đây là các thông số của đường đi mà IGRP sử dụng để tính toán thông số định tuyến :

- Băng thông :Giá trị băng thông thấp nhất của đường truyền .
- Độ trễ :Tổng độ trễ dọc theo đường truyền .
 - Độ tin cậy :Độ tin cậy trên một đường liên kết đến đích được xác định dựa trên hoạt động trao đổi các thông điệp keepalive.

```

Router>show ip protocols
Routing Protocol is igmp 300
  Sending updates every 90 seconds, next due in 55
seconds
  Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed
after 360
  Outgoing update filter list for all interfaces is
not set
  Incoming update filter list for all interfaces is
not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  IGRP maximum hopcount 100
  IGRP maximum metric variance 1
  Redistributing igmp 300
  Routing for Networks:
    183.8.0.0
    144.253.0.0
  Routing Information Sources
    Gateway          Distance          Last
Update
  144.253.100.1      100              0:00:52
  183.8.128.12      100              0:00:43
  183.8.64.130      100              0:01:02
  Distance: (default is 100)
-- More --

```

- Độ tải :Độ tải của đường truyền tính bằng bit/ giây .
- MTU :Đơn vị truyền tối đa trên đường truyền .

Thông số định tuyến được tính dựa vào một công thức tính từ 5 thông số trên.Mặc định thì trong công thức này chỉ có băng thông và độ trễ .Còn những thông số khác thì chỉ được sử dụng khi được cấu hình .Bạn có thể cấu hình băng thông và độ trễ cho cổng giao tiếp của router.Bạn dùng lệnh **show ip route** sẽ xem được giá trị của thông số định tuyến của IGRP đặt trong ngoặc vuông .Đường nào có băng thông lớn hơn sẽ có thông số định tuyến nhỏ hơn , tương tự đường nào có độ trễ ít hơn thì sẽ có thông số định tuyến nhỏ hơn.

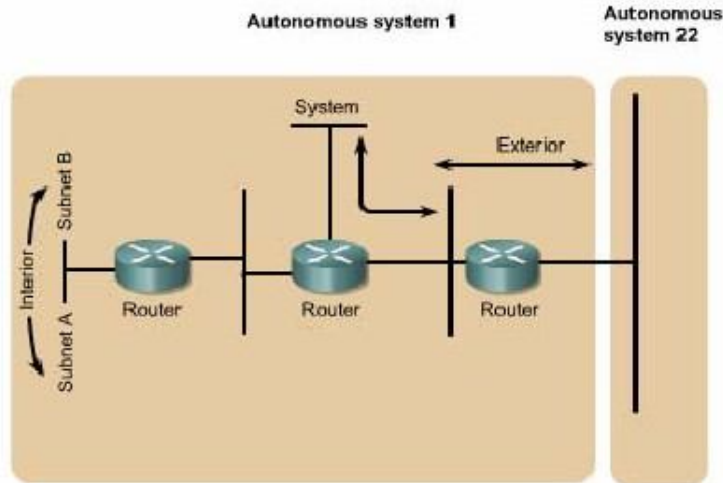
7.3.3. Các loại đường trong IGRP

IGRP thực hiện quảng bá những loại đường sau :

- Đường nội bộ.
- Đường hệ thống.
- Đường ngoại vi.

Đường nội bộ là những đường chỉ đi giữa các subnet kết nối vào cùng một cổng của router .Nếu một cổng giao tiếp của router kết nối vào một mạng không có chia thành nhiều subnet thì router không còn có đường nội bộ trong mạng đó .

Đường hệ thống là những đường đi giữa các mạng trong cùng một hệ tự quản. Router học về đường hệ thống bằng cách nhận biết các mạng kết nối trực tiếp vào nó và học từ các thông tin cập nhật từ các router IGRP khác. Trong IGRP, các thông tin về đường hệ thống không có thông tin về subnet tương ứng.



Hình 7.3.3

Đường ngoại vi là những đường đi ra ngoài hệ tự quản (autonomous system). Thông thường thì đây là gateway của router để đi ra ngoài. Phần mềm Cisco IOS sẽ chọn một đường trong số những đường ngoại vi của IGRP để làm gateway. Router sẽ sử dụng đến đường gateway khi mạng đích là một mạng không kết nối trực tiếp vào router và router không tìm được một đường nào khác để đến mạng đích. Nếu trong một hệ tự quản có nhiều đường ngoại vi để kết nối ra ngoài thì mỗi router có thể chọn cho mình một gateway khác nhau.

7.3.4. Tính ổn định của IGRP

IGRP cũng có sử dụng một số kỹ thuật để tăng tính ổn định trong hoạt động định tuyến của nó như:

- Thời gian holddown
- Split horizon.
- Poison reverse

Holddowns :

Thời gian holddown được sử dụng để trách cho router cập nhật những thông tin được phát ra do chu kỳ cập nhật nhưng lại là những thông tin cũ , chưa được cập nhật mới.

Split horizons:

Split horizons là nguyên tắc giúp cho router tránh bị lặp vòng bằng cách ngăn không cho router gửi lại những thông tin cập nhật ra một hướng mà nó vừa nhận được từ chính hướng đó .

Poison resverse:

Split horizons chỉ tránh được lặp vòng giữa 2 router kết nối trực tiếp với nhau , còn poison resverse có thể tránh được vòng lặp lớn hơn .Thông thường ,khi một đường nào đó có thông số định tuyến cứ tăng dần lên là đường đó đã bị lặp vòng .Khi đó router phải phát ra thông tin poison resverse để xóa con đường đó và đặt con đường đó vào trạng thái holddown .Đối với IGRP thì khi một con đường có thông số định tuyến tăng lên theo hệ số 1.1 hoặc lớn hơn nữa thì nó sẽ phát đi thông tin cập nhật poison resverse cho con đường đó .

Ngoài ra, IGRP còn có nhiều thông số về thời gian khác như: chu kỳ cập nhật ,thời gian invalid, thời gian holddown ,thời gian xóa.

Thông số của chu kỳ cập nhật cho biết thời gian bao lâu thì router thực hiện gửi thông tin cập nhật một lần .Đối với IGRP chu kỳ mặc định là 90 giây.

Giá trị của thời gian invalid cho biết trong khoảng thời gian bao lâu thì router vẫn thực hiện gửi thông tin cập nhật bình thường về một đường nào đó trước khi xác nhận chắc chắn là con đường đó không còn sử dụng được nữa .trong IGRP , thời gian invalid mặc định là bằng 3 lần chu kỳ cập nhật .

Nếu có một mạng đích bắt đầu được đặt vào trạng thái holddown thì thời gian holddown là khoảng thời gian mà router sẽ không cập nhật bất kỳ thông tin cập nhật nào về mạng đích đó nếu thông số định tuyến xấu hơn con đường router có trước đó . Trong IGRP ,thời gian holddown mặc định bằng 3 chu kỳ cập nhật cộng thêm 10giây. Cuối cùng ,thời gian xóa là khoảng thời gian mà router phải chờ trước khi thật sự xóa một con đường trong bảng định tuyến .Trong IGRP ,thời gian xóa bằng 7 lần chu kỳ cập nhật.

```

RouterB#show ip protocols
Routing Protocol is "igrp 101"
  Sending updates every 90 seconds, next due in 51
  seconds
  Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed
  after 630
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  IGRP maximum hopcount 100
  IGRP maximum metric variance 1
  Redistributing: igrp 101
  Routing for Networks:
    192.168.2.0
    192.168.3.0
  Routing Information Sources:
    Gateway Distance Last Update
    192.168.2.1 100 00:00:54
  Distance: (default is 100)
    
```

Thieu vban

```

RouterA(config)#router igrp 101
RouterA(config-router)#network 192.168.1.0
RouterA(config-router)#network 192.168.2.0

RouterB(config)#router igrp 101
RouterB(config-router)#network 192.168.2.0
RouterB(config-router)#network 192.168.3.0
    
```

Hình 7.3.5

7.3.6 Sự chuyển đổi từ RIP sang IGRP

Với sự ra đời của IGRP vào đầu thập niên 80 ,Cisco Sytems đã trở thành công ty đầu tiên khắc phục được các nhược điểm của RIP khi định tuyến giữa các router nội bộ .IGRP quyết định chọn đường dựa vào băng thông và độ trễ của các đường liên kết mạng .IGRP hội tụ nhanh hơn RIP nên cũng tránh được lặp vòng tốt hơn .Hơn nữa ,IGRP không còn bị giới hạn bởi số lượng hop như RIP nữa .Nhờ những ưu điểm trên, IGRP có thể phát triển được cho các hệ thống mạng có cấu trúc lớn và phức tạp .

Sau đây là các bước để chuyển đổi từ RIP sang IGRP :

1. Kiểm tra xem trên router có chạy RIP hay không .

```

RouterA#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M
- mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF
inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA
external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type
2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2,
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
    
```

Hình 7.3.6a

```

RouterB#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M
- mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF
inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA
external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type
2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2,
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
    
```

Hình 7.3.6b

2. Cấu hình IGRP cho router A và B .

```

Entered on Router A

RouterA#configure terminal
RouterA(config)#router igrp 101
RouterA(config-router)#network 192.168.1.0
RouterA(config-router)#network 192.168.2.0

Entered on Router B

RouterB#configure terminal
RouterB(config)#router igrp 101
RouterB(config-router)#network 192.168.2.0
RouterB(config-router)#network 192.168.3.0
    
```

Hình 7.3.6c

3. Nhập lệnh show ip protocols trên router A và B .

```

RouterA#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 2
seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed
after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive
version 2
  Interface      Send Recv Triggered RIP Key-chain
  FastEthernet0/0 2  2
  Serial0/0      2  2
Routing for Networks:
  192.168.1.0
  192.168.2.0
    
```

```
Routing Information Sources:
  Gateway    Distance  Last Update
  192.168.2.2    120    00:00:21
Distance: (default is 120)

Routing Protocol is "igrp 101"
  Sending updates every 90 seconds, next due in 45
  seconds
  Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed
  after 630
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  IGRP maximum hopcount 100
  IGRP maximum metric variance 1

Redistributing: igrp 101
Routing for Networks:
  192.168.1.0
  192.168.2.0
Routing Information Sources:
  Gateway    Distance  Last Update
  192.168.2.2    100    00:00:38
Distance: (default is 100)
```

Hình 7.3.6d

```
RouterB#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 24
seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed
after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive
version 2
  Interface      Send Recv Triggered RIP Key-chain
FastEthernet0/0 2 2
Serial0/0       2 2
Routing for Networks:
  192.168.2.0
  192.168.3.0
Routing Information Sources:
  Gateway        Distance  Last Update
  192.168.2.1    120      00:00:06
Distance: (default is 120)

Routing Protocol is "igrp 101"
  Sending updates every 90 seconds, next due in 60
seconds
  Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed
after 630
  Outgoing update filter list for all interfaces is
  Incoming update filter list for all interfaces is
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  IGRP maximum hopcount 100
  IGRP maximum metric variance 1
  Redistributing: igrp 101
  Routing for Networks:
  192.168.2.0
  192.168.3.0
Routing Information Sources:
  Gateway        Distance  Last Update
  192.168.2.1    100      00:01:17
Distance: (default is 100)
```

Hình 7.3.6e

4. Nhập lệnh show ip route trên router A và B.