

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
I. Tổng quát về giao thức định tuyến RIP	4
1.1. Giới thiệu	4
1.2. Định nghĩa	4
1.3. Thuật toán	5
II. Giao thức định tuyến RIP(Routing Information Protocol)	5
2.1. Định tuyến theo vécтор khoảng cách.....	5
2.1.1. Đặc điểm	5
2.1.2. Vécтор khoảng cách.....	7
2.1.3. Các vấn đề gặp phải và phương pháp giải quyết.....	8
2.1.3.1. Vấn đề lặp vòng.....	8
2.1.3.2. Các phương pháp giải quyết lặp vòng.....	10
2.2. Tìm hiểu hai phiên bản giao thức định tuyến RIP	16
2.2.1. RIPv1(Version 1).....	16
2.2.1.1. Đặc điểm	16
2.2.1.2. Cấu trúc bản tin	17
2.2.1.3. Các bộ định thời	18
2.2.1.4. Thiết kế RIPv1	19
2.2.2. RIPv2(Version 2).....	19
2.2.2.1. Đặc điểm	19
2.2.2.2. Cấu trúc bản tin	20
2.2.2.3. Các bộ định thời	22
2.2.2.4. Thiết kế RIPv2	22
2.2.3. So sánh RIPv1 và RIPv2	23
III. Ứng dụng	24
3.1. Giới hạn	24
3.1.1. Giới hạn chung cho cả 2 RIPv1 và RIPv2	24
3.1.2. Những giới hạn riêng của RIPv1 và RIPv2.....	25
3.2. Ứng dụng	25
VI. Kết luận, đánh giá, hướng phát triển	26
4.1 Kết luận ,đánh giá.....	26
4.2 Hướng phát triển	26

LỜI NÓI ĐẦU

Trong thời đại ngày nay, Internet ngày càng trở nên quan trọng không thể thiếu trong công việc cũng như nhu cầu giải trí của con người, Internet là một hệ thống thông tin toàn cầu, có thể được truy nhập công cộng gồm các mạng máy tính được liên kết với nhau. Hệ thống truyền thông tin theo kiểu chuyển gói dữ liệu dựa trên những giao thức liên mạng đã được chuẩn hóa. Tại sao các Router lại có thể cập nhật, trao đổi bảng định tuyến với nhau và tạo ra một môi trường rộng lớn trong mạng, từ đó ta có thể gửi những gói dữ từ địa chỉ đích đến một địa chỉ nào đó trong mạng một cách dễ dàng. Để tìm hiểu vì sao chúng làm như vậy được, nhóm em đã chọn tìm hiểu về đề tài: “**giao thức định tuyến RIP(Routing Information Protocol)**”.

Vì mới bắt đầu tìm hiểu và trong quá trình làm khó tránh những thiếu sót, chúng em mong thầy thông cảm, chỉ bảo và góp ý để đề tài chúng em được hoàn thiện hơn.

Nhóm chúng em xin chân thành cảm ơn!

TPHCM, ngày 26 tháng 09 năm 2011

Nhóm sinh viên thực hiện

Đặng Trần Tiến
Lê Vũ Đình Khanh
Lê Minh Nhựt
Nguyễn Đức Ân
Nguyễn Thị Thảo Vy
Nguyễn Thị Thanh Hiền
Lê Bùi Hoàng
Lê Đình Tân
Hà Văn Trung
Trần Đinh Anh Vũ

I. Tổng quát về giao thức định tuyến RIP(Routing information Protocol)

1.1. Giới thiệu

Ngày nay, một liên mạng có thể lớn đến mức một giao thức định tuyến không thể xử lý công việc cập nhật các bảng định tuyến của tất cả các bộ định tuyến. Vì lý do này, liên mạng được chia thành nhiều hệ thống tự trị (AS-Autonomous System). Hệ thống tự trị là một nhóm các mạng và bộ định tuyến có chung chính sách quản trị. Nó đôi khi còn được gọi là miền định tuyến (routing domain). Các giao thức định tuyến được sử dụng bên trong một AS được gọi là giao thức định tuyến nội miền IGP (Interior Gateway Protocol). Để thực hiện định tuyến giữa các AS với nhau chúng ta phải sử dụng một giao thức riêng gọi là giao thức định tuyến ngoại miền EGP (Exterior Gateway Protocol). Routing Information Protocol (RIP) được thiết kế như là một giao thức IGP dùng cho các AS có kích thước nhỏ, không sử dụng cho hệ thống mạng lớn và phức tạp.

Hiện nay có nhiều giao thức định tuyến đang được sử dụng. Tuy nhiên trong phần này ta chỉ trình bày về giao thức thông tin định tuyến RIP (Routing Information Protocol).

RIP xuất hiện sớm nhất vào tháng 6 năm 1988 và được viết bởi C. Hedrick trong Trường Đại học Rutgers. Được sử dụng rộng rãi nhất và trở thành giao thức định tuyến phổ biến nhất trong định tuyến mạng.

RIP đã chính thức được định nghĩa trong hai văn bản là: Request For Comments (RFC) 1058 và 1723. RFC 1058 (1988) là văn bản đầu tiên mô tả đầy đủ nhất về sự thi hành của RIP, trong khi đó RFC 1723 (1994) chỉ là bản cập nhật cho bản RFC 1058.

1.2. Định nghĩa

RIP là một giao thức định tuyến nội đơn giản và được dùng phổ biến theo kiểu vector khoảng cách, giao thức sử dụng giá trị để đo lường đó là số

bước nhảy (hop count) để xác định con đường tốt nhất để đi từ nguồn đến đích. Mỗi bước đi trong đường đi từ nguồn đến đích được coi như có giá trị là 1 hop count. Khi một bộ định tuyến nhận được 1 bản tin cập nhật định tuyến cho các gói tin thì nó sẽ cộng 1 vào giá trị đo lường đồng thời cập nhật vào bảng định tuyến.

- **RIP có hai phiên bản:**

- RIP phiên bản 1 RIPv1 (RIP version 1): RIPv1 là giao thức định tuyến phân lớp, không có thông tin về mặt nạ mạng con và không hỗ trợ định tuyến liên vùng không phân lớp CIDR (Classless Interdomain Routing), chiều dài biến của mặt nạ mạng con VLSM (Variable-length subnet mask). RIPv1 sử dụng địa chỉ quảng bá. RIPv1 được xác định trong RFC 1058 "Routing Information Protocol" năm 1988.

- RIP phiên bản 2 RIPv2 (RIP version 2): RIPv2 là giao thức định tuyến không phân lớp, có thông tin về mặt nạ mạng con và hỗ trợ cho CIDR, VLSM. RIPv2 sử dụng địa chỉ đa hướng. RIPv2 được xác định đầu tiên trong các RFC sau: RFC1387 "RIP Version 2 Protocol Analysis" năm 1993, RFC1388 "RIP Version 2 Carrying Additional Information" năm 1993 và RFC1389 "RIP Version 2 MIB Extensions" năm 1993.

1.3. Thuật toán

RIP sử dụng thuật toán định tuyến theo véctơ khoảng cách DVA (Distance Vectors Algorithms).

Thuật toán Véctơ khoảng cách: Là một thuật toán định tuyến tương thích nhằm tính toán con đường ngắn nhất giữa các cặp nút trong mạng, dựa trên phương pháp tập trung được biết đến như là thuật toán Bellman-Ford. Các nút mạng thực hiện quá trình trao đổi thông tin trên cơ sở của địa chỉ đích, nút kế tiếp, và con đường ngắn nhất tới đích.

II. Giao thức định tuyến RIP(Rounting Information Protocol).

2.1. Định tuyến theo véctơ khoảng cách

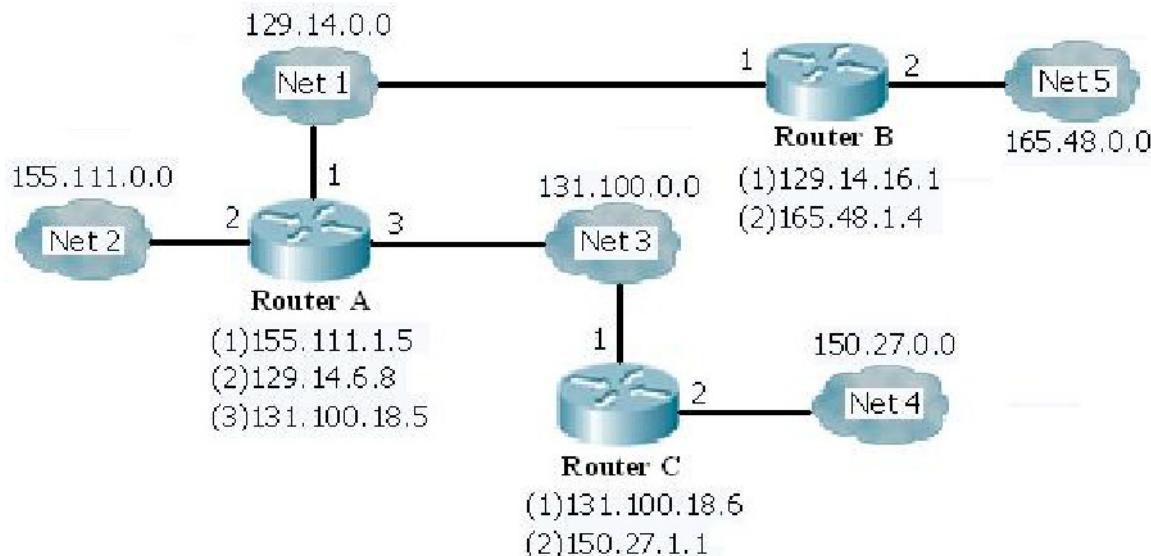
2.1.1. Đặc điểm

Định tuyến theo véctơ khoảng cách thực hiện truyền bá sao của bảng định tuyến từ bộ định tuyến này sang bộ định tuyến khác theo định kỳ. Việc

cập nhật định kỳ giữa các bộ định tuyến giúp trao đổi thông tin khi cấu trúc mạng thay đổi.

Bộ định tuyến 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 vectơ khoảng cách như vậy thì bộ định tuyến sẽ không biết được cấu trúc của toàn bộ hệ thống mà chỉ biết được các bộ định tuyến lân cận kết nối trực tiếp với nó.

Khi sử dụng định tuyến theo vectơ khoảng cách, bước đầu tiên là bộ định tuyến phải xác định các bộ định tuyến lân cận của nó. Các mạng kết nối trực tiếp vào cổng giao tiếp của bộ định tuyến sẽ có khoảng cách là 0. Còn đường đi tới các mạng không kết nối trực tiếp vào bộ định tuyến thì bộ định tuyến sẽ chọn đường nào tốt nhất và ngắn nhất, dựa trên các thông tin mà nó nhận được từ các bộ định tuyến lân cận.



Đích	Node kế (Router C)	Cổng	Hop count
150.27.0.0	Trực tiếp	2	0
131.100.0.0	Trực tiếp	1	0
129.14.0.0	131.100.18.5	1	1
155.111.0.0	131.100.18.5	1	1
165.48.0.0	131.100.18.5	1	2

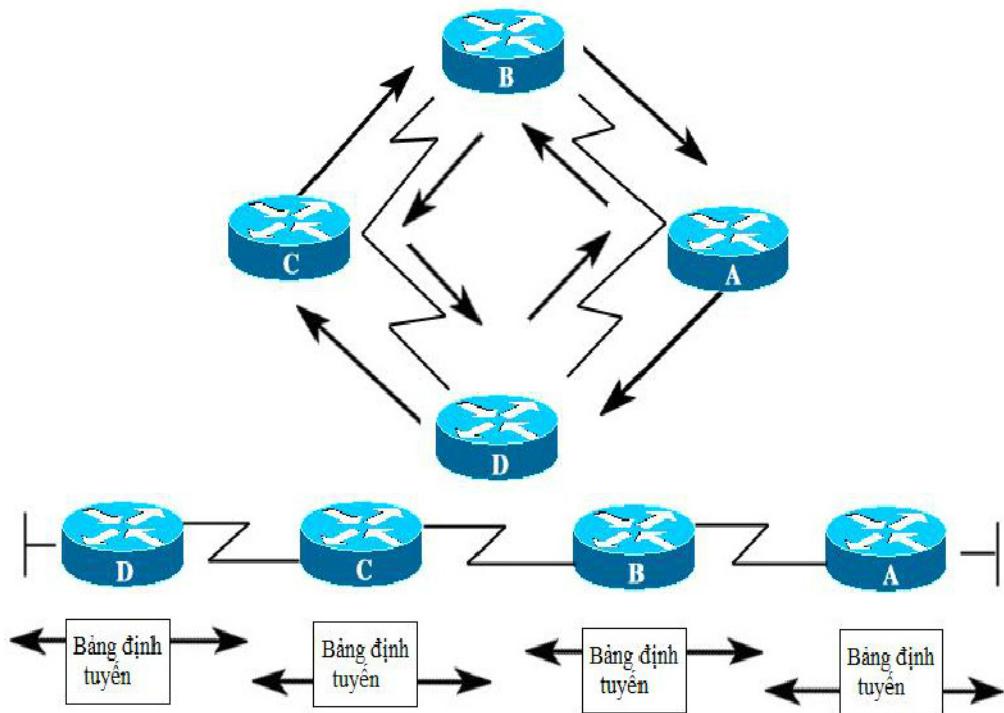
Hình 1: Sơ đồ kết cấu của các router đến các mạng.

Bảng định tuyến được cập nhật khi có cấu trúc mạng có sự thay đổi. Quá trình cập nhật này diễn ra từng bước một từ bộ định tuyến này sang bộ định tuyến khác. Khi cập nhật, mỗi bộ định tuyến gửi đi toàn bộ bảng định tuyến của nó cho các bộ định tuyến lân cận. Trong bảng định tuyến có thông tin về đường đi tới từng mạng đích, tổng chi phí cho đường đi và địa chỉ của bộ định tuyến kế tiếp.

2.1.2. Vécтор khoảng cách

Thuật toán vécтор khoảng cách (hay còn gọi thuật toán Bellman – Ford) yêu cầu của mỗi bộ định tuyến gửi một phần hoặc toàn bộ bảng định tuyến cho các bộ định tuyến lân cận kết nối trực tiếp với nó. Dựa vào thông tin cung cấp bởi các bộ định tuyến lân cận, thuật toán vécctor khoảng cách sẽ lựa chọn đường đi tốt nhất.

Sử dụng các giao thức định tuyến theo vécctor khoảng cách thường tốn ít tài nguyên của hệ thống nhưng tốc độ đồng bộ giữa các bộ định tuyến lại chậm và các thông số được sử dụng để chọn đường đi có thể không phù hợp với những hệ thống mạng lớn. Chủ yếu các giao thức định tuyến theo vectơ khoảng cách chỉ xác định đường đi bằng các bước nhảy và hướng đi đến đích. Theo thuật toán này, các bộ định tuyến sẽ trao đổi bảng định tuyến với nhau theo định kỳ. Do vậy loại định tuyến này đơn giản là mỗi bộ định tuyến chỉ trao đổi bảng định tuyến với các bộ định tuyến lân cận của mình. Khi nhận được bảng định tuyến từ các bộ định tuyến lân cận, bộ định tuyến sẽ lấy con đường nào đến mạng đích có chi phí thấp nhất rồi cộng thêm khoảng cách của mình vào đó thành một thông tin hoàn chỉnh về con đường đến mạng đích với hướng đi từ chính nó đến đích rồi đưa vào bảng định tuyến, sau đó bộ định tuyến lấy bảng định tuyến đó gửi đi cập nhật tiếp cho các bộ định tuyến kế cận khác.



Hình 2: Chuyển bảng định tuyến

2.1.3. Các vấn đề gặp phải và phương pháp giải quyết

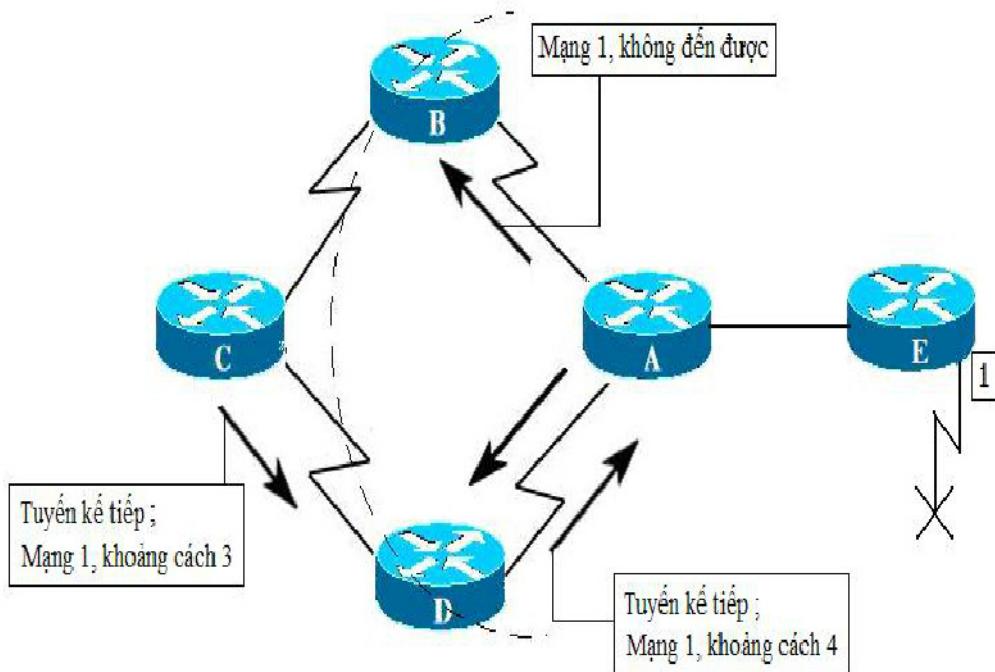
2.1.3.1. Vấn đề lặp vòng

a. Khái niệm

Khi mạng đích bị lỗi mà vẫn có gói tin chuyển tới. Nhưng vì mạng đích bị lỗi nên gói tin không thể chuyển tới đích của nó được do vậy nó sẽ chuyển hết mạng này đến mạng khác (do có những mạng ở xa mạng đích vẫn chưa biết mạng đích bị lỗi nên nó vẫn nghĩ là nó vẫn có đường tới mạng đích mà gói tin muốn chuyển tới) cứ như thế và sẽ không dừng lại gọi là lặp vòng. Hiện tượng này sẽ không dừng cho đến khi nào có một tiến trình khác cắt đứt quá trình này.

b. Quá trình xảy ra lặp vòng

Định tuyến lặp có thể xảy ra khi bảng định tuyến trên các bộ định tuyến chưa được cập nhật hội tụ do quá trình hội tụ chậm (Trạng thái hội tụ là tất cả các bộ định tuyến trong hệ thống mạng đều có thông tin định tuyến về hệ thống mạng và chính xác).

**Hình 3: Hiện tượng lặp vòng**

Trước hết Mạng 1 bị lỗi, tất cả các bộ định tuyến 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 bộ định tuyến đã hội tụ. Giả sử rằng: Bộ định tuyến C chọn đường đến Mạng 1 bằng con đường qua bộ định tuyến B và khoảng cách của con đường từ bộ định tuyến C đến Mạng 1 là 3 (hop).

Ngay khi Mạng 1 bị lỗi, bộ định tuyến E liền gửi thông tin cập nhật cho bộ định tuyến A. Bộ định tuyến A lập tức ngừng việc định tuyến về Mạng 1. Nhưng bộ định tuyến B, C, D vẫn tiếp tục việc này vì chúng vẫn chưa biết về Mạng 1 bị lỗi. Sau đó bộ định tuyến A cập nhật thông tin về Mạng 1 cho bộ định tuyến B và D. Bộ định tuyến B, D lập tức ngừng định tuyến các gói dữ liệu về Mạng 1. Nhưng đến lúc này bộ định tuyến C vẫn chưa được cập nhật về Mạng 1 nên nó vẫn định tuyến các gói dữ liệu về Mạng 1 qua bộ định tuyến B. Đến thời điểm cập nhật định kỳ của bộ định tuyến C, trong thông tin cập nhật của bộ định tuyến C gửi cho bộ định tuyến D vẫn chưa có thông tin về đường đến Mạng 1 qua bộ định tuyến B. Lúc này, bộ định tuyến D thấy rằng thông tin này tốt hơn thông tin báo ở Mạng 1 bị lỗi mà nó vừa nhận từ bộ định tuyến A lúc nãy. Do đó bộ định tuyến D cập nhật lại thông

tin này vào bảng định tuyến mà không hay biết như vậy là sai. Lúc này, trên bảng định tuyến, bộ định tuyến D có đường tới Mạng 1 là đi qua bộ định tuyến C. Sau đó bộ định tuyến D lấy bảng định tuyến vừa mới cập nhật xong gửi cho bộ định tuyến A. Tương tự, bộ định tuyến A cũng cập nhật lại đường đến Mạng 1 lúc này là qua bộ định tuyến D rồi gửi cho bộ định tuyến B và E. Quá trình cứ tiếp tục xảy ra ở bộ định tuyến B và E. Khi đó, bất kỳ gói dữ liệu nào gửi tới Mạng 1 đều tới bị gửi lặp vòng từ bộ định tuyến C tới bộ định tuyến B tới bộ định tuyến A tới bộ định tuyến D rồi tới bộ định tuyến C.

2.1.3.2. Các phương pháp giải quyết lặp vòng

Lặp vòng có thể giải quyết bằng các phương pháp sau: Định nghĩa giá trị tối đa, đường cắt ngang, ngăn ngừa, cập nhật tức thời, thời gian giữ chậm sau đây ta đi chi tiết vào từng phương pháp:

a. Dùng định nghĩa giá trị tối đa

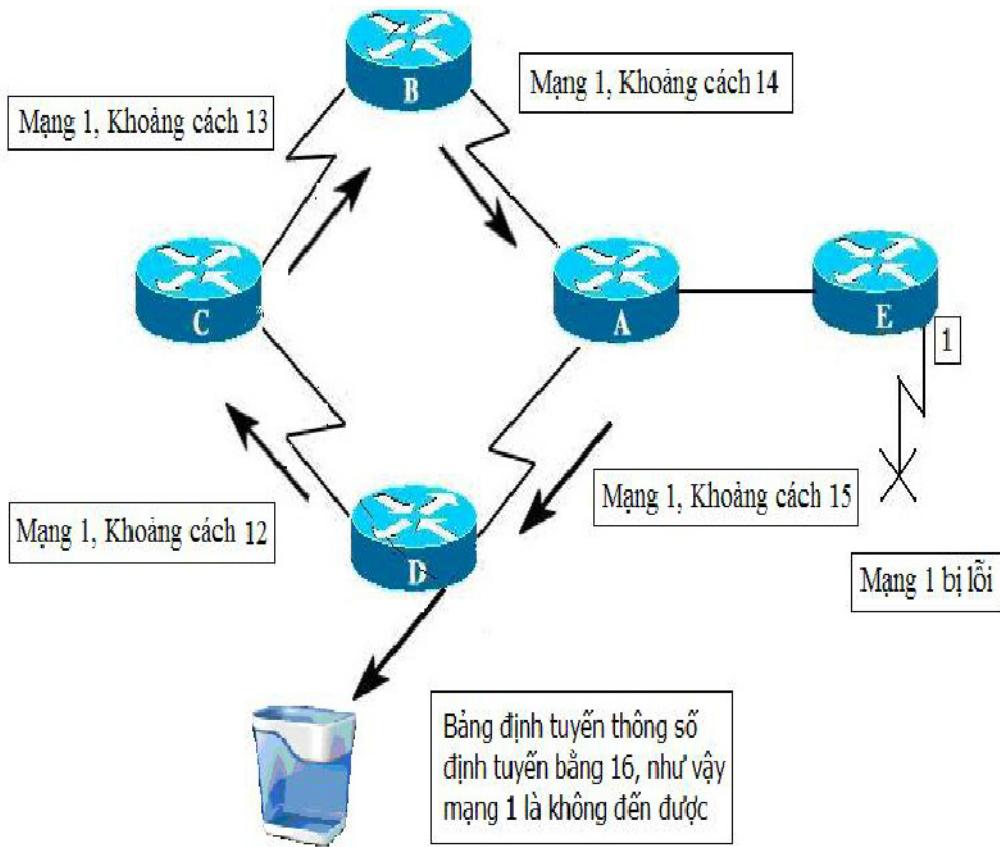
Việc cập nhật sai về Mạng 1 như trên sẽ bị lặp vòng như vậy hoài cho đến khi nào có một tiến trình khác cắt đứt quá trình này. Tình trạng như vậy gọi là đếm vô hạn, gói dữ liệu sẽ bị lặp vòng trên mạng trong khi thực tế Mạng 1 đã bị ngắt.

Với khoảng cách véctơ sử dụng thông số là số lượng hop thì mỗi bộ định tuyến chuyển thông tin cập nhật cho bộ định tuyến 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 theo định tuyến theo véctơ 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 tránh tình trạng lỗi này, giao thức định tuyến theo véctơ 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 4 dưới, khi thông số định tuyến là 16 hop lớn hơn giá trị tối đa là 15 hop thì thông tin cập nhật đó sẽ bị bộ định tuyến hủy 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 không thể

đếm được.



Hình 4: Tránh vòng lặp bằng định nghĩa giá trị tối đa

b. Tránh định tuyến vòng lặp bằng đường cắt ngang

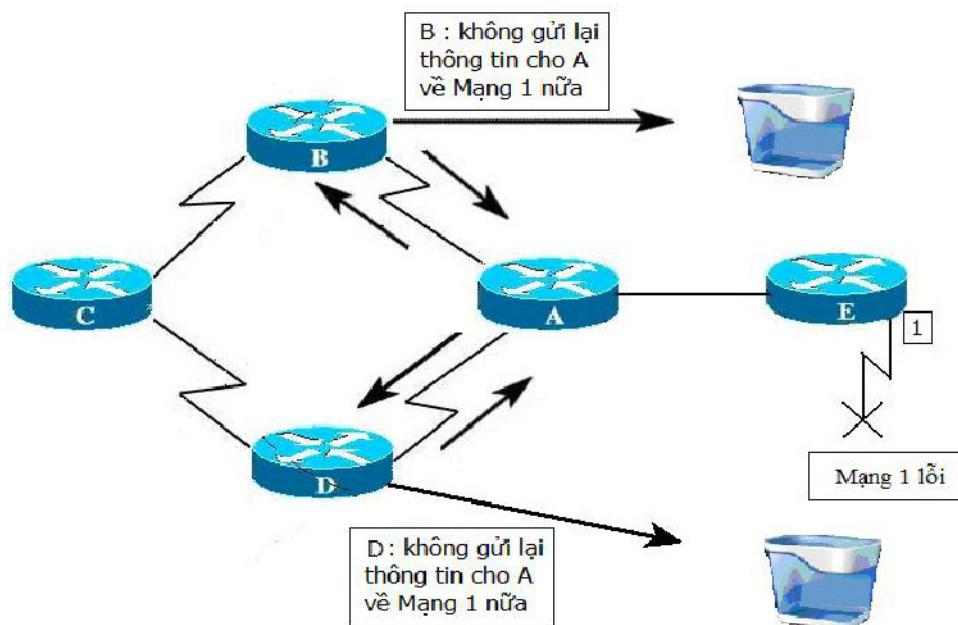
Một nguyên nhân khác gây ra lặp vòng là bộ định tuyến gửi lại thông tin định tuyến mà nó vừa nhận được cho chính bộ định tuyến đã gửi những thông tin đó. Sau đây là các bước gây ra lặp vòng:

Bộ định tuyến A gửi một thông tin cập nhật cho bộ định tuyến B và D thông báo là Mạng 1 đã bị ngắt. Tuy nhiên bộ định tuyến C vẫn gửi cập nhật cho bộ định tuyến B là bộ định tuyến C có đường đến Mạng 1 thông qua bộ định tuyến D.

Khi đó bộ định tuyến B nghĩ là bộ định tuyến C vẫn còn đường đến Mạng 1 mặc dù con đường này có thông số định tuyến không tốt bằng con đường cũ của bộ định tuyến B lúc trước. Sau đó bộ định tuyến B cũng cập nhật cho bộ định tuyến A là có đường mới đến Mạng 1.

Khi đó bộ định tuyến A sẽ cập nhật lại là nó có thể gửi dữ liệu đến Mạng 1 thông qua bộ định tuyến B. Bộ định tuyến B định tuyến đến Mạng 1 thông qua bộ định tuyến C. Bộ định tuyến C định tuyến đến Mạng 1 thông qua bộ định tuyến D. Kết quả là bất kỳ gói dữ liệu nào đến Mạng 1 đều rơi vào vòng lặp này.

Cơ chế đường cắt ngang sẽ tránh được tình huống này bằng cách: Nếu bộ định tuyến B hoặc D nhận được thông tin cập nhật Mạng 1 từ bộ định tuyến A thì chúng không gửi thông tin cập nhật về Mạng 1 cho bộ định tuyến A nữa. Nhờ đó, cơ chế đường cắt ngang làm giảm được cập nhật thông tin sai và giảm bớt việc xử lý thông tin cập nhật.



Hình 5: Tránh lặp vòng bằng cơ chế đường cắt ngang

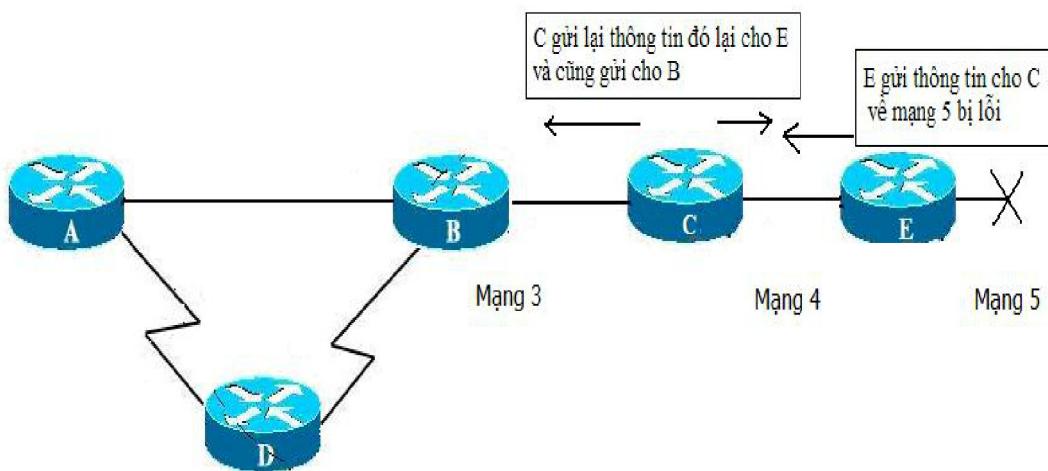
c. Tránh định tuyến vòng lặp bằng việc ngăn ngừa (route poisoning).

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

Ví dụ như hình 6 dưới: Khi Mạng 5 bị ngắt thì trên bảng định tuyến bộ định tuyến E giá trị hop đường đến Mạng 5 là 16, giá trị này có nghĩa là Mạng 5 không truy cập được nữa. Sau đó bộ định tuyến E cập nhật cho bộ

định tuyến C bằng định tuyến này, trong đó đường đến Mạng 5 có thông số hop là 16 được gọi là route poisoning. Sau khi bộ định tuyến C nhận được cập nhật thì bộ định tuyến C sẽ gửi trả lại thông tin này cho bộ định tuyến E. Lúc này ta gọi thông tin cập nhật về Mạng 5 từ bộ định tuyến C về bộ định tuyến E là poison reverse. Bộ định tuyến C làm như vậy tức là nó đã gửi thông tin route poisoning ra tất cả các đường mà nó có.

Tóm lại, route poisoning có nghĩa là khi có một con đường nào đó bị ngắt thì bộ định tuyến 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 đường cắt ngang. Cơ chế đường cắt ngang có nghĩa là khi bộ định tuyến gửi thông tin cập nhật ra một đường liên kết thì bộ định tuyến không gửi lại những thông tin nào mà nó vừa nhận từ đường liên kết đó. Vậy giờ, bộ định tuyến 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 (tức là tất cả những thông tin mà gửi về mạng bị lỗi sẽ bị hủy bỏ). Cơ chế này gọi là đường cắt ngang kết hợp với poison reverse. Khi Mạng 5 bị ngắt, bộ định tuyến E sử dụng route poisoning bằng cách đặt giá trị 16 lên bảng định tuyến để cho biết Mạng 5 này không đến được nữa.



Hình 6: Tránh vòng lặp bằng route poisoning

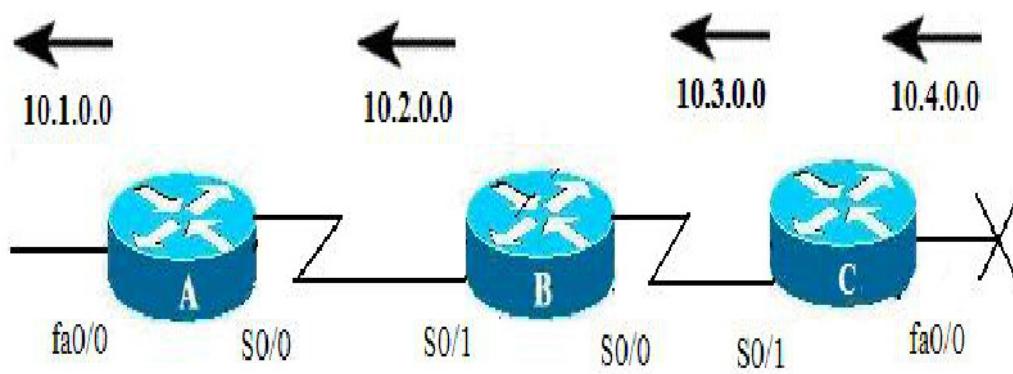
d. Tránh định tuyến vòng lặp bằng cập nhật tức thời

Hoạt động cập nhật bảng định tuyến giữa các bộ định tuyến lân cận được thực hiện theo chu kỳ. Ví dụ: cứ sau 30 giây RIP thực hiện cập nhật một lần. Ngoài ra còn có chế độ cập nhật tức thời để thông báo về một thay đổi nào đó trong bảng định tuyến. Khi bộ định tuyến phát hiện ra có một thay đổi nào đó trong cấu trúc mạng thì nó lập tức gửi bản tin cập nhật cho các bộ định tuyến lân cận để thông báo về sự thay đổi đó. Nhất là khi có một đường nào đó bị lỗi không truy cập được nữa thì bộ định tuyến 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 bộ định tuyến nhận được thông tin khi có một đường nào đó bị ngắt trước khi thời gian giữ chậm kết thúc.

Cơ chế cập nhật tức thời cho toàn bộ mạng khi có thay đổi trong cấu trúc mạng giúp cho các bộ định tuyến được cập nhật kịp thời và khởi động thời gian giữ chậm nhanh hơn.

Ví dụ như hình 7 dưới: Bộ định tuyến C cập nhật tức thời ngay khi mạng 10.4.0.0 không truy cập được nữa. Khi nhận được thông tin này, bộ định tuyến B cũng phát thông báo về mạng 10.4.0.0 ra cổng S0/1. Đến lượt bộ định tuyến A cũng sẽ phát thông báo ra cổng fa0/0.

Mạng 10.4.0.0 bị lỗi không truy cập được



Hình 7: Cập nhật tức thời cho bộ định tuyến lân cận

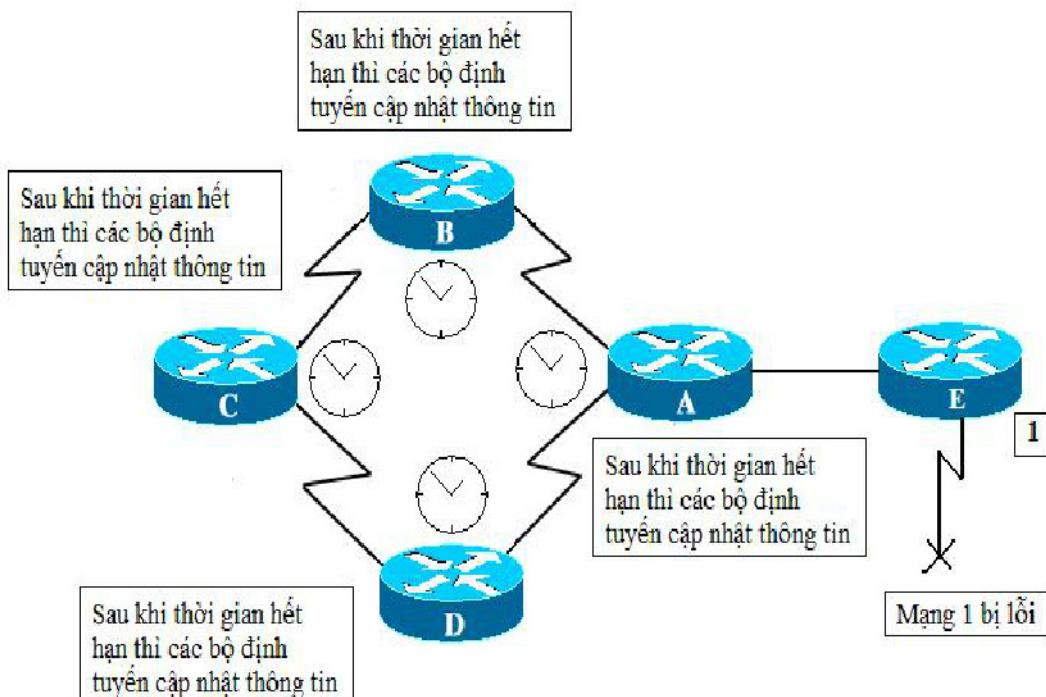
Với cơ chế cập nhật tức thời, bộ định tuyến sẽ gửi bản tin ngay thông báo sự thay đổi trong bảng định tuyến của mình.

e. Tránh định tuyến vòng lặp bằng thời gian giữ chậm

Tình trạng lặp vòng đến vô hạn có thể tránh được bằng sử dụng thời gian giữ chậm như sau:

Khi bộ định tuyến nhận được từ bộ định tuyến lân cận một thông tin cho ta biết là một mạng X nào đó không truy cập được thì bộ định tuyến sẽ đánh dấu vào con đường tới mạng X đó là không truy cập được và khởi động thời gian giữ chậm. Trong khoảng thời gian giữ chậm này, nếu bộ định tuyến nhận được thông tin cập nhật từ chính bộ định tuyến lân cận lúc nãy thông báo là mạng X đã truy cập lại được thì bộ định tuyến mới cập nhật thông tin đó và kết thúc thời gian gửi chậm.

Trong suốt thời gian giữ chậm, nếu bộ định tuyến nhận được thông tin cập nhật từ một bộ định tuyến lân cận khác (không phải là bộ định tuyến lân cận đã phát thông báo tin cập nhật về mạng X lúc nãy) nhưng thông tin này cho biết có đường đến mạng X với thông số định tuyến tốt hơn con đường mà bộ định tuyến có trước đó thì nó sẽ cập nhật thông tin này và kết thúc thời gian giữ chậm.



Hình 8: Thời gian gửi chậm ở mỗi bộ định tuyến

Trong suốt thời gian giữ chậm, nếu bộ định tuyến nhận được thông tin cập nhật từ một bộ định tuyến lân cận khác (không phải là bộ định tuyến lân cận đã phát thông báo tin cập nhật về mạng X lúc nãy) nhưng thông tin này cho biết có đường tới mạng X với thông số định tuyến không tốt bằng con đường mà bộ định tuyến có trước đó thì nó sẽ bỏ qua thông tin này. Cơ chế này giúp cho bộ định tuyến tránh được việc cập nhật nhầm những thông tin cũ do các bộ định tuyến lân cận chưa biết về mạng X không truy cập được. Khoảng thời gian giữ chậm bảo đảm cho tất cả các bộ định tuyến trong hệ thống mạng đã được cập nhật xong về thông tin mới. Sau khi thời gian giữ chậm hết thời hạn, tất cả các bộ định tuyến trong hệ thống đều đã được cập nhật là mạng X không truy cập được, khi đó các bộ định tuyến đều có nhận biết chính xác về cấu trúc mạng. Do đó, sau khi thời gian giữ chậm kết thúc thì các bộ định tuyến cập nhật thông tin như bình thường.

2.2. Tìm hiểu hai phiên bản giao thức định tuyến RIP

2.2.1. RIPv1(Version 1)

2.2.1.1. Đặc điểm

RIPv1 là một giao thức định tuyến theo véctơ khoảng cách nên nó quảng bá (theo địa chỉ 255.255.255.255) toàn bộ bảng định tuyến của nó cho các bộ định tuyến lân cận theo định kỳ. Chu kỳ cập nhật của RIP là 30 giây. Thông số định tuyến của RIP là số lượng hop, giá trị tối đa là 15 hop nếu lớn hơn thì gói dữ liệu đó sẽ bị hủy bỏ. Thời gian giữ chậm cho một tuyến là 180 giây, nếu lớn hơn thì tuyến này coi như là hết hạn.

RIPv1 là giao thức định tuyến được sử dụng phổ biến vì mọi bộ định tuyến IP đều có hỗ trợ giao thức này. RIPv1 được phổ biến vì tính đơn giản và tính tương thích toàn cầu của nó. RIPv1 có thể chia tải ra tối đa là 6 đường có chi phí bằng nhau (mặc định là 4 đường).

RIPv1 là giao thức định tuyến theo lớp địa chỉ. Khi RIP bộ định tuyến nhận thông tin về một mạng nào đó từ một cổng, trong thông tin định tuyến này không có thông tin về mặt nạ mạng con đi kèm. Do đó bộ định tuyến sẽ lấy mặt nạ mạng con của cổng để áp dụng cho địa chỉ mạng mà nó nhận

được từ cổng này. Nếu mặt nạ mạng con này không phù hợp thì nó sẽ lấy mặt nạ mạng con mặc định theo địa chỉ áp dụng cho địa chỉ mạng mà nó nhận được:

- Địa chỉ lớp A có mặt nạ mạng con mặc định là 255.0.0.0
- Địa chỉ lớp B có mặt nạ mạng con mặc định là 255.255.0.0
- Địa chỉ lớp C có mặt nạ mạng con mặc định là 255.255.255.0

Do RIPv1 là một giao thức định tuyến theo véc-tơ khoảng cách nên nó sử dụng cơ chế đường cắt ngang để chống lặp vòng.

2.2.1.2. Cấu trúc bản tin

1-octet command field	1-octet version number field	2-octet zero field	2-octet AFI field	2-octet zero field	4-octet IP Address field	4-octet zero field	4-octet zero field	4-octet metric field
-----------------------------	---------------------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Các trường chức năng trong gói tin IP RIP:

- Command: Cho ta biết gói tin là gói tin yêu cầu (Request) hay gói tin trả lời (Response). Gói tin Request sẽ đưa ra yêu cầu cho một bảng định tuyến gửi tất cả hay 1 phần bảng định tuyến của nó. Gói tin Response được đưa ra khi 1 bộ định tuyến nhận được gói tin Request. Nhiều gói tin RIP có thể được sử dụng để vận chuyển cho một bảng định tuyến lớn.
- Version number: Chỉ ra phiên bản RIP đang sử dụng. Trường này dùng các kí hiệu khác nhau để chỉ ra các phiên bản khác nhau đang được sử dụng trong mạng.
- Zero: Trường này thực tế không sử dụng, nó được thêm vào để cung cấp tính tương thích về sau cho các chuẩn của RIP. Trường này có thể được thiết lập mặc định giá trị 0.

- Address-family identifier (AFI): Chỉ ra kiểu địa chỉ được sử dụng để cấu hình mạng. Do RIP được thiết kế để mang thông tin định tuyến cho nhiều các giao thức khác nhau nên mỗi loại sẽ có 1 nhận dạng riêng cho ta biết kiểu địa chỉ mà giao thức đang sử dụng. Giá trị AFI cho IP là 2.
- Address: Chỉ ra địa chỉ IP của các bộ định tuyến.
- Metric: Cho ta biết có bao nhiêu bước liên mạng (internetwork hop) đã đi qua trong hành trình đến đích. Giá trị này sẽ nằm trong khoảng 1 đến 15 cho các đường đi còn hiệu lực và 16 cho các đường đi không thể thực hiện được bởi RIP.

2.2.1.3. Các bộ định thời

Những bộ định thời của RIPv1. Để hỗ trợ cho hoạt động của hệ thống, RIP sử dụng 3 bộ định thời bao gồm: Bộ định thời định kỳ (periodic) điều khiển việc gửi thông báo, bộ định thời hết hạn (expiration) quản lý tính hợp lệ của một tuyến và bộ định thời thu lượm rác (garbage collection) quảng bá lỗi của một tuyến:

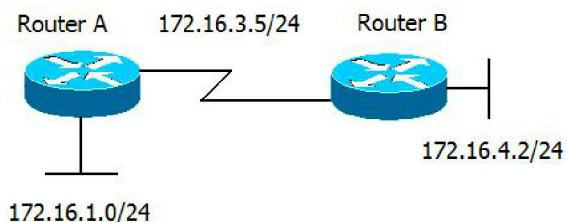
- Bộ định thời định kỳ: Bộ định thời này điều khiển việc quảng bá đều đặn các thông báo cập nhật. Mặc dù giao thức đã chỉ rõ mỗi bộ định thời này phải được đặt là 30 giây, nhưng các mô hình đang hoạt động hiện nay thường sử dụng một số ngẫu nhiên trong khoảng từ 25 đến 35 giây với mục đích để tránh tình trạng quá tải trên một liên kết mạng khi tất cả các bộ định tuyến gửi cập nhật cùng lúc. Bộ định thời này được đếm lùi. Khi đạt đến giá trị 0, thông báo cập nhật sẽ được gửi và bộ định thời lại được thiết lập lại.
- Bộ định thời hết hạn: Bộ định thời này quản lý tính hợp lệ của một tuyến. Khi bộ định tuyến nhận được thông tin cập nhật về một tuyến, bộ định thời hết hạn cho tuyến này sẽ được thiết lập là 180 giây. Mỗi lần có một cập nhật mới về tuyến này bộ định thời được đặt lại. Trong trường hợp bình thường thì cứ 30 giây điều này xảy ra một lần. Tuy nhiên nếu có trục trặc trên liên mạng và bộ định tuyến không nhận được cập nhật về tuyến này trong khoảng thời gian 180 giây, tuyến này được xem như là hết hạn và giá trị trường bước nhảy của nó được đặt là 16, nghĩa là không thể đến đích. Mỗi tuyến đều có bộ định thời hết hạn của riêng mình.

- Bộ định thời thu lượm rác: Khi một tuyến hết hạn, bộ định tuyến không loại bỏ ngay tuyến này ra khỏi bảng định tuyến. Thay vào đó, nó tiếp tục quảng bá tuyến này với giá trị đo lường là 16. Cùng lúc đó, bộ định thời thu lượm rác được đặt là 120 giây cho tuyến này. Khi giá trị của bộ định thời này đạt tới 0, tuyến bị loại khỏi bảng định tuyến. Bộ định thời này cho phép các lân cận biết về sự không hợp lệ của một tuyến trước khi loại tuyến ra khỏi bảng định tuyến.

2.2.1.4. Thiết kế RIPv1

Một số điều cần nhớ trong thiết kế mạng với RIPv1 là nó không hỗ trợ VLSM hoặc CIDR. Lược đồ địa chỉ IP với RIPv1 yêu cầu mặt nạ mạng con giống nhau cho mỗi thực thể mạng IP, 1 mạng IP bằng phẳng. Giới hạn số hop trong RIPv1 là 15. Vì vậy kích thước mạng không thể vượt quá số giới hạn đó. RIPv1 cũng quảng bá bảng định tuyến của nó 30 giây một lần. RIPv1 thường có giới hạn khi truy nhập vào mạng nơi mà giao thức này có thể hoạt động liên kết với các máy chủ được thực hiện định tuyến.

Như trong hình 9, khi sử dụng RIPv1, tất cả các địa chỉ trong mạng phải có cùng mặt nạ mạng con.



Hình 9: Các địa chỉ phải có cùng mặt nạ mạng con.

2.2.2. RIPv2(Version 2)

2.2.2.1. Đặc điểm

RIPv2 là bản được phát triển từ RIPv1 nên nó có các đặc điểm như RIPv1:

- Là một giao thức định tuyến theo véctơ khoảng cách, sử dụng số lượng hop làm thông số định tuyến.
- Sử dụng cơ chế split horizon để chống loop.
- Giá trị hop tối đa là 15.

- Sử dụng thời gian holddown để chống lặp (loop), thời gian giữ chậm cũng là 180 giây.

- Sử dụng cơ chế chia rẽ tầng để chống lặp vòng.

RIPv2 đã khắc phục được những điểm giới hạn của RIPv1.

- RIPv2 có gửi mặt nạ mạng con đi kèm với các địa chỉ mạng trong thông tin định tuyến. Nhờ đó mà RIPv2 có thể hỗ trợ VLSM và CIDR.

- RIPv2 có hỗ trợ việc xác minh thông tin định tuyến.

- RIPv2 gửi thông tin định tuyến theo địa chỉ đa hướng 244.0.0.9.

2.2.2.2. Cấu trúc bản tin

1-octet command field	1-octet version number field	2-octet unused field	2-octet AFI field	2-octet route tag field	4-octet network address field	4-octet subnet mask field	4-octet next hop field	4-octet metric field
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------------	--	------------------------------------	---------------------------------	----------------------------

Bản tin IP RIPv2 cho phép mang nhiều thông tin hơn ngoài các thông tin như trong bản tin IP RIP nó còn cung cấp một cơ chế xác thực không được hỗ trợ bởi RIP.

Một số đặc tính sau đây là những dấu hiệu lớn nhất được bổ sung vào RIPv2:

- Sự nhận thực của dòng tin truyền dẫn.
- Hỗ trợ mặt nạ con.
- Địa chỉ IP bước kế tiếp.
- Bản tin đa phương RIP-2.

Một số hỗ trợ khác gồm có sự tăng khồi thông tin quản lý và hỗ trợ cho các thẻ của bộ định tuyến ngoài mạng.

Các trường chức năng trong định dạng bản tin IP RIPv2:

- Command, Version number, AFI, Address, Metric: Chức năng của chung cũng giống như trong bản tin IP RIP.
- Unused: Có giá trị được thiết lập mặc định là 0.
- Route tag (Nhãn đường đi): Cung cấp một phương thức phân biệt giữa bộ định tuyến nội bộ (sử dụng giao thức RIP) và các bộ định tuyến ngoài (sử dụng các giao thức định tuyến khác).
- Subnet mask: Chứa đựng mặt nạ mạng con cho các bộ định tuyến.
- Next hop: Cho biết địa chỉ IP của bước đi tiếp mà gói tin có thể chuyển tiếp.

Trong RIP phiên bản 2, kiểu bản tin xác thực được thêm vào để bảo vệ bản tin thông báo. Tuy nhiên, không cần thêm các trường mới vào thông báo. Mục đầu tiên của thông báo sẽ chứa thông tin xác thực. Để chỉ rõ một mục chứa thông báo xác thực chứ không phải là thông tin định tuyến, giá trị hexa FFFF được đặt trong trường AFI. Trường tiếp theo trong thông báo xác thực đó là loại xác thực, dùng để định nghĩa phương pháp sử dụng để xác thực. Trường cuối cùng trong thông báo xác thực là để chứa dữ liệu xác thực. Định dạng của bản tin xác thực như sau:

1-octet command field	1-octet version number field	2-octet unused field	2-octet AFI field	2-octet Authentication type field	16-octet Data field
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	-------------------------	--	---------------------------

2-octet AFI= 0xFFFF field	2-octet Authentication type field	16-octet Password field
---------------------------------	--	-------------------------

Hình 10: Thông tin xác thực được thêm trường AFI

Ngoài ra RIPv2 còn hỗ trợ phát đa hướng (Multicast) so với phiên bản 1. RIPv1 sử dụng phát quảng bá để gửi các thông báo RIP tới tất cả các bộ định tuyến lân cận. Do đó, không chỉ các bộ định tuyến trên mạng nhận được thông báo mà mọi trạm trong mạng đều có thể nhận được. Trong khi

đó, RIP phiên bản 2 sử dụng địa chỉ đa hướng 224.0.0.9 để phát đa hướng các thông báo RIP tới chỉ các bộ định tuyến sử dụng giao thức RIP trên một mạng mà thôi.

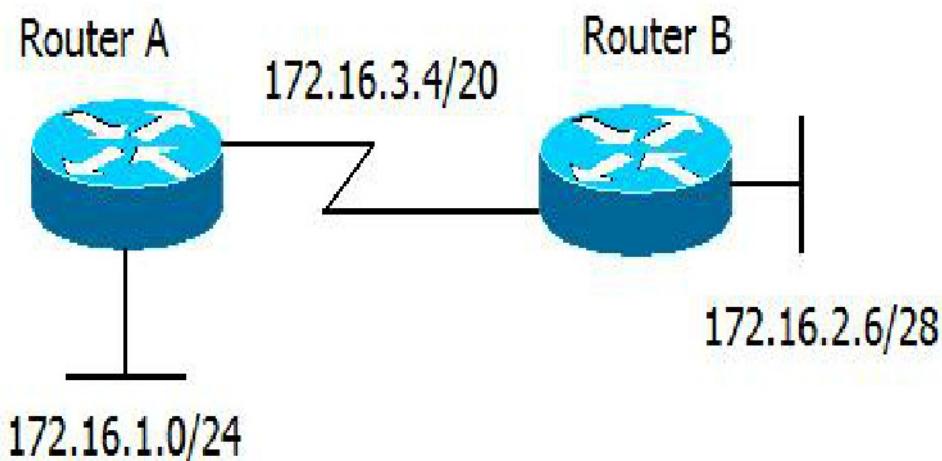
2.2.2.3. Các bộ định thời

Những bộ định thời của RIPv2 cũng giống như RIPv1. Để hỗ trợ cho hoạt động của hệ thống, RIP sử dụng 3 bộ định thời bao gồm: Bộ định thời định kỳ (periodic) điều khiển việc gửi thông báo, bộ định thời hết hạn (expiration) quản lý tính hợp lệ của một tuyến và bộ định thời thu lượm rác (garbage collection) quảng bá lỗi của một tuyến

2.2.2.4. Thiết kế RIPv2

Một số điều cần ghi nhớ trong việc thiết kế mạng với RIPv2 là nó hỗ trợ VLSM bên trong mạng và CIDR để tóm tắt những mạng gần kề ở bên kia. RIPv2 cho phép tóm tắt các lô trình trong cùng 1 mạng. RIPv2 vẫn có giới hạn số hop là 16. Vì thế kích thước mạng không thể vượt quá giới hạn này. RIPv2 gửi bảng định tuyến 30s mỗi lần đến các máy để gửi địa chỉ IP là 224.0.0.9. RIPv2 thường có giới hạn khi truy nhập vào mạng nơi mà giao thức này có thể hoạt động liên kết với các máy chủ được thực hiện định tuyến. RIPv2 cũng cung cấp sự xác nhận lô trình.

Như trong hình 11, khi sử dụng RIPv2, tất cả các địa chỉ trong mạng có thể có những mặt nạ mạng con khác nhau.



Hình 11: Các địa chỉ có thể có mặt nạ mạng con khác nhau.

2.2.3. So sánh RIPv1 và RIPv2

a. Những điểm giống nhau:

- Là giao thức định tuyến theo véctơ khoảng cách.
- Sử dụng số hop làm thông số định tuyến.
- Chu kỳ cập nhật mặc định là 30 giây.
- Sử dụng thời gian giữ chậm để chống lặp vòng, thời gian này mặc định là 80 giây.
- Sử dụng cơ chế cắt ngang để chống lặp vòng.
- Nếu gói dữ liệu đến mạng đích có số lượng hop lớn hơn 15 thì gói dữ liệu đó sẽ bị hủy bỏ.
- Cùng giữ những thông tin sau về mỗi đích :
 - IP address: địa chỉ của máy đích hoặc mạng
 - Gateway: Cổng vào ra đầu tiên mà đường dẫn tiến về đích
 - Interface: Phần mạng vật lý mà sử dụng để đến cổng ra đầu tiên của đường dẫn về đích
 - Metric : Là số cho biết số hop đến đích.
 - Timer: Là lượng thời gian kể từ khi bộ định tuyến cập nhật lần cuối cùng.

b. Những điểm khác nhau:

Bảng so sánh những điểm khác nhau giữa RIPv1 và RIPv2:

RIP version 1 – RIPv1	RIP version 2 – RIPv2
Định tuyến theo lớp địa chỉ.	Định tuyến không theo lớp địa chỉ.
Không gửi thông tin về mặt nạ mạng con trong thông tin định tuyến.	Có gửi thông tin về mặt nạ mạng con trong thông tin định tuyến.
Không hỗ trợ VLSM. Do đó tất cả các mạng trong hệ thống RIPv1 phải có cùng mặt nạ mạng con.	Có hỗ trợ VLSM. Do vậy các mạng trong hệ thống RIPv2 có thể có chiều dài mặt nạ mạng con khác nhau.
Không hỗ trợ CIDR	Có hỗ trợ CIDR.

Không có cơ chế xác minh thông tin định tuyến.	Có cơ chế xác minh thông tin định tuyến.
Gửi quảng bá thông tin định tuyến theo địa chỉ : 255.255.255.255	Gửi thông tin định tuyến theo địa đa hướng 224.0.0.9 nên hiệu quả hơn.
Cùng giữ những thông tin giống nhau về đích nhưng RIPv1 không giữ được thông tin về mặt nạ mạng con còn RIPv2 giữ được thông tin về mặt nạ mạng con.	

III. Ứng dụng

3.1. Giới hạn

3.1.1. Giới hạn chung cho cả 2 RIPv1 và RIPv2:

- Một điều bất lợi của các bộ định tuyến khi dùng RIP là chúng kết nối liên tục với các bộ định tuyến lân cận để cập nhật các bảng định tuyến của chúng, do đó tạo ra một lượng tải lớn trên mạng.
- Đặc tính của RIP là các gói giới hạn dưới 15 hop và bảng định tuyến được trao đổi với các bộ định tuyến khác khoảng 30giây/lần. Nếu một bộ định tuyến không thông báo trong vòng 180 giây, đường đi qua bộ định tuyến này được xem như không dùng được. Các vấn đề có thể xảy ra trong lúc tạo lại bảng định tuyến nếu bộ định tuyến này được kết nối với một mạng diện rộng chạy chậm. Hơn nữa, trao đổi các bảng làm mạng thường xuyên quá tải, gây tắc nghẽn và các trì hoãn khác.
- Do RIP là giao thức định tuyến theo véctơ khoảng cách nên mỗi bộ định tuyến nhận được bảng định tuyến của những bộ định tuyến lân cận kết nối trực tiếp với nó do vậy bộ định tuyến sẽ không biết được chính xác cấu trúc của toàn bộ hệ thống mạng.
- RIP sử dụng thuật toán định tuyến theo véctơ khoảng cách. Nếu có nhiều đường đến cùng một lúc tới đích thì RIP sẽ chọn đường có số hop ít nhất. Chính vì vậy dựa vào số lượng hop để chọn đường nên đôi khi còn đường mà RIP chọn không phải là đường ngắn nhất và nhanh nhất tới đích.

- Không dùng cho những mạng lớn hay phức tạp.

3.1.2. Những giới hạn riêng của RIPv1 và RIPv2

a. Những giới hạn của RIPv1:

- Không gửi thông tin mặt nạ mạng con trong thông tin định tuyến.
- Không hỗ trợ xác minh thông tin nhận được.
- Gửi quảng bá thông tin định tuyến theo địa chỉ 255.255.255.255 nên nó sẽ gửi tới tất cả các bộ định tuyến lân cận (tức là không chỉ có bộ định tuyến trên mạng nhận được mà mọi trạm trong mạng để có thể nhận được).
- Không hỗ trợ VLSM (Variable Length Subnet Masking - Subnet Mask có chiều dài khác nhau) và CIDR(Classless Interdomain Routing - Tuyến liên vùng không phân lớp).

b. Sang đến phiên bản 2 thì RIPv2 đã giải quyết các giới hạn của RIPv1:

- Có gửi thông tin mặt nạ mạng con đi kèm với các địa chỉ mạng trong thông tin định tuyến.
- Có hỗ trợ việc xác minh thông tin định tuyến.
- Sử dụng địa chỉ đa hướng 224.0.0.9 để phát đa hướng các thông báo RIP tới chỉ các bộ định tuyến sử dụng giao thức RIP trên một mạng.
- Nhờ có gửi thông tin mặt nạ mạng con trên nên RIPv2 có thể hỗ trợ VLSM và CIDR.

3.2. Ứng dụng

RIP được thiết kế như là một giao thức IGP (Interior Gateway Protocol là giao thức định tuyến nội miền) dùng cho các hệ thống tự trị AS (AS – Autonomous system) có kích thước nhỏ, RIP chỉ áp dụng cho những mạng nhỏ, không sử dụng cho hệ thống mạng lớn và phức tạp. Bởi vì :

- RIP sử dụng giao thức định tuyến theo vectơ khoảng cách thường tồn ít tài nguyên hệ thống nhưng tốc độ đồng bộ giữa các bộ định tuyến lại chậm mà đối với 1 mạng lớn hay phức tạp thì lại gồm nhiều bộ định tuyến nên RIP không phù hợp với những hệ thống mạng lớp và phức tạp.
- RIP giới hạn số hop tối đa là 15 (bất kỳ mạng đích nào mà có số hop lớn hơn 15 thì xem như mạng đó không đến được). Số lượng 15 hop sẽ không đủ khi muốn xây dựng một mạng lớn.

• Khi cấu trúc mạng thay đổi thì thông tin cập nhật phải được xử lý trong toàn bộ hệ thống, nên điều này sẽ thực hiện rất khó đối với mạng lớn vì sẽ rất rẽ gây ra hiện tượng tắc nghẽn trong mạng.

• Do sử dụng thuật toán định tuyến theo véctơ khoảng cách nên có tốc độ hội tụ chậm (Trạng thái hội tụ là tất cả các bộ định tuyến trong hệ thống mạng đều có thông tin định tuyến về hệ thống mạng và chính xác) do vậy đối với mạng lớn hay phức tạp thì sẽ mất rất lâu mới hội tụ được.

VI. Kết luận, đánh giá, hướng phát triển

4.1 Kết luận ,đánh giá

Giao thức định tuyến RIP là giao thức ra đời lâu nhất trong các giao thức định tuyến hiện tại đang sử dụng. RIP là giao thức có tính ổn định, dễ sử dụng. RIP sử dụng thuật toán định tuyến theo véctơ khoảng cách. RIP chỉ dùng cho những mạng nhỏ và hệ thống tự trị nhỏ.

4.2 Hướng phát triển

Do có thể khai thác những điểm yếu trong bảo mật của RIP, do vậy chúng ta đề xuất một cách bảo vệ mới để giao thức định tuyến theo khoảng cách véctơ mang tên là S-RIP (A Secure Distance Vector Routing Protocol).

Những mục tiêu của S-RIP bao gồm:

1. Ngăn chặn những bộ định tuyến giả mạo.
2. Ngăn chặn sự giả mạo quyền hạn.
3. Ngăn chặn gian lận khoảng cách (cả ngắn và dài). Sự gian lận có thể thực hiện bởi những nút riêng lẻ hoặc những nút đã bị giả mạo.