



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0037854

(51)^{2020.01} H04W 76/00

(13) B

(21) 1-2020-03818

(22) 30/06/2020

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/12/2020 393

(73) Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân Đội (VN)

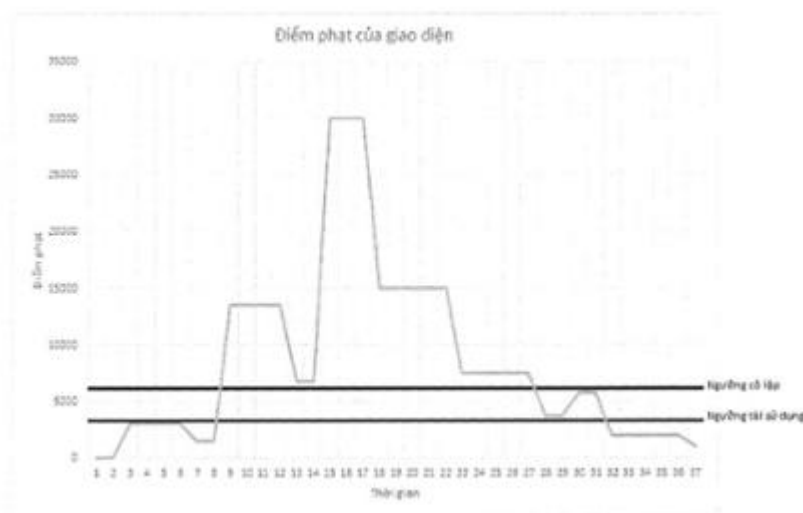
Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hoà, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội.

(72) Nguyễn Hạnh Trang (VN); Trần Văn Hưởng (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACILAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP HẠN CHẾ ẢNH HƯỞNG CỦA NHẢY ĐƯỜNG TRUYỀN LÊN HIỆU NĂNG HOẠT ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ MẠNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp hạn chế ảnh hưởng của nhảy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị mạng bao gồm ba bước: bước 1: khởi tạo quỹ điểm phạt làm căn cứ để xét chế độ hoạt động của giao diện; bước 2: cộng thêm cho giao diện một số lượng điểm phạt và đưa giao diện vào trạng thái cô lập; bước 3: đưa giao diện về chế độ hoạt động bình thường; với các bước thực hiện ở trên, thiết bị truyền dẫn trong mạng có thể giới hạn được ảnh hưởng của việc nhảy đường truyền lên quá trình tính toán đường đi của thiết bị, không làm ảnh hưởng đến hiệu năng của thiết bị khi hoạt động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề xuất phương pháp hạn chế ảnh hưởng của nháy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị mạng. Phương pháp hạn chế ảnh hưởng của nháy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị mạng giúp hạn chế ảnh hưởng của tình trạng nháy đường truyền lên giao thức định tuyến và bảng định tuyến của thiết bị truyền dẫn IP trong lĩnh vực truyền mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nháy đường truyền là tình trạng thay đổi trạng thái (Hoạt động/Không hoạt động) liên tục trong thời gian ngắn của giao diện mạng kết nối giữa hai thiết bị mạng với nhau

Trong thực tế, giao diện mạng của thiết bị truyền dẫn IP (Internet Protocol - giao thức mạng) có hai trạng thái: hoạt động/không hoạt động. Khi trạng thái giao diện thay đổi từ hoạt động sang không hoạt động hoặc ngược lại, sự kiện thay đổi trạng thái được gửi đến giao thức định tuyến trên thiết bị. Bảng định tuyến của thiết bị sẽ được giao thức định tuyến tính toán lại dẫn đến các thay đổi, các thay đổi trong bảng định tuyến theo đó được thiết bị mạng gửi thông báo đến các thiết bị mạng lân cận. Thiết bị mạng lân cận căn cứ vào thông báo thay đổi định tuyến lại tiếp tục thực hiện tính toán lại bảng định tuyến và gửi thông báo thay đổi định tuyến cho thiết bị mạng lân cận tiếp theo. Do đó, nếu cứ mỗi lần thay đổi trạng thái giao diện đều gửi thông báo để giao thức định tuyến tính toán lại đường đi của bản tin, khi giao diện của một thiết bị hoạt động kém ổn định, xảy ra tình trạng thay đổi trạng thái hoạt động liên tục trong thời gian ngắn sẽ làm cho các thiết bị mạng trong hệ thống phải thực hiện tính toán bảng định tuyến và gửi bản tin thông báo liên tục. Nếu bảng định tuyến của thiết bị càng lớn, vấn đề này càng nghiêm trọng vì việc tính toán này tiêu tốn rất nhiều tài nguyên hệ thống, có thể dẫn đến quá tải cho thiết bị.

Trong phần nội dung trên, giao diện mạng là công vật lý kết nối giữa thiết bị mạng và kênh truyền; định tuyến là quá trình tính toán của thiết bị mạng để tìm đường đi tốt nhất cho bản tin gửi từ thiết bị mạng này đến thiết bị mạng khác; giao thức định tuyến là phương thức giao tiếp giữa các thiết bị mạng để trao đổi thông tin cung cấp cho quá trình định tuyến; bộ định tuyến là thiết bị mạng có khả năng chuyển tiếp bản tin giữa các mạng IP với nhau; thiết bị mạng lân cận là thiết bị mạng được kết nối trực tiếp với thiết bị mạng đang được đề cập;

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp hạn chế ảnh hưởng của vấn đề nháy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị mạng. Để đạt được mục đích trên, phương pháp này bao gồm các bước sau:

Bước 1: Khởi tạo việc giám sát trạng thái giao diện, tạo quỹ điểm phạt cho giao diện; tại bước này, tiến hành khởi tạo quỹ điểm phạt T0 tại thời điểm khởi tạo ban đầu hoặc thời điểm tái sử dụng;

Bước 2: Cộng thêm cho giao diện một số lượng điểm phạt và đưa giao diện vào trạng thái cô lập; tại bước này, mỗi lần giao diện được chuyển từ trạng thái hoạt động sang không hoạt động sẽ cộng thêm một lượng điểm phạt, khi số điểm vượt quá một ngưỡng xác định từ trước thì giao diện được đưa vào trạng thái cô lập.

Bước 3: Đưa giao diện về trạng thái thông thường; tại bước này, số điểm phạt của giao diện giảm đi khi giao diện hoạt động ổn định, khi số điểm phạt của giao diện giảm đến ngưỡng tái sử dụng, tiến hành đưa giao diện về trạng thái thông thường.

Theo phương pháp này, thiết bị sẽ cô lập giao diện hoạt động kém ổn định bằng cách chuyển trạng thái của giao diện thành không hoạt động, không thông báo việc thay đổi trạng thái giao diện đến giao thức định tuyến cho đến khi giao diện hoạt động ổn định trở lại. Như vậy, tất cả thiết bị mạng IP trong hệ thống không cần liên tục thực hiện tính toán bảng định tuyến mà sẽ coi giao diện chập chờn này không hoạt động.

Mô tả tóm tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả các ngưỡng của quỹ điểm phạt;

Hình 2 là hình vẽ mô tả biến thiên của quỹ điểm phạt theo ví dụ minh họa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất cộng thêm cho giao diện một số lượng điểm phạt sau mỗi lần giao diện thay đổi trạng thái từ Hoạt động sang Không hoạt động. Khi quỹ điểm vượt mức ngưỡng, giao diện được đưa về chế độ cô lập. Khi cô lập, dù giao diện thay đổi trạng thái, thiết bị cũng không thông báo đến giao thức định tuyến, không tính toán lại đường đi cũng như không thông báo trạng thái đến các thiết bị mạng lân cận. Thiết bị coi giao diện bị cô lập là Không hoạt động. Quỹ điểm phạt của giao diện giảm dần theo thời gian, đến khi quỹ điểm giảm xuống dưới ngưỡng, thiết bị lại đưa giao diện về trạng thái thông thường. Tham chiếu hình 1 và hình 2, sáng chế đề xuất các tham số để tính toán với định nghĩa theo phương pháp này như sau:

Quỹ điểm phạt (T): Mỗi giao diện được gán một quỹ điểm phạt. Quỹ điểm phạt tăng lên khi giao diện thay đổi trạng thái, giảm đi khi giao diện hoạt động ổn định. Quỹ điểm phạt là cơ sở để thiết bị xét việc cô lập giao diện. Quỹ điểm phạt được khởi tạo ở hai thời điểm:

- Thời điểm kích hoạt tính năng: Quỹ điểm phạt $T = 0$
- Thời điểm khởi động lại thiết bị: Quỹ điểm phạt $T = Res_t$

Điểm phạt (P): Khi giao diện thay đổi trạng thái từ Hoạt động sang Không hoạt động, thiết bị cộng thêm vào quỹ điểm phạt của giao diện một lượng điểm phạt

Ngưỡng phạt (SP_t): Khi quỹ điểm phạt của giao diện đạt đến Ngưỡng phạt, thiết bị sẽ đưa giao diện về chế độ cô lập. Khi cô lập, mỗi lần giao diện thay đổi trạng thái từ Hoạt động sang Không hoạt động, thiết bị vẫn tiếp tục cộng thêm điểm phạt cho giao diện nhưng không gửi sự kiện thay đổi trạng thái cho các module xử lý định tuyến và bảng định tuyến của thiết bị.

Chu kỳ giảm điểm phạt (HL_p): Khi giao diện có tích lũy một số lượng điểm phạt, sau mỗi chu kỳ giảm điểm phạt, tổng điểm phạt giảm còn một nửa. Khi tổng điểm phạt giảm xuống dưới ngưỡng tái sử dụng, giao diện thoát khỏi chế độ cô lập.

Ngưỡng tái sử dụng (R_t): Khi quỹ điểm của giao diện giảm xuống dưới ngưỡng tái sử dụng, giao diện thoát khỏi chế độ cô lập. Mọi thay đổi trạng thái của giao diện lại được thông báo đến bộ xử lý của thiết bị mạng.

Thời gian cô lập tối đa của giao diện ($MaxSP_t$): Tham số này được sử dụng để tính quỹ điểm tối đa ($MaxP$) của giao diện theo công thức sau:

$$MaxP = R_t * (MaxSP_t / HL_p)^2$$

Khi quỹ điểm của giao diện đạt mức tối đa, mỗi lần giao diện thay đổi trạng thái, thiết bị không cộng thêm điểm phạt cho giao diện. Sau mỗi chu kỳ giảm điểm phạt, quỹ điểm vẫn giảm một nửa.

Mức điểm khởi tạo (Res_t): Khi thiết bị khởi động lại, mỗi giao diện được gán một quỹ điểm có giá trị bằng mức điểm khởi tạo

Phương pháp hạn chế ảnh hưởng của việc nháy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị mạng được thực hiện cụ thể như sau:

- Bước 1: Khởi tạo quỹ điểm phạt làm căn cứ để xét chế độ hoạt động của giao diện;

Việc khởi tạo quỹ điểm phạt của giao diện về bản chất là tạo ra một biến T tương ứng với giao diện, được thực hiện bởi người điều khiển phương pháp. Biến T có giá trị ở thời điểm khởi tạo như dưới đây:

- Quỹ điểm phạt $T0 = 0$ nếu giao diện bắt đầu được giám sát
- Quỹ điểm phạt $T0 = Res_t$ nếu giao diện đã được giám sát trước khi thiết bị khởi động lại.

- Bước 2: Cộng thêm cho giao diện một số lượng điểm phạt và đưa giao diện vào trạng thái cô lập;

Trong mỗi thời điểm dưới đây, mỗi lần giao diện thay đổi trạng thái từ Không hoạt động sang Hoạt động (thời điểm t_2), không tiến hành cộng điểm phạt sau khi trạng thái thay đổi. Tuy nhiên, mỗi lần giao diện thay đổi trạng thái từ Hoạt động sang Không hoạt động (các thời điểm t_1, t_3), cộng thêm cho giao diện một số lượng điểm phạt (P), việc cộng thêm giá trị P vào biến T được thực hiện bằng công cụ máy tính do người lập trình viết mã nguồn điều khiển.

Thời điểm t_1 : Giao diện thay đổi trạng thái từ Hoạt động sang Không hoạt động

$$T(t_1) = T_0 + P$$

Thời điểm t_2 : Giao diện thay đổi trạng thái từ Không hoạt động sang Hoạt động ($t_2 - t_1 < HL_p$)

$$T(t_2) = T(t_1)$$

Thời điểm t_3 : Giao diện thay đổi trạng thái từ Hoạt động sang Không hoạt động ($t_3 - t_1 < HL_p$)

$$T(t_3) = T(t_2) + P$$

Tại thời điểm t bất kỳ khi quỹ điểm T đạt đến ngưỡng phạt ($T = SP_t$), tiến hành chuyển trạng thái của giao diện thành trạng thái cô lập, không thông báo việc thay đổi trạng thái giao diện đến giao thức định tuyến cho đến khi giao diện hoạt động ổn định trở lại. Việc chuyển trạng thái của giao diện được thực hiện bởi hệ thống máy tính do người lập trình viết mã nguồn điều khiển.

Tại thời điểm t bất kỳ khi quỹ điểm đạt giá trị tối đa ($T = \text{Max}P$), giao diện vẫn ở chế độ cô lập, thiết bị xem giao diện ở trạng thái không hoạt động và khi nhảy đường truyền, giao diện thay đổi giữa hai trạng thái hoạt động và không hoạt động sẽ không tạo cảnh báo gửi đến bộ xử lý trung tâm của thiết bị nhưng không làm tăng quỹ điểm của giao diện.

- Bước 3: Đưa giao diện về chế độ hoạt động bình thường;

Trong các khoảng thời gian tiếp theo, nếu vẫn xảy ra tình trạng nhảy đường truyền, giao diện tuy không bị cộng thêm điểm phạt (do đã ở mức tối đa) nhưng vẫn ở trong trạng thái bị cô lập; nếu giao diện trở lại hoạt động ổn định, sau mỗi chu kỳ giảm điểm phạt, quỹ điểm T giảm còn một nửa. Tại thời điểm t mà số điểm phạt của giao diện giảm đến ngưỡng tái sử dụng R_t ($T = R_t$), giao diện kết thúc chế độ cô lập, thiết bị ghi nhận trạng thái hoạt động thực tế của giao diện. Khi giao diện thay đổi giữa hai trạng thái hoạt động và không hoạt động sẽ tạo cảnh báo gửi đến bộ xử lý trung tâm của thiết bị, thiết bị tính toán lại đường đi trong mạng lưới như thông thường.

Với các bước thực hiện ở trên, thiết bị truyền dẫn trong mạng có thể giới hạn được ảnh hưởng của việc nhảy đường truyền lên quá trình tính toán đường đi của thiết bị, không làm ảnh hưởng đến hiệu năng của thiết bị khi hoạt động.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ về việc sử dụng phương pháp hạn chế ảnh hưởng của vấn đề nhảy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị:

Các tham số trong phương pháp được gán giá trị như sau:

Tên tham số	Ký hiệu	Giá trị
Quỹ điểm phạt của giao diện	T	- Thời điểm kích hoạt tính năng: Quỹ điểm phạt $T = 0$ - Thời điểm khởi động lại thiết bị: Quỹ điểm phạt $T = Res_t$
Điểm phạt	P	1000
Ngưỡng phạt	SP_t	8000
Chu kỳ giảm điểm phạt (giây)	HL_p	5
Ngưỡng tái sử dụng	R_t	6000
Thời gian cô lập tối đa của giao diện	$MaxSP_t$	125
Quỹ điểm tối đa của giao diện	$MaxP$	30000
Mức điểm khởi tạo	Res_t	2000

Khi chuỗi sự kiện nhảy đường truyền xảy ra, kết quả như sau:

Thời điểm (giây)	Sự kiện	Kết quả
0	Kích hoạt tính năng	$T = 0$
2	Nhảy đường truyền 3 lần	$T = 3000$
5	Hết chu kỳ HL_p	$T = 1500$
7	Nhảy đường truyền 12 lần	$T = 13500$ Giao diện ở trạng thái Không hoạt động và bị cô lập, các thay đổi trạng thái của đường truyền không được gửi đến bộ xử lý trung tâm
10	Hết chu kỳ HL_p	$T = 6750$ Giao diện vẫn ở trạng thái Không hoạt động và bị cô lập
12	Nhảy đường truyền 25 lần	$T = 30000$

Thời điểm (giây)	Sự kiện	Kết quả
		Giao diện vẫn ở trạng thái Không hoạt động và bị cô lập
14	Nháy đường truyền 5 lần	$T = 30000$ Giao diện vẫn ở trạng thái Không hoạt động và bị cô lập. T không đổi do đã đạt ngưỡng MaxP
15	Hết chu kỳ HL_p	$T = 15000$ Giao diện vẫn ở trạng thái Không hoạt động và bị cô lập
20	Hết chu kỳ HL_p	$T = 7500$ Giao diện vẫn ở trạng thái Không hoạt động và bị cô lập
25	Hết chu kỳ HL_p	$T = 3750$ Giao diện không còn ở chế độ cô lập. Khi giao diện thay đổi giữa hai trạng thái Hoạt động và Không hoạt động sẽ tạo cảnh báo gửi đến bộ xử lý trung tâm của thiết bị
27	Nháy đường truyền 2 lần	$T = 5750$ Giao diện không ở chế độ cô lập. Thiết bị tính toán lại đường đi 2 lần
29	Khởi động lại thiết bị	$T = 2000$ Giao diện không ở chế độ cô lập
34	Hết chu kỳ HL_p	$T = 1000$ Giao diện không ở chế độ cô lập

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sử dụng phương pháp hạn chế ảnh hưởng của nháy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị mạng có các hiệu quả như sau:

Giảm tải xử lý cho thiết bị: Thiết bị không xử lý việc thay đổi trạng thái giao diện liên tục trong thời gian ngắn và không tiêu tốn tài nguyên không chỉ của bản thân thiết bị mà còn của các thiết bị lân cận trong hệ thống.

Hội tụ nhanh: Phương pháp này giúp cải thiện thời gian hội tụ và đảm bảo toàn hệ thống mạng hoạt động ổn định bằng cách cô lập lỗi xảy ra, làm cho các cảnh báo về lỗi không phát tán. Thiết bị mạng không xảy ra tình trạng giao diện hoạt động chập chờn đạt hội tụ nhanh hơn vì bảng định tuyến không cần tính toán lại mỗi khi có định tuyến thay đổi do đường truyền chập chờn.

Cải thiện độ ổn định của mạng: Thiết bị mạng cô lập giao diện mạng bị chập chờn khỏi hệ thống mạng cho đến khi giao diện hoạt động ổn định trở lại, do đó các thiết bị mạng khác chỉ cần tính toán lại đường đi không qua giao diện lỗi này cho đến khi giao diện ổn định trở lại, đảm bảo luồng bản tin gửi đi không mất dữ liệu.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp hạn chế ảnh hưởng của nháy đường truyền lên hiệu năng hoạt động của thiết bị mạng bao gồm ba bước, cụ thể như sau:

bước 1: khởi tạo quỹ điểm phạt làm căn cứ để xét chế độ hoạt động của giao diện;

việc khởi tạo quỹ điểm phạt của giao diện về bản chất là tạo ra một biến T tương ứng với giao diện, được thực hiện bởi người điều khiển phương pháp; biến T có giá trị ở thời điểm khởi tạo như dưới đây:

quỹ điểm phạt $T_0 = 0$ nếu giao diện bắt đầu được giám sát;

quỹ điểm phạt $T_0 = Res_i$ nếu giao diện đã được giám sát trước khi thiết bị khởi động lại;

bước 2: cộng thêm cho giao diện một số lượng điểm phạt và đưa giao diện vào trạng thái cô lập;

trong mỗi thời điểm dưới đây, mỗi lần giao diện thay đổi trạng thái từ không hoạt động sang hoạt động (thời điểm t_2), không tiến hành cộng điểm phạt sau khi trạng thái thay đổi; tuy nhiên, mỗi lần giao diện thay đổi trạng thái từ hoạt động sang không hoạt động (các thời điểm t_1, t_3), cộng thêm cho giao diện một số lượng điểm phạt (P), việc cộng thêm giá trị P vào biến T được thực hiện bằng công cụ máy tính do người lập trình viết mã nguồn điều khiển:

thời điểm t_1 : giao diện thay đổi trạng thái từ hoạt động sang không hoạt động;

$$T(t_1) = T_0 + P$$

thời điểm t_2 : giao diện thay đổi trạng thái từ không hoạt động sang hoạt động ($t_2 - t_1 < HL_p$);

$$T(t_2) = T(t_1)$$

thời điểm t_3 : giao diện thay đổi trạng thái từ hoạt động sang không hoạt động ($t_3 - t_1 < HL_p$);

$$T(t_3) = T(t_2) + P$$

tại thời điểm t_x khi quỹ điểm T đạt đến ngưỡng phạt ($T = SP_t$), tiến hành chuyển trạng thái của giao diện thành trạng thái cô lập, không thông báo việc thay đổi trạng thái giao diện đến giao thức định tuyến cho đến khi giao diện hoạt động ổn định trở lại; việc chuyển trạng thái của giao diện được thực hiện bởi hệ thống máy tính do người lập trình viết mã nguồn điều khiển;

sau mỗi chu kỳ giảm điểm phạt HL_p ($t = nHL_p$), quỹ điểm T giảm còn một nửa;

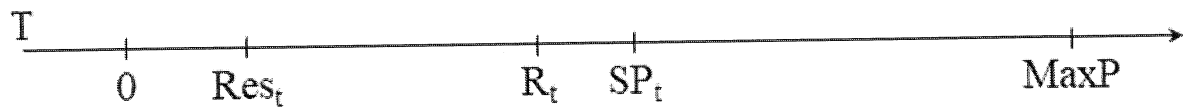
tại thời điểm t bất kỳ khi quỹ điểm đạt giá trị tối đa ($T = \text{MaxP}$), giao diện vẫn ở chế độ cô lập, thiết bị xem giao diện ở trạng thái không hoạt động và khi nhảy đường truyền, giao diện thay đổi giữa hai trạng thái hoạt động và không hoạt động sẽ không tạo cảnh báo gửi đến bộ xử lý trung tâm của thiết bị nhưng không làm tăng quỹ điểm của giao diện;

bước 3: đưa giao diện về chế độ hoạt động bình thường;

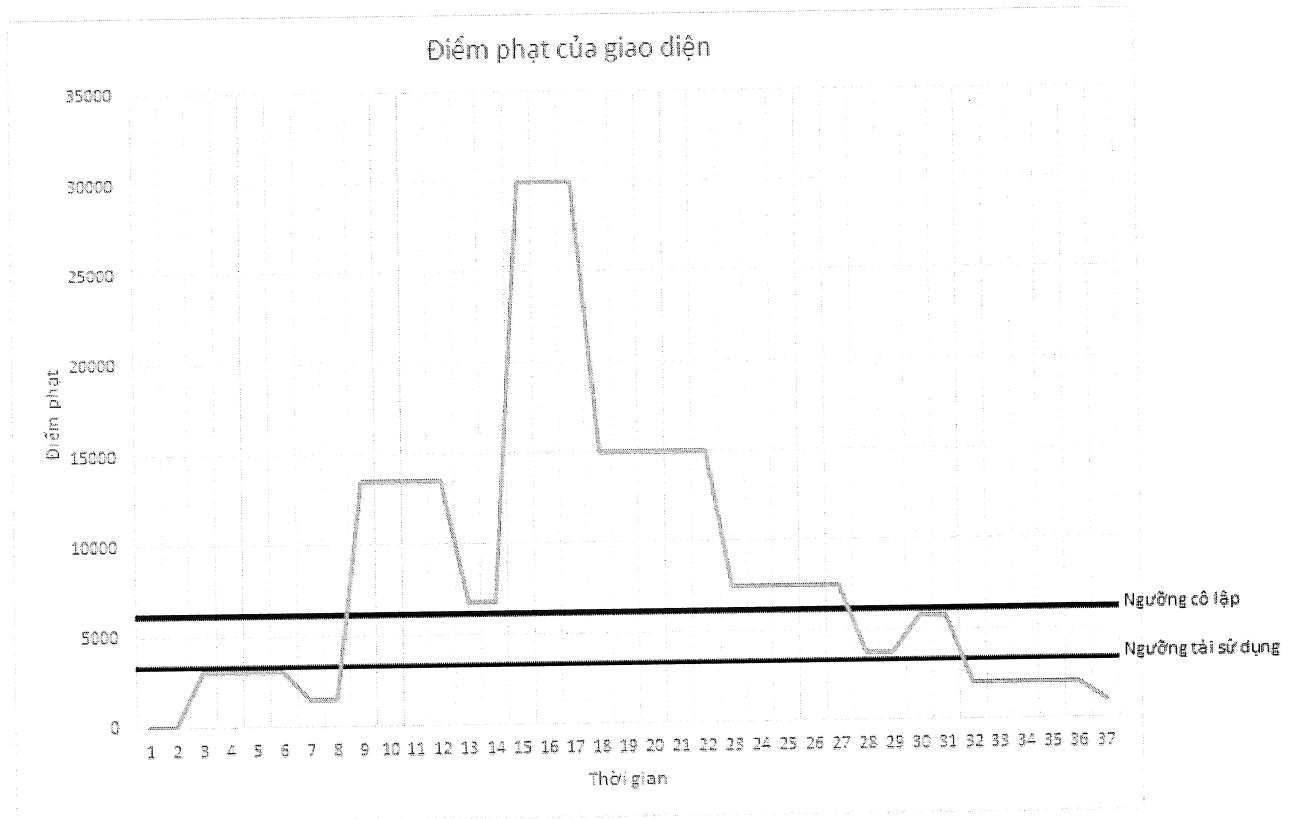
trong các khoảng thời gian tiếp theo, nếu vẫn xảy ra tình trạng nhảy đường truyền, giao diện tuy không bị cộng thêm điểm phạt (do đã ở mức tối đa) nhưng vẫn ở trong trạng thái bị cô lập; nếu giao diện trở lại hoạt động ổn định, sau mỗi chu kỳ giảm điểm phạt, quỹ điểm T giảm còn một nửa; tại thời điểm t mà số điểm phạt của giao diện giảm đến ngưỡng tái sử dụng R_t ($T = R_t$), giao diện kết thúc chế độ cô lập, thiết bị ghi nhận trạng thái hoạt động thực tế của giao diện; khi giao diện thay đổi giữa hai trạng thái hoạt động và không hoạt động sẽ tạo cảnh báo gửi đến bộ xử lý trung tâm của thiết bị, thiết bị tính toán lại đường đi trong mạng lưới như thông thường;

với các bước thực hiện ở trên, thiết bị truyền dẫn trong mạng có thể giới hạn được ảnh hưởng của việc nhảy đường truyền lên quá trình tính toán đường đi của thiết bị, không làm ảnh hưởng đến hiệu năng của thiết bị khi hoạt động.

Hình vẽ



Hình 1



Hình 2