



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

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

(11)



1-0032635

(51)⁷ H04L 12/26

(13) B

(21) 1-2017-03368

(22) 28/01/2016

(86) PCT/CN2016/072547 28/01/2016

(87) WO 2016/119723 A1 04/08/2016

(30) 14/610,608 30/01/2015 US

(45) 25/07/2022 412

(43) 27/11/2017 356A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

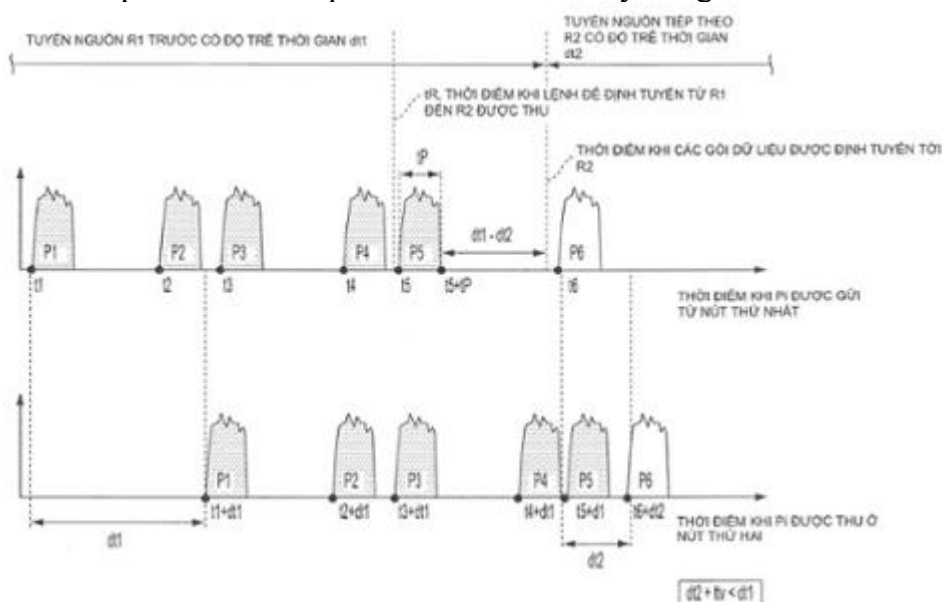
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ASHWOOD-SMITH, Peter (CA).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) NÚT ĐỂ ĐỊNH TUYẾN CÁC GÓI DỮ LIỆU THEO LUỒNG, PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH TUYẾN CÁC GÓI DỮ LIỆU THEO LUỒNG, HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN LUỒNG CỦA CÁC GÓI DỮ LIỆU THÔNG QUA MẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH TUYẾN LUỒNG CỦA CÁC GÓI DỮ LIỆU THÔNG QUA MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến nút để định tuyến các gói dữ liệu theo luồng. Nút nói chung bao gồm bộ thu mà được tạo cấu hình để thu lệnh để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai. Nút cũng bao gồm bộ xử lý để xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng và bộ truyền được tạo cấu hình để truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định. Theo cách khác, sự xác định của khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển mạng mà có thể chỉ dẫn nút đưa ra để thực hiện việc định tuyến lại của luồng theo cách để định tuyến chỉ các gói dữ liệu liên tiếp thứ hai và tiếp theo đó dọc theo tuyến nguồn thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến lĩnh vực truyền thông mạng, và cụ thể hơn là, đến các hệ thống, các thiết bị và các phương pháp dùng cho nguồn định tuyến các gói dữ liệu trong mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực nối mạng truyền thông, được biết rằng các mạng kết hợp các nút liên kết để truyền, chuyển tiếp và/hoặc thu thông tin mà thường được phân chia thành các gói dữ liệu. Để cho phép truyền thông giữa các nút này, các giao thức truyền thông đã được thiết lập, ví dụ, bởi tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế (ISO - International Organization for Standardization). Trong số các giao thức truyền thông này, định tuyến nguồn được sử dụng để chuyển tiếp tuần tự các gói dữ liệu dọc theo chuỗi các nút trung gian được định rõ một phần hoặc hoàn toàn dọc theo tuyến mạng được đưa ra.

Mặc dù các hệ thống, các thiết bị và các phương pháp hiện thời bao gồm việc định tuyến nguồn đã thoả mãn ở một mức độ nhất định, nhưng vẫn còn chỗ để cải tiến, cụ thể là về mặt giải quyết các vấn đề được kết hợp với việc định tuyến các gói dữ liệu trong khi truyền.

Bản chất của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, có đề xuất nút để định tuyến các gói dữ liệu theo luồng. Nút thường bao gồm bộ thu mà được tạo cấu hình để thu lệnh để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai. Nút cũng bao gồm bộ xử lý để xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng và bộ truyền được tạo cấu hình để truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, có đề xuất phương pháp định tuyến các gói dữ liệu theo luồng. Các phương pháp bao gồm bước thu lệnh để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai, trong đó các tuyến nguồn thứ nhất và thứ hai là khác nhau. Phương pháp cũng có các bước xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng; và truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, có đề xuất bộ điều khiển mạng để điều khiển luồng của các gói dữ liệu thông qua mạng. Bộ điều khiển mạng được tạo cấu hình để xác định thông tin thời gian đến mong muốn cho hai hoặc nhiều hơn hai gói dữ liệu liên tiếp ở một nút trong mạng; xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng dựa vào thông tin thời gian đến mong muốn; và truyền, tới một trong số các nút, chỉ dẫn để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định, sao cho một trong số các nút truyền gói dữ liệu thứ nhất dọc theo tuyến nguồn thứ nhất và truyền gói dữ liệu thứ hai dọc theo tuyến nguồn thứ hai.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, có đề xuất phương pháp điều khiển các nút mạng trong việc định tuyến của luồng của các gói dữ liệu. Phương pháp có thể bao gồm việc xác định thông tin thời gian đến mong muốn cho hai hoặc nhiều hơn hai gói dữ liệu liên tiếp ở một nút trong mạng; xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng dựa vào thông tin thời gian đến mong muốn; và truyền, tới một trong số các nút, chỉ dẫn để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định, sao cho một trong số các nút truyền gói dữ liệu thứ nhất dọc theo tuyến nguồn thứ nhất và truyền gói dữ liệu thứ hai dọc theo tuyến nguồn thứ hai.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, có đề xuất bộ điều khiển mạng để định tuyến các gói dữ liệu theo luồng. Bộ điều khiển mạng bao gồm môđun mạng mà về mặt thực hành được ghép nối tới mạng và được tạo cấu hình để chuyển tiếp,

tới nút của mạng, lệnh để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai, trong đó các tuyến nguồn thứ nhất và thứ hai là khác nhau. Bộ điều khiển mạng cũng có cơ sở dữ liệu mạng đã lưu trữ trên đó sản phẩm phần mềm máy tính thực hiện được bởi môđun mạng. Sản phẩm phần mềm máy tính có mã máy tính để cài đặt các chỉ dẫn định tuyến trên nút của mạng. Các chỉ dẫn định tuyến, mà thực hiện được bởi bộ xử lý của nút, bao gồm sau khi thu lệnh để định tuyến lại luồng, xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng; và truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, có đề xuất phương pháp định tuyến các gói dữ liệu theo luồng. Phương pháp có bước chuyển tiếp các chỉ dẫn định tuyến tới nút của mạng, trong đó các chỉ dẫn định tuyến thực hiện được bởi bộ xử lý của nút. Các chỉ dẫn định tuyến bao gồm sau khi thu lệnh để định tuyến lại luồng, xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng; và truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, có đề xuất hệ thống truyền thông mạng. Hệ thống truyền thông mạng bao gồm ít nhất một nguồn dữ liệu mà được ghép nối tới nút thứ nhất. Nút thứ nhất được tạo cấu hình để định tuyến, tới nút thứ hai, các gói dữ liệu dọc theo tuyến nguồn thứ nhất qua ít nhất một nút trung gian, trong đó tuyến nguồn thứ nhất có độ trễ truyền thứ nhất. Hệ thống truyền thông mạng cũng có ít nhất một điểm đến dữ liệu mà được ghép nối tới nút thứ hai. Sau khi xuất hiện lệnh để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai, tuyến nguồn thứ hai đi qua ít nhất một nút trung gian khác và có độ trễ truyền thứ hai, nút thứ nhất còn được tạo cấu hình để định tuyến luồng tới tuyến nguồn thứ hai sau khi xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng.

Nhiều dấu hiệu hơn và các sự kết hợp của nó liên quan đến các cải tiến hiện thời sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong phần sau đây của bản mô tả của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trên các hình vẽ,

Fig.1 là sơ đồ mạng của ví dụ thứ nhất về hệ thống truyền thông mạng, theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là giản đồ thể hiện luồng ví dụ của các gói dữ liệu trong hệ thống truyền thông mạng;

Fig.3 là giản đồ thể hiện luồng ví dụ của các gói dữ liệu trong hệ thống truyền thông mạng;

Fig.4 là giản đồ mức cao của ví dụ về bộ điều khiển mạng của hệ thống truyền thông mạng trên Fig.1, theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là giản đồ mức cao của ví dụ về nút vào của hệ thống truyền thông mạng trên Fig.1, theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của ví dụ thứ nhất về phương pháp định tuyến lại các gói dữ liệu trong mạng, theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của ví dụ thứ hai về phương pháp định tuyến lại các gói dữ liệu trong mạng, theo một phương án của sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ mạng của ví dụ thứ hai về hệ thống truyền thông mạng, theo một phương án của sáng chế.

Các hình vẽ này mô tả các phương án ví dụ vì các mục đích minh họa, và các sự thay đổi, các cấu hình thay thế, các bộ phận thay thế và các sự cải biến có thể được thực hiện đối với các phương án ví dụ này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một vài trường hợp điều khiển mạng bao gồm việc thay đổi tuyến của luồng của các gói dữ liệu trong mạng khi các gói dữ liệu này đang được truyền tải bởi mạng. Hành động thay đổi tuyến nguồn này của luồng thường được gọi là định tuyến lại. Trong một vài trường hợp, việc thay đổi tuyến nguồn của luồng đã được biết đến là dẫn tới các lỗi truyền thông. Việc bố trí lại thứ tự của các gói dữ

liệu, ví dụ, có thể xảy ra nếu độ trễ truyền của tuyến nguồn mới nhỏ hơn so với độ trễ truyền của tuyến nguồn ban đầu.

Các phương pháp và các hệ thống được mô tả ở đây trong đó, trong các tình huống liên quan, sau khi xuất hiện lệnh để định tuyến lại, thay vì tự động tiến hành để định tuyến lại của luồng, khoảng thời gian trôi qua từ khi việc gửi gói dữ liệu được gửi cuối cùng và trước khi việc gửi gói dữ liệu được gửi tiếp theo được giám sát. Các gói dữ liệu tiếp theo chỉ được định tuyến dọc theo tuyến nguồn mới khi khoảng thời gian được giám sát này được xác định đã đạt đến trị số ngưỡng được đưa ra. Trị số ngưỡng được đưa ra có thể được lựa chọn là chức năng của độ lệch trong các độ trễ truyền giữa hai tuyến nguồn, có thể xét đến một cách tùy chọn dung sai của mạng hoặc các yếu tố khác, hoặc được lựa chọn là chức năng của bất kỳ sự xem xét nào khác được coi là thích hợp trong các trường hợp thay thế cụ thể, để đặt tên các ví dụ có thể.

Việc giám sát có thể được thực hiện trực tiếp bằng cách đo thời gian giữa các gói liên tiếp theo luồng, hoặc có thể được suy ra qua tốc độ lưu lượng của các gói dữ liệu theo luồng, hoặc bằng một vài phương tiện thích hợp khác. Trong trường hợp trong đó việc giám sát được thực hiện trực tiếp bằng cách đo khoảng thời gian, nếu khoảng thời gian đo được không được xác định vượt quá trị số ngưỡng được đưa ra, gói dữ liệu ngay tiếp theo vẫn được gửi dọc theo tuyến ban đầu và thời gian giữa các cặp tiếp theo của các gói liên tiếp có thể được đo để xác định xem gói dữ liệu được gửi tiếp theo sẽ được gửi dọc theo tuyến mới hay không. Quy trình xử lý này có thể được lặp lại nhiều lần, cho tới khi khoảng thời gian có thời hạn là ít nhất trị số ngưỡng được đưa ra được phát hiện, trước khi gửi các gói dữ liệu tiếp theo dọc theo tuyến nguồn mới.

Các ví dụ về các phương án đến đây sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.1 minh họa ví dụ thứ nhất về hệ thống truyền thông mạng 100. Như được mô tả, hệ thống 100 bao gồm bộ điều khiển mạng 110, các nguồn dữ liệu 120, và các điểm đến dữ liệu 130, được kết nối bởi mạng chuyển mạch gói 140. Mạng chuyển mạch gói 140 bao gồm các nút. Cụ thể hơn là, Fig.1 minh họa

luồng F (xem đường nét đậm) có nút thứ nhất 150, các nút trung gian 160 và nút thứ hai 170. Ở ví dụ này, nút thứ nhất 150 là nút vào trong khi nút thứ hai 170 là nút thoát. Tuy nhiên, nút thứ nhất 150 có thể hoặc có thể không là nút vào trong khi nút thứ hai 170 có thể hoặc có thể không là nút thoát chẳng hạn.

Các phương pháp và các hệ thống được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông mạng 100 mà bao gồm việc định tuyến nguồn. Cụ thể là, định tuyến nguồn cho phép định rõ một phần hoặc toàn bộ chuỗi các nút, các liên kết và/hoặc sự kết hợp của nó để được tiếp theo bởi luồng của các gói dữ liệu. Dữ liệu được kết hợp với chuỗi các nút và/hoặc các liên kết, mà ở đây được gọi là tuyến nguồn, được kết hợp thành mỗi trong số các gói dữ liệu là phần đầu mà có thể được đọc và được xử lý bởi mỗi một trong số các nút tiếp theo 150, 160, và 170 của mạng chuyển mạch gói 140. Theo phương án của sáng chế, tuyến nguồn thường được lựa chọn bởi bộ điều khiển mạng 110 trong khi phần đầu được kết hợp tới các gói dữ liệu bởi nút thứ nhất 150. Nói cách khác, bộ điều khiển mạng 110, sử dụng hệ thống truyền thông mạng 100, lựa chọn và truyền thông tới nút thứ nhất 150 tuyến nguồn để được tiếp sau bởi luồng. Nút nguồn 150 kết hợp phần đầu, chỉ báo của tuyến nguồn, vào mỗi trong số các gói dữ liệu của luồng.

Khi các nút 150, 160, và 170 của mạng chuyển mạch gói 140 về mặt vật lý xa cách nhau, lượng thời gian được yêu cầu cho gói dữ liệu di chuyển từ nút thứ nhất 150 tới nút thứ hai 170, nghĩa là, độ trễ truyền, thường tùy thuộc vào tuyến nguồn được tiếp sau. Trong khi tuyến nguồn có thể được đưa ra bởi tất cả các gói dữ liệu của luồng, một vài lý do quản lý và/hoặc thao tác có thể khiến bộ điều khiển mạng 110 thay đổi tuyến nguồn của một vài trong số các gói dữ liệu trong khi truyền luồng bằng cách gửi lệnh để định tuyến lại tới nút thứ nhất 150. Trong trường hợp này, các lỗi truyền thông có thể xuất hiện nếu độ trễ truyền được kết hợp với tuyến nguồn mới bằng hoặc nhỏ hơn so với độ trễ truyền được kết hợp với tuyến nguồn trước. Thực tế là, một nguồn có thể của lỗi truyền thông như vậy có thể là nơi gói dữ liệu tiếp theo được gửi dọc theo tuyến nguồn mới đến nút thoát trước khi gói dữ liệu được gửi trước đó dọc theo tuyến nguồn trước đó, vì

vậy khiến nút thoát thu các các gói dữ liệu theo thứ tự khác với thứ tự ở đó chúng đã được gửi ban đầu. Loại lỗi truyền thông này thường được gọi là “việc bố trí lại thứ tự” của các gói dữ liệu. Có thể thấy rằng việc thu các gói dữ liệu theo thứ tự ở đó chúng đã được gửi ban đầu bởi nút vào có thể được ưu tiên; do đó, các phương pháp và các hệ thống được bộc lộ ở đây góp phần ngăn ngừa việc bố trí lại thứ tự này của các gói dữ liệu thu được trong khi truyền dọc theo hệ thống truyền thông mạng 100.

Fig.2 là giản đồ thể hiện ví dụ về việc bố trí lại thứ tự của các gói dữ liệu trong hệ thống truyền thông mạng. Như được mô tả, dòng thời gian trên thể hiện thời gian (nghĩa là, thời điểm) mà tại đó mỗi gói dữ liệu P_i được gửi từ nút thứ nhất, trong khi dòng thời gian dưới thể hiện thời điểm mà tại đó mỗi gói dữ liệu P_i được thu ở nút thứ hai. Ở ví dụ này, tuyến nguồn trước là tuyến nguồn thứ nhất R_1 được định rõ đặc điểm bởi độ trễ truyền thứ nhất dt_1 và tuyến nguồn tiếp theo là tuyến nguồn thứ hai R_2 được định rõ đặc điểm bởi độ trễ truyền thứ hai dt_2 . Nói cách khác, gói dữ liệu P_1 được gửi ở thời điểm t_1 và được thu ở thời điểm $t_1 + dt_1$, gói dữ liệu P_2 được gửi ở thời điểm t_2 và được thu ở thời điểm $t_2 + dt_2$ và v.v. Theo ví dụ được minh họa, độ trễ truyền thứ hai dt_2 nhỏ hơn đáng kể so với độ trễ truyền thứ nhất dt_1 , trong phạm vi gói dữ liệu P_5 , được gửi sau khi gói dữ liệu P_4 , ngay sau khi thu lệnh để định tuyến lại (thời điểm t_R), được thu trước gói dữ liệu P_4 , trường hợp ở đây được gọi là việc bố trí lại thứ tự của các gói dữ liệu, mà không được mong muốn.

Fig.3 là giản đồ thể hiện trường hợp trong đó việc bố trí lại thứ tự của các gói dữ liệu được tránh khỏi. Luồng của các gói dữ liệu được thể hiện trên Fig.3 tương tự như luồng của các gói dữ liệu trước đó được mô tả trên Fig.2. Ở ví dụ này, lệnh để định tuyến lại được thu ở thời điểm t_R . Thay vì đưa ra hiệu lực tới lệnh để định tuyến lại và gửi gói dữ liệu P_5 qua tuyến nguồn thứ hai ngay lập tức, gói dữ liệu P_5 (cùng với các gói dữ liệu tiềm năng khác) được tiếp tục được gửi dọc theo tuyến nguồn thứ nhất R_1 . Chỉ một lần khoảng thời gian có thời hạn đủ được phát hiện theo luồng là các gói dữ liệu tiếp theo được định tuyến dọc theo tuyến nguồn thứ hai R_2 . Thời hạn ‘đủ’ có thể được nói là tương ứng với trị số

thời gian ngưỡng được đưa ra mà tránh khỏi việc bố trí lại thứ tự của các gói dữ liệu, mà cụ thể sẽ là trường hợp nếu khoảng thời gian có ít nhất khoảng thời gian của độ lệch về thời hạn giữa các độ trễ truyền thứ nhất và thứ hai ($dt1 - dt2$).

Theo các phương án thay thế, việc thiết đặt trị số thời gian ngưỡng được đưa ra tới trị số nhỏ nhất như được coi là chức năng trong mạng được đưa ra để làm giảm các độ trễ trong việc truyền dữ liệu có thể được ưu tiên. Do hầu hết các mạng có thể quản lý mức xếp chồng được đưa ra của các gói dữ liệu mà không bố trí lại thứ tự, ví dụ, trị số thời gian ngưỡng được đưa ra *Thres* có thể được thiết đặt là tương ứng với:

$$Thres = dt1 - dt2 - ttv,$$

trong đó *ttv* là trị số thời gian dung sai tùy chọn được kết hợp với dung sai của mạng để bố trí lại thứ tự gói (ví dụ, lượng xếp chồng tạm thời của các gói dữ liệu mà mạng được đưa ra có thể cho phép/giải quyết bằng cách đệm hoặc tương tự mà không gây ra các lỗi truyền thông).

Điều có thể thích hợp là thể hiện độ lệch giữa độ trễ thời gian thứ nhất $dt1$ và độ trễ thời gian thứ hai $dt2$ là độ lệch độ trễ truyền, mà sẽ được đề cập ở đây là *Dt*.

Theo các phương án thay thế, trị số ngưỡng được đưa ra có thể là bất kỳ trị số thời gian thích hợp nào và có thể không liên quan tới các trị số của $dt1$ và $dt2$.

Theo một phương án của sáng chế, thời hạn của khoảng thời gian có thể được đo trực tiếp bằng cách đo khoảng thời gian trôi qua giữa các gói dữ liệu liên tiếp theo luồng. Nói cách khác, sau khi sự kết thúc của gói dữ liệu được phát hiện, lượng thời gian được trôi qua được đo và được so sánh với trị số ngưỡng. Nếu gói dữ liệu khác theo luồng được định tuyến trước khi thời gian trôi qua đạt đến trị số ngưỡng, gói dữ liệu khác được định tuyến dọc theo tuyến nguồn thứ nhất. Sự đo lường có thể được lặp lại sau khi gói khác được định tuyến, và cho tất cả các gói tiếp theo, cho tới khi khoảng thời gian ngưỡng trôi qua trước khi gói tiếp theo theo luồng được phát hiện, mà ở điểm gói tiếp theo theo luồng được định tuyến dọc theo tuyến nguồn thứ hai.

Theo một phương án khác của sáng chế, thời hạn đủ có thể được suy ra từ tốc độ lưu lượng của luồng. Cụ thể là, thời hạn đủ có thể được suy ra ngay khi xác định rằng tốc độ lưu lượng (ví dụ, các bit/giây) của các gói dữ liệu theo luồng được làm giảm tới điểm ở đó thời gian trôi qua giữa các gói dữ liệu tiếp theo theo luồng có thể vượt quá trị số thời gian ngưỡng. Ví dụ, đối với tốc độ lưu lượng được đưa ra theo luồng, sự xác định của lượng thời gian giữa các gói dữ liệu tiếp theo có thể còn dựa vào khoảng thời gian gói dữ liệu trung bình được ước tính. Trị số thời gian ngưỡng có thể sau đó được thiết đặt dựa vào tốc độ lưu lượng và khoảng thời gian gói dữ liệu trung bình được ước tính. Khi có sự biến đổi đáng kể trong khoảng thời gian của các gói dữ liệu, yếu tố chẳng hạn như độ lệch chuẩn của khoảng thời gian gói dữ liệu trung bình được ước tính có thể được xét đến trong sự xác định của trị số thời gian dung sai. Phương án trong đó độ lệch chuẩn cao có thể bảo đảm sự lựa chọn của trị số thời gian dung sai bảo toàn hơn chẳng hạn. Theo một vài phương án của sáng chế, trị số ban đầu cho trị số thời gian dung sai có thể được thiết đặt dựa vào phép xấp xỉ thô, và trị số thời gian dung sai sau đó có thể được điều chỉnh lặp lại cho tới khi được coi là thoả mãn.

Theo phương án của sáng chế, nút thứ nhất 150 có thể xác nhận các trạng thái toán học để xác định khi nào lệnh để định tuyến lại được áp dụng. Như được nêu trên, theo một phương án của sáng chế, các trạng thái toán học cụ thể là bao gồm việc xác định xem khoảng thời gian có thời hạn đủ đã được phát hiện hay chưa (ví dụ, được đo hoặc được suy ra). Thời hạn đủ được gọi là *Thres*, sự xác định về cơ bản có thể được thể hiện là khoảng thời gian $\geq Thres$ (Period_of_time $\geq Thres$).

Theo phương án của sáng chế, khoảng thời gian nêu trên được đo từ thời điểm $t_i + t_P$, nghĩa là, từ thời điểm t_i mà việc truyền của gói dữ liệu P_i được bắt đầu cộng khoảng thời gian tạm thời t_P của gói dữ liệu P_i , như được mô tả trên Fig.3. Khoảng thời gian tạm thời t_P của các gói dữ liệu theo luồng có thể hoặc có thể không giống nhau. Có thể dự tính rằng thời gian giữa các gói liên tiếp có thể được đo từ thời gian t_i , chẳng hạn như khi khoảng thời gian tạm thời của các gói theo luồng tương đối giống nhau, trong trường hợp nào trị số thời gian dung sai

có thể được điều chỉnh để xem xét khoảng thời gian tP của các gói dữ liệu của luồng.

Fig.4 minh họa giản đồ mức cao của ví dụ về bộ điều khiển mạng 110. Như được thể hiện, bộ điều khiển mạng 110 bao gồm cơ sở dữ liệu mạng 400. Cơ sở dữ liệu mạng được gắn với dữ liệu liên quan đến cấu trúc liên kết và các đặc điểm hoạt động của hệ thống truyền thông mạng, và cụ thể hơn là, của mạng chuyển mạch gói 140. Ví dụ, cơ sở dữ liệu mạng 400 có thể bao gồm các bản ghi nhận dạng mỗi trong số các nguồn dữ liệu 120, mỗi trong số các nút 150, 160, và 170, và mỗi trong số các điểm đến dữ liệu 130, mỗi trong số các liên kết kết nối các nút, mỗi trong số các tuyến nguồn có thể trong số mạng chuyển mạch gói 140, và mỗi trong số các độ trễ truyền được kết hợp với các tuyến nguồn có thể. Hơn nữa, bộ điều khiển mạng 110 được tạo cấu hình để xác định khi nào tuyến nguồn của luồng của các gói dữ liệu được định tuyến lại trong mạng chuyển mạch gói 140, chẳng hạn như tùy thuộc vào các lý do quản lý và/hoặc thao tác. Theo phương án của sáng chế, việc định tuyến lại được bắt đầu bởi bộ điều khiển mạng 110 bằng cách truyền lệnh để định tuyến lại tới nút thứ nhất 150. Theo các phương án khác của sáng chế, việc định tuyến lại được bắt đầu bởi thiết bị được ghép nối tới mạng chuyển mạch gói bằng cách truyền lệnh mạng chỉ báo lệnh để định tuyến lại tới nút thứ nhất 150. Nói cách khác, lệnh mạng (nghĩa là, lệnh để định tuyến lại) mà được thu bởi nút thứ nhất 150 không giới hạn ở việc được truyền ban đầu bởi bộ điều khiển mạng 110, và có thể được truyền bởi thiết bị bên thứ ba, nghĩa là, bất kỳ nút nào được ghép nối tới mạng 140 chẳng hạn.

Ít nhất một vài trong số dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu mạng 400 có thể được truy cập trước khi bộ điều khiển mạng 110 truyền lệnh mạng. Cơ sở dữ liệu mạng 400 có thể được cập nhật khi cấu trúc liên kết và các đặc điểm hoạt động của mạng 140 thay đổi, nghĩa là, khi các nút hoặc các liên kết mới được bổ sung hoặc được nâng cấp, hoặc khi các nút hoặc các liên kết thất bại hoặc được loại bỏ. Các cập nhật liên quan đến việc thay đổi các điều kiện mạng có thể được thu từ các nút, hoặc từ các màn hình dành riêng (không được thể hiện) được kết

nối tới mạng 140. Theo phương án của sáng chế, cơ sở dữ liệu mạng 400 có thể được cập nhật trong thời gian thực hoặc gần thời gian thực.

Vẫn dựa vào Fig.4, bộ điều khiển mạng 110 bao gồm môđun mạng 410 về mặt thực hành được kết nối tới cơ sở dữ liệu mạng 400. Môđun mạng 410 tạo ra tuyến nguồn cho luồng và truyền tuyến nguồn, dọc theo độ trễ truyền được kết hợp thêm vào đó tới nút thứ nhất 150 cho luồng đó, hoặc trực tiếp hoặc gián tiếp qua mạng 140.

Fig.5 minh họa giản đồ mức cao của ví dụ về nút thứ nhất 150. Như được mô tả, nút thứ nhất 150 bao gồm bộ thu 510 mà được tạo cấu hình để thu từ bộ điều khiển mạng 110 lệnh để định tuyến lại luồng tới tuyến nguồn thứ hai R2.

Theo phương án này của sáng chế, bộ thu 510 của nút thứ nhất 150 về mặt thực hành được kết nối tới bộ xử lý 520 và tới bộ truyền 530 mà được tạo cấu hình để định tuyến luồng dọc theo tuyến nguồn thứ nhất được định rõ bởi bộ điều khiển mạng 110. Theo các phương pháp và các hệ thống được mô tả ở đây, bộ xử lý 520 được tạo cấu hình để, sau khi thu lệnh để định tuyến lại tới tuyến nguồn thứ hai, định tuyến luồng tới tuyến nguồn thứ hai khi khoảng thời gian có trị số thời gian ngưỡng được đưa ra được phát hiện.

Theo phương án của sáng chế, nút thứ nhất 150 bao gồm bộ nhớ 540 được kết nối ngoài ra để lưu trữ trị số thời gian dung sai mà các độ trễ truyền thứ nhất và thứ hai dt_1 và dt_2 được so sánh. Theo phương án của sáng chế, trị số thời gian dung sai được lưu trữ vĩnh viễn trên bộ nhớ 540. Theo một phương án khác của sáng chế, trị số thời gian dung sai được định rõ bởi bộ điều khiển mạng 110 khi lệnh để định tuyến lại luồng, dọc theo tuyến nguồn thứ hai và độ trễ truyền thứ hai. Hơn nữa, trị số thời gian dung sai có thể không đổi, hoặc thay đổi được tùy thuộc vào luồng của các gói dữ liệu và các độ dài thời gian của các gói dữ liệu, hoặc các thông số mạng khác.

Lệnh để định tuyến lại có thể được gửi tới nút vào hoặc tới bất kỳ một trong số các nút trung gian 160 mà chung với các tuyến nguồn thứ nhất và thứ hai.

Theo phương án được mô tả, các nút 150, 160, và 170 là các thiết bị điện tử hoạt động mà được tạo cấu hình để truyền, thu và/hoặc chuyển tiếp thông tin qua mạng chuyển mạch gói 140. Ví dụ, các nút 150, 160, và 170 có thể là thiết bị truyền thông dữ liệu (DCE - data communication equipment) chẳng hạn như các chuyển mạch, các môđem, các trục hoặc các cầu, thiết bị đầu cuối dữ liệu (DTE - data terminal equipment) chẳng hạn như các bộ định tuyến, các trạm làm việc, hoặc các máy chủ, và/hoặc sự kết hợp của chúng.

Fig.6 là lưu đồ của ví dụ thứ nhất về phương pháp 600 để định tuyến lại các gói dữ liệu theo luồng qua mạng 140 được làm bằng các nút 150, 160, và 170 về mặt thực hành được ghép nối tới nút khác. Phương pháp này bắt đầu ở bước 602 bằng cách định tuyến, với nút thứ nhất 150, các gói dữ liệu theo luồng dọc theo tuyến nguồn thứ nhất R1. Dữ liệu liên quan đến tuyến nguồn thứ nhất, ví dụ, chuỗi các nút và/hoặc các liên kết được tiếp theo bởi các gói dữ liệu dọc theo tuyến nguồn thứ nhất R1 và/hoặc độ trễ truyền thứ nhất dt_1 , có thể được gửi từ bộ điều khiển mạng 110 tới nút thứ nhất 150 ở 602a. Ở một vài điểm trong khi định tuyến các gói dữ liệu dọc theo R1 (602), nút thứ nhất 150 thu ở 604, từ bộ điều khiển mạng 110, lệnh để định tuyến lại luồng của các gói dữ liệu từ tuyến nguồn thứ nhất R1 tới tuyến nguồn thứ hai R2. Dữ liệu liên quan đến tuyến nguồn thứ hai R2, chẳng hạn như chuỗi các nút và/hoặc các liên kết được tiếp theo bởi các gói dữ liệu dọc theo tuyến nguồn thứ hai R2 và độ trễ truyền thứ hai dt_2 được xác định ở bước 604a. Ở bước 606, sự khác nhau độ trễ truyền Dt có thể được tính toán bởi bộ điều khiển mạng 110 hoặc bởi nút thứ nhất 150 chẳng hạn. Ở bước 608, Dt được tính toán trước đó được so sánh một cách tùy chọn với trị số thời gian dung sai truy cập được ở bước 608a. Khi được xác định rằng sự khác nhau độ trễ truyền nhỏ hơn so với trị số thời gian dung sai, lệnh để định tuyến luồng dọc theo tuyến nguồn thứ hai R2 có thể được thực hiện ở bước 612 bằng cách định tuyến gói dữ liệu được gửi tiếp theo theo luồng dọc theo tuyến nguồn thứ hai R2. Khi được xác định rằng sự khác nhau độ trễ truyền lớn hơn so với trị số thời gian dung sai, ở bước 610, nút 150 đo thời gian trôi qua giữa các gói liên tiếp của luồng, và định tuyến gói dữ liệu được gửi tiếp theo theo luồng

dọc theo tuyến nguồn thứ hai R2 chỉ ngay khi phát hiện thời gian trôi qua lớn hơn so với trị số thời gian ngưỡng. Bước 606 là tùy chọn, khi trị số thời gian dung sai có thể được so sánh trực tiếp với độ trễ truyền thứ nhất dt_1 và với độ trễ truyền thứ hai dt_2 trong một vài trường hợp. Khi được nhận dạng bởi các hộp nét đứt 606, 608 và 608a, một vài thao tác có thể không được thực hiện trực tiếp bởi nút thứ nhất 150. Ví dụ, bước so sánh ở bước 608 có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển mạng 110 và được truyền thông tới nút thứ nhất 150 theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ của ví dụ thứ hai về phương pháp 700 để định tuyến lại các gói dữ liệu của luồng trong mạng 140 được làm bằng các nút 150, 160 và 170 về mặt thực hành được ghép nối tới nút khác. Phương pháp 700 này bao gồm các bước 702, 702a, 704, 704a, 706, 708 và 708a mà tương ứng với các bước 602, 602a, 604, 604a, 606, 608 và 608a của phương pháp 600. Ở ví dụ này, t_R là thời gian tương ứng với việc thu lệnh để định tuyến lại, t_i là thời gian tương ứng với khi bắt đầu việc truyền của gói dữ liệu P_i trong đó gói dữ liệu P_i là gói dữ liệu cuối cùng theo luồng được gửi trước khi thu lệnh để định tuyến lại, và t_{i+1} là thời gian tương ứng với khi bắt đầu việc truyền của gói dữ liệu P_{i+1} , trong đó gói dữ liệu P_{i+1} là gói dữ liệu thứ nhất theo luồng được gửi bởi nút thứ nhất 150 sau khi thu lệnh để định tuyến lại, sao cho P_{i+1} , $t_i < t_R < t_{i+1}$. Khi được xác định ở 708 rằng sự khác nhau độ trễ truyền Dt lớn hơn so với trị số thời gian dung sai, sự khác nhau độ trễ truyền Dt được so sánh ở 710 với các lần t_i , t_R , t_{i+1} và t_P . Ở 710, nút thứ nhất 150 giám sát thời gian trôi qua tương ứng với thời gian được trôi qua từ khi kết thúc của gói dữ liệu cuối cùng P_i theo luồng đã được gửi và xác định nếu thời gian trôi qua này lớn hơn so với Dt . Nếu vậy, các gói dữ liệu được định tuyến tới tuyến nguồn thứ hai R2, nếu không nút thứ nhất 150 định tuyến các gói dữ liệu của luồng tới tuyến nguồn thứ nhất R1 cho tới khi khoảng thời gian có khoảng thời gian $Thres$ được phát hiện. Cụ thể hơn là, khi thời gian được trôi qua từ thời gian $t_i + t_P$ được kết hợp với việc kết thúc truyền của gói dữ liệu P_i tới thời gian t_R được kết hợp với việc thu lệnh để định tuyến lại lớn hơn so với sự khác nhau độ trễ truyền Dt , nghĩa là $t_R - (t_i + t_P) > Dt$, nút thứ nhất 150 định

tuyến gói dữ liệu được gửi tiếp theo theo luồng tới tuyến nguồn thứ hai R2. Mặt khác, khi thời gian được trôi qua này nhỏ hơn so với sự khác nhau độ trễ truyền $D_t, t_R - (t_i + t_P) \leq D_t$, nút thứ nhất 150 định tuyến các gói dữ liệu theo luồng tới tuyến nguồn thứ hai R2 khi thời gian giữa các gói liên tiếp theo luồng tương ứng với trị số thời gian ngưỡng *Thres* được phát hiện ở 712. Thời gian có thể được phát hiện giữa gói dữ liệu P_i được gửi trước khi thu lệnh để định tuyến lại và gói dữ liệu P_{i+1} được gửi sau khi thu. Theo một phương án khác của sáng chế, thời gian có thể được phát hiện giữa hai gói dữ liệu kế tiếp và tiếp theo của luồng P_{i+k+1} và P_{i+k+2} , trong đó i và k là các số nguyên dương. Khi được nhận dạng bởi các hộp nét đứt 706, 708, 708a và 710, một vài thao tác có thể không được thực hiện trực tiếp bởi nút thứ nhất 150. Ví dụ, các bước so sánh ở 708 và 710 có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển mạng 110 và được truyền thông tới nút thứ nhất 150 theo một phương án của sáng chế.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ điều khiển mạng 110 có thể có thông tin liên quan đến các lần đến mong muốn của các gói theo luồng, ở nút vào 150 của mạng và/hoặc ở các nút khác 160, 170 dọc theo đường dẫn của chúng. Theo phương án này của sáng chế, khi bộ điều khiển mạng 110 quyết định định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất R1 tới tuyến nguồn thứ hai R2, bộ điều khiển mạng 110 có thể có thông tin đủ để nhận dạng ví dụ tiếp theo của khoảng thời gian giữa các gói liên tiếp P_{i+k+1} và P_{i+k+2} mà lớn hơn so với D_t , tiếp theo quyết định định tuyến lại luồng. Theo phương án này của sáng chế, bộ điều khiển mạng 110 có thể gửi chỉ dẫn tới nút thích hợp 160 trong mạng để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất R1 tới tuyến nguồn thứ hai R2, chỉ dẫn nhận dạng gói P_{i+k+1} mà sau đó việc định tuyến lại diễn ra. Nút 160, ngay khi thu chỉ dẫn từ bộ điều khiển mạng 110, sẽ định tuyến các gói P_{i+1} qua P_{i+k+1} dọc theo tuyến nguồn thứ nhất R1, và sẽ định tuyến gói P_{i+k+2} dọc theo tuyến nguồn thứ hai R2. Khi gửi chỉ dẫn tới nút thu chỉ dẫn, bộ điều khiển mạng có thể truyền thông trực tiếp với nút thu, hoặc có thể truyền thông với nút thu qua một hoặc nhiều nút trung gian, chẳng hạn như bằng cách bao gồm các chỉ dẫn mà sẽ được lặp lại bởi các nút trung gian cho tới khi đến nút thu chẳng hạn. Bộ điều khiển mạng 110 có thể theo

cách khác chờ để chỉ dẫn nút 160 định tuyến lại luồng, và gửi chỉ dẫn chỉ ở thời gian giữa sự xuất hiện của các gói P_{i+k+1} và P_{i+k+2} ở nút 160.

Fig.8 là sơ đồ mạng về hệ thống truyền thông mạng ví dụ 800. Ở ví dụ này, các nút A, B, C, D, E, F, G tạo nên mạng chuyển mạch gói 840. Nút C là nút vào 850 và nút E là nút thoát 870 được kết hợp với luồng được đưa ra. Dữ liệu được truyền từ nguồn dữ liệu 820 tới điểm đến dữ liệu 830 qua ít nhất nút vào C và nút thoát E. Các giao thức truyền thông được bao gồm ở đây trong hệ thống 800 có thể là định tuyến nguồn liên kết lỏng, định tuyến nguồn liên kết chặt và/hoặc định tuyến đoạn chuyển mạch nhãn đa giao thức (MPLS - multiprotocol label switching). Hệ thống truyền thông mạng 800 bao gồm, ví dụ, các liên kết hai chiều và các liên kết đôi kết nối một vài trong số các nút A, B, C, D, E, F và G. Các mũi tên được nhận dạng với R1 thể hiện tuyến nguồn thứ nhất R1. Dữ liệu liên quan đến tuyến nguồn thứ nhất có thể là chuỗi các nút để tiếp theo, chẳng hạn như các nút C, F, G và E theo một ví dụ, hoặc chuỗi của các liên kết để tiếp theo, chẳng hạn như các liên kết 1, 4 và 3 giữa các nút tương ứng dọc theo đường dẫn. Khi nút vào 850 thu, từ bộ điều khiển mạng 810, lệnh để định tuyến lại luồng của các gói dữ liệu từ tuyến nguồn thứ nhất R1 tới tuyến nguồn thứ hai R2 dọc theo dữ liệu liên quan đến R2, nút vào 850 thực hiện các phương pháp được bộc lộ ở đây trước khi định tuyến lại các gói dữ liệu của luồng dọc theo tuyến nguồn thứ hai R2. Dữ liệu liên quan đến tuyến nguồn thứ hai có thể là chuỗi các nút để tiếp theo, mà là các nút C, A, B và E, hoặc chuỗi của các liên kết để tiếp theo, mà là các liên kết 3, 2 và 2 chẳng hạn. Một khi lệnh để định tuyến lại được thu, nút vào 850 xác nhận rằng các gói được gửi dọc theo R2 sẽ khiến không việc bố trí lại thứ tự nào của các gói dữ liệu trước khi thực tế định tuyến lại các gói dữ liệu bởi các phương pháp được thực hiện như được bộc lộ ở đây. Theo một phương án khác của sáng chế, luồng được định tuyến lại từ tuyến nguồn thứ nhất R1 tới tuyến nguồn thứ ba R3, mà tiếp theo các nút C, F, D và E. Theo phương án cụ thể này, lệnh để định tuyến lại có thể được gửi, trực tiếp hoặc gián tiếp, tới hoặc nút C hoặc F, tùy thuộc vào các trường hợp. Nói rộng hơn, tuyến nguồn thứ

hai có thể bao gồm không, một, hoặc nhiều so với một trong số các nút của tuyến nguồn thứ nhất tùy thuộc vào phương án.

Lại dựa vào Fig.1, mạng 140 là mạng Ethernet bao gồm các liên kết có dây. Tuy nhiên, theo một phương án khác của sáng chế, mạng 140 có thể là loại khác của mạng chuyển mạch gói 140 chẳng hạn như mạng chuyển tiếp khung, mạng chế độ truyền không đồng bộ (ATM - Asynchronous Transfer Mode), mạng dịch vụ radio gói tổng hợp (GPRS - general packet radio service), hoặc tương tự, và có thể bao gồm các liên kết có dây, các liên kết không dây, hoặc sự kết hợp của chúng.

Theo một phương án khác của sáng chế, mạng 140 là mạng MPLS trong đó nút thứ nhất 150 là chuyển mạch MPLS mà được tạo cấu hình để xử lý các gói dữ liệu theo các phương pháp được thể hiện ở đây. Theo phương án này của sáng chế, chuyển mạch MPLS có thể được mã hóa cứng nhờ sử dụng các mạch điện tử và/hoặc bộ vi điều khiển chẳng hạn.

Theo một phương án khác của sáng chế, bộ điều khiển mạng 110 là bộ điều khiển mạng định nghĩa bằng phần mềm (SDN - software-defined network) và thực hiện các chức năng mặt phẳng điều khiển cho mạng chuyển mạch gói 140. Bộ điều khiển mạng 110 có thể, nghĩa là, là bộ điều khiển OpenDaylight SDN, bộ điều khiển SDN hệ thống thao tác mạng mở (ONOS - Open network operating system), hoặc tương tự. Theo một phương án khác của sáng chế, bộ điều khiển mạng 810 có thể là bộ điều khiển mạng không có SDN.

Bộ điều khiển mạng 110 cũng có thể thực hiện các chức năng kỹ thuật lưu lượng dùng cho mạng 140. Ví dụ, bộ điều khiển mạng 110 có thể xác định các đường dẫn tối ưu cho các gói được truyền trong mạng 140, và có thể lập lịch các lần khởi hành của các gói ở các nút của hệ thống 110, nghĩa là, ở các nút 150, 160, và 170 sao cho độ trễ và sự biến động để truyền các gói như vậy qua mạng 140 được tối thiểu hóa. Bộ điều khiển mạng 110 có thể truyền thông với các nút của hệ thống 100, nghĩa là, các nguồn dữ liệu 120 và các nút 150, 160 và 170 theo giao thức Luồng mởTM và/hoặc giao thức chuyển tiếp giao thức không rõ

ràng (POF - Protocol-Oblivious Forwarding). Bộ điều khiển mạng 110 cũng có thể thực hiện các chức năng mặt phẳng điều khiển khác, bao gồm cấu hình mạng, giám sát mạng, v.v. cho mạng 140.

Theo phương án được minh họa, nút thứ nhất 150 là chuyển mạch SDN mà lập trình được để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một phương án khác của sáng chế, nút thứ nhất 150 là chuyển mạch MPLS mà lập trình được để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây. Thực tế là, theo phương án trong đó nút thứ nhất 150 lập trình được, bộ nhớ 540 có thể đã lưu trữ trên đó chương trình mà xử lý các gói dữ liệu theo các phương pháp được thể hiện ở đây. Theo phương án của sáng chế, chương trình được cài đặt vĩnh viễn hoặc tạm thời dưới dạng các chỉ dẫn định tuyến trên bộ nhớ 540 bởi bộ điều khiển mạng 110. Theo một phương án khác của sáng chế, cơ sở dữ liệu mạng 400 của bộ điều khiển mạng 110 đã lưu trữ trên đó các chỉ dẫn định tuyến để cài đặt các chỉ dẫn này trên bộ nhớ 540 của nút 150 chẳng hạn.

Các phương án được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng. Dựa vào các hiểu biết như vậy, giải pháp kỹ thuật có thể được thể hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ bất biến hoặc không chuyển tiếp, mà có thể là bộ nhớ chỉ đọc đĩa compắc (CD-ROM - compact disk read-only memory), thẻ nhớ USB, ổ cứng thể rắn hoặc ổ cứng di động. Sản phẩm phần mềm bao gồm nhiều chỉ dẫn mà cho phép thiết bị máy tính (máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện các phương pháp được đề xuất trong các phương án.

Mã chương trình được áp dụng tới dữ liệu đầu vào để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây và để tạo ra thông tin đầu ra. Thông tin đầu ra được áp dụng và/hoặc được truyền tới một hoặc nhiều thiết bị đầu ra, ví dụ như nút thứ hai 170 chẳng hạn. Theo một phương án của sáng chế, dữ liệu đầu vào của mã chương trình có thể tương ứng với luồng của các gói dữ liệu được thu bởi nút thứ nhất 150 trong khi thông tin đầu ra có thể tương ứng với luồng của các gói dữ liệu có một vài hoặc không có gói dữ liệu bị trễ nào ở đó, phù hợp với một

phương án của các phương pháp được mô tả ở đây. Theo phương án khác của sáng chế, mã chương trình có thể cung cấp trị số thời gian dung sai cho bước so sánh các độ trễ truyền thứ nhất và thứ hai trước khi định tuyến lại các gói dữ liệu. Tương tự như vậy, mã chương trình có thể được cung cấp dưới dạng sản phẩm phần mềm máy tính để được cài đặt trên nút thứ nhất 150 chẳng hạn. Theo một vài phương án của sáng chế, giao diện truyền thông có thể là mạng giao diện truyền thông. Theo các phương án trong đó các thành phần được kết hợp, giao diện truyền thông có thể là giao diện truyền thông phần mềm, chẳng hạn như các giao diện truyền thông để truyền thông liên quy trình. Vẫn theo các phương án khác của sáng chế, có thể có sự kết hợp của các giao diện truyền thông được thực hiện là phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của chúng.

Mỗi chương trình máy tính có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ hoặc thiết bị (nghĩa là, ROM, đĩa từ, đĩa quang, ổ cứng thể rắn), có thể đọc được bởi máy tính lập trình được dùng cho mục đích chung hoặc đặc biệt, để tạo cấu hình và thao tác máy tính khi phương tiện lưu trữ hoặc thiết bị được đọc bởi máy tính để thực hiện các thủ tục được mô tả ở đây. Các phương án của hệ thống cũng có thể được xét đến để được thực hiện là phương tiện lưu trữ có thể đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp, được tạo cấu hình với chương trình máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ vì vậy được tạo cấu hình khiến máy tính thao tác bằng cách cụ thể và xác định trước để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Hơn nữa, các hệ thống và các phương pháp của các phương án được mô tả có thể được phân phối trong sản phẩm chương trình máy tính bao gồm vật ghi có thể đọc được bởi máy tính vật lý không chuyển tiếp mà mang các chỉ dẫn máy tính có thể dùng được cho một hoặc nhiều bộ xử lý. Phương tiện có thể được cung cấp theo các dạng khác nhau, bao gồm một hoặc nhiều đĩa mềm, các đĩa compắc, các băng, các chip, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ bất biến và tương tự, dưới dạng từ hoặc điện tử, v.v.. Thuật ngữ không chuyển tiếp không nhằm thực hiện vật ghi có thể đọc được bởi máy tính chẳng hạn như bộ nhớ sơ cấp, bộ nhớ khả biến, RAM và v.v. trong đó dữ liệu được lưu trữ trên đó có thể chỉ được lưu trữ

tạm thời. Các chỉ dẫn máy tính có thể dùng được cũng có thể theo các dạng khác nhau, bao gồm mã biên dịch và không biên dịch.

Các hệ thống và các phương pháp của các phương án được mô tả có thể bao gồm các máy chủ, các dịch vụ, các giao diện, các cổng thông tin, các nền tảng, hoặc các hệ thống khác được tạo nên từ các thiết bị phần cứng có thể được sử dụng. Sự sử dụng của các thuật ngữ như vậy được coi là thể hiện một hoặc nhiều thiết bị có ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các chỉ dẫn phần mềm được lưu trữ trên máy tính có thể đọc được hữu hình, phương tiện không chuyển tiếp. Một người nên đánh giá thêm các thuật toán dựa vào máy tính được bộc lộ, các quy trình xử lý, các phương pháp, hoặc các loại tập hợp chỉ dẫn khác có thể được thể hiện là sản phẩm chương trình máy tính bao gồm phương tiện máy tính không chuyển tiếp hữu hình có thể đọc được lưu trữ các chỉ dẫn mà khiến bộ xử lý thực hiện các bước được bộc lộ.

Như được sử dụng ở đây, và trừ khi được quy định khác, thuật ngữ "được ghép nối tới" nhằm bao gồm cả hai ghép nối trực tiếp (trong đó hai thành phần mà được ghép nối tới nhau tiếp xúc nhau) và ghép nối gián tiếp (trong đó ít nhất một thành phần bổ sung được bố trí giữa hai thành phần). Do đó, các thuật ngữ "được ghép nối tới" và "được ghép nối với" được sử dụng đồng thời.

Các phương án được mô tả ở đây được thực hiện bởi các phương án phần cứng máy tính vật lý. Các phương án được mô tả ở đây đề xuất các máy vật lý hữu hiệu và cụ thể là các sự bố trí phần cứng máy tính được tạo cấu hình của các thiết bị tính toán, các máy chủ, các bộ xử lý, bộ nhớ, các mạng chẳng hạn. Các phương án được mô tả ở đây, ví dụ, được hướng tới các thiết bị máy tính, và các phương pháp được thực hiện bởi các máy tính qua việc xử lý và sự biến đổi của các tín hiệu dữ liệu điện tử.

Các phương án được mô tả ở đây có thể bao gồm các thiết bị tính toán, các máy chủ, các bộ thu, các bộ truyền, các bộ xử lý, bộ nhớ, màn hình, các mạng cụ thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động khác nhau. Các phương án được mô tả ở đây được hướng tới các máy điện tử được thích nghi để xử lý và

biến đổi các tín hiệu điện tử mà thể hiện các loại thông tin khác nhau. Các phương án được mô tả ở đây phổ biến và tích cực liên quan tới các máy móc, và các sự sử dụng của chúng; và các phương án được mô tả ở đây không có ý nghĩa hoặc khả năng ứng dụng thực tế ngoài sự sử dụng của chúng với phần cứng máy tính, các máy móc, các bộ phận phần cứng khác.

Việc thay thế các thiết bị tính toán, các máy chủ, các bộ thu, các bộ truyền, các bộ xử lý, bộ nhớ, màn hình, các mạng cụ thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động khác nhau cho phần cứng phi vật chất, sử dụng các bước thuộc trí tuệ chẳng hạn, có thể về cơ bản ảnh hưởng các cách thức thực hiện các phương án.

Các giới hạn phần cứng như vậy rõ ràng là các thành phần cần thiết của các phương án được mô tả ở đây, và chúng không thể được bỏ qua hoặc được thay thế cho các phương tiện thuộc về trí tuệ mà không có ảnh hưởng vật chất tới hoạt động và cấu trúc của các phương án được mô tả ở đây. Phần cứng là cần thiết đối với các phương án được mô tả ở đây và không chỉ đơn thuần được sử dụng để thực hiện các bước nhanh chóng và hiệu quả.

Mặc dù sáng chế và các lợi ích của nó đã được mô tả chi tiết, các sự thay đổi, các sự thay thế và các sự sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện ở đây không trạch khỏi sáng chế như được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

Hơn nữa, phạm vi của ứng dụng theo sáng chế không nhằm giới hạn ở các phương án cụ thể của quy trình xử lý, máy móc, sản xuất, cấu trúc của vấn đề, các phương tiện, các phương pháp và các bước được mô tả trong bản mô tả. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng đánh giá từ bản mô tả của sáng chế, các quy trình xử lý, các máy móc, sản xuất, các cấu trúc của vấn đề, các phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước, tồn tại hiện thời hoặc sau đó được phát triển, mà về cơ bản thực hiện cùng chức năng hoặc về cơ bản đạt được kết quả giống như các phương án tương đương được mô tả ở đây có thể được sử dụng theo sáng chế. Theo đó, các điểm yêu cầu bảo hộ nhằm bao gồm

trong phạm vi của chúng như các quy trình xử lý, các máy móc, sản xuất, các cấu trúc của vấn đề, các phương tiện, các phương pháp, hoặc các bước.

Có thể hiểu rằng, các ví dụ được mô tả ở trên và được minh họa chỉ nhằm mục đích ví dụ. Ví dụ, các phương pháp và các hệ thống được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để xử lý các vấn đề được kết hợp với việc bố trí lại thứ tự của các gói dữ liệu thuộc về hai luồng liên tiếp. Hơn nữa, có thể nhận thấy là mặc dù các phương pháp được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bởi nút vào, chúng cũng có thể được thực hiện bởi bất kỳ nút nào khác của mạng chuyển mạch gói. Thực tế là, thuật ngữ nút vào không nên được giải thích là để thực hiện các loại nút khác của mạng chuyển mạch gói chẳng hạn như các nút trung gian và các nút thoát. Mặc dù sáng chế này thể hiện các ví dụ trong đó trị số ngưỡng được đưa ra được kết hợp với các độ trễ truyền thứ nhất và thứ hai $dt1$ và $dt2$, theo các phương án thay thế, trị số ngưỡng đủ có thể được xác định trên cơ sở khác ngoài các độ trễ truyền thứ nhất và thứ hai $dt1$ và $dt2$. Phạm vi được thể hiện bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nút để định tuyến các gói dữ liệu theo luồng, nút này bao gồm:

bộ thu được tạo cấu hình để thu lệnh để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai;

bộ xử lý để xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng; và

bộ truyền được tạo cấu hình để truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định;

trong đó tuyến nguồn thứ nhất có độ trễ truyền thứ nhất, tuyến nguồn thứ hai có độ trễ truyền thứ hai, và trị số thời gian ngưỡng dựa vào độ lệch giữa độ trễ truyền thứ nhất và độ trễ truyền thứ hai.

2. Nút theo điểm 1, trong đó bộ thu được tạo cấu hình để thu thông tin liên quan đến thời hạn của ít nhất một trong số độ trễ truyền thứ nhất và độ trễ truyền thứ hai từ nguồn bên ngoài.

3. Nút theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ truyền được tạo cấu hình để truyền gói dữ liệu thứ nhất trên tuyến nguồn thứ nhất trước khi truyền gói dữ liệu thứ hai.

4. Nút theo điểm điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó bộ truyền được tạo cấu hình để định tuyến gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ nhất nếu khoảng thời gian không vượt quá trị số ngưỡng.

5. Phương pháp định tuyến các gói dữ liệu theo luồng, phương pháp này bao gồm các bước:

thu lệnh để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai, các tuyến nguồn thứ nhất và thứ hai là khác nhau;

xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng; và

truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định;

trong đó trị số thời gian ngưỡng dựa vào sự so sánh giữa độ trễ truyền thứ nhất được kết hợp với tuyến nguồn thứ nhất và độ trễ truyền thứ hai được kết hợp với tuyến nguồn thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc truyền bao gồm truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ nhất nếu khoảng thời gian không vượt quá trị số ngưỡng.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc định tuyến của các gói dữ liệu bao hàm chuyển mạch nhãn đa giao thức (MPLS - multiprotocol label switching).

8. Hệ thống điều khiển luồng của các gói dữ liệu thông qua mạng, mạng này bao gồm bộ điều khiển mạng được tạo cấu hình để:

xác định thông tin thời gian đến mong muốn cho hai hoặc nhiều hơn hai gói dữ liệu liên tiếp ở một nút trong mạng;

xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng dựa vào thông tin thời gian đến mong muốn; và

truyền, tới một trong số các nút, chỉ dẫn để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định,

và nút được tạo cấu hình để:

truyền gói dữ liệu thứ nhất dọc theo tuyến nguồn thứ nhất và truyền gói dữ liệu thứ hai dọc theo tuyến nguồn thứ hai;

trong đó tuyến nguồn thứ nhất có độ trễ truyền thứ nhất, tuyến nguồn thứ hai có độ trễ truyền thứ hai, và trong đó bộ điều khiển mạng còn được tạo cấu hình để xác định trị số thời gian ngưỡng dựa vào độ lệch giữa độ trễ truyền thứ nhất và độ trễ truyền thứ hai.

9. Hệ thống theo điểm 8, trong đó các chỉ dẫn để định tuyến lại bao gồm thông tin gói dữ liệu cho phép nút thu xác định thời điểm chính xác để thực hiện việc định tuyến lại của luồng.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó thông tin gói dữ liệu bao gồm việc nhận dạng của các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai cho phép các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai được nhận dạng bởi nút thu.

11. Hệ thống theo điểm 8, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định thời điểm chính xác để thực hiện việc định tuyến lại của luồng ở nút thu dựa vào các lần đến được ước tính và trong đó bộ truyền truyền các chỉ dẫn để định tuyến lại tới nút thu dựa vào sự xác định nêu trên của thời điểm chính xác.

12. Hệ thống theo điểm 8, trong đó hệ thống này còn bao gồm cơ sở dữ liệu mạng đã được lưu trữ trên đó sản phẩm phần mềm máy tính thực hiện được bởi môđun mạng, sản phẩm phần mềm máy tính có mã máy tính để cài đặt các chỉ dẫn định tuyến trên nút thu của mạng, các chỉ dẫn định tuyến thực hiện được bởi bộ xử lý của nút thu và chỉ dẫn nút thu thực hiện các bước sau:

sau khi thu lệnh để định tuyến lại luồng, xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng; và

truyền gói dữ liệu thứ hai trên tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định.

13. Phương pháp định tuyến luồng của các gói dữ liệu thông qua mạng, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định thông tin thời gian đến mong muốn cho hai hoặc nhiều hơn hai gói dữ liệu liên tiếp ở một nút trong mạng;

xác định rằng khoảng thời gian giữa các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai của luồng vượt quá trị số ngưỡng dựa vào thông tin thời gian đến mong muốn; và

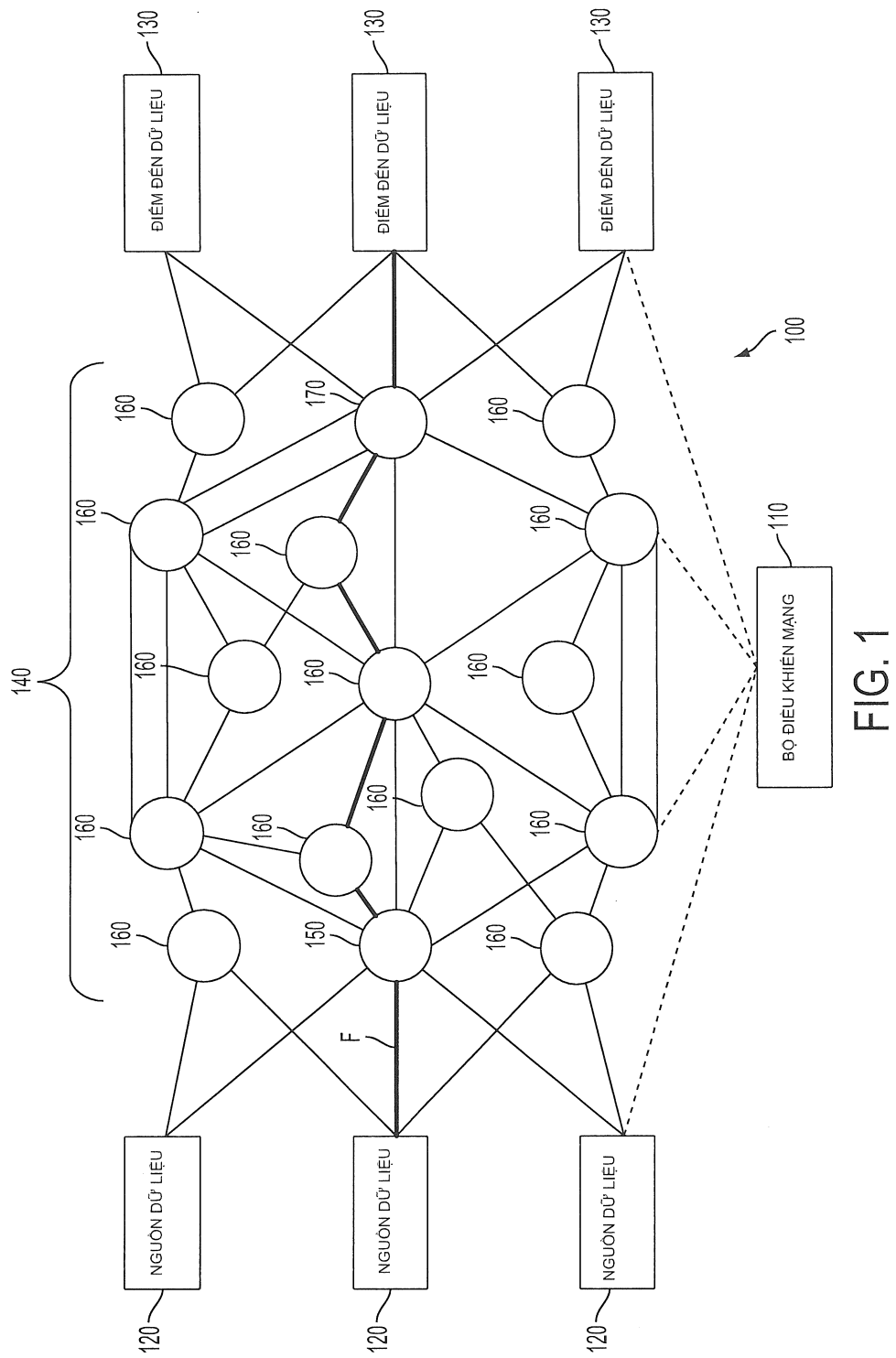
truyền, tới một trong số các nút, chỉ dẫn để định tuyến lại luồng từ tuyến nguồn thứ nhất tới tuyến nguồn thứ hai đáp lại sự xác định, sao cho một trong số các nút truyền gói dữ liệu thứ nhất dọc theo tuyến nguồn thứ nhất và truyền gói dữ liệu thứ hai dọc theo tuyến nguồn thứ hai;

trong đó tuyến nguồn thứ nhất có độ trễ truyền thứ nhất, tuyến nguồn thứ hai có độ trễ truyền thứ hai, còn bao gồm việc xác định trị số thời gian ngưỡng dựa vào độ lệch giữa độ trễ truyền thứ nhất và độ trễ truyền thứ hai.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó các chỉ dẫn để định tuyến lại bao gồm thông tin gói dữ liệu cho phép nút thu xác định thời điểm chính xác để thực hiện việc định tuyến lại của luồng.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thông tin gói dữ liệu bao gồm việc nhận dạng của các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai cho phép các gói dữ liệu liên tiếp thứ nhất và thứ hai được nhận dạng bởi nút thu.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc truyền các chỉ dẫn để định tuyến lại tới nút thu được thực hiện gián tiếp, qua một trong số các nút trung gian.



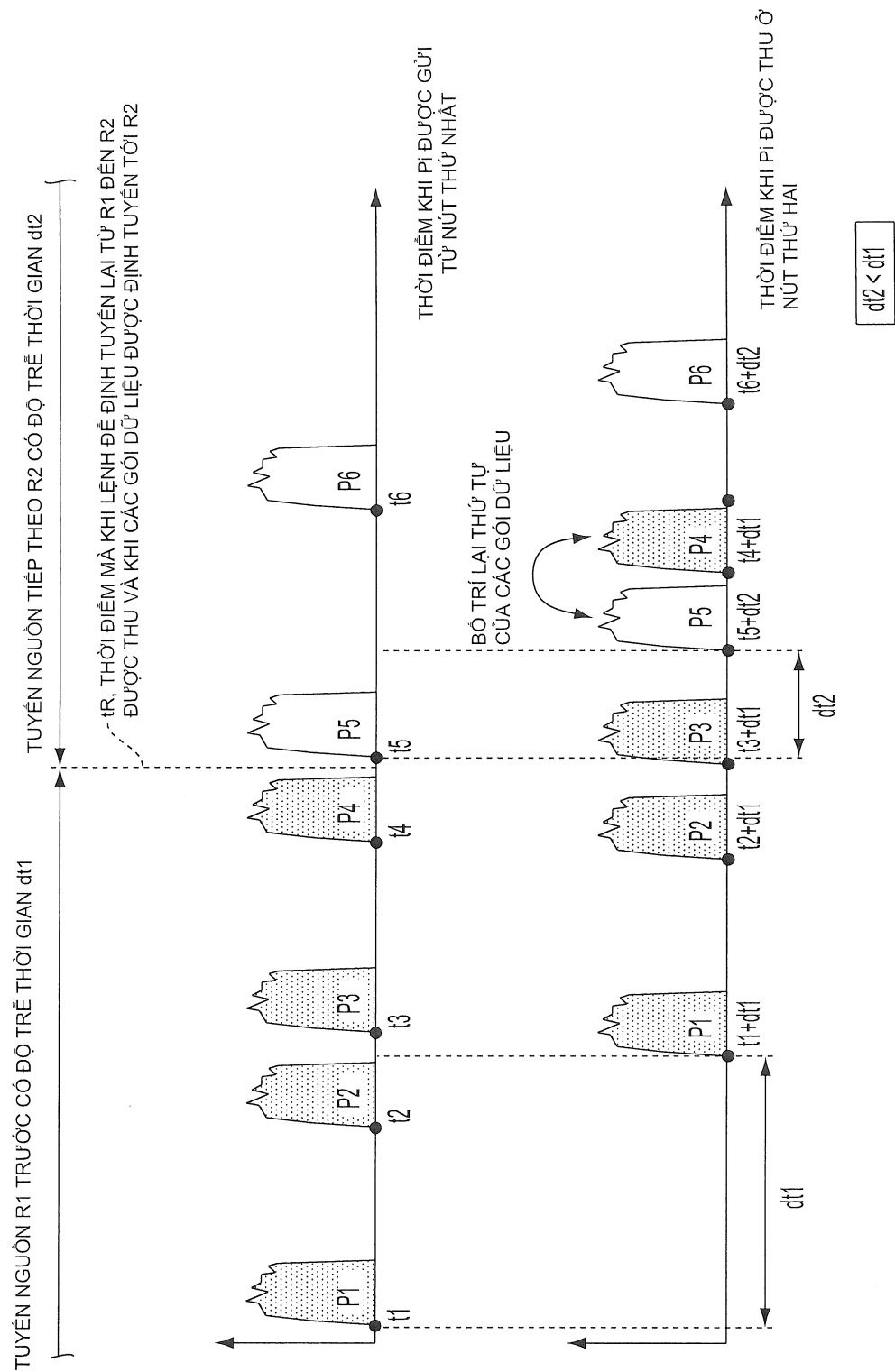


FIG. 2
KỸ THUẬT ĐÃ BIẾT

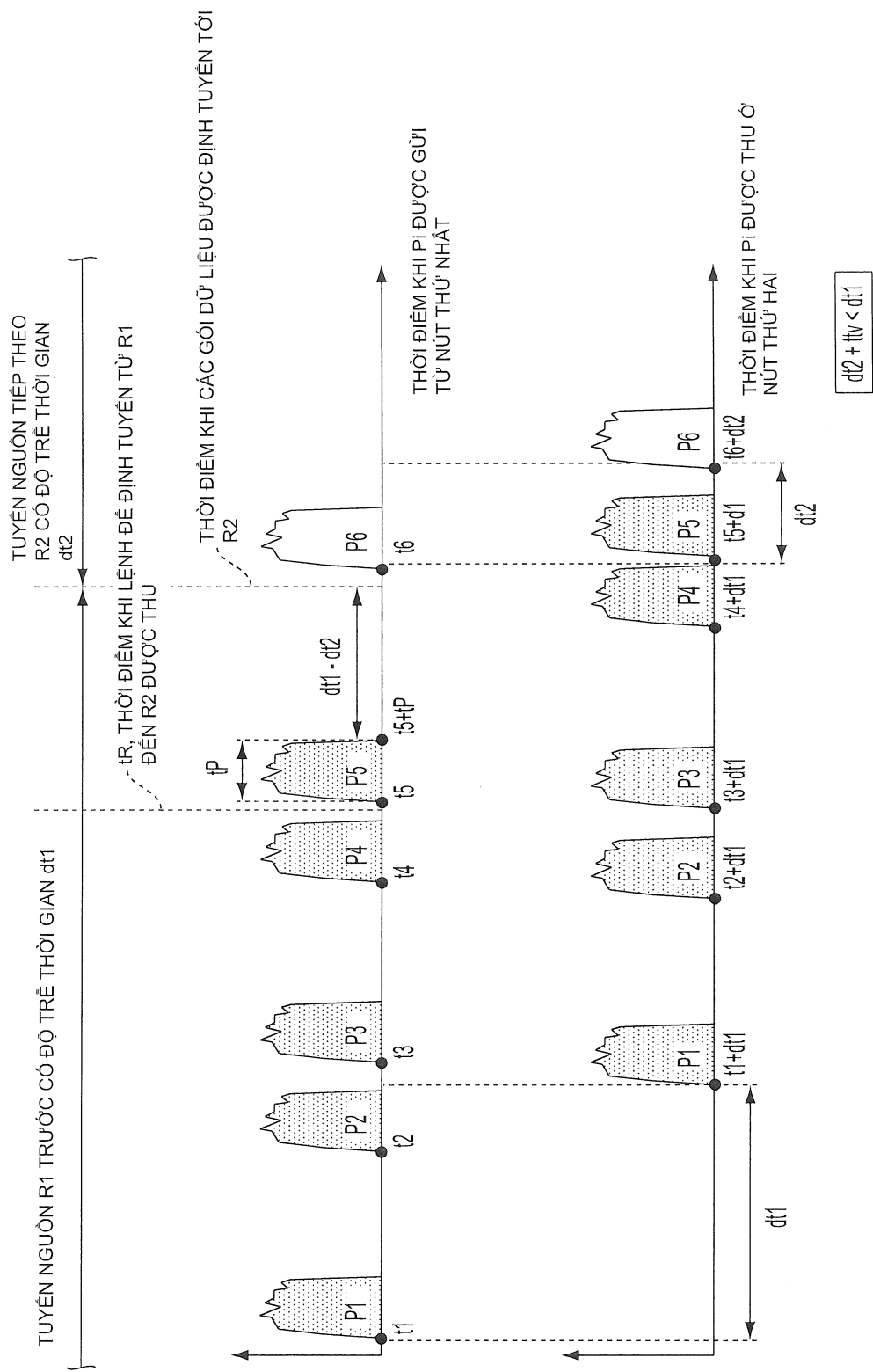


FIG. 3

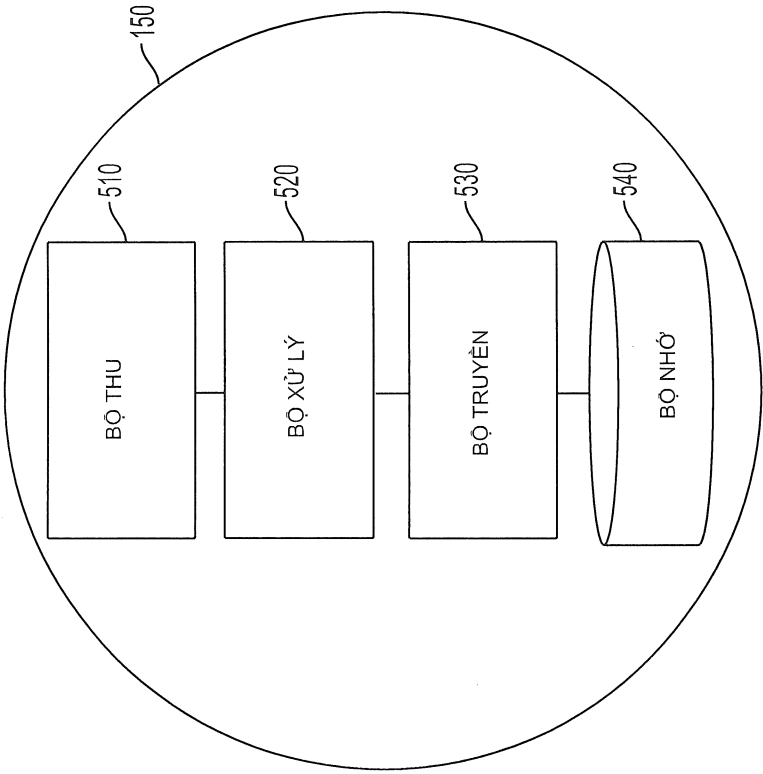


FIG. 5

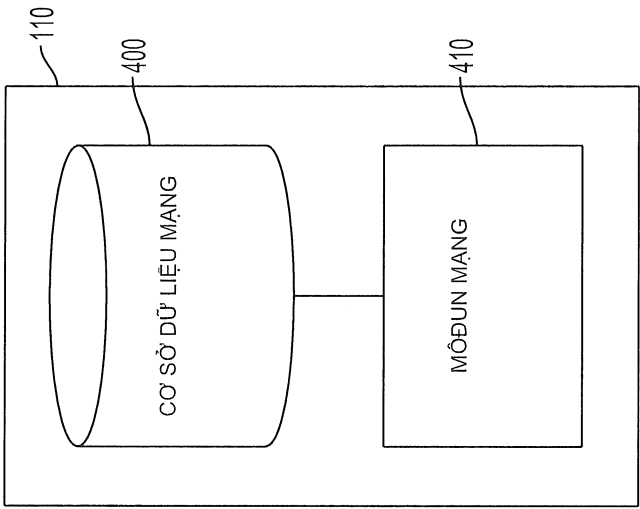


FIG. 4

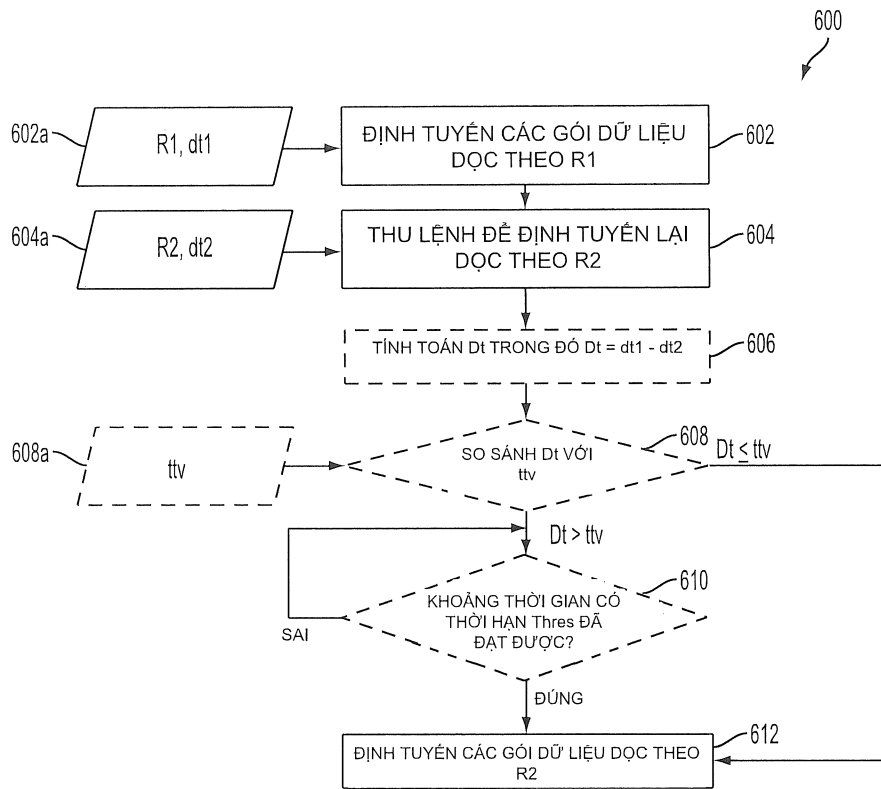


FIG. 6

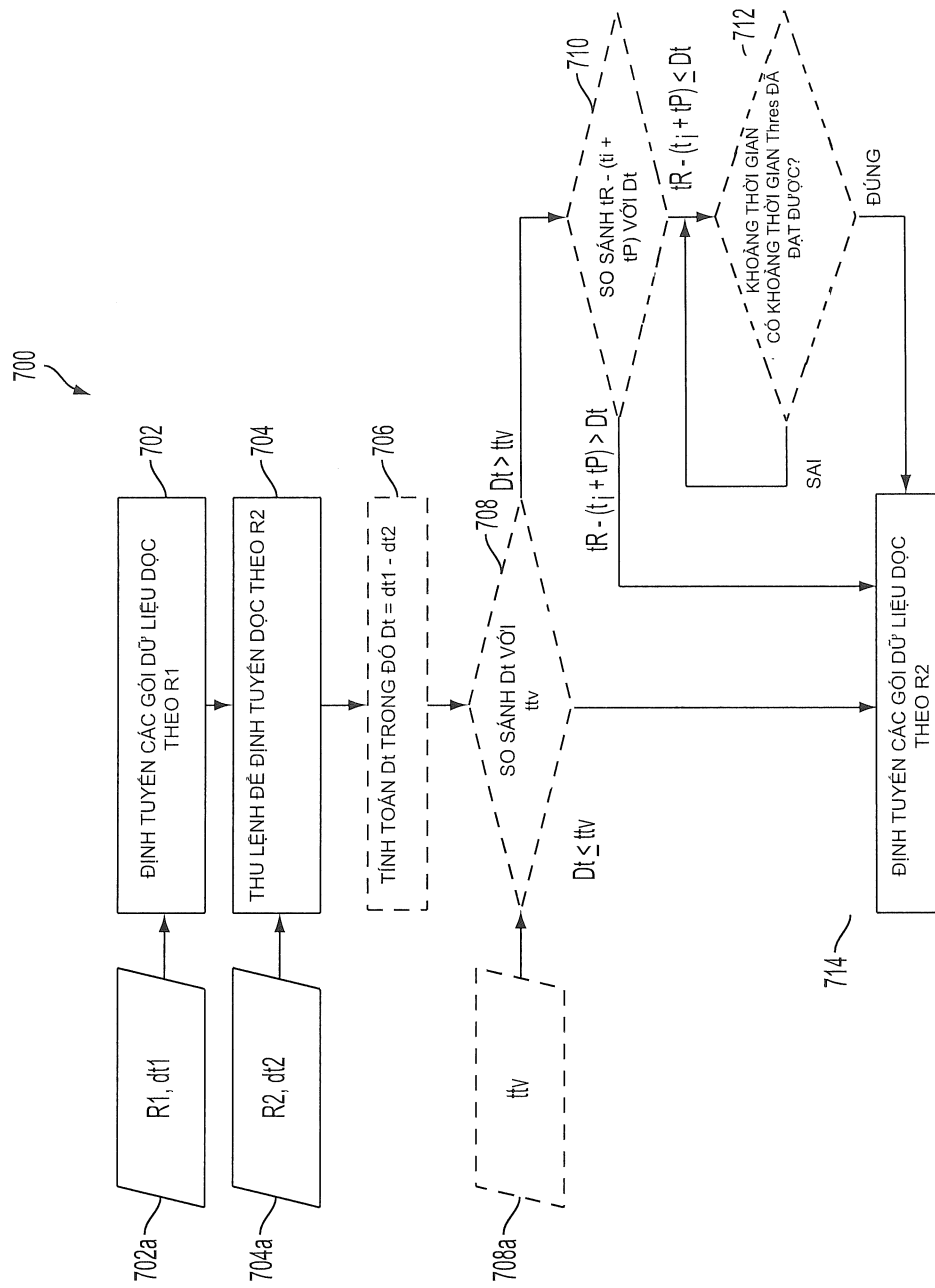


FIG. 7

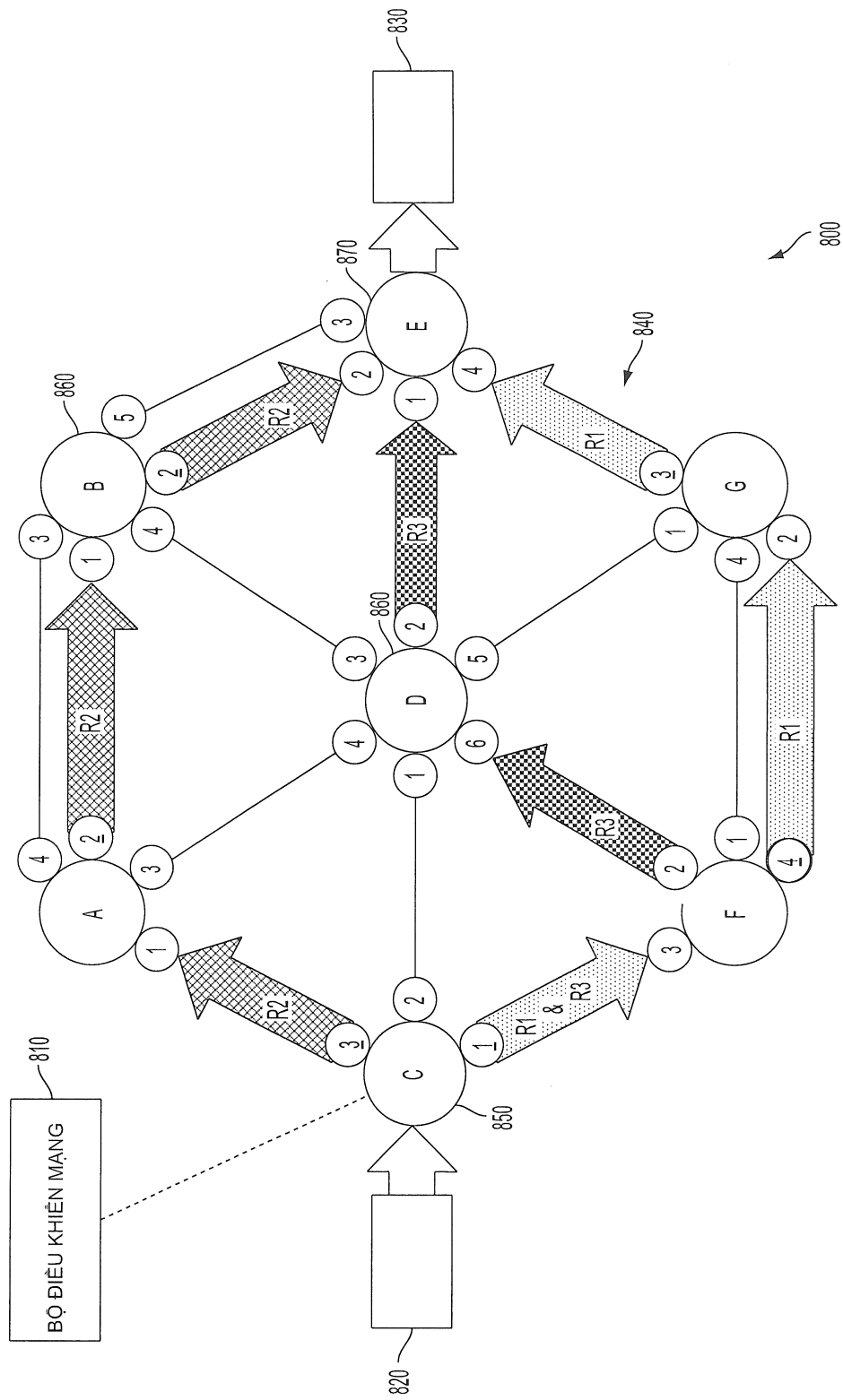


FIG. 8