



(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)



1-0027398

(51)⁷ H04W 24/00

(13) B

(21) 1-2016-01887

(22) 14/11/2014

(86) PCT/CN2014/091081 14/11/2014

(87) WO2015/085846 18/06/2015

(30) 201310671844.4 10/12/2013 CN

(45) 25/02/2021 395

(43) 26/09/2016 342A

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

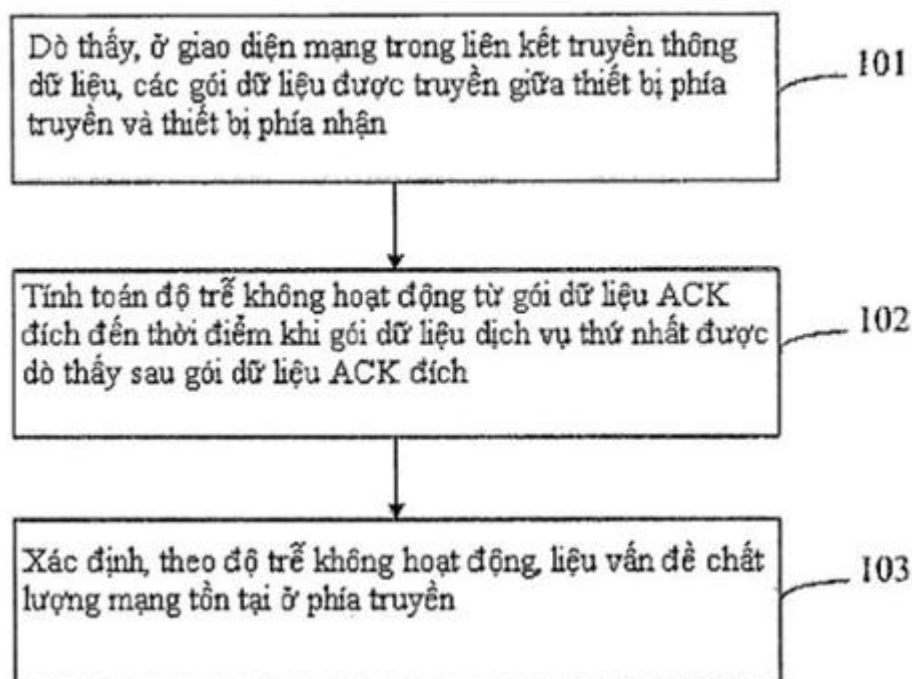
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) YE, Jiantao (CN); LIU, Deti (CN); ZHOU, Suping (CN); ZOU, Lan (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DÒ CHẤT LƯỢNG MẠNG, THIẾT BỊ MẠNG LỖI VÀ THIẾT BỊ MẠNG TRUY NHẬP VÔ TUYẾN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị dò chất lượng mạng, trong đó phương pháp gồm các bước: dò thấy, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận; tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau gói dữ liệu ACK đích; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không. Theo các phương án thực hiện sáng chế, độ chính xác dò chất lượng mạng có thể được tăng lên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực các công nghệ truyền thông mạng, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị dò chất lượng mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự phát triển Internet di động khiến các dịch vụ dữ liệu và các thiết bị đầu cuối thông minh bùng nổ nhanh chóng, và chất lượng mạng trở thành chỉ số quan trọng để đánh giá mạng và trải nghiệm người dùng.

Trong quá trình truyền thông mạng hiện tại, liệu truyền dữ liệu có bị trễ hay không chủ yếu được sử dụng làm tiêu chí quan trọng để dò thấy chất lượng mạng do việc truyền dữ liệu thông thường và chất lượng mạng có thể bị ảnh hưởng nếu vấn đề xuất hiện trên thiết bị phía truyền hoặc thiết bị phía nhận hoặc vấn đề xuất hiện trong quá trình truyền dữ liệu.

Trong quá trình triển khai sáng chế, tác giả sáng chế thấy rằng, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chỉ liệu vấn đề xuất hiện trong chất lượng mạng của mạng truyền thông có thể được dò thấy, và nguyên nhân cụ thể của vấn đề chất lượng mạng không thể được biết hiệu quả, và kết quả là, đoạn mạng trong đó vấn đề chất lượng xuất hiện không thể được xác định cụ thể. Do vậy, việc dò chất lượng mạng là không chính xác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị dò chất lượng mạng, được sử dụng để dò chính xác chất lượng mạng.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật dưới đây:

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp dò chất lượng mạng được đề

xuất, gồm:

dò thấy, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, trong đó các gói dữ liệu gồm gói dữ liệu báo nhận (acknowledgement – ACK) đích và các gói dữ liệu dịch vụ;

tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và

xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không gồm:

khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động; và

khi xác định được rằng tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền; hoặc,

khi ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất còn được đề xuất, trong đó việc tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích gồm:

dò thấy gói dữ liệu ACK;

xác định liệu gói dữ liệu ACK có phải là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng hay không; và

nếu có, xác định rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, dò thấy gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, và tính toán độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy; hoặc

nếu không, tiếp tục thực hiện bước dò thấy gói dữ liệu ACK.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất còn được đề xuất, trong đó phương pháp còn gồm:

khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, tính toán tổng độ trễ truyền dịch vụ của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ;

tính toán độ chênh lệch giữa tổng độ trễ truyền dịch vụ và tổng độ trễ không hoạt động, để thu được tổng độ trễ truyền dịch vụ ở phía nhận; và

tính toán tốc độ truyền dịch vụ ở phía nhận theo tổng lượng dữ liệu được truyền của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ và tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất, cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất còn được đề xuất, trong đó phương pháp còn gồm:

tính toán độ trễ truyền dữ liệu từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy đến gói dữ liệu ACK được dò thấy để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ; và

xác định, theo độ trễ truyền dữ liệu, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất, cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất còn được đề xuất, trong đó giao diện mạng là giao diện Iu, phía truyền là phía mạng lõi, và phía nhận là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng; hoặc phía truyền là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng, và phía nhận là phía mạng lõi.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị dò chất lượng mạng được đề xuất, gồm:

môđun dò gói dữ liệu, được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, trong đó các gói dữ liệu gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ;

môđun tính toán độ trễ không hoạt động, được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và

môđun dò chất lượng thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, môđun dò chất lượng gồm:

môđun tính toán tổng độ trễ, được tạo cấu hình để: khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động;

môđun đánh giá thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định liệu tổng độ

trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai; và

môđun xác định chất lượng thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thứ nhất xác định rằng tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai còn được đề xuất, trong đó môđun tính toán độ trễ không hoạt động gồm:

môđun dò thứ nhất, được tạo cấu hình để dò gói dữ liệu ACK;

môđun đánh giá thứ ba, được tạo cấu hình để xác định liệu gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng; và nếu không, kích hoạt môđun dò thứ nhất;

môđun dò thứ hai, được tạo cấu hình để: khi kết quả của môđun đánh giá thứ ba là có, xác định rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, và dò thấy gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò sau gói dữ liệu ACK đích; và

môđun phụ tính toán độ trễ, được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai còn được đề xuất, trong đó thiết bị còn gồm:

môđun tính toán độ trễ dịch vụ, được tạo cấu hình để: khi truyền tất cả

các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, tính toán tổng độ trễ truyền dịch vụ của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ;

môđun tính toán tổng độ trễ truyền, được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch giữa tổng độ trễ truyền dịch vụ và tổng độ trễ không hoạt động, để thu được tổng độ trễ truyền dịch vụ ở phía nhận; và

môđun tính toán tốc độ truyền, được tạo cấu hình để tính toán tốc độ truyền dữ liệu ở phía nhận theo tổng lượng dữ liệu được truyền của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ và tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai, cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai còn được đề xuất, trong đó thiết bị còn gồm:

môđun tính toán độ trễ truyền, được tạo cấu hình để tính toán độ trễ truyền dữ liệu từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy đến gói dữ liệu ACK được dò thấy để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ; và

môđun dò chất lượng thứ hai, được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ truyền dữ liệu, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức bất kỳ trong các cách thức triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai, cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai còn được đề xuất, trong đó giao diện mạng là giao diện Iu, phía truyền là phía mạng lõi, và phía nhận là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng; hoặc phía truyền là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng, và phía nhận là phía mạng lõi.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị mạng lõi được đề xuất, gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị mạng lõi và thiết bị phía truyền, trong đó các gói dữ liệu gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị mạng truy nhập vô tuyến được đề xuất, gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị phía truyền, trong đó các gói dữ liệu gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Có thể được biết từ các giải pháp kỹ thuật rằng, so với giải pháp kỹ thuật đã biết, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị dò chất lượng mạng, trong đó các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, và chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được nhận và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được biết theo độ trễ không hoạt động, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện

có thể được xác định, nhờ đó tăng độ chính xác dò.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện các phương án thực hiện sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.6 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.8 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế;

Fig.10 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương

án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là lược đồ cấu trúc của thiết bị mạng lõi theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.12 là lược đồ cấu trúc của thiết bị truy nhập mạng theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ sáng chế.

Một trong các nguyên lý chính theo sáng chế có thể gồm sau đây:

các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, và chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian được sử dụng như là độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền; do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không có thể được xác định và được biết theo độ trễ không hoạt động; theo các phương án thực hiện sáng chế, liệu vấn đề chất lượng xuất hiện ở một số đoạn mạng có thể được xác định, nhờ đó tăng độ chính xác dò và giảm khoảng dò.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp có thể gồm các bước sau đây:

Bước 101: Dò thấy, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ

liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Giao diện mạng là giao diện để triển khai liên kết giữa phía truyền và phía nhận, và chịu trách nhiệm báo hiệu tương tác và truyền dữ liệu giữa phía truyền và phía nhận. Giao diện mạng có thể là giao diện logic hoặc giao diện vật lý. Trong liên kết truyền thông dữ liệu, dữ liệu được gửi bởi thiết bị ở phía truyền trước hết được truyền đến giao diện mạng, và sau đó được truyền bởi giao diện mạng đến thiết bị ở phía nhận. Phía truyền gồm thiết bị ở phía truyền và kênh truyền dữ liệu từ thiết bị ở phía truyền đến giao diện mạng, và phía nhận gồm thiết bị ở phía nhận và kênh truyền dữ liệu từ thiết bị ở phía nhận đến giao diện mạng.

Khi ứng dụng thực, giao diện mạng có thể đề cập đến giao diện Iu, phía truyền có thể đề cập đến phía mạng lõi, và phía nhận có thể đề cập đến phía mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) hoặc thiết bị đầu cuối; hoặc phía truyền có thể đề cập đến phía RAN hoặc phía thiết bị đầu cuối, và phía nhận có thể đề cập đến phía mạng lõi. Giao diện Iu chịu trách nhiệm truyền dữ liệu giữa mạng lõi và RAN, và thiết bị đầu cuối được kết nối với mạng lõi bằng cách sử dụng RAN.

Ngoài ra, giao diện mạng có thể còn là giao diện mạng trong thiết bị ở phía nhận, và được tạo cấu hình để nhận hoặc gửi dữ liệu.

Rõ ràng là, trong hệ thống truyền thông di động, giải pháp kỹ thuật này của sáng chế cũng có thể áp dụng cho các thiết bị phần tử mạng được liên kết bằng cách sử dụng giao diện mạng, chẳng hạn, với bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller, RNC) và NodeB được liên kết bằng cách sử dụng giao diện Iu, hoặc với các RNC khác nhau được liên kết bằng cách sử dụng giao diện Iu. Sáng chế không giới hạn ở đó.

Bước 102: Tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau gói dữ liệu ACK đích.

Ở quá trình thực thi dịch vụ, sau khi thiết lập kết nối với thiết bị ở phía nhận, thiết bị ở phía truyền phân chia tin nhắn dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại thành các gói dữ liệu dịch vụ, và truyền các gói dữ liệu dịch vụ.

Gói dữ liệu ACK là ký tự điều khiển truyền được gửi bởi thiết bị ở phía nhận đến thiết bị ở phía truyền trong quá trình truyền phiên truyền thông dữ liệu, và chỉ báo ACK rằng gói dữ liệu dịch vụ được gửi bởi phía truyền được nhận đúng.

Các gói dữ liệu được dò thấy ở giao diện mạng gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ, trong đó gói dữ liệu ACK đích đề cập đến gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng.

Gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng đề cập đến gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy cuối cùng ở các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy.

Nếu gói dữ liệu ACK đích được dò thấy ở giao diện mạng, chỉ báo rằng thiết bị ở phía nhận đã nhận tất cả các gói dữ liệu dịch vụ trước gói dữ liệu ACK đích.

Nếu gói dữ liệu ACK đích không được dò thấy ở giao diện mạng, chỉ báo rằng tồn tại gói dữ liệu dịch vụ hoặc trường hợp lỗi khác tồn tại ở thiết bị ở phía nhận, gói dữ liệu ACK đích được gửi bởi thiết bị ở phía nhận không đến được với giao diện mạng, hoặc tương tự. Do vậy, cần tiếp tục thực hiện dò ở giao diện mạng.

Các gói dữ liệu dịch vụ được gửi bởi thiết bị ở phía truyền và gói dữ liệu ACK đích, được gửi bởi thiết bị ở phía nhận, để báo nhận các gói dữ liệu dịch vụ đều đi qua giao diện mạng. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị ở phía truyền và thiết bị ở phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng, và độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được tính toán.

Khi ứng dụng thực, khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, thời điểm dò thứ nhất hiện tại T1 có thể được ghi nhận; khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, thời điểm dò thứ hai hiện tại được ghi nhận như là T2. Trong trường hợp này, chênh lệch thời gian giữa T2 và T1 là độ trễ không hoạt động.

Khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, chỉ báo rằng thiết bị ở phía nhận đã nhận tất cả các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy trước khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy. Trong trường hợp này, phía truyền ở trạng thái không hoạt động, và gói dữ liệu dịch vụ không được gửi.

Gói dữ liệu ACK đích được truyền bằng cách sử dụng giao diện mạng đến thiết bị ở phía truyền; và sau khi nhận gói dữ liệu ACK đích, thiết bị ở phía truyền tiếp tục phân phát gói dữ liệu dịch vụ. Gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất đề cập đến gói dữ liệu dịch vụ trước hết được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK được dò thấy ở giao diện mạng.

Bước 103: Xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Có thể được biết từ bước 102 rằng, độ trễ không hoạt động gồm thời gian cho gói dữ liệu ACK đích được truyền từ giao diện mạng đến thiết bị ở phía truyền, thời gian cho thiết bị ở phía truyền để thực hiện xử lý, và thời gian cho thiết bị ở phía truyền để truyền, khi thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo tương ứng với gói dữ liệu ACK đích, gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo đến giao diện mạng. Do vậy, độ trễ không hoạt động là thống kê về trễ xảy ra ở phía truyền, và liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được xác định theo độ trễ không hoạt động. Chẳng hạn, nếu độ trễ không hoạt động tương đối lớn, chỉ báo rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại.

Có thể có nhiều cách thức triển khai để xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không. Các chi tiết được mô tả theo các phương án thực hiện dưới đây.

Theo phương án thực hiện, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, và chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động, và gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy. Do vậy, độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được xác định và được biết theo độ trễ không hoạt động, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương pháp có thể gồm các bước sau:

Bước 201: Dò thấy, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Bước 202: Tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích.

Các hoạt động của bước 201 và bước 202 tương tự với các hoạt động của bước 101 và bước 102 theo phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng.

Bước 203: Khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động.

Trong quá trình thực thi dịch vụ, thiết bị ở phía truyền phân phát lần lượt các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại, cho tới khi phân phát xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ. Sau khi nhận số lượng đồng ý các gói dữ liệu dịch vụ, thiết bị ở phía nhận phân phát gói dữ liệu ACK đích để báo nhận số lượng đồng ý các gói dữ liệu dịch vụ.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, mỗi lần gói dữ liệu ACK đích được dò thấy ở giao diện mạng, hoạt động của bước 202 được thực hiện, tức là, độ trễ không hoạt động được tính toán. Nếu gói dữ liệu ACK đích được dò thấy nhiều lần, độ trễ không hoạt động được tính toán nhiều lần, cho tới khi truyền xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ.

Dò thấy rằng đã truyền xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại có thể được triển khai theo cờ bắt đầu và cờ kết thúc có trong các gói dữ liệu dịch vụ.

Khi truyền xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ, các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền theo bước 202 được cộng vào, để thu được tổng độ trễ không hoạt động.

Bước 204: Xác định liệu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, và nếu không, thực hiện bước 205; hoặc nếu có, thực hiện bước 206.

Độ trễ không hoạt động gồm thời gian cho gói dữ liệu ACK đích được truyền từ giao diện mạng đến thiết bị ở phía truyền, thời gian cho thiết bị ở phía truyền để thực hiện xử lý, và thời gian cho thiết bị ở phía truyền để truyền, khi thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo tương ứng với gói dữ liệu ACK đích, gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo đến giao diện mạng. Do vậy, thời gian không hoạt động là thống kê về độ trễ ở phía truyền, và tổng độ trễ không hoạt động là thống kê về độ trễ trong quá trình thực thi dịch vụ trong đó phía truyền sẽ truyền gói dữ liệu dịch vụ.

Do vậy, nếu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía

truyền.

Bước 205: Xác định liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nếu có, thực hiện bước 206; hoặc nếu không, thực hiện bước 207.

Bước 206: Xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Nếu tổng độ trễ không hoạt động nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai tiếp tục được xác định. Nếu ít nhất một độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền; và vấn đề có thể đã xuất hiện trên thiết bị ở phía truyền, hoặc vấn đề có thể đã xuất hiện trong quá trình truyền trong đó thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ đến giao diện mạng.

Ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai được xác định cụ thể theo trường hợp thực, và có thể biến đổi theo thay đổi phía truyền và phía nhận.

Các hoạt động của bước 204 và bước 205 không bị giới hạn ở thủ tục thực thi theo phương án thực hiện. Liệu độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai có thể được xác định trước, và nếu không, liệu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất sau đó được xác định. Miễn là tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Bước 207: Xác định rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía truyền.

Nếu tổng độ trễ không hoạt động nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, và độ trễ không hoạt động được tính toán trong một lần nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, có thể xác định được rằng không vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía

truyền. Do vậy, khả năng là vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được loại trừ khi xác định được rằng vấn đề xuất hiện in chất lượng mạng, có thể còn giảm khoảng dò.

Rõ ràng, như là cách thức triển khai khả thi khác, khi độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy thu được qua tính toán, liệu độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai có thể được xác định. Nếu có, chỉ báo rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền, và do vậy thủ tục có thể kết thúc ngay, mà không cần tính toán lại tổng độ trễ không hoạt động. Do vậy, việc dò thấy vấn đề có thể được thực hiện ngay ở phía truyền, để giải quyết vấn đề hiện tại.

Theo phương án thực hiện, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, và chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Sau đó, khi truyền xong các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại, các độ trễ không hoạt động được tính toán được cộng vào, để thu tổng độ trễ không hoạt động. Nếu độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò. Nếu xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía truyền, khả năng là vấn đề tồn tại ở phía truyền có thể được loại trừ khi vấn đề chất lượng tồn tại trên mạng, nhờ đó giảm khoảng dò.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế. Phương pháp có thể gồm các bước sau đây:

Bước 301: Dò thấy, ở giao diện mạng ở liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Bước 302: Dò thấy gói dữ liệu ACK.

Bước 303: Xác định liệu gói dữ liệu ACK có phải là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng, và nếu có, thực hiện bước 304; hoặc nếu không, trở về bước 302 tiếp tục thực hiện dò.

Liệu gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng trước khi gói dữ liệu ACK được dò thấy có thể được xác định bằng cách sử dụng các số thứ tự của các gói dữ liệu.

Thiết bị ở phía truyền phân phát lần lượt các gói dữ liệu dịch vụ về phía nhận theo các số thứ tự, trong đó gói dữ liệu ACK được sử dụng để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng, và gồm số thứ tự của gói dữ liệu dịch vụ sẽ nhận lần tới. Do vậy, nếu số thứ tự của gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng là 4, gói dữ liệu ACK đích được sử dụng để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ có số thứ tự là 4, và gói dữ liệu ACK đích gồm số thứ tự có số thứ tự là 5, do vậy gói dữ liệu dịch vụ có số thứ tự là 5 sẽ được nhận lần tới.

Thiết bị ở phía truyền có thể gửi các gói dữ liệu dịch vụ liên tiếp. Nếu thiết bị ở phía nhận nhận các gói dữ liệu dịch vụ liên tiếp, thiết bị ở phía nhận có thể chỉ báo gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ liên tiếp. Chẳng hạn, thiết bị ở phía truyền liên tục gửi ba gói dữ liệu dịch vụ có các số thứ tự lần lượt là 20, 30 và 40, và chỉ gói dữ liệu dịch vụ có số thứ tự bằng 40 cần được báo nhận. Do vậy, các gói dữ liệu dịch vụ liên tiếp được dò thấy ở giao diện mạng. Nếu các gói dữ liệu dịch vụ

liên tiếp đều đi qua giao diện mạng, gói dữ liệu ACK đích là dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ liên tiếp.

Nếu tất cả các gói dữ liệu dịch vụ tương ứng với gói dữ liệu ACK được dò thấy ở giao diện mạng, chỉ báo rằng gói dữ liệu dịch vụ đang không được truyền ở phía truyền, và phía truyền đang ở trạng thái chờ, và thiết bị ở phía truyền phân phát gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo chỉ khi nhận gói dữ liệu ACK.

Bước 304: Xác định rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, và do thấy gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích.

Sau khi gói dữ liệu ACK đích đi qua giao diện mạng, việc dò tiếp tục được thực hiện, để dò thấy gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được truyền đến giao diện mạng sau gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất cũng là gói dữ liệu dịch vụ tiếp tục được phân phát bởi thiết bị ở phía truyền sau khi thiết bị ở phía truyền nhận gói dữ liệu ACK đích.

Bước 305: Tính toán độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy.

Độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy.

Theo cách thức triển khai khả thi, sau khi gói dữ liệu ACK được dò thấy, và xác định được rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, thời điểm dò thứ nhất khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được ghi nhận; và khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, thời điểm dò thứ hai của việc được ghi nhận, và chênh lệch thời gian giữa thời điểm dò thứ hai và thời điểm dò thứ nhất được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động.

Bước 306: Xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Liệu độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai có thể được xác định, và nếu có, xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Như là cách thức triển khai khả thi khác, khi được dò thấy rằng truyền xong tất cả dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại, các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu được cộng vào, để thu tổng độ trễ không hoạt động.

Khi xác định được rằng tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai có thể được xác định mỗi lần một độ trễ không hoạt động thu được qua tính toán.

Khi tất cả các độ trễ không hoạt động nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và tổng độ trễ không hoạt động nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, chỉ báo rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía truyền; do vậy, khả năng là vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được loại trừ trong quá trình dò chất lượng.

Theo phương án thực hiện, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, và khi gói dữ liệu ACK được dò thấy và gói dữ liệu ACK được sử dụng để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy, xác định được rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích. Chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được tính toán,

trong đó chênh lệch thời gian được sử dụng làm độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Liệu tất cả các gói dữ liệu dịch vụ tương ứng với gói dữ liệu ACK đã đi qua giao diện mạng được xác định, do vậy độ chính xác tính toán độ trễ không hoạt động có thể được tăng; và liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được xác định và đã biết theo độ trễ không hoạt động, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế. Phương pháp có thể gồm các bước sau đây:

Bước 401: Dò thấy, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Bước 402: Tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích.

Gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy trước khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy ở giao diện mạng.

Bước 403: Khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động.

Bước 404: Xác định liệu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, và nếu không, thực hiện bước 405; hoặc nếu có, thực hiện bước 406.

Bước 405: Xác định liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, và nếu có, thực hiện bước 406; hoặc nếu không, thực hiện bước 407.

Bước 406: Xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Bước 407: Xác định rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía truyền.

Chi tiết về việc xác định liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không, có thể tham khảo phần mô tả theo phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 408: Khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, tính toán tổng độ trễ dịch vụ của các gói dữ liệu dịch vụ.

Tổng độ trễ truyền dịch vụ có thể là khoảng thời gian từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy ở giao diện mạng đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng được dò thấy ở giao diện mạng, hoặc khoảng thời gian từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy ở giao diện mạng đến thời điểm khi gói dữ liệu ACK cho gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng được dò thấy ở giao diện mạng. Trong trường hợp này, tổng độ trễ truyền dịch vụ gồm tổng độ trễ không hoạt động.

Bước 409: Tính toán chênh lệch giữa tổng độ trễ truyền dịch vụ và tổng độ trễ không hoạt động, để thu được tổng độ trễ truyền dịch vụ ở phía nhận.

Nếu tổng độ trễ truyền dịch vụ trừ đi tổng độ trễ không hoạt động, thu được tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận, tức là, thời gian cho các gói dữ liệu từ gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất đến gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng để được truyền từ giao diện mạng đến thiết bị ở phía nhận, cộng thời gian cho thiết bị ở phía nhận để thực hiện xử lý.

Bước 410: Tính toán tốc độ truyền dữ liệu ở phía nhận theo tổng lượng dữ liệu được truyền của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ và tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận.

Tốc độ truyền dữ liệu ở phía nhận có thể thu được tương đối đúng qua

tính toán theo tổng lượng dữ liệu được truyền của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ và tổng độ trễ truyền dữ liệu, trong đó tốc độ truyền dữ liệu có thể được sử dụng làm tiêu chí đánh giá chất lượng mạng ở phía nhận, để xác định liệu vấn đề có xuất hiện ở phía nhận hay không.

Lưu ý rằng, các hoạt động của bước 408 đến bước 410 không bị giới hạn ở thứ tự thực hiện theo phương án thực hiện, và các hoạt động có thể được thực hiện khi truyền xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ.

Theo phương án thực hiện, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian được sử dụng như là độ trễ không hoạt động, và sau khi truyền xong các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại, Các độ trễ không hoạt động được tính toán được cộng vào, để thu tổng độ trễ không hoạt động. Nếu độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò. Nếu xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía truyền, khả năng là vấn đề tồn tại ở phía truyền có thể được loại trừ khi vấn đề tồn tại ở mạng, nhờ đó giảm khoảng dò. Ngoài ra, khi truyền xong các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại, các thống kê về tổng độ trễ dịch vụ có thể còn được thu thập, và tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận có thể thu được theo tổng độ trễ không hoạt động, do vậy tốc độ truyền dữ liệu ở phía nhận có thể được thu thập tương đối đúng, được sử dụng làm tiêu chí khác để đánh giá chất lượng mạng, nhờ đó còn tăng độ chính xác dò chất lượng mạng.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế. Phương pháp có thể gồm các bước sau đây:

Bước 501: Dò thấy, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Theo phương án thực hiện, giao diện mạng là giao diện để triển khai liên kết giữa phía truyền và phía nhận, và chịu trách nhiệm báo hiệu tương tác và truyền dữ liệu giữa phía truyền và phía nhận. Giao diện mạng có thể là giao diện logic hoặc giao diện vật lý. Trong liên kết truyền thông dữ liệu, dữ liệu được gửi bởi thiết bị ở phía truyền trước hết được truyền đến giao diện mạng, và sau đó được truyền bởi giao diện mạng đến thiết bị ở phía nhận. Giao diện mạng có thể tồn tại độc lập với thiết bị ở phía truyền và thiết bị ở phía nhận.

Bước 502: Tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích.

Gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy trước khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy ở giao diện mạng.

Bước 503: Xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Đối với các cách thức triển khai khả thi cụ thể để tính toán độ trễ không hoạt động, và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không, có thể tham khảo phần mô tả theo một số phương án thực hiện nêu trên.

Bước 504: Tính toán độ trễ truyền dữ liệu từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy đến gói dữ liệu ACK được dò thấy để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ.

Khi nhận gói dữ liệu dịch vụ, thiết bị ở phía nhận có thể gửi gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ. Do vậy, đối với gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ, nếu gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ có gói dữ liệu ACK tương ứng, gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ có thể được sử dụng để tính toán độ trễ truyền dữ liệu.

Bước 505: Xác định, theo độ trễ truyền dữ liệu, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không.

Độ trễ truyền dữ liệu thu được thông qua tính toán ở bước 504 gồm thời điểm truyền số lượng thỏa thuận các gói dữ liệu dịch vụ từ giao diện mạng đến thiết bị ở phía nhận, thời gian cho thiết bị ở phía nhận để thực hiện xử lý, và thời điểm truyền gói dữ liệu ACK đích để báo nhận số lượng thỏa thuận của các gói dữ liệu dịch vụ từ thiết bị ở phía nhận đến giao diện mạng. Do vậy, độ trễ truyền dữ liệu là độ trễ do phía nhận. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng có tồn tại ở phía nhận có thể được xác định theo độ trễ truyền dữ liệu hay không. Chẳng hạn, nếu độ trễ truyền dữ liệu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía nhận, hoặc nếu độ trễ truyền dữ liệu nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía nhận, mà loại bỏ khả năng là vấn đề tồn tại ở phía nhận.

Theo phương án thực hiện, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận được dò thấy ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, và chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không có thể được xác định và biết theo độ trễ không hoạt động. Ngoài ra,

chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy có thể còn được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ truyền dữ liệu, và độ trễ truyền dữ liệu là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía nhận. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không có thể được xác định và được biết theo độ trễ truyền dữ liệu. Do vậy, bằng cách sử dụng giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện, đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò.

Đối với phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, nhằm mục đích mô tả đơn giản, theo phương án thực hiện mỗi phương pháp được mô tả như là tổ hợp các thao tác; tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên biết rằng, sáng chế không bị giới hạn bởi chuỗi hành động được mô tả, do theo sáng chế, một số bước có thể được thực hiện trong chuỗi khác hoặc đồng bộ. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên biết rằng, tất cả các phương án thực hiện được mô tả trong phần mô tả là các phương án thực hiện làm ví dụ, và các hoạt động và môđun liên quan không nhất thiết được yêu cầu bởi sáng chế.

Fig.6 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị có thể gồm môđun dò gói dữ liệu 601, môđun tính toán độ trễ không hoạt động 602 và môđun dò chất lượng thứ nhất 603.

Môđun dò gói dữ liệu 601 được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Giao diện mạng là giao diện để triển khai liên kết giữa phía truyền và phía nhận, và chịu trách nhiệm báo hiệu tương tác và truyền dữ liệu giữa phía truyền và phía nhận. Ở liên kết truyền thông dữ liệu, dữ liệu được gửi bởi thiết bị ở phía truyền trước hết được truyền đến giao diện mạng,

và sau đó được truyền bởi giao diện mạng đến thiết bị ở phía nhận. Phía truyền gồm thiết bị ở phía truyền và kênh truyền dữ liệu từ thiết bị ở phía truyền đến giao diện mạng, và phía nhận gồm thiết bị ở phía nhận và kênh truyền dữ liệu từ thiết bị ở phía nhận đến giao diện mạng.

Giao diện mạng có thể đề cập đến giao diện lu, phía truyền có thể đề cập đến phía mạng lõi, và phía nhận có thể đề cập đến phía RAN hoặc thiết bị đầu cuối; hoặc phía truyền có thể đề cập đến phía RAN hoặc thiết bị đầu cuối, và phía truyền có thể đề cập đến phía mạng lõi.

Ngoài ra, giao diện mạng có thể còn là giao diện mạng ở thiết bị ở phía nhận, và được tạo cấu hình để nhận hoặc gửi dữ liệu.

Môđun tính toán độ trễ không hoạt động 602 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy bởi môđun dò gói dữ liệu 601 sau gói dữ liệu ACK đích.

Gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng.

Trong quá trình thực thi dịch vụ, sau khi thiết lập kết nối với thiết bị ở phía nhận, thiết bị ở phía truyền phân chia tin nhắn dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại thành các gói dữ liệu dịch vụ, và phân phát các gói dữ liệu dịch vụ.

Việc tính toán độ trễ không hoạt động có thể được triển khai theo cách thức dưới đây:

khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, thời điểm dò thứ nhất hiện tại T1 có thể được ghi nhận; khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, thời điểm dò thứ hai hiện tại được ghi nhận như là T2. Trong trường hợp này, chênh lệch thời gian giữa T2 và T1 là độ trễ không hoạt động.

Môđun dò chất lượng thứ nhất 603 được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía

truyền.

Có thể được biết từ phần mô tả nêu trên là, độ trễ không hoạt động gồm thời gian cho gói dữ liệu ACK đích được truyền từ giao diện mạng đến thiết bị ở phía truyền, thời gian cho thiết bị ở phía truyền để thực hiện xử lý, và thời gian cho thiết bị ở phía truyền để truyền, khi thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo tương ứng với gói dữ liệu ACK đích, gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo đến giao diện mạng. Do vậy, thời gian không hoạt động là tổng kê về trễ do phía truyền, và liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được xác định theo độ trễ không hoạt động.

Như là cách thức triển khai khả thi, môđun dò chất lượng thứ nhất 603 có thể gồm:

môđun tính toán tổng độ trễ, được tạo cấu hình để: khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động;

môđun đánh giá thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định liệu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai; và

môđun xác định chất lượng thứ nhất, được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thứ nhất xác định rằng tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Mỗi lần gói dữ liệu ACK đích được dò thấy ở giao diện mạng, độ trễ không hoạt động được tính toán. Nếu gói dữ liệu ACK đích được dò thấy nhiều lần, độ trễ không hoạt động được tính toán nhiều lần, cho tới khi truyền xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ.

Dò thấy rằng truyền xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại có thể được triển khai theo cờ bắt đầu và cờ kết thúc có trong các gói dữ liệu dịch vụ.

Khi truyền xong tất cả các gói dữ liệu dịch vụ, các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền được cộng vào, để thu được tổng độ trễ không hoạt động.

Do vậy, nếu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền. Nếu tổng độ trễ không hoạt động nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, liệu độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai tiếp tục được xác định. Nếu ít nhất một độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, có thể xác nhận rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền; và vấn đề có thể đã xuất hiện trên thiết bị ở phía truyền, hoặc vấn đề có thể đã xuất hiện trong quá trình truyền trong đó thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ đến giao diện mạng.

Môđun xác định chất lượng thứ nhất còn được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thứ nhất xác định rằng tổng độ trễ không hoạt động nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, và mỗi độ trễ không hoạt động được tính toán nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía truyền. Nhờ đó, khả năng là vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được loại trừ khi xác định được rằng vấn đề xuất hiện ở chất lượng mạng, có thể còn giảm khoảng dò.

Như là cách thức triển khai khả thi khác, môđun dò chất lượng thứ nhất 603 có thể gồm:

môđun đánh giá thứ hai, được tạo cấu hình để xác định liệu độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai; và

môđun xác định chất lượng thứ hai, được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thứ hai xác định rằng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía

truyền.

Tức là, mỗi lần một độ trễ không hoạt động thu được qua tính toán, liệu độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai được xác định, và nếu có, chỉ báo rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Theo phương án thực hiện, thiết bị dò sẽ dò thấy, ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, và tính toán chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thông kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được xác định theo độ trễ không hoạt động, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò.

Fig.7 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Thiết bị có thể gồm môđun dò gói dữ liệu 701, môđun tính toán độ trễ không hoạt động 702, và môđun dò chất lượng thứ nhất 703.

Môđun dò gói dữ liệu 701 được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Môđun tính toán độ trễ không hoạt động 702 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK.

Môđun tính toán độ trễ không hoạt động 702 có thể gồm:

môđun dò thứ nhất 7021, được tạo cấu hình để dò gói dữ liệu ACK;

môđun đánh giá thứ ba 7022, được tạo cấu hình để xác định liệu gói dữ

liệu ACK là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng; và nếu không, kích hoạt môđun dò thứ nhất;

môđun dò thứ hai 7023, được tạo cấu hình để: khi kết quả của môđun đánh giá thứ ba là có, xác định rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, và dò thấy gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích,

trong đó dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, và chỉ báo rằng gói dữ liệu dịch vụ hiện không được truyền ở phía truyền, và phía truyền ở trạng thái chờ, và thiết bị ở phía truyền phân phát gói dữ liệu dịch vụ chỉ khi nhận gói dữ liệu ACK đích; và

môđun phụ tính toán độ trễ 7024, được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy.

Gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất cũng là gói dữ liệu dịch vụ tiếp tục được phân phát bởi thiết bị ở phía truyền sau khi thiết bị ở phía truyền nhận gói dữ liệu ACK đích.

Độ trễ không hoạt động là thống kê về thời điểm từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy.

Theo cách thức triển khai khả thi, khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, thời điểm dò thứ nhất khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy được ghi nhận; và khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, thời điểm dò thứ hai của việc dò thấy được ghi nhận, và chênh lệch thời gian giữa thời điểm dò thứ hai và thời điểm dò thứ nhất được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động.

Môđun dò chất lượng thứ nhất 703 được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía

truyền.

Đối với chức năng triển khai cụ thể của môđun dò chất lượng thứ nhất 703, có thể thực hiện tham khảo môđun dò chất lượng thứ nhất 603 theo phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án thực hiện, thiết bị dò sẽ dò thấy, ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, và tính toán chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được xác định và được biết theo độ trễ không hoạt động, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò.

Fig.8 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế. Thiết bị có thể gồm môđun dò gói dữ liệu 801, môđun tính toán độ trễ không hoạt động 802, môđun dò chất lượng thứ nhất 803, môđun tính toán độ trễ dịch vụ 804, môđun tính toán tổng độ trễ truyền 805 và môđun tính toán tốc độ truyền 806.

Môđun dò gói dữ liệu 801 được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Môđun tính toán độ trễ không hoạt động 802 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau gói dữ liệu ACK đích,

trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy trước khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy ở giao diện mạng.

Môđun dò chất lượng thứ nhất 803 được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Môđun dò chất lượng thứ nhất 803 có thể gồm:

môđun tính toán tổng độ trễ 8031, được tạo cấu hình để: khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động;

môđun đánh giá thứ nhất 8032, được tạo cấu hình để xác định liệu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai; và

môđun xác định chất lượng thứ nhất 8033, được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thứ nhất xác định rằng tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Khi môđun đánh giá thứ nhất xác định rằng tổng độ trễ không hoạt động nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, và các độ trễ không hoạt động được tính toán đều nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, môđun xác định chất lượng thứ nhất xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

Môđun tính toán độ trễ dịch vụ 804 được tạo cấu hình để: khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, tính toán tổng độ trễ dịch vụ của các gói dữ liệu dịch vụ.

Tổng độ trễ truyền dịch vụ có thể là khoảng thời gian từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất để thực thi dịch vụ hiện tại được dò thấy ở giao diện mạng đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng được dò thấy ở giao diện mạng, hoặc khoảng thời gian từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy ở giao diện mạng đến thời điểm khi gói dữ

liệu ACK đích cho gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng được dò thấy ở giao diện mạng. Trong trường hợp này, tổng độ trễ truyền dịch vụ gồm tổng độ trễ không hoạt động.

Môđun tính toán tổng độ trễ truyền 805 được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch giữa tổng độ trễ truyền dịch vụ và tổng độ trễ không hoạt động, để thu được tổng độ trễ truyền dịch vụ ở phía nhận.

Nếu tổng độ trễ truyền dịch vụ trừ đi tổng độ trễ không hoạt động, thu được tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận, tức là, thời gian cho các gói dữ liệu từ gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất đến gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng để được truyền từ giao diện mạng đến thiết bị ở phía nhận, cộng thời gian cho thiết bị ở phía nhận để thực hiện xử lý.

Môđun tính toán tốc độ truyền 806 được tạo cấu hình để tính toán tốc độ truyền dữ liệu ở phía nhận theo tổng lượng dữ liệu được truyền của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ và tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận.

Tốc độ truyền dữ liệu thu được thông qua tính toán cũng có thể được sử dụng làm tiêu chí đánh giá chất lượng mạng ở phía nhận, để xác định liệu vấn đề xuất hiện ở phía nhận.

Theo phương án thực hiện, thiết bị dò sẽ dò thấy, ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, tính toán chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, trong đó chênh lệch thời gian được sử dụng làm độ trễ không hoạt động, và sau khi truyền xong các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại, cộng các độ trễ không hoạt động được tính toán, để thu tổng độ trễ không hoạt động. Nếu độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền, do vậy đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng

xuất hiện có thể được xác định cụ thể, nhờ đó tăng độ chính xác dò. Nếu xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía truyền, khả năng là vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được loại trừ khi vấn đề tồn tại ở mạng, nhờ đó giảm khoảng dò. Ngoài ra, khi truyền xong các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ hiện tại, các thống kê về tổng độ trễ truyền dịch vụ có thể còn được thu thập, và độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận có thể thu được theo tổng độ trễ không hoạt động, do vậy tốc độ truyền dữ liệu ở phía nhận có thể được thu thập tương đối đúng, được sử dụng làm tiêu chí khác để đánh giá chất lượng mạng, nhờ đó tăng độ chính xác dò chất lượng mạng.

Fig.9 là lược đồ cấu trúc của thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế. Thiết bị có thể gồm môđun dò gói dữ liệu 901, môđun tính toán độ trễ không hoạt động 902, môđun dò chất lượng thứ nhất 903, môđun tính toán độ trễ truyền 904, và môđun dò chất lượng thứ hai 905.

Môđun dò gói dữ liệu 901 được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng ở liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Môđun tính toán độ trễ không hoạt động 902 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích.

Gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy trước khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy ở giao diện mạng.

Môđun dò chất lượng thứ nhất 903 được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Đối với môđun dò gói dữ liệu, môđun tính toán độ trễ không hoạt động, và môđun dò chất lượng thứ nhất, có thể thực hiện tham khảo các môđun

tương ứng được thể hiện trên các hình từ Fig.6 đến Fig.8.

Môđun tính toán độ trễ truyền 904 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ truyền dữ liệu từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy đến gói dữ liệu ACK được dò thấy để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ.

Môđun dò chất lượng thứ hai 905 được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ truyền dữ liệu, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không.

Độ trễ truyền dữ liệu thu được thông qua tính toán gồm thời điểm truyền gói dữ liệu dịch vụ từ giao diện mạng đến thiết bị ở phía nhận, thời gian cho thiết bị ở phía nhận để thực hiện xử lý, và thời điểm truyền gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ từ thiết bị ở phía nhận đến giao diện mạng. Do vậy, độ trễ truyền dữ liệu là độ trễ do phía nhận. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng tồn tại ở phía nhận có thể được xác định theo độ trễ truyền dữ liệu. Chẳng hạn, nếu độ trễ truyền dữ liệu lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía nhận, hoặc nếu độ trễ truyền dữ liệu nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, có thể xác định được rằng vấn đề chất lượng mạng không tồn tại ở phía nhận, mà loại bỏ khả năng là vấn đề tồn tại ở phía nhận.

Theo phương án thực hiện, thiết bị dò sẽ dò thấy, ở giao diện mạng của liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, và tính toán chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ không hoạt động, và độ trễ không hoạt động là thống kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía truyền. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền có thể được xác định và được biết theo độ trễ không hoạt động. Ngoài ra, chênh lệch thời gian giữa thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy và thời điểm khi gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ

được dò thấy có thể còn được tính toán, trong đó chênh lệch thời gian là độ trễ truyền dữ liệu, và độ trễ truyền dữ liệu là thông kê về thời gian truyền dữ liệu và xử lý ở phía nhận. Do vậy, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không có thể được xác định và được biết theo độ trễ truyền dữ liệu. Bằng cách sử dụng giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện, đoạn cụ thể trong đó vấn đề chất lượng mạng xuất hiện có thể được xác định cụ thể, tăng độ chính xác dò.

Theo giải pháp dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện sáng chế, ánh xạ gương có thể được thực hiện trên giao diện mạng, và nhờ đó dữ liệu được truyền ở giao diện mạng có thể được biết. Do vậy, thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp, khi ứng dụng thực, thành thiết bị dò chất lượng mạng được tạo cấu hình để dò gói dữ liệu được truyền của giao diện mạng, và thiết bị dò chất lượng mạng trong đó thiết bị theo sáng chế được khai triển có thể tăng độ chính xác dò chất lượng mạng, và có thể định vị đoạn mạng trong đó vấn đề xuất hiện.

Ngoài ra, giao diện mạng có thể còn là giao diện mạng ở thiết bị ở phía nhận. Do vậy, thiết bị dò chất lượng mạng theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn được tích hợp vào thiết bị ở phía nhận, và thiết bị ở phía nhận trong đó thiết bị theo sáng chế được khai triển có thể định vị đoạn mạng trong đó vấn đề xuất hiện, loại bỏ vấn đề ở thiết bị ở phía nhận, và tăng độ chính xác dò chất lượng mạng. Khi ứng dụng thực, thiết bị ở phía nhận có thể đề cập đến thiết bị mạng truy nhập vô tuyến, thiết bị mạng lõi, hoặc thiết bị người dùng, trong đó thiết bị mạng truy nhập vô tuyến có thể đề cập đến thiết bị như trạm gốc. Có thể được biết từ phần mô tả nêu trên rằng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm cùng với nền phần cứng đa năng cần thiết. Do vậy, như được thể hiện trên Fig.10, sáng chế còn đề xuất thiết bị dò chất lượng mạng, trong đó thiết bị dò chất

lượng mạng chủ yếu gồm bộ nhận 1001, và bộ xử lý 1002 được kết nối với bộ nhận 1001 bằng cách sử dụng đường truyền.

Bộ nhận 1001 được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận.

Bộ xử lý 1002 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Bộ xử lý có thể là khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), hoặc là mạch tích hợp hướng ứng dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), hoặc là một hoặc nhiều mạch tích hợp được cấu hình để triển khai các phương án thực hiện sáng chế.

Giao diện mạng có thể đề cập đến giao diện Iu, phía truyền có thể đề cập đến phía mạng lõi, và phía nhận có thể đề cập đến phía RAN hoặc thiết bị đầu cuối; hoặc phía truyền có thể đề cập đến phía RAN hoặc phía thiết bị đầu cuối, và phía nhận có thể đề cập đến phía mạng lõi. Giao diện Iu chịu trách nhiệm truyền dữ liệu giữa mạng lõi và RAN, và thiết bị đầu cuối được kết nối với mạng lõi bằng cách sử dụng RAN.

Thiết bị dò chất lượng mạng có thể triển khai cụ thể các phương pháp được thể hiện trên Fig.1 đến Fig.5. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được thể hiện trên Fig.11, sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng lõi, trong đó thiết bị mạng lõi gồm bộ nhận 1101, và bộ xử lý 1102 được kết nối với bộ nhận 1101 bằng cách sử dụng đường.

Bộ nhận 1101 được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị mạng lõi và thiết bị phía truyền, trong đó

các gói dữ liệu gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ.

Bộ xử lý 1102 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Bộ xử lý có thể là CPU, hoặc là ASIC, hoặc là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để triển khai các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị ở phía truyền có thể là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến, hoặc thiết bị khác ở phía mạng lõi và cần thực hiện truyền dữ liệu với thiết bị mạng lõi.

Như được thể hiện trên Fig.12, sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng truy nhập vô tuyến, trong đó thiết bị mạng truy nhập vô tuyến gồm bộ nhận 1201, và bộ xử lý 1202 được kết nối với bộ nhận 1201 bằng cách sử dụng đường truyền.

Bộ nhận 1201 được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị phía truyền, trong đó các gói dữ liệu gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ.

Bộ xử lý 1202 được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không.

Bộ xử lý có thể là CPU, hoặc ASIC, hoặc là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để triển khai các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị ở phía truyền có thể đề cập đến thiết bị hoặc thiết bị đầu cuối ở phía mạng lõi, hoặc có thể đề cập đến thiết bị khác ở RAN và cần thực hiện truyền dữ liệu với thiết bị RAN.

Các phương án thực hiện sáng chế đều được mô tả theo cách tiến triển, đối với các phần giống nhau theo các phương án thực hiện, phần viện dẫn có thể được thực hiện với các phương án thực hiện này, và mỗi phương án thực hiện tập trung vào sự khác biệt với các phương án thực hiện khác. Thiết bị được bộc lộ theo các phương án thực hiện được mô tả tương đối đơn giản do nó tương ứng với phương pháp được bộc lộ theo các phương án thực hiện, và đối với các phần liên quan đến các phần của phương pháp, phần viện dẫn có thể được thực hiện đến phần mô tả phương pháp.

Cuối cùng, lưu ý rằng trong phần mô tả này, các thuật ngữ quan hệ như thứ nhất và thứ hai chỉ được sử dụng để phân biệt một thực thể hoặc hoạt động với nhau, và không nhất thiết cần hoặc ám chỉ rằng mối quan hệ thực bất kỳ hoặc chuỗi tồn tại giữa các thực thể hoặc các hoạt động này. Ngoài ra, các thuật ngữ “gồm”, “bao gồm”, hoặc biến thể khác bất kỳ của chúng được nhằm bao phủ bao hàm không loại trừ, do vậy quá trình, phương pháp, vật, hoặc thiết bị gồm danh sách các phần tử không chỉ gồm các phần tử đó mà còn gồm các phần tử khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc còn gồm các phần tử gắn với quá trình này, phương pháp, vật, hoặc thiết bị. Phần tử mà đứng trước là “gồm...” không, mà không có thêm ràng buộc, loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống nhau bổ sung trong quá trình, phương pháp, vật, hoặc thiết bị gồm phần tử.

Để dễ mô tả, thiết bị nêu trên được mô tả bằng các phân chia các chức năng thành các khối khác nhau. Rõ ràng, khi sáng chế được triển khai, các chức năng của mỗi khối có thể được triển khai trong một hoặc nhiều chi tiết phần mềm và/hoặc phần cứng.

Có thể được biết từ phần mô tả các cách thức triển khai nêu trên rằng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế

có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm bên cạnh nền phần cứng đa năng cần thiết. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ, như ROM/RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang, và gồm một số lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện hoặc ở một phần của các phương án thực hiện sáng chế.

Các phương án thực hiện được bộc lộ trên đây được mô tả để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực triển khai hoặc sử dụng sáng chế. Các biến thể khác nhau được thực hiện cho các phương án thực hiện sẽ là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý tổng quát được định nghĩa ở đây cũng có thể được triển khai theo các phương án thực hiện khác mà không xa rời nguyên lý hoặc phạm vi sáng chế. Do vậy, sáng chế không được nhằm giới hạn ở các phương án thực hiện này được minh họa ở đây, mà sẽ được hiểu theo nghĩa rộng nhất nhất quán với các nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dò chất lượng mạng bao gồm các bước:

dò thấy, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, trong đó các gói dữ liệu bao gồm gói dữ liệu báo nhận (acknowledgement, ACK) đích và các gói dữ liệu dịch vụ;

tính toán độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và

xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không;

trong đó độ trễ không hoạt động bao gồm thời gian cho gói dữ liệu ACK đích cần được truyền từ giao diện mạng sang thiết bị ở phía truyền, thời gian cho thiết bị ở phía truyền để thực hiện xử lý, và thời gian cho thiết bị ở phía truyền để truyền, khi thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo tương ứng với gói dữ liệu ACK đích, gói dữ liệu dịch vụ tiếp đến giao diện mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền bao gồm các bước:

khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động; và

khi xác định được rằng tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền; hoặc,

khi ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc tính toán độ trễ không hoạt động từ dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích bao gồm các bước:

dò thấy gói dữ liệu ACK;

xác định liệu gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng; và

nếu gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng trong các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng, xác định rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, dò thấy gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, và tính toán độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy; hoặc

nếu gói dữ liệu ACK không phải là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng trong các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng, tiếp tục thực hiện bước dò thấy gói dữ liệu ACK.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, tính toán tổng độ trễ truyền dịch vụ của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ;

tính toán độ chênh lệch giữa tổng độ trễ truyền dịch vụ và tổng độ trễ không hoạt động, để thu được tổng độ trễ truyền dịch vụ ở phía nhận; và

tính toán tốc độ truyền dịch vụ ở phía nhận theo tổng lượng dữ liệu được truyền của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ và tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

tính toán độ trễ truyền dữ liệu từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy thời điểm khi gói dữ liệu ACK được dò thấy để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy; và

xác định, theo độ trễ truyền dữ liệu, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó giao diện mạng là giao diện Iu, phía truyền là phía mạng lõi, và phía nhận là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng; hoặc phía truyền là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng, và phía nhận là phía mạng lõi.

7. Thiết bị dò chất lượng mạng bao gồm:

môđun dò gói dữ liệu được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng trong liên kết truyền thông dữ liệu, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía nhận, trong đó các gói dữ liệu bao gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ;

môđun tính toán độ trễ không hoạt động được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và

môđun dò chất lượng thứ nhất được tạo cấu hình để xác định, theo độ

trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía truyền hay không;

trong đó độ trễ không hoạt động bao gồm thời gian cho gói dữ liệu ACK đích cần được truyền từ giao diện mạng sang thiết bị ở phía truyền, thời gian cho thiết bị ở phía truyền để thực hiện xử lý, và thời gian cho thiết bị ở phía truyền để truyền, khi thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo tương ứng với gói dữ liệu ACK đích, gói dữ liệu dịch vụ tiếp đến giao diện mạng.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó môđun dò chất lượng bao gồm:

môđun tính toán tổng độ trễ được tạo cấu hình để: khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, cộng thêm các độ trễ không hoạt động được tính toán trong quá trình truyền dữ liệu, để thu tổng độ trễ không hoạt động;

môđun đánh giá thứ nhất được tạo cấu hình để xác định liệu tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc liệu ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai; và

môđun xác định chất lượng thứ nhất được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thứ nhất xác định rằng tổng độ trễ không hoạt động lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, hoặc ít nhất một trong các độ trễ không hoạt động được tính toán lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai, xác định rằng vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền.

9. Thiết bị theo điểm 7, trong đó môđun tính toán độ trễ không hoạt động bao gồm:

môđun dò thứ nhất được tạo cấu hình để dò gói dữ liệu ACK;

môđun đánh giá thứ ba được tạo cấu hình để xác định liệu gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của

các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng; và nếu gói dữ liệu ACK không phải là gói dữ liệu ACK tương ứng với gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng trong các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy ở giao diện mạng, kích hoạt môđun dò thứ nhất;

môđun dò thứ hai được tạo cấu hình để: khi kết quả của môđun đánh giá thứ ba là có, xác định rằng gói dữ liệu ACK là gói dữ liệu ACK đích, và dò thấy gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích; và

môđun phụ tính toán độ trễ được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ thời điểm khi gói dữ liệu ACK đích được dò thấy đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị còn bao gồm:

môđun tính toán độ trễ dịch vụ được tạo cấu hình để: khi truyền tất cả các gói dữ liệu dịch vụ để thực thi dịch vụ được hoàn thành, tính toán tổng độ trễ truyền dịch vụ của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ;

môđun tính toán tổng độ trễ truyền được tạo cấu hình để tính toán chênh lệch giữa tổng độ trễ truyền dịch vụ và tổng độ trễ không hoạt động, để thu được tổng độ trễ truyền dịch vụ ở phía nhận; và

môđun tính toán tốc độ truyền được tạo cấu hình để tính toán tốc độ truyền dữ liệu ở phía nhận theo tổng lượng dữ liệu được truyền của tất cả các gói dữ liệu dịch vụ và tổng độ trễ truyền dữ liệu ở phía nhận.

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó thiết bị còn bao gồm:

môđun tính toán độ trễ truyền được tạo cấu hình để tính toán độ trễ truyền dữ liệu từ thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ được dò thấy đến gói dữ liệu ACK được dò thấy để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ bất kỳ; và

môđun dò chất lượng thứ hai được tạo cấu hình để xác định, theo độ trễ truyền dữ liệu, liệu vấn đề chất lượng mạng có tồn tại ở phía nhận hay không.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó giao diện mạng là giao diện Iu, phía truyền là phía mạng lõi, và phía nhận là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng; hoặc phía truyền là phía mạng truy nhập vô tuyến hoặc thiết bị đầu cuối người dùng, và phía nhận là phía mạng lõi.

13. Thiết bị mạng lõi bao gồm:

bộ nhận được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng, các gói dữ liệu được truyền giữa thiết bị mạng lõi và thiết bị phía truyền, trong đó các gói dữ liệu bao gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền;

trong đó độ trễ không hoạt động bao gồm thời gian cho gói dữ liệu ACK đích cần được truyền từ giao diện mạng sang thiết bị ở phía truyền, thời gian cho thiết bị ở phía truyền để thực hiện xử lý, và thời gian cho thiết bị ở phía truyền để truyền, khi thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo tương ứng với gói dữ liệu ACK đích, gói dữ liệu dịch vụ tiếp đến giao diện mạng.

14. Thiết bị mạng truy nhập vô tuyến bao gồm:

bộ nhận được tạo cấu hình để dò, ở giao diện mạng, các gói dữ liệu

được truyền giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị phía truyền, trong đó các gói dữ liệu bao gồm gói dữ liệu ACK đích và các gói dữ liệu dịch vụ; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để tính toán độ trễ không hoạt động từ gói dữ liệu ACK đích đến thời điểm khi gói dữ liệu dịch vụ thứ nhất được dò thấy sau khi gói dữ liệu ACK đích, trong đó gói dữ liệu ACK đích là gói dữ liệu ACK để báo nhận gói dữ liệu dịch vụ cuối cùng của các gói dữ liệu dịch vụ được dò thấy; và xác định, theo độ trễ không hoạt động, liệu vấn đề chất lượng mạng tồn tại ở phía truyền;

trong đó độ trễ không hoạt động bao gồm thời gian cho gói dữ liệu ACK đích cần được truyền từ giao diện mạng sang thiết bị ở phía truyền, thời gian cho thiết bị ở phía truyền để thực hiện xử lý, và thời gian cho thiết bị ở phía truyền để truyền, khi thiết bị ở phía truyền gửi gói dữ liệu dịch vụ tiếp theo tương ứng với gói dữ liệu ACK đích, gói dữ liệu dịch vụ tiếp đến giao diện mạng.

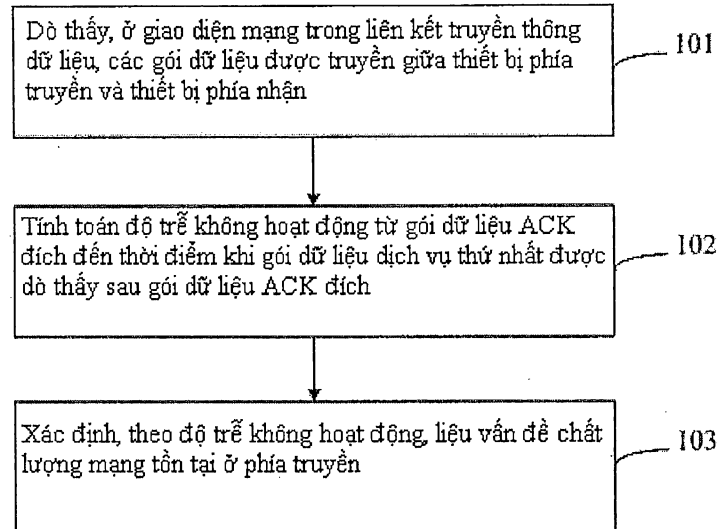


Fig.1

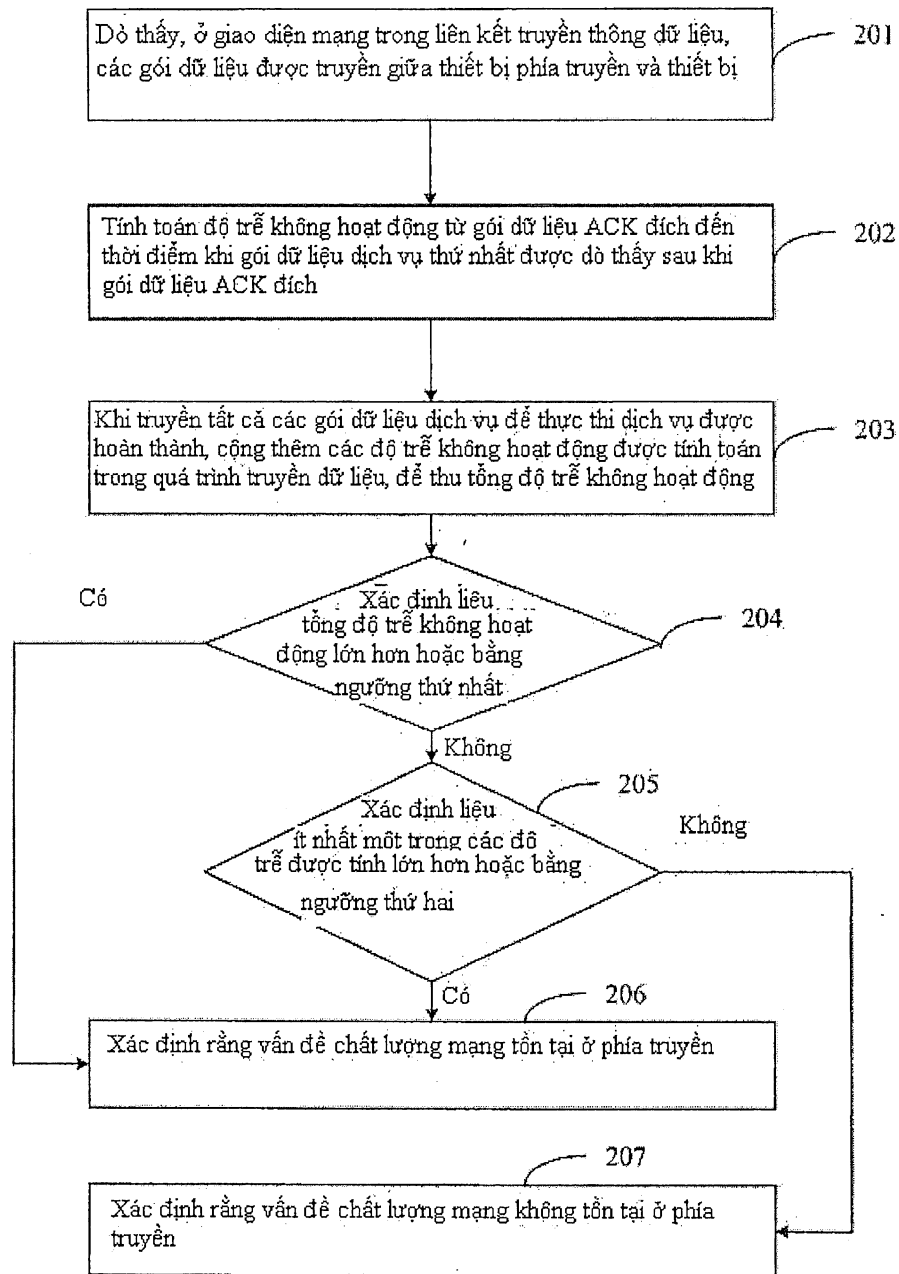


Fig.2

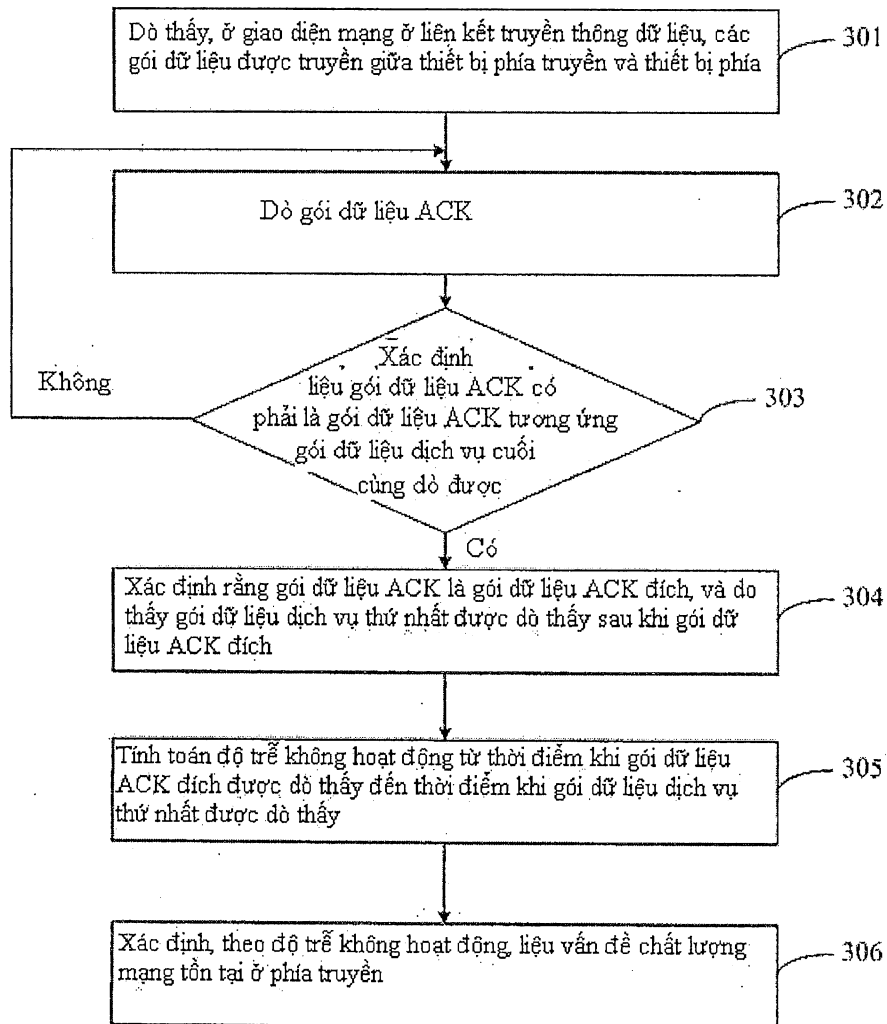


Fig.3

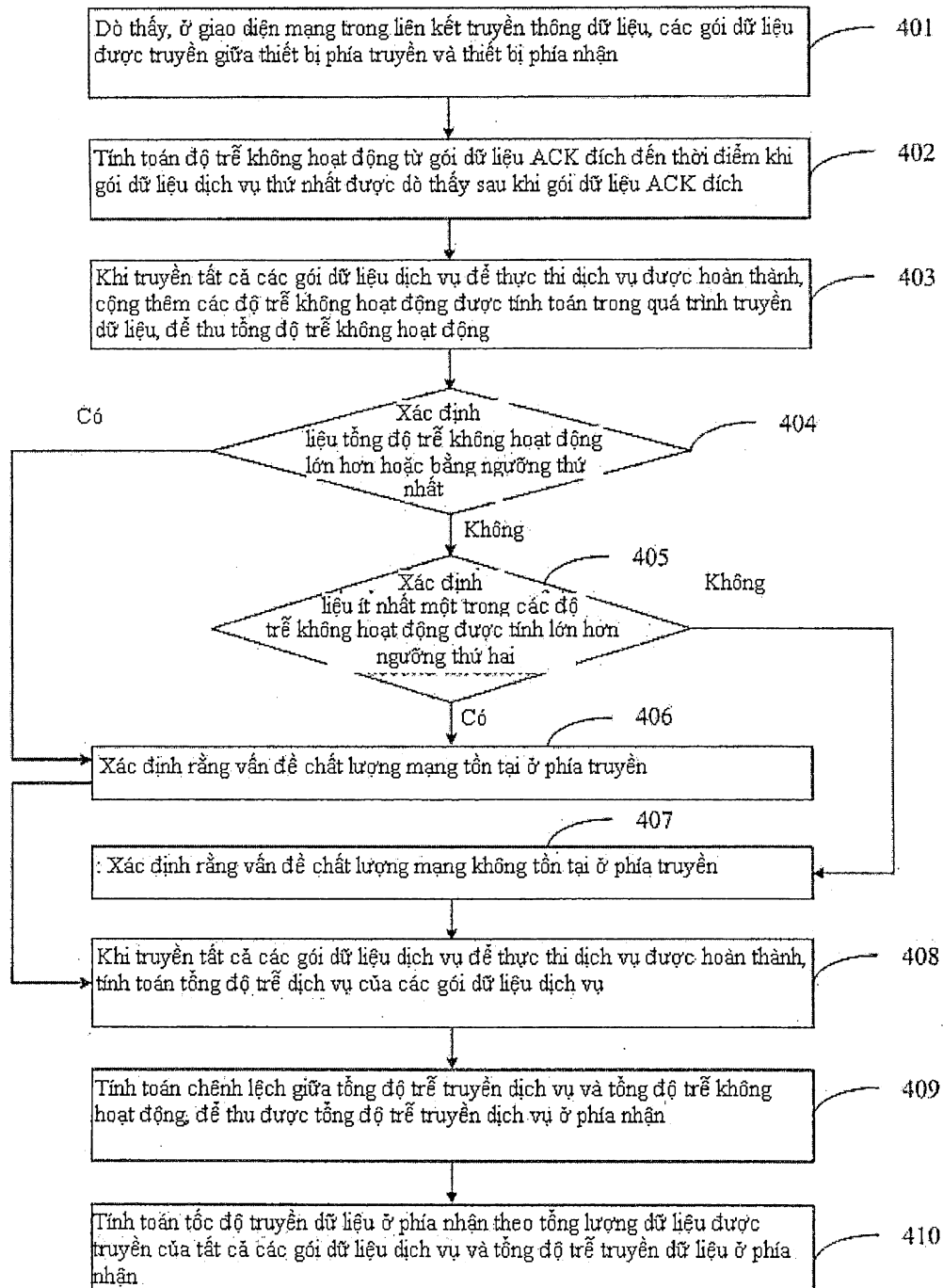


Fig.4

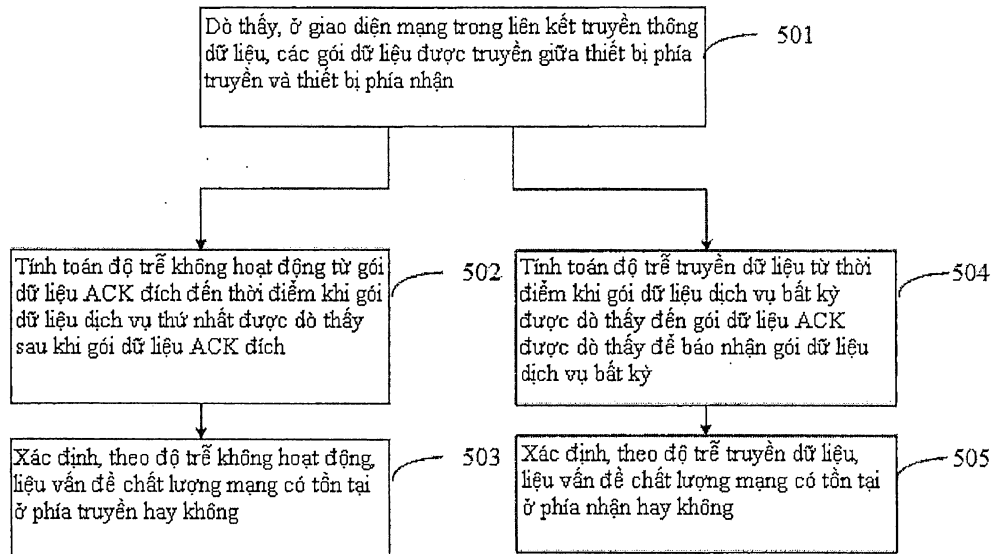


Fig.5

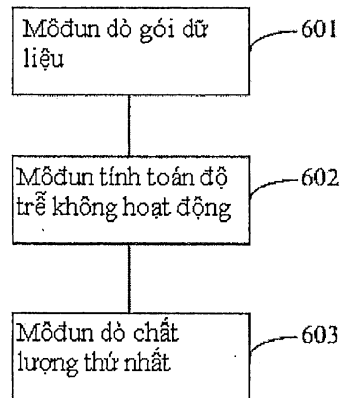


Fig.6

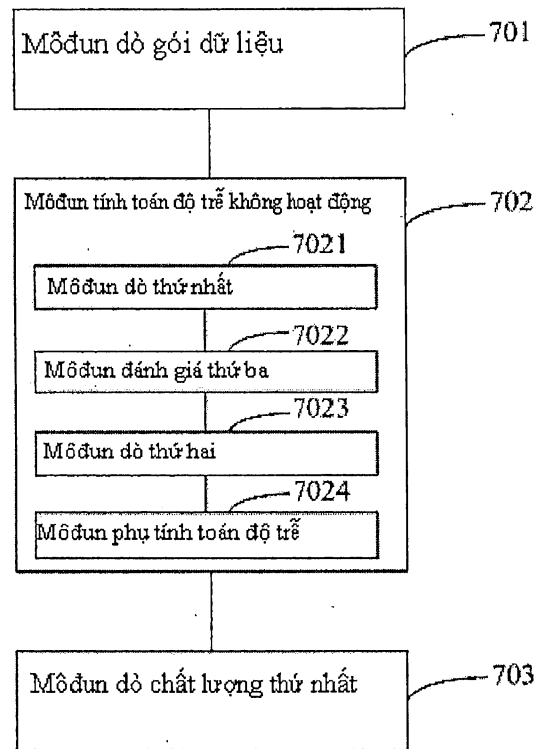


Fig.7

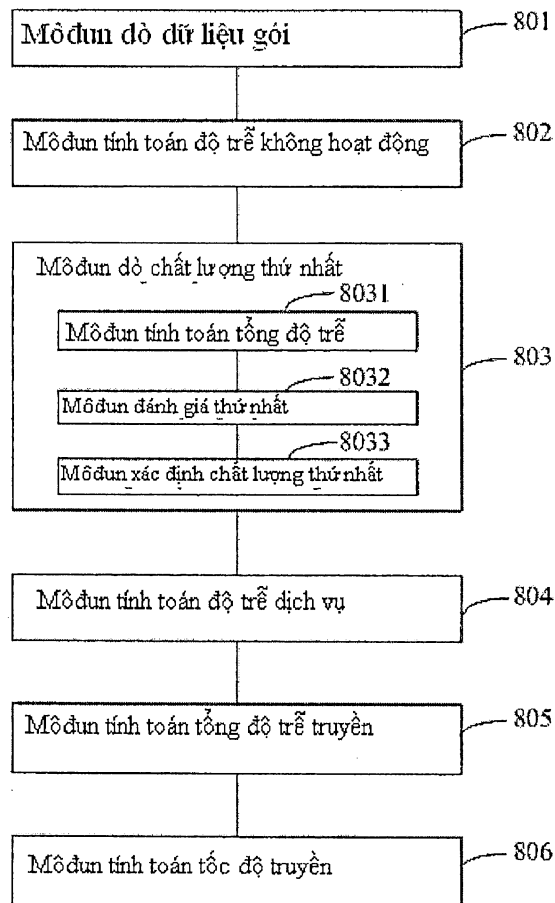


Fig.8

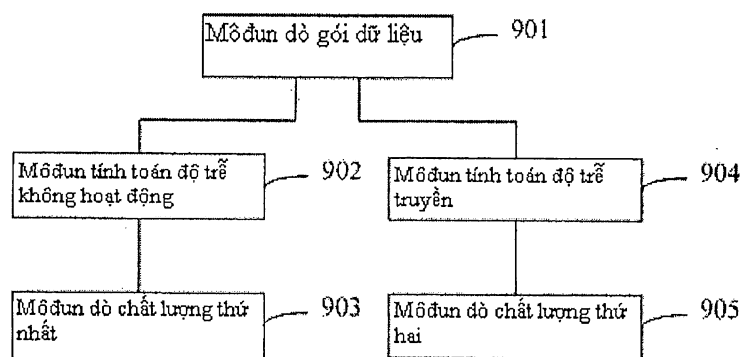


Fig.9

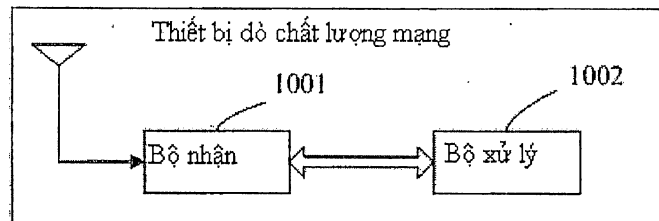


Fig.10

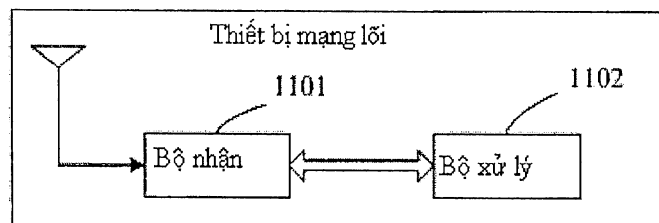


Fig.11

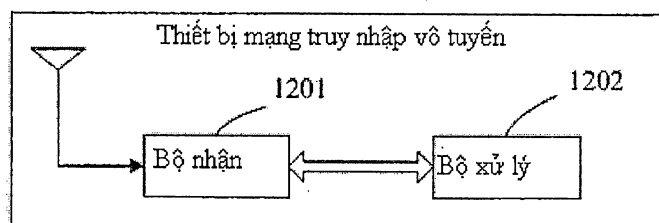


Fig.12