



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0051404
(51)^{2021.01} H04W 76/14; H04W 92/18; H04W 88/04; H04W 4/46 (13) B

(21) 1-2022-05482 (22) 02/12/2020
(86) PCT/CN2020/133342 02/12/2020 (87) WO 2021/159823 19/08/2021
(30) 202010091485.5 13/02/2020 CN
(45) 25/09/2025 450 (43) 25/10/2022 415A
(73) ZTE CORPORATION (CN)
ZTE Plaza Keji Road South, Hi-Tech Industrial Park, Nanshan Shenzhen,
Guangdong 518057, China
(72) WANG Mengzhen (CN); CHEN Lin (CN); ZHANG Boyuan (CN).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ CHUYỂN MẠCH KẾT NỐI, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TẠO CẤU HÌNH CHUYỂN MẠCH KẾT NỐI, NÚT TRUYỀN THÔNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ

(21) 1-2022-05482

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị chuyển mạch kết nối, phương pháp và thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối, nút truyền thông và phương tiện lưu trữ. Phương pháp chuyển mạch kết nối bao gồm: nhận thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối; và chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất để truyền thông với nút đích sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối.

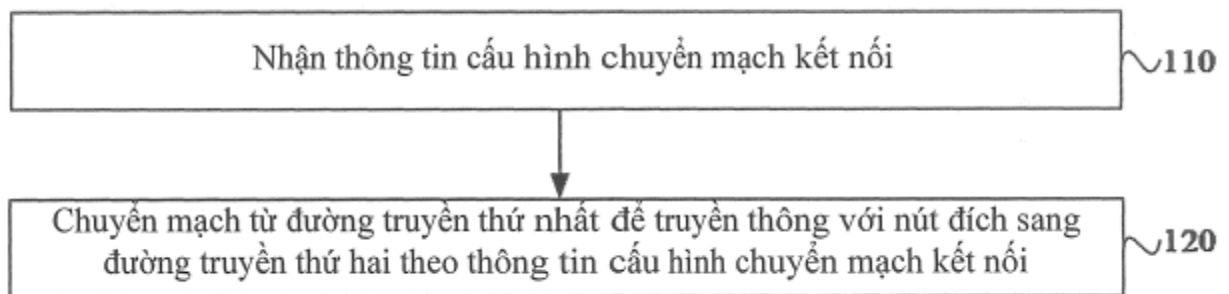


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến mạng truyền thông vô tuyến, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị chuyển mạch kết nối, phương pháp và thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối, nút truyền thông và phương tiện lưu trữ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các dịch vụ đa phương tiện không dây, mọi người ngày càng đòi hỏi tốc độ dữ liệu cao hơn và trải nghiệm người dùng tốt hơn, cũng như dung lượng hệ thống và phạm vi phủ sóng lớn hơn của mạng không dây. Thiết bị đầu cuối di động không chỉ có thể truyền thông trực tiếp với nút đích (chẳng hạn như trạm gốc hoặc các thiết bị đầu cuối di động khác), mà còn phải có thể thực hiện truyền dữ liệu với nút đích thông qua chuyển tiếp dựa trên liên kết biên, nhờ đó hỗ trợ phạm vi ứng dụng và dịch vụ rộng hơn, mở rộng phạm vi phủ sóng và giảm điện năng tiêu thụ. Hiện nay, đang còn thiếu cơ chế hiệu quả để xác định kết nối truyền thông giữa thiết bị đầu cuối di động và nút đích, và việc không thích ứng với các điều kiện mạng khác nhau có thể dẫn đến gián đoạn dịch vụ, chất lượng dịch vụ kém và độ tin cậy thấp của các kết nối truyền thông.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị chuyển mạch kết nối, phương pháp và thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối, nút truyền thông và phương tiện lưu trữ, để cải thiện tính linh hoạt và độ tin cậy của truyền thông vô tuyến.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch kết nối được áp dụng cho thiết bị người dùng thứ nhất (User equipment: UE) bao gồm nhận thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối, và chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất để truyền thông với nút đích sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối được áp dụng cho trạm gốc bao gồm gửi thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối đến UE thứ nhất, và truyền dữ liệu với UE thứ nhất.

Phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị chuyển mạch kết nối bao gồm mô-đun nhận thông tin cấu hình được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối, và mô-đun chuyển mạch kết nối được tạo cấu hình để chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất để truyền thông với nút đích sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối.

Phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm mô-đun gửi thông tin cấu hình được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối đến UE thứ nhất, và mô-đun truyền dữ liệu được tạo cấu hình để truyền dữ liệu với UE thứ nhất.

Phương án khác của sáng chế đề xuất nút truyền thông bao gồm: ít nhất một bộ xử lý; và thiết bị lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một chương trình. Ít nhất một chương trình khi được thực hiện bằng ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối hoặc phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối được mô tả ở trên.

Phương án khác nữa của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính khi được thực hiện bằng bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối hoặc phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối được mô tả ở trên

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là giản đồ của kết nối truyền thông trong hệ thống truyền thông vô tuyến;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là giản đồ của quá trình truyền gói dữ liệu đường lên theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là giản đồ của quá trình truyền gói dữ liệu đường xuống theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là giản đồ của việc thực hiện chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là giản đồ của việc chuyển mạch kết nối truyền thông với UE theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là giản đồ của việc thực hiện chuyển mạch kết nối theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là giản đồ của việc thực hiện chuyển mạch kết nối theo phương án khác của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là giản đồ của thiết bị chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là giản đồ của thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế; và

Fig.12 là giản đồ của cấu trúc phần cứng của nút truyền thông theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả bên dưới dựa trên các hình vẽ và các phương án. Có thể hiểu rằng các phương án cụ thể được mô tả ở đây chỉ được sử dụng để giải thích sáng chế và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Cần lưu ý rằng các phương án và các đặc điểm của các phương án của sáng chế có thể được kết hợp tùy ý nếu không có xung đột. Ngoài ra, cần lưu ý thêm rằng để việc mô tả được dễ dàng, các hình vẽ chỉ thể hiện một phần mà không phải tất cả các cấu trúc liên quan đến sáng chế.

Trong hệ thống truyền thông vô tuyến, mạng di động trung tâm trạm gốc truyền thông có những hạn chế rõ ràng về khả năng hỗ trợ các dịch vụ có tốc độ dữ liệu cao và các dịch vụ khoảng cách gần, dẫn đến sự xuất hiện của công nghệ truyền thông thiết bị-đến-thiết bị (Device-to-Device: D2D). UE không chỉ truyền thông trực tiếp với nút đích (chẳng hạn như trạm gốc hoặc các thiết bị đầu cuối di động khác), mà còn thực hiện việc truyền dữ liệu với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp dựa trên liên kết biên, nhờ đó hỗ trợ nhiều ứng dụng và dịch vụ hơn, mở rộng phạm vi phủ sóng và giảm điện năng tiêu thụ, cải thiện sự bền vững của hạ tầng mạng, và đáp ứng các yêu cầu của các dịch vụ có tốc độ dữ liệu cao và các dịch vụ khoảng cách gần. Công nghệ D2D còn được gọi là dịch vụ khoảng cách gần (proximity services: ProSe) hoặc truyền thông liên kết biên (sidelink: SL). Giao diện giữa các thiết bị là giao diện liên kết biên

PC5.

Fig.1 là giản đồ của kết nối truyền thông trong hệ thống truyền thông vô tuyến. Như thể hiện trên Fig.1, truyền thông chuyển tiếp liên kết biên chủ yếu được áp dụng cho hai trường hợp ứng dụng. (1) Truyền dẫn chuyển tiếp từ UE-đến-trạm gốc. Truyền dẫn chuyển tiếp UE trong khu vực có vùng phủ sóng yếu hoặc không có vùng phủ sóng như được thể hiện trong Chế độ 1 trên Fig.1, cho phép UE1 với chất lượng tín hiệu kém hoặc không có vùng phủ sóng để truyền thông với mạng thông qua UE2 gần đó có vùng phủ sóng mạng, sao cho các nhà khai thác có thể mở rộng vùng phủ sóng và cải thiện dung lượng. Ở đây, UE2 là thiết bị chuyển tiếp, và quá trình này là chuyển tiếp UE-đến-mạng. (2) Truyền dẫn chuyển tiếp UE-đến-UE. Ví dụ, khi mạng di động bị lỗi do động đất hoặc các trường hợp khẩn cấp khác, hoặc để mở rộng phạm vi truyền thông liên kết biên, các thiết bị được cho phép để truyền thông thông qua UE chuyển tiếp. Như thể hiện trong Chế độ 2 trên Fig.1, truyền thông dữ liệu giữa UE3 và UE4 được thực hiện thông qua UE5 hoặc UE chuyển tiếp đa chặng. Ở đây, UE5 là thiết bị chuyển tiếp, và quá trình này là chuyển tiếp UE-đến-UE.

Hiện nay, vẫn còn thiếu các cơ chế hiệu quả để xác định kết nối truyền thông giữa UE và nút đích, và việc không thích ứng với các điều kiện mạng khác nhau có thể dẫn đến gián đoạn dịch vụ, chất lượng dịch vụ kém và độ tin cậy của kết nối truyền thông thấp.

Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution: LTE) cung cấp hai giải pháp kỹ thuật của chuyển tiếp UE-đến-Mạng dựa trên lớp giao thức Internet (Internet Protocol: IP) 3 và lớp truy cập 2. Truyền dẫn chuyển tiếp của lớp 3 (lớp IP) là chuyển tiếp dữ liệu theo địa chỉ IP/số cổng đích và các thông tin khác. Truyền dẫn chuyển tiếp của lớp 2 (lớp truy cập) là chuyển tiếp định tuyến dữ liệu mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng trong lớp truy cập bằng UE chuyển tiếp, cho phép các nhà khai thác (tức là, các phần tử mạng lõi và các trạm gốc) để quản lý UE từ xa hiệu quả hơn. Truyền thông liên kết biên vô tuyến mới (New Radio: NR) và truyền thông liên kết biên LTE khá khác nhau về các khía cạnh như cấu trúc khung, xử lý QoS, cấu hình và thiết lập kênh truyền, v.v.. Giải pháp kỹ thuật của truyền dẫn chuyển tiếp liên kết biên dựa trên LTE không phù hợp với các hệ thống 5G hoặc NR.

Theo phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chuyển mạch kết nối, trong

đó UE thứ nhất (tức là, UE từ xa) chuyển mạch giữa các đường truyền theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối, để thích ứng với các tình trạng mạng thực tế, đảm bảo tính liên tục của dịch vụ kinh doanh, và cải thiện độ tin cậy của các kết nối truyền thông.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế. Phương pháp theo phương án này có thể được áp dụng cho UE thứ nhất (được biểu thị là UE1). Như thể hiện trên Fig.2, phương pháp được đề xuất theo phương án này bao gồm bước 110 và bước 120.

Ở bước 110, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối được nhận.

Ở bước 120, chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất để truyền thông với nút đích sang đường truyền thứ hai được thực hiện theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối.

Theo phương án này, chuyển mạch kết nối (hoặc chuyển mạch đường truyền) bao gồm các tình huống sau.

Tình huống 1: chuyển mạch từ kết nối Uu trực tiếp sang truyền thông chuyển tiếp dựa trên giao diện PC5 hoặc SL. Trong trường hợp này, UE1 ở trạng thái kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control: RRC), và truyền thông trực tiếp với nút đích thông qua đường truyền thứ nhất trước khi chuyển mạch. Để đáp ứng với sự suy giảm chất lượng kênh Uu, UE1 xác định thiết bị chuyển tiếp và chuyển mạch sang đường truyền thứ hai, và trong đường truyền thứ hai, dữ liệu được chuyển tiếp đến nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp, trong đó trạm gốc của UE1 và trạm gốc của thiết bị chuyển tiếp có thể là cùng trạm gốc hoặc là các trạm gốc khác nhau.

Tình huống 2: Chuyển mạch từ truyền thông chuyển tiếp dựa trên giao diện PC5 hoặc SL sang truyền thông trực tiếp với nút đích. Trong trường hợp này, trước khi chuyển mạch, UE1 truyền thông với mạng thông qua thiết bị chuyển tiếp. Để đáp ứng việc UE1 đi vào vùng phủ sóng của trạm gốc và thiết lập kết nối RRC, dịch vụ được chuyển tiếp thông qua thiết bị chuyển tiếp có thể được chuyển tiếp đến kết nối Uu và được truyền trực tiếp đến trạm gốc, trong đó trạm gốc của UE1 và trạm gốc của thiết bị chuyển tiếp có thể là cùng trạm gốc hoặc là các trạm gốc khác nhau.

Tình huống 3: Chuyển mạch giữa các kết nối truyền thông chuyển tiếp. Trong

trường hợp này, việc chọn lại thiết bị chuyển tiếp diễn ra và thiết bị chuyển tiếp được nối với UE1 sẽ thay đổi. Ví dụ, trước khi chuyển mạch, UE1 truyền thông với trạm gốc thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ nhất, sau khi chuyển mạch, UE1 truyền thông với trạm gốc thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ hai, và dịch vụ được chuyển tiếp thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ nhất được chuyển mạch sang đường truyền được chuyển tiếp thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ hai, trong đó trạm gốc tương ứng với thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và trạm gốc tương ứng với thiết bị chuyển tiếp thứ hai có thể là cùng trạm gốc hoặc là các trạm khác nhau.

Theo phương án này, UE1 có thể thực hiện chuyển mạch kết nối trực tiếp hoặc chuyển mạch kết nối truyền thông chuyển tiếp, hoặc lựa chọn lại thiết bị chuyển tiếp để đáp lại chất lượng tín hiệu kém của đường truyền hiện tại hoặc sự thay đổi trong vùng phủ sóng của trạm gốc, để chuyển tiếp dữ liệu hiệu quả thông qua thiết bị chuyển tiếp và nâng cao tính linh hoạt và độ tin cậy của các kết nối truyền thông.

Theo phương án của sáng chế, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối hoặc thông tin lệnh chuyển mạch.

Theo phương án này, nút đích gửi tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối đến UE1, UE1 quyết định xem có thực hiện chuyển mạch kết nối theo tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối hay không, hoặc nút đích gửi thông tin lệnh chuyển mạch đến UE1 để chỉ dẫn cho UE1 thực hiện chuyển mạch kết nối. Thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối được tạo cấu hình bởi nút đích, hoặc được tạo cấu hình trước bởi hệ thống hoặc được xác định bởi giao thức.

Theo phương án của sáng chế, việc chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất để truyền thông với nút đích sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong các bước sau: thông báo cho nút đích để đáp lại các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng, và chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh chuyển mạch được tạo cấu hình bởi nút đích; chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh chuyển mạch được tạo cấu hình bởi nút đích; và chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai để đáp lại các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng.

Theo phương án này, các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối có thể được tạo cấu hình bởi nút đích và gửi đến UE1, UE1 thông báo cho nút đích khi phát hiện rằng các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng, và nút đích đưa ra quyết định và gửi thông tin lệnh chuyển mạch để chỉ dẫn cho UE1 thực hiện hoặc không thực hiện chuyển mạch kết nối; hoặc UE1 đo chất lượng kênh, loại dịch vụ (type of service: ToS), v.v. theo cấu hình đo được tạo cấu hình bởi nút đích và báo cáo kết quả cho nút đích, và nút đích đưa ra quyết định và gửi thông tin lệnh chuyển mạch để chỉ dẫn cho UE1 thực hiện hoặc không thực hiện chuyển mạch kết nối; hoặc nút đích tạo cấu hình hoặc tạo cấu hình trước các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối, và UE1 thực hiện chuyển mạch khi phát hiện rằng các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng.

Theo phương án của sáng chế, thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: lệnh chuyển mạch; mã định danh thiết bị chuyển tiếp; loại dịch vụ (ToS) để chuyển mạch; mã định danh phiên đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit: PDU) để chuyển mạch; kênh mang dữ liệu vô tuyến (data radio bearer: DRB) để chuyển mạch; thông tin lưu lượng chất lượng dịch vụ (quality of service: QoS) để chuyển mạch; hoặc lệnh truyền lại giao thức hội tụ dữ liệu gói DRB (packet data convergence protocol: PDCP).

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền thông trực tiếp với nút đích, đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp, và nút đích là trạm gốc. Tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất; ToS đặt trước thứ nhất; hoặc ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng khi ít nhất một trong các điều kiện sau được đáp ứng: chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối; ToS của đường truyền thứ nhất là ToS đặt trước thứ nhất; hoặc chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai.

Theo phương án này, đối với tình huống 1 ở trên, để đáp lại việc chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất (kết nối Ưu) thấp hơn ngưỡng thứ nhất của chất lượng

kết nối của đường truyền thứ nhất (đối với kết nối giao diện Uu), chuyển mạch sang đường truyền thứ hai có thể được thực hiện, trong đó ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối có thể bao gồm giá trị độ trễ nhất định; để đáp lại ToS của đường truyền thứ nhất là ToS đặt trước thứ nhất (ví dụ, dữ liệu của một số loại dịch vụ cần được truyền thông qua giao diện PC5), chuyển sang đường truyền thứ hai có thể được thực hiện; và để đáp lại chất lượng kết nối của đường truyền thứ hai (kết nối PC5) cao hơn ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai, chuyển mạch sang đường truyền thứ hai có thể được thực hiện, ví dụ, có thể thực hiện chuyển mạch kết nối nếu chất lượng kết nối của giao diện PC5 giữa UE1 và UE chuyển tiếp cao hơn ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai. Trong quá trình này, UE1 có thể đo đường truyền thứ nhất và đường truyền thứ hai một cách riêng biệt.

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp, đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông trực tiếp với nút đích, và nút đích là trạm gốc.

Theo phương án của sáng chế, tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối của đường truyền thứ hai; ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất; ngưỡng thứ ba của chất lượng kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc; ngưỡng tỷ lệ bận kênh (channel busy ratio: CBR) thứ nhất; hoặc ngưỡng CBR thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng khi ít nhất một trong các điều kiện sau được đáp ứng: chất lượng kết nối của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối; chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất; chất lượng kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc thấp hơn ngưỡng thứ ba của chất lượng kết nối; CBR của bất kỳ nhóm tài nguyên nào của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất cao hơn ngưỡng CBR thứ nhất; hoặc CBR trung bình của tất cả các nhóm tài nguyên của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất cao hơn ngưỡng CBR thứ hai.

Theo phương án này, đối với tình huống 2 ở trên, để đáp lại chất lượng kết nối của đường truyền thứ hai (kết nối PC5) cao hơn ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối của đường truyền thứ hai, chuyển mạch sang đường truyền thứ hai có thể được thực

hiện, trong đó ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối có thể bao gồm giá trị độ trễ nhất định; để đáp lại việc chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất (kết nối Uu) thấp hơn ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất (ví dụ, chất lượng kết nối giao diện PC5 giữa UE1 và thiết bị chuyển tiếp thấp hơn ngưỡng của chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất), chuyển mạch sang đường truyền thứ hai có thể được thực hiện; để đáp lại việc chất lượng kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc thấp hơn ngưỡng thứ ba của chất lượng kết nối, có thể thực hiện chuyển mạch sang đường truyền thứ hai. Tùy chọn, thiết bị chuyển tiếp thông báo cho UE1 về chất lượng kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc thông qua thông báo tín hiệu PC5 RRC, hoặc thông báo cho UE1 về chỉ báo mức chất lượng kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc (ví dụ, xác định rằng chất lượng kết nối cao hơn hoặc thấp hơn ngưỡng thứ ba của chất lượng kết nối, hoặc chất lượng tốt, trung bình hoặc kém); để đáp lại việc CBR của nhóm tài nguyên của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất cao hơn ngưỡng CBR thứ nhất, có thể thực hiện chuyển mạch sang đường truyền thứ hai; để đáp lại việc CBR trung bình của tất cả các nhóm tài nguyên của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất cao hơn ngưỡng CBR thứ hai, chuyển mạch sang đường truyền thứ hai có thể được thực hiện, ví dụ, nếu CBR của nhóm tài nguyên của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất hoặc CBR trung bình của tất cả các nhóm tài nguyên của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất cao hơn ngưỡng, điều này chỉ ra rằng tải của truyền dẫn chuyển tiếp đang tăng lên, vì vậy chuyển mạch sang truyền thông trực tiếp với trạm gốc có thể được thực hiện; và để đáp lại ToS của đường truyền thứ nhất là ToS đặt trước thứ hai (ví dụ, dữ liệu của một số loại dịch vụ cần được truyền thông qua giao diện Uu), chuyển mạch sang đường truyền thứ hai có thể được thực hiện.

Theo phương án này, chất lượng kết nối của kết nối Uu là công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power: RSRP) đo được hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality: RSRQ) của giao diện Uu, và chất lượng kết nối PC5 là RSRP đo được, RSRQ hoặc chỉ báo cường độ tín hiệu nhận (received signal strength indication: RSSI) của kênh phát hiện SL hoặc kênh truyền thông.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: truyền gói dữ liệu trước tiên mà không được xác nhận bởi thiết bị chuyển tiếp và các

gói dữ liệu kế tiếp gói dữ liệu trước tiên thông qua đường truyền thứ hai.

Theo phương án này, đối với tình huống 2 ở trên, trong quá trình chuyển mạch kết nối, khi thiết bị chuyển tiếp không xác nhận gói dữ liệu, gói dữ liệu và các gói dữ liệu tiếp theo sẽ được truyền thông qua đường truyền thứ hai, nhờ đó đảm bảo tính liên tục của các dịch vụ kinh doanh. Khi UE1 chuyển mạch từ kết nối truyền thông chuyển tiếp sang kết nối truyền thông trực tiếp, ngăn xếp giao thức chuyển tiếp là PDCP đầu cuối và điều khiển kết nối vô tuyến (RLC) từng bước.

Fig.3 là giản đồ của quá trình truyền gói dữ liệu đường lên theo phương án của sáng chế. Lấy việc truyền gói dữ liệu đường lên làm ví dụ, như thể hiện trên Fig.3, UE1 đã gửi các gói 1, 2, 3 và 4 đến giao diện PC5 để truyền tới thiết bị chuyển tiếp 1. Giao diện PC5 sử dụng việc truyền chế độ xác nhận (acknowledgement mode: chế độ AM) RLC, và UE1 nhận được chỉ báo xác nhận gói 1, 2 và 4 và chỉ báo không xác nhận được gói 3 được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp. Trong trường hợp này, nếu chuyển mạch kết nối được thực hiện, UE1 thực hiện khôi phục dữ liệu PDCP và gửi gói thứ nhất (gói 3) không được xác nhận bởi thiết bị chuyển tiếp và các gói tiếp theo đến giao diện Uu để truyền trực tiếp đến trạm gốc (NW). Thiết bị chuyển tiếp sẽ tiếp tục gửi các gói 1, 2 và 4 đến trạm gốc, và trạm gốc nhận các gói 1, 2 và 4 được chuyển tiếp bởi thiết bị chuyển tiếp và các gói 3, 4, 5, 6, v.v. được gửi đi bởi UE1 thông qua giao diện Uu, thực hiện việc phát hiện gói trùng lặp, loại bỏ gói trùng lặp (gói 4), và thực hiện sắp xếp lại thứ tự PDCP, để gửi tuần tự các gói lên lớp trên.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: nhận báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất được gửi bởi trạm gốc; và truyền lại các gói dữ liệu không được nhận thành công được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất và/hoặc truyền dữ liệu mới thông qua đường truyền thứ hai theo báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất.

Theo phương án này, báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất chỉ ra các gói dữ liệu không được nhận thành công, được truyền lại để tránh mất gói. Để đáp lại việc không có gói dữ liệu nào không được nhận thành công trong báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất, dữ liệu mới có thể được truyền.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: nhận thông tin lệnh thứ nhất của thiết bị chuyển tiếp, thông tin lệnh thứ nhất bao gồm

ít nhất một trong số: thông tin chỉ báo lỗi kết nối vô tuyến (radio link failure: RLF); và số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ nhất; và truyền các gói dữ liệu đích thứ nhất thông qua đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh thứ nhất; trong đó, các gói dữ liệu đích thứ nhất bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến trạm gốc bởi thiết bị chuyển tiếp và/hoặc các gói dữ liệu không được xác nhận bởi trạm gốc.

Theo phương án này, đối với tình huống 2 ở trên, trong quá trình chuyển mạch kết nối, khi thiết bị chuyển tiếp không xác nhận gói dữ liệu, gói dữ liệu và các gói dữ liệu tiếp theo được truyền thông qua đường truyền thứ hai. Tuy nhiên, nếu chất lượng của kết nối Uu giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc giảm đột ngột hoặc RLF xảy ra sau khi thiết bị chuyển tiếp gửi gói 1 đến trạm gốc, và các gói 2 và 4 vẫn được lưu trong bộ nhớ đệm trong thiết bị chuyển tiếp nhưng không được gửi đến trạm gốc (như thể hiện trên Fig.3), vì gói thứ nhất được gửi đến giao diện Uu để truyền bởi UE1 là gói 3, việc mất gói sẽ xảy ra, và trạm gốc không nhận được gói 2. Trong trường hợp này, phương án này áp dụng các phương pháp sau để đảm bảo việc truyền không gây thất thoát dữ liệu giữa UE1 và trạm gốc trong quá trình chuyển mạch kết nối.

Phương pháp 1: Thiết bị chuyển tiếp bắt đầu thiết lập lại kết nối RRC đến trạm gốc, và tiến hành gửi gói 2 đến trạm gốc sau khi thiết lập lại. Trong trường hợp này, việc thiết lập lại RRC gây ra sự chậm trễ nghiêm trọng hoặc việc thiết lập lại có thể không thành công.

Phương pháp 2: Để đáp lại việc UE1 lệnh cho trạm gốc thực hiện chuyển mạch kết nối hoặc trạm gốc đưa ra quyết định lệnh cho UE1 thực hiện chuyển mạch kết nối, trạm gốc gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất cho dữ liệu đường lên đến UE1 thông qua giao diện Uu, và UE1 truyền lại các gói dữ liệu không được xác nhận được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất. Các gói dữ liệu được xác nhận không cần phải gửi đi gửi lại nhiều lần, và dữ liệu mới có thể được truyền tiếp theo. Tùy chọn, để tránh việc truyền gói lặp lại, sau khi gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất, trạm gốc có thể bắt đầu giải phóng kết nối RRC với thiết bị chuyển tiếp hoặc lệnh cho thiết bị chuyển tiếp không chuyển tiếp các gói của UE1 nữa.

Phương pháp 3: Để đáp lại việc thiết bị chuyển tiếp phát hiện rằng RLF xảy ra tại giao diện Uu với trạm gốc, thiết bị chuyển tiếp gửi thông tin lệnh đến UE1 thông qua thông báo PC5 RRC, và thông báo cho UE1 về số thứ tự của các gói dữ liệu tại thiết bị

chuyển tiếp mà không được chuyển tiếp đến trạm gốc hoặc đã được chuyển tiếp nhưng không nhận được chỉ báo phản hồi xác nhận từ trạm gốc. Theo một số phương án, thông tin lệnh của thông báo PC5 RRC được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp tới UE1 bao gồm ít nhất một trong số: chỉ báo RLF; số thứ tự (PDCP SN) của các gói dữ liệu chưa được chuyển tiếp đến trạm gốc, có thể là PDCP SN hoặc các giá trị COUNT nhỏ nhất theo thứ tự tăng dần; hoặc các PDCP SN của các gói dữ liệu đã được chuyển tiếp nhưng không nhận được chỉ báo phản hồi xác nhận từ trạm gốc, có thể là giá trị PDCP SN hoặc COUNT nhỏ nhất theo thứ tự tăng dần, trong trường hợp này, thiết bị chuyển tiếp có thể xác định PDCP SN trong đoạn đầu PDCP.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ hai tới trạm gốc; và nhận dữ liệu mới do trạm gốc truyền thông qua đường truyền thứ hai và/hoặc các gói dữ liệu được trạm gốc truyền lại và không được UE thứ nhất xác nhận, và nhận các gói dữ liệu không được nhận thành công được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP thứ hai và được truyền lại bởi trạm gốc thông qua đường truyền thứ hai và/hoặc dữ liệu mới.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: nhận gói dữ liệu đích thứ hai được truyền bởi trạm gốc, trong đó số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ hai được xác định cho trạm gốc bởi thiết bị chuyển tiếp; và các gói dữ liệu đích thứ hai bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp tới UE thứ nhất và/hoặc các gói dữ liệu không được UE thứ nhất xác nhận.

Fig.4 là giản đồ đồ của quá trình truyền gói dữ liệu đường xuống theo phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.4, việc mất gói dữ liệu cũng có thể xảy ra trong quá trình truyền dữ liệu đường xuống. Sau khi thiết bị chuyển tiếp (thiết bị chuyển tiếp 1) gửi gói 1 đến UE1, chất lượng của kết nối PC5 giữa thiết bị chuyển tiếp và UE1 giảm đột ngột hoặc xảy ra RLF, và các gói 2 và 4 vẫn được lưu trong bộ nhớ đệm trong thiết bị chuyển tiếp được gửi đến UE1, vì gói thứ nhất được trạm gốc gửi đến giao diện Uu để truyền đi là gói 3, việc mất gói sẽ xảy ra và UE1 không nhận được gói 2. Trong trường hợp này, phương án này áp dụng các phương pháp sau để đảm bảo việc truyền không mất dữ liệu giữa trạm gốc và UE1 trong quá trình chuyển mạch kết nối.

Phương pháp 1: Để đáp lại việc UE1 lệnh cho trạm gốc thực hiện chuyển mạch

kết nối hoặc trạm gốc đưa ra quyết định để lệnh cho UE1 thực hiện chuyển mạch kết nối, UE1 gửi báo cáo trạng thái PDCP đối với dữ liệu đường xuống tới trạm gốc thông qua giao diện Uu, và trạm gốc truyền lại các gói dữ liệu không được xác nhận được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP. Các gói dữ liệu đã được xác nhận không cần phải gửi đi gửi lại nhiều lần.

Phương pháp 2: Để đáp lại việc thiết bị chuyển tiếp phát hiện RLF xảy ra tại giao diện PC5 với UE1, thiết bị chuyển tiếp gửi thông tin lệnh đến trạm gốc thông qua thông báo RRC (chẳng hạn như FailureInformation, hoặc sidelinkUEInformation, hoặc các thông báo RRC đường lên khác), và thông báo cho trạm gốc các PDCP SN của các gói dữ liệu tại thiết bị chuyển tiếp mà chưa được chuyển tiếp đến UE1 hoặc đã được chuyển tiếp nhưng không nhận được chỉ báo phản hồi xác nhận từ UE1.

Fig.5 là giản đồ của việc thực hiện chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.5, UE1 đã thiết lập kết nối RRC với trạm gốc thông qua thiết bị chuyển tiếp, và chuyển tiếp dữ liệu thông qua thiết bị chuyển tiếp. Trạm gốc gửi tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối và/hoặc cấu hình đo đến UE1 thông qua thông báo cấu hình lại RRC (được chuyển tiếp bởi thiết bị chuyển tiếp). UE1 thực hiện đo giao diện Uu và đo giao diện PC5 dựa trên cấu hình đo, và báo cáo các kết quả đo đến trạm gốc theo các điều kiện báo cáo đo. Dựa trên kết quả đo được báo cáo bởi UE1, trạm gốc xác định xem có thực hiện chuyển mạch kết nối hay không. Để đáp lại việc thực hiện chuyển mạch kết nối, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối (bao gồm cả thông tin lệnh chuyển mạch) được gửi đến UE1 thông qua thông báo cấu hình lại RRC (được chuyển tiếp thông qua thiết bị chuyển tiếp hoặc gửi trực tiếp qua giao diện Uu). Theo một số phương án của sáng chế, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối có thể bao gồm ít nhất một trong số: lệnh chuyển mạch kết nối, ToS để chuyển mạch, mã định danh phiên PDU để chuyển mạch, DRB để chuyển mạch, thông tin lưu lượng QoS để chuyển mạch chẳng hạn như mã định danh lưu lượng QoS (QoS flow identifier: QFI), mã định danh 5G QoS (5G QoS identifier: 5QI), thông tin cấu hình kênh truyền Uu RLC liên kết với DRB, chỉ báo truyền lại DRB PDCP hoặc thông tin cấu hình kênh truyền Uu RLC liên kết với SRB, v.v.. Theo một số phương án của sáng chế, UE1 có thể xác định xem có thực hiện chuyển mạch kết nối theo kết quả đo và tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối hay không, và gửi thông báo chuyển mạch kết nối đến trạm gốc để đáp lại việc thực hiện chuyển mạch kết nối; và trạm gốc tạo cấu hình kênh truyền

Uu RLC liên kết với DRB thông qua thông báo cấu hình lại RRC, tùy chọn bao gồm cả chỉ báo truyền lại DRB PDCP. Trên cơ sở này, trạm gốc có thể gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất đến UE1, để xác định xem có gói dữ liệu chưa được xác nhận hay không, nếu có, UE1 truyền lại các gói dữ liệu này, và nếu không có, UE1 truyền dữ liệu mới, do đó đảm bảo việc truyền không bị mất dữ liệu.

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ nhất, đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ hai, và nút đích là thiết bị người dùng thứ hai (được tham chiếu là UE2).

Fig.6 là giản đồ của việc chuyển mạch kết nối truyền thông với UE theo phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.6, UE1 và UE2 thiết lập kết nối truyền thông đơn hướng (unicast) và chuyển tiếp dữ liệu thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ nhất L2 (thiết bị chuyển tiếp 1). UE1 và UE2 duy trì PC5-S/PC5-RRC đầu cuối và giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ đầu cuối (service data adaptation protocol: SDAP) hoặc PDCP, và chuyển tiếp dữ liệu thông qua kênh truyền PC5 của đường truyền ngược (backhaul: BH) RLC với thiết bị chuyển tiếp 1. Do chất lượng kém của kết nối PC5 (giữa UE1 và thiết bị chuyển tiếp 1 hoặc giữa thiết bị chuyển tiếp 1 và UE2) hoặc tải nặng trên đường dẫn qua thiết bị chuyển tiếp 1, UE1 hoặc UE2 chọn lại thiết bị chuyển tiếp thứ hai (thiết bị chuyển tiếp UE2) để chuyển tiếp dữ liệu.

Trong quá trình chuyển mạch từ liên kết của thiết bị chuyển tiếp 1 sang liên kết của thiết bị chuyển tiếp 2, như thể hiện trên Fig.6, UE1 đã gửi các gói 1, 2, 3 và 4 đến giao diện PC5 để truyền đến thiết bị chuyển tiếp 1, giao diện PC5 sử dụng truyền chế độ RLC AM, và UE1 nhận được chỉ báo xác nhận gói 1, 2 và 4 và chỉ báo không xác nhận gói 3 được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp 1. Trong trường hợp này, nếu chuyển mạch kết nối được thực hiện, UE1 có thể thực hiện khôi phục dữ liệu PDCP và gửi gói chưa được xác nhận thứ nhất (gói 3) và các gói tiếp theo đến giao diện Ưu để truyền. Thiết bị chuyển tiếp 1 tiến hành gửi các gói 1, 2 và 4 đến UE2. UE2 nhận các gói 1, 2 và 4 được chuyển tiếp bởi thiết bị chuyển tiếp 1 và các gói 3, 4, 5, 6, v.v. được chuyển tiếp bởi UE1 thông qua thiết bị chuyển tiếp 2. UE2 thực hiện việc phát hiện gói trùng lặp, loại bỏ gói 4 trùng lặp, thực hiện sắp xếp lại thứ tự PDCP và gửi các gói dữ liệu lên lớp trên theo thứ tự.

Theo phương án của sáng chế, tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: ngưỡng thứ tư về chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất; chỉ báo chuyển mạch của thiết bị chuyển tiếp thứ nhất; hoặc chỉ báo trạng thái kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và UE thứ hai; trong đó chỉ báo trạng thái kết nối bao gồm ít nhất một trong số: chỉ báo giải phóng kết nối; chỉ báo lỗi kết nối vô tuyến (radio link failure: RLF); chỉ báo chất lượng kết nối; và chỉ báo nghẽn kết nối.

Theo phương án này, ngưỡng thứ tư của chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất đề cập đến ngưỡng chất lượng của kết nối PC5 giữa UE thứ nhất và UE chuyển tiếp thứ nhất. Khi UE1 phát hiện chất lượng của kết nối PC5 với thiết bị chuyển tiếp 1 thấp hơn ngưỡng thứ tư được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình trước của chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất, hoặc UE1 nhận được thông báo giải phóng kết nối L2 do thiết bị chuyển tiếp 1 gửi hoặc chỉ báo không còn hoạt động như thiết bị chuyển tiếp, hoặc UE1 nhận thông tin chỉ báo liên kết giữa thiết bị chuyển tiếp 1 và UE2 đích (chẳng hạn như chỉ báo giải phóng kết nối L2, chỉ báo lỗi RLF, chỉ báo chất lượng kết nối thấp hơn so với ngưỡng được tạo cấu hình hoặc được tạo cấu hình trước, hoặc chỉ báo nghẽn kết nối, v.v.) được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp 1, UE1 kích hoạt lựa chọn lại thiết bị chuyển tiếp.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: truyền gói dữ liệu trước tiên không được xác nhận bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và các gói dữ liệu kế tiếp gói dữ liệu trước tiên này thông qua đường truyền thứ hai.

Theo phương án này, trong trường hợp lựa chọn lại thiết bị chuyển tiếp, trong quá trình chuyển mạch kết nối, khi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất không xác nhận gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này và các gói dữ liệu tiếp theo được truyền thông qua đường truyền thứ hai, do đó đảm bảo tính liên tục của các dịch vụ kinh doanh.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: nhận báo cáo trạng thái PDCCP thứ ba được gửi bởi UE thứ hai; và

truyền lại các gói dữ liệu không nhận được thành công bởi UE thứ hai được xác định trong báo cáo trạng thái PDCCP thứ ba và/hoặc truyền dữ liệu mới thông qua đường truyền thứ hai theo báo cáo trạng thái PDCCP thứ ba.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: nhận thông tin lệnh thứ hai của thiết bị chuyển tiếp thứ nhất, thông tin lệnh thứ hai bao

gồm ít nhất một trong số: thông tin chỉ báo RLF; hoặc số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ ba; và truyền các gói dữ liệu đích thứ ba thông qua đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh thứ hai, các gói dữ liệu đích thứ ba bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ hai bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và/hoặc các gói dữ liệu không được UE thứ hai xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, đích thứ tư chuyển tiếp các gói dữ liệu đích thứ tư đến UE thứ hai từ thiết bị chuyển tiếp thứ nhất thông qua đường truyền thứ ba; và các gói dữ liệu đích thứ tư bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ hai bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và/hoặc các gói dữ liệu không được UE thứ hai xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: nhận báo cáo trạng thái RLC thứ nhất được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất; và truyền các gói dữ liệu đích thứ năm theo báo cáo trạng thái RLC thứ nhất; trong đó báo cáo trạng thái RLC thứ nhất được xác định bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất dựa trên báo cáo trạng thái RLC thứ hai do UE thứ hai gửi đến thiết bị chuyển tiếp thứ nhất; và gói dữ liệu đích thứ năm bao gồm các gói dữ liệu không được xác nhận được chỉ ra trong báo cáo trạng thái RLC thứ nhất.

Theo phương án này, như thể hiện trên Fig.6, sau khi thiết bị chuyển tiếp 1 gửi gói 1 đến UE2, chất lượng của kết nối PC5 giữa thiết bị chuyển tiếp 1 và UE2 giảm đột ngột hoặc xảy ra RLF, và các gói 2 và 4 vẫn còn được lưu trong bộ nhớ đệm trong thiết bị chuyển tiếp 1 và không được chuyển tiếp đến UE2, vì gói thứ nhất được gửi đến thiết bị chuyển tiếp 2 để truyền bởi UE1 là gói 3, việc mất gói sẽ xảy ra và UE2 không nhận được gói 2. Trong trường hợp này, phương án này áp dụng các phương pháp sau để đảm bảo việc truyền không mất dữ liệu giữa UE1 và UE2 trong quá trình chuyển mạch kết nối.

Phương pháp 1: Sau khi đường truyền của thiết bị chuyển tiếp 2 được kích hoạt, UE2 gửi báo cáo trạng thái PDCCP thứ ba đến UE1 thông qua thiết bị chuyển tiếp 2, và báo cáo chỉ ra rằng gói 2 và các gói tiếp theo không được nhận (gói 1 đã được nhận). Do đó, UE1 truyền gói 2 và các gói tiếp theo thông qua đường truyền của thiết bị chuyển tiếp 2 dựa trên báo cáo trạng thái PDCCP thứ ba. Tùy chọn, để tránh truyền gói lặp lại, sau khi gửi báo cáo trạng thái PDCCP thứ ba, UE2 có thể bắt đầu giải phóng kết

nối với thiết bị chuyển tiếp 1 hoặc lệnh cho thiết bị chuyển tiếp 1 không chuyển tiếp dữ liệu của UE1 nữa.

Phương pháp 2: Để đáp lại việc thiết bị chuyển tiếp 1 phát hiện kết nối PC5 với UE2 bị hỏng hoặc xảy ra RLF, thiết bị chuyển tiếp 1 sẽ gửi thông tin lệnh đến UE1 thông qua thông báo PC5 RRC, thông báo cho UE1 về RLF trên kết nối PC5 với UE2, và các PDCP SN của các gói dữ liệu tại thiết bị chuyển tiếp 1 mà không được chuyển tiếp hoặc đã được chuyển tiếp nhưng không nhận được chỉ báo phản hồi xác nhận từ UE2. Sau khi UE1 nhận được thông tin, UE1 truyền các gói có các PDCP SN được xác định bởi thiết bị chuyển tiếp 1 và các gói tiếp theo thông qua đường truyền của thiết bị chuyển tiếp 2. Theo một số phương án, thông tin lệnh PC5 RRC do thiết bị chuyển tiếp 1 gửi đến UE1 bao gồm ít nhất một trong số: chỉ báo PC5 RLF; các PDCP SN của các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ hai (UE2), có thể là PDCP SN hoặc các giá trị COUNT nhỏ nhất theo thứ tự tăng dần; hoặc các PDCP SN của các gói dữ liệu đã được chuyển tiếp nhưng không nhận được chỉ báo phản hồi xác nhận từ trạm gốc, có thể là PDCP SN hoặc các giá trị COUNT nhỏ nhất theo thứ tự tăng dần. Trong trường hợp này, thiết bị chuyển tiếp thứ nhất có thể xác định các PDCP SN trong đoạn đầu PDCP.

Phương pháp 3: Thiết bị chuyển tiếp 1 tìm kiếm đường dẫn khác đến UE2, nghĩa là, đường truyền thứ ba và chuyển tiếp dữ liệu được lưu trong bộ nhớ tạm tới UE2 thông qua đường truyền thứ ba. Ví dụ, khi nhận thấy rằng thiết bị chuyển tiếp 3 có thể được kết nối với UE2, thiết bị chuyển tiếp 1 sẽ chuyển tiếp các gói dữ liệu chưa được chuyển tiếp hoặc đã được chuyển tiếp nhưng không được xác nhận đến thiết bị chuyển tiếp 3, sau đó được chuyển tiếp đến UE2; hoặc UE1 thông báo cho thiết bị chuyển tiếp 1 về thiết bị chuyển tiếp 2 được lựa chọn thông qua thông báo PC5 RRC, thiết bị chuyển tiếp 1 cố gắng để kết nối với thiết bị chuyển tiếp 2, và sau đó gửi các gói dữ liệu chưa được chuyển tiếp hoặc đã được chuyển tiếp nhưng không được xác nhận đến thiết bị chuyển tiếp 2 để chuyển tiếp tới UE2 nếu kết nối thành công.

Phương pháp 4: Yêu cầu lặp lại tự động (automatic repeat-request: ARQ) RLC đầu cuối được hỗ trợ giữa UE1 và UE2, và lớp PDCP thực hiện truyền lại dựa trên phản hồi RLC. Ví dụ, sau khi nhận được các gói 1, 2 và 4 được gửi bởi UE1 (gói 3 chưa được nhận), thay vì gửi thông tin phản hồi của xác nhận RLC (ACK) hoặc xác nhận âm (NACK) đến UE1, thiết bị chuyển tiếp 1 chuyển tiếp các gói dữ liệu đến

UE2, và sau khi nhận được thông tin phản hồi RLC ACK/NACK được gửi bởi UE2, gửi thông tin phản hồi RLC ACK/NACK tới UE1. Để đáp lại việc thiết bị chuyển tiếp 1 không nhận được chỉ báo xác nhận đối với các gói dữ liệu được chuyển tiếp trong một khoảng thời gian nhất định hoặc trước khi RLF xảy ra trên đường truyền, thông tin phản hồi RLC ACK/NACK được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp 1 đến UE1 bao gồm gói dữ liệu cuối cùng được xác nhận bởi UE2 và các gói dữ liệu chưa được xác nhận trước đó. Vì thiết bị chuyển tiếp 1 thực hiện đóng gói lại RLC SN trên các gói dữ liệu đã nhận khi chuyển tiếp các gói dữ liệu, phương pháp này yêu cầu thiết bị chuyển tiếp 1 giữ mối quan hệ ánh xạ giữa các RLC SN của các gói dữ liệu nhận được (đường truyền vào) và các RLC SN được đóng gói lại trong quá trình chuyển tiếp (đường truyền ra). Do đó, thiết bị chuyển tiếp 1 thu được các RLC SN trên đường truyền vào bằng phương pháp nghịch đảo dựa trên các RLC SN được xác nhận trên đường truyền ra, và sau đó gửi RLC ACK/NACK đến UE1 trên đường truyền vào.

Fig.7 là giản đồ của việc thực hiện chuyển mạch kết nối theo phương án khác của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, UE1 lựa chọn lại thiết bị chuyển tiếp thứ hai và thiết lập kết nối đường truyền L2 với thiết bị chuyển tiếp thứ hai. Tùy chọn, thiết bị chuyển tiếp thứ hai thiết lập/cập nhật đường truyền L2 với UE2. UE1 tương tác với thiết bị chuyển tiếp thứ hai về cấu hình kênh truyền PC5 BH RLC để chuyển tiếp dữ liệu, và mối quan hệ ánh xạ giữa kênh truyền vô tuyến liên kết biên (sidelink radio bearer: SLRB) đầu cuối và kênh truyền PC5 BH RLC mới giữa UE1 và UE2. Tùy chọn, UE1 mang SLRB QoS đầu cuối trong thông báo PC5 RRC để thông báo cho thiết bị chuyển tiếp thứ hai; và thiết bị chuyển tiếp thứ hai tương tác với UE2 về cấu hình kênh truyền PC5 BH RLC để chuyển tiếp dữ liệu, và UE1, thiết bị chuyển tiếp thứ hai và UE2 thiết lập kênh truyền PC5 BH RLC dựa trên thông tin cấu hình. UE2 gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ ba đến UE1 thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ hai, ví dụ, báo cáo chỉ ra rằng gói 2 và các gói tiếp theo không được nhận (gói 1 đã được nhận). UE1 thực hiện truyền lại dựa trên báo cáo trạng thái PDCP thứ ba, và gói dữ liệu (chẳng hạn như gói 2) không được xác nhận bởi UE2 và các gói tiếp theo được truyền qua đường truyền chuyển tiếp thứ hai, do đó đảm bảo việc truyền không bị mất dữ liệu và tính liên tục của dịch vụ trong quá trình chuyển mạch kết nối.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: báo cáo thông tin thông báo chuyển mạch kết nối tới nút đích.

Thông tin thông báo chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: lệnh chuyển mạch kết nối; ToS để chuyển mạch; mã định danh phiên PDU để chuyển mạch; DRB để chuyển mạch; thông tin lưu lượng QoS để chuyển mạch; thông tin cấu hình kênh truyền RLC liên kết với DRB; và mã định danh thiết bị chuyển tiếp.

Theo phương án này, UE1 thông báo cho trạm gốc sau khi chuyển mạch kết nối, và báo cáo thông tin thông báo chuyển mạch kết nối tới trạm gốc.

Theo phương án của sáng chế, trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: thu thập thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp, thông tin ô dịch vụ bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh toàn cầu di động (cell global identifier: ECGI) mạng truy cập vô tuyến mặt đất UMTS phát triển (evolved UMTS terrestrial radio access network: E-UTRAN); mã định danh toàn cầu di động vô tuyến mới (new radio cell global identifier: NCGI); mã định danh trạm gốc (gNB); mã định danh trạm gốc toàn cầu (gNB); hoặc thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng đơn (single network slice selection assistance information: S-NSSAI).

Theo phương án của sáng chế, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, phương pháp chuyển mạch kết nối còn bao gồm: báo cáo thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp đến nút đích, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh thiết bị chuyển tiếp; thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp; hoặc thông tin đo của thiết bị chuyển tiếp. Thông tin đo bao gồm ít nhất một trong số: PC5 RSRP; hoặc PC5 RSRQ và PC5 RSSI.

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền thông trực tiếp với nút đích và nút đích là trạm gốc nguồn; và đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông với trạm gốc đích thông qua thiết bị chuyển tiếp.

Theo phương án của sáng chế, trạm gốc nguồn được tạo cấu hình để gửi thông báo yêu cầu chuyển mạch đến trạm gốc đích.

Thông báo yêu cầu chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: mã định dạng UE thứ nhất; mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến tế bào (cell radio network temporary identifier: C-RNTI) cho UE thứ nhất, lưu lượng QoS tới ánh xạ DRB, và chất lượng của các tham số dịch vụ cho lưu lượng QoS; hoặc mã định danh thiết bị

chuyển tiếp.

Theo phương án của sáng chế, trạm gốc đích còn được tạo cấu hình để gửi yêu cầu chuyển mạch kết nối đến phần tử mạng lõi và xác định mối quan hệ giữa thiết bị chuyển tiếp và UE thứ nhất. Yêu cầu chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh thiết bị chuyển tiếp; chỉ báo thiết bị chuyển tiếp; hoặc mã định danh UE thứ nhất.

Theo phương án này, mã định danh thiết bị chuyển tiếp đề cập đến mã định danh của thiết bị chuyển tiếp UE L2, và chỉ báo thiết bị chuyển tiếp có nghĩa là bản thân UE thứ nhất là UE chuyển tiếp.

Fig.8 là giản đồ của việc thực hiện chuyển mạch kết nối theo phương án khác của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.8, UE1 được kết nối với trạm gốc 1 (trạm gốc nguồn) và truyền thông với trạm gốc nguồn thông qua giao diện Uu. Để đáp lại sự suy giảm chất lượng của kết nối Uu của UE1, UE1 phát hiện và lựa chọn thiết bị chuyển tiếp, và truyền thông với mạng thông qua thiết bị chuyển tiếp này, trong đó trạm gốc của thiết bị chuyển tiếp khác với trạm gốc của UE1, và thiết bị chuyển tiếp được kết nối với trạm gốc đích.

Như thể hiện trên Fig.8, quá trình chuyển mạch từ kết nối truyền thông của trạm gốc nguồn sang đường truyền của trạm gốc đích như sau.

Ở bước 1, UE1 nhận được thông tin cấu hình lại RRC và/hoặc thông tin cấu hình đo được gửi bởi trạm gốc nguồn. Ở đây, thông tin cấu hình đo bao gồm cấu hình đo giao diện Uu và/hoặc cấu hình đo liên kết biên (hoặc PC5/cấu hình đo thiết bị chuyển tiếp). Cấu hình đo liên kết biên bao gồm ít nhất một trong số: chỉ báo đo thiết bị chuyển tiếp, RSRP giao diện PC5, RSRQ giao diện PC5, RSSI giao diện PC5, hoặc thông tin đo. Thông tin đo bao gồm: các giá trị đo PC5 RSRP/RSRQ/RSSI, mã định dạng thiết bị chuyển tiếp và mã định dạng ô dịch vụ chuyển tiếp.

Ở bước 2, UE1 phát hiện và đo chất lượng của kết nối PC5 với thiết bị chuyển tiếp. Thông tin ô dịch vụ chuyển tiếp thu được bởi UE1 bao gồm bất kỳ thông tin nào sau đây: ECGI, NCGI, mã định dạng gNB, mã định dạng gNB toàn cầu và S-NSSAI. Ở đây, UE1 có thể nhận thông tin ô dịch vụ được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp bằng cách tìm thông báo quảng cáo, thông báo tiếp nhận hoặc thông báo bổ sung.

Ở bước 3, UE1 báo cáo thông tin kết quả đo đến trạm gốc theo cấu hình đo, trong đó thông tin kết quả đo bao gồm ít nhất một trong số: PC5 RSRP, PC5 RSRQ và PC5 RSSI, mã định danh thiết bị chuyển tiếp, và thông tin ô dịch vụ chuyển tiếp. Trạm gốc nguồn nhận thông tin kết quả đo, đưa ra nhận định và quyết định chuyển mạch sang kết nối truyền thông của thiết bị chuyển tiếp.

Ở bước 4, trạm gốc nguồn gửi thông báo yêu cầu chuyển mạch đến trạm gốc đích (tức là trạm gốc dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp) bao gồm ít nhất một trong số: mã định dạng thiết bị chuyển tiếp, C-RNTI thiết bị chuyển tiếp, lưu lượng QoS và ánh xạ DRB, và chất lượng của các tham số dịch vụ cho lưu lượng QoS; hoặc chỉ báo thiết bị chuyển tiếp. Mã định danh thiết bị chuyển tiếp (hoặc mã định danh UE từ xa) là ID UE L2.

Ở bước 5, trạm gốc đích lệnh cho thiết bị chuyển tiếp để chuyển tiếp dữ liệu cho UE1, cụ thể bao gồm ít nhất một trong số: chỉ báo chuyển tiếp thiết bị chuyển tiếp, mã định dạng UE1, cấu hình kênh truyền BH chuyển tiếp Uu hoặc cấu hình kênh truyền SL BH; và thiết bị chuyển tiếp thiết lập kênh truyền chuyển tiếp thiết bị chuyển tiếp và trả lời bằng thông báo phản hồi.

Ở bước 6, trạm gốc đích sẽ gửi thông báo phản hồi chuyển mạch đến trạm gốc nguồn, trong đó lệnh chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: cấu hình kênh truyền SL BH, hoặc mối quan hệ ánh xạ giữa Uu DRB và kênh truyền SL BH.

Ở bước 7, trạm gốc nguồn nhận thông báo phản hồi chuyển mạch và chuyển tiếp lệnh chuyển mạch đến UE1. Tùy chọn, UE1 tương tác với thiết bị chuyển tiếp về cấu hình kênh truyền SL BH thông qua truyền tín hiệu PC5 RRC.

Ở bước 8, chuyển mạch trạng thái số thứ tự được thực hiện, tức là chuyển mạch các số thứ tự của các gói dữ liệu.

Ở bước 9, UE1 thực hiện cấu hình, kết nối với trạm gốc đích thông qua thiết bị chuyển tiếp, và sau đó gửi thông báo hoàn thành cấu hình lại đến trạm gốc đích.

Ở bước 10, trạm gốc đích gửi yêu cầu chuyển mạch kết nối đến phần tử mạng lõi (chẳng hạn như chức năng quản lý truy cập và di động (access and mobility management function: AMF)) và xác định mối quan hệ giữa thiết bị chuyển tiếp và UE1. Thông báo yêu cầu chuyển mạch kết nối bao gồm: mã định dạng thiết bị chuyển

tiếp, chỉ báo thiết bị chuyển tiếp và/hoặc mã định dạng UE1. Trạm gốc đích nhận thông báo phản hồi chuyển mạch kết nối.

Ở bước 11, sau khi hoàn thành chuyển mạch kết nối, trạm gốc đích lệnh cho trạm gốc nguồn giải phóng thông tin thuộc tính của UE1. Sau đó, UE1 truyền thông với mạng thông qua thiết bị chuyển tiếp.

Phương pháp chuyển mạch kết nối theo phương án này thực hiện sự chuyển mạch giữa kết nối truyền thông trực tiếp và kết nối truyền thông chuyển tiếp, việc lựa chọn lại thiết bị chuyển tiếp, và chuyển mạch kết nối truyền thông từ trạm gốc nguồn sang trạm gốc đích, và có thể thích ứng với nhiều trạng thái mạng thực tế khác nhau, để đảm bảo tính liên tục của dịch vụ. Ngoài ra, việc truyền dữ liệu không làm mất dữ liệu giữa UE thứ nhất và nút đích được đảm bảo bằng cách xử lý dữ liệu mất gói, sao cho chất lượng và độ tin cậy của truyền thông vô tuyến được cải thiện.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối. Bằng cách gửi thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối đến UE thứ nhất, trạm gốc lệnh UE thứ nhất thực hiện chuyển mạch kết nối, và sau đó truyền dữ liệu với UE thứ nhất, điều này có thể thích ứng với các trạng thái mạng thực tế khác nhau, để đảm bảo tính liên tục của dịch vụ.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế. Phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối của phương án này có thể được áp dụng cho trạm gốc, và hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc tương ứng với hoạt động trong phương pháp chuyển mạch kết nối được áp dụng cho UE thứ nhất trong các phương án bên trên, có thể được sử dụng để tham chiếu trong trường hợp một số chi tiết kỹ thuật không được mô tả trong các phương án sau đây.

Như thể hiện trên Fig.9, phương pháp được đề xuất theo phương án này bao gồm bước 210 và bước 220.

Ở bước 210, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối được gửi đến UE thứ nhất.

Ở bước 220, dữ liệu được truyền với UE thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối; và thông tin lệnh chuyển mạch.

Thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: lệnh chuyển mạch;

mã định dạng thiết bị chuyển tiếp; ToS để chuyển mạch; mã định danh phiên PDU để chuyển mạch; DRB để chuyển mạch; thông tin lưu lượng QoS để chuyển mạch; hoặc chỉ báo truyền lại DRB PDCP.

Theo phương án của sáng chế, việc truyền dữ liệu với UE thứ nhất bao gồm:

truyền gói dữ liệu trước tiên không được thiết bị chuyển tiếp xác nhận và các gói dữ liệu kế tiếp gói dữ liệu trước tiên này thông qua đường truyền thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất; và

nhận các gói dữ liệu đã không được nhận thành công và/hoặc dữ liệu mới được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

nhận báo cáo trạng thái PDCP thứ hai; và

truyền dữ liệu mới và/hoặc truyền lại các gói dữ liệu đã không được nhận thành công được xác định trong báo cáo trạng thái thứ hai theo báo cáo trạng thái PDCP thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

nhận thông tin lệnh thứ nhất của thiết bị chuyển tiếp, thông tin lệnh thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số: thông tin chỉ báo RLF; và số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ nhất; và

nhận các gói dữ liệu đích thứ nhất thông qua đường truyền thứ hai.

Ở đây, các gói dữ liệu đích thứ nhất bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp tới trạm gốc và/hoặc các gói dữ liệu không được xác nhận bởi trạm gốc.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

gửi các gói dữ liệu đích thứ hai, trong đó số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ hai được xác định bởi thiết bị chuyển tiếp, và

các gói dữ liệu đích thứ hai bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ nhất và/hoặc các gói dữ liệu không được UE thứ nhất xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

nhận thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh thiết bị chuyển tiếp; thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp; hoặc thông tin đo của thiết bị chuyển tiếp.

Thông tin đo bao gồm ít nhất một trong số: PC5 RSRP; hoặc PC5 RSRQ và PC5 RSSI.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

gửi thông báo yêu cầu chuyển mạch đến trạm gốc đích.

Thông báo yêu cầu chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: mã định dạng UE thứ nhất; C-RNTI cho UE thứ nhất, lưu lượng QoS tới ánh xạ DRB, và chất lượng của các tham số dịch vụ cho lưu lượng QoS; hoặc mã định dạng thiết bị chuyển tiếp.

Phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị chuyển mạch kết nối. Fig.10 là giản đồ của thiết bị chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.10, thiết bị chuyển mạch kết nối bao gồm: mô-đun nhận thông tin cấu hình 310 và mô-đun chuyển mạch kết nối 320.

Mô-đun nhận thông tin cấu hình 310 được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối; và

mô-đun chuyển mạch kết nối 320 được tạo cấu hình để chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất để truyền thông với nút đích sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối.

Thiết bị chuyển mạch kết nối của phương án này chuyển mạch giữa các đường truyền theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối, để thích ứng với các tình huống mạng thực tế, đảm bảo tính liên tục của các dịch vụ kinh doanh và cải thiện độ tin cậy của các kết nối truyền thông.

Theo phương án của sáng chế, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm

ít nhất một trong các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối hoặc thông tin lệnh chuyển mạch.

Theo phương án của sáng chế, mô-đun chuyển mạch kết nối 320 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện ít nhất một trong các bước sau:

thông báo cho nút đích để đáp lại các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng, và chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh chuyển mạch được tạo cấu hình bởi nút đích;

chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh chuyển mạch được tạo cấu hình bởi nút đích; hoặc

chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai để đáp lại các tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng.

Theo phương án của sáng chế, thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: lệnh chuyển mạch; mã định danh thiết bị chuyển tiếp; ToS để chuyển mạch; mã định danh phiên PDU để chuyển mạch; DRB để chuyển mạch; thông tin lưu lượng QoS để chuyển mạch; hoặc chỉ báo truyền lại DRB PDCP.

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền thông trực tiếp với nút đích, đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp và nút đích là trạm gốc.

Tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất; ToS đặt trước thứ nhất; hoặc ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng khi đáp ứng ít nhất một trong các điều kiện sau:

chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối;

ToS của đường truyền thứ nhất là ToS đặt trước thứ nhất; hoặc

chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền

thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp, đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông trực tiếp với nút đích và nút đích là trạm gốc.

Theo phương án của sáng chế, tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối của đường truyền thứ hai; ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất; ngưỡng thứ ba của chất lượng kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc; ngưỡng tỷ lệ bận kênh (CBR) thứ nhất; hoặc ngưỡng CBR thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng khi đáp ứng ít nhất một trong các điều kiện sau: chất lượng kết nối của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối; chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất; chất lượng kết nối giữa thiết bị chuyển tiếp và trạm gốc thấp hơn ngưỡng thứ ba của chất lượng kết nối; CBR của bất kỳ nhóm tài nguyên nào của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất cao hơn ngưỡng CBR thứ nhất; hoặc CBR trung bình của tất cả các nhóm tài nguyên của giao diện PC5 của đường truyền thứ nhất cao hơn ngưỡng CBR thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun truyền gói thứ nhất được tạo cấu hình để truyền gói dữ liệu trước tiên mà không được thiết bị chuyển tiếp thứ nhất xác nhận và các gói dữ liệu kế tiếp gói dữ liệu trước tiên thông qua đường truyền thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun báo cáo thứ nhất được tạo cấu hình để nhận báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất do trạm gốc gửi; và

mô-đun truyền thứ nhất được tạo cấu hình để truyền lại các gói dữ liệu mà trạm gốc không nhận được thành công được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất và/hoặc truyền dữ liệu mới thông qua đường truyền thứ hai theo báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun lệnh thứ nhất được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh thứ nhất của thiết bị chuyển tiếp, thông tin lệnh thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số: thông tin chỉ báo

RLF; hoặc số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ nhất; và

mô-đun truyền thứ hai được tạo cấu hình để truyền các gói dữ liệu đích thứ nhất thông qua đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh thứ nhất.

Ở đây, các gói dữ liệu đích thứ nhất bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến trạm gốc bởi thiết bị chuyển tiếp và/hoặc các gói dữ liệu không được trạm gốc xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun báo cáo thứ hai được tạo cấu hình để gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ hai đến trạm gốc; và

mô-đun truyền thứ ba được tạo cấu hình để nhận các gói dữ liệu không được nhận thành công được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP thứ hai và được trạm gốc truyền lại thông qua đường truyền thứ hai và/hoặc dữ liệu mới.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun truyền thứ tư được tạo cấu hình để nhận các gói dữ liệu đích thứ hai được truyền bởi trạm gốc.

Ở đây, số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ hai được thiết bị chuyển tiếp chỉ dẫn cho trạm gốc; và gói dữ liệu đích thứ hai bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ nhất bởi thiết bị chuyển tiếp và/hoặc các gói dữ liệu không được UE thứ nhất xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ nhất, đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông với nút đích thông qua thiết bị chuyển tiếp thứ hai, và nút đích là UE thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun truyền gói thứ hai được tạo cấu hình để truyền gói dữ liệu trước tiên mà không được thiết bị chuyển tiếp thứ nhất xác nhận và các gói dữ liệu kế tiếp gói dữ liệu trước tiên này thông qua đường truyền thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun báo cáo thứ ba được tạo cấu hình để nhận báo cáo trạng thái PDCP thứ

ba do UE thứ hai gửi; và

mô-đun truyền thứ năm được tạo cấu hình để truyền lại các gói dữ liệu không được nhận thành công bởi UE thứ hai được xác định trong báo cáo trạng thái PDCP thứ ba và/hoặc truyền dữ liệu mới thông qua đường truyền thứ hai theo báo cáo trạng thái PDCP thứ ba.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun lệnh thứ hai được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh thứ hai của thiết bị chuyển tiếp thứ nhất, thông tin lệnh thứ hai bao gồm ít nhất một trong số: thông tin chỉ báo RLF; và số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ ba; và

mô-đun truyền thứ sáu được tạo cấu hình để truyền các gói dữ liệu đích thứ ba thông qua đường truyền thứ hai theo thông tin lệnh thứ hai, các gói dữ liệu đích thứ ba bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ hai bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và/hoặc các gói dữ liệu không được xác nhận bởi UE thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, đích thứ tư chuyển tiếp các gói dữ liệu đích thứ tư đến UE thứ hai từ thiết bị chuyển tiếp thứ nhất thông qua đường truyền thứ ba; và các gói dữ liệu đích thứ tư bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ hai bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và/hoặc các gói dữ liệu không được UE thứ hai xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun nhận báo cáo được tạo cấu hình để nhận báo cáo trạng thái RLC thứ nhất được gửi bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất; và

mô-đun truyền thứ bảy được tạo cấu hình để truyền gói dữ liệu đích thứ năm theo báo cáo trạng thái RLC thứ nhất.

Ở đây, báo cáo trạng thái RLC thứ nhất được xác định bởi thiết bị chuyển tiếp thứ nhất dựa trên báo cáo trạng thái RLC thứ hai do UE thứ hai gửi đến thiết bị chuyển tiếp thứ nhất; và các gói dữ liệu đích thứ năm bao gồm các gói dữ liệu chưa được xác nhận được chỉ ra trong báo cáo trạng thái RLC thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: ngưỡng thứ tư của chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất; chỉ báo chuyển mạch của thiết bị chuyển tiếp thứ nhất; hoặc chỉ báo trạng thái kết nối giữa

thiết bị chuyển tiếp thứ nhất và UE thứ hai. Ở đây, chỉ báo trạng thái kết nối bao gồm ít nhất một trong số: chỉ báo giải phóng kết nối; chỉ báo lỗi kết nối vô tuyến (RLF); chỉ báo chất lượng kết nối; hoặc chỉ báo nghẽn kết nối.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun thông báo được tạo cấu hình để báo cáo thông tin thông báo chuyển mạch kết nối đến nút đích.

Thông tin thông báo chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: lệnh chuyển mạch kết nối; ToS để chuyển mạch; mã định danh phiên PDU để chuyển mạch; DRB để chuyển mạch; thông tin lưu lượng QoS để chuyển mạch; thông tin cấu hình kênh truyền RLC liên quan đến DRB; hoặc mã định danh thiết bị chuyển tiếp.

Theo phương án của sáng chế, đường truyền thứ nhất là đường truyền để truyền thông trực tiếp với nút đích và nút đích là trạm gốc nguồn; và đường truyền thứ hai là đường truyền để truyền thông với trạm gốc đích thông qua thiết bị chuyển tiếp.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, thông tin ô dịch vụ bao gồm ít nhất một trong số: ECGI; NCGI; mã định danh trạm gốc; mã định danh trạm gốc toàn cầu; hoặc S-NSSAI.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun báo cáo được tạo cấu hình để báo cáo thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp đến trạm gốc nguồn trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh thiết bị chuyển tiếp; thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp; hoặc thông tin đo của thiết bị chuyển tiếp.

Thông tin đo bao gồm ít nhất một trong số: PC5 RSRP; hoặc PC5 RSRQ và PC5 RSSI.

Theo phương án của sáng chế, trạm gốc nguồn được tạo cấu hình để gửi thông báo yêu cầu chuyển mạch đến trạm gốc đích.

Thông báo yêu cầu chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh UE

thứ nhất; C-RNTI cho UE thứ nhất, lưu lượng QoS tới ánh xạ DRB và chất lượng của các tham số dịch vụ cho lưu lượng QoS; hoặc mã định danh thiết bị chuyển tiếp.

Theo phương án của sáng chế, trạm gốc đích còn được tạo cấu hình để gửi yêu cầu chuyển mạch kết nối đến phần tử mạng lõi và xác định mối quan hệ giữa thiết bị chuyển tiếp và UE thứ nhất.

Yêu cầu chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh thiết bị chuyển tiếp; chỉ báo thiết bị chuyển tiếp; hoặc mã định danh UE thứ nhất.

Thiết bị chuyển mạch kết nối được đề xuất theo phương án này và phương pháp chuyển mạch kết nối được đề xuất theo phương án trên đều dựa trên cùng nguyên lý sáng tạo. Đối với các chi tiết kỹ thuật không được mô tả chi tiết theo phương án này, có thể tham chiếu đến phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, và phương án này có cùng hiệu quả kỹ thuật có lợi khi thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối.

Phương án khác của sáng chế đề xuất thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối. Fig.11 là giản đồ của thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.11, thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm: mô-đun gửi thông tin cấu hình 410 và mô-đun truyền dữ liệu 420.

Mô-đun gửi thông tin cấu hình 410 được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối đến UE thứ nhất; và mô-đun truyền dữ liệu 420 được tạo cấu hình để truyền dữ liệu với UE thứ nhất.

Theo thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo phương án này, bằng cách gửi thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối đến UE thứ nhất, trạm gốc lệnh cho UE thứ nhất thực hiện chuyển mạch kết nối, và sau đó truyền dữ liệu với UE thứ nhất, có thể thích ứng với nhiều trạng thái mạng thực tế khác nhau, để đảm bảo tính liên tục của dịch vụ.

Theo phương án của sáng chế, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm ít nhất một trong số: tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối; và thông tin lệnh chuyển mạch.

Thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: lệnh chuyển mạch; mã định danh thiết bị chuyển tiếp; ToS để chuyển mạch; mã định danh phiên PDU để chuyển mạch; DRB để chuyển mạch; thông tin lưu lượng QoS để chuyển mạch; hoặc

chỉ báo truyền lại DRB PDCP.

Theo phương án của sáng chế, mô-đun truyền dữ liệu 420 được tạo cấu hình cụ thể để:

truyền gói dữ liệu trước tiên không được thiết bị chuyển tiếp xác nhận và các gói dữ liệu kế tiếp gói dữ liệu trước tiên này thông qua đường truyền thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun gửi báo cáo được tạo cấu hình để gửi báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất; và

mô-đun nhận gói được tạo cấu hình để nhận các gói dữ liệu không được nhận thành công và/hoặc dữ liệu mới được chỉ ra trong báo cáo trạng thái PDCP thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun nhận báo cáo được tạo cấu hình để nhận báo cáo trạng thái PDCP thứ hai; và

mô-đun gửi gói được tạo cấu hình để truyền dữ liệu mới và/hoặc truyền lại các gói dữ liệu đã không được nhận thành công được xác định trong báo cáo trạng thái thứ hai theo báo cáo trạng thái PDCP thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun nhận thông tin lệnh được tạo cấu hình để nhận thông tin lệnh thứ nhất của thiết bị chuyển tiếp, thông tin lệnh thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số: thông tin chỉ báo RLF; và số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ nhất; và

mô-đun truyền thứ tám được tạo cấu hình để nhận các gói dữ liệu đích thứ nhất thông qua đường truyền thứ hai.

Ở đây, các gói dữ liệu đích thứ nhất bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến trạm gốc bởi thiết bị chuyển tiếp và/hoặc các gói dữ liệu không được trạm gốc xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao

gồm:

mô-đun truyền thứ chín được tạo cấu hình để gửi các gói dữ liệu đích thứ hai, trong đó các số thứ tự của các gói dữ liệu đích thứ hai được xác định bởi thiết bị chuyển tiếp, và

các gói dữ liệu đích thứ hai bao gồm các gói dữ liệu không được chuyển tiếp đến UE thứ nhất bởi thiết bị chuyển tiếp và/hoặc các gói dữ liệu không được UE thứ nhất xác nhận.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun nhận thông tin liên quan được tạo cấu hình để nhận thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh thiết bị chuyển tiếp; thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp; và thông tin đo của thiết bị chuyển tiếp.

Thông tin đo bao gồm ít nhất một trong số: PC5 RSRP; và PC5 RSRQ và PC5 RSSI.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối còn bao gồm:

mô-đun yêu cầu được tạo cấu hình để gửi thông báo yêu cầu chuyển mạch đến trạm gốc đích.

Thông báo yêu cầu chuyển mạch bao gồm ít nhất một trong số: mã định danh UE thứ nhất; C-RNTI cho UE thứ nhất, lưu lượng QoS tới ánh xạ DRB, và chất lượng của các tham số dịch vụ cho lưu lượng QoS; hoặc mã định danh thiết bị chuyển tiếp.

Thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối được đề xuất theo phương án này và phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối được đề xuất theo phương án trên đều dựa trên cùng nguyên lý sáng tạo. Đối với các chi tiết kỹ thuật không được mô tả chi tiết trong phương án này, có thể tham chiếu đến phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên và phương án này có cùng hiệu quả có lợi khi thực hiện phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối.

Phương án khác của sáng chế đề xuất nút truyền thông. Phương pháp chuyển mạch kết nối có thể được thực hiện bởi thiết bị chuyển mạch kết nối, có thể được thực

hiện bằng phần mềm và/hoặc phần cứng và được tích hợp trong nút truyền thông là trạm gốc. Ngoài ra, phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối có thể được thực hiện bởi thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối, có thể được thực hiện bằng phần mềm và/hoặc phần cứng và được tích hợp trong nút truyền thông là UE.

Fig.12 là giản đồ thể hiện cấu trúc phần cứng của nút truyền thông theo phương án của sáng chế. Như thể hiện trên Fig.12, phương án này đề xuất nút truyền thông bao gồm: bộ xử lý 510 và thiết bị lưu trữ 520. Có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý trong nút truyền thông. Như thể hiện trên Fig.12, bộ xử lý 510 được lấy làm ví dụ. Bộ xử lý 510 và thiết bị lưu trữ 520 trong thiết bị này có thể được kết nối bằng đường truyền dẫn (bus) hoặc bằng các phương tiện khác. Trên Fig.12, kết nối được thực hiện bằng bus được lấy làm ví dụ.

Ít nhất một chương trình, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý 510, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối hoặc phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo bất kỳ một phương án trong các phương án nêu trên.

Thiết bị lưu trữ 520 trong nút truyền thông là phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, có thể được sử dụng để lưu trữ ít nhất một chương trình có thể là chương trình phần mềm, chương trình được thực thi bằng máy tính, hoặc các mô-đun, chẳng hạn như các lệnh chương trình/các mô-đun (ví dụ, các mô-đun trong thiết bị chuyển mạch kết nối được thể hiện trên Fig.10 bao gồm mô-đun nhận thông tin cấu hình 310 và mô-đun chuyển mạch kết nối 320) tương ứng với phương pháp chuyển mạch kết nối theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý 510 thực thi các ứng dụng chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của nút truyền thông bằng cách chạy chương trình phần mềm, các lệnh và các mô-đun được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 520, tức là, thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối hoặc phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo phương án nêu trên.

Thiết bị lưu trữ 520 chủ yếu bao gồm vùng chương trình lưu trữ và vùng dữ liệu lưu trữ, trong đó vùng chương trình lưu trữ có thể lưu trữ hệ điều hành và (các) chương trình ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng, và vùng dữ liệu lưu trữ có thể lưu trữ dữ liệu được tạo ra theo sử dụng thiết bị (chẳng hạn như thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối, các gói dữ liệu và tương tự trong các phương án nêu

trên). Ngoài ra, thiết bị lưu trữ 520 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và bộ nhớ điện tĩnh (bộ nhớ không khả biến), ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, thiết bị nhớ flash hoặc thiết bị lưu trữ trạng thái rắn điện tĩnh khác. Trong một số ví dụ, thiết bị lưu trữ 520 có thể còn bao gồm các bộ nhớ được định vị từ xa so với bộ xử lý 510, và các bộ nhớ từ xa này có thể được kết nối với các nút truyền thông qua mạng. Ví dụ về mạng được đề cập ở trên bao gồm Internet, mạng nội bộ, mạng cục bộ (local area network: LAN), mạng truyền thông di động và sự kết hợp của chúng.

Ngoài ra, ít nhất một chương trình có trong nút truyền thông, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý 510, sẽ thực hiện các hoạt động sau: nhận thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối; và chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất để truyền thông với nút đích sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối.

Ngoài ra, ít nhất một chương trình có trong nút truyền thông, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 510 sẽ thực hiện các hoạt động sau: gửi thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối; và

truyền dữ liệu với UE thông qua kết nối truyền thông với UE.

Chế độ truyền thông được đề xuất theo phương án này và phương pháp chuyển mạch kết nối và phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối được đề xuất theo các phương án trên đều dựa trên cùng nguyên lý sáng tạo. Đối với các chi tiết kỹ thuật không được mô tả chi tiết trong phương án này, có thể tham chiếu đến phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên và phương án này có cùng hiệu quả có lợi khi thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối và phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ chứa các lệnh được thực hiện bởi máy tính mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý máy tính, bộ xử lý máy tính thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối hoặc phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối.

Thông qua phần mô tả của các phương án trên, những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện bằng phần mềm và phần cứng thông thường, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng. Dựa trên sự hiểu biết này, các phương pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể được thể hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm, có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có

thể đọc được bằng máy tính (chẳng hạn như đĩa mềm, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), flash, đĩa cứng và đĩa quang) và bao gồm các lệnh để thiết bị máy tính (chẳng hạn như máy tính cá nhân, máy chủ hoặc thiết bị mạng) để thực hiện các phương pháp theo các phương án của sáng chế.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ là các phương án ví dụ của sáng chế và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Sơ đồ khối của quy trình logic bất kỳ trên các hình vẽ kèm theo sáng chế có thể thể hiện các bước của chương trình, hoặc có thể thể hiện các mạch logic, các mô-đun và các chức năng được kết nối với nhau, hoặc có thể thể hiện sự kết hợp của các bước thực thi của chương trình và mạch logic, các mô-đun và các chức năng. Chương trình máy tính có thể được lưu trong bộ nhớ. Bộ nhớ có thể là loại bất kỳ phù hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ và có thể được thực hiện bằng công nghệ lưu trữ dữ liệu phù hợp bất kỳ, ví dụ nhưng không giới hạn ở bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), các thiết bị và hệ thống lưu trữ quang học (đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD) hoặc đĩa compact (CD)). Phương tiện có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ không tạm thời. Bộ xử lý dữ liệu có thể là loại bất kỳ phù hợp với môi trường kỹ thuật cục bộ, ví dụ nhưng không giới hạn ở máy tính thông thường, máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), các mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA) và các bộ xử lý dựa trên cấu trúc bộ xử lý đa lõi.

Phần mô tả chi tiết về các phương án minh họa theo sáng chế đã được đề xuất ở trên được lấy làm ví dụ minh họa mà không nhằm giới hạn. Tuy nhiên, rõ ràng là những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sửa đổi và điều chỉnh khác nhau cho các phương án trên dựa trên các hình vẽ và yêu cầu bảo hộ mà không vượt ra ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xác định theo các yêu cầu bảo hộ.

Chỉ dẫn tham chiếu:

Đơn sáng chế này hưởng quyền ưu tiên đối với đơn patent Trung Quốc số 202010091485.5 nộp vào Cục sở hữu trí tuệ Trung Quốc (CNIPA) vào ngày 13 tháng 02 năm 2020, được kết hợp bằng cách tham chiếu toàn bộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chuyển mạch kết nối bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng thứ nhất (user equipment: UE), thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối từ trạm gốc, trong đó thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối và thông tin lệnh chuyển mạch, thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm mã định danh thiết bị chuyển tiếp được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và

chuyển mạch, bởi UE thứ nhất, kết nối truyền thông với trạm gốc từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối, trong đó đường truyền thứ nhất là để truyền thông trực tiếp với trạm gốc và đường truyền thứ hai là để truyền thông với trạm gốc thông qua thiết bị chuyển tiếp.

2. Phương pháp chuyển mạch kết nối theo điểm 1, trong đó tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối được đáp ứng phản hồi đến ít nhất một trong số:

chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối; hoặc

chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai.

3. Phương pháp chuyển mạch kết nối theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi UE thứ nhất, thông tin chỉ báo lỗi kết nối vô tuyến (radio link failure: RLF) của thiết bị chuyển tiếp.

4. Phương pháp chuyển mạch kết nối theo điểm 1, trong đó trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

báo cáo, bởi UE thứ nhất, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp đến trạm gốc, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp bao gồm ít nhất một trong số mã định danh thiết bị chuyển tiếp hoặc thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp.

5. Phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm các bước:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối đến thiết bị người dùng (UE) thứ nhất,

trong đó thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối lệnh UE thứ nhất để chuyển mạch kết nối truyền thông với trạm gốc từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, đường truyền thứ nhất là liên kết để truyền thông trực tiếp với trạm gốc, và đường truyền thứ hai là liên kết để truyền thông với trạm gốc thông qua thiết bị chuyển tiếp,

trong đó thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối và thông tin lệnh chuyển mạch, thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm mã định danh thiết bị chuyển tiếp được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và

truyền, bởi trạm gốc, dữ liệu với UE thứ nhất trên đường truyền thứ hai.

6. Phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm 5, trong đó tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối đáp ứng phản hồi đến ít nhất một trong số:

chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối; hoặc

chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai.

7. Phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền, bởi trạm gốc đến UE thứ nhất, thông tin chỉ báo lỗi kết nối vô tuyến (radio link failure: RLF) của thiết bị chuyển tiếp.

8. Phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm 5, trong đó trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi trạm gốc từ UE thứ nhất, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp bao gồm ít nhất một trong số mã định danh thiết bị chuyển tiếp hoặc thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp.

9. Thiết bị chuyển mạch kết nối bao gồm:

mô-đun nhận thông tin cấu hình được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối từ trạm gốc, trong đó thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối và thông tin lệnh chuyển mạch, thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm mã định danh thiết bị chuyển tiếp được tạo cấu hình bởi trạm

gốc; và

mô-đun chuyển mạch kết nối được tạo cấu hình để chuyển mạch kết nối truyền thông với trạm gốc từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai theo thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối, trong đó đường truyền thứ nhất là để truyền thông trực tiếp với trạm gốc và đường truyền thứ hai là để truyền thông với trạm gốc thông qua thiết bị chuyển tiếp.

10. Thiết bị chuyển mạch kết nối theo điểm 9, trong đó tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối đáp ứng phản hồi đến ít nhất một trong số:

chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối; hoặc

chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai.

11. Thiết bị chuyển mạch kết nối theo điểm 9, trong đó thiết bị chuyển mạch kết nối còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo lỗi kết nối vô tuyến (RLF) của thiết bị chuyển tiếp.

12. Thiết bị chuyển mạch kết nối theo điểm 9, trong đó trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, trong đó thiết bị chuyển mạch kết nối còn được tạo cấu hình để báo cáo thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp đến trạm gốc, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp này bao gồm ít nhất một trong số mã định danh thiết bị chuyển tiếp hoặc thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp

13. Thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm:

mô-đun gửi thông tin cấu hình được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối đến thiết bị người dùng (UE) thứ nhất,

trong đó thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối lệnh UE thứ nhất để chuyển mạch kết nối truyền thông với trạm gốc từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, đường truyền thứ nhất là liên kết để truyền thông trực tiếp với trạm gốc, và đường truyền thứ hai là liên kết để truyền thông với trạm gốc thông qua thiết bị chuyển tiếp,

trong đó thông tin cấu hình chuyển mạch kết nối bao gồm tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối và thông tin lệnh chuyển mạch, thông tin lệnh chuyển mạch bao gồm mã định danh thiết bị chuyển tiếp được tạo cấu hình bởi trạm gốc; và

mô-đun truyền dữ liệu được tạo cấu hình để truyền dữ liệu với UE thứ nhất thông qua đường truyền thứ hai.

14. Thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm 13, trong đó tiêu chuẩn chuyển mạch kết nối đáp ứng phản hồi đến ít nhất một trong số:

chất lượng kết nối của đường truyền thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ nhất của chất lượng kết nối; hoặc

chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai cao hơn ngưỡng thứ hai của chất lượng kết nối giao diện PC5 của đường truyền thứ hai

15. Thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm 13, trong đó thiết bị này còn được tạo cấu hình để truyền, đến UE thứ nhất, thông tin chỉ báo lỗi kết nối vô tuyến (RLF) của thiết bị chuyển tiếp.

16. Thiết bị tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm 13, trong đó thiết bị này còn được tạo cấu hình để, trước khi chuyển mạch từ đường truyền thứ nhất sang đường truyền thứ hai, nhận, từ UE thứ nhất, thông tin liên quan đến thiết bị chuyển tiếp bao gồm ít nhất một trong số mã định danh thiết bị chuyển tiếp hoặc thông tin ô dịch vụ của thiết bị chuyển tiếp.

17. Nút truyền thông bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

thiết bị lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ ít nhất một chương trình, trong đó

ít nhất một chương trình, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, làm cho ít nhất một bộ xử lý thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 hoặc phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

18. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính để lưu trữ chương trình máy tính mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp chuyển mạch kết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 hoặc phương pháp tạo cấu hình chuyển mạch kết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

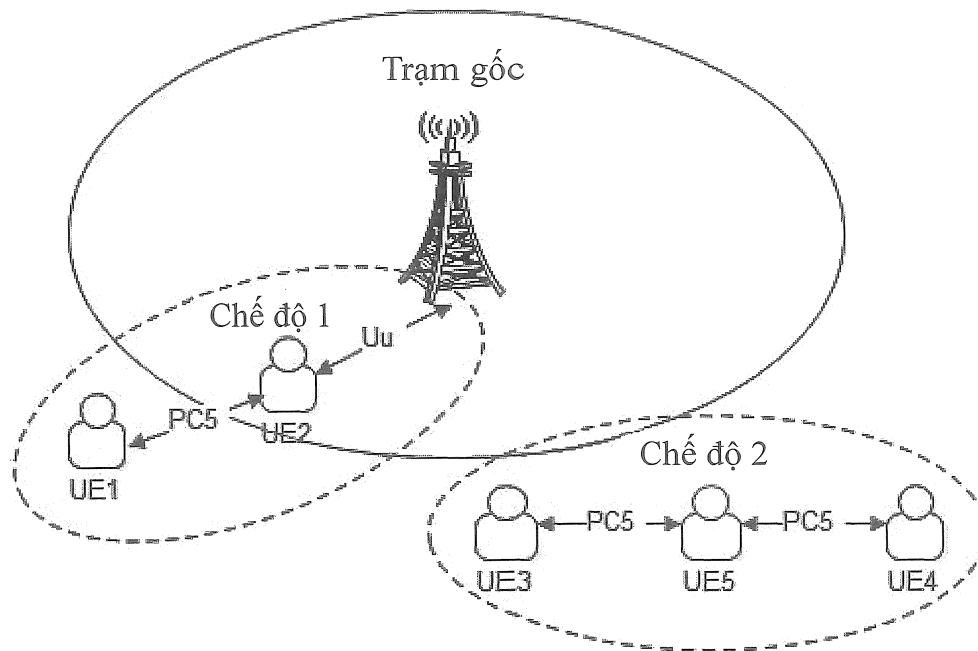


Fig.1

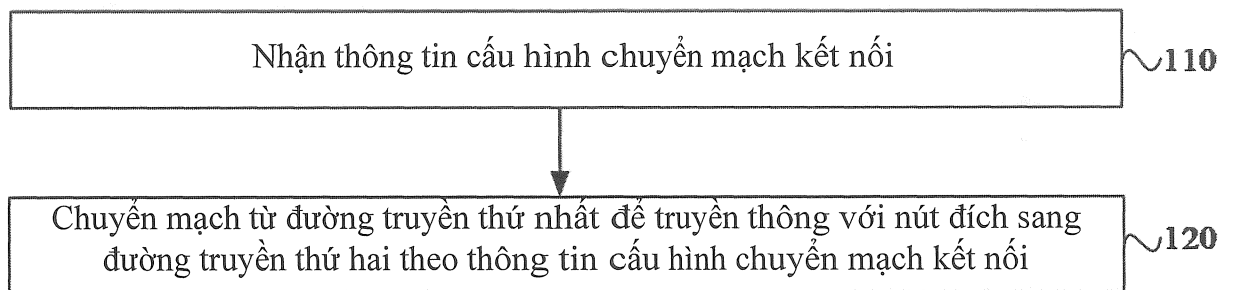


Fig.2

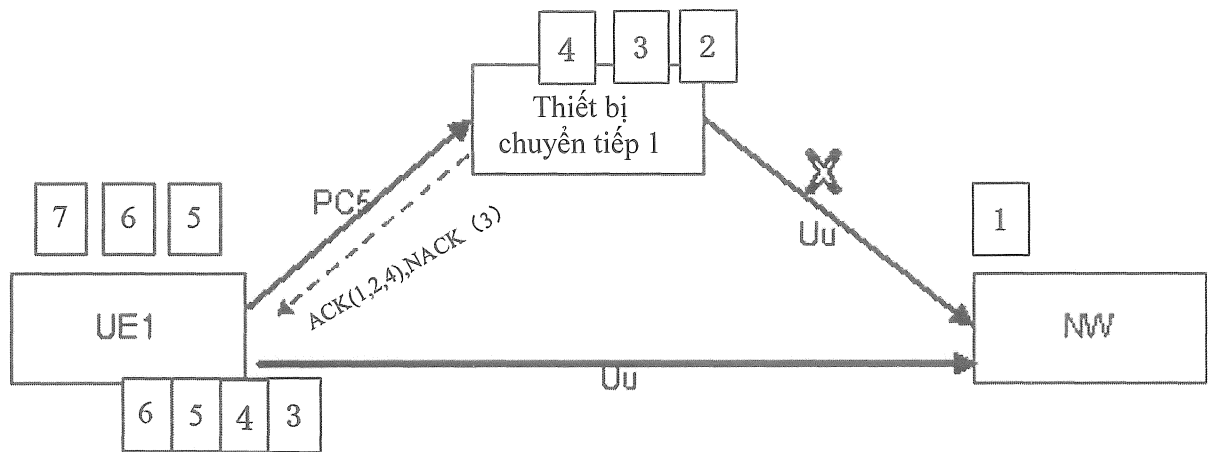


Fig.3

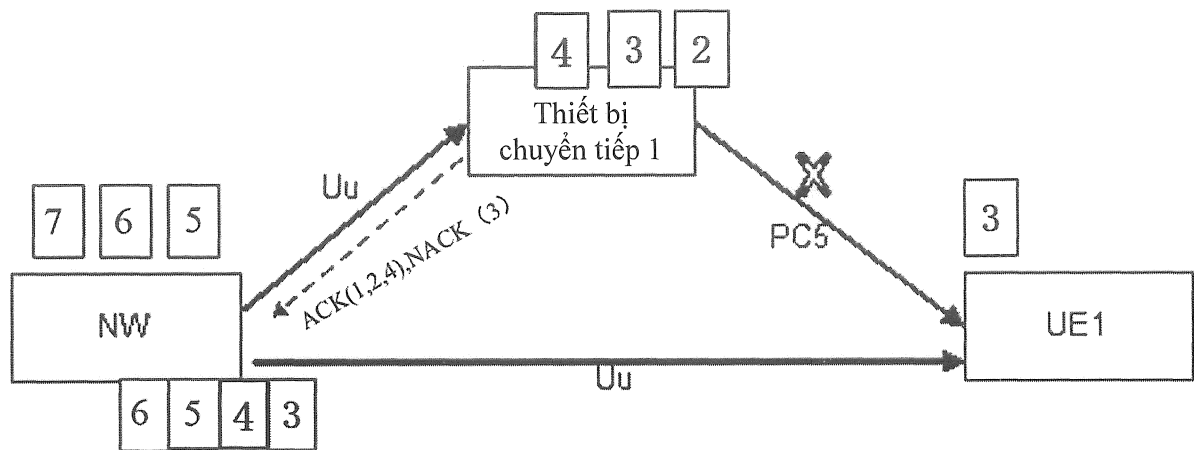


Fig.4

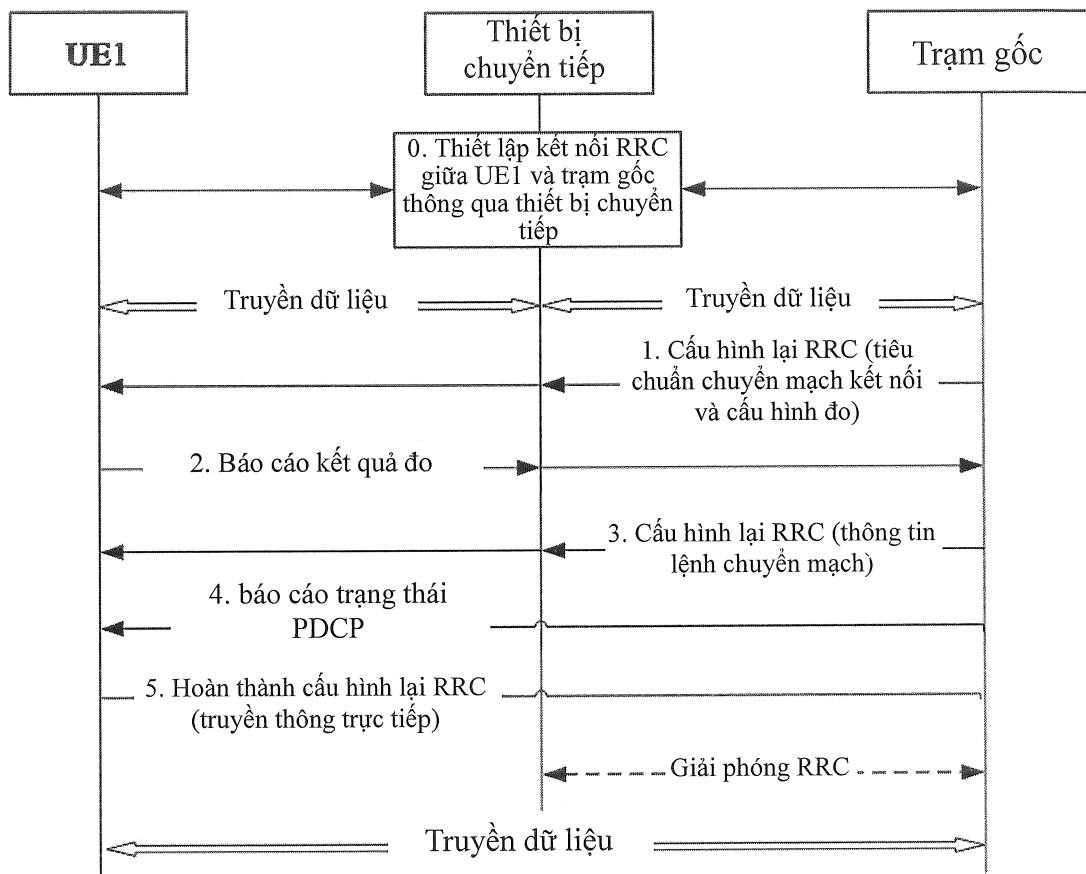


Fig.5

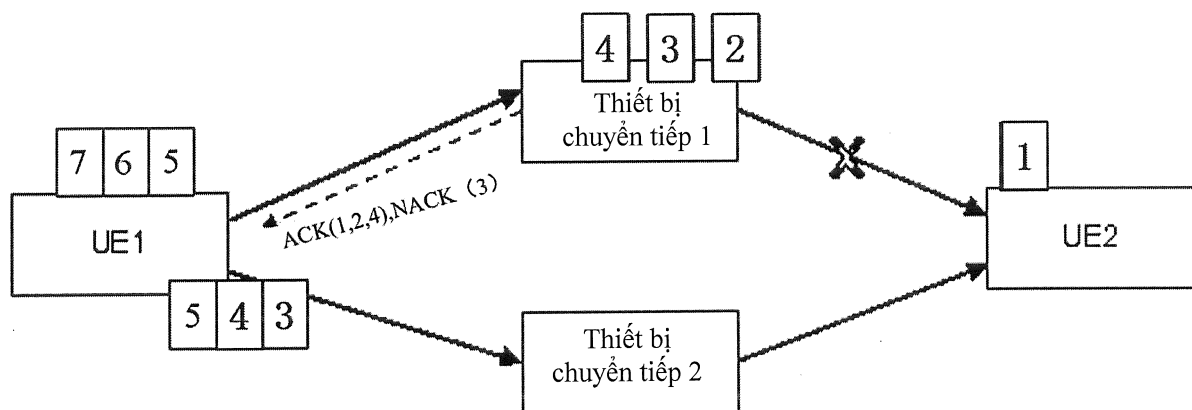


Fig.6

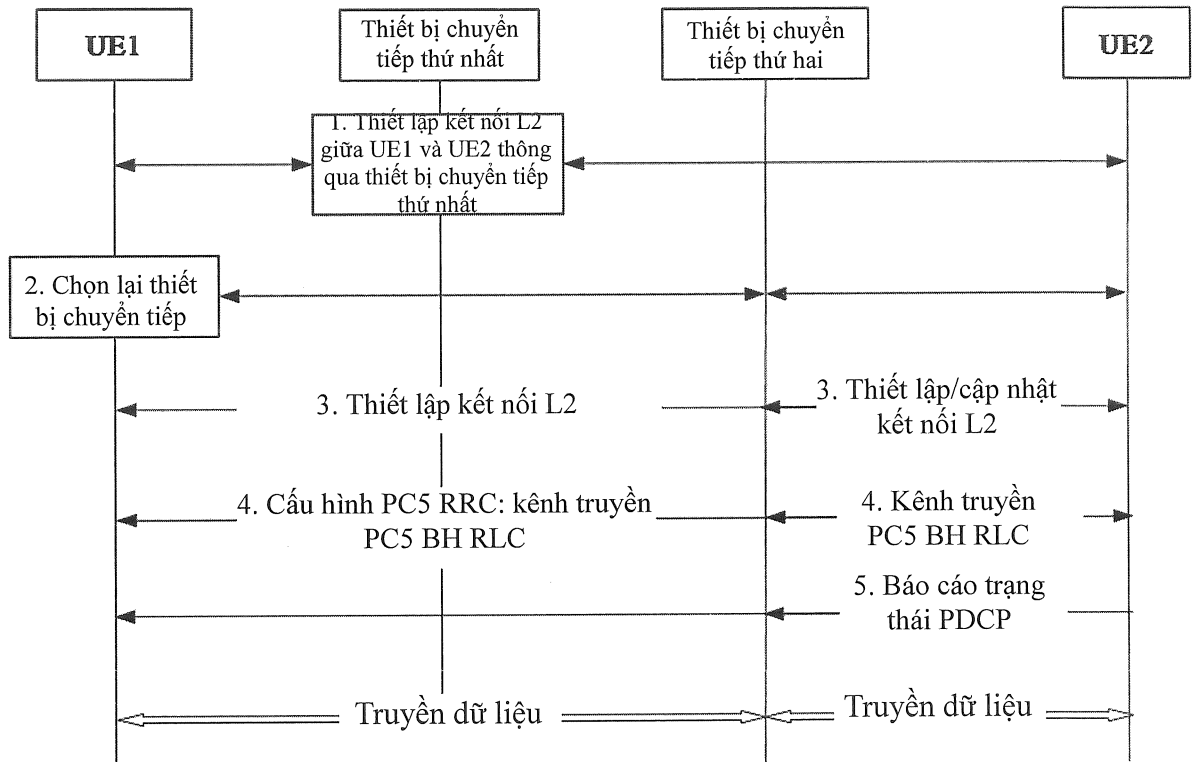


Fig.7

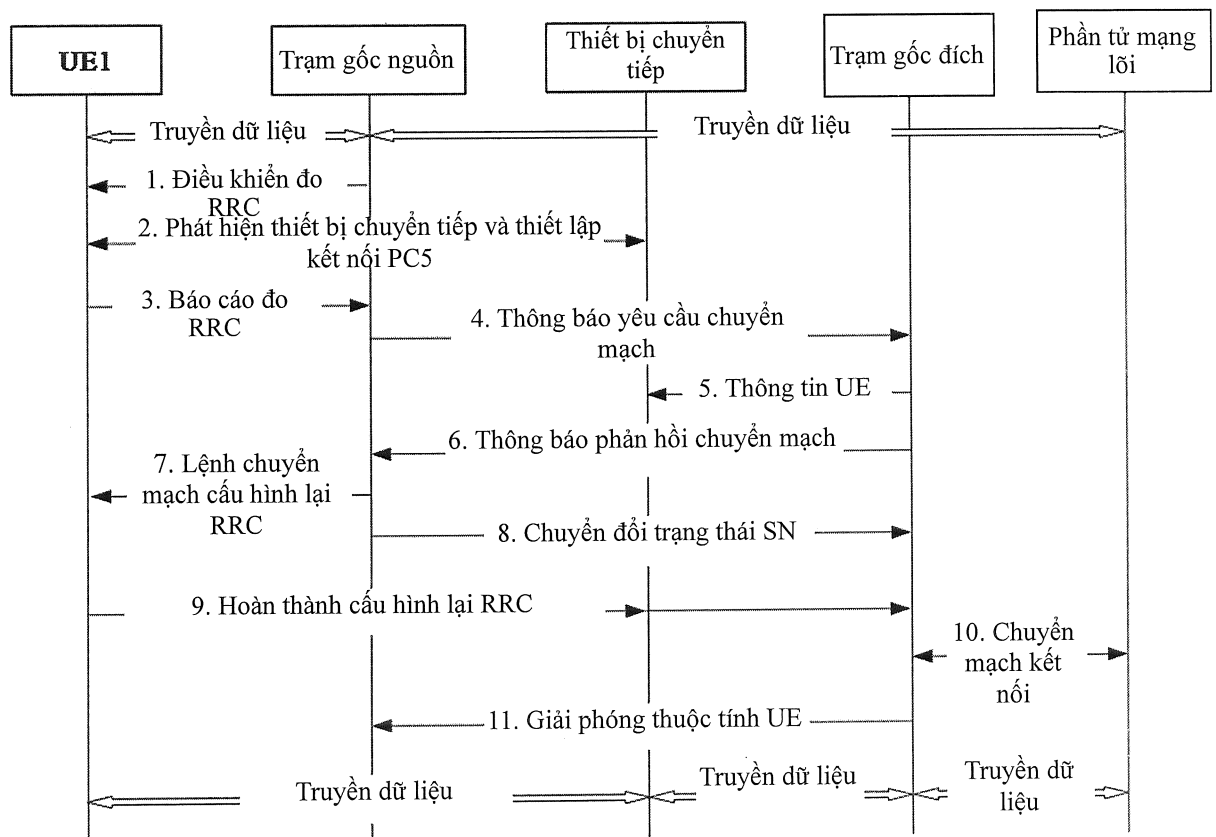


Fig.8

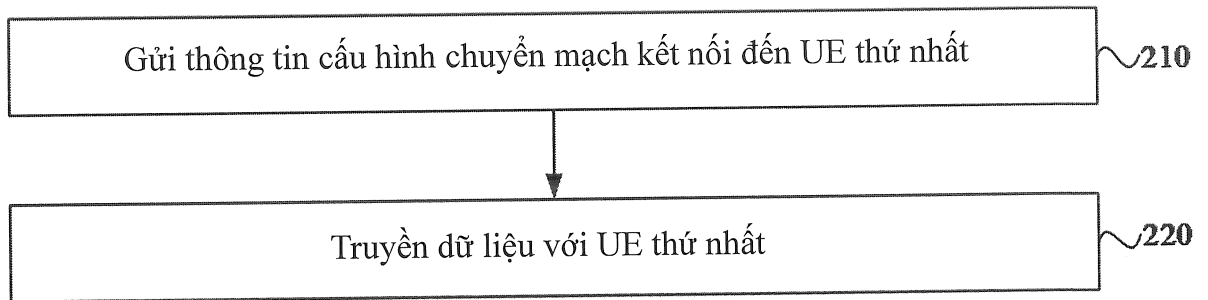


Fig.9

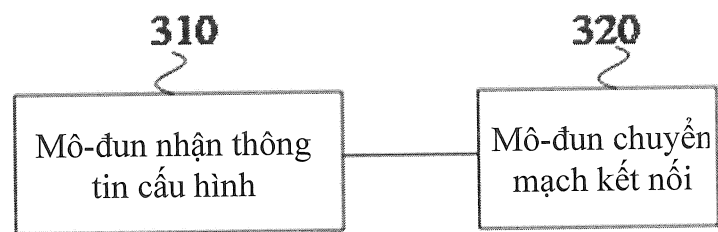


Fig.10

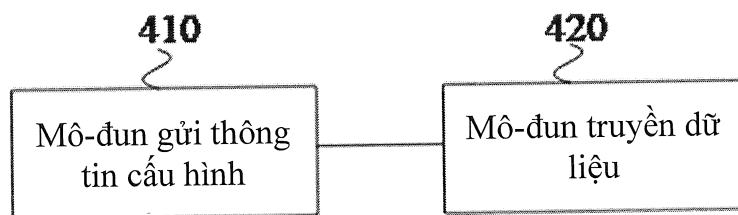


Fig.11

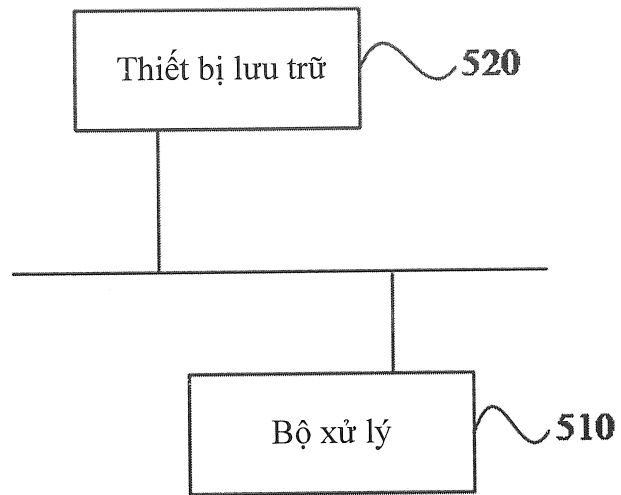


Fig.12