



(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)



1-0045155

(51)^{2020.01} H04L 12/46

(13) B

(21) 1-2021-04723

(22) 18/12/2019

(86) PCT/EP2019/086086 18/12/2019

(87) WO2020/148062 23/07/2020

(30) 62/792551 15/01/2019 US; 62/806996 18/02/2019 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/10/2021 403A

(71) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

164 83 Stockholm, Sweden

(72) YANG, Yong (SE); ROMMER, Stefan (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP HỖ TRỢ TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC
ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2021-04723

(57) Sáng chế này đề cập đến phương pháp hỗ trợ truyền thông, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và thiết bị truyền thông. Sáng chế liên quan đến các hệ thống và các phương pháp cho phép chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF) (208) điều khiển hành vi chuyển tiếp mới trong chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF) (206) để hỗ trợ việc chuyển tiếp dựa trên Nx và được chuyển đổi một cách cục bộ.

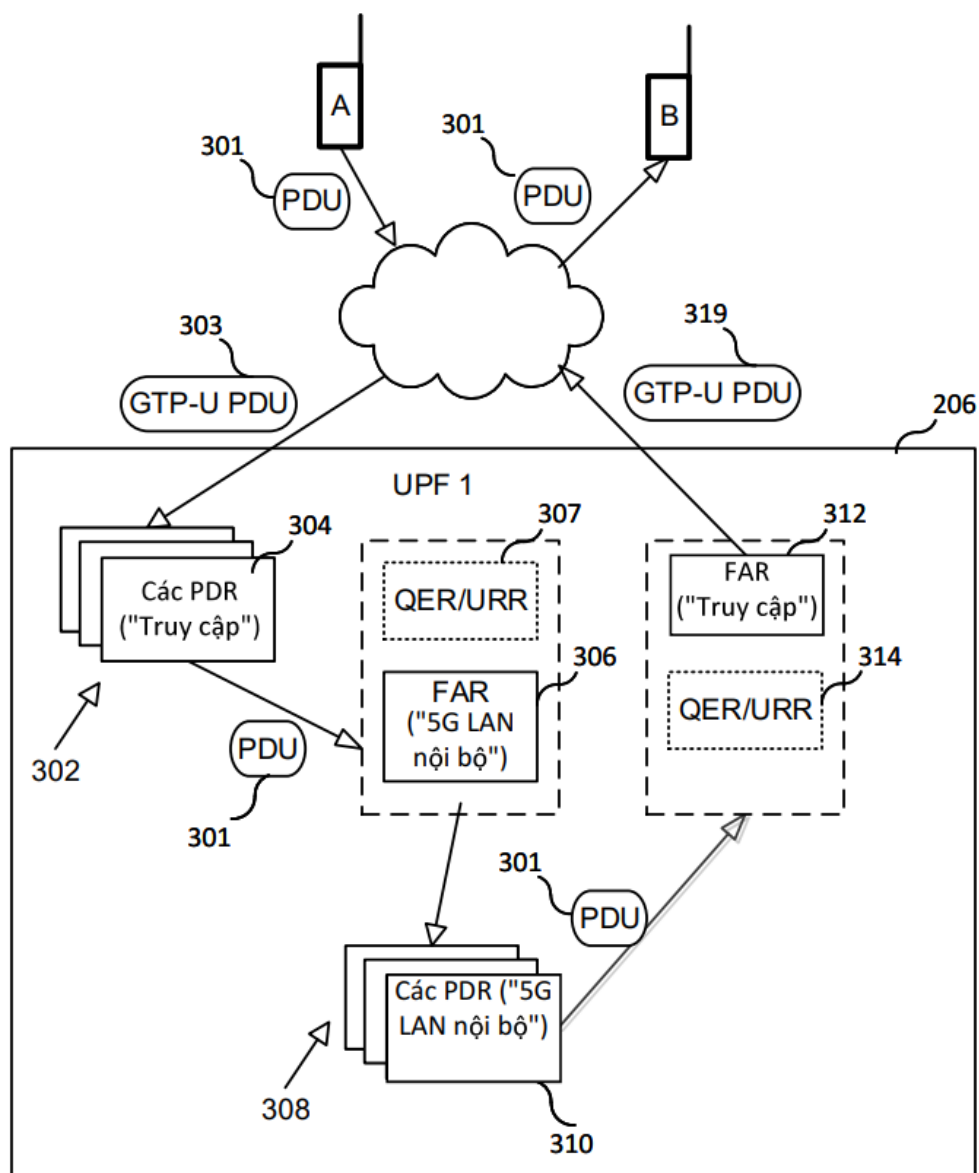


Fig.3A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án được bộc lộ liên quan đến việc quản lý mặt phẳng điều khiển và người dùng cho truyền thông giữa các thiết bị trong mạng cục bộ (Local Area Network, LAN) (ví dụ, LAN 5G).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

3GPP hiện đang tiêu chuẩn hóa mạng lõi 5G làm một phần của kiến trúc hệ thống 5G tổng thể. Fig.1 minh họa kiến trúc mạng 5G 100.

Như được nhìn từ phía truy cập, thì kiến trúc mạng 5G được thể hiện trên Fig.1 bao gồm nhiều thiết bị người dùng (User Equipment, UE) (tức là, thiết bị bất kỳ có khả năng truyền thông theo kiểu không dây với mạng truy cập, gồm các điện thoại thông minh, các đồ gia dụng thông minh, các bộ cảm biến, và các thiết bị Internet vạn vật (Internet-of-Things, IoT) khác) được kết nối với mạng truy cập (Access Network, AN) (ví dụ, mạng truy cập radio (Radio Access Network, RAN)), vốn được kết nối với chức năng quản lý tính truy cập và di động (Access and Mobility Management Function, AMF). Theo cách điển hình, R(AN) bao gồm các trạm cơ sở, ví dụ, như là các nút B được cải tiến (evolved Node B, eNB) hoặc các trạm cơ sở 5G (gNB) hoặc tương tự. Nhìn từ phía mạng lõi, thì các chức năng mạng (Network Function, NF) lõi 5G được thể hiện trên Fig.1 gồm chức năng lựa chọn lát mạng (Network Slice Selection Function, NSSF), chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function, AUSF), quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management, UDM), chức năng quản lý tính truy cập

và di động (AMF), chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF), chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function, PCF), chức năng ứng dụng (Application Function, AF).

Trong nhiều khía cạnh, mạng lõi 5G nhằm đến việc tách rời mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển. Mặt phẳng người dùng thường mang lưu lượng người dùng trong khi mặt phẳng điều khiển mang việc phát tín hiệu trong mạng. Trên Fig.1, UPF ở trong mặt phẳng người dùng và tất cả các chức năng (NF) mạng khác được thể hiện, tức là, AMF, SMF, PCF, AF, AUSF, và UDM, đều nằm trong mặt phẳng điều khiển. Việc tách rời các mặt phẳng người dùng và điều khiển giúp cho mỗi tài nguyên mặt phẳng đều được chia tỷ lệ một cách độc lập. Việc này cũng cho phép các UPF được khai triển theo cách tách rời với các chức năng mặt phẳng điều khiển theo mô hình được phân tán. Trong kiến trúc này, các UPF có thể được khai triển rất gần với các UE để rút gọn thời gian đi về (Round Trip Time, RTT) giữa các UE và mạng dữ liệu đối với một số ứng dụng đòi hỏi độ trễ thấp.

Kiến trúc mạng 5G lõi gồm có các chức năng được môđun hóa. Ví dụ, AMF và SMF là các chức năng độc lập trong mặt phẳng điều khiển. AMF và SMF được tách rời cho phép sự phát triển và chia tỷ lệ độc lập. Các chức năng mặt phẳng điều khiển khác như PCF và AUSF có thể được tách rời như được thể hiện trên Fig.1. Thiết kế chức năng được môđun hóa cho phép mạng lõi 5G hỗ trợ các dịch vụ khác nhau một cách linh hoạt.

Sự biểu diễn điểm tham chiếu trong kiến trúc mạng 5G được sử dụng để phát triển các luồng chi tiết trong sự tiêu chuẩn hóa theo quy chuẩn.

3GPP SA2 đã tiến hành nghiên cứu về sự hỗ trợ được tăng cường 5GS của các dịch vụ dọc và và LAN (5GS Enhanced support of Vertical and LAN Services) và đi

đến một giải pháp được mô tả trong mục 6.29 và 8.3 (các phần của chúng được tái hiện ở dưới đây) để được sử dụng làm cơ sở cho công việc quy chuẩn.

6.29 Giải pháp X: Kiến trúc thống nhất cho dịch vụ loại LAN 5G

6.29.1 Mô tả chức năng

6.29.1.1 Mô tả chung

Dịch vụ loại LAN 5G được cung cấp bởi hệ thống 5G dựa trên kiến trúc được định rõ trong rel-15, với sự tăng cường bổ sung:

Đối với kiến trúc mặt phẳng người dùng tập trung:

SMF đơn và UPF PSA đơn chịu trách nhiệm tất cả các phiên PDU cho truyền thông nhóm LAN 5G.

SMF chịu trách nhiệm quản lý các phiên PDU thuộc về nhóm LAN 5G, nó gồm việc quản lý, ví dụ, tổng số các phiên PDU được thiết lập và được kích hoạt.

Tất cả lưu lượng của thành viên nhóm LAN 5G tham gia (tức là UE) đi qua UPF PSA. UPF PSA sẽ hỗ trợ việc thi hành của QoS trên mỗi kiến trúc QoS R15.

Đối với kiến trúc mặt phẳng người dùng phân tán, tức là các phiên PDU cho truyền thông nhóm LAN 5G được điều khiển bởi SMF đơn, và các phiên PDU này có thể kết thúc trong một hoặc nhiều UPF:

Các sự tăng cường SMF: xác định cách tiếp cận định tuyến lưu lượng (ví dụ, việc chuyển đổi cục bộ, giữa hai UPF qua giao diện Nx, qua giao diện N6); tạo cấu hình các quy tắc xử lý gói (ví dụ, các quy tắc chuyển tiếp gói, các quy tắc đánh dấu gói) trong UPF để hỗ trợ truyền thông LAN 5G.

Giao diện Nx được đưa ra để kết nối hai UPF để định tuyến lưu lượng của dịch vụ loại LAN 5G. Sự khác nhau với giao diện N9 là, giao diện Nx có mức độ chi tiết nhóm LAN 5G, vốn có nghĩa là đường hầm Nx mang lưu lượng thuộc về truyền thông nhóm LAN 5G.

6.29.1.2 Việc quản lý nhóm LAN 5G

Void.

6.29.1.3 Dịch vụ loại LAN 5G quản lý phiên PDU

UE có thể truy cập dịch vụ loại LAN 5G bằng cách thiết lập phiên PDU nhằm mục tiêu tới DNN được kết hợp với nhóm LAN 5G. Thông điệp yêu cầu thiết lập phiên PDU (VN DNN LAN 5G, v.v.) được gửi từ UE đến SMF, như được định rõ trong bản phát hành 15. Trong quá trình thiết lập phiên PDU, SMF có thể tiếp xúc AAA DN để xác thực và cấp phép cho UE truy cập dịch vụ loại LAN 5G vào nhóm LAN 5G được dự định.

Trong quá trình thiết lập phiên PDU, SMF xác định cách tiếp cận định tuyến lưu lượng bằng cách tương quan tất cả các bối cảnh phiên PDU nhằm mục tiêu tới cùng DNN được kết hợp với nhóm LAN 5G, (ví dụ, việc chuyển đổi cục bộ, giữa hai UPF qua giao diện Nx, qua giao diện N6).

6.29.1.4 Việc quản lý đường dẫn của truyền thông LAN 5G

SMF lưu trữ tất cả bối cảnh phiên PDU nhằm mục tiêu tới cùng DNN được kết hợp với nhóm LAN 5G. SMF lưu trữ chính sách định tuyến lưu lượng cho nhóm LAN 5G vốn được trích xuất từ PCF hoặc được tạo cấu hình theo kiểu cục bộ.

Có nhiều loại chính sách định tuyến lưu lượng của truyền thông LAN 5G.

- Dựa trên N6, có nghĩa là tất cả lưu lượng UL/DL cho truyền thông LAN 5G được định tuyến đến/từ DN;

- Dựa trên Nx, có nghĩa là tất cả lưu lượng UL/DL cho truyền thông LAN 5G được định tuyến giữa PSA các UPF của các phiên PDU khác nhau;

- Chuyển đổi cục bộ: lưu lượng được định tuyến theo kiểu cục bộ bởi một UPF nếu nó là UPF PSA chung của các phiên khác nhau;

SMF tạo ra các quy tắc chuyển tiếp PDU và cung cấp chúng cho UPF.

UPF thi hành việc chuyển đổi lưu lượng cục bộ dựa trên phân mở rộng của các cơ chế bản phát hành 15 như được mô tả trong TS 23.501 [3], mục 5.6.10.2 và mục 5.8.2.5. Theo cách thay thế, PDR và FAR cung cấp thông tin mà có thể chỉ ra một cách rõ ràng liệu luồng lưu lượng đường lên có được định tuyến đến DN hoặc đến một UPF neo phiên PDU khác (qua giao diện Nx) hoặc được định tuyến theo kiểu cục bộ.

Các gói cho nhóm LAN 5G khác nhau có thể được đánh dấu với việc gắn thẻ VLAN tương ứng bởi UPF.

6.29.3 Các tác động lên các thực thể và các giao diện sẵn có

SMF được tăng cường để xác định cách tiếp cận định tuyến lưu lượng cho dịch vụ loại LAN 5G.

Theo cách bổ sung, các giao diện Nx được hỗ trợ giữa hai UPF, để đạt được việc định tuyến được tối ưu hóa cho dịch vụ loại LAN 5G.

Chuyển đổi cục bộ được hỗ trợ bởi UPF;

N4 giao diện được tăng cường rằng SMF ra lệnh cho UPF cách để định tuyến lưu lượng cho dịch vụ loại LAN 5G;

6.29.4 Đánh giá

Giải pháp này hỗ trợ việc định tuyến lưu lượng loại dựa trên N6, dựa trên Nx và chuyển đổi cục bộ của dịch vụ loại LAN 5G. Nó cung cấp đủ sự hỗ trợ để giải quyết vấn đề chính 4 và 5.

8.3.1 Kết luận cho vấn đề chính #4, #5

Giải pháp #29 được kết luận làm kết luận cho vấn đề chính 4 và 5.

8.3.2 Kết luận cho vấn đề chính #4.1 về việc quản lý nhóm LAN 5G

a) Trong bản phát hành này, giả định rằng việc quản lý nhóm LAN 5G có thể được tạo cấu hình bởi nhà quản lý mạng (a.1) hoặc có thể được quản lý một cách linh động bởi AF (a.2).

Đối với cả a.1) và a.2): GPSI được sử dụng để nhận dạng một cách duy nhất thành viên nhóm LAN 5G.

Đối với chỉ a.1): Nhóm như được mô tả trong mục 5.2.3.3.1 của TS 23.502 [4] được sử dụng để nhận dạng nhóm LAN 5G.

Đối với chỉ a.2): Đối với việc quản lý nhóm LAN 5G động, thì NEF sẽ làm lộ ra tập hợp mới của dịch vụ API để quản lý (ví dụ, bổ sung/xóa bỏ) nhóm LAN 5G và thành viên LAN 5G.

b) Cấu hình LAN 5G được cung cấp bởi AF cho NEF và được lưu trữ trong UDR, bằng cách sử dụng thủ tục luồng thông tin hoạt động dịch vụ NEF được mô tả trong TS 23.502 [4] mục 4.15.6.2.

c) Danh sách các thông số trong cấu hình LAN 5G gồm ít nhất loại phiên PDU (tức là IP hoặc Ethernet), DNN, S-NSSAI và GPSI của UE thành viên nhóm LAN 5G

(chỉ đối với trường hợp của a.2). Các thông số bổ sung bất kỳ trong cấu hình LAN 5G sẽ được xác định là một phần của công việc quy chuẩn.

d) Một số cấu hình trong số cấu hình LAN 5G được lưu trữ trong UDR, tức là loại phiên PDU (tức là IP hoặc Ethernet), DNN và S-NSSAI được giao đến UE từ PCF nhờ sử dụng thủ tục cập nhật cấu hình UE việc giao chính sách UE rõ ràng được mô tả trong TS 23.502 [4] mục 4.2.4.3.

(Nguồn: www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/23_series/23.734/23734-100.zip)

US 2018192390 được coi là để biểu diễn tình trạng kỹ thuật của sáng chế. US 2018192390 đề cập đến các phương pháp mà nhờ đó thì thông tin quản lý mặt phẳng người dùng (User Plane, UP) được trao đổi giữa chức năng ứng dụng (Application Function, AF) hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng và chức năng quản lý lát (Slice Management Function, SMF) được tạo cấu hình để quản lý các luồng lưu lượng trong lát đã cho của mạng. Sự trao đổi của thông tin quản lý UP có thể được khởi tạo từ hoặc AF hoặc SMF. Trong trường hợp của sự trao đổi thông tin được khởi tạo từ AF, thì thông tin quản lý UP được cung cấp bởi AF có thể bao gồm các sự đòi hỏi lưu lượng của các ứng dụng được hỗ trợ bởi AF. Trong trường hợp của sự trao đổi thông tin được khởi tạo từ SMF, thì thông tin quản lý UP được cung cấp bởi SM có thể bao gồm thông tin chính sách nhà vận hành hoặc các sự kiện, và AF có thể trả lời thông tin về các sự đòi hỏi lưu lượng của các ứng dụng được hỗ trợ bởi AF.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Có nhiều thách thức nhất định đang tồn tại. Theo một ví dụ, thì thiếu các chi tiết thủ tục về việc khi nào thì các chính sách định tuyến (ví dụ, các chính sách dựa trên N6, chuyển đổi cục bộ và dựa trên Nx) được sử dụng.

Theo các phương án, các hệ thống và các phương pháp cho phép SMF điều khiển hành vi chuyển tiếp mới trong UPF để hỗ trợ việc chuyển tiếp dựa trên Nx và được chuyển đổi một cách cục bộ. Các giải pháp được mô tả ở đây cũng cho phép UPF xử lý một cách hiệu quả việc chuyển tiếp trực tiếp giữa hai giao thức điều khiển chuyển tiếp gói (Packet Forwarding Control Protocol, PFCP) (các phiên PFCP) (được hiểu là, các phiên N4), ví dụ, cho “việc chuyển đổi cục bộ.”

Theo các phương án, SMF có thể tạo cấu hình UPF nhờ sử dụng việc phát tín hiệu PFCP sao cho chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF) có thể chuyển tiếp lưu lượng từ một thiết bị người dùng (User Equipment, UE) đến một UE khác đối với trường hợp khi cả hai UE đều được phục vụ bởi UPF (“việc chuyển đổi cục bộ”). Việc này có thể gồm việc nhận lưu lượng mặt phẳng người dùng với đích về phía một UE khác với UE theo hướng đường lên, mà tại đó UPF có thể gửi lưu lượng theo hướng đường xuống đến một UE khác gắn liền với cùng một nhóm LAN 5G. Việc này có thể được hoàn thành mà không cần sử dụng mạng DN ngoài, ví dụ, không cần N6.

Theo một số phương án, SMF có thể tạo cấu hình hai hoặc nhiều UPF nhờ sử dụng việc phát tín hiệu PFCP để các UPF có thể chuyển tiếp lưu lượng từ một UE đến một UE khác, đối với trường hợp khi các UE được phục vụ bởi các UPF khác nhau. Việc này có thể được hiểu là “việc chuyển tiếp dựa trên Nx.” Việc này có thể gồm việc nhận lưu lượng mặt phẳng người dùng với đích về phía một UE khác từ UE theo hướng đường lên trong UPF thứ nhất, mà tại đó UPF thứ nhất được ra lệnh để chuyển tiếp lưu lượng đến UPF thứ hai, vốn được ra lệnh để gửi lưu lượng theo hướng đường xuống đến UE đích gắn liền với cùng một nhóm LAN 5G. Trong một số ví dụ, có thể có một hoặc nhiều UPF trung gian giữa các UPF thứ nhất và thứ hai.

Trong một khía cạnh, phương pháp hỗ trợ mạng cục bộ (LAN (ví dụ, LAN 5G)) được đề xuất. Trong một phương án, phương pháp gồm UPF nhận sự truyền (ví dụ, đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU) GTP-U được truyền bởi nút mạng truy cập hoặc PDU được truyền bởi một UPF khác trên giao diện Nx) bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức PDU được truyền bởi thiết bị người dùng UE thứ nhất, trong đó PDU gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai. Phương pháp cũng gồm UPF sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm quy tắc phát hiện gói (Packet Detection Rule, PDR) thứ nhất, khớp với thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU), trong đó PDR thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp (Forwarding Action Rule, FAR) thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU). Phương pháp cũng gồm UPF thi hành FAR thứ nhất (ví dụ, gửi PDU đến công cụ định tuyến của UPF nhờ sử dụng bộ nhận dạng phiên bản mạng và giao diện 5G LAN nội bộ như được gồm trong FAR, để công cụ định tuyến có thể thực hiện một quy trình so khớp PDR khác để tìm PDR thứ hai cho PDU). Phương pháp cũng gồm UPF tìm PDR thứ hai cho PDU (ví dụ, PDR thứ hai được tìm thấy sau khi nhận dạng phiên N4 thứ hai cho PDU và bằng cách so khớp PDU với thông tin phát hiện gói (Packet Detection Information, PDI) được gồm trong PDR thứ hai), trong đó PDR thứ hai nhận dạng FAR thứ hai. Phương pháp cũng gồm UPF thi hành FAR thứ hai, trong đó bước thi hành FAR thứ hai bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai để chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai.

Trong một phương án khác, phương pháp gồm UPF nhận sự truyền (ví dụ, PDU GTP-U được truyền bởi nút mạng truy cập hoặc PDU được truyền bởi một UPF khác trên giao diện Nx) bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức PDU được truyền bởi thiết bị người

dùng UE thứ nhất, trong đó PDU gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai. Phương pháp cũng gồm UPF sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất khớp với thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU), trong đó PDR thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU). Phương pháp cũng gồm UPF thu nhận thông tin được gồm trong FAR thứ nhất (ví dụ, đọc giá trị của IE giao diện đích được gồm trong FAR). Phương pháp cũng gồm UPF, sau khi thu nhận thông tin được gồm FAR thứ nhất, thì nhận dạng phiên N4. Phương pháp cũng gồm UPF, sau khi nhận dạng phiên N4, thì tìm PDR mặc định được kết hợp với phiên N4, trong đó PDR mặc định nhận dạng FAR mặc định và/hoặc URR mặc định, trong đó FAR mặc định được tạo cấu hình để làm cho UPF truyền PDU đến chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF) hoặc quy tắc báo cáo sử dụng (Usage Reporting Rule, URR) mặc định được tạo cấu hình để làm cho UPF truyền, đến SMF, thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PCF bao gồm ít nhất một phần của PDU (ví dụ, địa chỉ IP đích được gồm trong phần đầu IP của PDU).

Trong một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất các phương pháp được thực hiện bởi SMF. Trong một phương án, phương pháp gồm SMF nhận sự truyền được truyền bởi chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất là kết quả của việc UPF thứ nhất xác định rằng PDU là không thể định tuyến được, trong đó PDU gồm trường địa chỉ nguồn chứa địa chỉ của UE thứ nhất và trường địa chỉ đích chứa địa chỉ của UE thứ hai, và trong đó sự truyền bao gồm 1) PDU hoặc 2) thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PCF mà bao gồm địa chỉ của UE thứ hai. Phương pháp cũng gồm SMF xác định UPF mà hiện

đang phục vụ UE thứ hai. Phương pháp cũng gồm SMF, sau khi xác định UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai, thì cấp, cho UPF thứ nhất, PDR để cho phép UPF thứ nhất định tuyến, về phía UE thứ hai, các PDU mà được nhắm đến UE thứ hai.

Trong một phương án khác, phương pháp gồm SMF tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất được kết hợp với phiên N4 thứ nhất được kết hợp với UE thứ nhất hoặc được kết hợp với nhóm LAN 5G, PDR thứ nhất chứa bộ nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR để nhận dạng FAR thứ nhất. Phương pháp cũng gồm SMF tạo ra FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng các PDU mà khớp với PDR thứ nhất đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho các PDU). Phương pháp cũng gồm SMF cung cấp PDR thứ nhất và FAR thứ nhất cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất (ví dụ, UPF được lựa chọn để phục vụ UE thứ nhất).

Theo các phương án, chức năng mạng có thể được triển khai hoặc dưới dạng phần tử mạng trên phần cứng dành riêng, hoặc dưới dạng phiên bản phần mềm chạy trên phần cứng dành riêng, hoặc dưới dạng chức năng được ảo hóa mà được tạo phiên bản trên nền tảng thích hợp, ví dụ, cơ sở hạ tầng đám mây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được kết hợp trong bản mô tả này và tạo ra một phần của bản mô tả, thể hiện các phương án khác nhau.

Fig.1 minh họa mạng kiến trúc mà có thể được sử dụng theo các phương án.

Fig.2A minh họa kịch bản mà tại đó hai UE thuộc về cùng một nhóm LAN được phục vụ bởi cùng một UPF.

Fig.2B minh họa kịch bản mà tại đó hai UE thuộc về cùng một nhóm LAN được phục vụ bởi các UPF khác nhau.

Fig.3A minh họa kịch bản mà tại đó hai UE thuộc về cùng một nhóm LAN được phục vụ bởi cùng một UPF.

Fig.3B minh họa kịch bản mà tại đó hai UE thuộc về cùng một nhóm LAN được phục vụ bởi các UPF khác nhau.

Các hình từ Fig.4 đến Fig.13 là các lưu đồ minh họa các quy trình theo các phương án.

Fig.14 là giản đồ luồng thông điệp ví dụ minh họa hệ thống và quy trình theo các phương án.

Fig.15 là giản đồ khối của thiết bị theo các phương án.

Fig.16 là “luồng cuộc gọi” làm ví dụ, minh họa việc xử lý trong UPF, theo các phương án.

Fig.17 là sự minh họa sơ lược làm ví dụ của việc chuyển đổi cục bộ trong UPF theo các phương án.

Fig.18 là sự minh họa sơ lược làm ví dụ của chuyển tiếp dựa trên Nx trong UPF theo các phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều định nghĩa trong số các định nghĩa sau đây có thể được sử dụng:

Nhóm LAN 5G: tập hợp của các UE sử dụng truyền thông riêng cho dịch vụ loại LAN 5G.

Dịch vụ loại LAN 5G: dịch vụ trên hệ thống 5G mang lại truyền thông riêng sử dụng IP và/hoặc truyền thông loại không IP.

Mạng LAN 5G ảo: mạng ảo có khả năng hỗ trợ dịch vụ loại LAN 5G.

Truyền thông LAN 5G một-một: truyền thông giữa hai UE trong nhóm LAN 5G.

Truyền thông LAN 5G một-nhiều: truyền thông giữa một UE và nhiều UE trong nhóm LAN 5G.

Có nhiều thách thức nhất định đang tồn tại đối với các bản đặc tả kỹ thuật hiện tại cho 5G. Ví dụ, thiếu các chi tiết thủ tục về việc khi nào các chính sách định tuyến khác nhau (ví dụ, dựa trên N6, được chuyển đổi cục bộ, và dựa trên Nx) sẽ được sử dụng. Trong các khía cạnh nhất định, cần phải có việc định tuyến được cải thiện của lưu lượng giữa hai UE của nhóm LAN 5G sao cho các chính sách được chuyển đổi theo kiểu cục bộ và/hoặc dựa trên Nx có thể được triển khai mà không cần định tuyến lưu lượng trên mạng dữ liệu (Data Network, DN) ngoài, ví dụ, dùng N6.

Theo các phương án, việc chuyển tiếp dựa trên Nx có thể đòi hỏi rằng lưu lượng UL/DL được chuyển đổi trong UPF giữa phiên N4 cho phiên PDU (thuộc về thành viên nhóm LAN 5G) và đường hầm được chia sẻ (Nx) giữa hai UPF. Nếu có các sự đòi hỏi QoS, việc báo cáo sử dụng được kết hợp, v.v. trên đường hầm được chia sẻ này, ví dụ, để thi hành tất cả các gói trên đường hầm đến tốc độ bit nhất định hoặc để đếm khối lượng trên đường hầm được chia sẻ, thì phiên N4 (phiên PFCP) cho đường hầm được chia sẻ, bên cạnh các phiên N4 cho các phiên PDU, có thể được sử dụng. Điều này có thể cho phép QER (các QER) và URR (các URR) cụ thể được kết hợp với đường hầm được chia sẻ để được triển khai. SMF có thể ra lệnh cho UPF chuyển tiếp lưu lượng giữa hai phiên N4 trong UPF.

Theo các phương án, việc chuyển đổi cục bộ trong UPF được cung cấp. Trong một số ví dụ, việc chuyển đổi cục bộ chuyển tiếp trong UPF có thể đòi hỏi rằng lưu lượng UL/DL được chuyển đổi trong UPF giữa phiên N4 cho phiên PDU (thuộc về thành viên nhóm LAN 5G) và một phiên N4 khác (thuộc về một thành viên nhóm LAN 5G khác). Để thực hiện việc chuyển đổi cục bộ trong UPF, thì UPF nhận gói UL cho một phiên PDU và thực hiện việc xử lý liên quan (PDR, QER, URR, FAR) và gửi nó dưới dạng sự truyền DL trên một phiên PDU khác sau khi thực hiện việc xử lý liên quan cho phiên PDU đó (PDR, QER, URR, FAR). Lối ra cho việc xử lý UL có thể được kết nối với lối vào của việc xử lý DL. Ví dụ, FAR cho PDU UL có thể thông báo cho UPF rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (ví dụ, FAR ra lệnh cho UPF gửi PDU trở lại công cụ định tuyến của nó để UPF có thể so khớp PDU với một PDR khác).

Theo một phương án, giá trị mới cho “giao diện nguồn” (“Source Interface”) và “giao diện đích” (“Destination Interface”) được cung cấp để biểu thị giao diện UPF nội bộ. Ví dụ, giá trị mới của “Nội bộ” (“Internal”) hoặc “5G LAN” hoặc tổ hợp (“5G LAN nội bộ” (“5G LAN Internal”))) có thể được bổ sung vào thông báo cho UPF rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm. Các giá trị có thể chấp nhận được cho các phần tử thông tin giao diện nguồn và giao diện đích gồm: Truy cập (Access) (0), Lõi (Core) (1), SGi-LAN/N6-LAN (2), Chức năng CP (3), và Chức năng LI (4). Xem 3GPP TS 29.244 v. 15.4.0 (ở dưới đây “TS 29.44”). Các giá trị từ 5 đến 15 hiện đang không được sử dụng. Vì vậy, giá trị mới (ví dụ, được đặt tên là 5G LAN nội bộ) có thể là giá trị nguyên lớn hơn 4 và nhỏ hơn 16. Trong phương án này, phần tử thông tin (Information Element, IE) phiên bản mạng (xem đoạn 8.2.4 của TS 29.44) có thể được sử dụng để đảm bảo sự chia lưu lượng giữa các nhóm LAN 5G khác nhau, để đảm bảo rằng lưu lượng từ một nhóm LAN 5G không được hợp nhất với lưu lượng cho một nhóm LAN 5G khác hoặc cho lưu



lượng liên quan đến nhóm không phải là LAN 5G. Giá trị phiên bản mạng có thể, ví dụ, được đặt thành giá trị nhận dạng nhóm LAN 5G cụ thể (ví dụ, 5G_LAN_Group_01, 5G_LAN_Group_02, 5G_LAN_Group_03,..., hoặc 5G_LAN_Group_01_Nx, 5G_LAN_Group_02_Nx,).

Theo một phương án khác, nhiều giá trị mới cho “giao diện nguồn” và “giao diện đích” được cung cấp để biểu thị giao diện UPF nội bộ. Nhiều giao diện nguồn/đích mới này có thể được đặt tên là “5G_LAN_Group01” (được sử dụng cho việc chuyển đổi cục bộ khi cả hai bên truyền thông (các UE) đều được phục vụ bởi cùng một UPF) và “5G_LAN_Group01_Nx (được sử dụng khi cả hai bên truyền thông (các UE) được phục vụ bởi các UPF khác nhau), “5G_LAN_Group02” và “5G_LAN_Group02_Nx”, “5G_LAN_Group03” và “5G_LAN_Group03_Nx”, cho nhóm LAN 5G01, 02 và 03 khác nhau.

Theo các phương án, để kết hợp một cách rõ ràng hai phiên N4 cho việc chuyển đổi cục bộ, thì PDU không được gửi trở lại cho một vòng xử lý đi vào khác, tức là sự phân loại dựa trên các PDR hoạt động để nhận dạng phiên N4 và so khớp PDR, vì điều này có thể không hiệu quả trong một số kịch bản vì SMF đã biết dựa trên địa chỉ đích mà phiên N4 mục tiêu là gì. Thay vào đó, và để ra lệnh cho UPF về phiên N4 mục tiêu và để tránh các sự không hiệu quả, thì UPF có thể xác định phiên N4 mục tiêu dựa trên sự kiểm tra gói, giá trị mới cho giao diện nguồn/đích có thể được sử dụng cùng với thông số mới trong FAR mà chỉ ra các phiên N4 mục tiêu. Ví dụ, FAR có thể chứa ID phiên (session ID, SEID) N4 tương ứng với phiên PDU mà tại đó lưu lượng DL cần được chuyển tiếp. Sau đó, UPF sẽ, dựa trên FAR cho lưu lượng UL, biết một cách rõ ràng phiên N4 nào để áp dụng và sẽ không cần xác định một lần nữa phiên N4 dựa trên PDR cho lưu lượng DL. Điều này có thể cải thiện hiệu quả trong UPF.

Fig.2A và Fig.2B minh họa các trường hợp sử dụng thứ nhất và thứ hai theo các phương án. Trường hợp sử dụng trên Fig.2A có thể được coi là việc chuyển đổi cục bộ, trong khi trường hợp sử dụng trên Fig.2B có thể được hiểu là ví dụ về việc chuyển tiếp dựa trên Nx.

Bây giờ, tham khảo đến Fig.2A, hệ thống 200 được minh họa với UPF đơn 206 được điều khiển bởi SMF 208, ví dụ, qua phiên N4 giữa các chức năng. UPF nút 206 phục vụ UE-A 202 và UE-B 204. Các PDU được truyền bởi các UE có thể được nhận bởi nút RAN (ví dụ, gNB) (không được thể hiện trên Fig.2A) và sau đó được chuyển tiếp bởi nút RAN đến UPF 206. Theo các phương án, có phiên N3 được thiết lập cho mỗi UE trong số các UE 202, 204 với UPF 206 qua RAN. Các phiên có thể được định rõ và được điều khiển bởi SMF 208. Cũng có phiên N4 cho mỗi UE trong số các UE 202, 204.

Theo các phương án, SMF 208 tạo cấu hình UPF 206 nhờ sử dụng việc phát tín hiệu PFCP. Trong các khía cạnh nhất định, SMF 208 có thể cung cấp UPF với cả hai tập hợp của quy tắc phát hiện gói (PDR) và các quy tắc hành động chuyển tiếp (FAR), vốn định rõ cách làm thế nào để lưu lượng từ các UE 202, 204 được xử lý. Trong ví dụ này, UPF có thể chuyển tiếp lưu lượng từ một UE đến một UE khác (ví dụ, từ UE-A 202 đến UE-B 204) đối với trường hợp khi cả hai UE đều được phục vụ bởi cùng một UPF (“việc chuyển đổi cục bộ”) và đều là một phần của nhóm LAN 5G.

Trong cách bố trí này, UPF 206 có thể chuyển tiếp lưu lượng mà không cần sử dụng DN, ví dụ, không cần N6. Tuy nhiên, bởi vì UPF 206 có một hoặc nhiều PDR/FAR cho cả hai UE, nên nó vẫn có thể áp dụng các quy tắc cần thiết mà không cần sử dụng DN. Ví dụ, đối với truyền thông từ UE-A 202 đến UE-B 204, thì UPF 206 có thể áp

dụng PDR/FAR thích hợp để: (1) nhận diện lưu lượng như được dự định cho một UE khác được phục vụ bởi cùng một UPF/nhóm; (2) áp dụng các hành động thích hợp (ví dụ, QoS, đếm và/hoặc nạp); và (3) chuyển tiếp lưu lượng đến UE thứ hai-B 204. Theo các phương án, việc chuyển tiếp đến UE thứ hai-B 204 bao gồm việc áp dụng PDR/FAR thích hợp cho UE đó, gồm, ví dụ, QoS, đếm và/hoặc nạp thích hợp. Về mặt này, tất cả các quy tắc được áp dụng cứ như thể là DN trên N6 đã được sử dụng, mà không cần DN. Điều này còn được minh họa trên Fig.3A.

Bây giờ, tham khảo đến Fig.2B, hệ thống 210 được minh họa với hai UPF – UPF1 206 và UPF2 214 – đều được điều khiển bởi SMF 208, ví dụ, qua các phiên N4 tương ứng giữa các chức năng. Như trong ví dụ trên Fig.2A, các UPF 206, 214 xử lý truyền thông giữa các UE 218 và 220 tương ứng. Theo các phương án, có kết nối đường hầm 222 giữa các UPF 206, 214 (ví dụ, đường hầm Nx).

Theo một số phương án, SMF 208 có thể ra lệnh cho hai hoặc nhiều UPF, ví dụ, các UPF 206, 214 sử dụng việc phát tín hiệu PFCP sao cho các UPF có thể chuyển tiếp lưu lượng từ một UE đến một UE khác trên cùng một LAN mà không cần sử dụng DN ngoài, ví dụ, qua N6. Điều này có thể gồm từ UE 218 đến UE 220 mặc dù các UE được phục vụ bởi các UPF khác nhau. Kết nối đường hầm 222 có thể được sử dụng cho “việc chuyển tiếp dựa trên Nx” như vậy. Trong ví dụ này, khi UPF1 206 có lưu lượng mặt phẳng người dùng từ UE 218 với đích về phía một UE khác (ví dụ, UE 220) theo hướng đường lên, thì UPF1 206 được ra lệnh để chuyển tiếp lưu lượng đến UPF2 thứ hai 214, vốn được ra lệnh để gửi lưu lượng theo hướng đường xuống đến UE đích gắn liền với cùng một nhóm LAN 5G. Điều này còn được minh họa trên Fig.3B. Dù không được minh họa, nhưng trong một số ví dụ, có thể có một hoặc nhiều UPF trung gian giữa các UPF thứ nhất và thứ hai.

Trong các khía cạnh nhất định, SMF 208 cung cấp cho mỗi UPF trong số các UPF 206, 214 cả hai tập hợp của các quy tắc phát hiện gói (PDR) và các quy tắc hành động chuyển tiếp (FAR), vốn định rõ cách làm thế nào để lưu lượng từ các UE 218, 220 tương ứng được xử lý. Trong ví dụ này, UPF thứ nhất có thể chuyển tiếp lưu lượng từ UE thứ nhất đến UE thứ hai (ví dụ, từ UE-A 218 đến UE-B 220) nhờ sử dụng kết nối đường hầm 222 đến UPF thứ hai. Trong cách bố trí này, các UPF có thể định tuyến lưu lượng mà không cần sử dụng mạng DN ngoài, ví dụ, không cần N6. Tuy nhiên, bởi vì các UPF có PDR/FAR cần thiết cho các UE tương ứng, nên các quy tắc thích hợp vẫn được áp dụng. Ví dụ, đối với truyền thông từ UE-A 218 đến UE-B 220, thì UPF 206 có thể áp dụng PDR/FAR thích hợp để: (1) nhận diện lưu lượng như được dự định cho một UE khác trong cùng một nhóm trên UPF khác nhau; (2) áp dụng các hành động thích hợp (ví dụ, QoS, đếm và/hoặc nạp); và (3) chuyển tiếp lưu lượng đến UPF thứ hai qua kết nối đường hầm. Theo các phương án, UPF thứ hai (ví dụ, UPF2 214) áp dụng các PDR/các FAR thích hợp sao cho tất cả các hành động thích hợp được áp dụng cho lưu lượng. Về mặt này, tất cả các quy tắc đều được áp dụng cứ như thể là DN đã được sử dụng, mà không cần DN.

Theo các phương án, bảng chuyển tiếp mới được tạo ra cho giao diện đích mới. Chỉ báo của đích có thể được gọi là, ví dụ, “LAN 5G_GROUP” hoặc “Internal.” Chỉ báo như vậy có thể cho phép tra cứu UPF nhanh hơn trong bảng chuyển tiếp cho “LAN 5G.” Theo cách bổ sung, và trong một số phương án, UPF được thông báo rằng phiên PFCP là có thể áp dụng được cho truyền thông LAN 5G, để địa chỉ của UE sẽ được bổ sung vào trong bảng chuyển tiếp cho “5G LAN” tại việc thiết lập phiên PFCP cho phiên PDU đã cho. Điều này có thể được sử dụng để cho phép một hoặc nhiều việc trong số

việc chuyển đổi cục bộ (như trên Fig.2A) và việc chuyển tiếp dựa trên Nx (như trên Fig.2B).

Theo các phương án, chức năng mặt phẳng điều khiển, ví dụ, SMF, điều khiển một hoặc nhiều UPF. Trong các khía cạnh nhất định, SMF có thể cấp PDR/FAR UL để gửi lưu lượng UE-đến-UE đến “LAN 5G.” PDR đường lên (UL) có thể được cấp để nhận dạng lưu lượng UE-đến-UE từ UE gốc, hoặc qua bộ lọc luồng dữ liệu dịch vụ (Service Data Flow, SDF) mà tại đó địa chỉ IP đích là một địa chỉ của UE khác, ví dụ, một dải các địa chỉ IP đích (đối với dải địa chỉ được dành riêng cho nhóm), hoặc bộ lọc gói ethernet khi địa chỉ MAC đích là một địa chỉ MAC của UE khác, hoặc ID ứng dụng được tạo cấu hình trước. Vì thế, PDR này sẽ phát hiện các gói từ UE gốc mà được chuyển đến UE mục tiêu cụ thể. Quy tắc hành động chuyển tiếp (FAR) UL có thể được cấp để chuyển tiếp lưu lượng vào trong “5G LAN nội bộ” (“5G-LAN Internal”). Trong các khía cạnh nhất định, FAR này sẽ ra lệnh cho UPF để làm việc chuyển tiếp trực tiếp (ví dụ, “việc chuyển đổi cục bộ” hoặc “việc chuyển tiếp dựa trên Nx”) phụ thuộc vào các chi tiết trong FAR.

Theo cách bổ sung, mặt phẳng điều khiển (ví dụ, SMF) cũng có thể cấp PDR/FAR DL để nhận lưu lượng UE-đến-UE từ “LAN 5G.” Theo các phương án, PDR DL được cung cấp để nhận lưu lượng từ “LAN 5G.” Trong một số phương án, PDR này giống với PDR để chuyển tiếp lưu lượng DL từ SGi hoặc N6. Ngoài ra, FAR DL có thể được cấp để chuyển tiếp lưu lượng UE-UE đến UE đích.

PDR/FAR cho UE và phiên đã cho tại UPF có thể được cập nhật để chứa lưu lượng trong LAN 5G. Theo các phương án, điều này có thể được hoàn thành bởi cách bố trí loại “đẩy” hoặc “kéo” giữa UPF (các UPF) và SMF. Ví dụ, khi UE mới gia nhập nhóm

LAN 5G, PDR/các FAR cập nhật có thể được đẩy lên UPF (các UPF) tương ứng cho việc xử lý tiếp theo của việc phát thông điệp đến/từ UE như vậy. Trong các ví dụ khác, UPF (các UPF) có thể thu nhận PDR/các FAR được cập nhật (hoặc thứ nhất) đối với truyền thông đến/từ UE cụ thể khi cần thiết lúc nhận điện.

Như được thảo luận ở trên, khi UPF nhận gói được truyền bởi UE thứ nhất mà được chuyển cho UE thứ hai trên cùng một LAN 5G làm UE thứ nhất, thì UPF sẽ nhận dạng phiên N4 thứ nhất và so khớp gói với PDR thứ nhất trong phiên N4 thứ nhất. PDR thứ nhất này trỏ đến FAR thứ nhất cho gói và FAR thứ nhất chỉ ra rằng gói đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm, nhờ đó làm cho UPF tìm kiếm PDR thứ hai mà khớp với gói (ví dụ, UPF sẽ nhận dạng phiên N4 thứ hai tương ứng với gói và sau đó tìm kiếm PDR trong phiên N4 thứ hai mà khớp với gói). Trong một số ví dụ, PDR mặc định trong phiên N4 thứ hai có thể được định rõ với giá trị ít ưu tiên nhất để bắt lưu lượng chưa biết bất kỳ. Nghĩa là, khi UPF tìm kiếm PDR thứ hai, thì nó có thể thấy rằng PDR mặc định là PDR so khớp. Trong một số phương án, PDR mặc định này trỏ đến FAR mà ra lệnh cho UPF chuyển tiếp gói SMF. Trong các phương án khác, PDR mặc định trỏ đến URR với bộ kích hoạt báo cáo mới, ví dụ được gọi là “lưu lượng LAN 5G,” mà ra lệnh cho UPF gửi, đến SMF, thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP bao gồm ít nhất một phần của gói (ví dụ, ít nhất đích mạng địa chỉ được gồm trong phần đầu lớp mạng của gói).

Lúc nhận gói hoặc thông điệp yêu cầu báo cáo, thì SMF có thể xác định UPF nào đang phục vụ UE đích, và cấp PDR/FAR liên quan cho UPF thứ nhất, và các UPF trung gian bất kỳ (cho truyền thông tiềm năng từ UE được phục vụ bởi UPF đến cùng một UE đích), để cho phép nó chuyển tiếp lưu lượng đến UPF đó.

Fig.3A còn minh họa phương án ví dụ. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3A, UE A truyền PDU 301 (ví dụ, gói IP) mà được nhận tại RAN 300. RAN 300 (ví dụ, trạm cơ sở trong RAN) bổ sung phần đầu GTP-U vào PDU 301, nhờ đó tạo ra PDU GTP-U 303 mà chứa phần đầu GTP-U và PDU 301 được truyền bởi UE A. Sau đó, RAN 300 truyền PDU GTP-U 303 đến UPF 206 và UPF 206 nhận sự truyền (tức là, PDU GTP-U). PDU 301 gồm địa chỉ của UE B là địa chỉ đích của PDU 301 (tức là, PDU 301 được chuyển cho UE B). Sau đó, UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong PDU GTP-U 303 để tìm PDR thứ nhất 304 khớp với thông tin được gồm trong PDU GTP-U 303 (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU được truyền bởi UE A).

Trong một số phương án, bước sử dụng thông tin được gồm trong PDU GTP-U 303 để tìm PDR thứ nhất 304 bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong PDU GTP-U 303, ví dụ, để bộ nhận dạng điểm đầu nút đường hầm (Tunnel Endpoint Identifier, TEID) cục bộ nhận dạng điểm đầu nút đường hầm tại thực thể nhận và được cấp phát trước đó cho phiên PDU của UE A (để nhận PDU GTP-U từ mạng truy cập) để nhận dạng phiên N4 thứ nhất (ví dụ, phiên N4 tương ứng với PDU 301 được truyền bởi UE thứ nhất) trước lúc tìm PDR thứ nhất 304. UPF 206 tìm PDR thứ nhất bằng cách tìm kiếm tập hợp của các PDR 302 trong phiên N4 thứ nhất cho PDR so khớp thứ nhất 304 (ví dụ, UPF tìm kiếm tập hợp của một hoặc nhiều PDR 302 theo thứ tự ưu tiên cho đến khi nó tìm thấy PDR có PDI khớp với PDU được truyền bởi UE A).

PDR thứ nhất 304 nhận dạng FAR thứ nhất 306 (tức là, PDR thứ nhất 304 gồm ID FAR mà nhận dạng FAR thứ nhất 306). PDR thứ nhất 304 cũng có thể nhận dạng một hoặc nhiều quy tắc thi hành QoS (QoS Enforcement Rule, QER) và/hoặc một hoặc nhiều quy tắc báo cáo sử dụng (Usage Reporting Rule, URR) 307, và UPF sẽ áp dụng QER (các QER) và/hoặc URR (các URR) đối với PDU 301.

FAR thứ nhất 306 gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng PDU 301 đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU 301). Sau đó, UPF 206 thi hành FAR thứ nhất 306. Ví dụ, trong một số phương án, thi hành FAR thứ nhất 306 gồm UPF 206 gửi PDU đến công cụ định tuyến của UPF nhờ sử dụng bộ nhận dạng phiên bản mạng và giao diện 5G LAN nội bộ như được gồm trong FAR, để công cụ định tuyến có thể thực hiện một quy trình so khớp PDR khác để tìm PDR thứ hai 310 cho PDU 301 (PDR thứ hai 310 có thể gồm IE giao diện nguồn được đặt thành “5G LAN nội bộ”). Như được diễn giải ở trên, trong một phương án, FAR thứ nhất 306 gồm IE phiên bản mạng gồm bộ nhận dạng phiên bản mạng mà nhận dạng nhóm LAN cụ thể.

Ví dụ, công cụ định tuyến lúc xử lý lại PDU 301 nhận dạng phiên N4 thứ hai cho PDU 301 và sau đó tìm kiếm tập hợp của các PDR 308 trong phiên N4 thứ hai cho PDR so khớp thứ hai 310 (ví dụ, UPF tìm kiếm tập hợp của một hoặc nhiều PDR 308 theo thứ tự ưu tiên cho đến khi nó tìm thấy PDR có PDI khớp với PDU 301). PDR so khớp thứ hai 310 trở đến FAR thứ hai 312. PDR thứ hai 310 cũng có thể nhận dạng một hoặc nhiều quy tắc thi hành QoS (QER) và/hoặc một hoặc nhiều quy tắc báo cáo sử dụng (URR) 314, và UPF sẽ áp dụng QER (các QER) và/hoặc URR (các URR) 314 đối với PDU 301.

Sau đó, UPF 206 thi hành FAR thứ hai 312, trong đó bước thi hành FAR thứ hai bao gồm UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai (ví dụ, giá trị của IE giao diện đích của FAR thứ hai) để chuyển tiếp PDU đến UE B. Trong ví dụ này, giá trị của IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành Truy cập. Về mặt này, cùng các quy tắc được áp dụng cho PDU 301 cứ như thể là PDU cho UE B đã được nhận qua giao diện N6 (tức là, từ mạng dữ liệu (DN)). Trước khi UPF 206 chuyển tiếp PDU 301 đến

UE B, thì UPF 206 bổ sung phần đầu vào PDU 301 dựa trên thông tin tạo ra phần đầu ở phía ngoài được gồm trong FAR thứ hai 312, nhờ đó tạo ra PDU GTP-U thứ hai 319 mà gồm có phần đầu ở phía ngoài và PDU 301. Nghĩa là, UPF 206 chuyển tiếp PDU 301 đến UE B bằng cách truyền PDU GTP-U 319 đến RAN 300, mà sau đó sẽ truyền PDU 301 đến UE B.

Fig.3B còn minh họa một phương án ví dụ khác. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3A, UE A truyền PDU 351 (ví dụ, gói IP) mà được nhận tại RAN 300. RAN 300 bổ sung phần đầu GTP-U vào PDU 351, nhờ đó tạo ra PDU GTP-U 353 mà chứa phần đầu GTP-U và PDU 351. Sau đó, RAN 300 truyền PDU GTP-U 353 đến UPF 206 và UPF 206 nhận sự truyền (tức là, PDU GTP-U). PDU 351 gồm địa chỉ của UE C là địa chỉ đích của PDU 351 (tức là, PDU 351 được chuyển cho UE C). Sau đó, UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong PDU GTP-U 353 để tìm PDR thứ nhất khớp với thông tin được gồm trong PDU GTP-U 353 (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU được truyền bởi UE A). Trong ví dụ này, PDR so khớp là PDR 304.

Như được mô tả ở trên, PDR thứ nhất 304 nhận dạng FAR 306 và cũng có thể nhận dạng một hoặc nhiều quy tắc thi hành QoS (QER) và/hoặc một hoặc nhiều quy tắc báo cáo sử dụng (URR) 307, và UPF sẽ áp dụng QER (các QER) và/hoặc URR (các URR) đối với PDU 351.

Như cũng được mô tả ở trên, FAR thứ nhất 306 gồm chỉ báo chỉ ra rằng PDU 351 đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU 351). Sau đó, UPF 206 thi hành FAR thứ nhất 306. Ví dụ, trong một số phương án, thi hành FAR thứ nhất 306 gồm UPF 206 gửi PDU 351 và bộ nhận dạng phiên bản mạng được gồm trong FAR đến giao diện 5G LAN nội bộ của công cụ định

tuyển của UPF để công cụ định tuyến có thể thực hiện một quy trình so khớp PDR khác để tìm PDR thứ hai 360 cho PDU 351 (PDR thứ hai 360 có thể gồm IE giao diện nguồn được đặt thành “5G LAN nội bộ”). Như được diễn giải ở trên, trong một phương án, FAR thứ nhất 306 gồm IE phiên bản mạng gồm bộ nhận dạng phiên bản mạng mà nhận dạng nhóm LAN cụ thể.

Ví dụ, công cụ định tuyến lúc xử lý lại PDU 351 nhận dạng phiên N4 thứ hai và sau đó tìm kiếm tập hợp của các PDR 358 trong phiên N4 thứ hai cho PDR so khớp thứ hai 360 (ví dụ, UPF tìm kiếm tập hợp của một hoặc nhiều PDR 358 theo thứ tự ưu tiên cho đến khi nó tìm thấy PDR có PDI khớp với PDU 351). PDR so khớp thứ hai 360 trở đến FAR thứ hai 362. PDR thứ hai 360 cũng có thể nhận dạng một hoặc nhiều quy tắc thi hành QoS (QER) và/hoặc một hoặc nhiều quy tắc báo cáo sử dụng (URR) 364, và UPF sẽ áp dụng QER (các QER) và/hoặc URR (các URR) 364 đối với PDU 351.

Sau đó, UPF 206 thi hành FAR thứ hai 362, trong đó bước thi hành FAR thứ hai bao gồm UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai (ví dụ, giá trị của IE giao diện đích của FAR thứ hai) để chuyển tiếp PDU đến UE C. Trong ví dụ này, giá trị của IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành 5G LAN Nx, do đó, UPF 206 chuyển tiếp PDU 351 đến UE C bằng cách truyền PDU 351 đến UPF 214. Cụ thể hơn là, trước khi UPF 206 chuyển tiếp PDU 351 đến UE C, thì UPF 206 bổ sung phần đầu vào PDU 351 dựa trên thông tin tạo ra phần đầu ở phía ngoài được gồm trong FAR thứ hai 360, nhờ đó tạo ra PDU GTP-U thứ hai 369 mà gồm có phần đầu ở phía ngoài và PDU 351. Sau đó, UPF 206 chuyển tiếp PDU 351 đến UE C bằng cách truyền PDU GTP-U 369 đến UPF 214, mà sau đó sẽ truyền PDU 351 đến UE C qua RAN 390.

Cụ thể hơn là, UPF 214, lúc nhận PDU GTP-U 369, thì UPF 214 sử dụng thông tin được gồm trong PDU GTP-U 369 để tìm PDR 196 khớp với thông tin được gồm trong PDU GTP-U 369 (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU được truyền bởi UE A). Trong một số phương án, bước sử dụng thông tin được gồm trong PDU GTP-U 369 để tìm PDR 196 bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong PDU GTP-U 369, ví dụ, TEID cục bộ, để nhận dạng phiên N4 thứ nhất (ví dụ, phiên N4 tương ứng với nhóm LAN 5G mà UE A và UE C thuộc về) trước lúc tìm PDR thứ nhất 196. UPF 214 tìm PDR 196 bằng cách tìm kiếm tập hợp của các PDR 382 trong phiên N4 được nhận dạng (ví dụ, UPF 214 tìm kiếm tập hợp của một hoặc nhiều PDR 382 theo thứ tự ưu tiên cho đến khi nó tìm thấy PDR 196 có PDI khớp với PDU 351).

Fig.4 là lưu đồ minh họa quy trình 400, theo một phương án, để hỗ trợ truyền thông giữa UE thứ nhất, như là UE 202 (được hiểu là, UE A) và UE thứ hai, như là UE 204 (được hiểu là, UE C) hoặc UE 220 (được hiểu là, UE C), nằm trong mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 400 được thực hiện bởi UPF 206. Quy trình 400 có thể bắt đầu tại bước s402.

Bước s402 bao gồm UPF 206 nhận sự truyền (ví dụ, PDU GTP-U 303 được truyền bởi nút mạng truy cập hoặc PDU được truyền bởi một UPF khác trên giao diện Nx) bao gồm PDU được truyền bởi UE A (ví dụ, PDU 301 hoặc PDU 351) (ở dưới đây là “PDU UE), trong đó PDU UE gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai. Trong một số phương án, sự truyền bao gồm phần đầu ở phía ngoài (ví dụ, phần đầu GTP-U) mà PDU 301 được nối vào.

Các bước s404 bao gồm UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm PDR thứ nhất (ví dụ, PDR 304) khớp với thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ,

địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU UE), trong đó PDR thứ nhất nhận dạng FAR thứ nhất (ví dụ, FAR 306). Trong một số phương án, bước sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm PDR thứ nhất bao gồm UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, TEID cục bộ được cấp phát trước đó cho phiên PDU của UE A (để nhận PDU GTP-U từ mạng truy cập) hoặc TEID cục bộ được cấp phát trước đó cho phiên N4 được tạo ra cho nhóm LAN 5G cụ thể (để nhận PDU GTP-U từ UPF thứ nhất)) để nhận dạng phiên N4 thứ nhất (ví dụ, phiên N4 tương ứng với nhóm LAN 5G hoặc phiên N4 tương ứng với PDU được truyền bởi UE A) trước lúc tìm PDR thứ nhất, và PDR thứ nhất được kết hợp với phiên N4 được nhận dạng. Nghĩa là, sau khi nhận dạng phiên N4, thì UPF so khớp PDU UE với PDR mà ở trong phiên N4. Trong một số phương án, PDR thứ nhất gồm lệnh để loại bỏ phần đầu ở phía ngoài (ví dụ, phần đầu GTP-U mà PDU UE được nối vào).

Trong một số phương án, PDR thứ nhất gồm PDI thứ nhất để cho phép UPF 206 để nhận dạng PDU là gắn liền với lưu lượng nhóm LAN 5G (ví dụ, PDI chỉ rõ dải địa chỉ nguồn và đích, hoặc bit (các bit) quan trọng khác bất kỳ trong PDU vốn có thể được sử dụng để nhận dạng ứng dụng được sử dụng cho truyền thông trong nhóm LAN 5G đã cho).

FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng PDU UE đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU).

Trong một số phương án, FAR thứ nhất còn gồm IE phiên bản mạng mà chứa giá trị phiên bản mạng nhận dạng nhóm LAN 5G cụ thể (tức là, nhóm LAN mà UE thứ nhất và UE thứ hai thuộc về).

Bước s406 bao gồm UPF 206 thi hành FAR thứ nhất (ví dụ, gửi PDU và bộ nhận dạng phiên bản mạng được gồm trong FAR đến giao diện 5G LAN nội bộ của công cụ định tuyến của UPF để công cụ định tuyến có thể thực hiện một quy trình so khớp PDR khác để tìm PDR thứ hai dành cho PDU). Trong một số phương án, IE giao diện đích của FAR thứ nhất chứa giá trị giao diện (ví dụ, giá trị lớn hơn 4 và nhỏ hơn 16), và chỉ báo chỉ ra rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm là giá trị giao diện của IE giao diện đích.

Bước s408 bao gồm UPF 206 tìm PDR thứ hai (ví dụ, PDR 310 hoặc PDR 360) cho PDU, mà tại đó PDR thứ hai nhận dạng FAR thứ hai (ví dụ, FAR 312 hoặc FAR 362). Trong một số phương án, PDR thứ hai được tìm thấy sau khi nhận dạng phiên N4 thứ hai cho PDU và bằng cách so khớp PDU với thông tin phát hiện gói PDI được gồm trong PDR thứ hai. Trong một số phương án, PDR thứ hai gồm PDI thứ hai để so khớp PDU mới đến từ giao diện nguồn, ví dụ, 5G LAN nội bộ, và miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G được nhận dạng bởi phiên bản mạng. Trong một số phương án, PDI thứ hai gồm ít nhất sự mô tả dòng gói mà tại đó địa chỉ IP đích được đặt thành địa chỉ IP thuộc về UE thứ hai. Trong một số phương án, phiên N4 thứ hai là phiên N4 được tạo ra cho phiên PDU của UE thứ hai hoặc phiên N4 thứ hai là phiên N4 được tạo ra cho nhóm LAN 5G cụ thể vốn được chia sẻ bởi tất cả các UE gắn liền với cùng nhóm LAN 5G, để cho phép truyền thông cho các UE khi chúng được phục vụ bởi các UPF khác nhau.

Bước s410 bao gồm UPF 206 thi hành FAR thứ hai, trong đó bước thi hành FAR thứ hai bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai để chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai.

Trong một số phương án, UPF 206 phục vụ UE thứ hai và chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF 206 chuyển tiếp PDU đến nút mạng truy cập (ví dụ, nút 5G-AN) nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N3) được thiết lập giữa UPF 206 và nút mạng truy cập. Trong phương án như vậy, FAR thứ hai gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện được đặt thành Truy cập (tức là, được đặt thành 0).

Trong một số phương án, việc chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF 206 chuyển tiếp PDU đến UPF thứ hai (ví dụ, UPF 214) (vốn có thể là UPF phục vụ UE thứ hai hoặc UPF giữa UPF 206 và UPF phục vụ UE thứ hai) nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N9) được thiết lập giữa UPF 206 và UPF thứ hai. Trong phương án như vậy, FAR thứ hai có thể gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện (ví dụ, “5G LAN Nx”) mà chỉ ra rằng UPF nên chuyển tiếp PDU đến UPF thứ hai nhờ sử dụng đường hầm được thiết lập giữa UPF 206 và UPF thứ hai.

Trong một số phương án, FAR thứ hai gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện (ví dụ, Lỗi) mà chỉ ra rằng UPF nên chuyển tiếp PDU đến mạng dữ liệu gói trên giao diện N6.

Trong một số phương án, FAR thứ hai còn gồm IE phiên bản mạng nhận dạng miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G.

Trong một số phương án, PDR thứ hai gồm IE giao diện nguồn chứa giá trị giao diện mà được đặt thành cùng một giá trị với giá trị giao diện của IE giao diện đích được gồm trong FAR thứ nhất, và PDR thứ hai gồm IE phiên bản mạng chứa giá trị phiên bản mạng mà được đặt thành cùng một giá trị với giá trị phiên bản mạng của IE phiên bản mạng được gồm trong FAR thứ nhất.

Trong một số phương án, PDR thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng quy tắc báo cáo sử dụng URR nhận dạng URR thứ nhất, PDR thứ hai bao gồm bộ nhận dạng URR nhận dạng URR thứ hai, và quy trình 400 cũng gồm UPF 206 áp dụng URR thứ nhất đối với PDU; và UPF 206 áp dụng URR thứ hai đối với PDU. Trong phương án như vậy, URR thứ nhất có thể nhận dạng phương pháp đo việc sử dụng tài nguyên mạng, và áp dụng URR thứ nhất đối với PDU bao gồm đo việc sử dụng tài nguyên mạng đối với PDU.

Fig.5 là lưu đồ minh họa quy trình 500, theo một phương án, để hỗ trợ truyền thông giữa UE thứ nhất, như là UE 202 (được hiểu là, UE A) và UE thứ hai, như là UE 204 (được hiểu là, UE C) hoặc UE 220 (được hiểu là, UE C), nằm trong mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 500 được thực hiện bởi UPF 206. Quy trình 500 có thể bắt đầu tại bước s502.

Bước s502 bao gồm UPF 206 nhận sự truyền (ví dụ, PDU GTP-U 303 được truyền bởi nút mạng truy cập hoặc PDU được truyền bởi một UPF khác trên giao diện Nx) bao gồm PDU được truyền bởi UE A (ví dụ, PDU 351) (ở dưới đây “PDU UE”), trong đó PDU UE gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai. Trong một số phương án, sự truyền bao gồm phần đầu ở phía ngoài (ví dụ, phần đầu GTP-U) mà PDU UE được nối vào.

Các bước s504 bao gồm UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm PDR thứ nhất (ví dụ, PDR 304) khớp với thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU UE), trong đó PDR thứ nhất nhận dạng FAR thứ nhất (ví dụ, FAR 306). Trong một số phương án, bước sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm PDR thứ nhất bao gồm UPF 206 sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để nhận dạng phiên N4 thứ nhất trước lúc tìm PDR thứ nhất. Nghĩa là, sau khi nhận dạng phiên N4, thì UPF so khớp PDU UE với PDR mà ở trong phiên N4.

Bước s506 bao gồm UPF 206 thu nhận thông tin được gồm trong FAR thứ nhất. Ví dụ, trong bước s506, UPF 206 đọc giá trị của IE giao diện đích (Destination Interface, DI) được gồm trong FAR. Trong ví dụ này, giá trị của IE DI chỉ ra rằng PDU UE đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU). Sau khi thu nhận thông tin, thì UPF 206 xác định, dựa trên thông tin, mà việc xử lý đi vào thêm được đòi hỏi cho PDU UE. Vì kết quả của việc xác định rằng việc xử lý đi vào thêm được đòi hỏi cho PDU UE, nên UPF 206 xác định phiên N4 cho PDU UE (ví dụ, UPF 206 xác định phiên N4 dựa trên thông tin được gồm trong PDU UE).

Vì thế, bước s508 bao gồm UPF 206, sau khi thu nhận thông tin được gồm FAR thứ nhất, thì nhận dạng phiên N4.

Bước s510 bao gồm UPF 206, sau khi nhận dạng phiên N4, thì tìm PDR mặc định được kết hợp với phiên N4. Cụ thể hơn là, sau khi nhận dạng phiên N4, thì UPF 206 xác định liệu PDU UE có khớp với PDR bất kỳ trong số các PDR trong phiên N4 được nhận dạng hay không. PDU UE khớp với PDR khi thông tin trong PDU UE (ví dụ, địa chỉ nguồn và/hoặc địa chỉ đích) khớp với PDI được gồm trong PDR. Trong ví dụ này, PDU UE chỉ khớp với PDR “mặc định” được kết hợp với phiên N4 (tức là, PRD trong phiên N4 mà có độ ưu tiên thấp nhất).

PDR mặc định nhận dạng FAR mặc định và/hoặc URR mặc định. FAR mặc định được tạo cấu hình để làm cho UPF truyền PDU UE đến SMF. URR mặc định được tạo cấu hình để làm cho UPF truyền, đến SMF, thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP bao gồm ít nhất một phần của PDU (ví dụ, địa chỉ IP đích được gồm trong phần đầu IP của PDU).

Trong một số phương án, quy trình 500 có thể còn gồm UPF 206 truyền PDU đến SMF. Sau khi truyền PDU đến SMF, thì UPF 206 nhận, từ SMF, PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 và FAR thứ hai, trong đó PDR thứ hai gồm bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR thứ hai.

Trong một số phương án, quy trình 500 có thể còn gồm UPF 206 truyền thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP đến SMF. Sau khi truyền thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP đến SMF, thì UPF 206 nhận, từ SMF, PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 thứ hai và FAR thứ hai, trong đó PDR thứ hai gồm bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR thứ hai.

Fig.6 là lưu đồ minh họa quy trình 600, theo một phương án, để cung cấp các quy tắc cho UPF. Quy trình 600 được thực hiện bởi SMF. Quy trình 600 có thể bắt đầu tại bước s602.

Bước s602 bao gồm SMF nhận sự truyền được truyền bởi UPF thứ nhất là kết quả của việc UPF thứ nhất xác định rằng PDU là không thể định tuyến được, trong đó PDU gồm trường địa chỉ nguồn chứa địa chỉ của UE thứ nhất và trường địa chỉ đích chứa địa chỉ của UE thứ hai, và trong đó sự truyền bao gồm 1) PDU hoặc 2) thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP mà bao gồm địa chỉ của UE thứ hai.

Bước s604 bao gồm SMF xác định UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai.

Bước s606 bao gồm SMF, sau khi xác định UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai, thì cấp, cho UPF thứ nhất, PDR để cho phép UPF thứ nhất định tuyến, về phía UE thứ hai, các PDU mà được nhắm đến UE thứ hai. Trong một số phương án, PDR ở trong phiên N4 cụ thể là được tạo ra cho nhóm LAN 5G mà UE thứ nhất và thứ hai thuộc về.

Trong một số phương án, quy trình 600 cũng gồm SMF cấp, cho UPF thứ hai, PDR thứ hai để cho phép UPF thứ hai định tuyến, về phía UE thứ hai, các PDU mà được nhắm đến UE thứ hai và được dự định cho nhóm LAN 5G nói trên. Trong một số phương án, PDR thứ hai gồm lệnh để loại bỏ phần đầu ở phía ngoài của PDU được nhận từ 5G LAN Nx giao diện nguồn và miền mạng cụ thể (ví dụ, miền IP) được nhận dạng bởi phiên bản mạng, và PDR thứ hai nói trên được kết hợp với FAR. Trong một số phương án, FAR gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện (ví dụ, “5G LAN nội bộ”) và phiên bản mạng được đặt thành giá trị cụ thể cho nhóm LAN 5G mà chỉ ra rằng UPF thứ hai thi hành FAR, ví dụ, bằng cách gửi PDU đến công cụ định tuyến của UPF nhờ sử dụng bộ nhận dạng phiên bản mạng và giao diện 5G LAN nội bộ như được gồm trong FAR, để công cụ định tuyến có thể thực hiện một quy trình so khớp PDR khác để tìm một PDR khác trong phiên N4 các UE thứ hai mà dành cho PDU).

Trong một số phương án, SMF tạo ra PDR dựa trên UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai. Ví dụ, nếu UPF khác với UPF thứ nhất đang phục vụ UE thứ hai, thì sau đó PDR sẽ chứa bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR có IE giao diện đích được đặt thành, ví dụ, 5G LAN Nx, và phiên bản mạng nhận dạng miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G, trong lúc nếu UPF thứ nhất đang phục vụ UE thứ hai, thì sau đó PDR sẽ chứa bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR có IE giao diện đích được đặt thành, ví dụ, Truy cập.

Fig.7 là lưu đồ minh họa quy trình 700, theo một phương án, để cung cấp các quy tắc cho UPF. Quy trình 700 được thực hiện bởi SMF. Quy trình 700 có thể bắt đầu tại bước s702.

Các bước s702 bao gồm SMF tạo ra PDR thứ nhất được kết hợp với phiên N4 thứ nhất được kết hợp với UE thứ nhất hoặc được kết hợp với nhóm LAN 5G, PDR thứ nhất chứa bộ nhận dạng FAR để nhận dạng FAR thứ nhất.

Bước s704 bao gồm SMF tạo ra FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng các PDU mà khớp với PDR thứ nhất đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho các PDU).

Bước s706 bao gồm SMF cung cấp PDR thứ nhất và FAR thứ nhất cho UPF thứ nhất (ví dụ, UPF được lựa chọn để phục vụ UE thứ nhất).

Trong một số phương án, SMF cung cấp PDR thứ nhất cho UPF thứ nhất bằng cách truyền, đến UPF thứ nhất, yêu cầu phiên (ví dụ, yêu cầu tạo phiên hoặc yêu cầu sửa đổi phiên) bao gồm PDR thứ nhất.

Trong một số phương án, quy trình 700 cũng gồm SMF tạo ra PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 thứ hai, PDR thứ hai chứa bộ nhận dạng FAR để nhận dạng FAR thứ hai; SMF tạo ra FAR thứ hai; và SMF cung cấp PDR thứ hai và FAR thứ hai cho UPF thứ nhất, trong đó IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành Lỗi, Truy cập, hoặc 5G LAN Nx (ví dụ, giá trị lớn hơn 4 và nhỏ hơn 16). Trong một số phương án, PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 được tạo ra cho nhóm LAN 5G cụ thể và IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành 5G LAN Nx. Trong một số phương án, PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 được kết hợp với UE thứ hai và IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành Truy cập. Trong một số phương án, IE phiên bản mạng của FAR thứ hai được đặt thành giá trị nhận dạng miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G.

Fig.8 là lưu đồ minh họa quy trình 800 để hỗ trợ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 800 có thể bắt đầu tại bước s802.

Bước s802 bao gồm việc tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất được kết hợp với thiết bị người dùng UE thứ nhất, PDR thứ nhất chứa bộ nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR để nhận dạng FAR thứ nhất.

Bước s804 bao gồm việc tạo ra FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm: i) chỉ báo (ví dụ, “Nội bộ” và/hoặc “5G LAN”) chỉ ra rằng ít nhất PDR thứ hai (ví dụ, PDR đi vào) nên được áp dụng cho các gói mà khớp với PDR thứ nhất (ví dụ, gói mà khớp với thông tin phát hiện gói (PDI) được gồm trong PDR thứ nhất) và/hoặc ii) bộ nhận dạng (ví dụ, “nội bộ,” “5G LAN,” và/hoặc bộ nhận dạng phiên N4) để sử dụng trong việc nhận dạng tập hợp của một hoặc nhiều PDR (ví dụ, tập hợp của các PDR mà thuộc tính giao diện nguồn của chúng được đặt thành bộ nhận dạng (ví dụ, được đặt thành “nội bộ” hoặc “5G LAN”). Tập hợp của một hoặc nhiều PDR được kết hợp với i) UE thứ hai hoặc ii) đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai, và/hoặc PDR thứ hai được kết hợp với i) UE thứ hai hoặc ii) đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai. PDI của PDR thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều trường so khớp dựa vào các gói được so khớp.

Các bước s806 bao gồm việc cung cấp PDR thứ nhất và FAR thứ nhất cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất được lựa chọn để phục vụ UE thứ nhất.

Trong một số phương án, các bước s802-s806 được thực hiện bởi SMF.

Trong một số phương án, FAR thứ nhất gồm bộ nhận dạng, bộ nhận dạng được gồm trong FAR thứ nhất là bộ nhận dạng phiên N4 mà nhận dạng phiên N4 được kết hợp với UE thứ hai, và mỗi PDR được gồm trong tập hợp của một hoặc nhiều PDR chứa bộ nhận dạng phiên N4.

Trong một số phương án, phương pháp được thực hiện bởi chức năng quản lý phiên SMF mà cung cấp các chức năng quản lý phiên cho cả UE thứ nhất và UE thứ hai.

Trong một số phương án, SMF tạo ra PDR thứ nhất và FAR thứ nhất sau khi UE thứ hai kết nối với LAN.

Trong một số phương án, SMF cung cấp PDR thứ nhất cho UPF thứ nhất bằng cách truyền, đến UPF thứ nhất, yêu cầu sửa đổi phiên bao gồm PDR thứ nhất.

Trong một số phương án, quy trình còn bao gồm SMF nhận sự truyền từ UPF thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng (ví dụ, địa chỉ IP) được kết hợp với UE thứ hai; và xác định UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai, trong đó SMF tạo ra FAR thứ nhất dựa trên UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai.

Trong một số phương án, UPF phục vụ UE thứ hai là UPF thứ hai và tập hợp của các PDR và/hoặc PDR thứ hai được kết hợp với đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai.

Trong một số phương án, UPF phục vụ UE thứ hai là UPF thứ nhất và tập hợp của các PDR và/hoặc PDR thứ hai được kết hợp với bộ nhận dạng phiên N4 được kết hợp với UE thứ hai.

Trong một số phương án, sự truyền từ UPF thứ nhất bao gồm gói đường lên (UL) được truyền bởi UE thứ nhất, trong đó gói UL bao gồm địa chỉ IP được cấp phát cho UE thứ hai.

Trong một số phương án, sự truyền từ UPF thứ nhất bao gồm thông điệp yêu cầu báo cáo phiên.

Trong một số phương án, FAR gồm thuộc tính giao diện đích, và chỉ báo là giá trị giao diện đích (ví dụ, “nội bộ” và/hoặc “5G LAN”) cho thuộc tính giao diện đích.

Trong một số phương án, PDR thứ hai gồm chỉ báo chỉ ra rằng PDR thứ hai áp dụng cho lưu lượng được chuyển đổi theo kiểu cục bộ (ví dụ, áp dụng cho gói có nguồn mà ở trên LAN và có đích mà ở trên LAN) và phương pháp còn gồm việc cung cấp PDR thứ hai cho UPF thứ nhất, hoặc tập hợp của các PDR gồm PDR thứ hai mà gồm chỉ báo chỉ ra rằng PDR thứ hai áp dụng cho lưu lượng được chuyển đổi theo kiểu cục bộ (ví dụ, áp dụng cho gói có nguồn mà ở trên LAN và có đích mà ở trên LAN) và phương pháp còn gồm việc cung cấp PDR thứ hai cho UPF thứ nhất.

Trong một số phương án, PDR thứ hai có thuộc tính giao diện nguồn, và chỉ báo chỉ ra rằng PDR thứ hai áp dụng cho lưu lượng được chuyển đổi theo kiểu cục bộ là giá trị thuộc tính giao diện nguồn của thuộc tính giao diện nguồn của PDR thứ hai.

Trong một số phương án, FAR thứ nhất gồm: i) chỉ báo mà ít nhất PDR thứ hai nên được áp dụng cho các gói mà khớp với PDR thứ nhất, và ii) bộ nhận dạng (ví dụ, bộ nhận dạng phiên N4) để sử dụng trong việc nhận dạng tập hợp của một hoặc nhiều PDR, trong đó tập hợp của các PDR gồm PDR thứ hai.

Fig.9 là lưu đồ minh họa quy trình 900 để hỗ trợ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 900 có thể bắt đầu tại bước s902.

Bước s902 bao gồm chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất nhận sự truyền (ví dụ, PDU GTP-U được truyền bởi nút mạng truy cập) bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức PDU được truyền bởi thiết bị người dùng UE thứ nhất, trong đó PDU gồm địa chỉ đích của UE thứ hai.

Bước s904 bao gồm chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, địa chỉ đích của PDU) để nhận dạng quy tắc thứ nhất (ví dụ, quy tắc phát hiện gói PDR) cho PDU, trong đó quy tắc thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR thứ nhất.

Bước s906 bao gồm việc sau khi nhận dạng quy tắc thứ nhất, thì UPF thứ nhất trích xuất FAR thứ nhất.

Bước s908 bao gồm UPF thứ nhất sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ nhất để nhận dạng quy tắc thứ hai cho PDU, trong đó quy tắc thứ hai nhận dạng FAR thứ hai.

Bước s910 bao gồm việc sau khi nhận dạng quy tắc thứ hai, UPF thứ nhất trích xuất FAR thứ hai.

Bước s912 bao gồm UPF thứ nhất sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai để chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai.

Trong một số phương án, các bước s902-s912 được thực hiện bởi UPF.

Trong một số phương án, UPF thứ nhất phục vụ UE thứ hai và chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF chuyển tiếp PDU đến nút mạng truy cập (ví dụ, nút 5G-AN) nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N3) được thiết lập giữa UPF thứ nhất và nút mạng truy cập.

Trong một số phương án, UPF thứ hai phục vụ UE thứ hai và chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến UPF thứ hai nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N9) được thiết lập giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai.

Trong một số phương án, việc chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến mạng dữ liệu gói (ví dụ, sử dụng giao diện N6).

Trong một số phương án, quy tắc thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng quy tắc báo cáo sử dụng URR nhận dạng URR thứ nhất, quy tắc thứ hai bao gồm bộ nhận dạng quy tắc báo cáo sử dụng URR nhận dạng URR thứ hai, và phương pháp còn bao gồm: (1) UPF thứ nhất áp dụng URR thứ nhất đối với PDU; và (2) UPF thứ nhất áp dụng URR thứ hai đối với PDU. Theo các khía cạnh nhất định, URR thứ nhất nhận dạng phương pháp đo việc sử dụng tài nguyên mạng, và việc áp dụng URR thứ nhất đối với PDU bao gồm đo việc sử dụng tài nguyên mạng đối với PDU.

Trong một số phương án, phương pháp còn bao gồm UPF thứ nhất nhận sự truyền được truyền bởi UE trong đó sự truyền bao gồm PDU mà chứa địa chỉ đích của UE thứ ba; UPF thứ nhất xác định rằng PDU khớp với PDR mặc định chứa bộ nhận dạng FAR that bộ nhận dạngs FAR thứ ba; UPF thứ nhất trích xuất FAR thứ ba, trong đó FAR thứ ba ra lệnh cho UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến chức năng quản lý phiên; và UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến SMF như được ra lệnh bởi FAR thứ ba.

Trong một số phương án, phương pháp còn bao gồm UPF thứ nhất nhận sự truyền được truyền bởi UE trong đó sự truyền bao gồm PDU mà chứa địa chỉ đích của UE thứ ba; UPF thứ nhất xác định rằng PDU khớp với PDR mặc định chứa bộ nhận dạng quy tắc mà nhận dạng URR; UPF thứ nhất trích xuất URR, trong đó URR ra lệnh cho UPF thứ nhất gửi, đến SMF, báo cáo (ví dụ, báo cáo chứa địa chỉ đích của UE thứ ba); và UPF thứ nhất gửi báo cáo đến SMF như được ra lệnh bởi URR.

Fig.10 là lưu đồ minh họa quy trình 1000 để hỗ trợ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 1000 có thể bắt đầu tại bước s1002.

Bước s1002 bao gồm việc tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên đến UE thứ hai của LAN nói trên.

Bước s1004 bao gồm việc cung cấp PDR nói trên cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF, trong đó UPF nói trên được kết hợp với UE thứ nhất nói trên và UE thứ hai nói trên, trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên cho phép UPF nói trên áp dụng các hành động vào và ra (ví dụ, QoS, nạp, và đếm) cho cả UE thứ nhất và thứ hai.

Trong một số phương án, các bước s1002 và s1004 được thực hiện bởi SMF.

Trong một số phương án, PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng nói trên từ UE thứ nhất nói trên đến UE thứ hai nói trên mà không cần sử dụng mạng dữ liệu (DN) ngoài (ví dụ, qua N6).

Fig.11 là lưu đồ minh họa quy trình 1100 để hỗ trợ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 1100 có thể bắt đầu tại bước s1102.

Bước s1102 bao gồm việc tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên đến UE thứ hai của LAN nói trên.

Bước s1104 bao gồm việc cung cấp PDR nói trên cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất, trong đó UPF nói trên được kết hợp với UE thứ nhất nói trên, trong đó FAR nói trên bao gồm một hoặc nhiều lệnh để UPF thứ nhất nói trên định tuyến lưu lượng nói trên đến UPF thứ hai qua kết nối đường hầm giữa các UPF thứ nhất và thứ hai nói trên, trong đó UPF thứ hai nói trên được kết hợp với UE thứ hai nói trên.

Trong một số phương án, các bước s1102 và s1104 được thực hiện bởi SMF.

Trong một số phương án, PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng nói trên từ UE thứ nhất nói trên đến UE thứ hai nói trên mà không cần sử dụng mạng dữ liệu (DN) ngoài (ví dụ, qua N6).

Fig.12 là lưu đồ minh họa quy trình 1000 để hỗ trợ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 1000 có thể bắt đầu tại bước s1202.

Bước s1202 bao gồm chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất nhận sự truyền từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên, trong đó sự truyền nói trên được dự định cho UE thứ hai của LAN nói trên.

Bước s1204 bao gồm việc chuyển tiếp sự truyền nói trên đến UE thứ hai nói trên, trong đó UPF nói trên được kết hợp với cả UE thứ nhất nói trên và UE thứ hai nói trên, và trong đó việc nhận và chuyển tiếp nói trên bao gồm việc áp dụng các hành động vào và ra (ví dụ, QoS, nạp, và đếm) cho cả UE thứ nhất và thứ hai cho sự truyền nói trên.

Trong một số phương án, các bước s1202 và S1204 được thực hiện bởi UPF.

Fig.13 là lưu đồ minh họa quy trình 1300 để hỗ trợ LAN (ví dụ, LAN 5G). Quy trình 1300 có thể bắt đầu tại bước s1302.

Bước s1302 bao gồm chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất nhận sự truyền từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên, trong đó sự truyền nói trên được dự định cho UE thứ hai của LAN nói trên.

Bước s1304 bao gồm việc chuyển tiếp sự truyền nói trên đến UE thứ hai nói trên, trong đó việc chuyển tiếp nói trên bao gồm việc gửi sự truyền nói trên trên kết nối đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai nói trên theo quy tắc phát hiện gói PDR nhận

dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR nhận dạng UPF thứ hai nói trên (ví dụ, FAR chứa địa chỉ được cấp phát cho UPF thứ hai).

Trong một số phương án, các bước S1302 và S1304 được thực hiện bởi UPF.

Tham khảo đến Fig.14 giản đồ luồng nút và tín hiệu cho hệ thống 1400 được cung cấp theo một số phương án. Trong ví dụ này, khi SMF có được truy vấn về UE đích (UE2, trong ví dụ này), thì nó sẽ cài đặt PDR (để nhận dạng lưu lượng UE-UE về phía UE2) và FAR (để chuyển tiếp lưu lượng đến UPF2) trong cả UPF1 và UPF3. Theo cách này, băng chuyển tiếp trong các UPF sẽ được hoàn tất. Theo các phương án, một cách tuần tự, nếu UE2 di chuyển đến UPF3, và UE 1 sẽ muốn truyền thông với UE2, và lưu lượng UE-đến-UE như vậy được gửi đến UPF2, trong khi UPF2 không có mục nhập để chuyển tiếp lưu lượng đến UE2, vì phần chuyển đổi cục bộ cho UE2 bị loại bỏ lúc mà UE2 còn lại. Do vậy, UPF2 đòi hỏi SMF, và SMF cài đặt PDR/FAR trong UPF1, do vậy mục nhập cũ trong UPF1 cho UE2 bị loại bỏ. Trong một số ví dụ, giả định rằng PDR/FAR cũ để chuyển tiếp lưu lượng về phía UE2 qua UPF2 bị loại bỏ lúc mà UE2 được đính kèm vào UPF3 một cách trực tiếp. Trong luồng (1) trên Fig.3, UPF1 báo cáo cho SMF (theo các phương án thay thế được mô tả ở đây) rằng gói về phía UE2 là không thể định tuyến được. Trong luồng (2) trên Fig.10, PDR được cài đặt (để nhận dạng lưu lượng về phía UE2) và FAR (về phía UPF2) trên UPF1. Trong luồng (3) trên Fig.14, PDR được cài đặt (để nhận dạng lưu lượng về phía UE2), và FAR (về phía UPF2) trên UPF3 để cho phép các UE bất kỳ phía sau UPF3 truyền thông với UE2 trong tương lai. Trong ví dụ này, đường hầm được cung cấp giữa mỗi UPF trong số các UPF 1-3, theo cách tương ứng.

Theo một số phương án, bất cứ khi nào UE mới của nhóm/LAN được nhận diện, thì PDR/các FAR mới được cung cấp. Việc có thể xảy ra, ví dụ, lúc thiết lập phiên N3 hoặc N4 mới cho UE như vậy.

Theo một số phương án, thiết bị được cung cấp sẽ được làm thích ứng để thực hiện các bước trên các hình vẽ bất kỳ trong số các hình từ Fig.4 đến Fig.13.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất chương trình máy tính, bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, thì làm cho ít nhất một bộ xử lý tiến hành quy trình theo các hình vẽ bất kỳ trong số các hình từ Fig.4 đến Fig.13. Theo một số phương án, sáng chế đề xuất bộ mang chứa chương trình máy tính, trong đó bộ mang là một trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang, tín hiệu radio, hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất thiết bị để hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ nói trên chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý nói trên, nhờ đó thiết bị nói trên hoạt động để thực hiện các bước theo các hình vẽ bất kỳ trong số các hình từ Fig.4 đến Fig.13.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp, mà khi chạy trên nút mạng thì làm cho nút mạng để thực hiện các bước theo các hình vẽ bất kỳ trong số các hình từ Fig.4 đến Fig.13.

Fig.15 là giản đồ khối của thiết bị 1500, vốn có thể triển khai UPF và/hoặc SMF, theo một số phương án. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị 1500 có thể bao gồm: hệ mạch xử lý (Processing Circuitry, PC) 1502, vốn có thể gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (Processor, P) 1555 (ví dụ, bộ vi xử lý đa dụng và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý khác,

như mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), các mảng cổng có thể lập trình được trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA), và tương tự); mà các bộ xử lý có thể được đặt cùng một chỗ trong một hộp chứa hoặc trong một trung tâm dữ liệu hoặc được phân tán về mặt địa lý; giao diện mạng 1548 bao gồm bộ truyền (Transmitter, Tx) 1545 và bộ nhận (Receiver, Rx) 1547 để cho phép thiết bị 1500 truyền dữ liệu đến và nhận dữ liệu từ các nút khác được kết nối với mạng 150 (ví dụ, mạng giao thức Internet (Internet Protocol, IP)) mà giao diện mạng 1548 được kết nối vào; và đơn vị lưu trữ cục bộ (được hiểu là, “hệ thống lưu trữ dữ liệu”) 1508, vốn có thể gồm một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ bất khả biến và/hoặc một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ khả biến. Trong các phương án mà tại đó PC 1502 gồm bộ xử lý có thể lập trình được, sản phẩm chương trình máy tính (Computer Program Product, CPP) 1541 có thể được cung cấp. CPP 1541 gồm phương tiện đọc được bởi máy tính (Computer Readable Medium, CRM) 1542 lưu trữ chương trình máy tính (Computer Program, CP) 1543 bao gồm các lệnh đọc được bởi máy tính (Computer Readable Instruction, CRI) 1544. CRM 1542 có thể là phương tiện đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp (ví dụ, đĩa cứng), các phương tiện quang học, các thiết bị nhớ (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ tác động nhanh) và tương tự. Trong một số phương án, CRI 1544 của chương trình máy tính 1543 được tạo cấu hình sao cho khi được thực thi bởi PC 1502, thì CRI làm cho thiết bị 1500 thực hiện các bước được mô tả ở đây (ví dụ, các bước được mô tả ở trên với sự tham khảo đến các lưu đồ). Trong các phương án khác, thiết bị 1500 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước được mô tả ở đây mà không cần mã. Tức là, ví dụ, PC 1502 có thể gồm có chỉ một hoặc nhiều ASIC. Vì vậy, các dấu hiệu của các phương án được mô tả ở đây có thể được triển khai trong phần cứng và/hoặc phần mềm.

Các phương án

A1. Phương pháp hỗ trợ truyền thông giữa các UE nằm trong mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp được thực hiện bởi chức năng mặt phẳng người dùng UPF, phương pháp bao gồm các bước:

nhận sự truyền (ví dụ, PDU GTP-U được truyền bởi nút mạng truy cập hoặc PDU được truyền bởi một UPF khác trên giao diện Nx) bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức PDU được truyền bởi thiết bị người dùng UE thứ nhất, trong đó PDU gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai;

sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất khớp với thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU), trong đó PDR thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU);

thi hành FAR thứ nhất (ví dụ, gửi PDU đến công cụ định tuyến của UPF nhờ sử dụng bộ nhận dạng phiên bản mạng và giao diện 5G LAN nội bộ như được gồm trong FAR, để công cụ định tuyến có thể thực hiện một quy trình so khớp PDR khác để tìm PDR thứ hai cho PDU);

tìm PDR thứ hai cho PDU (ví dụ, PDR thứ hai được tìm thấy sau khi nhận dạng phiên N4 thứ hai cho PDU và bằng cách so khớp PDU với thông tin phát hiện gói PDI được gồm trong PDR thứ hai), trong đó PDR thứ hai nhận dạng FAR thứ hai; và

thi hành FAR thứ hai, trong đó bước thi hành FAR thứ hai bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai để chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai.

A1.1. Phương pháp theo phương án A1, trong đó bước sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm PDR thứ nhất bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, TEID cục bộ được cấp phát trước đó cho phiên PDU của UE thứ nhất (để nhận PDU GTP-U từ mạng truy cập) hoặc TEID cục bộ được cấp phát trước đó cho phiên N4 được tạo ra cho nhóm LAN 5G cụ thể (để nhận PDU GTP-U từ UPF thứ nhất)) để nhận dạng phiên N4 thứ nhất (ví dụ, phiên N4 tương ứng với nhóm LAN 5G hoặc phiên N4 tương ứng với PDU được truyền bởi UE thứ nhất) trước lúc tìm PDR thứ nhất, và

PDR thứ nhất được kết hợp với phiên N4 được nhận dạng.

A1.2. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, trong đó

sự truyền bao gồm phần đầu ở phía ngoài (ví dụ, phần đầu GTP-U) mà PDU được nối vào, và

PDR thứ nhất gồm lệnh để loại bỏ phần đầu ở phía ngoài.

A1.3. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, trong đó

PDR thứ nhất gồm PDI thứ nhất để cho phép UPF thứ nhất để nhận dạng PDU là gắn liền với lưu lượng nhóm LAN 5G (ví dụ, PDI chỉ rõ dải địa chỉ nguồn và đích, hoặc bit (các bit) quan trọng khác bất kỳ trong PDU vốn có thể được sử dụng để nhận dạng ứng dụng được sử dụng cho truyền thông trong nhóm LAN 5G đã cho).

A2. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, trong đó

FAR thứ nhất gồm phần tử thông tin (Information Element, IE) giao diện đích chứa giá trị giao diện (ví dụ, giá trị lớn hơn 4 và nhỏ hơn 16), và

chỉ báo chỉ ra rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm là giá trị giao diện của IE giao diện đích.

A3. Phương pháp theo phương án A2, trong đó FAR thứ nhất còn gồm IE phiên bản mạng mà chứa giá trị phiên bản mạng nhận dạng nhóm LAN 5G cụ thể.

A3.1: Phương pháp theo phương án A1, trong đó

PDR thứ hai gồm PDI thứ hai để so khớp PDU mới đến từ giao diện nguồn, ví dụ, 5G LAN nội bộ, và miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G được nhận dạng bởi phiên bản mạng.

A3.1.1: Phương pháp theo phương án A3.1, trong đó

PDI thứ hai gồm ít nhất sự mô tả dòng gói mà tại đó địa chỉ IP đích được đặt thành địa chỉ IP thuộc về UE thứ hai.

A3.2: Phương pháp theo phương án A1, trong đó

phiên N4 thứ hai là phiên N4 được tạo ra cho phiên PDU của UE thứ hai hoặc phiên N4 thứ hai là phiên N4 được tạo ra cho nhóm LAN 5G cụ thể vốn được chia sẻ bởi tất cả các UE gắn liền với cùng nhóm LAN 5G, để cho phép truyền thông cho các UE khi chúng được phục vụ bởi các UPF khác nhau và chuyển tiếp các gói một cách trực tiếp đến mạng dữ liệu gói trên N6.

A4. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, trong đó UPF thứ nhất phục vụ UE thứ hai và chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF

chuyển tiếp PDU đến nút mạng truy cập (ví dụ, nút 5G-AN) nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N3) được thiết lập giữa UPF thứ nhất và nút mạng truy cập.

A5. Phương pháp theo phương án A4, trong đó FAR thứ hai gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện được đặt thành Truy cập (tức là, được đặt thành 0).

A6. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, trong đó

việc chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm:

UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến UPF thứ hai (vốn có thể là UPF phục vụ UE thứ hai hoặc UPF giữa UPF thứ nhất và UPF phục vụ UE thứ hai) nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N9) được thiết lập giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai, hoặc

UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến mạng dữ liệu gói (ví dụ, sử dụng giao diện N6).

A7. Phương pháp theo phương án A6, trong đó FAR thứ hai gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện (ví dụ, “5G LAN Nx”) mà chỉ ra rằng UPF nên chuyển tiếp PDU đến UPF thứ hai nhờ sử dụng đường hầm được thiết lập giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai.

A7.1 Phương pháp theo phương án A6, trong đó FAR thứ hai gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện (ví dụ, Core) mà chỉ ra rằng UPF nên chuyển tiếp PDU đến mạng dữ liệu gói trên giao diện N6.

A7.2 Phương pháp theo phương án A7, trong đó FAR thứ hai còn gồm IE phiên bản mạng nhận dạng miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G.

A8. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án A3, trong đó

PDR thứ hai gồm IE giao diện nguồn chứa giá trị giao diện mà được đặt thành cùng một giá trị với giá trị giao diện của IE giao diện đích được gồm trong FAR thứ nhất, và

PDR thứ hai gồm IE phiên bản mạng chứa giá trị phiên bản mạng mà được đặt thành cùng một giá trị với giá trị phiên bản mạng của IE phiên bản mạng được gồm trong FAR thứ nhất.

A9. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, trong đó

PDR thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng quy tắc báo cáo sử dụng URR nhận dạng URR thứ nhất,

PDR thứ hai bao gồm bộ nhận dạng URR nhận dạng URR thứ hai, và

phương pháp còn bao gồm:

UPF thứ nhất áp dụng URR thứ nhất đối với PDU; và

UPF thứ nhất áp dụng URR thứ hai đối với PDU.

A10. Phương pháp theo phương án A9, trong đó

URR thứ nhất nhận dạng phương pháp đo việc sử dụng tài nguyên mạng, và

áp dụng URR thứ nhất đối với PDU bao gồm đo việc sử dụng tài nguyên mạng đối với PDU.

B1. Phương pháp hỗ trợ truyền thông giữa các UE nằm trong mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp được thực hiện bởi chức năng mặt phẳng người dùng UPF, phương pháp bao gồm các bước:

nhận sự truyền (ví dụ, PDU GTP-U được truyền bởi nút mạng truy cập hoặc PDU được truyền bởi một UPF khác trên giao diện Nx) bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức PDU được truyền bởi thiết bị người dùng UE thứ nhất, trong đó PDU gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai;

sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất khớp với thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của PDU), trong đó PDR thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho PDU);

thu nhận thông tin được gồm trong FAR thứ nhất (ví dụ, đọc giá trị của IE giao diện đích được gồm trong FAR);

sau khi thu nhận thông tin được gồm FAR thứ nhất, thì nhận dạng phiên N4; và

sau khi nhận dạng phiên N4, thì tìm PDR mặc định được kết hợp với phiên N4, trong đó PDR mặc định nhận dạng FAR mặc định và/hoặc URR mặc định, trong đó

FAR mặc định được tạo cấu hình để làm cho UPF truyền PDU đến chức năng quản lý phiên SMF hoặc

URR mặc định được tạo cấu hình để làm cho UPF truyền, đến SMF, thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP bao gồm ít nhất một phần của PDU (ví dụ, địa chỉ IP đích được gồm trong phần đầu IP của PDU).

B2. Phương pháp theo phương án B1, phương pháp còn bao gồm các bước:

truyền PDU đến SMF; và

sau khi truyền PDU đến SMF, thì nhận từ SMF, PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 thứ hai và nhận FAR thứ hai, trong đó PDR thứ hai gồm bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR thứ hai.

B3. Phương pháp theo phương án B1, phương pháp còn bao gồm các bước:

truyền thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP đến SMF; và

sau khi truyền thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP đến SMF, thì nhận từ SMF, PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 thứ hai và nhận FAR thứ hai, trong đó PDR thứ hai gồm bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR thứ hai.

C1. Phương pháp hỗ trợ truyền thông giữa các UE nằm trong mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G) trong mạng lõi 5G, phương pháp được thực hiện bởi chức năng quản lý phiên SMF, phương pháp bao gồm các bước:

nhận sự truyền được truyền bởi chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất là kết quả của việc UPF thứ nhất xác định rằng PDU là không thể định tuyến được, trong đó PDU gồm trường địa chỉ nguồn chứa địa chỉ của UE thứ nhất và trường địa chỉ đích chứa địa chỉ của UE thứ hai, và trong đó sự truyền bao gồm 1) PDU hoặc 2) thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP mà bao gồm địa chỉ của UE thứ hai;

xác định UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai;

sau khi xác định UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai, thì cấp, cho UPF thứ nhất, PDR để cho phép UPF thứ nhất định tuyến, về phía UE thứ hai, các PDU mà được nhắm đến UE thứ hai.

C1.1 Phương pháp theo phương án C1, trong đó PDR ở trong phiên N4 cụ thể là được tạo ra cho nhóm LAN 5G mà UE thứ nhất và thứ hai thuộc về.

C2. Phương pháp theo phương án C1, phương pháp còn bao gồm bước:

cấp, cho UPF thứ hai, PDR thứ hai để cho phép UPF thứ hai định tuyến, về phía UE thứ hai, các PDU mà được nhắm đến UE thứ hai và được dự định cho nhóm LAN 5G nói trên.

C2.1. Phương pháp theo phương án C2, trong đó

PDR thứ hai nói trên gồm lệnh để loại bỏ phần đầu ở phía ngoài của PDU được nhận từ 5G LAN Nx giao diện nguồn và miền mạng cụ thể (ví dụ, miền IP) được nhận dạng bởi phiên bản mạng, và PDR thứ hai nói trên được kết hợp với FAR.

C2.2. Phương pháp theo phương án C2.1, trong đó

FAR gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện (ví dụ, “5G LAN nội bộ”) và phiên bản mạng được đặt thành giá trị cụ thể cho nhóm LAN 5G mà chỉ ra rằng UPF thứ hai thi hành FAR, ví dụ, bằng cách gửi PDU đến công cụ định tuyến của UPF nhờ sử dụng bộ nhận dạng phiên bản mạng và giao diện 5G LAN nội bộ như được gồm trong FAR, để công cụ định tuyến có thể thực hiện một quy trình so khớp PDR khác để tìm một PDR khác trong phiên N4 các UE thứ hai mà dành cho PDU).

C3. Phương pháp theo phương án C1, trong đó

SMF tạo ra PDR dựa trên UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai (ví dụ, nếu UPF thứ hai đang phục vụ UE thứ hai, thì sau đó PDR sẽ chứa bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR có IE giao diện đích được đặt thành, ví dụ, 5G LAN Nx, và phiên bản mạng nhận dạng miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G).

D1. Phương pháp được thực hiện bởi chức năng quản lý phiên SMF của mạng lõi 5G, phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất được kết hợp với phiên N4 thứ nhất được kết hợp với UE thứ nhất hoặc được kết hợp với nhóm LAN 5G, PDR thứ nhất chứa bộ nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR để nhận dạng FAR thứ nhất;

tạo ra FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm chỉ báo (ví dụ, giao diện đích được đặt thành “5G LAN nội bộ”) chỉ ra rằng các PDU mà khớp với PDR thứ nhất đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm (tức là, chỉ ra rằng một quy trình so khớp PDR khác sẽ được cần cho các PDU); và

cung cấp PDR thứ nhất và FAR thứ nhất cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất (ví dụ, UPF được lựa chọn để phục vụ UE thứ nhất).

D2. Phương pháp theo phương án D1, trong đó SMF cung cấp PDR thứ nhất cho UPF thứ nhất bằng cách truyền, đến UPF thứ nhất, yêu cầu phiên (ví dụ, yêu cầu tạo phiên hoặc yêu cầu sửa đổi phiên) bao gồm PDR thứ nhất.

D3. Phương pháp theo phương án D1 hoặc D2, phương pháp còn bao gồm các bước:

tạo ra PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 thứ hai, PDR thứ hai chứa bộ nhận dạng FAR để nhận dạng FAR thứ hai;

tạo ra FAR thứ hai; và

cung cấp PDR thứ hai và FAR thứ hai cho UPF thứ nhất, trong đó

IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành Lỗi, Truy cập hoặc 5G LAN Nx (ví dụ, giá trị lớn hơn 4 và nhỏ hơn 16).

D3.1 Phương pháp theo phương án D2, trong đó IE phiên bản mạng của FAR thứ hai được đặt thành giá trị nhận dạng miền mạng (ví dụ, miền IP) cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G.

D4. Phương pháp theo phương án D3, trong đó PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 được tạo ra cho nhóm LAN 5G cụ thể và IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành 5G LAN Nx.

D5. Phương pháp theo phương án D3, trong đó PDR thứ hai được kết hợp với phiên N4 được kết hợp với UE thứ hai và IE giao diện đích của FAR thứ hai được đặt thành Truy cập.

E1. Chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, thì làm cho ít nhất một bộ xử lý tiến hành phương pháp theo phương án bất kì trong số các phương án trước đó.

E2. Bộ mang chứa chương trình máy tính theo phương án E1, trong đó bộ mang là một trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang học, tín hiệu radio, hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

F1. Thiết bị (ví dụ, thiết bị triển khai UPF hoặc SMF) được làm thích ứng để thực hiện các bước theo phương án bất kì trong số các phương án trước đó.

G1. UPF được làm thích ứng để thực hiện các bước theo phương án bất kì trong số các phương án trước đó.

H1. SMF được làm thích ứng để thực hiện các bước theo phương án bất kì trong số các phương án trước đó.

Các phương án bổ sung

A1. Phương pháp hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất được kết hợp với thiết bị người dùng UE thứ nhất, PDR thứ nhất chứa bộ nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR để nhận dạng FAR thứ nhất;

tạo ra FAR thứ nhất, trong đó FAR thứ nhất gồm: i) chỉ báo (ví dụ, “nội bộ”, “5G LAN”) chỉ ra rằng ít nhất PDR thứ hai (ví dụ, PDR đi vào) nên được áp dụng cho các gói mà khớp với PDR thứ nhất (ví dụ, gói mà khớp với thông tin phát hiện gói (PDI) được gồm trong PDR) và/hoặc ii) bộ nhận dạng (ví dụ, bộ nhận dạng phiên N4) để sử dụng trong việc nhận dạng tập hợp của một hoặc nhiều PDR; và

cung cấp PDR thứ nhất và FAR thứ nhất cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất được lựa chọn để phục vụ UE thứ nhất, trong đó

tập hợp của một hoặc nhiều PDR được kết hợp với i) UE thứ hai hoặc ii) đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai, và/hoặc

PDR thứ hai được kết hợp với i) UE thứ hai hoặc ii) đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai.

A2. Phương pháp theo phương án A1, trong đó

FAR thứ nhất gồm bộ nhận dạng,

bộ nhận dạng được gồm trong FAR thứ nhất là bộ nhận dạng phiên N4 mà nhận dạng phiên N4 được kết hợp với UE thứ hai, và

mỗi PDR được gồm trong tập hợp của một hoặc nhiều PDR chứa bộ nhận dạng phiên N4.

A3. Phương pháp theo phương án A1 hoặc A2, trong đó phương pháp được thực hiện bởi chức năng quản lý phiên SMF mà cung cấp các chức năng quản lý phiên cho cả UE thứ nhất và UE thứ hai.

A4. Phương pháp theo phương án A3, trong đó SMF tạo ra PDR thứ nhất và FAR thứ nhất sau khi UE thứ hai kết nối với LAN.

A5. Phương pháp theo phương án A4, trong đó SMF cung cấp PDR thứ nhất cho UPF thứ nhất bằng cách truyền, đến UPF thứ nhất, yêu cầu sửa đổi phiên bao gồm PDR thứ nhất.

A6. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án A3-A5, phương pháp còn

bao gồm SMF nhận sự truyền từ UPF thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng (ví dụ, địa chỉ IP) được kết hợp với UE thứ hai; và

xác định UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai, trong đó

SMF tạo ra FAR thứ nhất dựa trên UPF mà hiện đang phục vụ UE thứ hai.

A7. Phương pháp theo phương án A6, trong đó UPF phục vụ UE thứ hai là UPF thứ hai và tập hợp của các PDR và/hoặc PDR thứ hai được kết hợp với đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai.

A8. Phương pháp theo phương án A6, trong đó UPF phục vụ UE thứ hai là UPF thứ nhất và tập hợp của các PDR và/hoặc PDR thứ hai được kết hợp với bộ nhận dạng phiên N4 được kết hợp với UE thứ hai.



A9. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ A6-A8, trong đó sự truyền từ UPF thứ nhất bao gồm gói đường lên (UL) được truyền bởi UE thứ nhất, trong đó gói UL bao gồm địa chỉ IP được cấp phát cho UE thứ hai.

A10. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ A6-A8, trong đó sự truyền từ UPF thứ nhất bao gồm thông điệp yêu cầu báo cáo phiên.

A11. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ A1-A10, trong đó

FAR gồm thuộc tính giao diện đích, và

chỉ báo là giá trị giao diện đích (ví dụ, “nội bộ” và/hoặc “5G LAN”) cho thuộc tính giao diện đích.

A12. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ A1-A10, trong đó

PDR thứ hai gồm chỉ báo chỉ ra rằng PDR thứ hai áp dụng cho lưu lượng được chuyển đổi theo kiểu cục bộ (ví dụ, áp dụng cho gói có nguồn mà ở trên LAN và có đích mà ở trên LAN) và phương pháp còn gồm việc cung cấp PDR thứ hai cho UPF thứ nhất, hoặc

tập hợp của các PDR gồm PDR thứ hai mà gồm chỉ báo chỉ ra rằng PDR thứ hai áp dụng cho lưu lượng được chuyển đổi theo kiểu cục bộ (ví dụ, áp dụng cho gói có nguồn mà ở trên LAN và có đích mà ở trên LAN) và phương pháp còn gồm việc cung cấp PDR thứ hai cho UPF thứ nhất.

A13. Phương pháp theo phương án A12, trong đó

PDR thứ hai có thuộc tính giao diện nguồn, và

chỉ báo chỉ ra rằng PDR thứ hai áp dụng cho lưu lượng được chuyển đổi theo kiểu cục bộ là giá trị thuộc tính giao diện nguồn của thuộc tính giao diện nguồn của PDR thứ hai.

A14. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ A1-A13, trong đó FAR thứ nhất gồm:

chỉ báo mà ít nhất PDR thứ hai nên được áp dụng cho các gói mà khớp với PDR thứ nhất, và

bộ nhận dạng (ví dụ, bộ nhận dạng phiên N4) để sử dụng trong việc nhận dạng tập hợp của một hoặc nhiều PDR, trong đó tập hợp của các PDR gồm PDR thứ hai.

B1. Phương pháp hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp bao gồm các bước:

chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất nhận sự truyền (ví dụ, PDU GTP-U được truyền bởi nút mạng truy cập) bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức PDU được truyền bởi thiết bị người dùng UE thứ nhất, trong đó PDU gồm địa chỉ đích của UE thứ hai;

chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền (ví dụ, địa chỉ đích của PDU) để nhận dạng quy tắc thứ nhất (ví dụ, quy tắc phát hiện gói PDR) cho PDU, trong đó quy tắc thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR thứ nhất;

sau khi nhận dạng quy tắc thứ nhất, thì UPF thứ nhất trích xuất FAR thứ nhất;

UPF thứ nhất sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ nhất để nhận dạng quy tắc thứ hai cho PDU, trong đó quy tắc thứ hai nhận dạng FAR thứ hai;

sau khi nhận dạng quy tắc thứ hai, UPF thứ nhất trích xuất FAR thứ hai; và

UPF thứ nhất sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai để chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai.

B2. Phương pháp theo phương án B1, trong đó UPF thứ nhất phục vụ UE thứ hai và chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF chuyển tiếp PDU đến nút mạng truy cập (ví dụ, nút 5G-AN) nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N3) được thiết lập giữa UPF thứ nhất và nút mạng truy cập.

B3. Phương pháp theo phương án B1, trong đó UPF thứ hai phục vụ UE thứ hai và chuyển tiếp PDU đến UE thứ hai bao gồm UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến UPF thứ hai nhờ sử dụng đường hầm (ví dụ, đường hầm GTP-U N9) được thiết lập giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai.

B4. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ B1-B3, trong đó

quy tắc thứ nhất bao gồm bộ nhận dạng quy tắc báo cáo sử dụng URR nhận dạng URR thứ nhất,

quy tắc thứ hai bao gồm bộ nhận dạng quy tắc báo cáo sử dụng URR nhận dạng URR thứ hai, và

phương pháp còn bao gồm bước:

UPF thứ nhất áp dụng URR thứ nhất đối với PDU; và

UPF thứ nhất áp dụng URR thứ hai đối với PDU.

B5. Phương pháp theo phương án B4, trong đó

URR thứ nhất nhận dạng phương pháp đo việc sử dụng tài nguyên mạng, và

áp dụng URR thứ nhất đối với PDU bao gồm đo việc sử dụng tài nguyên mạng đối với PDU.

B6. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ B1-B5, phương pháp còn bao gồm:

UPF thứ nhất nhận sự truyền được truyền bởi UE trong đó sự truyền bao gồm PDU mà chứa địa chỉ đích của UE thứ ba;

UPF thứ nhất xác định rằng PDU khớp với PDR mặc định chứa bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR thứ ba;

UPF thứ nhất trích xuất FAR thứ ba, trong đó FAR thứ ba ra lệnh cho UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến chức năng quản lý phiên; và

UPF thứ nhất chuyển tiếp PDU đến SMF như được ra lệnh bởi FAR thứ ba.

B7. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ B1-B5, phương pháp còn bao gồm:

UPF thứ nhất nhận sự truyền được truyền bởi UE trong đó sự truyền bao gồm PDU mà chứa địa chỉ đích của UE thứ ba;

UPF thứ nhất xác định rằng PDU khớp với PDR mặc định chứa bộ nhận dạng quy tắc mà nhận dạng URR;

UPF thứ nhất trích xuất URR, trong đó URR ra lệnh cho UPF thứ nhất gửi, đến SMF, báo cáo (ví dụ, báo cáo chứa địa chỉ đích của UE thứ ba); và

UPF thứ nhất gửi báo cáo đến SMF như được ra lệnh bởi URR.

C1. Phương pháp hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên đến UE thứ hai của LAN nói trên; và

cung cấp PDR nói trên cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF, trong đó UPF nói trên được kết hợp với UE thứ nhất nói trên và UE thứ hai nói trên,

trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên cho phép UPF nói trên áp dụng các hành động vào và ra (ví dụ, QoS, nạp, và đếm) cho cả UE thứ nhất và thứ hai.

C2. Phương pháp theo phương án C1, trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng nói trên từ UE thứ nhất nói trên đến UE thứ hai nói trên mà không cần sử dụng mạng dữ liệu (DN) ngoài (ví dụ, qua N6).

D1. Phương pháp hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng (ví dụ, một hoặc nhiều gói) từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên đến UE thứ hai của LAN nói trên; và

cung cấp PDR nói trên cho chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất, trong đó UPF nói trên được kết hợp với UE thứ nhất nói trên, trong đó

FAR nói trên bao gồm một hoặc nhiều lệnh để UPF thứ nhất nói trên định tuyến lưu lượng nói trên đến UPF thứ hai qua kết nối đường hầm giữa các UPF thứ nhất và thứ hai nói trên (ví dụ, một hoặc nhiều lệnh để làm cho UPF thứ nhất để bổ sung phần đầu cụ thể vào gói), và

UPF thứ hai nói trên được kết hợp với UE thứ hai nói trên.

D2. Phương pháp theo phương án D2, trong đó PDR và/hoặc FAR nói trên định rõ việc làm thế nào để định tuyến lưu lượng nói trên từ UE thứ nhất nói trên đến UE thứ hai nói trên mà không cần sử dụng mạng dữ liệu (DN) ngoài (ví dụ, qua N6).

E1. Phương pháp hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp bao gồm các bước:

chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất nhận sự truyền từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên, trong đó sự truyền nói trên được dự định cho UE thứ hai của LAN nói trên; và

chuyển tiếp sự truyền nói trên đến UE thứ hai nói trên,

trong đó UPF nói trên được kết hợp với cả UE thứ nhất nói trên và UE thứ hai nói trên, và

trong đó việc nhận và chuyển tiếp nói trên bao gồm việc áp dụng các hành động vào và ra (ví dụ, QoS, nạp, và đếm) cho cả UE thứ nhất và thứ hai cho sự truyền nói trên.

F1. Phương pháp hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G), phương pháp bao gồm các bước:

chức năng mặt phẳng người dùng UPF thứ nhất nhận sự truyền từ thiết bị người dùng UE thứ nhất của LAN nói trên, trong đó sự truyền nói trên được dự định cho UE thứ hai của LAN nói trên; và

chuyển tiếp sự truyền nói trên đến UE thứ hai nói trên,

trong đó việc chuyển tiếp nói trên bao gồm việc gửi sự truyền nói trên trên kết nối đường hầm giữa UPF thứ nhất và UPF thứ hai nói trên theo quy tắc phát hiện gói PDR nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR nhận dạng UPF thứ hai nói trên.

G1. Thiết bị được làm thích ứng để thực hiện các bước theo phương án bất kì trong số các phương án từ A-F.

G2. Chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, thì làm cho ít nhất một bộ xử lý tiến hành phương pháp theo phương án bất kì trong số các phương án từ A-F.

G3. Bộ mang chứa chương trình máy tính theo các phương án trước, trong đó bộ mang là một trong số tín hiệu điện tử, tín hiệu quang, tín hiệu radio, hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

G4. Thiết bị để hỗ trợ mạng cục bộ LAN (ví dụ, LAN 5G) bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ nói trên chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý nói trên, nhờ đó thiết bị nói trên hoạt động để thực hiện các bước theo phương án bất kì trong số các phương án từ A-F.

G5. Chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính được lưu trữ trên phương tiện đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp, mà khi chạy trên nút mạng thì làm cho nút mạng thực hiện các bước theo phương án bất kì trong số các phương án từ A-F.

Dù các phương án khác nhau được mô tả ở đây (gồm phụ lục được đính kèm mà chứa đề xuất để sửa đổi tiêu chuẩn 3GPP), nhưng cần hiểu chỉ được trình bày theo cách làm ví dụ, và không có sự giới hạn. Do đó, độ rộng và phạm vi của sáng chế này không nên bị hạn chế bởi phương án bất kỳ trong số các phương án để làm ví dụ, được mô tả

ở trên. Hơn nữa, tổ hợp bất kỳ của các phần tử được mô tả ở trên theo tất cả các biến thể có thể có của chúng cũng nằm trong sáng chế này trừ khi được chỉ ra theo cách khác hoặc rõ ràng là trái với ngữ cảnh đó.

Theo cách bổ sung, dù các quy trình được mô tả ở trên và được minh họa trong các hình vẽ được thể hiện dưới dạng một chuỗi của các bước, nhưng nó có thể được thực hiện một cách đơn lẻ để minh họa. Theo đó, người ta dự tính rằng một số bước có thể được bổ sung, một số bước có thể được bỏ qua, thứ tự của các bước có thể được bố trí lại, và một số bước có thể được thực hiện song song.

Như được nêu ở trên, xem ví dụ, đoạn 0016, chức năng mạng có thể được triển khai hoặc dưới dạng phần tử mạng trên phần cứng dành riêng, dưới dạng phiên bản phần mềm chạy trên phần cứng dành riêng, hoặc dưới dạng chức năng được ảo hóa mà được tạo phiên bản trên nền tảng thích hợp, ví dụ, cơ sở hạ tầng đám mây. Cũng như được nêu ở trên, xem đoạn 0026, mạng ảo có khả năng hỗ trợ dịch vụ loại LAN 5G có thể được gọi là mạng LAN 5G ảo, hoặc để đơn giản hóa thì sẽ được gọi là một cách giản là VN5G. (Từ viết tắt VN ví dụ, được sử dụng trong đoạn 0007, 6.29.1.3, dịch vụ loại LAN 5G quản lý phiên PDU, trong phần Tình trạng kỹ thuật của sáng chế.)

Vì thế, theo các phương án làm ví dụ, khi được gọi ở đây là nhóm LAN 5G vốn được coi có thể là nhóm VN 5G, và/hoặc khi được gọi ở đây là 5G LAN nội bộ (chuyển đổi), vốn được coi có thể là VN 5G “nội bộ” (chuyển đổi).

Nói chung là, đối với các giao diện kiến trúc đang cải tiến mà chưa có số nào được gán được gọi là x. Đối với các giao diện kiến trúc hệ thống 5G được gọi là N, cùng với số. Tức là, giao diện Nx được gọi một cách đơn giản ở đây là đề cập đến giao diện của kiến trúc hệ thống 5G chưa được gán số cụ thể.

Theo các phương án làm ví dụ, giao diện Nx là giao diện N19. Vì thế, theo các phương án, giao diện Nx có thể là giao diện N19, và/hoặc theo việc chuyển tiếp Nx thì việc chuyển tiếp N19 được xem xét.

Nhờ vào các phần ở trên, theo các phương án LAN 5G (giao diện) Nx có thể là VN 5G (giao diện) N19.

PHỤ LỤC

I. Giới thiệu

Phụ lục này thảo luận các giải pháp về cách làm thế nào mà SMF có thể điều khiển các tùy chọn chuyển tiếp lưu lượng khác nhau được sử dụng với LAN 5G và đề xuất cách chuyển tiếp.

Tại SA2#129-BIS, thì nó đã đồng ý để hỗ trợ các tùy chọn khác nhau để định tuyến lưu lượng UP trong nhóm LAN 5G:

Có các loại chính sách định tuyến lưu lượng của truyền thông LAN 5G:

(1) Dựa trên N6, có nghĩa là tất cả lưu lượng UL/DL cho truyền thông LAN 5G được định tuyến đến/từ DN;

(2) Dựa trên Nx, có nghĩa là tất cả lưu lượng UL/DL cho truyền thông LAN 5G được định tuyến giữa PSA các UPF của các phiên PDU khác nhau; và

(3) Chuyển đổi cục bộ: lưu lượng được định tuyến theo kiểu cục bộ bởi một UPF nếu nó là UPF PSA chung của các phiên khác nhau.

SMF tạo ra các quy tắc chuyển tiếp PDU và cung cấp chúng cho UPF.

Tác động lên N4 và UPF để hỗ trợ các tùy chọn ở trên sẽ được phân tích. Cách tiếp cận thứ nhất (dựa trên N6) không đòi hỏi điều gì mới vì nó được hỗ trợ bởi đường cơ sở rel-15. Cách tiếp cận thứ hai (dựa trên Nx) và cách tiếp cận thứ ba (việc chuyển đổi cục bộ) có thể hoặc có thể không đòi hỏi các sự tăng cường cho N4 phụ thuộc vào các sự đòi hỏi. Điều này còn được phân tích thêm dưới đây.

II. Thảo luận

A. Việc chuyển đổi cục bộ trong UPF

Việc chuyển đổi cục bộ chuyển tiếp trong UPF đòi hỏi rằng UL/DL người dùng dữ liệu lưu lượng được chuyển đổi trong UPF giữa phiên PDU (đối với UE là thành viên nhóm LAN 5G) được điều khiển bởi phiên N4 và một phiên PDU khác (đối với một UE khác là thành viên của cùng một nhóm LAN 5G) mà không cần được gửi trên giao diện ngoài bất kỳ (N6, N9, v.v.).

Rel-15 có một số hỗ trợ ngụ ý cho điều này, nhưng nó chỉ nhắm mục tiêu tới các phiên PDU Ethernet và nó không rõ ràng, ví dụ, như được mô tả trong TS 23.501, mục 5.8.2.5:

Các chính sách cục bộ trong UPF được kết hợp với phiên bản mạng có thể ngăn chặn việc chuyển đổi lưu lượng cục bộ trong UPF giữa các phiên PDU hoặc chỉ đối với lưu lượng phát đơn hướng hoặc đối với lưu lượng bất kỳ. Trong trường hợp mà tại đó các chính sách UPF ngăn chặn việc chuyển đổi lưu lượng cục bộ đối với lưu lượng bất kỳ (ví dụ, đối với lưu lượng phát rộng/phát đơn hướng) thì một số cơ chế như là ủy quyền ARP/ND hoặc xử lý nhóm phát đa hướng cục bộ được cần để đảm bảo rằng giao thức lớp trên có thể chạy trên các phiên PDU Ethernet.

Để thực hiện việc chuyển đổi cục bộ trong UPF, thì UPF sẽ cần phải nhận gói UL cho một phiên PDU và thực hiện việc xử lý liên quan (PDR, QER, URR, FAR) và gửi nó dưới dạng DL trên một phiên PDU khác sau khi thực hiện việc xử lý liên quan cho phiên PDU đó (PDR, QER, URR, FAR). Câu hỏi đặt ra ở đây là làm cách nào để lối ra cho việc xử lý UL có thể được kết nối với lối vào của việc xử lý DL. Ví dụ, FAR cho lưu lượng UL có thể được kết nối với PDR cho lưu lượng DL hay không?

Có thể để “việc chuyển đổi cục bộ” sang các cách triển khai SMF/UPF dựa trên cấu hình cục bộ để thực hiện việc chuyển đổi cục bộ. SMF có thể, ví dụ, cung cấp giá

trị phiên bản mạng cụ thể trong FAR mà UPF sẽ diễn đạt sao cho lưu lượng không nên được gửi lên trên giao diện ngoài bất kỳ mà thay vào đó sẽ được cấp trở lại việc xử lý nội bộ (sự phân loại PDR) một lần nữa. Sau đó, cùng một giá trị phiên bản mạng có thể được sử dụng trong PDR (các PDR) cho các UE thuộc về cùng một nhóm LAN 5G, thông qua phiên bản mạng biểu thị một cách bình thường miền IP bên ngoài UPF và bỏ được kết nối với hoặc giao diện nguồn hoặc giao diện đích. Tùy chọn này không có các sự đòi hỏi N4 mới nhưng khả năng tương thích SMF-UPF có thể bị giới hạn. Vẫn là cũng sẽ có thể không có giá trị phù hợp này cho các thông số “giao diện đích” và “giao diện nguồn” trong FAR và PDR theo cách tương ứng. Hiện nay, các thông số này có thể lấy các giá trị sau đây, chỉ ra rằng trong tất cả trường hợp thì các gói được gửi/được nhận đến/từ giao diện ngoài:

Bảng 1: Các giá trị hiện tại cho các thông số “giao diện đích” và “giao diện nguồn” trong FAR và PDR (từ TS 29.244)

Giá trị giao diện	Các giá trị (Thập phân)
Truy nhập	0
Lỗi	1
SGi-LAN/N6-LAN	2
Chức năng CP	3
Chức năng LI	4
Dư	5 đến 15

Quan sát 1: Việc để “việc chuyển đổi cục bộ” sang cấu hình SMF/UPF nhờ sử dụng “phiên bản mạng” sẽ làm giảm khả năng tương thích và gây ra các vấn đề cho các trường “giao diện đích” và “giao diện nguồn”.

Do đó, tốt hơn là nên tiêu chuẩn hóa giá trị mới cho “giao diện nguồn” và “giao diện đích” để biểu thị giao diện UPF nội bộ. Đơn giản là có thể bổ sung giá trị mới (ví dụ, “5G LAN nội bộ”) để ra lệnh cho UPF định tuyến qua việc chuyển đổi cục bộ.

Giá trị phiên bản mạng có thể vẫn được sử dụng để đảm bảo sự chia lưu lượng giữa các nhóm LAN 5G, để đảm bảo rằng lưu lượng từ một nhóm LAN 5G không được hợp nhất với lưu lượng cho một nhóm LAN 5G khác hoặc cho lưu lượng liên quan đến nhóm không phải là LAN 5G. Giá trị phiên bản mạng có thể, ví dụ, được đặt thành giá trị biểu diễn nhóm LAN 5G.

Đề xuất 1: Giá trị mới (“5G LAN nội bộ”) cho “giao diện đích” và “giao diện nguồn” để biểu thị việc chuyển đổi cục bộ sẽ được định rõ. Giá trị này cùng với số của các phiên bản mạng cho mỗi nhóm LAN 5G theo cách tương ứng sẽ đảm bảo sự chia lưu lượng cung cấp giải pháp nhất quán và tương thích cho việc chuyển đổi cục bộ.

Hình và “luồng cuộc gọi” đơn giản trên Fig.16 minh họa việc xử lý trong UPF.

Như được chỉ rõ trong TS 29.244, mục 5.2.1, mô hình gói chuyển tiếp như được thể hiện trên Fig.16, thì các gói mới đến sẽ được khớp trong UPF trong hai bước, thứ nhất là để tìm phiên PFCP, sau đó để so khớp một PDR trong số các PDR trong phiên PFCP đó.

Do vậy, để hỗ trợ việc chuyển đổi cục bộ kịch bản, thì một ví dụ sẽ được cung cấp trên Fig.17. Trong ví dụ này, giả định rằng UE1 và UE2 thuộc về nhóm LAN 5G 1, và chúng có PSA trong cùng một UPF.

Hình 1. Việc chuyển đổi cục bộ trong UPF

1. UPF nhận gói mới đến vốn được dự định cho UE2 từ RAN (giao diện nguồn = “Truy cập”) và nhận dạng phiên N4 của UE1 dựa trên TEID cục bộ được cấp phát trước đó bởi UPF;

2. UPF tìm PDR trong phiên N4 đó để so khớp gói, mà tại đó PDR đang nhận dạng các gói được dự định cho truyền thông UE đến UE trong nhóm LAN 5G 1, ví dụ, về phía UE2 vốn được phục vụ bởi cùng một UPF;

Lưu ý 1: Trong bước này, các gói sẽ được nhận dạng cho truyền thông UE đến UE, ví dụ, cho UE2, mục đích là để gửi gói (sau khi bị loại bỏ phần đầu ở phía ngoài) trở lại lõi vào, với việc đặt giao diện đích 5G LAN nội bộ, thì nhóm LAN 5G phiên bản mạng 1, để gói có thể khớp với các PDR hoặc được cấp cho phiên N4 của UE2, hoặc phiên N4 cho nhóm LAN 5G 1.3. FAR được kết hợp với PDR so khớp gồm giao diện đích = “5G LAN nội bộ” cùng với phiên bản mạng “nhóm LAN 5G 1”, điều này sẽ kích hoạt rằng gói sau khi được loại bỏ phần đầu GTP-U ở phía ngoài sẽ được gửi trở lại lõi vào, ví dụ, công cụ định tuyến và do đó UPF sẽ nhận dạng phiên N4 một lần nữa theo mô hình chuyển tiếp gói;

4. UPF nhận dạng phiên N4 cho UE2 bằng cách so khớp PDR được định rõ trong phiên N4 đó, dựa trên địa chỉ đích của UE2 và giao diện nguồn được đặt thành “5G LAN nội bộ”;

Lưu ý 2: Chỉ một PDR được cấp để so khớp các gói được dự định cho UE2 từ nhóm LAN 5G, tức là từ giao diện nguồn 5G LAN nội bộ, phiên bản mạng nhóm LAN 5G 1.

5. UPF xử lý FAR được kết hợp với PDR đó, bổ sung phần đầu ở phía ngoài vốn được đặt thành TEID từ xa được cấp phát cho phiên PDU của UE2 vào gói, cùng với giao diện đích được đặt thành “Truy cập”), để UE3 sẽ có thể nhận gói.

B. Chuyển tiếp dựa trên Nx

Việc chuyển tiếp dựa trên Nx đòi hỏi lưu lượng dữ liệu UL/DL được chuyển đổi giữa phiên PDU (đối với UE vốn là thành viên nhóm LAN 5G) được điều khiển bởi phiên N4 được phục vụ bởi UPF và một phiên PDU khác (đối với một UE khác vốn là thành viên của cùng một nhóm LAN 5G) được điều khiển bởi một phiên N4 khác được phục vụ bởi một UPF khác. Lưu lượng dữ liệu UL/DL được mang trong đường hầm được chia sẻ (Nx) trên mỗi nhóm LAN 5G giữa hai UPF.

Một câu hỏi chính được đặt ra ở đây là nếu đường hầm được chia sẻ có đòi hỏi phiên N4 cũ của nó hay không.

Nếu không sự đòi hỏi để kết hợp đường hầm được chia sẻ với QoS nhất định, thì việc báo cáo sử dụng, v.v., thì đơn giản là SMF chỉ cần cung cấp các PDR và các FAR được kết hợp cho phiên N4 của mỗi phiên PDU. Ví dụ, trong UL, phiên N4 có thể có PDR với địa chỉ MAC đích nhất định của một thành viên nhóm LAN 5G khác, và FAR ra lệnh cho UPF gửi các gói so khớp với TEID của đường hầm được chia sẻ. Các gói sẽ được thi hành theo QER, URR của phiên PDU, v.v.

Tuy nhiên, nếu có các sự đòi hỏi QoS, việc báo cáo sử dụng được kết hợp, trên đường hầm được chia sẻ này, ví dụ, để thi hành tất cả các gói trên đường hầm đến tốc độ bit nhất định hoặc để tính khối lượng trên đường hầm được chia sẻ, thì nó sẽ trở nên phức tạp hơn. Hơn thế nữa, hạn chế của cách tiếp cận này là ở chỗ mỗi phiên N4 cho UE cần phải được cập nhật để gồm các địa chỉ đích của các UE khác thuộc về nhóm

nhưng với các UPF PSA khác. Điều này có thể sẽ không thể mở rộng được nếu số lượng các UE trong nhóm là lớn

Quan sát 2: Việc sử dụng một cách đơn giản mỗi phiên N4 của UE để gồm các FAR để chuyển tiếp các gói lên trên Nx không cho phép đường hầm Nx bị giới hạn tốc độ (nếu cần) và cũng không thể mở rộng được theo số lượng của các UE nhóm LAN 5G. Xem ở dưới đây (giải thích)

Lưu ý: Nếu không có phiên N4 cho nhóm LAN 5G 1, thì sau đó chức năng CP phải cấp PDR trong phiên N4 của UE1, để chuyển tiếp các gói về phía UPF2; điều này áp dụng cho tất cả các UE trong UPF1 mà muốn truyền thông với UE3 trong UPF2. Xem xét rằng nếu UE3 đang di chuyển từ UPF2 đến UPF3, thì sẽ có nhiều PDR cần phải được cập nhật (phát tín hiệu lớn), trong khi tất cả các UE đó trong UPF1 có thể không truyền thông với UE3, điều đó không thể mở rộng được. Thay vào đó, với phiên N4 cho nhóm LAN 5G 1, thì chỉ một PDR cần phải được cập nhật. Phía nhận cũng như vậy, trong phiên N4 cho UE3, thì chức năng CP cần phải cấp PDR để so khớp các gói được nhận từ Nx TEID cục bộ. Điều này có thể áp dụng được cho tất cả các phiên N4 của UE mà tại đó chúng có thể nhận các gói từ Nx.

Một giải pháp khả thi sẽ tạo ra phiên N4 (được gọi là phiên Nx để thuận tiện cho việc mô tả giải pháp) cho đường hầm (các đường hầm) được chia sẻ trên mỗi nhóm LAN 5G. Điều này cho phép QER (các QER) và URR (các URR) cụ thể được kết hợp với đường hầm được chia sẻ, vốn có thể áp dụng chính sách QoS khác nhau cho các nhóm LAN 5G khác nhau.

Phiên N4 cho đường hầm (các đường hầm) được chia sẻ cũng sẽ cho phép định rõ một PDR để so khớp mới đến các gói với địa chỉ IP UE nguồn với UE được phục vụ bởi

UPF nhận, và vì thế có thể mở rộng được hơn nữa là sử dụng các phiên N4 riêng lẻ cho mỗi phiên PDU.

Tuy nhiên, phương án thay thế này đòi hỏi rằng SMF có thể ra lệnh cho UPF chuyển tiếp lưu lượng giữa hai phiên N4 (một phiên N4 dành cho phiên PDU, một phiên còn lại dành cho phiên Nx) trong UPF, vốn về cơ bản là giống với “việc chuyển đổi cục bộ” được thảo luận ở trên. Vì thế, các nguyên lý giống nhau sẽ được áp dụng.

Đề xuất 2: Đối với việc chuyển tiếp dựa trên Nx, thì SMF tạo ra phiên N4 theo mức nhóm (đối với đường hầm Nxs) và nguyên lý giống với “việc chuyển đổi cục bộ” sẽ được sử dụng để ánh xạ lưu lượng đường lên từ phiên PDU đến phiên N4 theo mức nhóm.

Tuy nhiên, để gửi gói ra khỏi đường hầm Nx, thì người ta có thể xem xét một lần nữa việc liệu các giá trị khả dụng của “giao diện đích” và “giao diện nguồn” có thích hợp hay không. Đường hầm Nx dường như không tương ứng với giá trị bất kỳ nào trong bảng 1 ở trên. Do đó, giá trị mới (ví dụ, “5G LAN Nx” sẽ hợp lý.

Đề xuất 3: Giá trị mới cho “giao diện đích” và “giao diện nguồn” để biểu thị việc chuyển tiếp dựa trên Nx (5G LAN Nx”) sẽ được định rõ.

Xem Fig.18 Việc chuyển tiếp dựa trên Nx trong UPF

1. UPF1 nhận gói mới đến từ RAN (giao diện nguồn = “Truy cập”) và nhận dạng phiên N4 của UE1 dựa trên TEID cục bộ được cấp phát trước đó bởi UPF;

2. UPF1 tìm PDR trong phiên N4 đó để so khớp gói, mà tại đó PDR đang nhận dạng các gói được dự định cho truyền thông UE đến UE trong nhóm LAN 5G 1, ví dụ, về phía UE3, vốn được phục vụ bởi một UPF2 khác

Lưu ý 1: Trong bước này, các gói sẽ được nhận dạng cho truyền thông UE đến UE, ví dụ, cho UE2, mục đích là để gửi gói (sau khi bị loại bỏ phần đầu ở phía ngoài) trở lại đi vào, với việc đặt giao diện đích 5G LAN nội bộ, phiên bản mạng nhóm LAN 5G 1, để gói có thể khớp với các PDR hoặc được cấp cho phiên N4 của UE2, hoặc phiên N4 cho nhóm LAN 5G 1.

3. UPF1 xử lý FAR được kết hợp với PDR so khớp, và nó sẽ chuyển tiếp gói mà đã bị loại bỏ phần đầu ở phía ngoài GTP-U trở lại lối vào, ví dụ, công cụ định tuyến, với việc đặt giao diện đích thành “5G LAN nội bộ” cùng với phiên bản mạng “nhóm LAN 5G 1”, do đó UPF sẽ nhận dạng phiên N4 một lần nữa theo mô hình chuyển tiếp gói;

4. Sau đó, UPF1 nhận dạng phiên N4 so khớp PDR dựa trên địa chỉ đích của UE3 (giao diện nguồn = “5G LAN nội bộ”). Việc này trở đến phiên N4 theo mức nhóm được tạo ra để khớp với lưu lượng nhóm LAN 5G 1 đến và đi trong UPF này;

5. UPF1 xử lý FAR được kết hợp với PDR đó, dẫn đến việc gói đang được bổ sung phần đầu ở phía ngoài vốn được đặt thành TEID từ xa được cấp phát bởi UPF2 để nhận lưu lượng nhóm LAN 5G 1, cùng với giao diện đích được đặt thành “5G LAN Nx”;

6. UPF2 nhận gói tại TEID cục bộ của nó và nhận dạng phiên N4 dựa trên đường hầm phần đầu (đường hầm Nx phần đầu, mà phiên N4 được tạo ra để khớp với lưu lượng nhóm LAN 5G 1 đến và đi trong UPF này;

7. UPF2 xử lý FAR được kết hợp với PDR đó, và nó sẽ chuyển tiếp gói mà đã bị loại bỏ phần đầu ở phía ngoài GTP-U trở lại lối vào, ví dụ, công cụ định tuyến, với việc đặt giao diện đích thành “5G LAN nội bộ” cùng với phiên bản mạng “nhóm LAN 5G 1”, do đó UPF sẽ nhận dạng phiên N4 một lần nữa theo mô hình chuyển tiếp gói;”

Lưu ý: Các bước 6-7 có thể được bỏ qua nếu gói mới đến đang so khớp một cách trực tiếp PDR trong phiên N4 của UE3, tuy nhiên, sau đó PDR cần phải được bổ sung trong tất cả các phiên N4 của UE mà tại đó chúng có thể nhận các gói từ Nx.

8. UPF2 nhận dạng phiên N4 cho UE3 bằng cách so khớp PDR được định rõ trong phiên N4 đó, dựa trên địa chỉ đích của UE3 và giao diện nguồn được đặt thành “5G LAN nội bộ”)

9. UPF2 các quy trình FAR được kết hợp với PDR đó, bổ sung phần đầu ở phía ngoài vốn được đặt thành TEID từ xa được cấp phát cho phiên PDU của UE2 vào gói, cùng với giao diện đích được đặt thành “Truy cập”, để UE3 sẽ có thể nhận gói.

C. Làm thế nào để quản lý phiên (PFCP) N4 cho nhóm LAN 5G:

Khi các gói được gửi đến đi vào, với giao diện đích “5G LAN nội bộ”, thì việc tra cứu được thực hiện nhờ sử dụng các PDR với giao diện nguồn “5G LAN nội bộ”; UPF có thể sẽ không thể tìm thấy PDR để so khớp các gói, tức là không có PDR nào gắn liền với phiên N4 mà tại đó UE được phục vụ bởi cùng một UPF (kịch bản chuyển đổi cục bộ) và không có PDR nào trong phiên N4 được tạo ra để khớp với lưu lượng nhóm LAN 5G 1 đến và đi trong UPF này (việc chuyển tiếp dựa trên Nx).

Ví dụ, khi UE1 cố gắng truyền thông với UE3 như được bộc lộ trên Fig.18, nhưng không có PDR và FAR được cài đặt cho phiên N4 cho nhóm LAN 5G 1 đó. Trong trường hợp như vậy, UPF sẽ được ra lệnh để báo cáo việc này cho SMF; và việc này gồm các phương án thay thế sau đây:

1. Cách tiếp cận bị động (“kéo”): Cấp PDR mặc định với giá trị ít ưu tiên nhất trong nhóm LAN 5G phiên N4 để so khớp cho lưu lượng được nhận từ “5G LAN nội bộ”, để bắt lưu lượng chưa biết;

- Hoặc tạo ra FAR, do vậy, chuyển tiếp lưu lượng này đến SMF; lúc nhận lưu lượng mặt phẳng người dùng này, thì SMF sẽ tìm ra UPF nào đang phục vụ UE đích, do đó cấp PDR/FAR liên quan cho UPF chuyển tiếp các gói, và các UPF trung gian bất kỳ (đối với truyền thông tiềm năng từ UE được phục vụ bởi UPF đó đến cùng một UE đích), để cho phép nó chuyển tiếp lưu lượng đến UPF phục vụ UE đích;

- Hoặc, cấp URR mới với bộ kích hoạt báo cáo mới, tốt hơn là được gọi là “lưu lượng LAN 5G chưa biết” và được kết hợp với PDR mặc định, do vậy, UPF sẽ gửi báo cáo thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP đến SMF các gói cho lưu lượng UE-đến-UE, tức là các gói về phía địa chỉ IP UE đích không thể giao được; để SMF có thể cấp PDR1a/FAR1a liên quan cho UPF cho nhóm LAN 5G 1 phiên N4, và các UPF trung gian bất kỳ (đối với truyền thông tiềm năng từ UE được phục vụ bởi UPF đó đến cùng một UE đích), để cho phép nó chuyển tiếp lưu lượng đến UPF phục vụ UE đích;

Như được thể hiện trên Fig.14, khi SMF có được truy vấn về UE đích (UE2), thì nó sẽ cài đặt PDR trong phiên N4 cho nhóm LAN 5G 1.

2. Cách tiếp cận chủ động (đẩy): Cấp PDR trong phiên N4 nhóm LAN 5G 1 trong các UPF khác với PDR phục vụ UE khi UE được đính kèm vào mạng.

Cách triển khai SMF được đề xuất là liệu nên sử dụng cách tiếp cận phản ứng hay chủ động. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng cách tiếp cận chủ động có thể dẫn đến nhiều tín hiệu N4 không cần thiết, tức là cấp các PDR để cho phép truyền thông UE đến UE khi các UE được phục vụ bởi các UPF khác nhau ngay cả khi các UE này có thể không bao giờ truyền thông với nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hỗ trợ truyền thông giữa các thiết bị người dùng (User Equipment, UE) (202, 204, 218, 220) nằm trong mạng cục bộ (Local Area Network, LAN), phương pháp được thực hiện bởi chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF) (206), phương pháp bao gồm các bước:

(s402) nhận sự truyền bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU) (301, 351), được truyền bởi thiết bị người dùng UE thứ nhất (202, 218), trong đó PDU (301, 351) gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai (204, 220);

(s404) sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm quy tắc phát hiện gói (Packet Detection Rule, PDR) thứ nhất (304), khớp với thông tin được gồm trong sự truyền, trong đó PDR thứ nhất (304) nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp (Forwarding Action Rule, FAR) thứ nhất (306), trong đó FAR thứ nhất (306) gồm chỉ báo chỉ ra rằng PDU đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm;

(s406) thi hành FAR thứ nhất (306);

(s408) tìm PDR thứ hai (310, 360) cho PDU, trong đó PDR thứ hai (310, 360) nhận dạng FAR thứ hai (312, 362); và

(s410) thi hành FAR thứ hai (312, 362), trong đó bước thi hành FAR thứ hai (312, 362) bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong FAR thứ hai (312, 362) để chuyển tiếp PDU (301, 351) đến UE thứ hai (204, 220).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm PDR thứ nhất (304) bao gồm việc sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để nhận dạng phiên N4 thứ nhất trước lúc tìm PDR thứ nhất (304), và

PDR thứ nhất (304) được kết hợp với phiên N4 được nhận dạng.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó:

sự truyền bao gồm phần đầu ở phía ngoài mà PDU (301, 351) được nối vào, và

PDR thứ nhất (304) gồm lệnh để loại bỏ phần đầu ở phía ngoài.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó:

PDR thứ nhất (304) gồm PDI thứ nhất để cho phép UPF thứ nhất (206, 218) để nhận dạng PDU (301, 351) là gắn liền với lưu lượng nhóm LAN 5G.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó:

FAR thứ nhất (306) gồm phần tử thông tin (Information Element, IE) giao diện đích chứa giá trị giao diện, và

chỉ báo chỉ ra rằng PDU (301, 351) đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm là giá trị giao diện của IE giao diện đích.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó FAR thứ nhất (306) còn gồm IE phiên bản mạng mà chứa giá trị phiên bản mạng nhận dạng nhóm LAN 5G cụ thể.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

PDR thứ hai (310, 360) gồm PDI thứ hai để so khớp PDU (301, 351) mới đến từ giao diện nguồn, và miền mạng cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G được nhận dạng bởi phiên bản mạng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó:

PDI thứ hai gồm ít nhất sự mô tả dòng gói mà tại đó địa chỉ IP đích được đặt thành địa chỉ IP thuộc về UE thứ hai (204, 220).

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

phiên N4 thứ hai là phiên N4 được tạo ra cho phiên PDU (301, 351) của UE thứ hai (204, 220) hoặc phiên N4 thứ hai là phiên N4 được tạo ra cho nhóm LAN 5G cụ thể vốn được chia sẻ bởi tất cả các UE gắn liền với cùng nhóm LAN 5G, để cho phép truyền thông cho các UE khi chúng được phục vụ bởi các UPF khác nhau và chuyển tiếp các gói một cách trực tiếp đến mạng dữ liệu gói trên N6.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó UPF thứ nhất (206) phục vụ UE thứ hai (204, 220) và chuyển tiếp PDU (301, 351) đến UE thứ hai (204, 220) bao gồm UPF (206) chuyển tiếp PDU (301, 351) đến nút mạng truy cập nhờ sử dụng đường hầm được thiết lập giữa UPF thứ nhất (206) và nút mạng truy cập.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó FAR thứ hai (312) gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện được đặt thành Truy cập (Access).

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó:

bước chuyển tiếp PDU (351) đến UE thứ hai (218) bao gồm:

UPF thứ nhất (206) chuyển tiếp PDU (351) đến UPF thứ hai (214) nhờ sử dụng đường hầm được thiết lập giữa UPF thứ nhất (206) và UPF thứ hai (214), hoặc

UPF thứ nhất (206) chuyển tiếp PDU (351) đến mạng dữ liệu gói.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó FAR thứ hai (362) gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện mà chỉ ra rằng UPF thứ nhất (206) nên chuyển tiếp PDU (351) đến UPF thứ hai (214) nhờ sử dụng đường hầm được thiết lập giữa UPF thứ nhất (206) và UPF thứ hai (214).

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó FAR thứ hai (362) gồm IE giao diện đích chứa giá trị giao diện mà chỉ ra rằng UPF (206) nên chuyển tiếp PDU (351) đến mạng dữ liệu gói trên giao diện N6.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó FAR thứ hai (362) còn gồm IE phiên bản mạng nhận dạng miền mạng cụ thể cho lưu lượng nhóm LAN 5G.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó

PDR thứ hai (310, 360) gồm IE giao diện nguồn chứa giá trị giao diện mà được đặt thành cùng một giá trị với giá trị giao diện của IE giao diện đích được gồm trong FAR thứ nhất (306), và

PDR thứ hai (310, 360) gồm IE phiên bản mạng chứa giá trị phiên bản mạng mà được đặt thành cùng một giá trị với giá trị phiên bản mạng của IE phiên bản mạng được gồm trong FAR thứ nhất (306).

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó:

PDR thứ nhất (304) bao gồm bộ nhận dạng quy tắc báo cáo sử dụng (Usage Reporting Rule, URR) nhận dạng URR thứ nhất,

PDR thứ hai (310, 360) bao gồm bộ nhận dạng URR nhận dạng URR thứ hai, và phương pháp còn bao gồm bước:

UPF thứ nhất (206) áp dụng URR thứ nhất đối với PDU (301, 351); và

UPF thứ nhất (206) áp dụng URR thứ hai đối với PDU (301, 351).

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó:

URR thứ nhất nhận dạng phương pháp đo việc sử dụng tài nguyên mạng, và

áp dụng URR thứ nhất đối với PDU (301, 351) bao gồm đo việc sử dụng tài nguyên mạng đối với PDU (301,351).

19. Phương pháp hỗ trợ truyền thông giữa các UE nằm trong mạng cục bộ LAN, phương pháp được thực hiện bởi chức năng mặt phẳng người dùng UPF (206), phương pháp bao gồm các bước:

nhận sự truyền bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức, PDU (301, 351), được truyền bởi thiết bị người dùng UE thứ nhất (202, 218), trong đó PDU (301, 351) gồm ít nhất địa chỉ đích của UE thứ hai (204, 220);

sử dụng thông tin được gồm trong sự truyền để tìm quy tắc phát hiện gói PDR thứ nhất (304), khớp với thông tin được gồm trong sự truyền, trong đó PDR thứ nhất (304) nhận dạng quy tắc hành động chuyển tiếp FAR thứ nhất (306), trong đó FAR thứ nhất (306) gồm chỉ báo chỉ ra rằng PDU (301, 351) đòi hỏi việc xử lý đi vào thêm;

thu nhận thông tin được gồm trong FAR thứ nhất (306);

sau khi thu nhận thông tin được gồm FAR thứ nhất (306), thì nhận dạng phiên N4; và

sau khi nhận dạng phiên N4, thì tìm PDR mặc định (304) được kết hợp với phiên N4, trong đó PDR mặc định (304) nhận dạng FAR mặc định (306) và/hoặc URR mặc định (307), trong đó

FAR mặc định (306) được tạo cấu hình để làm cho UPF (206) truyền PDU (301, 351) đến chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF) (208), hoặc

URR mặc định (307) được tạo cấu hình để làm cho UPF (206) truyền, đến SMF (208), thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP bao gồm ít nhất một phần của PDU (301, 351).

20. Phương pháp theo điểm 19, phương pháp còn bao gồm các bước:

truyền PDU (301, 351) đến SMF (208); và

sau khi truyền PDU (301, 351) đến SMF (208), thì nhận từ SMF (208), PDR thứ hai (310, 360) được kết hợp với phiên N4 thứ hai và nhận FAR thứ hai (312, 362), trong đó PDR thứ hai (310, 360) gồm bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR thứ hai (312, 362).

21. Phương pháp theo điểm 19, phương pháp còn bao gồm các bước:

truyền thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP đến SMF (208); và

sau khi truyền thông điệp yêu cầu báo cáo phiên PFCP đến SMF (208), thì nhận từ SMF (206), PDR thứ hai (310, 360) được kết hợp với phiên N4 thứ hai và nhận FAR thứ hai (312, 362), trong đó PDR thứ hai (310, 360) gồm bộ nhận dạng FAR mà nhận dạng FAR thứ hai (312, 362).

22. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ chương trình máy tính, chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý (1555), thì làm cho ít nhất một bộ xử lý (1555) thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18.

23. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ chương trình máy tính, chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý (1555), thì làm cho ít nhất một bộ xử lý (1555) thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 21.

24. Thiết bị truyền thông (1500) được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

25. Thiết bị (1500) theo điểm 24, trong đó thiết bị (1500) được triển khai dưới dạng chức năng mặt phẳng người dùng UPF (206, 214).

26. Thiết bị (1500) theo điểm 24, trong đó thiết bị (1500) được triển khai dưới dạng chức năng quản lý phiên SMF (208).

1/19

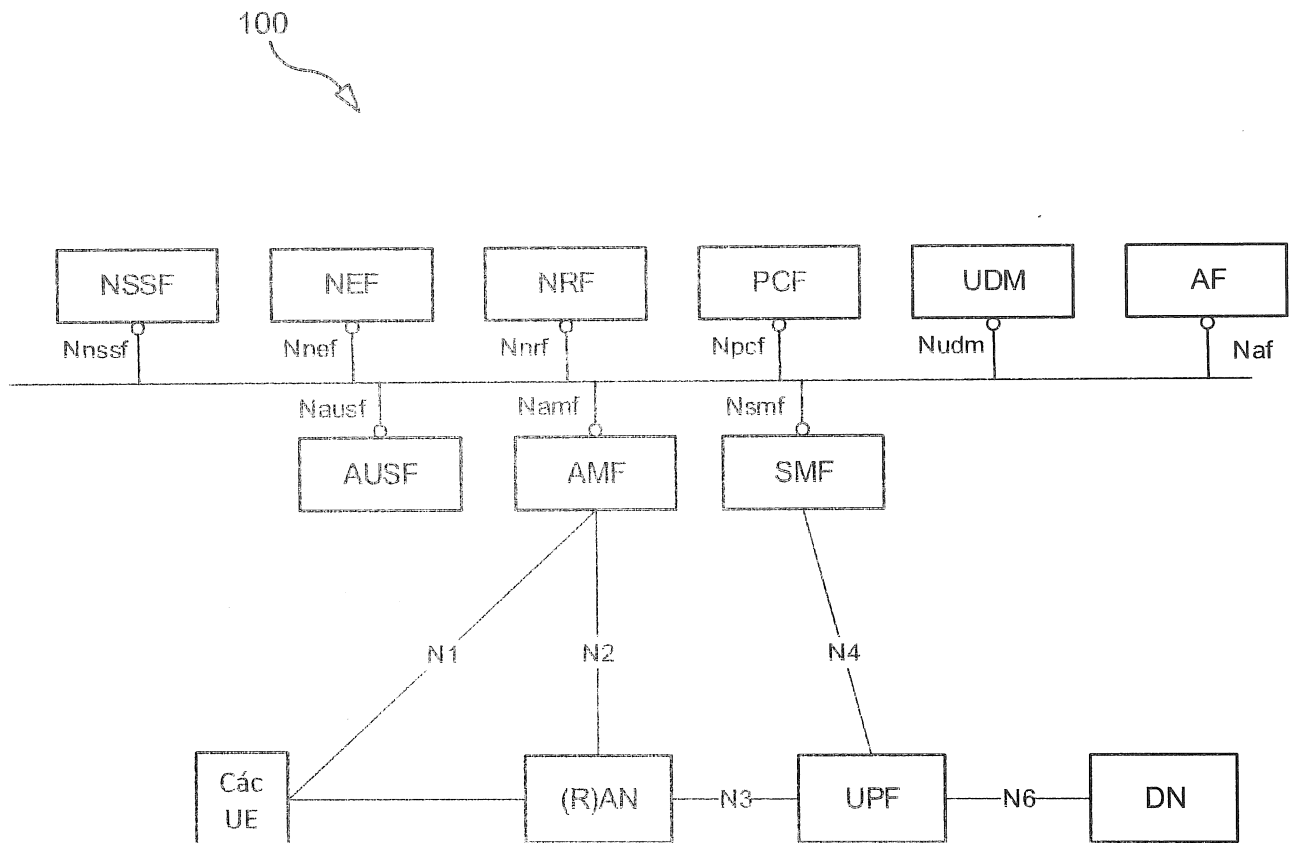
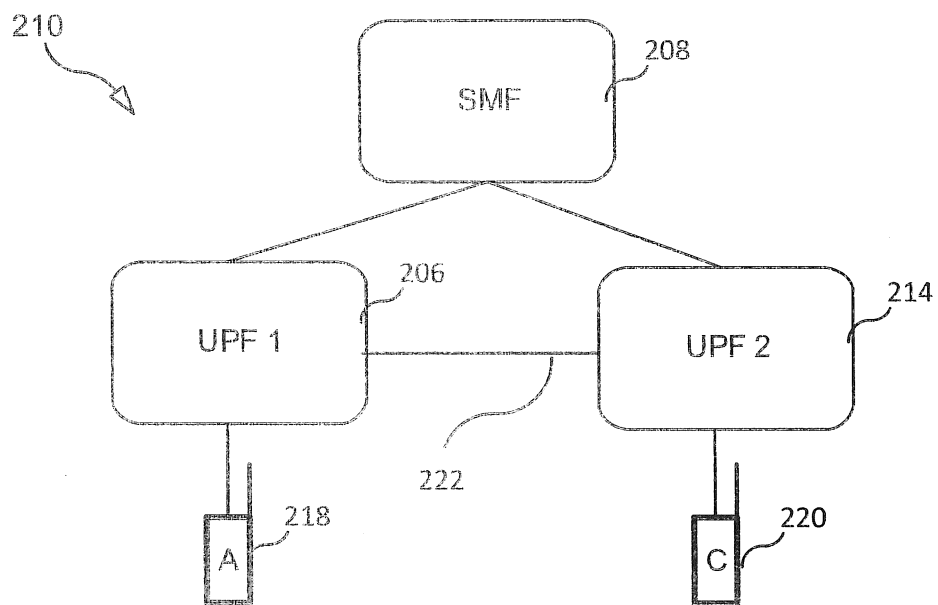
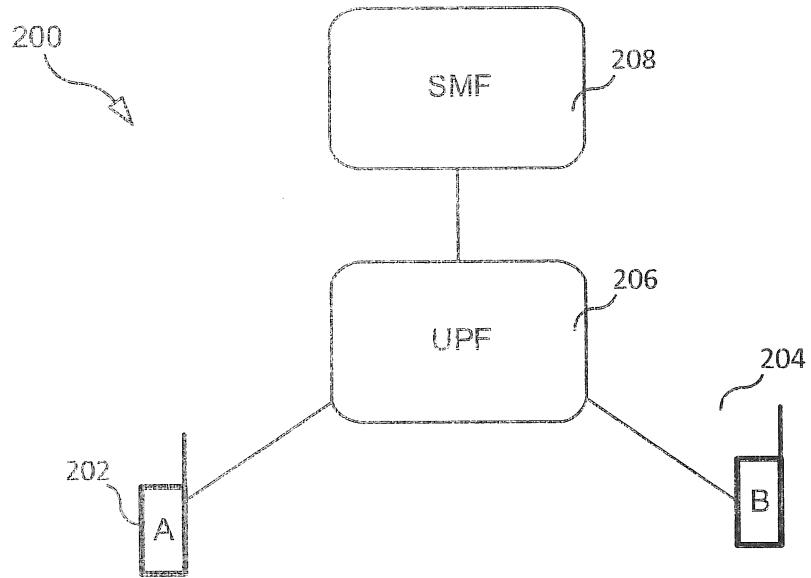


Fig.1

2/19



3/19

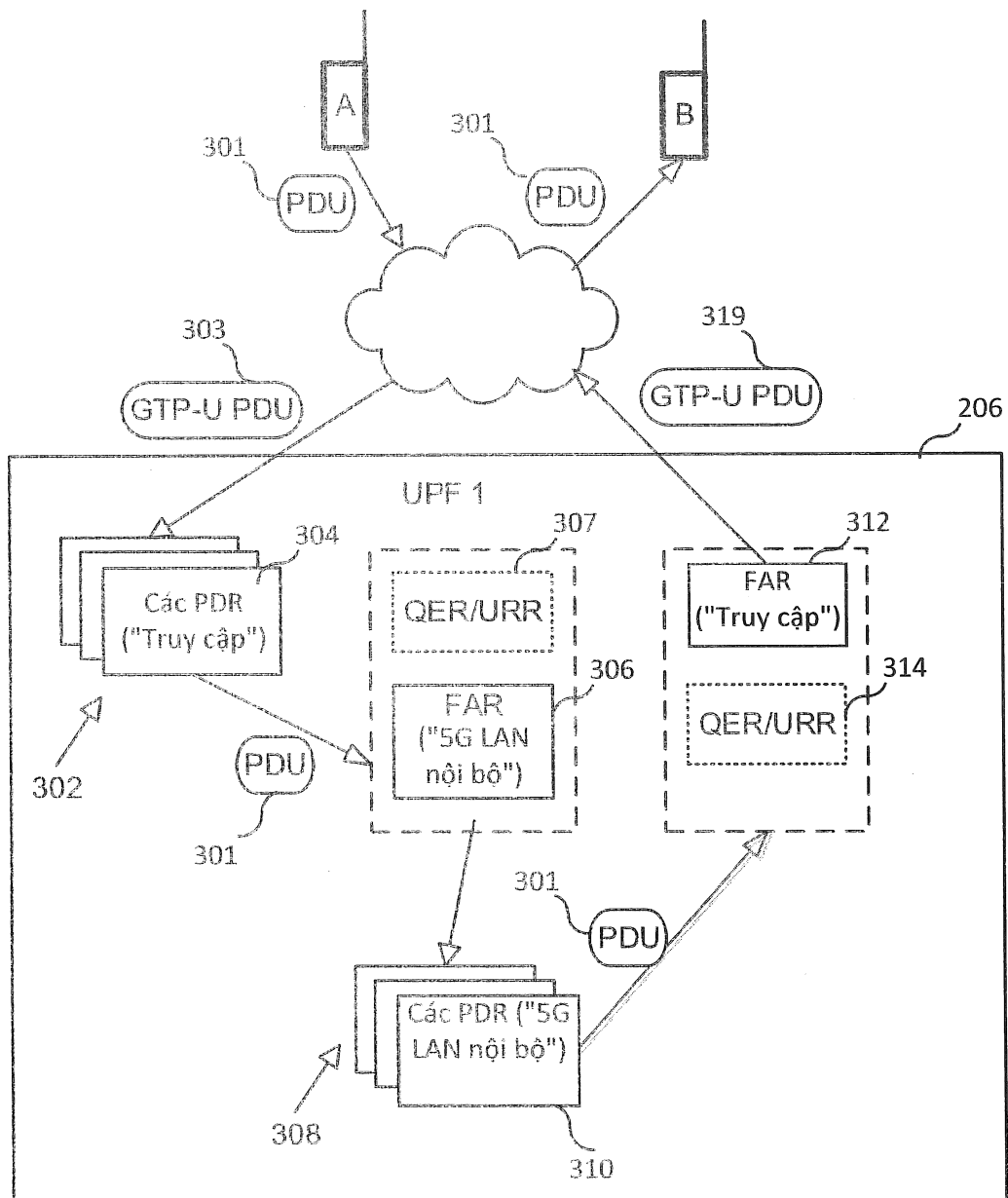
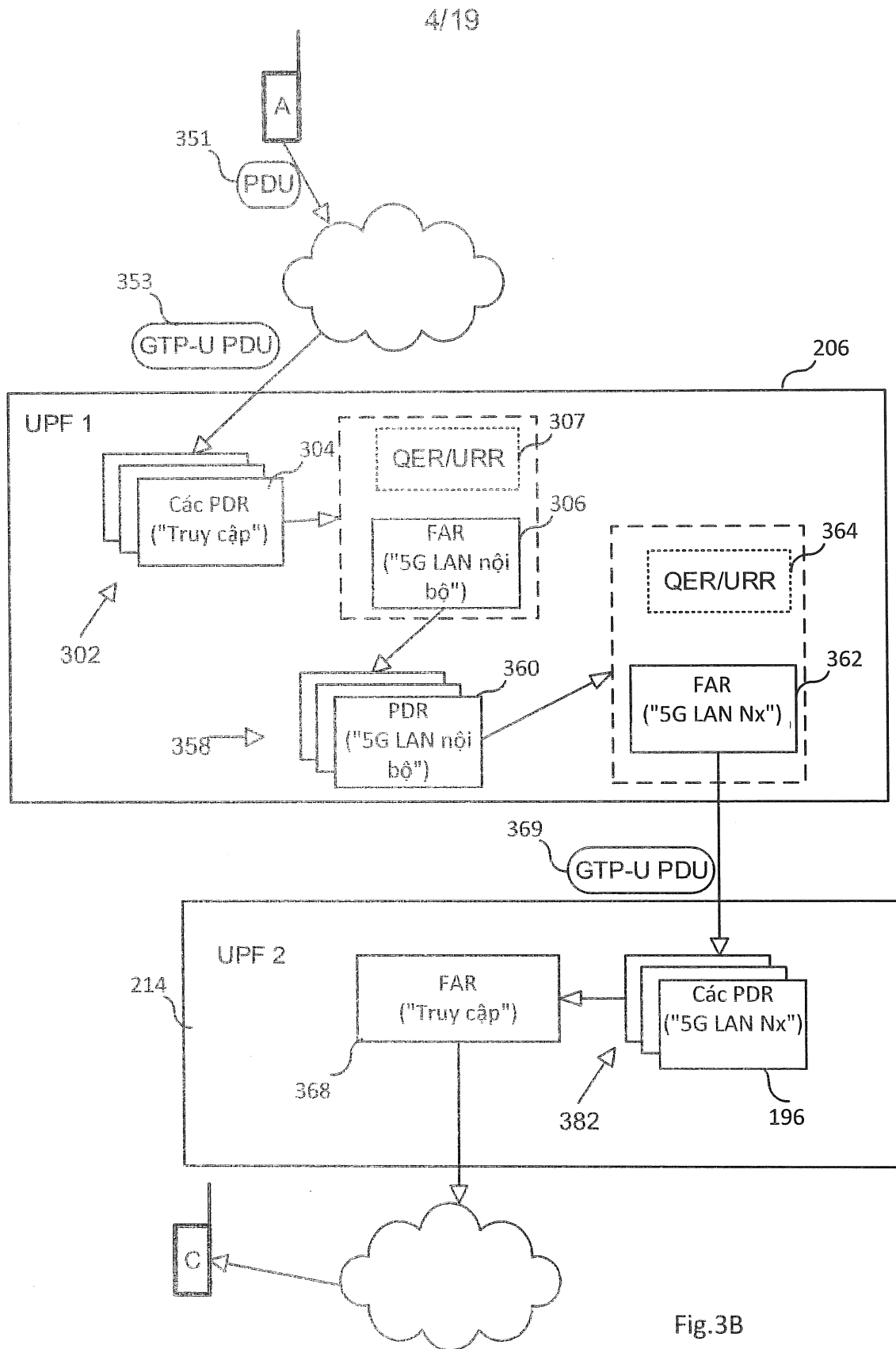


Fig.3A



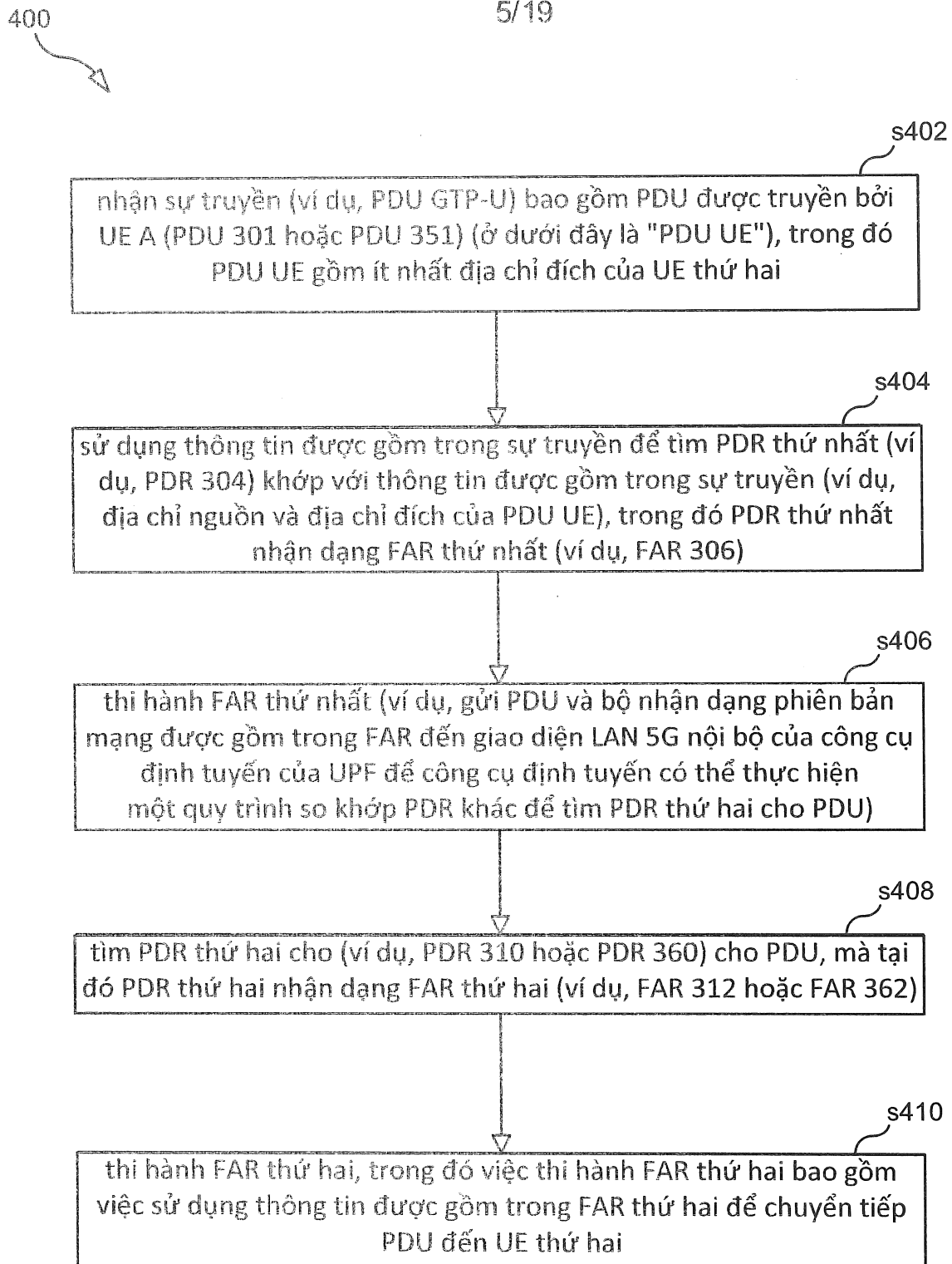


Fig.4

6/19

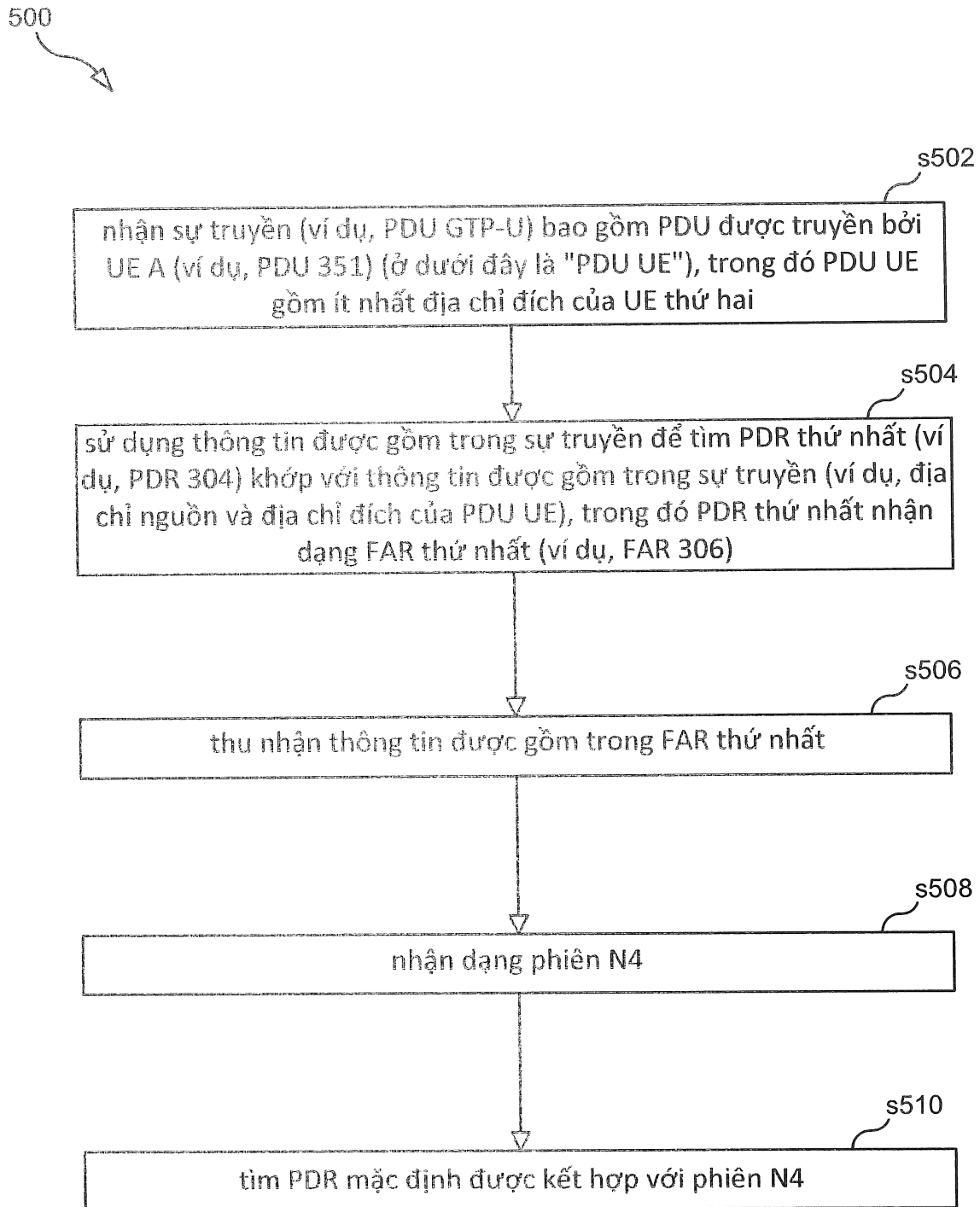


Fig.5

7/19

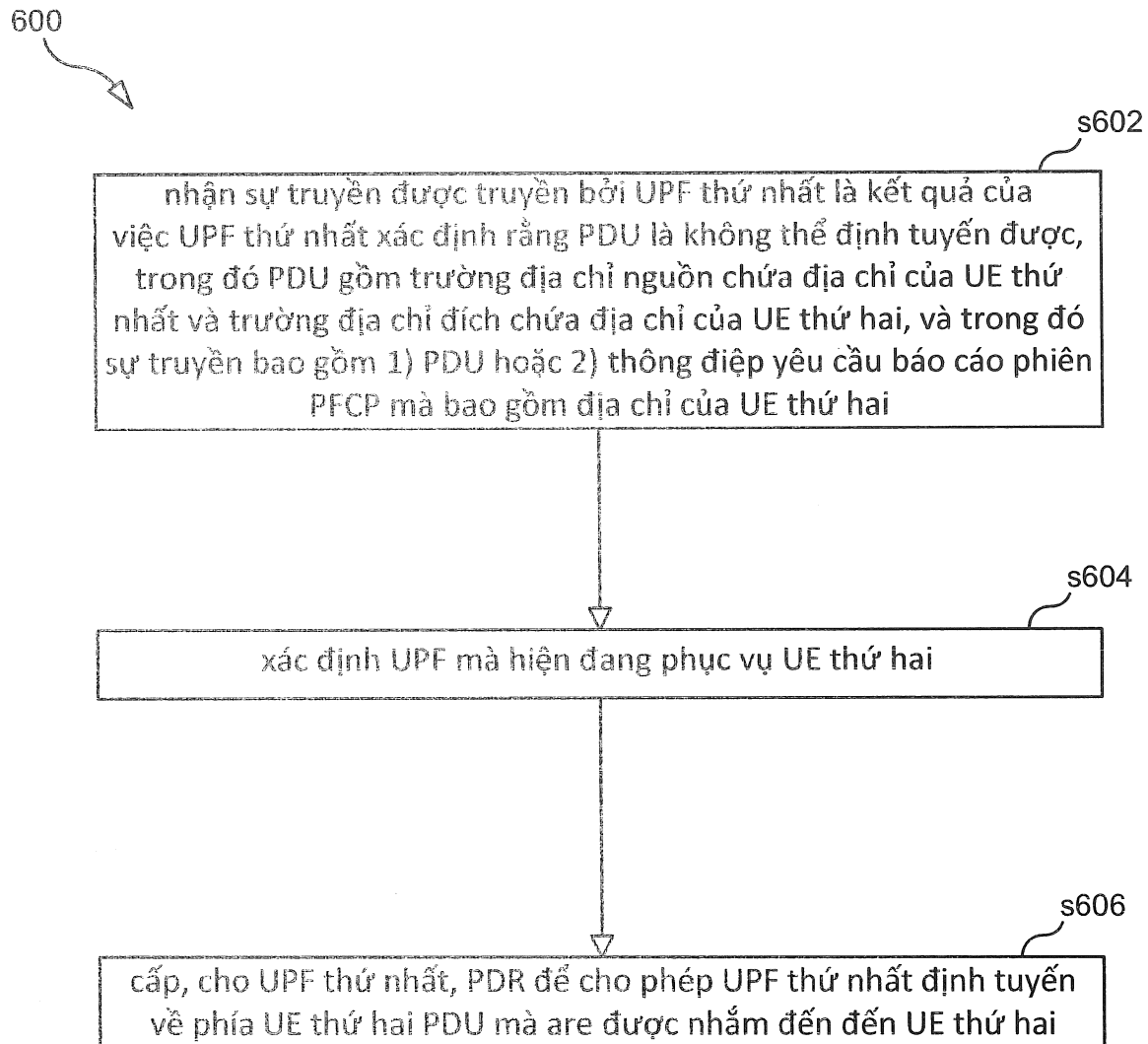


Fig.6

8/19

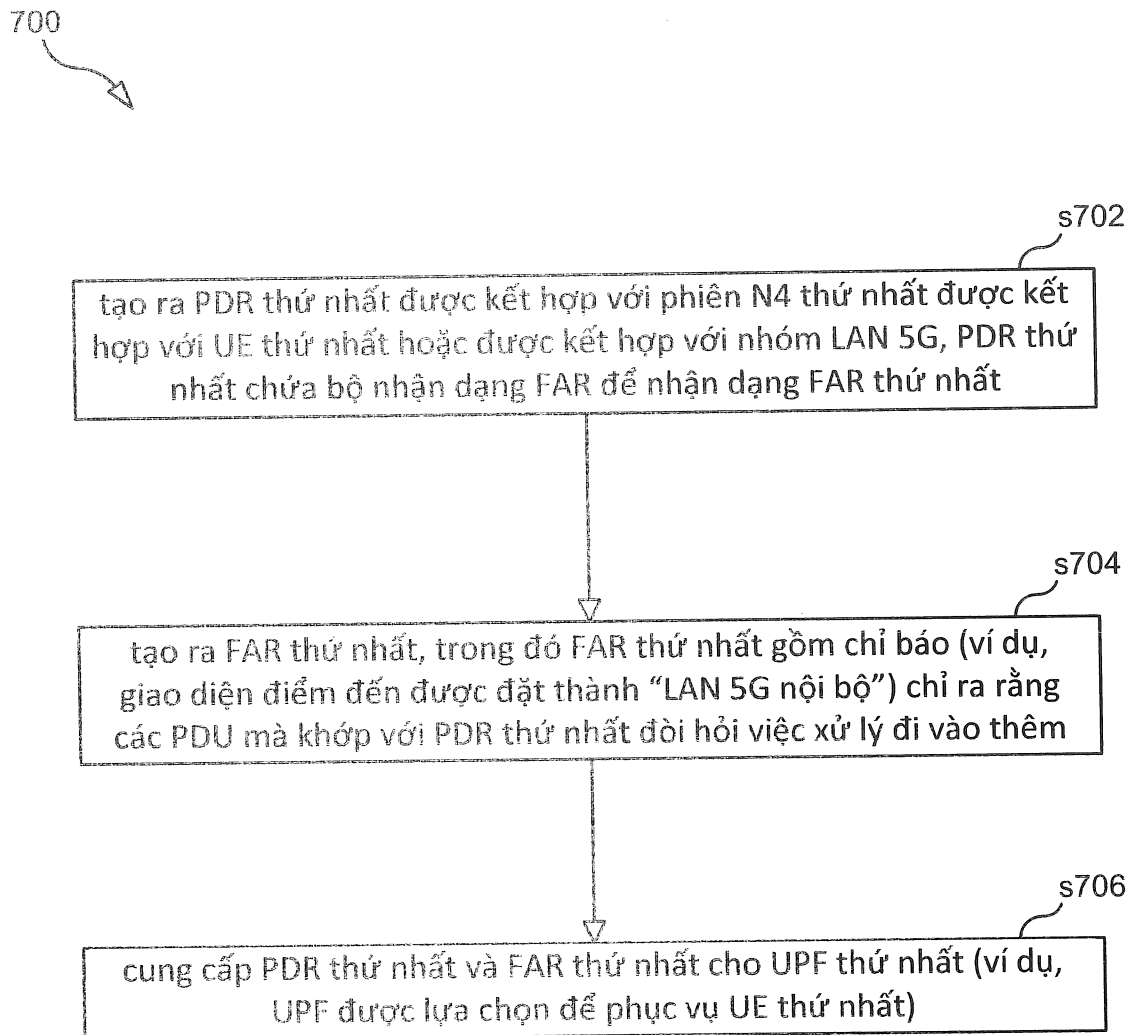


Fig.7

9/19

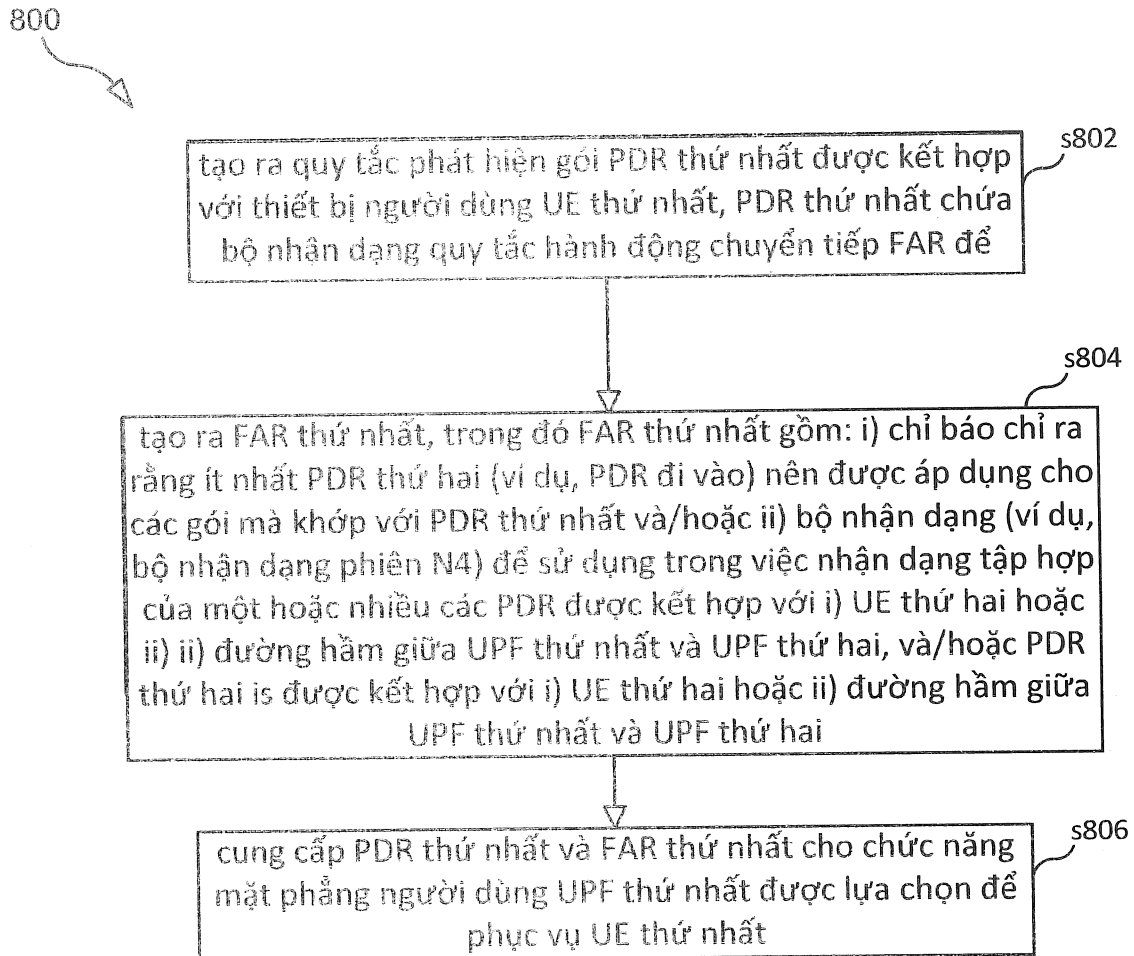


Fig.8

10/18

900

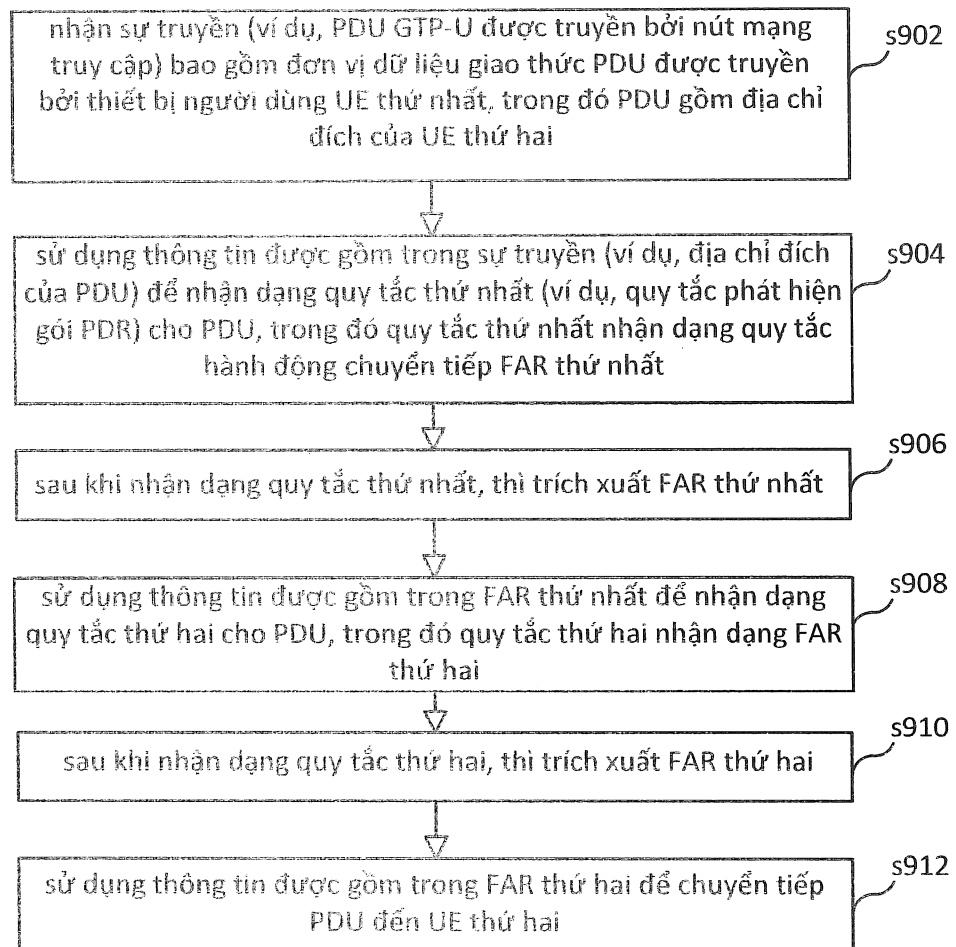


Fig.9

11/19

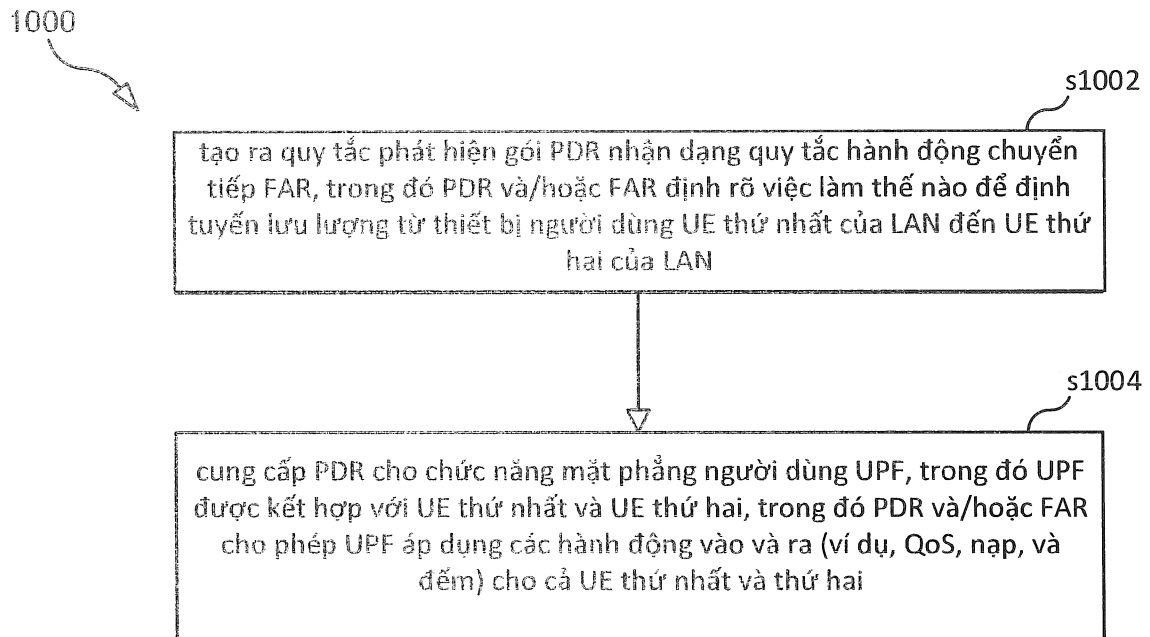


Fig.10

12/19

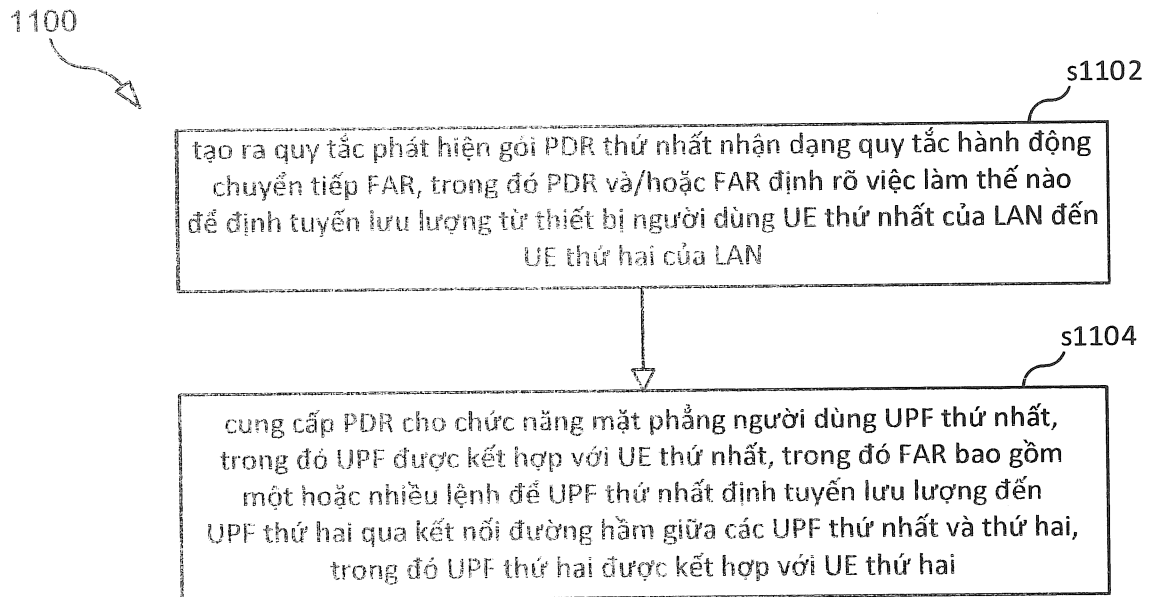


Fig.11

13/19

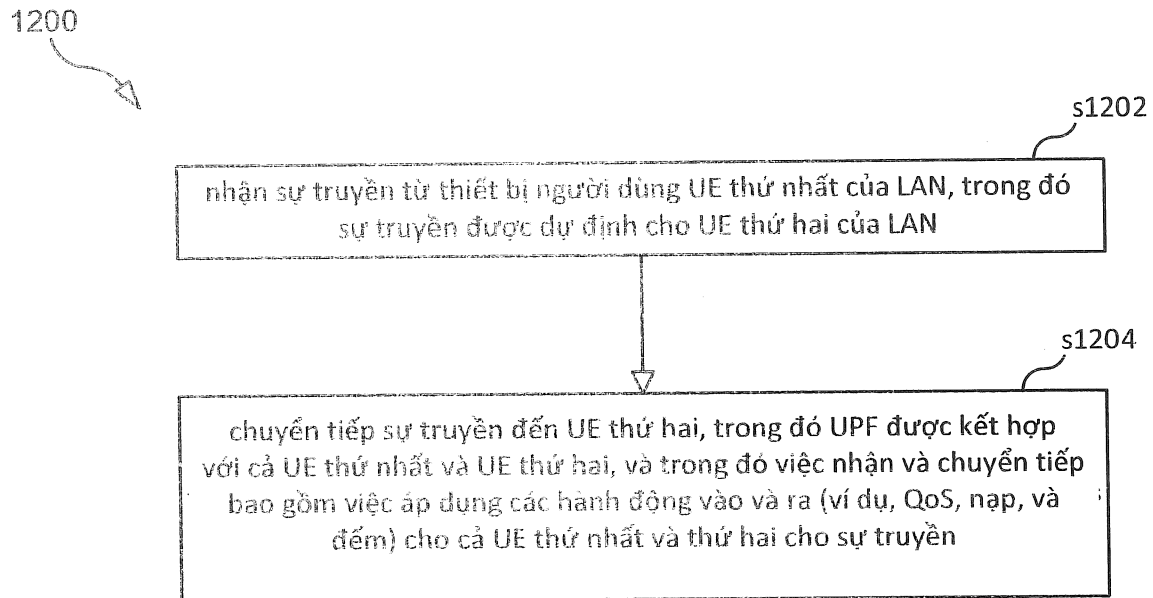


Fig.12

14/19

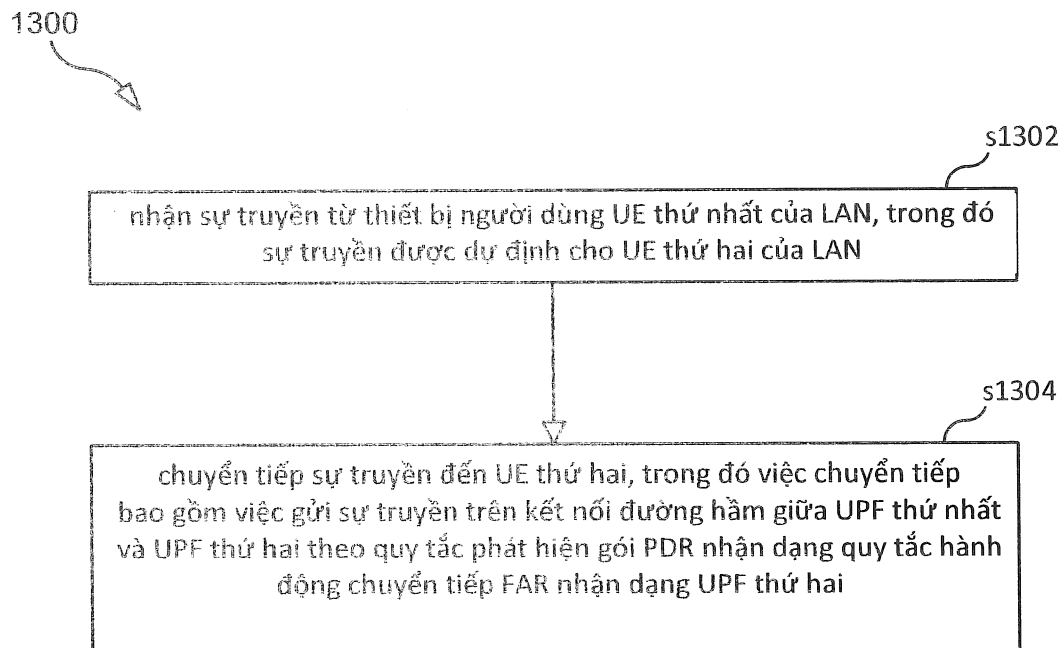


Fig.13

15/19

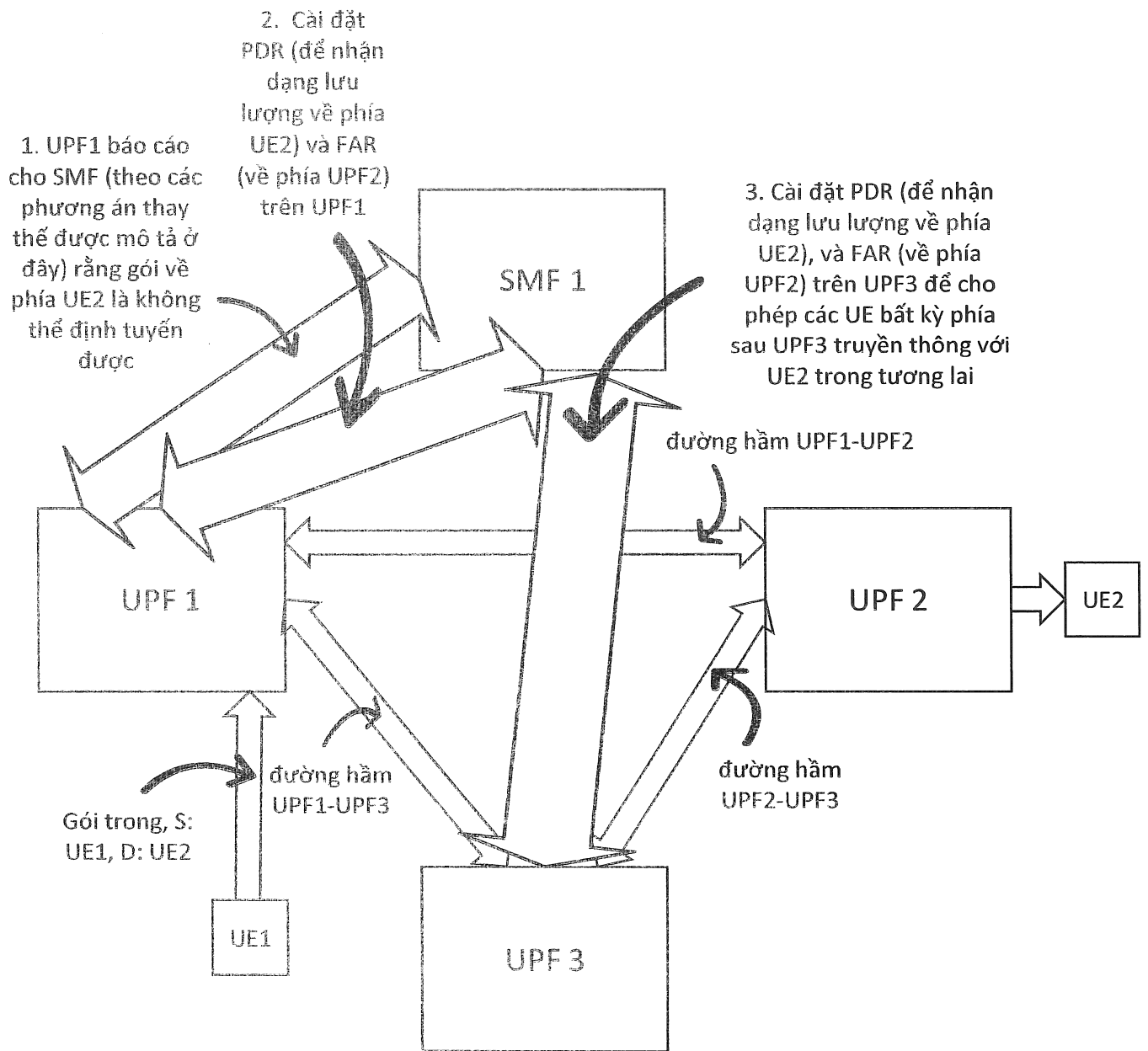


Fig.14

16/19

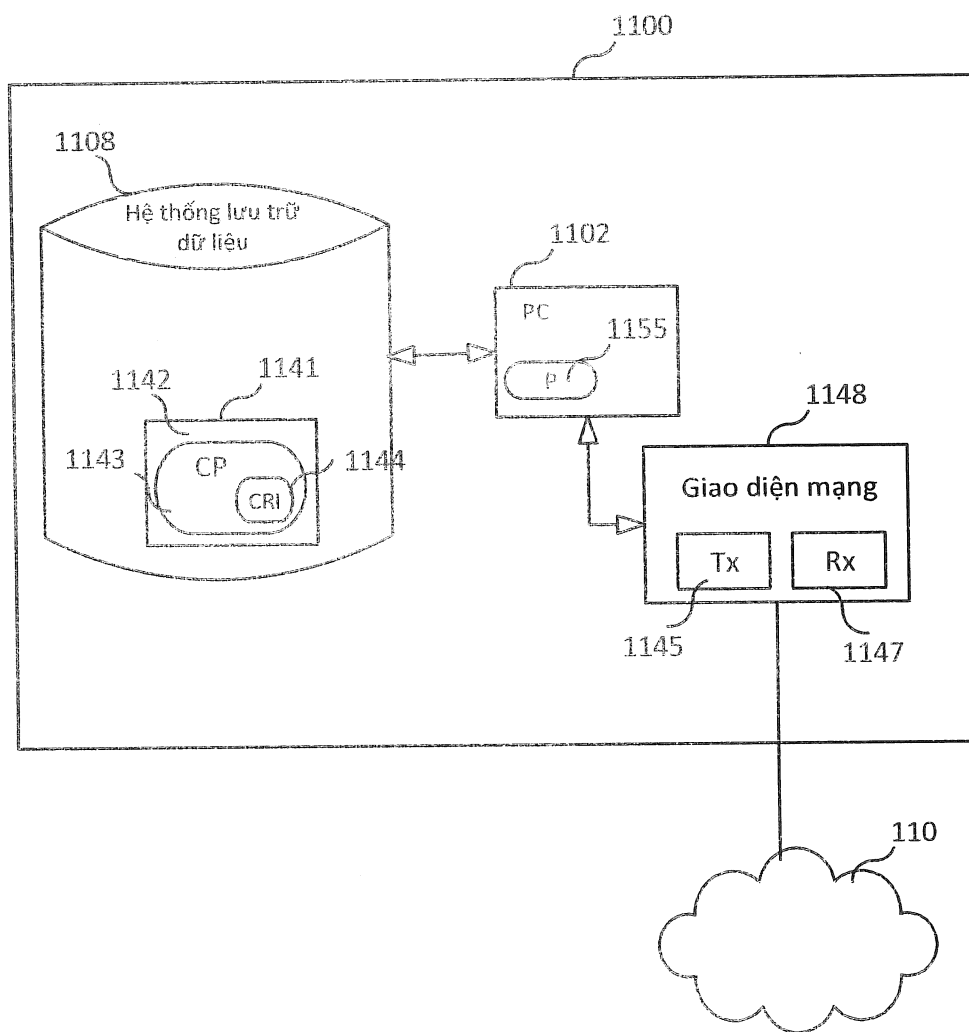


Fig.15

17/19

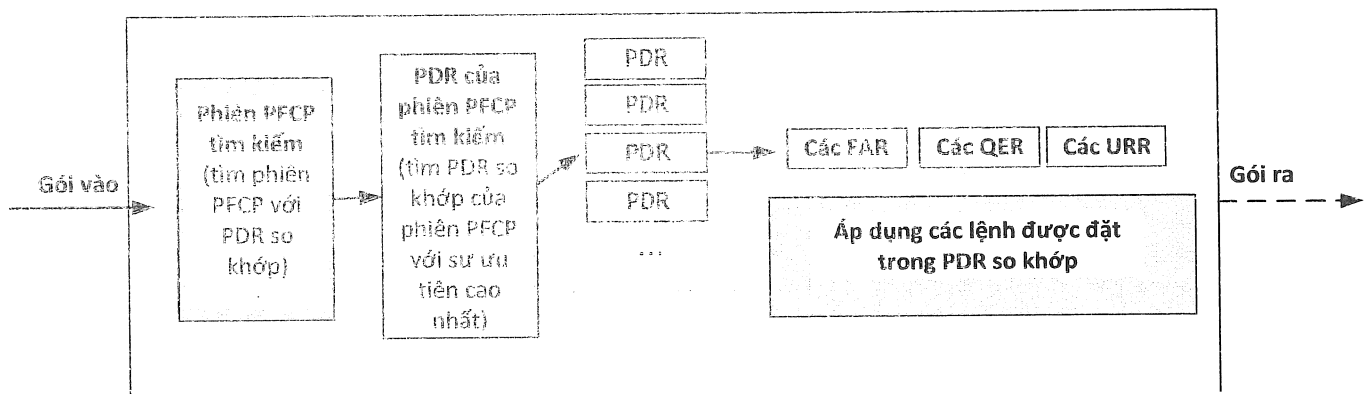


Fig.16

18/19

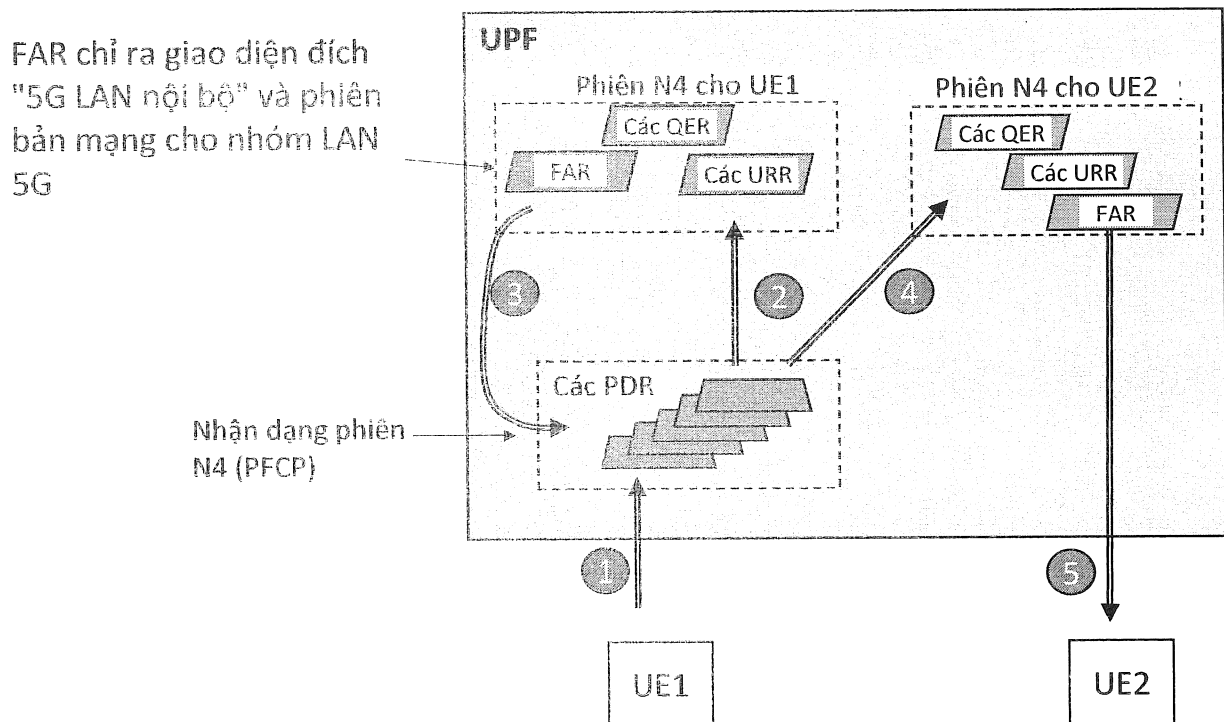


Fig.17 Hình 1. Chuyển đổi cục bộ trong UPF

19/19

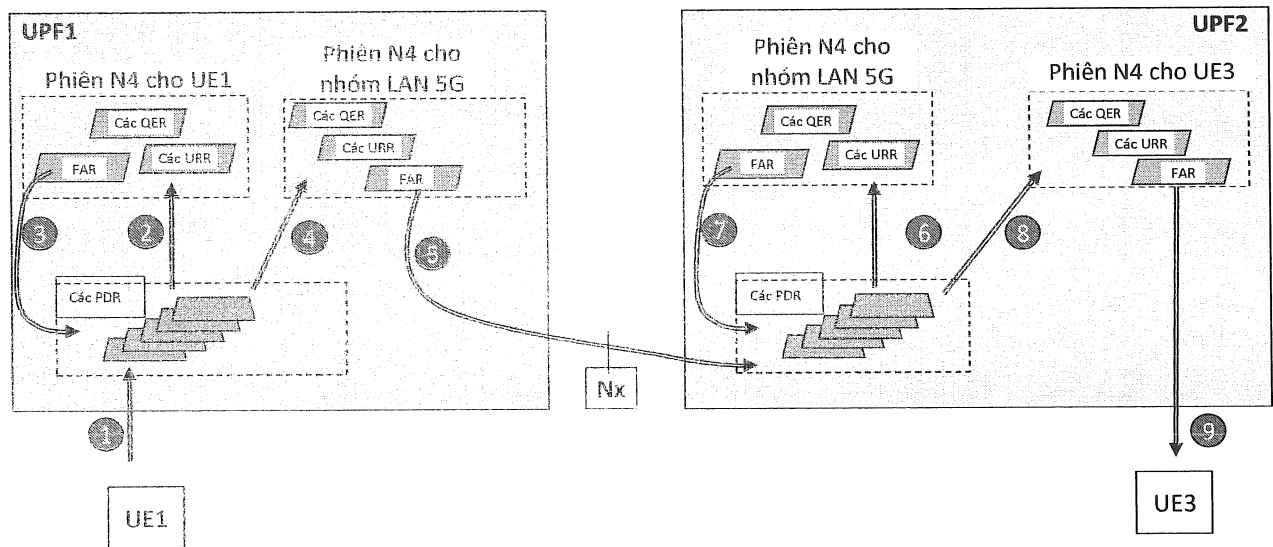


Fig.18 Việc chuyển tiếp dựa trên Nx trong UPF