



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052415
(51)^{2020.01} H04W 76/27; H04W 68/02; H04W 60/00; H04W 68/00 (13) B

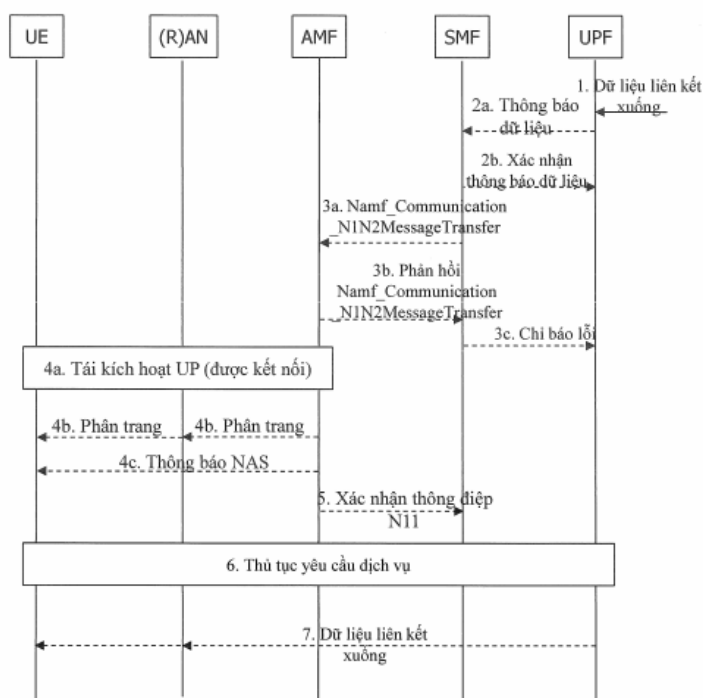
(21) 1-2020-03242 (22) 13/11/2018
(86) PCT/KR2018/013798 13/11/2018 (87) WO2019/098641 23/05/2019
(30) 62/587,477 17/11/2017 US; 62/610,518 27/12/2017 US; 62/617,610 16/01/2018 US;
62/628,239 08/02/2018 US; 62/629,696 13/02/2018 US; 62/629,705 13/02/2018 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/08/2020 389A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Korea
(72) YOUN, Myungjune (KR); KIM, Laeyoung (KR); KIM, Jaehyun (KR); KIM,
Hyunsook (KR); RYU, Jinsook (KR); PARK, Sangmin (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG ĐỂ KHỞI ĐẦU THỦ TỤC YÊU
CẦU DỊCH VỤ VÀ NÚT CHỨC NĂNG QUẢN LÝ TRUY CẬP VÀ TÍNH DI
ĐỘNG

(21) 1-2020-03242

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp dùng cho thiết bị người dùng (user equipment – UE) để khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ. Phương pháp bao gồm bước UE thu thông điệp phân trang. UE có thể được đăng ký đến cả truy cập dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) và truy cập phi 3GPP trong cùng mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN). Thông điệp phân trang có thể bao gồm thông tin loại truy cập mà được sử dụng để chỉ báo truy cập phi 3GPP. Phương pháp có thể bao gồm bước khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE có thể được khởi đầu bằng cách truyền thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách của các phiên đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) được cho phép. Thông điệp yêu cầu dịch vụ có thể bao gồm danh sách trống của các phiên PDU được cho phép nếu không có phiên PDU mà có thể được tái kích hoạt trong truy cập 3GPP. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị người dùng để khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ và nút chức năng quản lý truy cập và tính di động (access and mobility management function node - AMF).

Fig.6



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong 3GPP, trong đó các chuẩn kỹ thuật cho các hệ thống truyền thông di động được thiết lập, để xử lý truyền thông thế hệ thứ tư và một vài hội nghị liên quan và các công nghệ mới, nghiên cứu về công nghệ tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE)/tiến hóa kiến trúc hệ thống (System Architecture Evolution - SAE) đã khởi đầu như phần của các nỗ lực để tối ưu hóa và cải tiến hiệu quả hoạt động của các công nghệ 3GPP từ cuối năm 2004.

SAE mà đã được thực hiện dựa vào 3GPP SA WG2 là nghiên cứu liên quan đến công nghệ mạng mà nhằm mục đích để xác định cấu trúc của mạng và để hỗ trợ tính di động giữa các mạng hỗn tạp đi đôi với nhiệm vụ LTE của 3GPP TSG RAN và là một trong các vấn đề chuẩn hóa quan trọng gần đây của 3GPP. SAE là nhiệm vụ để phát triển hệ thống 3GPP thành hệ thống mà hỗ trợ các công nghệ truy cập radiô khác nhau dựa vào IP, và nhiệm vụ đã được thực hiện cho mục đích của hệ thống dựa vào gói được tối ưu hóa, mà giảm thiểu độ trễ truyền với khả năng truyền dữ liệu được cải tiến hơn.

Mô hình tham chiếu cấp độ cao hơn hệ thống gói tiến hóa (Evolved Packet System - EPS) được định nghĩa trong 3GPP SA WG2 bao gồm trường hợp không chuyển vùng và các trường hợp chuyển vùng có các kịch bản khác nhau, và đối với các chi tiết về chúng, có thể được tham chiếu đến các tài liệu chuẩn 3GPP TS 23.401 và TS 23.402. Cấu hình mạng của Fig.1 đã được định cấu hình lại ngắn gọn từ mô hình tham chiếu cấp độ cao hơn EPS.

Fig.1 thể hiện cấu hình của mạng truyền thông di động tiến hóa.

Lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core - EPC) có thể bao gồm các phần tử khác nhau. Fig.1 minh họa cổng đang phục vụ (Serving Gateway - S-GW) 52, cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network Gateway - PDN GW) 53, và thực thể quản lý tính di động

(Mobility Management Entity - MME) 51, nút hỗ trợ dịch vụ radiô gói chung đang phục vụ (Serving General Packet Radio Service - GPRS) (Serving General Packet Radio Service Supporting Node - SGSN), và cổng dữ liệu gói tăng cường (Enhanced Packet Data Gateway - ePDG) mà tương ứng với một số trong các phần tử khác nhau.

S-GW 52 là phần tử mà hoạt động tại điểm biên giữa mạng truy cập radiô (Radio Access Network - RAN) và mạng lõi và có chức năng duy trì đường dữ liệu giữa eNodeB 20 và PDN GW 53. Ngoài ra, nếu đầu cuối (hoặc thiết bị người dùng (User Equipment - UE) di chuyển ở vùng mà dịch vụ được cung cấp bởi eNodeB 20 trong đó, thì S-GW 52 đóng vai trò là điểm neo tính di động cục bộ. Tức là, đối với tính di động bên trong E-UTRAN (tức là, mạng truy cập radiô mặt đất hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - Evolved-UMTS) được xác định sau 3GPP phiên bản 8), các gói có thể được định tuyến thông qua S-GW 52. Ngoài ra, S-GW 52 có thể đóng vai trò là điểm neo cho tính di động với mạng 3GPP khác (tức là, RAN được xác định trước 3GPP phiên bản 8, chẳng hạn, UTRAN hoặc hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communication - GSM) (GERAN)/mạng truy cập radiô tăng cường tốc độ dữ liệu cho tiến hóa toàn cầu (Enhanced Data rates for Global Evolution - EDGE)).

PDN GW (hoặc P-GW) 53 tương ứng với điểm kết thúc của giao diện dữ liệu hướng đến mạng dữ liệu gói. PDN GW 53 có thể hỗ trợ các đặc điểm thực thi chính sách, lọc gói, hỗ trợ tính phí, và vân vân. Ngoài ra, PDN GW (hoặc P-GW) 53 có thể đóng vai trò là điểm neo cho việc quản lý tính di động với mạng 3GPP và mạng phi 3GPP (ví dụ, mạng không tin cậy, như mạng vùng cục bộ không dây kết nối liên mạng (Interworking Wireless Local Area Network - I-WLAN), mạng đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hoặc mạng tin cậy, như WiMax).

Trong cấu hình mạng của Fig.1, S-GW 52 và PDN GW 53 được minh họa như là các cổng riêng biệt, nhưng hai cổng có thể được triển khai theo lựa chọn cấu hình cổng đơn.

MME 51 là phần tử để thực hiện truy cập của đầu cuối vào kết nối mạng và các chức năng báo hiệu và điều khiển để hỗ trợ sự phân bổ, theo dõi, phân trang, chuyển vùng, chuyển giao, và vân vân, của các tài nguyên mạng. MME 51 điều khiển các chức

năng mặt phẳng điều khiển liên quan đến các thuê bao và quản lý phiên. MME 51 quản lý nhiều eNodeB 20 và thực hiện việc báo hiệu thông thường để lựa chọn cổng cho việc chuyển giao đến các mạng 2G/3G khác. Ngoài ra, MME 51 thực hiện các chức năng, như các thủ tục an ninh, xử lý phiên đầu cuối-đến-mạng, và quản lý vị trí đầu cuối chạy không.

SGSN xử lý tất cả dữ liệu gói, như quản lý và xác thực tính di động của người dùng cho các mạng 3GPP truy cập khác nhau (ví dụ, mạng GPRS và UTRAN/GERAN).

ePDG đóng vai trò như nút an ninh cho mạng phi 3GPP không tin cậy (ví dụ, I-WLAN và điểm phát Wi-Fi).

Như được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.1, đầu cuối (hoặc UE) có khả năng IP có thể truy cập mạng dịch vụ IP (ví dụ, IMS), được cung cấp bởi nhà cung cấp dịch vụ (tức là, nhà hoạt động), thông qua các phần tử khác nhau trong EPC dựa vào truy cập phi 3GPP cũng như dựa vào truy cập 3GPP.

Ngoài ra, Fig.1 thể hiện các điểm tham chiếu khác nhau (ví dụ, S1-U và S1-MME). Trong hệ thống 3GPP, liên kết thuộc khái niệm mà kết nối hai chức năng có mặt trong các thực thể chức năng khác nhau của E-UTRAN và EPC được gọi là điểm tham chiếu. Bảng 1 dưới đây xác định các điểm tham chiếu được thể hiện ở Fig.1. Ngoài các điểm tham chiếu được thể hiện ở ví dụ của bảng 1, các điểm tham chiếu khác nhau có thể có mặt tùy thuộc vào cấu hình mạng.

Bảng 1

ĐIỂM THAM CHIẾU	MÔ TẢ
S1-MME	Điểm tham chiếu cho giao thức mặt phẳng điều khiển giữa E-UTRAN và MME.
S1-U	Điểm tham chiếu giữa E-UTRAN và S-GW cho việc chuyển mạch đường giữa các eNodeB trong khi chuyển giao và việc tạo đường hầm mặt phẳng người dùng trên bộ mang.

S3	Điểm tham chiếu giữa MME và SGSN mà cung cấp sự trao đổi các mảnh là thông tin người dùng và bộ mang cho tính di động giữa các mạng truy cập 3GPP ở trạng thái chạy không và/hoặc kích hoạt. Điểm tham chiếu này có thể được sử dụng nội PLMN hoặc liên PLMN (ví dụ, trong trường hợp liên PLMN HO).
S4	Điểm tham chiếu giữa SGW và SGSN mà cung cấp sự hỗ trợ điều khiển và tính di động liên quan giữa các chức năng neo 3GPP của lõi GPRS và S-GW. Ngoài ra, nếu đường hầm trực tiếp không được thiết lập, thì điểm tham chiếu cung cấp việc tạo đường hầm mặt phẳng người dùng.
S5	Điểm tham chiếu cung cấp việc tạo đường hầm mặt phẳng người dùng và quản lý đường hầm giữa S-GW và PDN GW. Điểm tham chiếu được sử dụng cho sự chuyển vị trí S-GW do tính di động UE và nếu S-GW cần để kết nối với PDN GW không được sắp xếp vào cùng vị trí cho khả năng kết nối PDN được đòi hỏi.
S11	Điểm tham chiếu giữa MME và S-GW
SGi	Điểm tham chiếu giữa PDN GW và PDN. PDN có thể là PDN chung hoặc riêng bên ngoài so với nhà hoạt động hoặc có thể là PDN trong nhà hoạt động, ví dụ, để cung cấp các dịch vụ IMS. Điểm tham chiếu này tương ứng với Gi cho việc truy cập 3GPP.

Mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo

Với sự thành công của tiến hóa dài hạn (LTE) và LTE-tiến tiến (LTE-Advanced - LTE-A) cho truyền thông di động 4G, mỗi quan tâm trong thế hệ tiếp theo, cụ thể về truyền thông di động 5G tăng lên và do đó nghiên cứu về truyền thông di động 5G đang thực hiện.

Viễn thông di động thế hệ thứ 5 được xác định bởi Liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union - ITU) đề cập đến truyền thông cung cấp tốc độ truyền dữ liệu bằng tới 20 Gbp và tốc độ truyền tối thiểu thực sự bằng ít nhất là 100 Mbp ở vị trí bất kỳ. Tên chính thức của viễn thông di động thế hệ thứ 5 là “IMT-2020”

và mục đích của ITU là để thương mại hóa “IMT-2020 toàn thế giới vào năm 2020.

ITU đề xuất ba kịch bản sử dụng, ví dụ, băng rộng di động tăng cường (enhanced Mobile Broadband - eMBB), truyền thông loại máy cỡ lớn (massive Machine Type Communication - mMTC) và truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (Ultra Reliable and Low Latency Communications - URLLC).

Đầu tiên, URLLC liên quan đến viễn cảnh sử dụng đòi hỏi độ tin cậy cao và độ trễ thấp. Ví dụ, các dịch vụ như lái tự động, tự động hóa trong nhà máy, thực tế tăng cường đòi hỏi độ tin cậy cao và độ trễ thấp (ví dụ, thời gian trễ là dưới 1 ms). Thời gian trễ của (LTE) 4G hiện tại về mặt thống kê là từ 21 đến 43 ms (tốt nhất 10%) và từ 33 đến 75 ms (trung bình). Điều này không đủ để hỗ trợ dịch vụ đòi hỏi thời gian trễ là 1 ms hoặc thấp hơn.

Tiếp theo, kịch bản sử dụng eMBB liên quan đến kịch bản sử dụng đòi hỏi siêu băng rộng di động.

Dường như khó cho kịch vụ tốc độ cao siêu băng rộng này để được chứa bởi mạng lõi được thiết kế bởi LTE/LTE-A kế thừa.

Do đó, trong truyền thông di động được gọi là thế hệ thứ năm, việc thiết kế lại mạng lõi được đòi hỏi cấp bách.

Fig.2 là sơ đồ ví dụ minh họa cấu trúc được dự đoán của truyền thông di động thế hệ tiếp theo về mặt nút.

Tham chiếu đến Fig.2, UE được kết nối với mạng dữ liệu (Data network - DN) thông qua mạng truy cập radiô (Radio Access Network - RAN) thế hệ tiếp theo.

Nút chức năng mặt phẳng điều khiển (Control Plane Function - CPF) được thể hiện ở Fig.3 có thể thực hiện tất cả hoặc một phần của chức năng thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity - MME) của truyền thông di động thế hệ thứ tư, và tất cả hoặc một phần của chức năng mặt phẳng điều khiển của công đang phục vụ (S-GW) và cổng PDN- (PDN-gateway - P-GW) của truyền thông di động thế hệ thứ tư. Nút CPF bao gồm nút chức năng quản lý truy cập và tính di động (Access and Mobility Management Function - AMF) và nút chức năng quản lý phiên (Session Management Function - SMF).

Nút chức năng mặt phẳng người dùng (User plane function - UPF) được thể hiện trong hình vẽ là loại cổng mà dữ liệu người dùng được truyền và nhận trên đó. Nút UPF có thể thực hiện tất cả hoặc phần của các chức năng mặt phẳng người dùng của S-GW và P-GW của truyền thông di động thế hệ thứ tư.

Nút chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function - PCF) được thể hiện ở Fig.2 được định cấu hình để điều khiển chính sách của nhà cung cấp dịch vụ.

Nút chức năng ứng dụng (Application Function - AF) được minh họa đề cập đến máy chủ để cung cấp các dịch vụ khác nhau cho UE.

Nút quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management - UDM) như được thể hiện đề cập đến loại máy chủ mà quản lý thông tin thuê bao, như máy chủ thuê bao thường trú (Home Subscriber Server - HSS) của truyền thông di động thế hệ thứ tư. Nút UDM lưu trữ và quản lý thông tin thuê bao trong kho chứa dữ liệu thống nhất (Unified Data Repository - UDR).

Nút chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF) như được thể hiện xác thực và quản lý UE.

Nút chức năng chọn lát mạng (Network Slice Selection Function - NSSF) như được thể hiện đề cập đến nút để thực hiện việc phân chia mạng như được mô tả dưới đây.

Fig.3a là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc để hỗ trợ đa phiên PDU thông qua hai mạng dữ liệu. Và, Fig.3b là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc để hỗ trợ việc truy cập đồng thời thông qua hai mạng dữ liệu.

Fig.3a minh họa kiến trúc cho phép UE truy cập đồng thời hai mạng dữ liệu sử dụng đa phiên PDU. Hai SMF có thể được chọn cho hai phiên PDU khác nhau.

Fig.3b minh họa kiến trúc cho phép UE để truy cập đồng thời hai mạng dữ liệu sử dụng một phiên PDU.

Lát mạng

Sau đây mô tả việc phân chia mạng cần được giới thiệu trong truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Truyền thông di động thế hệ tiếp theo giới thiệu khái niệm về phân chia mạng để cung cấp các dịch vụ khác nhau qua mạng đơn. Về mặt này, phân chia mạng đề cập đến sự kết hợp của các nút mạng với các chức năng được yêu cầu để cung cấp dịch vụ cụ thể. Nút mạng tạo thành đối tượng lát có thể là nút độc lập với phần cứng, hoặc có thể là nút độc lập một cách hợp lý.

Mỗi đối tượng lát có thể bao gồm sự kết hợp của tất cả nút được đòi hỏi để xây dựng toàn bộ mạng. Trong trường hợp này, riêng một đối tượng lát có thể cung cấp dịch vụ cho UE.

Thay vào đó, đối tượng lát có thể bao gồm sự kết hợp của một số nút trong số các nút tạo thành mạng. Trong trường hợp này, đối tượng lát có thể cung cấp dịch vụ cho UE kết hợp với các nút mạng hiện có khác mà không phải riêng đối tượng lát cung cấp dịch vụ cho UE. Ngoài ra, nhiều đối tượng lát có thể phối hợp với nhau để cung cấp dịch vụ cho UE.

Đối tượng lát có thể khác so với mạng lõi dành riêng trong đó tất cả nút mạng, bao gồm nút mạng lõi (Core network - CN) và RAN có thể được tách riêng khỏi nhau. Ngoài ra, đối tượng lát khác so với mạng lõi dành riêng trong đó các nút mạng có thể được tách riêng một cách hợp lý.

Chuyển vùng trong mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo

Trong khi đó, có hai sơ đồ để xử lý yêu cầu báo hiệu từ UE trong tình huống mà UE chuyển vùng trong mạng tạm trú, ví dụ, mạng di động mặt đất công cộng tạm trú (Visited Public Land Mobile Network - VPLMN). Ngắt cục bộ (Local break out - LBO) là sơ đồ thứ nhất xử lý yêu cầu báo hiệu từ UE bởi mạng tạm trú. Theo định tuyến thường trú (Home Routing – HR) là sơ đồ thứ hai, mạng tạm trú truyền yêu cầu báo hiệu từ UE đến mạng thường trú của UE.

Fig.4a là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc mà sơ đồ LBO được áp dụng với trong khi chuyển vùng. Và, Fig.4b là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc mà sơ đồ HR được áp dụng với trong khi chuyển vùng.

Như được thể hiện ở Fig.4a, trong kiến trúc mà sơ đồ LBO được áp dụng với, dữ liệu người dùng được truyền đến mạng dữ liệu trong VPLMN. Về mặt này, PCF trong

VPLMN thực hiện tương tác với AF để tạo ra quy tắc PCC cho dịch vụ trong VPLMN. Nút PCF trong VPLMN tạo ra quy tắc PCC dựa vào tập chính sách bên trong theo sự chuyển đổi chuyển vùng với nhà kinh doanh mạng di động mặt đất công cộng thường trú (Home Public Land Mobile Network - HPLMN).

Như được thể hiện ở Fig.4b, trong kiến trúc mà sơ đồ HR được áp dụng với, dữ liệu của UE được truyền đến mạng dữ liệu trong HPLMN.

Đường vòng dữ liệu đến mạng phi 3GPP

Trong truyền thông di động thế hệ tiếp theo, dữ liệu của UE có thể đi vòng đến mạng phi 3GPP, ví dụ, mạng vùng cục bộ không dây (WLAN) hoặc Wi-Fi.

Các hình vẽ từ Fig.5a đến Fig.5f minh họa các kiến trúc để đi vòng dữ liệu đến mạng phi 3GPP.

Mạng vùng cục bộ không dây (WLAN) hoặc Wi-Fi được coi như mạng phi 3GPP không đáng tin. Để truy cập mạng phi 3GPP đến mạng lõi, chức năng kết nối liên mạng phi 3GPP (Non-3GPP InterWorking Function - N3IWF) có thể được bổ sung.

Trong khi đó, nếu thiết bị người dùng (user equipment - UE) được kết nối với truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP thông qua cùng một PLMN, thì một AMF quản lý cả hai truy cập. AMF có thể thực hiện cả việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP và việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP.

Nếu UE thu thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP, thì UE không được đòi hỏi để gửi phản hồi cho thông điệp phân trang thu được. Theo đó, tuy nhiên, mạng không thể xác định việc UE đã phản hồi sau khi thực sự thu được thông điệp phân trang hay việc UE chưa phản hồi thông điệp phân trang do sự vắng mặt của các phiên PDU mà là cần được chuyển mạch (hoặc được truyền) đến truy cập 3GPP. Do đó, có vấn đề nằm ở chỗ mạng không thể xác định việc để thực hiện việc truyền lại thông điệp phân trang hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các mục đích kỹ thuật

Sáng chế được cung cấp trong nỗ lực để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên.

Các giải pháp kỹ thuật

Để đạt được các mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp để khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ. Phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) và bao gồm bước thu, bởi UE, thông điệp phân trang. UE có thể được đăng ký trong cả truy cập dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) và truy cập phi 3GPP trong cùng một mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN). Thông điệp phân trang có thể bao gồm thông tin loại truy cập được sử dụng để biểu diễn truy cập phi 3GPP. Phương pháp có thể cũng bao gồm bước khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE có thể được khởi đầu bằng cách truyền thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách của các phiên đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) được cho phép. Khi không có phiên PDU mà là để được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP, thì thông điệp yêu cầu dịch vụ có thể bao gồm danh sách trống của các phiên PDU được cho phép.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước lập mã tất cả các bit của các bộ định danh phiên PDU (PDU session identifier - PSI) trong danh sách của các phiên PDU được cho phép, là không (0), do đó tạo ra danh sách trống của các phiên PDU được cho phép.

UE có thể ở trạng thái chạy không trong cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP.

Danh sách trống của các phiên PDU được cho phép bao gồm không có PSI có thể được sử dụng cho chức năng quản lý truy cập và tính di động (Access and mobility management function - AMF) để thông báo chức năng quản lý phiên (Session management function - SMF) mà UE có thể tiếp cận được nhưng đã không chấp nhận để tái kích hoạt phiên PDU.

Khi phiên PDU trên truy cập phi 3GPP được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP, thì danh sách của các phiên PDU được cho phép có thể bao gồm PSI của phiên PDU.

Để đạt được các mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (User equipment - UE) để khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ. UE có thể bao gồm bộ thu phát, và bộ xử lý được định cấu hình để điều khiển bộ thu phát. Bộ xử lý có thể thu, thông qua bộ thu phát, thông điệp phân trang. UE có thể được đăng ký trong cả truy cập dự án

đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) và truy cập phi 3GPP trong cùng mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN). Thông điệp phân trang có thể bao gồm thông tin loại truy cập được sử dụng để biểu diễn truy cập phi 3GPP. Bộ xử lý có thể khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE có thể được khởi đầu bằng cách truyền thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách của các phiên đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) được cho phép. Khi không có phiên PDU mà là để được tái kích hoạt trên truy cập truy cập 3GPP, thì thông điệp yêu cầu dịch vụ có thể bao gồm danh sách trống của các phiên PDU được cho phép.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, vấn đề của công nghệ thông thường được mô tả ở trên có thể được giải quyết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện cấu hình của mạng truyền thông di động được tiến hóa.

Fig.2 là sơ đồ ví dụ minh họa cấu trúc được dự đoán của truyền thông di động thế hệ tiếp theo về mặt nút.

Fig.3a là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc để hỗ trợ đa phiên PDU thông qua hai mạng dữ liệu, và Fig.3b là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc để hỗ trợ truy cập đồng thời thông qua hai mạng dữ liệu.

Fig.4a là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc mà sơ đồ LBO được áp dụng với trong khi chuyển vùng, và Fig.4b là sơ đồ ví dụ minh họa kiến trúc mà sơ đồ HR được áp dụng với trong khi chuyển vùng.

Các hình vẽ từ Fig.5a đến Fig.5f minh họa các kiến trúc để đi vòng dữ liệu đến mạng phi 3GPP.

Fig.6 là sơ đồ tiến trình thể hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng theo ví dụ thứ nhất của phương án thứ hai.

Fig.7 là sơ đồ tiến trình thể hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng theo ví dụ thứ hai của phương án thứ hai.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của UE và mạng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng ở đây chỉ để mô tả các phương án cụ thể và không được hiểu như giới hạn sáng chế. Ngoài ra, các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng ở đây nên là, trừ khi được định nghĩa khác, được diễn dịch như có các nghĩa được hiểu chung bởi các chuyên gia trong lĩnh vực mà không phải quá rộng hoặc quá hẹp. Ngoài ra, các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng ở đây, mà được xác định để không biểu diễn chính xác tinh thần của sáng chế, nên được thay thế hoặc được hiểu bởi các thuật ngữ kỹ thuật này như là có thể được hiểu chính xác bởi các chuyên gia trong lĩnh vực. Ngoài ra, các thuật ngữ chung được sử dụng ở đây nên được diễn dịch trong văn cảnh như được định nghĩa trong từ điển, mà không phải theo cách thức bị thu hẹp quá mức.

Việc biểu thị của số ít trong bản mô tả này bao gồm nghĩa của số nhiều trừ khi ngữ của số ít khác hoàn toàn so với nghĩa của số nhiều theo văn cảnh. Trong phần mô tả sau đây, thuật ngữ “gồm có” hoặc “có” có thể biểu diễn sự tồn tại của đặc điểm, số, bước, hoạt động, thành phần, phần hoặc kết hợp của chúng được mô tả ở bản mô tả này, và có thể không loại trừ sự tồn tại hoặc thêm vào của đặc điểm khác, số khác, bước khác, hoạt động khác, thành phần khác, phần khác hoặc kết hợp của chúng.

Các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng với mục đích để giải thích các thành phần khác nhau, và các thành phần không bị giới hạn ở các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai”. Các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với thành phần khác. Ví dụ, thành phần thứ nhất có thể được đặt tên như thành phần thứ hai mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế này.

Sẽ được hiểu rằng khi phần tử hoặc lớp được đề cập đến như đang “được kết nối” hoặc “được ghép nối” phần tử hoặc lớp khác, thì nó có thể được kết nối hoặc ghép nối trực tiếp với phần tử hoặc lớp khác, hoặc các phần tử hoặc lớp đan xen có thể có mặt. Trái lại, khi phần tử được đề cập đến như đang “được kết nối trực tiếp” hoặc “được ghép nối trực tiếp” phần tử hoặc lớp khác, thì không có các phần tử hoặc lớp khác có mặt.

Ở sau đây, các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn tham

chiều trên các hình vẽ kèm theo. Ở đây, tuy nhiên, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng để biểu thị các thành phần giống nhau xuyên suốt các hình vẽ, và việc mô tả lặp lại cho các thành phần giống nhau sẽ được lược bỏ. Ngoài ra, khi mô tả sáng chế, phần mô tả chi tiết về các tình trạng kỹ thuật được bộc lộ liên quan mà được xác định là gây ra sự mơ hồ cho khái niệm chính của sáng chế sẽ được lược bỏ. Ngoài ra, các hình vẽ được cung cấp chỉ để làm cho việc hiểu tinh thần sáng chế dễ dàng hơn, và không được nhằm để giới hạn sáng chế. Nên được hiểu rằng tinh thần của sáng chế có thể được mở rộng đến các điều chỉnh, thay thế hoặc tương đương của nó ngoài thứ được thể hiện ở các hình vẽ.

Trong các hình vẽ, các thiết bị người dùng (user equipment - UE) được thể hiện như ví dụ. UE có thể cũng được đề cập đến như thiết bị đầu cuối di động (mobile equipment - ME). UE có thể là máy tính xách tay, điện thoại di động, PDA, điện thoại thông minh, thiết bị đa phương tiện, hoặc thiết bị có thể mang theo khác, hoặc có thể là thiết bị cố định, như PC hoặc thiết bị được gắn trên ô tô.

Các chi tiết mà sẽ được mô ở sau đây trong bản mô tả này có thể được áp dụng cho mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo (cũng được đề cập đến như thế hệ thứ năm hoặc 5G).

Các vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Nếu thiết bị người dùng (UE) được kết nối với truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP thông qua cùng PLMN, thì hai truy cập đều được quản lý bởi một AMF. Với việc sử dụng chi tiết này, ở trạng thái trong đó cả hai truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP được kết nối với UE bằng cách truyền thông điệp phân trang thông qua truy cập 3GPP (nếu truy cập 3GPP ở trạng thái chạy không), quy trình để chuyển vị trí các phiên đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) tồn tại trong truy cập phi 3GPP đến truy cập 3GPP có thể được thực hiện. Ngoài ra, nếu UE được kết nối với truy cập 3GPP, bằng cách truyền thông điệp thông báo NAS, thì quy trình để chuyển vị trí các phiên PDU tồn tại trong truy cập phi 3GPP đến truy cập 3GPP có thể được thực hiện.

Do đó, AMF thực hiện cả việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP và việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP. Theo đặc tả chuẩn hiện tại, trong trường hợp truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP, chỉ báo/thông tin

hoặc loại truy cập thông báo việc phân trang cho truy cập phi 3GPP sẽ được bao gồm trong thông điệp phân trang. Các sơ đồ để bao gồm chỉ báo/thông báo mà việc phân trang là cho truy cập phi 3GPP trong thông điệp phân trang là như được mô tả dưới đây.

Sơ đồ thứ nhất là để thêm 1 bit, mà chỉ báo việc truy cập là truy cập 3GPP hay là truy cập phi 3GPP, trong thông điệp phân trang. Tức là, nếu bit chỉ báo loại truy cập là 0, thì điều này chỉ báo rằng thông điệp phân trang là cho truy cập 3GPP, và, nếu bit tương ứng là 1, thì điều này chỉ báo rằng thông điệp phân trang là cho truy cập phi 3GPP. Trong trường hợp sử dụng phương pháp này, mặc dù phương pháp này không có khả năng chỉ báo xem phương pháp phân trang là cho cả hai truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP hay không, bởi vì chỉ 1 bit được sử dụng, nhưng phương pháp này có lợi ở chỗ tổng phí của thông điệp phân trang có thể được giảm.

Như sơ đồ thứ hai, 2 bit có thể được sử dụng để chỉ báo xem thông điệp phân trang là thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP, hoặc thông điệp phân trang là cho truy cập phi 3GPP, hoặc thông điệp phân trang cho cả hai truy cập. Sơ đồ này có thể phân phát thông tin chính xác đến UE, do đó có khả năng tối ưu hóa thích hợp các hoạt động của UE theo mỗi tình huống. Tuy nhiên, sơ đồ này là bất lợi ở chỗ tổng phí của thông điệp phân trang bị tăng lên so với trường hợp sử dụng chỉ 1 bit.

Theo thủ tục yêu cầu dịch vụ được khởi đầu bởi mạng (hoặc được kích hoạt bởi mạng) hiện tại, nếu UE thu thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP, thì UE không được đòi hỏi để phản hồi lại thông điệp thu được. Theo đó, tuy nhiên, mạng không có khả năng xác định việc UE đã phản hồi sau khi thu thực sự thông điệp phân trang hay việc UE chưa phản hồi thông điệp phân trang do sự vắng mặt của các phiên PDU mà để được truyền (hoặc chuyển mạch) sang truy cập 3GPP. Do đó, mạng không có khả năng xác định việc có thực hiện việc truyền lại thông điệp phân trang hay không. Ngoài ra, đối với AMF, trạng thái trong đó thông điệp phân trang đang được truyền (hoặc được gửi) qua một loại truy cập bất kỳ, nếu tình huống mà việc truyền thông điệp phân trang cho loại truy cập khác là được yêu cầu, thì cách thức AMF để hoạt động vẫn chưa được xác định.

Các phương án của sáng chế này

Do đó, sáng chế này đề xuất phương pháp để hỗ trợ kích bản trong đó việc truyền

thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP và việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP nên được thực hiện đồng thời.

Phương pháp để thực hiện hiệu quả việc phân trang trong tình huống trong đó UE được kết nối đồng thời với truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP trong hệ thống 5G (tức là, hệ thống truyền thông di động 5G, hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo), được định cấu hình là sự kết hợp của một hoặc nhiều hoạt động/cấu hình/bước sau đây.

I. Phương án thứ nhất

I-1. Phương pháp thứ nhất: Các hoạt động của UE thu thông điệp phân trang

I-1-1. Ví dụ thực hiện thứ nhất của phương pháp thứ nhất

Để chỉ báo thông điệp phân trang là truy cập phi 3GPP, tình huống sử dụng sơ đồ thứ nhất được mô tả ở trên (tức là, sơ đồ sử dụng 1 bit) sẽ được giả định. Nếu UE thu thông điệp phân trang, và nếu chỉ báo truy cập 3GPP và/hoặc loại truy cập được bao gồm trong thông điệp phân trang, thì thủ tục yêu cầu dịch vụ được khởi đầu bởi UE (hoặc được kích hoạt bởi UE) được thực hiện ngay lập tức. Nếu chỉ báo/thông tin truy cập phi 3GPP và/hoặc loại truy cập chỉ báo (hoặc thể hiện) truy cập phi 3GPP được bao gồm trong thông điệp phân trang, thì danh sách của các phiên PDU được cho phép được bao gồm và được truyền trong thông điệp để thực hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ được khởi đầu bởi UE. Ở đây, ở tình trạng kỹ thuật, nếu danh sách của các phiên PDU được cho phép không tồn tại, thì yêu cầu dịch vụ không được đòi hỏi được thực hiện. Tuy nhiên, trong trường hợp sử dụng sơ đồ thứ nhất được mô tả ở trên, UE có thể bao gồm danh sách trống (tức là, danh sách mà các phiên PDU được cho phép không được bao gồm trong đó) trong thông điệp để thực hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ. Nếu các phiên PDU mà cần được truyền đến truy cập 3GPP không tồn tại, thì UE sẽ truyền (hoặc gửi) danh sách trống khi truyền danh sách của các phiên PDU được cho phép. Điều này là bởi vì, nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP và việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP được thực hiện đồng thời, thì chỉ báo và/hoặc loại truy cập chỉ báo truy cập phi 3GPP được bao gồm, cũng như vậy, bởi vì UE sẽ bắt buộc thực hiện phản hồi phân trang cho truy cập 3GPP.

Thậm chí trong trường hợp sử dụng sơ đồ thứ nhất được mô tả ở trên, thì UE có

thể không thực hiện phản hồi cho việc thu thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP. Đối với điều này, sau khi AMF thực hiện việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP đầu tiên, nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP được yêu cầu một lần nữa, thì sẽ được giả định rằng việc phân trang được thực hiện một lần nữa.

I-1-2. Ví dụ thực hiện thứ hai của phương pháp đầu tiên

Để chỉ báo thông điệp phân trang là cho truy cập phi 3GPP, tình huống sử dụng sơ đồ thứ hai được mô tả ở trên (tức là, sơ đồ sử dụng 2 bit) sẽ được giả định. Nếu UE thu thông điệp phân trang, và nếu chỉ báo/thông tin truy cập 3GPP và/hoặc loại truy cập được bao gồm trong thông điệp phân trang, thì thủ tục yêu cầu dịch vụ được khởi đầu bởi UE được thực hiện ngay lập tức. Nếu chỉ báo/thông tin truy cập phi 3GPP và/hoặc loại truy cập chỉ báo truy cập phi 3GPP được bao gồm trong thông điệp phân trang, trong khi thực hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ được khởi đầu bởi UE, thì danh sách của các phiên PDU được cho phép được bao gồm trong thông điệp và được truyền. Ở đây, trong tình trạng kỹ thuật, nếu danh sách của các phiên PDU được cho phép không tồn tại, thì yêu cầu dịch vụ không được yêu cầu được thực hiện. Nếu chỉ báo và/hoặc loại truy cập chỉ báo 2 truy cập được bao gồm, thì UE sẽ bao gồm danh sách của các phiên PDU được cho phép và sẽ bắt buộc thực hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ. Ở điểm này, nếu các phiên PDU mà cần được truyền (hoặc được chuyển mạch) đến truy cập 3GPP không tồn tại, thì UE có thể hoặc không bao gồm danh sách của các phiên PDU được cho phép hoặc truyền danh sách trống, mà các phiên PDU không được bao gồm trong đó.

I-2. Phương pháp thứ hai: Các hoạt động của AMF truyền thông điệp phân trang

I-2-1. Ví dụ thực hiện thứ nhất của phương pháp thứ hai

Nếu AMF cần truyền thông điệp phân trang thông qua truy cập 3GPP, thì AMF có thể yêu cầu truyền thông điệp phân trang bằng cách bao gồm chỉ báo/thông tin và/hoặc loại truy cập chỉ báo truy cập 3GPP. Để thông báo thông điệp phân trang mà thông điệp là cho truy cập phi 3GPP, thì sẽ được giả định rằng sơ đồ thứ nhất được mô tả ở trên (tức là, sơ đồ sử dụng 1 bit) được sử dụng.

Nếu AMF được đòi hỏi để truyền bổ sung thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP thông qua truy cập 3GPP (ví dụ, nếu lưu lượng liên kết xuống được tạo ra cho phiên PDU đang liên quan đến truy cập phi 3GPP trong khi thực hiện việc truyền thông

điệp phân trang thông qua truy cập 3GPP), trong khi thực hiện yêu cầu phân trang mới đến RAN, thì AMF gửi yêu cầu bằng cách bao gồm chỉ báo/thông tin và/hoặc loại truy cập chỉ báo phi 3GPP. Thay vào đó, AMF có thể đợi yêu cầu dịch vụ, mà được gửi bởi UE như phản hồi cho thông điệp phân trang cho 3GPP, và, sau đó sau khi chuyển mạch sang trạng thái được kết nối, AMF có thể gửi thông điệp thông báo NAS.

Ngược lại, nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP được yêu cầu thêm ở trạng thái trong đó thông điệp phân trang đã được truyền, trong khi bao gồm chỉ báo/thông tin và/hoặc loại truy cập chỉ báo truy cập phi 3GPP (ví dụ, nếu lưu lượng liên kết xuống được tạo ra cho phiên PDU đang liên quan đến truy cập 3GPP trong khi thực hiện việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP thông qua truy cập 3GPP, hoặc nếu tín hiệu được đòi hỏi để được truyền thông qua truy cập 3GPP trong khi thực hiện việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP), thì AMF đợi phản hồi từ UE mà không gửi yêu cầu truyền bất kỳ nào cho thông điệp phân trang bổ sung. Trong trường hợp này, UE sẽ luôn phản hồi việc phân trang như được mô tả trong phương pháp 1-1.

Nếu UE không được đòi hỏi để phản hồi thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP, trong khi sử dụng sơ đồ thứ nhất được mô tả ở trên (tức là, sơ đồ sử dụng 1 bit), khi AMF là ở trạng thái trong đó việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP đã được thực hiện, nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP được đòi hỏi, thì AMF sẽ bắt buộc yêu cầu truyền thông điệp phân trang mới bao gồm chỉ báo/thông tin và/hoặc loại truy cập chỉ báo truy cập 3GPP. Nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP được yêu cầu, trong đó đang ở trạng thái trong đó việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP đã được thực hiện, thì AMF đợi phản hồi từ UE mà không gửi yêu cầu bất kỳ nào cho việc truyền bổ sung thông điệp phân trang.

I-2-2. Ví dụ thực hiện thứ hai của phương pháp thứ hai

Nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP được yêu cầu, thì AMF có thể yêu cầu việc phân trang bằng cách bao gồm chỉ báo/thông tin và/hoặc loại truy cập chỉ báo truy cập 3GPP. Để chỉ báo thông điệp phân trang là cho truy cập phi 3GPP, sẽ được giả định rằng sơ đồ thứ hai được mô tả ở trên (tức là, sơ đồ sử dụng 2 bit)

được sử dụng.

Nếu AMF được đòi hỏi để truyền bổ sung thông điệp phân trang cho phi 3GPP qua (ví dụ, nếu lưu lượng liên kết xuống được tạo ra cho phiên PDU đang liên quan đến truy cập phi 3GPP trong khi thực hiện việc phân trang 3GPP), trong khi thực hiện yêu cầu phân trang mới đến RAN, thì AMF gửi yêu cầu bằng cách bao gồm chỉ báo/thông tin và/hoặc loại truy cập chỉ báo cả hai 2 truy cập. Thay vào đó, AMF có thể đợi yêu cầu dịch vụ, mà được gửi bởi UE như phản hồi cho việc phân trang cho truy cập 3GPP, và, sau đó sau khi chuyển mạch sang trạng thái RRC CONNECTED, thì AMF có thể truyền thông điệp thông báo NAS.

Trái lại, nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP được yêu cầu ở trạng thái trong đó thông điệp phân trang được truyền, trong khi bao gồm chỉ báo/thông tin và/hoặc loại truy cập chỉ báo truy cập phi 3GPP (tức là, nếu lưu lượng liên kết xuống được tạo ra cho phiên PDU đang được kết hợp với truy cập 3GPP trong khi thực hiện việc phân trang cho truy cập phi 3GPP, hoặc nếu tín hiệu được đòi hỏi để được truyền thông qua truy cập 3GPP trong khi thực hiện việc phân trang cho truy cập phi 3GPP), thì AMF có thể truyền thông điệp phân trang sau khi bao gồm chỉ báo/thông báo và/hoặc loại truy cập chỉ báo cả hai truy cập.

Trong trường hợp của phương pháp 2-1 và phương pháp 2-2 được mô tả ở trên, nếu các hoạt động được thực hiện kết hợp với sự ưu tiên phân trang, thì sự ưu tiên phân trang có thể được áp dụng ở cấp độ ưu tiên cao hơn. Ví dụ, nếu việc phân trang cho truy cập 3GPP được thực hiện bất kể sự ưu tiên phân trang hoặc được thực hiện ở cấp độ ưu tiên thấp, và nếu việc phân trang cho truy cập phi 3GPP được thu ở cấp độ ưu tiên cao hơn, thì thông điệp yêu cầu phân trang mới cho truy cập phi 3GPP có thể được truyền mới bất kể loại truy cập.

Thay vì sử dụng phương pháp (các phương pháp) được mô tả ở trên, các hoạt động có thể được thực hiện sử dụng sự ưu tiên phân trang của tình trạng kỹ thuật. Cụ thể hơn, điều này đề cập đến phương pháp để thiết đặt (hoặc định cấu hình) sự ưu tiên truyền của thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP đến cấp độ ưu tiên cao hơn so với việc phân trang cho truy cập phi 3GPP. Theo tình trạng kỹ thuật cho EPS, nếu MME sử dụng cấp độ ưu tiên, thì thông điệp yêu cầu phân trang mới được truyền đến RAN chỉ

trong trường hợp trong đó MME được đòi hỏi để truyền thông điệp phân trang có sự ưu tiên cao hơn so với cấp độ ưu tiên của thông điệp phân trang được truyền trước đó. Bằng cách sử dụng cấp độ ưu tiên này, thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP hoặc thông điệp phân trang cho cả hai truy cập có thể được thiết đặt (hoặc được định cấu hình) đến cấp độ ưu tiên cao hơn, và thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP có thể được thiết đặt để có cấp độ ưu tiên thấp hơn so với cấp độ ưu tiên của truy cập 3GPP. Ví dụ, trong trường hợp sử dụng sơ đồ thứ nhất (tức là, sơ đồ sử dụng 1 bit), thì thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP có thể được thiết đặt để có cấp độ ưu tiên cao hơn, và thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP có thể được thiết đặt để có cấp độ ưu tiên thấp hơn. Sau đó, bất kể loại truy cập mà thông điệp phân trang có liên quan đến, AMF có thể xác định việc truyền thông điệp phân trang bổ sung hay không dựa vào chỉ mức độ ưu tiên của việc phân trang. Nếu thông điệp phân trang thứ nhất cho phi 3GPP (ví dụ, mức độ ưu tiên 5) được truyền, việc truyền thông điệp phân trang thứ hai cho 3GPP (mức độ ưu tiên 3) hay không được xác định dựa vào mức độ ưu tiên. Ở đây, bởi vì mức độ ưu tiên phân trang là lớn hơn, nên AMF truyền bổ sung việc phân trang cho truy cập 3GPP. Thậm chí trong trường hợp sử dụng sơ đồ thứ hai (tức là, sơ đồ sử dụng 2 bit), mức độ ưu tiên cao hơn có thể được thiết đặt cho việc phân trang cho truy cập 3GPP hoặc việc phân trang cho cả hai truy cập 2, và mức độ ưu tiên thấp hơn có thể được thiết đặt cho việc phân trang cho truy cập phi 3GPP.

Như được mô tả ở trên, cấp độ ưu tiên cho truy cập 3GPP hoặc 2 truy cập có thể không luôn luôn được thiết đặt để có các cấp độ ưu tiên cao hơn so với phi 3GPP. Ví dụ, nếu dịch vụ gọi Wi-Fi được thực hiện thông qua truy cập phi 3GPP, thì việc truyền có thể được thực hiện bằng cách thiết đặt cấp độ ưu tiên cho truy cập phi 3GPP là cao hơn so với cấp độ ưu tiên cho truy cập 3GPP hoặc 2 truy cập. Thêm vào đó, bằng cách bao gồm giá trị cấp độ ưu tiên trong thông điệp phân trang, UE có thể không phản hồi thông điệp phân trang có giá trị cấp độ ưu tiên thấp hơn so với thông điệp phân trang có giá trị cấp độ ưu tiên cụ thể, và UE có thể phản hồi chỉ thông điệp phân trang có giá trị cấp độ ưu tiên cao hơn so với thông điệp phân trang có giá trị cấp độ ưu tiên cụ thể. Do đó, bằng việc AMF thiết đặt (hoặc định cấu hình) giá trị cấp độ ưu tiên thông điệp phân trang thích hợp, AMF có thể không phản hồi thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP và có thể phản hồi thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP hoặc 2 truy cập.

I-3. Phương pháp thứ ba

Nếu việc phân trang liên quan đến truy cập 3GPP and truy cập phi 3GPP được yêu cầu giống như tình trạng kỹ thuật, thì AMF gửi yêu cầu truyền cho mỗi thông điệp phân trang đến RAN. Trước khi truyền thông điệp phân trang đến UE tương ứng, nếu RAN thu các thông điệp phân trang liên quan đến cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP, trong khi thực hiện việc truyền thông điệp phân trang đến UE, thì RAN có thể thực hiện việc truyền thông điệp phân trang sau khi chèn (hoặc bao gồm) thông tin hoặc chỉ báo loại truy cập thông báo 2 truy cập trong thông điệp phân trang tương ứng. Trong trường hợp này, như được thể hiện ở phương pháp 1-2, nếu thông điệp phân trang là cho truy cập phi 3GPP hoặc 2 truy cập, thì UE sẽ bắt buộc gửi phản hồi sau khi bao gồm danh sách của các phiên PDU được cho phép. Để thực hiện hoạt động này, đầu tiên sau khi thu yêu cầu truyền cho thông điệp phân trang, và trong khi đợi thông điệp phân trang thực sự cần được truyền đến UE, nếu trạm cơ sở thu một lần nữa thông điệp phân trang cho cùng UE, thì trạm cơ sở không xử lý riêng yêu cầu thông điệp phân trang trước (hoặc cũ). Thay vào đó, trạm cơ sở xử lý yêu cầu thông điệp phân trang trước cùng với yêu cầu thông điệp phân trang thu được sau đó và thực hiện việc truyền thông điệp phân trang chỉ một lần.

I-4. Phương pháp thứ tư

AMF và trạm cơ sở thực hiện việc truyền các thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP giống như trong tình trạng kỹ thuật. Cụ thể hơn, nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập 3GPP được yêu cầu, thì AMF thiết đặt (hoặc định cấu hình) loại truy cập hoặc chỉ báo như truy cập 3GPP và truyền thông điệp phân trang đến trạm cơ sở, và nếu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP được yêu cầu thêm, thì AMF thiết đặt (hoặc định cấu hình) loại truy cập hoặc chỉ báo như truy cập phi 3GPP và truyền yêu cầu thông điệp phân trang bổ sung đến trạm cơ sở. Trạm cơ sở xử lý độc lập mỗi thông điệp phân trang và sau đó truyền mỗi thông điệp được xử lý. Trong trường hợp, nếu UE thu việc phân trang cho truy cập 3GPP hoặc thu việc phân trang cho cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP, thì UE sẽ bắt buộc phản hồi thông điệp phân trang. Tuy nhiên, nếu UE thu chỉ thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP, thì UE có thể phản hồi thông điệp phân trang. Trong trường hợp thu thông điệp phân trang cho cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP, khi phản hồi việc phân

trang, cho truy cập phi 3GPP, thì UE sẽ bao gồm danh sách của các phiên PDU được cho phép trong thông điệp phản hồi và sau đó truyền thông điệp phản hồi.

Theo các phương pháp được đề xuất mà được thể hiện trên, thông điệp phân trang đang được truyền đến trạm cơ sở, bởi AMF, có thể bao gồm các phần tử thông tin (Information element - IE) như được thể hiện dưới đây.

Bảng 2

Phần tử thông tin (IE)
Loại tin nhắn
Giá trị chỉ số định danh UE
Bộ định danh thông điệp phân trang
Thông điệp phân trang DRX
Miền CN
Loại truy cập/Chỉ báo
Danh sách các TAI
>Mục danh sách TAI
>>TAI
Sự ưu tiên thông điệp phân trang
Khả năng radiô UE cho việc phân trang
Dữ liệu hỗ trợ cho việc phân trang

Như được thể hiện ở trên, loại truy cập/chỉ báo có thể được bao gồm trong thông điệp phân trang. Theo phương pháp được đề xuất, loại truy cập/IE chỉ báo có thể bao gồm các giá trị của truy cập 3GPP/truy cập phi 3GPP/2 truy cập (cả hai truy cập) hoặc 3GPP/truy cập phi 3GPP. Ngoài ra, nếu loại truy cập/IE chỉ báo tùy chọn được bao gồm,

yêu cầu có thể cũng được diễn dịch như yêu cầu phân trang cho truy cập 3GPP. Trong trường hợp này, chỉ truy cập phi 3GPP có thể được sử dụng như giá trị cho loại truy cập/IE chỉ báo, hoặc cả hai truy cập là truy cập phi 3GPP và truy cập 3GPP có thể được sử dụng như giá trị cho loại truy cập/IE chỉ báo.

Theo các phương pháp được đề xuất mà được thể hiện ở trên, thông điệp phân trang đang được truyền đến UE, bởi trạm cơ sở, có thể được xác định như được thể hiện dưới đây.

```
-- ASN1START
Paging Message ::=
    pagingRecordList
        OPTIONAL, -- Need ON
    systemInfoModification
        OPTIONAL, -- Need ON
    }
PagingRecordList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxPageRec)) OF P
agingRecord
PagingRecord ::= SEQUENCE {
    ue-Identity
        PAGINGUE-IDENTITY,
    access-type
        ENUMERATED {
            3GPP, non-3GPP, both-access,
            ...
        },
    ...
    }
PagingUE-Identity ::= CHOICE {
    s-TMSI
        S-TMSI,
    IMSI,
    ...
    }
IMSI ::= SEQUENCE (SIZE (6..21))
OF IMSI-Digit
IMSI-Digit ::= INTEGER (0..9)
-- ASN1STOP
```

Như được thể hiện ở trên, loại truy cập/IE chỉ báo được bao gồm trong thông điệp phân trang và sau đó được truyền, và, theo phương pháp được đề xuất, 3GPP/phi 3GPP/cả hai truy cập hoặc 3GPP/phi 3GPP có thể được sử dụng. Ngoài ra, loại truy cập/IE chỉ báo có thể tùy chọn được bao gồm. Nếu IE tương ứng không được bao gồm, yêu cầu có thể được diễn dịch như yêu cầu phân trang cho truy cập 3GPP. Trong trường hợp này, chỉ truy cập phi 3GPP có thể được sử dụng như giá trị cho loại truy cập/IE chỉ báo, hoặc cả hai truy cập phi 3GPP và truy cập 3GPP có thể được sử dụng như giá trị cho loại truy cập/IE chỉ báo.

II. Phương án thứ hai của sáng chế này

Dựa vào các chi tiết được mô tả ở trên, cải tiến của đặc tả chuẩn sẽ được thể hiện như được mô tả dưới đây.

II-1. Ví dụ thứ nhất của phương án thứ hai: Thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng

Thủ tục này được sử dụng khi mạng và UE cần truyền và thu các tín hiệu (ví dụ, kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng cho các phiên PDU đang được sử dụng để vận chuyển (hoặc phân phát) việc báo hiệu N1, SMS được kết thúc di động (mobile terminated - MT), dữ liệu người dùng MT đến UE). Khi thủ tục này được kích hoạt bởi SMSF, PCF, hoặc UDM, thì SMF của Fig.6 được thay thế bằng SMSF, PCF, hoặc UDM. Trong truy cập 3GPP, nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE hoặc trạng thái CM-CONNECTED, thì mạng khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng. Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE, và nếu truyền thông loại bất đồng bộ không được kích hoạt, thì mạng truyền thông điệp yêu cầu phân trang đến (R)AN/UE. Yêu cầu phân trang kích hoạt thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE trong UE. Khi truyền thông loại bất đồng bộ được kích hoạt, thì mạng lưu trữ thông điệp thu được, và, khi UE đi vào trạng thái CM-CONNECTED, thì mạng truyền thông điệp đến (R)AN và/hoặc UE (tức là, (R)AN và/hoặc UE đồng bộ hóa ngữ cảnh).

Khi SMF được kích hoạt để truyền thông điệp N11 thứ hai có cấp độ ưu tiên cao hơn so với cấp độ ưu tiên mà thông điệp N11 thứ nhất được truyền tại đó, thì SMF truyền thông điệp N11 mới chỉ báo cấp độ ưu tiên cao hơn đến AMF. Nếu SMF thu thông điệp thông báo bổ sung từ UPF cho phiên PDU có cấp độ ưu tiên giống như thông điệp N11 thứ nhất hoặc thấp hơn, hoặc nếu SMF truyền thông điệp N11 thứ hai chỉ báo cấp độ ưu tiên cao và sau đó thu thông điệp thông báo bổ sung từ UPF, thì SMF có thể không truyền thông điệp N11 mới.

Trong truy cập phi 3GPP, nếu UE là ở CM-IDLE, nếu UE được đăng ký đồng thời thông qua 3GPP, và nếu UE được kết nối với truy cập phi 3GPP trong cùng PLMN, thì mạng có thể khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng cho truy cập 3GPP thông qua truy cập phi 3GPP.

Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE trong truy cập 3GPP, và nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED trong truy cập phi 3GPP, và nếu các UE được đăng ký đồng thời thông qua 3GPP và phi 3GPP được truy cập trong cùng PLMN, thì mạng có thể kích hoạt thủ tục yêu cầu dịch vụ cho 3GPP thông qua truy cập phi 3GPP.

Ở thủ tục này, SMF và UPF mà đều bị ảnh hưởng dưới sự điều khiển của PLMN, mà cung cấp các dịch vụ cho các UE. Trong trường hợp chuyển vùng được định tuyến

thường trú, thì SMF và UPF của HPLMN không được liên quan.

Fig.6 là sơ đồ tiến trình thể hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng theo ví dụ thứ nhất của phương án thứ hai.

(1) Nếu UPF thu dữ liệu liên kết xuống cho phiên PDU, và nếu thông tin đường hầm AN được lưu trữ trong UPF cho phiên PDU không tồn tại, nếu thông báo không được thực hiện trước bởi SMF để ngăn UPF không đệm dữ liệu liên kết xuống, thì UPF đệm dữ liệu liên kết xuống.

(2) UPF truyền thông điệp thông báo dữ liệu (bao gồm ID phiên PDU, thông tin xác định QFI, và DSCP) đến SMF.

- Khi gói dữ liệu liên kết xuống thứ nhất đến, nếu SMF không thông báo trước UPF để không truyền thông báo dữ liệu bất kỳ đến SMF (trong trường hợp này, các bước tiếp theo không được thực hiện), thì UPF truyền thông điệp thông báo dữ liệu đến SMF.

- Nếu UPF thu gói dữ liệu liên kết xuống cho luồng QoS khác trong cùng phiên PDU, thì UPF truyền thông điệp thông báo dữ liệu khác đến SMF.

- Nếu đặc điểm phân biệt chính sách được hỗ trợ bởi UPF và được kích hoạt bởi SMF cho phiên N4 này, thì UPF bao gồm các giá trị TOS (IPv4)/TC (IPv6) và thông tin để xác định QFI của luồng QoS cho gói dữ liệu DL.

(2b) SMF truyền thông điệp xác nhận thông báo dữ liệu đến UPF.

(3a) SMF truyền Namf_Communication_N1N2MessageTransfer (SUPI, ID phiên PDU, thông tin SM N2 (hồ sơ QoS, thông tin đường hầm N3 CN, S-NSSAI), thông tin N2, ARP, chỉ báo chính sách phân trang, 5QI, vùng hiệu quả cho DNN) đến AMF.

Khi thu thông điệp thông báo dữ liệu, nếu phiên PDU tương ứng với LADN, và, dựa vào báo cáo vị trí UE thu được từ AMF, nếu SMF xác định rằng UE được đặt bên ngoài của vùng hữu dụng sử dụng của LADN tương ứng với UE, thì SMF không kích hoạt thông báo. SMF có thể thông báo UPF, mà đã bỏ dữ liệu liên kết xuống cho phiên PDU và đã truyền thông báo dữ liệu để các thông điệp thông báo dữ liệu không còn được cung cấp.

Trái lại, SMF xác định việc có liên hệ AMF hay không. SMF không liên hệ AMF

trong các trường hợp sau đây:

- Nếu SMF thu thông báo trước đó xác định rằng SMF không thể tiếp cận UE;
hoặc

- Nếu UE có thể chỉ tiếp cận dịch vụ được ưu tiên cho điều hành, và nếu phiên PDU không phải cho dịch vụ được ưu tiên cho điều hành.

SMF xác định AMF, và SMF gọi (hoặc dẫn ra) `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` đến AMF bao gồm ID phiên PDU, mà được thu ở bước 2a.

Trong khi SMF đợi kết nối mặt phẳng người dùng cần được kích hoạt, nếu SMF thu thông điệp thông báo dữ liệu bổ sung cho cùng phiên PDU, và nếu thông điệp thông báo dữ liệu bổ sung thu được tương ứng với cấp độ ưu tiên cao hơn (tức là, tương đương với cấp độ ưu tiên ARP) như được so sánh với thông điệp thông báo dữ liệu thứ nhất cho phiên PDU, thì SMF gọi `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` mới.

Trong khi SMF đợi kết nối mặt phẳng người dùng cần được kích hoạt, nếu SMF thu thông điệp N11 từ AMF mới ngoài AMF mà SMF đã gọi `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` đến, thì SMF gọi `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` khác đến AMF mới.

Khi SMF hỗ trợ việc phân biệt chính sách phân trang, 5QI liên quan đến QFI ở bước 2a, DNN, và chính sách phân trang liên quan đến dữ liệu liên kết xuống mà kích hoạt thông điệp thông báo dữ liệu được bao gồm trong `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer`.

Lưu ý 1: AMF có thể thu thông điệp yêu cầu gây ra việc báo hiệu đến UE/RAN từ các chức năng mạng khác (ví dụ, hủy bỏ đăng ký được khởi đầu bởi mạng, điều chỉnh phiên PDU được khởi đầu bởi SMF). Nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED, và nếu AMF vận chuyển chỉ thông điệp N1 đến UE, thì thủ tục tiếp tục từ bước 6 như được mô tả ở dưới đây.

(3b) AMF tương ứng với SMF.

Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE trong AMF, và nếu AMF có thể thực hiện việc phân trang đến UE, và nếu UE là ở trạng thái có khả năng phản hồi cho AMF, thì thông

điệp phản hồi `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer`, mà bao gồm trường nguyên nhân chỉ báo “Nỗ lực để tiếp cận UE”, được truyền đến SMF. Trong trường hợp này, thông tin SM N2 có thể được phát lờ (hoặc bỏ qua) bởi AMF, và, trong trường hợp này, SMF có thể phải truyền lại thông tin SM N2.

Nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED trong AMF, thì AMF truyền phản hồi `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer`, mà bao gồm trường nguyên nhân chỉ báo “thành công chuyển giao N1/N2”, đến UE.

Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE, và nếu AMF xác định rằng UE không thể phản hồi việc phân trang, thì AMF sẽ truyền thông điệp phản hồi `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` đến SMF, hoặc đến một trong số các chức năng mạng khác, mà AMF đã thu thông điệp yêu cầu trong bước 3a từ đó. Thay vào đó, AMF có thể thực hiện truyền thông loại bất đồng bộ và có thể lưu trữ ngữ cảnh UE dựa vào thông điệp thu được. Khi truyền thông loại bất đồng bộ được gọi, và nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED, thì AMF khởi đầu truyền thông với UE và (R)AN.

Nếu AMF đã xác định rằng UE không thể thực hiện truyền thông với SMF (ví dụ, nếu UE của chế độ MICO hoặc UE đang được đăng ký chỉ đến truy cập phi 3GPP là ở trạng thái CM-IDLE), thì AMF có thể từ chối yêu cầu từ SMF. Nếu SMF không được thuê bao đến sự kiện có tính tiếp cận UE, thì AMF có thể bao gồm chỉ báo, mà chỉ báo rằng SMF không cần truyền thông báo dữ liệu DL đến AMF, trong thông điệp từ chối. AMF lưu trữ thông báo rằng SMF đã được thông báo UE là không thể tiếp cận.

Nếu UE không ở chế độ MICO, và nếu yêu cầu được thực hiện bởi SMF là không phải cho dịch vụ được ưu tiên cho điều hành, khi AMF phát hiện thấy UE được đặt ở vùng không được cho phép (hoặc vùng không được ủy quyền), thì AMF từ chối yêu cầu do SMF thực hiện và thông báo tới SMF rằng UE có thể tiếp cận được chỉ cho dịch vụ được ưu tiên cho điều hành. AMF lưu trữ thông báo của nó trên SMF thông báo rằng UE có thể tiếp cận được chỉ cho dịch vụ được ưu tiên cho điều hành.

Khi AMF cũ thu `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer`, và nếu thủ tục đăng đăng trong quá trình thay đổi AMF, thì AMF cũ có thể từ chối yêu cầu cùng với chỉ báo rằng `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` đã bị từ chối tạm thời.

Nếu SMF thu phản hồi `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` cùng với

chỉ báo rằng yêu cầu của nó đã bị từ chối tạm thời, thì SMF khởi đầu bộ định giờ bảo vệ được định cấu hình cục bộ và đợi thông điệp N11 được thu từ AMF thứ hai mới. Nếu SMF thu thông điệp N11 từ AMF, thì SMF sẽ một lần nữa gọi Namf_Communication_N1N2MessageTransfer (bao gồm thông báo dữ liệu) đến AMF mà SMF đã thu thông điệp N11 từ đó. Trái lại, nếu bộ định giờ bảo vệ hết hạn, thì SMF thực hiện bước 3a. Nếu SMF xác định rằng việc đệm mặt phẳng điều khiển được áp dụng, thì SMF sẽ yêu cầu UPF để khởi đầu vận chuyển PDU dữ liệu liên kết xuống hướng về SMF.

(3c) SMF phản hồi UPF.

SMF có thể thông báo lỗi kích hoạt mặt phẳng người dùng đến UPF.

Khi SMF thu, từ AMF, chỉ báo để chỉ báo rằng nó có thể tiếp cận được hoặc không thể tiếp cận được cho dịch vụ được ưu tiên cho điều hành, thì SMF có thể thực hiện một trong số sau đây theo chính sách mạng.

- Lệnh UPF để hoãn truyền thông báo dữ liệu;
- Lệnh UPF để hoãn việc đệm dữ liệu DL và xóa (hoặc loại bỏ) dữ liệu được đệm;
- Lệnh UPF để hoãn truyền thông báo dữ liệu, để hoãn đệm dữ liệu DL, và xóa (hoặc loại bỏ) dữ liệu được đệm; hoặc
- Lệnh UPF để giữ không gửi thông điệp N11 bổ sung trên dữ liệu DL đến AMF, trong khi UE là có thể tiếp cận được.

Nếu SMF thu, từ AMF, chỉ báo để chỉ báo rằng thông điệp N11 được yêu cầu bởi SMF đã bị từ chối tạm thời, thì SMT có thể lệnh UPF để áp dụng việc đệm tạm thời theo chính sách mạng.

(4a) Trong truy cập 3GPP, nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED, và nếu ID phiên PDU được thu từ SMF, ở bước 3a, có liên quan đến truy cập 3GPP, thì AMF thực hiện các bước từ 8 đến 16 trong thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Kết nối mặt phẳng người dùng cho phiên PDU có thể được kích hoạt (ví dụ, tài nguyên radio và sự thiết lập đường hầm N3) mà không truyền thông điệp phân trang đến nút (R)AN và UE. Ở bước 8, AMF không gửi thông điệp chấp thuận dịch vụ NAS đến UE. Thủ tục

còn lại sẽ được lược bỏ.

(4b) Trong truy cập 3GPP, nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE, và nếu ID phiên PDU được thu từ SMF, ở bước 3a, liên quan đến truy cập 3GPP, dựa vào chính sách cục bộ, thậm chí nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED cho truy cập phi 3GPP, thì AMF có thể xác định thông báo là để được thực hiện qua truy cập 3GPP, và thông điệp phân trang có thể được truyền đến nút (các nút) RAN thông qua truy cập 3GPP.

Nếu UE được đăng ký đồng thời đến truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP trong cùng PLMN, nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE cho cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP, và nếu phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP trong bước 3a, thì AMF chỉ báo (hoặc đánh dấu) “truy cập phi 3GPP” đến thông điệp phân trang thông qua truy cập 3GPP và truyền thông điệp phân trang đến nút (các nút) RAN.

Trong khi AMF đợi phản hồi UE từ thông điệp yêu cầu phân trang có loại truy cập phi 3GPP, nếu AMF thu thông điệp `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` từ SMF liên quan đến phiên PDU truy cập 3GPP, thì AMF chỉ báo (hoặc đánh dấu) loại truy cập liên quan như “cả hai truy cập” và truyền thông điệp yêu cầu phân trang mới.

Nếu UE có khả năng đạt đến trạng thái RM-REGISTERED và trạng thái CM-IDLE, thì AMF truyền thông điệp phân trang (ID NAS cho việc phân trang, danh sách vùng đăng ký, độ dài DRX phân trang, chỉ báo ưu tiên phân trang, truy cập liên quan đến phiên PDU) đến nút (các nút) RAN thuộc về vùng đăng ký mà UE được đăng ký trong đó, và khi thông điệp phân trang được thu từ AMF, thì nút NG-RAN phân trang UE sau khi bao gồm truy cập liên quan đến phiên PDU bên trong thông điệp phân trang.

Khi hỗ trợ phân biệt chính sách phân trang, thì chiến lược phân trang có thể được định cấu hình trong AMF cho phối hợp khác nhau của DNN, chỉ báo chính sách phân trang, ARP, và 5QI.

Đối với trạng thái bất kích hoạt RRC, chiến lược phân trang có thể được định cấu hình của sự kết hợp khác nhau của chỉ báo chính sách phân trang, ARP, và 5QI trong (R)AN.

Chỉ báo ưu tiên phân trang được bao gồm chỉ trong các trường hợp sau đây.

- Nếu cấu hình được thực hiện bởi nhà hoạt động, nếu AMF thu thông điệp N11

bao gồm giá trị ARP đang liên quan đến các dịch vụ ưu tiên (ví dụ, MPS, MCS).

- Một cấp độ ưu tiên phân trang có thể được sử dụng cho nhiều giá trị ARP. Việc hoạt động ánh xạ giá trị ARP đến cấp độ ưu tiên phân trang (hoặc cấp độ) được định cấu hình theo chính sách của nhà hoạt động đối với AMF và RAN.

Theo chỉ báo ưu tiên phân trang, (R)AN có thể có ưu tiên cao hơn so với việc phân trang của các UE.

Trong khi AMF đợi phản hồi UE cho thông điệp yêu cầu phân trang tức là được truyền mà không chỉ báo ưu tiên phân trang, như được định cấu hình bởi nhà hoạt động, nếu AMF thu thông điệp N11 bao gồm giá trị ARP liên quan đến các dịch vụ ưu tiên (ví dụ, MPS, MCS), thì AMF sẽ truyền thông điệp phân trang khác có cấp độ ưu tiên phân trang thích hợp.

Sau đây có thể được bao gồm trong chiến lược phân trang:

- Sơ đồ truyền lại phân trang (ví dụ, việc phân trang được lặp lại bao nhiêu lần hoặc với khoảng thời gian nào);
- Bước để xác định việc có truyền thông điệp phân trang đến nút (các nút) (R)AN hay không trong các điều kiện tải cao AMF cụ thể; và
- Việc có áp dụng việc phân trang dựa vào vùng con hay không (ví dụ, nhắm mục tiêu đến ID ô được biết đến cuối cùng hoặc TA khi thực hiện việc phân trang thứ nhất, và thực hiện việc truyền lại từ tất cả các TA đã đăng ký khi nỗ lực phân trang tiếp theo).

Lưu ý 3: Các thiết đặt cho ưu tiên phân trang là độc lập so với chiến lược phân trang.

AMF và (R)AN có thể hỗ trợ sự tối ưu hóa phân trang bổ sung để giảm tải báo hiệu và các tài nguyên mạng, mà được sử dụng để phân trang UE thành công, bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phương tiện sau đây:

- Bằng AMF thực hiện chiến lược phân trang cụ thể (ví dụ, thông điệp phân trang N2 được truyền đến nút (R)AN, mà đã phục vụ UE cuối cùng (hoặc dịch vụ được cung cấp cho UE));

- Khi AMF chuyển tiếp (hoặc dịch chuyển) đến trạng thái CM-IDLE, thì thông tin về ô được kiến nghị, mà được cung cấp bởi nút (R)AN và nút NG-RAN được xem xét. AMF xác định nút (các nút) (R)AN mà để được phân trang trong khi xem xét phần liên quan đến nút (các nút) (R)AN, và AMF cung cấp thông tin về ô được kiến nghị trong thông điệp phân trang N2 đến mỗi nút (R)AN.

- Khi thực hiện việc phân trang, (R)AN xem xét thông tin về đếm nỗ lực phân trang được cung cấp bởi AMF.

Nếu khả năng radiô UE cho thông tin phân trang là sẵn có trong AMF, thì AMF bổ sung khả năng radiô UE cho thông tin phân trang bên trong thông điệp phân trang N2 đến nút (R)AN.

Nếu thông tin về ô được kiến nghị cho việc phân trang và nút (R)AN tồn tại trong AMF, thì AMF sẽ xem xét thông tin được đề cập đến ở trên để xác định nút (R)AN cho việc phân trang, và AMF có thể phân phát theo cách rõ ràng thông tin về ô được kiến nghị đến nút (R)AN.

AMF có thể bao gồm thông tin đếm nỗ lực phân trang trong thông điệp phân trang (các thông điệp phân trang) N2. Thông tin đếm nỗ lực phân trang sẽ là giống nhau cho tất cả các nút (R)AN được lựa chọn bởi AMF cho việc phân trang.

(4c) [Mang tính điều kiện] nếu UE được đăng ký đồng thời đến truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP trong cùng PLMN, nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED trong truy cập 3GPP, và nếu ID phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP trong bước 3a, thì AMF có thể truyền thông điệp thông báo NAS bao gồm ID phiên PDU đến UE thông qua truy cập 3GPP và có thể định cấu hình (hoặc cài đặt) bộ định giờ thông báo.

Nếu UE được đăng ký đồng thời đến truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP trong cùng PLMN, nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED cho truy cập phi 3GPP và ở trạng thái CM-IDLE cho truy cập 3GPP, và nếu ID phiên PDU liên quan đến 3GPP trong bước 3a, dựa vào chính sách nội bộ, thì AMF có thể xác định để gửi thông báo đến UE thông qua truy cập phi 3GPP. Trong trường hợp này, AMP truyền thông điệp thông báo NAS bao gồm ID phiên PDU đến UE thông qua truy cập phi 3GPP và có thể định cấu hình (hoặc cài đặt) bộ định giờ thông báo.

(5) AMF có thể truyền `Namf_EventExposure_Notify` đến SMF.

Nếu AMF giám sát thủ tục phân trang bằng cách sử dụng bộ định giờ. Nếu AMF mắc lỗi thu phản hồi cho thông điệp yêu cầu phân trang từ UE, thì AMF có thể áp dụng việc phân trang bổ sung theo chiến lược phân trang có thể áp dụng được ngẫu nhiên, mà được mô tả ở bước 4b.

Nếu AMF mắc lỗi thu phản hồi từ UE, trừ khi AMF công nhận thủ tục MM, mà là thủ tục đang xảy ra mà ngăn UE không gửi phản hồi, thì AMF sẽ coi UE như không thể tiếp cận được. Và, theo đó, bởi vì thông điệp N2 SM không thể được định tuyến đến (R)AN, bằng cách gọi (hoặc dẫn ra) `Namf_EventExposure_Notify`, thì AMF sẽ thông báo thông báo không thể tiếp cận UE được đến SMF.

Nếu UE thu thông báo không thể tiếp cận được, thì SMF thông báo UPF.

(6) Nếu UE là ở CM-IDLE trong truy cập 3GPP, nếu UE thu yêu cầu phân trang cho phiên PDU liên quan đến truy cập 3GPP hoặc cả hai, thì UE khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Trong bước 4a, AMF gọi yêu cầu `Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext` đến SMF (các SMF) liên quan đến phiên PDU, mà được xác định trong thông điệp yêu cầu dịch vụ NAS MM, ngoại trừ ID phiên PDU tức là được chứa trong `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` ở bước 3a.

Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE trong cả truy cập phi 3GPP và truy cập 3GPP, và nếu UE thu yêu cầu phân trang cho phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP, thì UE có thể khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Ở điểm này, danh sách của các phiên PDU được cho phép được bao gồm thông qua truy cập 3GPP.

Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE trong truy cập phi 3GPP và ở trạng thái CM-CONNECTED trong truy cập 3GPP, nếu UE thu thông điệp thông báo NAS bao gồm phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP, và nếu được cho phép bởi chính sách UE được kích hoạt bởi UE, thì UE thực hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ với danh sách của các phiên PDU được cho phép, mà có thể được tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP. Nếu AMF mắc lỗi thu thông điệp yêu cầu dịch vụ NAS trước khi bộ định giờ thông báo hết hạn, thì AMF có thể thông báo SMF rằng, mặc dù AMF có khả năng được kết nối với UE, nhưng AMF đã từ chối kết nối để tái kích hoạt phiên PDU. Nếu AMF thu thông điệp yêu cầu dịch vụ từ UE thông qua truy cập phi 3GPP (ví dụ, do kết nối thành công

của UE vào truy cập phi 3GPP), thì AMF có thể dừng bộ định giờ thông báo.

Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE trong truy cập 3GPP và ở trạng thái CM-CONNECTED trong truy cập phi 3GPP, nếu UE thu thông điệp thông báo NAS xác định phiên PDU liên quan đến truy cập 3GPP thông qua truy cập phi 3GPP, thì UE khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ khi truy cập 3GPP là sẵn có (khoản 4.2.3.2). Nếu AMF mắc lỗi thu thông điệp yêu cầu dịch vụ NAS trước khi bộ định giờ thông báo hết hạn, thì AMF có thể phân trang UE thông qua truy cập 3GPP, hoặc AMF có thể thông báo SMF rằng UE không có khả năng tái kích hoạt phiên PDU.

(7) UPF truyền, đến UE, dữ liệu liên kết xuống đang được đệm thông qua nút (R)AN, mà thực hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ.

Nếu thủ tục được kích hoạt bởi yêu cầu của thực thể mạng khác, mà được mô tả ở bước 3a, thì mạng có thể truyền tín hiệu liên kết xuống.

II-2. Ví dụ thứ hai của phương án thứ hai: Thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng

Dưới đây, chỉ các phần khác so với ví dụ thứ nhất sẽ được mô tả. Và, đối với các phần mà giống với ví dụ thứ nhất, các nội dung của ví dụ thứ nhất sẽ được áp dụng trực tiếp mà không điều chỉnh.

Nếu SMF được kích hoạt để truyền thông điệp `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` thứ hai có cấp độ ưu tiên cao hơn so với cấp độ ưu tiên mà thông điệp `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` thứ nhất được truyền đến, thì SMF truyền thông điệp `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` mới chỉ báo cấp độ ưu tiên cao hơn đến AMF. Nếu SMF thu, từ UPF, thông điệp chỉ báo bổ sung cho phiên PDU có cấp độ ưu tiên giống như thông điệp `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` hoặc thấp hơn, hoặc nếu SMF truyền thông điệp `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` thứ hai chỉ báo cấp độ ưu tiên cao hơn và thu thông điệp chỉ báo bổ sung từ UPF, thì SMF có thể không truyền thông điệp `Namf_Communication_N1N2MessageTransfer` mới.

Fig.7 là sơ đồ tiến trình thể hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi mạng

theo ví dụ thứ hai của phương án thứ hai.

Dưới đây, chỉ các phần khác so với ví dụ thứ nhất, mà được mô tả ở trên tham chiếu đến Fig.6, sẽ được mô tả. Và, đối với phần mà giống với ví dụ thứ nhất, thì các nội dung của ví dụ thứ nhất, mà được mô tả ở trên tham chiếu đến Fig.6, sẽ được áp dụng trực tiếp mà không điều chỉnh.

(1) Nếu UPF thu dữ liệu liên kết xuống cho phiên PDU, và nếu thông tin đường hầm AN được lưu trữ trong UPF cho phiên PDU không tồn tại, dựa vào mệnh lệnh (hoặc lệnh) được trao bởi SMF, thì UPF đệm dữ liệu liên kết xuống hoặc phân phát (hoặc vận chuyển) dữ liệu liên kết xuống đến SMF.

(2c) UPF phân phát gói dữ liệu liên kết lên đến SMF.

Nếu đặc điểm phân biệt chính sách phân trang được hỗ trợ bởi SMF, dựa vào giá trị TOS (IPv4)/TC (IPv6) được trích từ tiêu đề IP của gói dữ liệu liên kết xuống thu được, và cũng dựa vào thông tin để xác định QFI của luồng QoS cho gói dữ liệu liên kết xuống, thì SMF xác định chỉ báo chính sách phân trang.

(3c) SMF phản hồi UPF.

SMF có thể thông báo lỗi kích hoạt mặt phẳng người dùng đến UPF.

Khi SMF thu, từ AMF, chỉ báo để chỉ báo rằng nó có thể được tiếp cận chỉ cho dịch vụ được ưu tiên cho điều hành hoặc có thể không được tiếp cận, thì SMF có thể thực hiện một trong số sau đây theo chính sách mạng.

- Lệnh UPF để hoãn truyền thông báo dữ liệu;
- Lệnh UPF để hoãn đệm dữ liệu DL và xóa (hoặc loại bỏ) dữ liệu được đệm;
- Lệnh UPF để hoãn truyền thông báo dữ liệu, để hoãn đệm dữ liệu DL, và để xóa (hoặc loại bỏ) dữ liệu đệm; hoặc
- Lệnh UPF để giữ không gửi thông điệp N11 bổ sung trên dữ liệu DL đến AMF, trong khi UE là không thể tiếp cận được.

Dựa vào chính sách nhà cung cấp dịch vụ, SMF có thể hoãn thủ tục tính phí.

Nếu SMF thu thông điệp thông báo rằng thông điệp Namf_Communication_N1N2MessageTransfer được yêu cầu bởi AMF đã bị từ chối

tạm thời, theo chính sách mạng, thì SMF có thể lệnh UPF để áp dụng việc đệm tạm thời.

(4b) Trong truy cập 3GPP, nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE, và nếu ID phiên PDU thu được từ SMF, trong bước 3a, là liên quan đến truy cập 3GPP, dựa vào chính sách nội bộ, thậm chí nếu UE là ở trạng thái CM-CONNECTED cho truy cập phi 3GPP, thì AMF có thể xác định thông báo là để được thực hiện qua truy cập 3GPP, và thông điệp phân trang có thể được truyền đến nút (các nút) RAN thông qua truy cập 3GPP.

Nếu UE được đăng ký đồng thời đến truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP trong cùng PLMN, nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE cho cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP, và nếu phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP trong bước 3a, thì AMF chỉ báo (hoặc đánh dấu) “truy cập phi 3GPP” đến thông điệp phân trang thông qua truy cập 3GPP và truyền thông điệp phân trang đến nút (các nút) RAN.

Nếu UE được đăng ký đồng thời đến truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP trong cùng PLMN, thì UE là ở trạng thái CM-IDLE cho cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP, và AMF thu nhiều yêu cầu liên quan đến truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP. Tại cùng thời điểm, AMF truyền thông điệp phân trang có truy cập liên quan đến “phi 3GPP” đến nút (các nút) RAN thông qua truy cập 3GPP.

Nếu UE có khả năng tiếp cận trạng thái RM-REGISTERED và trạng thái CM-IDLE, thì AMF truyền thông điệp phân trang (ID NAS cho việc phân trang, danh sách vùng đăng ký, độ dài DRX phân trang, chỉ báo ưu tiên phân trang, truy cập liên quan đến phiên PDU) đến nút (các nút) RAN thuộc về vùng đăng ký mà UE được đăng ký trong đó, và khi thông điệp phân trang được thu từ AMF, thì nút NG-RAN phân trang UE sau khi bao gồm truy cập liên quan đến phiên PDU bên trong thông điệp phân trang.

Trong khi AMF đợi phản hồi UE cho thông điệp yêu cầu phân trang cho phiên PDU truy cập 3GPP, nếu AMF thu thông điệp Namf_Communication_N1N2MessageTransfer có ID phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP, thì AMF sẽ đợi cho đến khi UE là CM-CONNECTED, và AMF có thể truyền, đến UE, thông điệp thông báo NAS bao gồm ID phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP thông qua truy cập 3GPP.

Trong khi AMF đợi phản hồi UE cho thông điệp yêu cầu phân trang cho phiên PDU truy cập phi 3GPP, nếu AMF thu thông điệp

Namf_Communication_N1N2MessageTransfer có ID phiên PDU liên quan đến truy cập 3GPP, thì AMF sẽ đợi cho đến khi UE là CM-CONNECTED, và AMF thực hiện kích hoạt kết nối UP cho phiên PDU liên quan đến truy cập 3GPP.

Khi hỗ trợ việc phân biệt chính sách phân trang, chiến lược phân trang có thể được định cấu hình trong AMF cho kết hợp khác nhau của DNN, chỉ báo chính sách phân trang, ARP, và 5QI.

Đối với trạng thái bất kích hoạt RRC, chiến lược phân trang có thể được định cấu hình của sự kết hợp khác nhau giữa chỉ báo chính sách phân trang, ARP, và 5QI trong (R)AN.

Chỉ báo ưu tiên phân trang được bao gồm chỉ trong các trường hợp sau đây.

- Nếu cấu hình được thực hiện bởi nhà hoạt động, nếu AMF thu thông điệp Namf_Communication_N1N2MessageTransfer bao gồm giá trị ARP đang liên quan đến dịch vụ ưu tiên (ví dụ, MPS, MCS).

- Một cấp độ ưu tiên phân trang có thể được sử dụng cho nhiều giá trị ARP. Hoạt động ánh xạ giá trị ARP đến cấp độ ưu tiên phân trang (hoặc cấp độ) được định cấu hình theo chính sách nhà hoạt động của AMF và RAN.

Theo chỉ báo ưu tiên phân trang, (R)AN có thể có ưu tiên cao hơn so với việc phân trang của các UE.

Trong khi AMF đợi phản hồi UE cho thông điệp yêu cầu phân trang mà được truyền mà không có chỉ báo ưu tiên phân trang, như được cấu hình bởi nhà hoạt động, nếu AMF thu thông điệp Namf_Communication_N1N2MessageTransfer bao gồm giá trị ARP liên quan đến dịch vụ ưu tiên (ví dụ, MPS, MCS), thì AMF sẽ truyền thông điệp phân trang khác có cấp độ ưu tiên phân trang thích hợp.

Sau đây có thể được bao gồm trong chiến lược phân trang:

- Sơ đồ truyền lại phân trang (ví dụ, việc phân trang được lặp lại bao nhiêu lần hoặc với khoảng thời gian nào);

- Bước để xác định việc có truyền thông điệp phân trang đến nút (các nút) (R)AN trong các điều kiện tải cao AMF cụ thể hay không; và

- Việc có áp dụng phân trang dựa vào vùng con hay không (ví dụ, nhằm mục tiêu ID ô được biết đến cuối cùng hoặc TA khi thực hiện việc phân trang đầu tiên, và thực hiện việc truyền lại từ tất cả các TA đã đăng ký khi nỗ lực phân trang tiếp theo).

(6) Nếu UE là ở CM-IDLE trong truy cập 3GPP, nếu UE thu yêu cầu phân trang cho phiên PDU liên quan đến truy cập 3GPP hoặc cả hai truy cập, thì UE khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Trong bước 4a, AMF gọi yêu cầu Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext đến SMF (các SMF) liên quan đến phiên PDU, mà được xác định trong thông điệp yêu cầu dịch vụ NAS MM, ngoại trừ ID phiên PDU tức là được bao gồm trong Namf_Communication_N1N2MessageTransfer trong bước 3a.

Nếu UE là ở trạng thái CM-IDLE trong cả truy cập phi 3GPP và truy cập 3GPP, và nếu UE thu yêu cầu phân trang cho phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP, thì UE có thể khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE. Ở điểm này, danh sách của các phiên PDU được phép được bao gồm thông qua truy cập 3GPP.

Nếu không có phiên PDU mà có thể được tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP, thì UE bao gồm danh sách của các phiên PDU được cho phép như danh sách trống. Như được mô tả ở trên, nếu AMF thu thông điệp yêu cầu dịch vụ từ UE thông qua truy cập phi 3GPP (ví dụ, do kết nối thành công của UE vào truy cập phi 3GPP), thì AMF có thể hoãn thủ tục phân trang và xử lý yêu cầu dịch vụ thu được. Nếu AMF thu thông điệp yêu cầu dịch vụ, và nếu danh sách của các phiên PDU được cho phép, mà được cung cấp bởi UE, không bao gồm phiên PDU mà UE được phân trang bởi phiên này, thì AMF thông báo SMF rằng việc tái kích hoạt không được chấp nhận thậm chí UE là có thể tiếp cận được bằng cách gọi dịch vụ Namf_EventExposure_Notify.

II-3. Ví dụ thứ ba: thông điệp yêu cầu dịch vụ

Thông điệp yêu cầu dịch vụ đang được truyền bởi UE đến SMF có thể bao gồm thông tin sau đây.

[Bảng 3]

Phần tử thông tin (IE)
Bộ phân biệt giao thức mở rộng
Loại tiêu đề an ninh
Loại dịch vụ
5G-TMSI
Định danh thông điệp yêu cầu dịch vụ
ngKSI
Octet nửa dự trữ
Tình trạng dữ liệu liên kết lên
Tình trạng phiên PDU
Tình trạng phiên PDU được cho phép

Ở bảng được thể hiện ở trên, tình trạng dữ liệu liên kết lên được bao gồm, nếu UE có dữ liệu người dùng liên kết lên mà để được truyền.

Tình trạng phiên PDU chỉ báo phiên PDU được kích hoạt bên trong UE.

Tình trạng phiên PDU được cho phép được bao gồm, nếu thông điệp yêu cầu dịch vụ được truyền như thông điệp phân trang hoặc thông điệp thông qua truy cập 3GPP cho phiên PDU đang liên quan đến truy cập phi 3GPP, và nếu UE gửi phản hồi cho thông điệp yêu cầu dịch vụ được truyền.

Tình trạng phiên PDU được cho phép bao gồm các phiên PDU được cho phép.

Nếu UE thu việc truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP, thì UE được định cấu hình để truyền danh sách của các phiên PDU được cho phép chỉ nếu các phiên PDU mà có thể được chuyển (hoặc được chuyển dịch) đến truy cập 3GPP tồn tại. Do đó, trong trường hợp trong đó các phiên PDU không thể được truyền (hoặc được chuyển dịch) tất cả đến truy cập 3GPP, thì thông tin được mô tả ở trên không được đòi

hỏi để được bao gồm. Tuy nhiên, nếu danh sách của các phiên PDU được cho phép là để được truyền như danh sách trống theo phương án được đề xuất trong sáng chế này, thì các phương pháp (hoặc các sơ đồ) sau đây có thể được sử dụng.

1. Sơ đồ thiết đặt tất cả các bit bộ định danh phiên PDU (PDU session identifier - PSI) được bao gồm trong IE tình trạng phiên PDU được cho phép đến không (0).

[Bảng 4]

8	7	6	5	4	3	2	1	
IEI tình trạng phiên PDU được cho phép								octet 1
Độ dài của các nội dung tình trạng phiên PDU được cho phép = 4 bit								octet 2
0	0	0	0	0	0	0	0	octet 3
0	0	0	0	0	0	0	0	octet 4

2. Sơ đồ thiết đặt trường độ dài được chứa trong IE tình trạng phiên PDU được cho phép đến 2 bit và sau đó không gửi phần PSI.

[Bảng 5]

8	7	6	5	4	3	2	1	
IEI tình trạng phiên PDU được cho phép								octet 1
Độ dài của các nội dung tình trạng phiên PDU được cho phép = 2bit								octet 2

Theo đó, độ dài thấp nhất (hoặc tối thiểu) của IE có thể là 2 bit (tức là, 2 octet) và không phải là 4 bit.

3. Sơ đồ mà không bao gồm IE tình trạng phiên PDU được cho phép và gửi, thông qua IE riêng biệt, chỉ báo để chỉ báo rằng tình trạng phiên PDU được cho phép là trống. Thông điệp yêu cầu dịch vụ sẽ bao gồm các phần tử thông tin như được thể hiện dưới đây.

[Bảng 6]

Phản tử thông tin (IE)
Bộ phân biệt giao thức mở rộng
Loại tiêu đề an ninh
Loại dịch vụ
5G-TMSI
Định danh thông điệp yêu cầu dịch vụ
ngKSI
Octet nửa dữ trữ
Tình trạng dữ liệu liên kết lên
Tình trạng phiên PDU
Tình trạng phiên PDU được cho phép
Chỉ báo tình trạng phiên PDU được cho phép trống

Chỉ báo tình trạng phiên PDU được cho phép trống được đề cập đến ở trên có thể cũng được diễn dịch như việc chỉ báo chỉ báo rằng việc thực hiện tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP biểu thị rằng không có phiên PDU được cho phép. Ngoài ra/thay vào đó, việc chỉ báo tình trạng phiên PDU được cho phép trống (hoặc loại khác của IE) có thể cũng được diễn dịch như việc chỉ báo chỉ báo truyền thông điệp phân trang cho truy cập phi 3GPP hoặc phản hồi thông điệp thông báo NAS.

4. Sơ đồ trong đó sự kết hợp của sơ đồ 2 và sơ đồ 3 được đề cập ở trên được bao gồm và được truyền

II-4. Ví dụ thứ tư: các loại thủ tục 5GMM

Tùy thuộc vào cách thức được khởi đầu (hoặc được khởi động), có ba loại thủ tục 5GMM khác nhau có thể được phân biệt, như được liệt kê dưới đây.

a) Thủ tục chung 5GMM

Thủ tục chung 5GMM có thể cũng được khởi đầu (hoặc được khởi động) khi UE là ở chế độ 5GMM-CONNECTED. Thủ tục thuộc về loại này là như được liệt kê

dưới đây.

1) Khởi đầu bởi mạng:

i) Truyền NAS được khởi đầu bởi mạng

ii) Thủ tục xác thực chính và thỏa thuận chủ chốt

iii) Điều khiển chế độ an ninh

iv) Cập nhật cấu hình UE chung

v) Nhận diện

2) Khởi đầu bởi UE

Truyền NAS được khởi đầu bởi UE

3) Được khởi đầu bởi UE hoặc mạng và được sử dụng để báo cáo tình trạng lỗi cụ thể được phát hiện khi thu dữ liệu giao thức 5GMM

Tình trạng 5GMM

b) Thủ tục cụ thể cho 5GMM:

Chỉ một thủ tục cụ thể cho 5GMM có thể được thực hiện cho mỗi mạng truy cập trong đó UE đang lưu trú. Thủ tục thuộc về loại này là như được liệt kê dưới đây.

1) Thủ tục được khởi đầu bởi UE và có thể được sử dụng, ví dụ, như sau. UE được đăng ký đến mạng cho dịch vụ 5GS, và ngữ cảnh 5GMM được định cấu hình để cập nhật vị trí/thông số (các thông số) UE.

Đăng ký

Điều này được khởi đầu bởi UE hoặc được khởi đầu bởi mạng và được sử dụng để hủy bỏ (hoặc hủy bỏ đăng ký) đăng ký mạng cho dịch vụ 5GS và để giải phóng ngữ cảnh 5GMM.

Hủy bỏ đăng ký

c) Thủ tục quản lý kết nối 5GMM:

1) Điều này được khởi đầu bởi UE và được sử dụng để định cấu hình kết nối an ninh cho mạng hoặc để yêu cầu dự trữ tài nguyên cho việc truyền dữ liệu hoặc cho cả hai.

Yêu cầu dịch vụ

Thủ tục yêu cầu dịch vụ có thể được khởi đầu (hoặc được khởi động) nếu không phải là thủ tục cụ thể cho 5GMM, mà được khởi đầu cho mỗi truy cập mạng trong đó UE đang lưu trú.

2) Điều này được khởi đầu bởi mạng và có thể được sử dụng để yêu cầu cấu hình kết nối báo hiệu NAS N1, hoặc để thực hiện việc đăng ký lại khi được yêu cầu do lỗi mạng, hoặc để yêu cầu tái kích hoạt phiên PDU cho phi 3GPP thông qua truy cập 3GPP; tuy nhiên, điều này có thể không được áp dụng đến mạng truy cập phi 3GPP:

Phân trang

3) Điều này được kích hoạt bởi mạng bởi mạng và được sử dụng để yêu cầu tái kích hoạt, khi UE ở chế độ 5GMM-CONNECTED thông qua truy cập 3GPP hoặc truy cập phi 3GPP:

Thông báo

II-5. Ví dụ thứ năm: Khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ

Bằng cách truyền thông điệp yêu cầu dịch vụ đến AMF, UE khởi đầu (hoặc khởi động) thủ tục yêu cầu dịch vụ và khởi động bộ định giờ T3517.

Trong trường hợp “trường hợp a” của điều khoản con 5.6.1.1 của tài liệu TS 24.501

- Nếu yêu cầu phân trang bao gồm chỉ báo cho loại truy cập phi 3GPP, thì IE tình trạng phiên PDU được cho phép được bao gồm trong thông điệp dịch vụ để cho phép UE chỉ báo việc có kích hoạt tài nguyên mặt phẳng người sẵn có (hoặc có thể) trong truy cập 3GPP hay không. Điều này được bao gồm thậm chí nếu không có phiên PDU mà có thể được kích hoạt đến truy cập 3GPP.

- Nếu UE có dữ liệu người dùng liên kết lên, tức là, đang đợi để được truyền, thì IE tình trạng dữ liệu người dùng liên kết lên được bao gồm trong thông điệp yêu cầu dịch vụ để cho phép UE chỉ báo phiên PDU mà để truyền dữ liệu người dùng đang chờ; hoặc

Trái lại, IE tình trạng dữ liệu người dùng liên kết lên sẽ không được bao gồm

trong thông điệp yêu cầu dịch vụ.

Trong trường hợp “trường hợp b” của điều khoản con 5.6.1.1 của tài liệu TS 24.501

IE tình trạng phiên PDU được cho phép sẽ được bao gồm thông điệp yêu cầu dịch vụ để cho phép UE chỉ báo việc tài nguyên mặt phẳng người dùng của phiên PDU có thể được tái kích hoạt hay không thông qua truy cập 3GPP. Điều này sẽ được bao gồm thậm chí không có phiên PDU mà có thể được tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP.

Trong trường hợp “trường hợp c” và “trường hợp f” của điều khoản con 5.6.1.1 của tài liệu TS 24.501

IE tình trạng dữ liệu liên kết lên sẽ không được bao gồm trong thông điệp yêu cầu dịch vụ.

Trong trường hợp “trường hợp d” và “trường hợp e” của điều khoản con 5.6.1.1 của tài liệu TS 24.501

IE tình trạng dữ liệu liên kết lên được bao gồm thông điệp yêu cầu dịch vụ để cho phép UE để chỉ báo phiên PDU mà để truyền dữ liệu người dùng đang chờ.

Trong trường hợp “trường hợp g” của điều khoản con 5.6.1.1 của tài liệu TS 24.501

Nếu UE có dữ liệu người dùng liên kết lên, tức là, đợi để được truyền, thì IE tình trạng dữ liệu liên kết lên được bao gồm trong thông điệp yêu cầu dịch vụ để cho phép UE để chỉ báo phiên (các phiên) PDU mà để có dữ liệu người dùng đang chờ.

Trong trường hợp “trường hợp h” của điều khoản con 5.6.1.1 của tài liệu TS 24.501

Nếu UE thu yêu cầu dịch vụ khẩn cấp từ lớp cao hơn và thực hiện dự phòng dịch vụ khẩn cấp (điều khoản con 4.13.4.2 của 3GPP TS 23.502), thì UE có thể thiết đặt (hoặc định cấu hình) loại dịch vụ thông điệp yêu cầu dịch vụ như “dự phòng dịch vụ khẩn cấp”.

Phần tử thông tin (IE) tình trạng phiên PDU có thể được bao gồm trong thông

điệp yêu cầu dịch vụ để chỉ báo xem phiên (các phiên) PDU là sẵn có cho UE hay không. Nếu phần tử thông tin tình trạng phiên PDU được bao gồm trong thông điệp yêu cầu dịch vụ, thì AMF có thể phát hành cục bộ (mà không báo hiệu đồng cấp giữa UE và mạng) tất cả các ngữ cảnh phiên PDU, mà được chỉ báo, bởi UE, là đang ở trạng thái đang hoạt động bên trong AMF, trái lại AMF được chỉ báo, bởi UE, như đang ở trạng thái không hoạt động.

II-6. Ví dụ thứ sáu: Thủ tục yêu cầu dịch vụ đang được chấp nhận bởi mạng

Nếu AMF cần đồng bộ hóa tình trạng phiên PDU, hoặc nếu IE tình trạng phiên PDU được bao gồm trong thông điệp yêu cầu dịch vụ, thì AMF sẽ bao gồm IE tình trạng phiên PDU trong thông điệp chấp nhận dịch vụ để chỉ báo việc phiên PDU được kích hoạt trong AMF. Nếu IE tình trạng phiên PDU được bao gồm thông điệp chấp nhận dịch vụ, thì AMF có thể phát hành cục bộ (mà không báo hiệu đồng cấp giữa mạng và UE) tất cả các phiên PDU, mà được kích hoạt bởi UE, trái lại AMF là ở trạng thái không hoạt động.

Khi UE được đặt bên ngoài của vùng dịch vụ LADN, và nếu UE khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ cho phiên PDU tương ứng với LADN, thì AMF có thể bao gồm điều khoản từ chối trong thông điệp từ chối dịch vụ. Điều khoản từ chối chỉ báo rằng phiên PDU không được kích hoạt do LADN, mà không sẵn có cho việc sử dụng trong IE kết quả tái kích hoạt phiên PDU.

Nếu IE tình trạng dữ liệu liên kết lên được bao gồm trong thông điệp yêu cầu dịch vụ, thì AMF sẽ thực hiện các bước sau đây:

a) Lệnh SMF tái kích hoạt tài nguyên mặt phẳng người dùng cho ngữ cảnh phiên PDU tương ứng; và

b) Bao gồm IE kết quả tái kích hoạt phiên PDU trong thông điệp chấp nhận dịch vụ để chỉ báo kết quả tái kích hoạt mặt phẳng người dùng của phiên PDU, mà được yêu cầu để được tái kích hoạt bởi UE.

Nếu IE tình trạng phiên PDU được cho phép được bao gồm trong thông điệp yêu cầu dịch vụ và nếu ít nhất một phiên PDU có thể được tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP, thì AMF có thể thực hiện các bước sau đây:

a) Thông báo tài nguyên mặt phẳng người là để được kích hoạt tới SMF, mà chỉ báo dữ liệu liên kết xuống mà có thể được tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP và đang chờ;

b) Thông báo rằng việc tái kích hoạt tài nguyên mặt phẳng người dùng cho ngữ cảnh phiên PDU tương ứng không thể được thực hiện đến SMF, mà chỉ báo dữ liệu liên kết xuống đang chờ, nếu dữ liệu liên kết xuống có thể không được tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP; và

c) Bao gồm IE kết quả tái kích hoạt phiên PDU trong thông điệp chấp nhận dịch vụ để chỉ báo ngữ cảnh phiên PDU được tái kích hoạt thành công.

Nếu thông điệp yêu cầu dịch vụ là để thay thế dịch vụ khẩn cấp, thì AMF kích hoạt thủ tục dự phòng dịch vụ khẩn cấp.

II-7. Ví dụ thứ bảy: tình trạng phiên PDU được cho phép

Nếu thông điệp yêu cầu dịch vụ được truyền như phản hồi việc phân trang hoặc thông báo liên quan đến truy cập phi 3GPP, thì IE này sẽ được bao gồm thậm chí nếu không có phiên PDU mà có thể được kích hoạt thông qua truy cập 3GPP.

Mục đích (hoặc đối tượng) của IE tình trạng phiên PDU được cho phép là để thông báo mạng về phiên PDU liên quan đến truy cập phi 3GPP mà có thể tái kích hoạt tài nguyên mặt phẳng người dùng thông qua truy cập 3GPP. IE này sẽ được bao gồm thậm chí nếu không có phiên PDU mà có thể được tái kích hoạt thông qua truy cập 3GPP.

Tình trạng phiên PDU được cho phép là IE thông tin loại 4 có độ dài tối thiểu là 4 octet và độ dài tối đa là 34 octet.

Bảng sau đây bao gồm IE tình trạng phiên PDU được cho phép.

Bảng 7

8	7	6	5	4	3	2	1	
IEI tình trạng phiên PDU được cho phép								octet 1
Độ dài của các nội dung tình trạng phiên PDU được cho phép								octet 2
PSI (7)	PSI (6)	PSI (5)	PSI (4)	PSI (3)	PSI (2)	PSI (1)	PSI (0)	octet 3
PSI (15)	PSI (14)	PSI (13)	PSI (12)	PSI (11)	PSI (10)	PSI (9)	PSI (8)	octet 4
0	0	0	0	0	0	0	0	
Dự phòng								octet 5* - 34*

Bảng sau đây thể hiện IE tình trạng phiên PDU được cho phép.

Bảng 8

PSI(x) sẽ được lập mã như sau:
PSI(0) – PSI(4):
Từ bit 1 đến bit 5 của octet 3 là dự phòng và sẽ được lập mã là không (0).
PSI(5) – PSI(15):
0 chỉ báo rằng các tài nguyên mặt phẳng người dùng của phiên PDU tương ứng không được cho phép để được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP.
1 chỉ báo rằng các tài nguyên mặt phẳng người dùng của phiên PDU tương ứng có thể được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP.
Nếu không có phiên PDU có thể được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP, thì tất

cả bit trong PSI(5) – PSI(15) sẽ được lập mã là không. Tất cả các bit trong octet 5 đến 34 là dự phòng và sẽ được lập mã là không, nếu octet tương ứng được bao gồm trong phần tử thông tin.

Các phương án được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi phần cứng. Phần mô tả của các phương án này sẽ được cung cấp với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của UE và mạng theo phương án của sáng chế.

Như được thể hiện ở Fig.8, UE 100 bao gồm khối lưu trữ 101, bộ điều khiển 102, và bộ thu phát 103. Ngoài ra, nút mạng có thể bao gồm một trong số AMF, SMF, NEF, và AF. Nút mạng có thể bao gồm khối lưu trữ 511, bộ điều khiển 512, và bộ thu phát 513.

Các khối lưu trữ lưu phương pháp được mô tả ở trên.

Các bộ điều khiển điều khiển các khối lưu trữ và các bộ thu phát, tương ứng. Cụ thể, các bộ điều khiển xử lý các phương pháp ở trên được lưu trữ trong các khối lưu trữ, tương ứng. Ngoài ra, các bộ điều khiển truyền các tín hiệu ở trên thông qua bộ thu phát.

Sáng chế được thể hiện ở trên được mô tả dựa vào ví dụ của phương án ưu tiên của sáng chế. Tuy nhiên, bởi vì phạm vi của sáng chế sẽ không bị giới hạn chỉ ở phương án cụ thể, như được mô tả ở trên, nên sẽ được hiểu rằng sáng chế có thể được điều chỉnh, thay đổi, hoặc cải tiến ở các hình thức khác nhau mà không tách khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế, được đặt ra ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) và bao gồm các bước:

thu, bởi UE, thông điệp phân trang,

trong đó UE được đăng ký trong cả hai truy cập dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) và truy cập phi 3GPP trong cùng mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN),

trong đó thông điệp phân trang bao gồm thông tin loại truy cập được sử dụng để biểu diễn truy cập phi 3GPP,

khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE,

trong đó thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE được khởi đầu bằng cách truyền thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách của các phiên đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) được cho phép, và

trong đó dựa vào việc không có phiên PDU cần được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP, thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách trống của các phiên PDU được cho phép.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

lập mã tất cả các bit của các bộ định danh phiên PDU (PDU session identifier - PSI) trong danh sách của các phiên PDU được cho phép là không (0), theo đó tạo ra danh sách trống của các phiên PDU được cho phép.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó UE là ở trạng thái chạy không trong cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó danh sách trống của các phiên PDU được cho phép bao gồm không có PSI được sử dụng cho chức năng quản lý truy cập và tính di động (access and mobility management function - AMF) để thông báo chức năng quản lý phiên (session management function - SMF) rằng UE có thể tiếp cận được nhưng đã không chấp nhận để tái kích hoạt phiên PDU.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa vào việc phiên PDU trên truy cập phi 3GPP là để được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP, danh sách của các phiên PDU được cho phép bao gồm PSI của phiên PDU.

6. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) để khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ, UE bao gồm:

bộ thu phát; và

bộ xử lý được định cấu hình để điều khiển bộ thu phát,

trong đó bộ xử lý thu, thông qua bộ thu phát, thông điệp phân trang,

trong đó UE được đăng ký trong cả truy cập dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) và truy cập phi 3GPP trong cùng mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN),

trong đó thông điệp phân trang bao gồm thông tin loại truy cập được sử dụng để biểu diễn truy cập phi 3GPP,

trong đó bộ xử lý khởi đầu thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE,

trong đó thủ tục yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi UE được khởi đầu bằng cách truyền thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách của các phiên đơn vị dữ liệu giao thức được cho phép (protocol data unit - PDU), và

trong đó dựa vào việc không có phiên PDU mà để được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP, thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách trống của các phiên PDU được cho phép.

7. UE theo điểm 6, trong đó bộ xử lý lập mã tất cả các bit của các bộ định danh phiên PDU (PDU session identifier - PSI) trong danh sách của các phiên PDU được cho phép là không (0), theo đó tạo ra danh sách trống của các phiên PDU được cho phép.

8. UE theo điểm 6, trong đó UE là ở trạng thái chạy không trong cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP.

9. UE theo điểm 6, trong đó danh sách trống của các phiên PDU được cho phép bao gồm không có PSI được sử dụng cho chức năng quản lý truy cập và tính di động (access and mobility management function - AMF) để thông báo chức năng quản lý phiên (session

management function - SMF) rằng UE có thể tiếp cận được nhưng đã không được chấp nhận để tái kích hoạt phiên PDU.

10. UE theo điểm 6, trong đó, dựa vào việc phiên PDU trên truy cập phi 3GPP là để được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP, danh sách của các phiên PDU được cho phép bao gồm PSI của phiên PDU.

11. Nút chức năng quản lý truy cập và tính di động (Access and mobility management function - AMF), nút AMF bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ máy tính có thể kết nối theo cách có thể hoạt động được với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, thực hiện các hoạt động bao gồm:

truyền thông điệp phân trang cho thiết bị người dùng (user equipment - UE),

trong đó UE được đăng ký trong cả truy cập dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) và truy cập phi 3GPP trong cùng mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network - PLMN),

trong đó thông điệp phân trang bao gồm thông tin loại truy cập được sử dụng để biểu diễn truy cập phi 3GPP,

thu, từ UE, thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách của các phiên khối dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) được cho phép,

trong đó dựa vào việc thông điệp yêu cầu dịch vụ bao gồm danh sách trống của các phiên PDU được cho phép, không có phiên PDU nào cần được tái kích hoạt trên truy cập 3GPP.

12. Nút AMF theo điểm 11, trong đó tất cả các bit của các bộ định danh phiên PDU (PDU session identifier - PSI) trong danh sách của các phiên PDU được cho phép được lập mã với không (0).

13. Nút AMF theo điểm 11, trong đó UE là ở trạng thái chạy không trong cả truy cập 3GPP và truy cập phi 3GPP.

14. Nút AMF theo điểm 11, nút này còn bao gồm:

thông báo chức năng quản lý phiên (session management function - SMF) rằng UE có thể tiếp cận được nhưng đã không chấp nhận đề tái kích hoạt phiên PDU, dựa vào danh sách trống của các phiên PDU được cho phép bao gồm không có PSI.

Fig.1

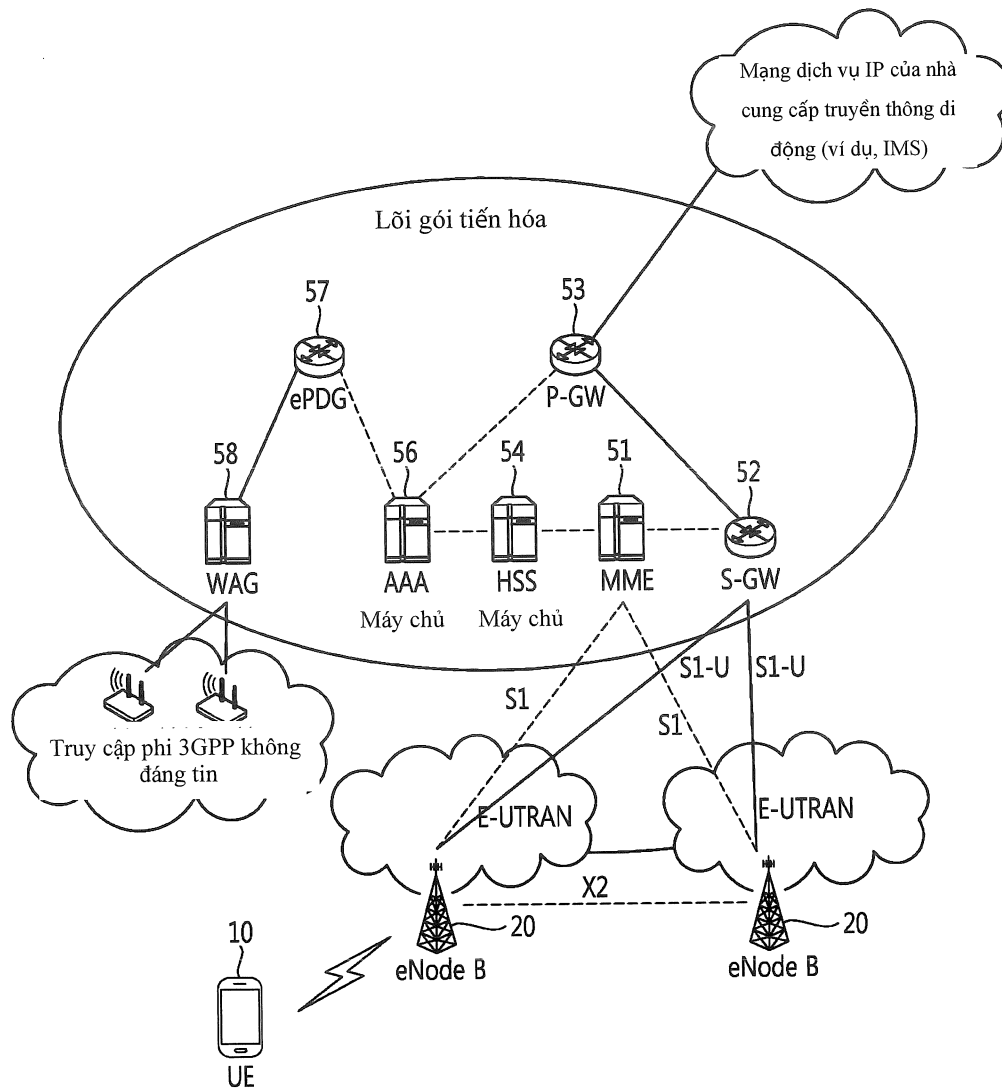


Fig.2

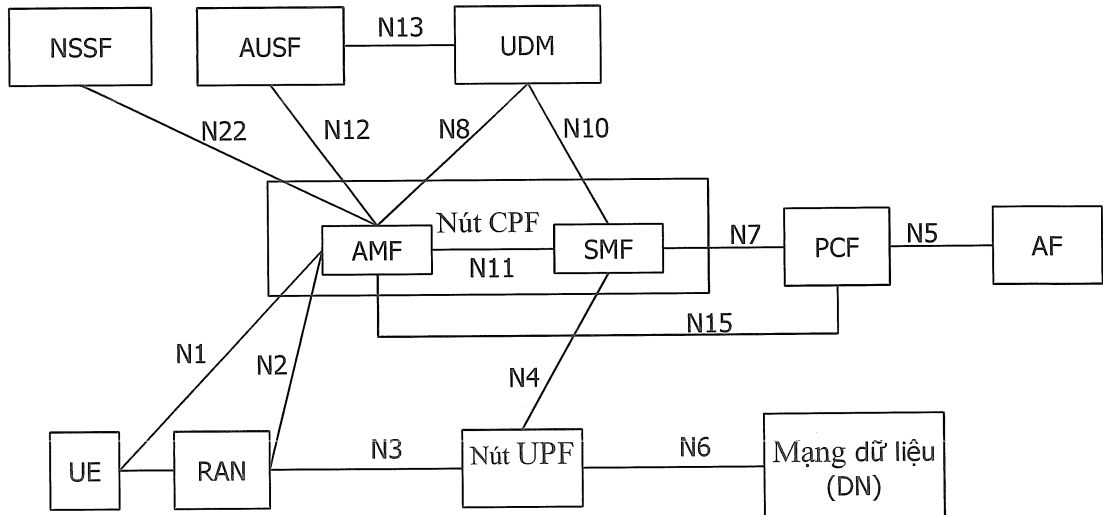


Fig.3a

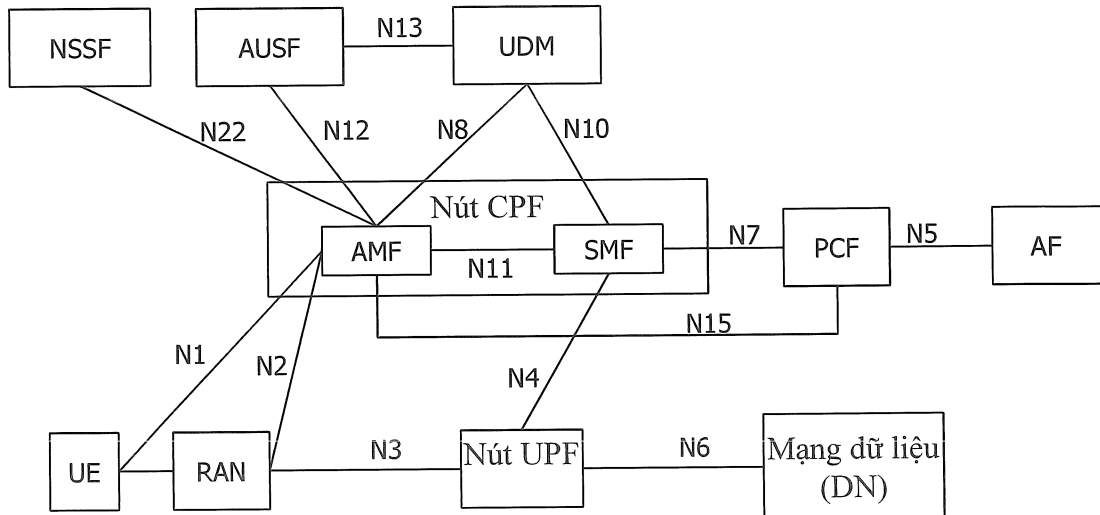
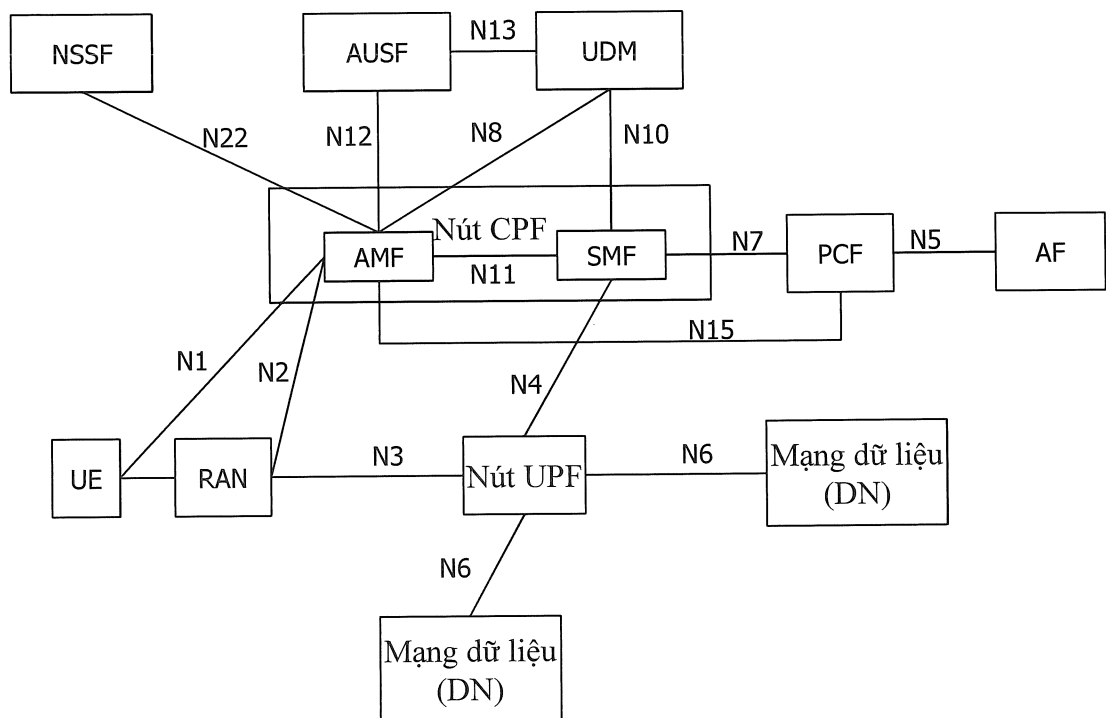


Fig.3b



The diagram illustrates a network architecture with two domains: VPLMN (Visited Public Land Mobile Network) and HPLMN (Home Public Land Mobile Network), separated by a dashed vertical line.

VPLMN Components:

- UE (User Equipment):** Connected to RAN and Nút CPF via interface N1.
- RAN (Radio Access Network):** Connected to UE and Nút CPF via interface N2.
- Nút CPF (Control Plane Function):** A central node containing **AMF (Access and Mobility Management Function)** and **SMF (Session Management Function)**. It is connected to Nút UPF via interface N4.
- Nút UPF (User Plane Function):** Connected to Nút CPF and the **Mạng dữ liệu (DN) (Data Network)** via interface N6.
- Mạng dữ liệu (DN):** The data network.

HPLMN Components:

- AUSF (Authentication Server Function):** Connected to UDM via interface N13.
- UDM (Unified Data Management):** Connected to AUSF, Nút CPF (via N8), and vPCF (via N10).
- hPCF (Home Policy Control Function):** Connected to vPCF via interface N24.
- AF (Application Function):** Connected to vPCF via interface N5.
- vPCF (Visited Policy Control Function):** Connected to SMF (via N7) and AF (via N5).

Interfaces:

- N1:** UE to RAN.
- N2:** RAN to Nút CPF.
- N3:** RAN to Nút UPF.
- N4:** Nút CPF to Nút UPF.
- N6:** Nút UPF to Mạng dữ liệu (DN).
- N7:** SMF to vPCF.
- N8:** UDM to Nút CPF.
- N10:** UDM to vPCF.
- N11:** AMF to SMF.
- N12:** Nút CPF to AUSF.
- N13:** AUSF to UDM.
- N15:** SMF to vPCF.
- N24:** vPCF to hPCF.
- N22:** Nút CPF to NSSF.

Other Elements:

- NSSF (Network Slice Selection Function):** Connected to Nút CPF via interface N22.

The diagram illustrates a network architecture split into two domains: VPLMN (Visited Public Land Mobile Network) on the left and HPLMN (Home Public Land Mobile Network) on the right, separated by a vertical dashed line.

VPLMN Components and Connections:

- vNSSF** (Visited Network Slice Selection Function) connects to **AMF** via interface **N22**.
- vPCF** (Visited Policy Control Function) connects to **AMF** via interface **N15** and to **UDM** via interface **N24**.
- AMF** (Access and Management Function) is part of the **Nút CPF** (CPF Node) and connects to **UE** via **N1** and to **Nút UPF** via **N2**.
- V-SMF** (Visited Session Management Function) connects to **AMF** via **N11** and to **Nút UPF** via **N4**.
- UE** (User Equipment) connects to **RAN** (Radio Access Network) via **N1**.
- RAN** connects to **Nút UPF** via **N3**.
- Nút UPF** (UPF Node) connects to the **Nút UPF** in HPLMN via interface **N9**.

HPLMN Components and Connections:

- AUSF** (Authentication Server Function) connects to **UDM** via interface **N13**.
- UDM** (Unified Data Management) connects to **H-SMF** via interface **N10** and to **H-PCF** via interface **N8**.
- H-SMF** (Home Session Management Function) connects to **Nút UPF** via interface **N16** and to **H-PCF** via interface **N7**.
- H-PCF** (Home Policy Control Function) connects to **AF** (Application Function) via interface **N5**.
- Nút UPF** connects to **Mạng dữ liệu (DN)** (Data Network) via interface **N6**.
- H-SMF** also connects to **Nút UPF** via interface **N4**.

External and Other Connections:

- hNSSF** (Home Network Slice Selection Function) connects to **UDM** via interface **N2x**.
- AF** (Application Function) connects to **H-PCF** via interface **N5**.

Fig.5a

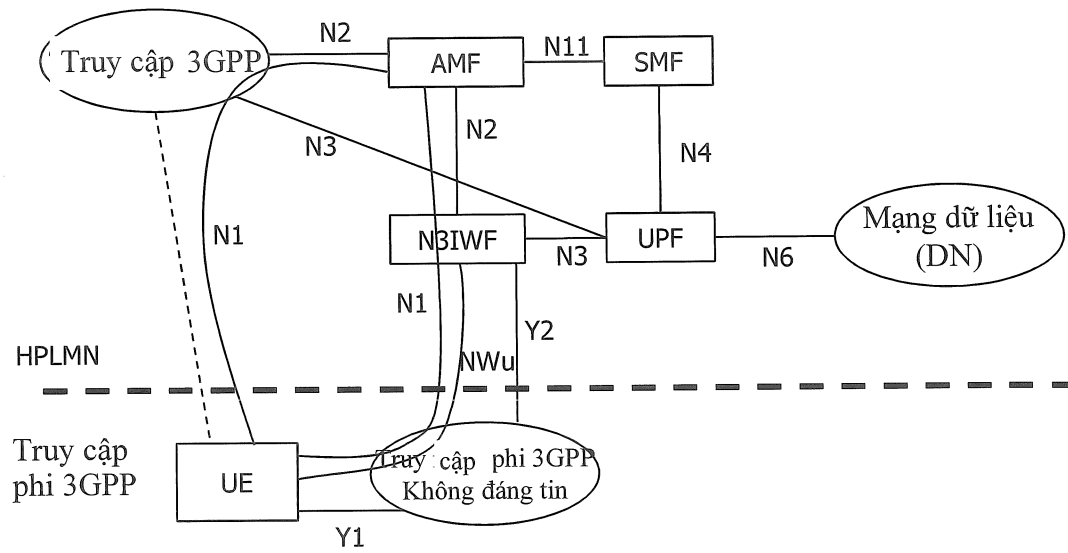


Fig.5b

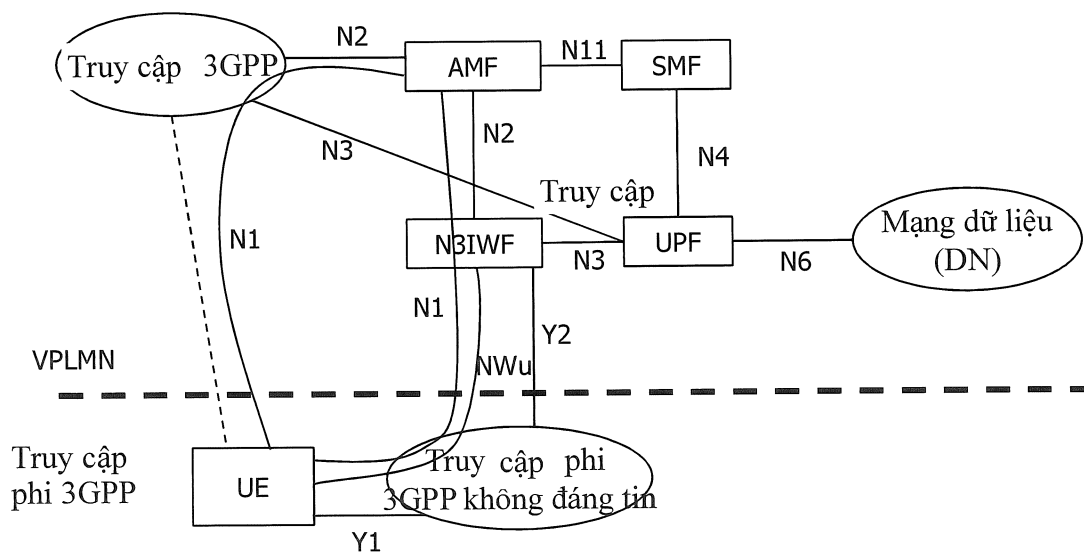


Fig.5c

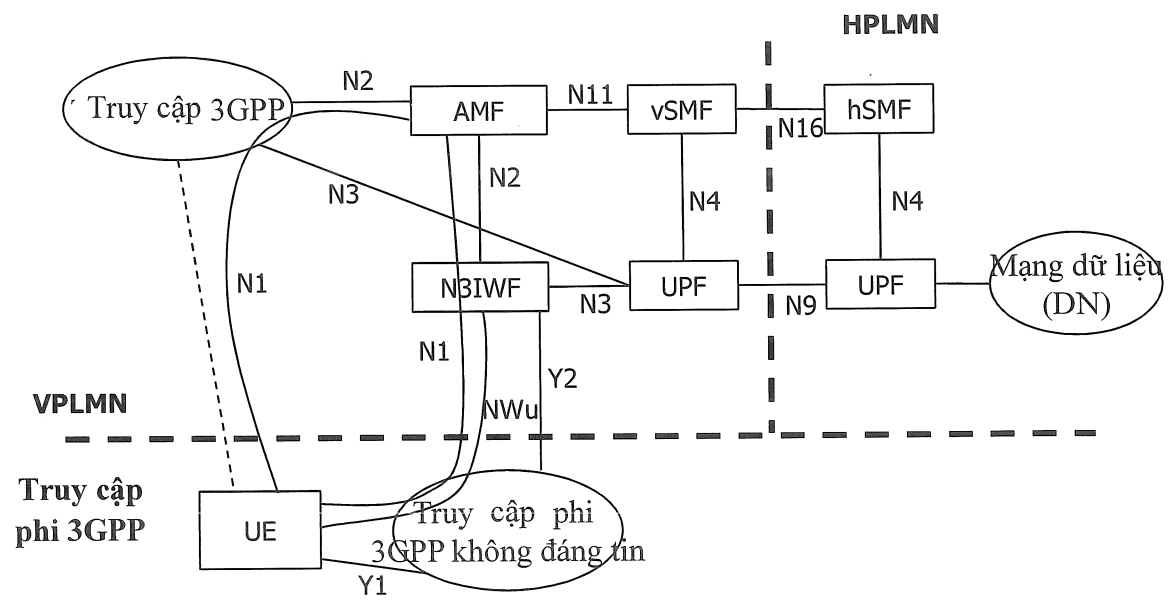


Fig. 5d

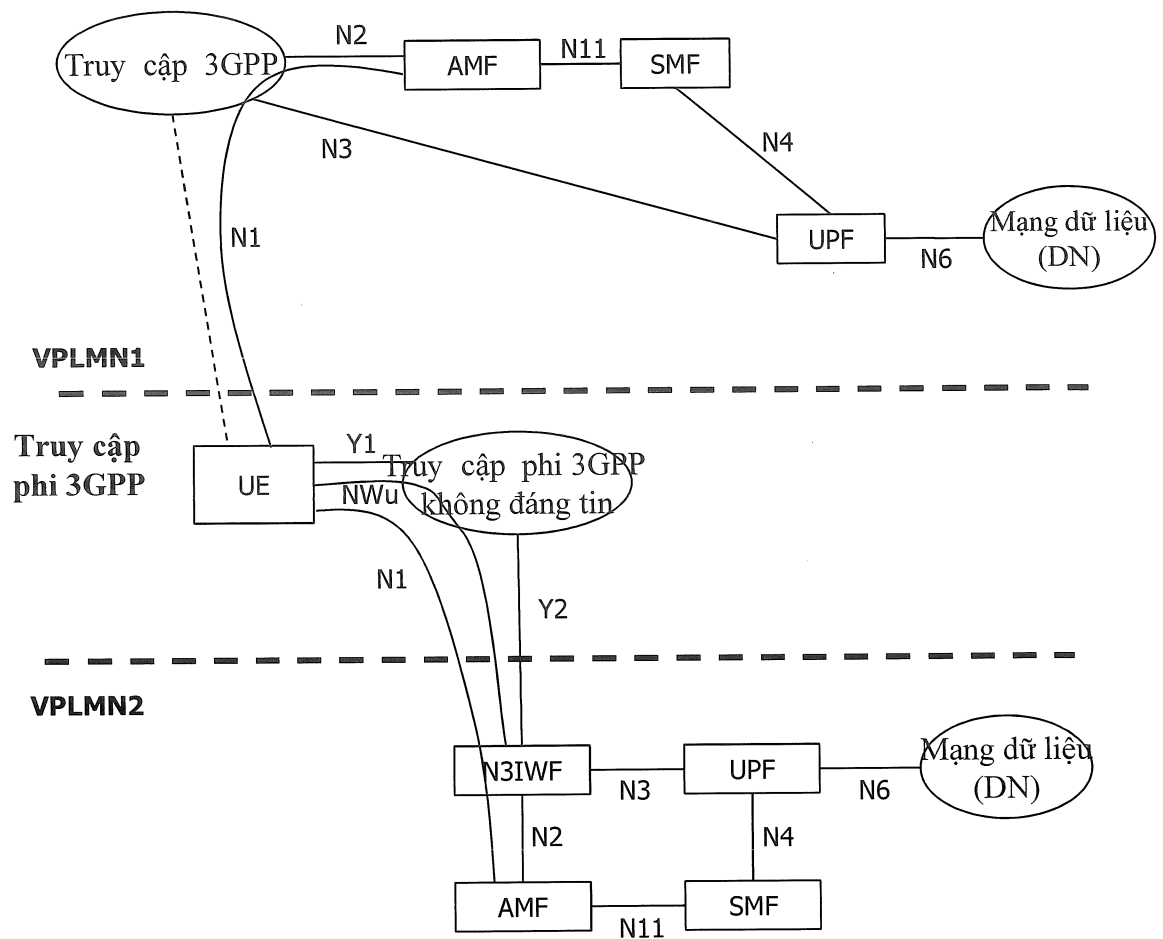


Fig.5e

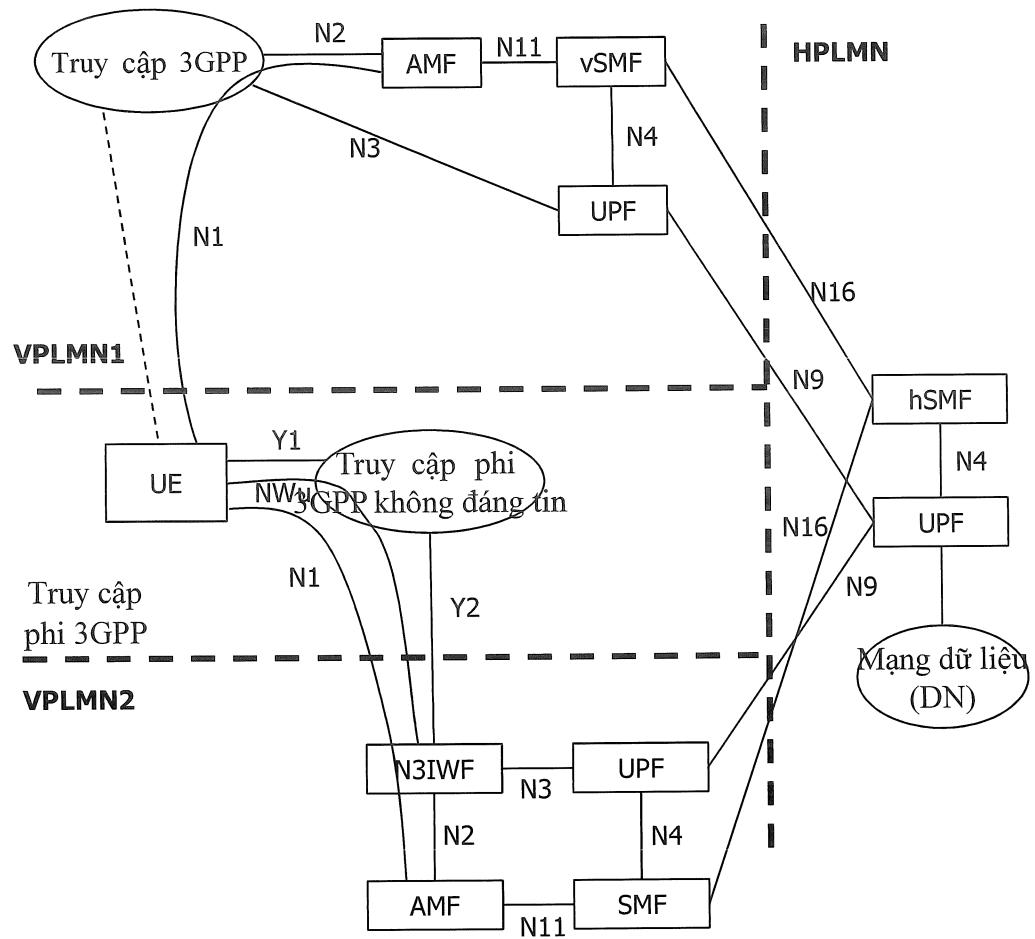


Fig.5f

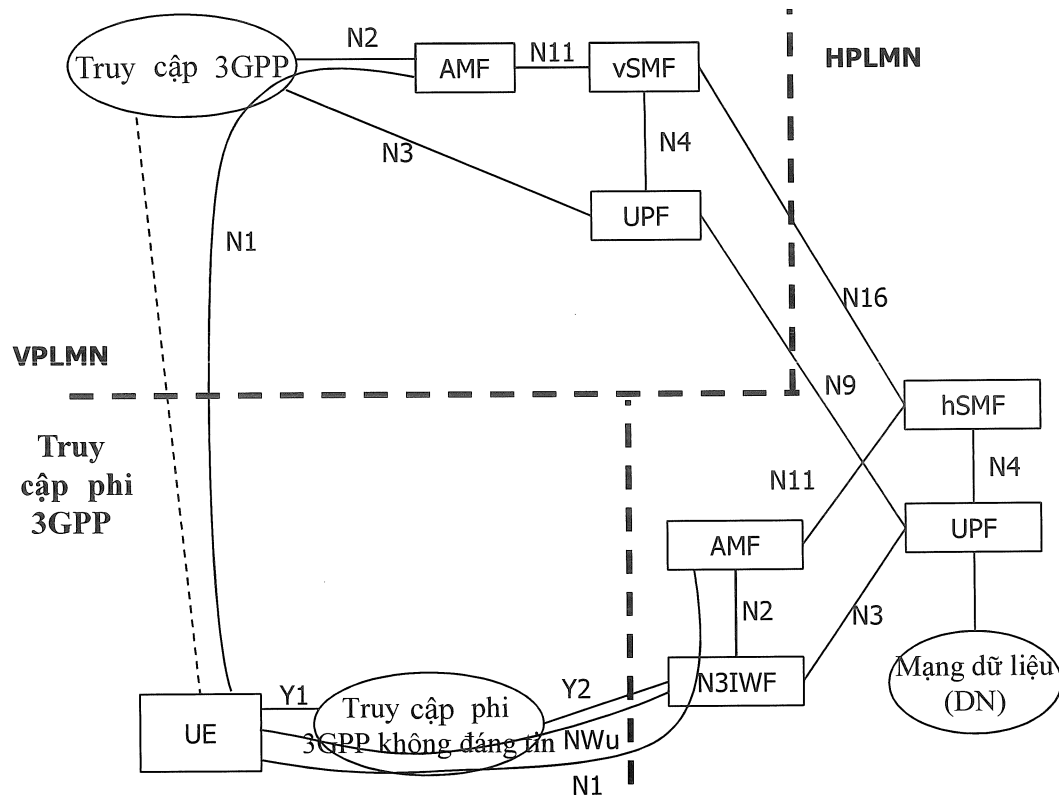


Fig.6

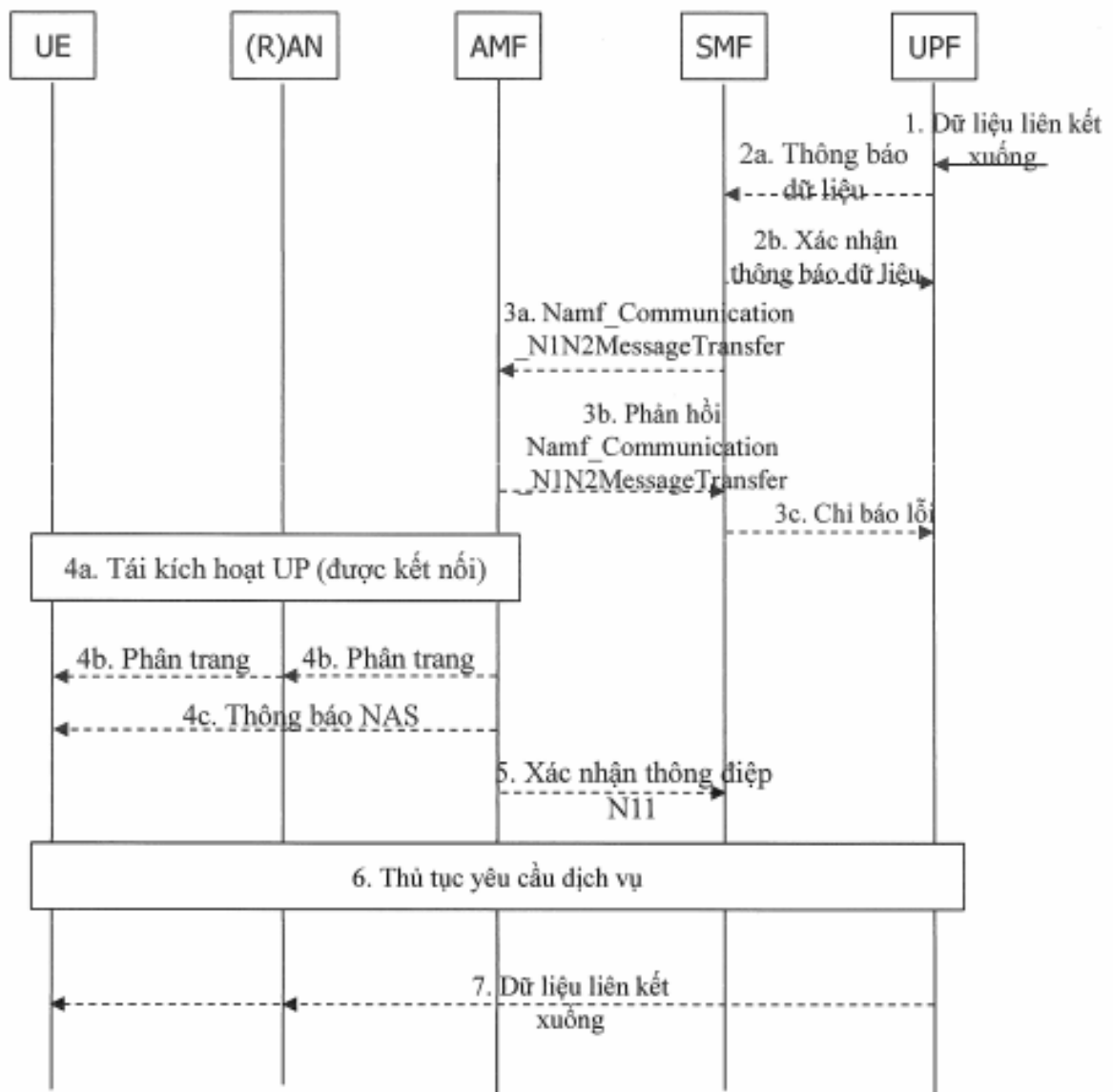


Fig.7

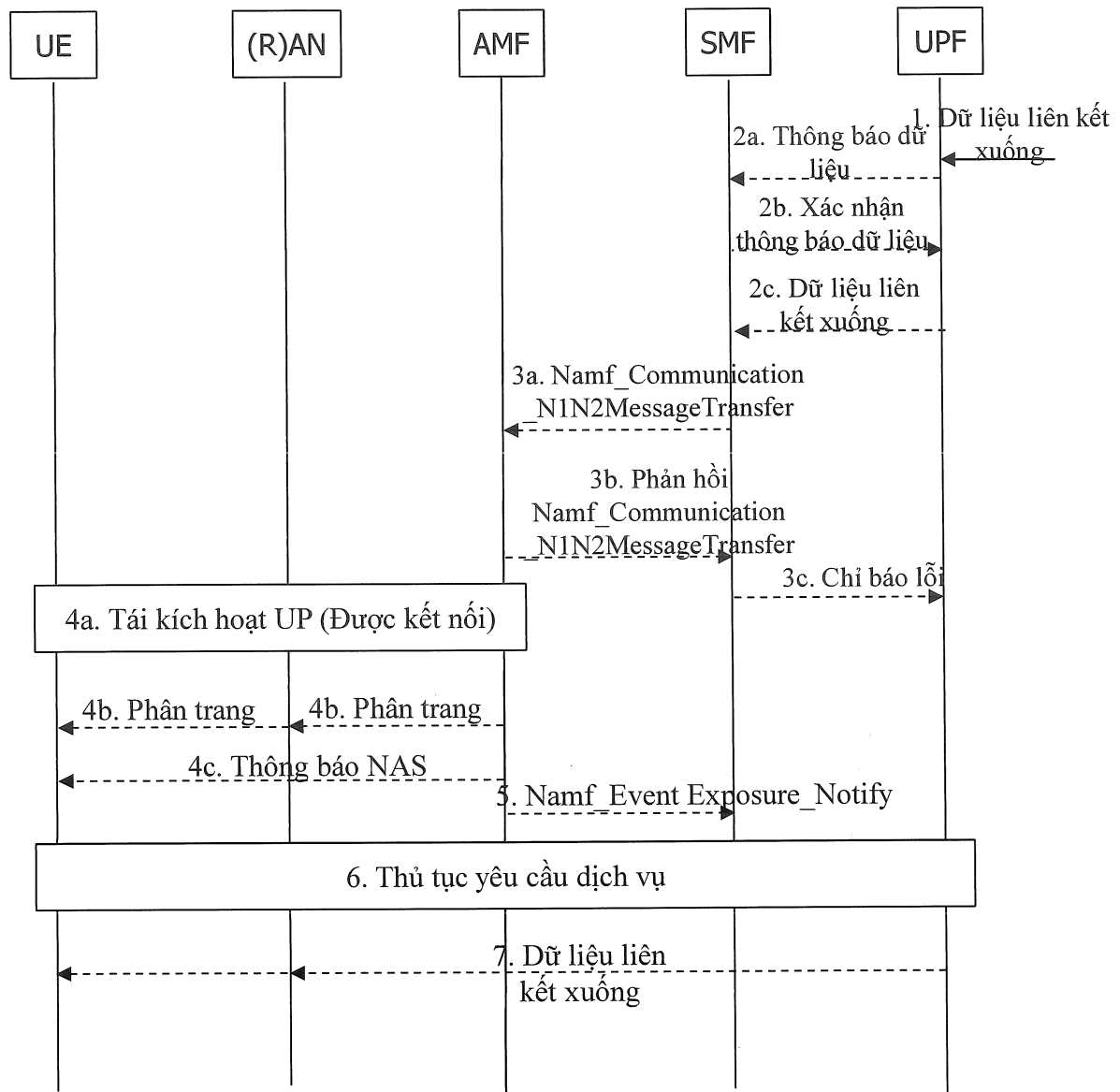


Fig.8

