



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

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

(11)



1-0048443

(51)⁷ H04W 4/02

(13) B

(21) 1-2019-02146

(22) 05/01/2018

(86) PCT/CN2018/071632 05/01/2018

(87) WO 2018/127148 12/07/2018

(30) 62/442,857 05/01/2017 US; 62/455,368 06/02/2017 US; 62/459,985 16/02/2017 US;
62/473,274 17/03/2017 US; 62/477,384 27/03/2017 US; 62/487,960 20/04/2017 US;
62/491,529 28/04/2017 US; 62/522,040 19/06/2017 US; 15/832,103 05/12/2017 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/06/2020 387A

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

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

(72) LI, Xu (CA); DAO, Ngoc Dung (CA).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ CHỨC NĂNG VÀ HỆ THỐNG QUẢN LÝ THÔNG
BẢO ĐƯỢC ĐĂNG KÝ VÀ PHƯƠNG TIỆN BẤT BIẾN ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY
TÍNH

(21) 1-2019-02146

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp mà nhờ đó thông tin quản lý mặt phẳng người dùng (UP) được trao đổi giữa khối chức năng ứng dụng (AF) hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng và chức năng quản lý lát (SMF) được tạo cấu hình để quản lý các luồng lưu lượng trong lát được quy định của mạng. Việc trao đổi thông tin quản lý UP có thể được khởi tạo từ AF hoặc SMF. Trong trường hợp thông tin được khởi tạo từ AF, thông tin quản lý UP được cung cấp bởi AF có thể bao gồm các yêu cầu lưu lượng của các ứng dụng được hỗ trợ bởi AF. Trong trường hợp việc trao đổi thông tin được khởi tạo từ SMF, thông tin quản lý UP được cung cấp bởi SM có thể bao gồm các sự kiện hoặc thông tin chính sách khai thác mạng, và AF có thể phản hồi với thông tin về các yêu cầu lưu lượng của các ứng dụng được hỗ trợ bởi AF.

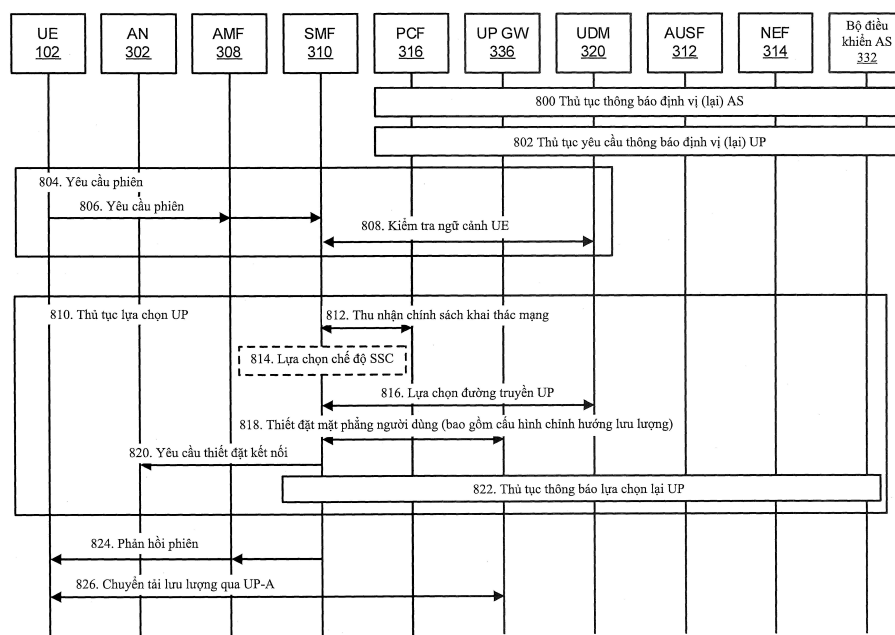


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực quản lý phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) trong các hệ thống quản lý mạng và kết nối mạng truyền thông, và cụ thể là đến các hệ thống và phương pháp quản lý phiên PDU cho phép quản lý phiên đơn vị dữ liệu giao thức thân thiện ứng dụng và nhận biết ứng dụng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Báo cáo kỹ thuật dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP) được đánh số TR 23.799 và có tiêu đề “Study on Architecture for Next Generation System,” phiên bản 0.8.0, tháng 9 năm 2016 (sau đây được đề cập đến như là TR 23.799), thể hiện một cách tiếp cận đến việc cấu hình kiến trúc hệ thống dùng cho các mạng di động thế hệ tiếp theo, cũng được đề cập đến như các mạng thế hệ thứ 5 (5G). Như được đề xuất trong các tài liệu tham chiếu nêu trên, mạng có thể được phân chia logic thành mặt phẳng điều khiển (CP) hỗ trợ chức năng điều khiển mạng và mặt phẳng người dùng (UP) hỗ trợ lưu lượng dữ liệu được truyền thông giữa thiết bị người dùng (UE), các máy chủ, và các khối chức năng mạng khả dụng trên mạng. Theo một số phương án, mặt phẳng quản lý có thể cũng được xác định. Cần hiểu rằng các mặt phẳng khác nhau là các cấu trúc logic. Trong nhiều trường hợp, các nút và các chức năng nằm trong mạng có thể sử dụng cùng các kết nối và phần mềm vật lý, mặc dù chúng được xem là khác biệt về mặt logic.

Truyền thông giữa các thiết bị được kết nối, chẳng hạn như UE và các máy chủ, được quản lý bởi CP. Không giống như các mạng truyền thông hiện thời, với các phiên PDU có thời gian tồn tại ngắn cố định được thiết lập giữa các điểm cuối, trong các mạng thế hệ tiếp theo, có đề xuất là các phiên PDU có thể

duy trì trong các khoảng thời gian tương đối dài hơn mà trong đó các thông số phiên PDU thời gian có thể cần phải được thay đổi.

Do đó, cần phải có phương pháp và thiết bị phục vụ các thiết bị truyền thông không dây di động trong các mạng truyền thông không dây chẳng hạn như các mạng 5G được đề xuất, trong đó các phiên PDU có thể ít nhất là một trong số được tạo cấu hình và được cập nhật để phản ánh các thông số phiên PDU hiện thời chẳng hạn như vị trí hệ thống ứng dụng hoặc việc lựa chọn UP.

Ảo hóa chức năng mạng (NFV) là khái niệm kiến trúc mạng sử dụng các công nghệ ảo hóa IT để tạo toàn ra bộ lớp của các khối chức năng mạng được ảo hóa thành các khối hợp nhất mà có thể được kết nối với nhau hoặc với các thực thể khác, hoặc có thể được xâu chuỗi với nhau, để tạo ra các dịch vụ truyền thông. NFV dựa vào, nhưng khác với, các kỹ thuật ảo hóa máy chủ truyền thống, chẳng hạn như các kỹ thuật ảo hóa máy chủ được sử dụng trong các doanh nghiệp IT. Chức năng mạng được ảo hóa (VNF) có thể bao gồm một hoặc nhiều máy ảo (các VM) hoạt động các quy trình xử lý và phần mềm khác nhau, ở trên các máy chủ số lượng lớn chuẩn, các bộ chuyển mạch và các thiết bị lưu trữ, hoặc ngay cả cơ sở hạ tầng điện toán đám mây, thay vì có các thiết bị phần cứng tùy chỉnh dùng cho mỗi chức năng mạng. Theo các phương án khác, VNF có thể được cung cấp mà không sử dụng máy ảo thông qua việc sử dụng các kỹ thuật ảo hóa khác bao gồm việc sử dụng các bộ chứa (container). Theo các phương án khác nữa, các thiết bị phần cứng được tùy chỉnh có thể nằm trong cơ sở hạ tầng vật lý được sử dụng cho các mạng ảo khác nhau, và có thể đại diện cho mỗi mạng ảo là phiên bản ảo của chính nó dựa vào việc phân vùng các tài nguyên của thiết bị giữa các mạng. Ví dụ, bộ điều khiển đường biên phiên ảo hóa có thể được khởi tạo trên các tài nguyên hiện có để bảo vệ miền mạng mà không có chi phí và độ phức tạp điển hình của việc thu nhận và lắp đặt các đơn vị bảo vệ mạng vật lý. Các ví dụ khác về các VNF bao gồm các bộ cân bằng tải ảo hóa, các tường lửa, các thiết bị phát hiện lệnh và các thiết bị gia tốc WAN.

Kết cấu khung NFV bao gồm ba thành phần chính:

Các khối chức năng mạng được ảo hóa (VNF) là các cách thực hiện phần mềm của các khối chức năng mạng mà có thể được triển khai trên cơ sở hạ tầng ảo hóa các khối chức năng mạng (NFVI).

Cơ sở hạ tầng ảo hóa các khối chức năng mạng (NFVI) là toàn bộ các thành phần phần cứng và phần mềm cung cấp các tài nguyên mà trên đó các VNF được triển khai. Cơ sở hạ tầng NFV có thể mở rộng đến một số vị trí. Mạng cung cấp khả năng kết nối giữa các vị trí này được xem là một phần của cơ sở hạ tầng NFV.

Kết cấu khung kiến trúc điều phối và quản lý ảo hóa các khối chức năng mạng (Network functions virtualization MANagement and Orchestration, MANO) (kết cấu khung kiến trúc NFV-MANO, ví dụ NFV-MANO được xác định bởi Viện tiêu chuẩn viễn thông châu Âu (ETSI), được đề cập đến như ETSI_MANO hoặc ETSI NFV-MANO) là tập hợp của tất cả các khối chức năng, các kho dữ liệu được sử dụng bởi các khối này, và các điểm tham chiếu và các giao diện mà qua đó các khối chức năng này trao đổi thông tin dùng cho mục đích quản lý và điều phối NFVI và các VNF.

Khối hợp nhất dùng cho cả NFVI và NFV-MANO là các tài nguyên của nền tảng NFV. Các tài nguyên này có thể bao gồm các tài nguyên lưu trữ và xử lý vật lý và ảo, phần mềm ảo hóa và có thể cũng bao gồm các tài nguyên kết nối chẳng hạn như các liên kết truyền thông giữa các trung tâm dữ liệu hoặc các nút cung cấp các tài nguyên lưu trữ và xử lý vật lý. Trong vai trò NFV-MANO của nó, nền tảng NFV bao gồm các bộ quản lý NFVI và VNF và phần mềm ảo hóa hoạt động trên nền tảng phần cứng. Nền tảng NFV có thể được sử dụng để thực hiện các đặc điểm phân cấp sóng mang được sử dụng để quản lý và kiểm tra các thành phần nền tảng, khôi phục từ các sự cố và cung cấp độ an toàn thích hợp – tất cả đều được yêu cầu đối với mạng sóng mang công cộng.

Cấu trúc liên kết được xác định bởi phần mềm (Software-Defined Topology - SDT) là kỹ thuật mạng xác định cấu trúc liên kết mạng logic trong mạng ảo. Dựa vào các yêu cầu của các dịch vụ được bố trí trên mạng ảo, và các

tài nguyên cơ bản khả dụng, các chức năng ảo và các liên kết logic kết nối các chức năng có thể được xác định bởi bộ điều khiển SDT, và cấu trúc liên kết này có thể sau đó được khởi tạo dùng cho thực thể dịch vụ mạng được quy định. Ví dụ, đối với dịch vụ cơ sở dữ liệu dựa vào đám mây, SDT có thể bao gồm các liên kết logic giữa khách hàng và một hoặc nhiều phiên bản của dịch vụ cơ sở dữ liệu. Như tên gọi của nó, SDT sẽ thường được tạo ra bởi bộ điều khiển SDT mà có thể chính là thực thể được ảo hóa trong mạng hoặc lát mạng khác. Việc xác định cấu trúc liên kết logic được thực hiện bởi bộ điều khiển SDT tạo ra bộ mô tả cơ sở hạ tầng dịch vụ mạng (NSI) (NSID) là đầu ra. Có thể sử dụng mô hình hiện có của NSI và bổ sung các trị số thông số vào đó để tạo ra NSLD, hoặc có thể tạo ra mô hình mới và xác định cấu tạo của NSI.

Giao thức được xác định bởi phần mềm (Software Defined Protocol - SDP) là kỹ thuật từ đầu đến cuối (End-to End - E2E) logic mà có thể được sử dụng trong thực thể dịch vụ mạng. SDP cho phép tạo ra ngăn xếp giao thức tùy chỉnh (có thể được tạo ra nhờ sử dụng tập hợp các khối hợp nhất chức năng khả dụng) mà có thể được cung cấp đến các chức năng hoặc các nút khác nhau nằm trong mạng, hoặc lát mạng. Định nghĩa về giao thức dành riêng lát có thể dẫn đến các chức năng hoặc các nút khác nhau nằm trong lát mạng có các thủ tục được xác định để thực hiện khi thu loại gói. Như tên gọi của nó, SDP sẽ thường được tạo ra bởi một hoặc nhiều bộ điều khiển SDP có thể là các chức năng được ảo hóa được khởi tạo trên máy chủ.

Cấp phát tài nguyên được định nghĩa bởi phần mềm (Software-Defined Resource Allocation - SDRA) đề cập đến quy trình cấp phát các tài nguyên mạng dùng cho các sự kết nối logic trong cấu trúc liên kết logic được kết hợp với lát mạng hoặc thực thể dịch vụ được quy định. Trong môi trường ở đó các tài nguyên vật lý của mạng được sử dụng để hỗ trợ các lát mạng, bộ điều khiển SDRA sẽ cấp phát các tài nguyên kết nối, lưu trữ và xử lý của mạng đến các lát mạng khác nhau để đáp ứng tốt nhất các yêu cầu dịch vụ theo thỏa thuận dùng cho mỗi trong số các lát mạng. Điều này có thể dẫn đến việc cấp phát cố định

các tài nguyên, hoặc có thể dẫn đến việc cấp phát được thay đổi động để đáp ứng việc phân bố tạm thời khác nhau của các yêu cầu xử lý và lưu lượng. Như tên gọi của nó, bộ điều khiển SDRA sẽ thường xác định việc cấp phát các tài nguyên, và có thể được thực hiện như chức năng được khởi tạo trên máy chủ.

Tạo tự động mạng định hướng dịch vụ (Service Oriented Network Auto Creation - SONAC) là công nghệ sử dụng các kỹ thuật cấu trúc liên kết được xác định bởi phần mềm (SDT), giao thức được xác định bởi phần mềm (SDP), và cấp phát tài nguyên được xác định bởi phần mềm (SDRA) để tạo ra mạng hoặc mạng ảo dùng cho thực thể dịch vụ mạng được quy định. Bằng cách phối hợp SDT, SDP, SDRA, và theo một số phương án, sự điều khiển mạng được xác định bởi phần mềm (SDN), sự tối ưu hóa và các hiệu quả khác nữa có thể được thu nhận. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển SONAC có thể được sử dụng để tạo ra lát mạng mà trong đó mạng tuân theo dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP) có thể được tạo ra sử dụng cấu trúc hạ tầng được ảo hóa (ví dụ, các VNF và các liên kết logic) để cung cấp dịch vụ mạng ảo (VN). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các tài nguyên được cấp phát đến các VNF và các liên kết logic có thể được điều khiển bởi chức năng loại SDRA của bộ điều khiển SONAC, trong khi cách thức mà trong đó các VNF được kết nối có thể được xác định bởi chức năng loại SDT của bộ điều khiển SONAC. Cách thức mà trong đó các VNF xử lý các gói dữ liệu có thể được xác định bởi chức năng loại SDP của bộ điều khiển SONAC. Bộ điều khiển SONAC có thể được sử dụng để tối ưu hóa việc quản lý mạng, và do đó có thể cũng được xem là bộ tối ưu hóa quản lý mạng (NM).

Khi các sự thể hiện chi tiết về cách thực hiện và các tiêu chuẩn của NFV phát triển, cần phải có các hệ thống và các phương pháp để đảm bảo rằng các thỏa thuận mức dịch vụ (các SLA) có thể được đáp ứng một cách nhất quán và đáng tin cậy.

Trong bản mô tả này, các chữ viết tắt không được định nghĩa một cách cụ thể ở đây sẽ được giải thích phù hợp với các chuẩn kỹ thuật dự án đối tác thế hệ

thứ 3 (3GPP), chẳng hạn như, ví dụ, chuẩn kỹ thuật TS 23.501 V0.3.1 (tháng 3 năm 2017).

Thông tin về tình trạng kỹ thuật này được cung cấp để bộc lộ thông tin mà người nộp đơn tin là có liên quan đến sáng chế. Không có sự thừa nhận nào là cần thiết, cũng không nên được hiểu, rằng bất kỳ trong số các thông tin nêu trên cấu thành kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực gây bất lợi cho sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án của sáng chế là đề xuất các hệ thống và các phương pháp nhằm đảm bảo rằng các thỏa thuận mức dịch vụ (các SLA) có thể được đáp ứng.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, có đề xuất phương pháp quản lý thông báo được đăng ký. Phương pháp bao gồm các bước: thu nhận, bởi khối chức năng quản lý phiên (SMF), thông tin được kết hợp với sự đăng ký thông báo về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại mặt phẳng người dùng (UP) từ khối chức năng ứng dụng (AF); và gửi, bởi SMF, thông báo về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP đến AF, thông báo bao gồm loại thông báo chỉ báo rằng thông báo được gửi trước hoặc sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình.

Theo một phương án của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thông tin từ AF chỉ báo loại thông báo. Theo một phương án khác, thông báo bao gồm vị trí ứng dụng.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, có đề xuất khối chức năng chẳng hạn như khối chức năng quản lý phiên (SMF). Chức năng bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ đọc được bởi máy tính. Bộ nhớ đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý khiến cho SMF được tạo cấu hình để thu nhận, từ khối chức năng ứng dụng (AF), thông tin được kết hợp với ít nhất một trong số sự đăng ký thông báo về việc lựa chọn mặt phẳng người dùng (UP) và sự đăng ký thông báo về việc lựa chọn lại UP; và gửi, qua giao diện mạng đến AF, thông báo về ít nhất một trong số việc lựa chọn UP và việc lựa chọn lại UP,

thông báo bao gồm loại thông báo chỉ báo rằng thông báo được gửi trước hoặc sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình.

Theo một phương án của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin được thu nhận từ AF chỉ báo loại thông báo. Theo một phương án khác, thông báo bao gồm vị trí ứng dụng.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, có đề xuất phương pháp quản lý thông báo được đăng ký. Phương pháp bao gồm các bước: đăng ký, bởi khối chức năng ứng dụng (AF), thông tin về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại mặt phẳng người dùng (UP); và thu, bởi AF, tin nhắn bao gồm loại thông báo chỉ báo tin nhắn được gửi trước hoặc sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình, trong đó tin nhắn được kết hợp với thông tin về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP.

Theo một phương án của khía cạnh thứ ba, việc đăng ký thông báo bao gồm bước gửi bước yêu cầu đăng ký thông báo, yêu cầu bao gồm loại thông báo. Theo một phương án khác, tin nhắn bao gồm vị trí ứng dụng.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, có đề xuất chức năng mạng chẳng hạn như khối chức năng ứng dụng (AF). Chức năng mạng bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ đọc được bởi máy tính. Bộ nhớ đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý khiến cho chức năng mạng được tạo cấu hình để đăng ký thông tin về ít nhất một trong số việc lựa chọn mặt phẳng người dùng (UP) và việc lựa chọn lại UP; và thu tin nhắn bao gồm loại thông báo chỉ báo rằng tin nhắn được gửi trước hoặc sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình, trong đó tin nhắn được kết hợp với thông tin về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP.

Theo một phương án của khía cạnh thứ tư của sáng chế, bộ nhớ đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực hiện bởi bộ xử lý còn khiến cho AF được tạo cấu hình để, đăng ký thông báo bằng cách gửi yêu cầu đăng ký thông báo, yêu cầu bao gồm loại thông báo. Theo một phương án khác, tin nhắn thu được bao gồm vị trí ứng dụng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các phương án được nêu trên có thể được thực hiện kết hợp với phương án mà chúng được mô tả, và có thể được thực hiện kết hợp với các phương án khác của khía cạnh mà cùng với đó chúng được mô tả. Trong một số trường hợp, một phương án có thể được thực hiện kết hợp với các khía cạnh bổ sung ngay cả khi không được mô tả rõ ràng như có thể áp dụng được nêu trên.

Do đó, một khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp mà nhờ đó thông tin quản lý mặt phẳng người dùng (UP) được trao đổi giữa khối chức năng ứng dụng (AF) hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng và chức năng quản lý lát (Slice Management Function - SMF) được tạo cấu hình để quản lý các luồng lưu lượng trong lát được quy định của mạng.

Theo một cách thực hiện, phương pháp được đề xuất dùng cho việc quản lý lưu lượng dữ liệu phiên đơn vị giao thức trên mạng, phương pháp bao gồm thực thể mặt phẳng điều khiển khả dụng trên mạng: thu thông báo vị trí hệ thống ứng dụng (AS) dựa vào giao diện chương trình ứng dụng (API) từ bộ điều khiển AS, thông báo vị trí AS dựa vào API nhận dạng vị trí AS và lưu lượng dữ liệu được kết hợp với vị trí AS được nhận dạng; và, truyền thông báo vị trí AS để định vị AS.

Theo một cách thực hiện, trước khi thực thể mặt phẳng điều khiển truyền thông báo vị trí AS, phương pháp còn bao gồm bước thực thể mặt phẳng điều khiển xác thực bộ điều khiển AS. Việc xác thực bộ điều khiển AS có thể bao gồm bước truyền yêu cầu xác thực đến chức năng máy chủ xác thực (AUSF) khả dụng trên mạng; và, thu phản hồi xác thực từ AUSF chỉ báo kết quả xác thực đáp lại yêu cầu xác thực.

Theo một cách thực hiện, thông báo vị trí AS bao gồm thông báo định vị lại AS mà thay đổi vị trí hiện tại của phiên PDU.

Theo một cách thực hiện, trong đó thông báo vị trí AS bao gồm thông báo vị trí AS thiết lập vị trí của phiên PDU tương lai. Thông báo định vị lại AS có

thể được truyền đến khối chức năng quản lý phiên (SMF) để tạo cấu hình chính hướng lưu lượng dùng cho lưu lượng dữ liệu đến AS được định vị lại.

Theo một cách thực hiện, thông báo vị trí AS được truyền đến khối chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function, viết tắt là PCF) để tạo ra chính sách lựa chọn mặt phẳng người dùng (UP) và chính sách chính hướng lưu lượng dùng cho lưu lượng dữ liệu.

Theo một cách thực hiện, phương pháp được đề xuất dùng cho việc quản lý lưu lượng dữ liệu phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) được trao đổi với thiết bị người dùng (UE) được kết nối đến mạng, phương pháp bao gồm bước thực thể mặt phẳng điều khiển khả dụng trên mạng: thu yêu cầu phiên PDU từ UE; kiểm tra ngữ cảnh UE và cấp quyền yêu cầu phiên dựa vào dữ liệu đăng ký người dùng, và nếu được cấp quyền, phương pháp còn bao gồm bước: lựa chọn và thiết đặt đường truyền mặt phẳng người dùng (UP) dùng cho phiên PDU được yêu cầu; truyền phản hồi yêu cầu phiên PDU đến UE.

Theo một cách thực hiện, yêu cầu phiên PDU bao gồm ID phiên.

Theo một cách thực hiện, yêu cầu phiên PDU bao gồm chế độ SSC được ưu tiên dùng cho phiên PDU được yêu cầu.

Theo một cách thực hiện, yêu cầu phiên PDU bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng chỉ báo yêu cầu phiên PDU được dành riêng cho ứng dụng được kết hợp với ký hiệu nhận dạng ứng dụng.

Mô tả văn tắt các hình vẽ

Các đặc điểm và các hiệu quả của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây, được kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống điện toán 100 có thể được sử dụng cho các thiết bị và phương pháp thực hiện phù hợp với các phương án tiêu biểu của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một cách giản lược kiến trúc của máy chủ tiêu biểu có thể sử dụng được theo các phương án của sáng chế;

Fig.3A là sơ đồ khối minh họa quan điểm dựa vào dịch vụ của kiến trúc hệ thống của mạng lõi 5G;

Fig.3B minh họa phương án về bộ điều khiển hệ thống ứng dụng chịu trách nhiệm về việc định vị, định vị lại, lựa chọn, hoặc lựa chọn lại AS nằm trong mạng AS.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa một cách giản lược việc định vị lại ứng dụng.

Fig.5 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về việc thông báo vị trí hoặc định vị lại AS.

Fig.6 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP.

Fig.7 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục thông báo lựa chọn (lại) UP.

Fig.8 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục thiết lập phiên PDU thân thiện ứng dụng.

Fig.9 thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục lựa chọn lại UP thân thiện ứng dụng dùng cho việc cải biến phiên PDU.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa phương án về kiến trúc mạng.

Fig.11A và Fig.11B là các sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về việc lựa chọn UP ảnh hưởng bởi ứng dụng được thực hiện bởi SMF là một phần của việc thiết lập phiên.

Fig.12A và Fig.12B là các sơ đồ báo hiệu minh họa các phương án về thủ tục lựa chọn lại UP ảnh hưởng bởi ứng dụng.

Fig.13 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục dịch vụ thông báo định vị (lại) ứng dụng.

Fig.14 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về dịch vụ thông báo lựa chọn (lại) UP.

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa các mối tương quan giữa các khối chức năng mặt phẳng người dùng, các ký hiệu nhận dạng truy cập mạng động, và máy chủ ứng dụng để chỉ báo việc lựa chọn ngầm (có thể) của khối chức năng mặt phẳng người dùng thu được từ việc lựa chọn mạng động.

Fig.16 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục thông báo lựa chọn (lại) UP.

Fig.17 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục thiết lập phiên PDU được yêu cầu bởi UE dùng cho việc chuyển vùng và không chuyển vùng có ngắt cục bộ.

Fig.18A và Fig.18B thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về việc tạo cấu hình lại neo phiên PDU do việc định vị lại ứng dụng.

Fig.19 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về phương pháp định vị lại neo phiên PDU dùng cho phiên PDU được dành riêng cho ứng dụng điện toán biên.

Fig.20 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về phương pháp định vị lại neo phiên PDU đối với phiên PDU được chia sẻ bởi các ứng dụng điện toán biên.

Fig.21 là sơ đồ mạng được đơn giản hóa được cung cấp minh họa phương án về việc quản lý được phân đoạn.

Fig.22 là sơ đồ mạng được đơn giản hóa minh họa việc quản lý được phân đoạn phù hợp với các phương án của sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa các quy trình ví dụ tương ứng phù hợp với các phương án của sáng chế;

Fig.24 là sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa các quy trình ví dụ tương ứng phù hợp với các phương án của sáng chế;

Fig.25A – Fig.25C là các sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa các quy trình ví dụ tương ứng phù hợp với các phương án của sáng chế;

Fig.26 là các sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa quy trình ví dụ khác phù hợp với các phương án của sáng chế;

Fig.27A và Fig.27B thể hiện các sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa các quy trình xử lý tương ứng dùng cho việc thông báo quản lý đường truyền UP đến AF phù hợp với các phương án ví dụ của sáng chế; và

Fig.28A và Fig.28B thể hiện sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa quy trình xử lý thay thế dùng cho việc thông báo quản lý đường truyền UP đến AF phù hợp với phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.29A và Fig.29B thể hiện sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa quy trình xử lý thay thế khác nữa dùng cho việc thông báo quản lý đường truyền UP đến AF phù hợp với phương án ví dụ của sáng chế; và

Fig.30 là lưu đồ minh họa quy trình xử lý phù hợp với phương án ví dụ của sáng chế; và

Fig.31 là sơ đồ khối logic minh họa mối tương quan ví dụ giữa vị trí ứng dụng, DNAI và UPF, theo các phương án của sáng chế.

Cần lưu ý rằng xuyên suốt các hình vẽ kèm theo, các đặc điểm giống nhau được nhận dạng bởi các số chỉ dẫn giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả này, thuật ngữ địa chỉ IP đã được sử dụng trong các phương án ví dụ. Cần hiểu rằng theo các phương án khác nhau, các địa chỉ và các ký hiệu nhận dạng khác nhau chẳng hạn như địa chỉ phần mềm, địa chỉ IP, địa chỉ MAC, hoặc địa chỉ khác có thể được sử dụng thay thế cho địa chỉ IP khi thích hợp.

Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống điện toán 100 có thể được sử dụng cho việc thực hiện các thiết bị và phương pháp được bộc lộ ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện hoặc chỉ tập hợp con của các thành phần, và các mức độ kết hợp có thể khác nhau từ thiết bị đến thiết bị. Hơn nữa, thiết bị có thể chứa các thực thể thành phần, chẳng hạn như các bộ phận xử

lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ thu, v.v.. Hệ thống điện toán 100 bao gồm bộ phận xử lý 102. Bộ phận xử lý 102 có thể cũng được đề cập đến như thiết bị điện tử (ED). Theo một số phương án, bộ phận xử lý 102 có thể là thiết bị người dùng (UE), trong khi theo các phương án khác, nó có thể là nền tảng điện toán chẳng hạn như máy chủ điện toán trong môi trường trung tâm dữ liệu. Bộ phận xử lý 102 thường bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) 114, bus 120 và bộ nhớ 108, và có thể cũng bao gồm một cách tùy ý thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 104, bộ điều hợp video 110, và giao diện I/O 112 (được thể hiện bởi các đường nét đứt). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng CPU 114 biểu diễn khả năng xử lý. Theo một số phương án, thay cho CPU thông thường, lõi xử lý dành riêng có thể được bố trí. Ví dụ, bộ phận xử lý đồ họa (GPU) hoặc bộ xử lý được gọi là các bộ xử lý tăng tốc (hoặc các bộ gia tốc xử lý) có thể được bố trí cùng với hoặc thay cho CPU.

CPU 114 có thể bao gồm loại bộ xử lý dữ liệu điện tử bất kỳ. Bộ nhớ 108 có thể bao gồm loại bộ nhớ hệ thống không chuyển tiếp bất kỳ chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), DRAM đồng bộ (SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), hoặc sự kết hợp của chúng. Theo một phương án, bộ nhớ 108 có thể bao gồm ROM dùng để sử dụng khi khởi động, và DRAM dùng để lưu trữ chương trình và dữ liệu dùng cho việc sử dụng trong khi thực hiện các chương trình. Bus 120 có thể là một hoặc nhiều loại bất kỳ trong số các kiến trúc bus nối tiếp bao gồm bus bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, bus ngoại vi, hoặc bus video.

Bộ lưu trữ dung lượng lớn 104 có thể bao gồm loại thiết bị lưu trữ không chuyển tiếp bất kỳ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để khiến cho dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác có thể truy cập được qua bus 120. Bộ lưu trữ dung lượng lớn 104 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều trong số ổ đĩa trạng thái rắn, ổ đĩa mềm, ổ đĩa từ, hoặc ổ đĩa quang.

Bộ điều hợp video 110 và giao diện I/O 112 cung cấp các giao diện tùy chọn để ghép đôi các thiết bị đầu vào và đầu ra ngoại vi với bộ phận xử lý 102. Các ví dụ về các thiết bị đầu vào và đầu ra này bao gồm màn hình 118 được ghép đôi với bộ điều hợp video 110 và thiết bị I/O 116 chẳng hạn như màn hình cảm ứng được ghép đôi với giao diện I/O 112. Các thiết bị khác có thể được ghép đôi với bộ phận xử lý 102, và các giao diện bổ sung hoặc ít giao diện hơn có thể được sử dụng. Ví dụ, giao diện nối tiếp chẳng hạn như bus nối tiếp vạn năng (USB) (không được thể hiện) có thể được sử dụng để cung cấp giao diện cho thiết bị ngoại vi.

Bộ phận xử lý 102 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 106, có thể bao gồm ít nhất một trong số các liên kết có dây, chẳng hạn như cáp Ethernet, và các liên kết không dây để truy cập một hoặc nhiều mạng 122. Các giao diện mạng 106 cho phép bộ phận xử lý 102 truyền thông với các thực thể từ xa qua các mạng 122. Ví dụ, các giao diện mạng 106 có thể cung cấp truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ thu/anten thu. Theo một phương án, bộ phận xử lý 102 được ghép đôi với mạng vùng cục bộ hoặc mạng vùng rộng dùng cho việc xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, chẳng hạn như các bộ phận xử lý khác, Internet, hoặc các thiết bị lưu trữ từ xa.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một cách giản lược kiến trúc của máy chủ điển hình 200 có thể sử dụng được theo các phương án của sáng chế. Dự định rằng máy chủ 200 có thể được thực hiện dưới dạng vật lý như là một hoặc nhiều máy tính, các thiết bị lưu trữ và các bộ định tuyến (bất kỳ hoặc tất cả trong số này có thể được tạo kết cấu phù hợp với hệ thống 100 được nêu trên dựa vào Fig.1) được liên kết với nhau để tạo nên nhóm hoặc mạng cục bộ, và thực hiện phần mềm thích hợp để thực hiện các chức năng được dự định của nó. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận thấy rằng có nhiều sự kết hợp thích hợp của phần cứng và phần mềm mà có thể được sử dụng cho các mục đích của sáng chế, hoặc đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật

hoặc có thể được phát triển trong tương lai. Với lý do này, hình vẽ thể hiện phần cứng máy chủ vật lý không được bao gồm trong bản mô tả này. Thay vào đó, sơ đồ khối trên Fig.2A thể hiện kiến trúc chức năng điển hình của máy chủ 200, cần hiểu rằng kiến trúc chức năng này có thể được thực hiện sử dụng sự kết hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và phần mềm.

Có thể thấy trên Fig.2, máy chủ 200 được minh họa thường bao gồm cơ sở hạ tầng lưu trữ 202 và nền tảng ứng dụng 204. Cơ sở hạ tầng lưu trữ 202 bao gồm các tài nguyên phần cứng vật lý 206 (chẳng hạn như, ví dụ, các tài nguyên xử lý thông tin, chuyển tiếp thông tin và lưu trữ dữ liệu) của máy chủ 200, và lớp ảo hóa 208 thể hiện việc trừu tượng hóa các tài nguyên phần cứng 206 đến nền tảng ứng dụng 204. Chi tiết cụ thể về việc trừu tượng hóa này sẽ tùy thuộc vào các yêu cầu của các ứng dụng được lưu trữ bởi lớp ứng dụng (được mô tả dưới đây). Do đó, ví dụ, ứng dụng cung cấp các chức năng chuyển tiếp lưu lượng có thể được thể hiện với việc trừu tượng hóa các tài nguyên phần cứng 206 làm đơn giản hóa cách thực hiện của các chính sách chuyển tiếp lưu lượng trong một hoặc nhiều bộ định tuyến. Tương tự, ứng dụng cung cấp các khối chức năng lưu trữ dữ liệu có thể được thể hiện với việc trừu tượng hóa các tài nguyên phần cứng 206 tạo điều kiện cho việc lưu trữ và truy xuất dữ liệu (ví dụ sử dụng giao thức truy cập nhanh các dịch vụ thư mục (Lightweight Directory Access Protocol - LDAP)).

Nền tảng ứng dụng 204 cung cấp các tính năng dùng cho việc lưu trữ các ứng dụng và bao gồm bộ quản lý ảo hóa 210 và các dịch vụ nền tảng ứng dụng 212. Bộ quản lý ảo hóa 210 hỗ trợ môi trường lưu trữ và thời gian hoạt động đa khách hàng hiệu quả và linh hoạt dùng cho các ứng dụng 214 bằng cách cung cấp các phương tiện cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (IaaS). Khi hoạt động, bộ quản lý ảo hóa 210 có thể cung cấp độ an toàn và “hộp bảo vệ máy tính khỏi chương trình độc hại” (sandbox) tài nguyên đối với mỗi ứng dụng được lưu trữ bởi nền tảng 204. Mỗi “hộp bảo vệ máy tính khỏi chương trình độc hại” có thể được thực hiện như là máy ảo (VM) 216, hoặc như là bộ chứa được ảo hóa, mà

có thể bao gồm hệ điều hành thích hợp và được điều khiển truy cập vào các tài nguyên phần cứng (được ảo hóa) 206 của máy chủ 200. Các dịch vụ nền tảng ứng dụng 212 cung cấp tập hợp các dịch vụ phần mềm trung gian và các dịch vụ cơ sở hạ tầng đến các ứng dụng 214 được lưu trữ trên nền tảng ứng dụng 204, sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Các ứng dụng 214 từ các nhà cung cấp, các nhà cung cấp dịch vụ, và các bên thứ ba có thể được triển khai và được thực hiện trong máy ảo tương ứng 216. Ví dụ, MANO và SONAC (và các chức năng khác nhau của nó chẳng hạn như SDT, SDP, và SDRA) có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều ứng dụng 214 được lưu trữ trên nền tảng ứng dụng 204 như được nêu trên. Việc truyền thông giữa các ứng dụng 214 và các dịch vụ trên máy chủ 200 có thể được cấu hình một cách thuận tiện theo các quy tắc của kiến trúc định hướng dịch vụ (Service-Oriented Architecture - SOA) đã biết trong lĩnh vực tương ứng.

Các dịch vụ truyền thông 218 có thể cho phép các ứng dụng 214 được lưu trữ trên một máy chủ 200 để truyền thông với các dịch vụ nền tảng ứng dụng 212 (qua các giao diện chương trình ứng dụng được định trước (các API) chẳng hạn) và với nhau (ví dụ qua API dành riêng dịch vụ).

Bộ phận đăng ký dịch vụ 220 có thể cung cấp khả năng hiển thị của các dịch vụ khả dụng trên máy chủ 200. Ngoài ra, bộ phận đăng ký dịch vụ 220 có thể thể hiện tính khả dụng của dịch vụ (ví dụ, trạng thái của dịch vụ) cùng với các phiên bản và các giao diện liên quan. Bộ phận này có thể được sử dụng bởi các ứng dụng 214 để phát hiện và định vị các điểm cuối của dịch vụ mà chúng yêu cầu, và để đưa ra điểm cuối dịch vụ của chúng cho các ứng dụng khác sử dụng.

Điện toán biên di động cho phép các dịch vụ ứng dụng đám mây được lưu trữ dọc theo các thành phần mạng di động, và cũng tạo điều kiện cho việc tận dụng mạng thời gian thực khả dụng và thông tin radio. Các dịch vụ thông tin mạng (NIS) 222 có thể cung cấp các ứng dụng 214 với thông tin mạng mức độ thấp. Ví dụ, thông tin được cung cấp bởi NIS 222 có thể được sử dụng bởi ứng

dụng 214 để tính và đưa ra dữ liệu có ý nghĩa và mức độ cao chẳng hạn như: ID ô mạng, vị trí của thuê bao, tải ô mạng và dẫn hướng thông lượng.

Dịch vụ chức năng giảm tải lưu lượng (Traffic Off-Load Function - TOF) 224 có thể ưu tiên lưu lượng, và các dòng dữ liệu được lựa chọn định tuyến, dựa vào chính sách, các dòng dữ liệu người dùng đến và từ các ứng dụng 214. Dịch vụ TOF 224 có thể được cung cấp đến các ứng dụng 224 theo các cách khác nhau, bao gồm: chế độ truyền qua trong đó lưu lượng (ít nhất một trong số đường lên và đường xuống) được truyền đến ứng dụng 214 có thể kiểm soát, cải biến hoặc định dạng nó và sau đó gửi nó trở lại kết nối mạng dữ liệu gói ban đầu (PDN) (ví dụ, kênh truyền 3GPP); và chế độ điểm cuối trong đó lưu lượng được kết thúc bởi ứng dụng 214 đóng vai trò là máy chủ.

Fig.3A minh họa kiến trúc dựa vào dịch vụ 300 dùng cho mạng lõi thế hệ 5G tiếp theo (5GCN/NGCN/NCN). Phần minh họa này mô tả các kết nối logic giữa các nút và các chức năng, và các kết nối được minh họa của nó sẽ không được giải thích là các kết nối vật lý trực tiếp. ED 102 tạo nên kết nối mạng truy cập radio với nút truy cập (radio) ((R)AN) 302 (có thể là gNodeB (gNB) chẳng hạn), được kết nối đến chức năng mặt phẳng người dùng (UP) (UPF) 304 chẳng hạn như cổng nối UP qua giao diện mạng cung cấp giao diện được xác định chẳng hạn như giao diện N3. UPF 304 cung cấp kết nối logic đến mạng dữ liệu (DN) 306 qua giao diện mạng chẳng hạn như giao diện N6. Kết nối mạng truy cập radio giữa ED 102 và nút (R)AN 302 có thể được đề cập đến như kênh truyền radio dữ liệu (Data Radio Bearer - DRB).

DN 306 có thể là mạng dữ liệu được sử dụng để cung cấp dịch vụ điều hành, hoặc có thể nằm ngoài phạm vi của chuẩn dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP), chẳng hạn như Internet, mạng được sử dụng để cung cấp dịch vụ bên thứ ba, và theo một số phương án, DN 306 có thể biểu diễn tài nguyên hoặc mạng điện toán biên, chẳng hạn như mạng điện toán biên di động (Mobile Edge Computing - MEC).

ED 102 cũng kết nối với chức năng quản lý di động và truy cập (Access and Mobility Management Function - AMF) 308 qua kết nối N1 logic (mặc dù đường truyền vật lý của kết nối là không trực tiếp). AMF 308 chịu trách nhiệm về việc xác thực và cấp quyền các yêu cầu truy cập, cũng như các chức năng quản lý di động. AMF 308 có thể thực hiện các vai trò và các chức năng khác như được xác định bởi tiêu chuẩn kỹ thuật 3GPP (TS) 23.501. Theo quan điểm dựa vào dịch vụ, AMF 308 có thể truyền thông với các khối chức năng mặt phẳng điều khiển mạng lõi khác qua giao diện dựa vào dịch vụ được biểu thị là Namf.

Khối chức năng quản lý phiên (Session Management Function - SMF) 310 là khối chức năng mạng chịu trách nhiệm về việc cấp phát và quản lý các địa chỉ IP được phân định đến ED cũng như việc lựa chọn của UPF 304 (hoặc phiên bản cụ thể của UPF 304) dùng cho lưu lượng được kết hợp với phiên cụ thể của ED 102. Cần hiểu rằng, thường sẽ có nhiều SMF 310 trong mạng 300, mỗi trong số đó có thể được kết hợp với nhóm các ED tương ứng 102, các nút (R)AN 302 hoặc các UPF 304. SMF 310 có thể truyền thông với các chức năng mạng lõi khác, theo quan điểm dựa vào dịch vụ, qua giao diện dựa vào dịch vụ được biểu thị là Nsmf. SMF 310 có thể cũng kết nối đến UPF 304 qua giao diện logic chẳng hạn như giao diện mạng N4.

Khối chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function - AUSF) 312, cung cấp các dịch vụ xác thực đến các khối chức năng mạng khác qua giao diện Nausf dựa vào dịch vụ.

Khối chức năng tiếp xúc mạng (Network Exposure Function - NEF) 314 có thể được triển khai trong mạng để cho phép các máy chủ, các chức năng và các thực thể khác chẳng hạn như các thực thể bên ngoài miền tin cậy có sự tiếp xúc với các dịch vụ và các tính năng nằm trong mạng. Theo một ví dụ này, NEF 314 có thể hoạt động giống như bộ phận chuyển tiếp thông tin (proxy) giữa máy chủ ứng dụng bên ngoài mạng được minh họa và các khối chức năng mạng chẳng hạn như khối chức năng điều khiển chính sách (PCF) 314, SMF 310,

UDM 320, và AMF 308, sao cho máy chủ ứng dụng bên ngoài có thể cung cấp thông tin có thể sử dụng trong việc thiết đặt các thông số được kết hợp với phiên dữ liệu. NEF 314 có thể truyền thông với các khối chức năng mạng khác qua giao diện mạng Nnef dựa vào dịch vụ. NEF 314 có thể cũng có giao diện đến các chức năng không phải 3GPP.

Khối chức năng lưu trữ mạng (Network Repository Function - NRF) 318 cung cấp chức năng khám phá dịch vụ mạng. NRF 318 có thể dành riêng cho mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobility Network - PLMN) hoặc nhà khai thác mạng, mà nó được kết hợp. Khối chức năng khám phá dịch vụ có thể cho phép các khối chức năng mạng và các ED được kết nối đến mạng để xác định vị trí và cách truy cập các khối chức năng mạng hiện có, và có thể thể hiện giao diện dựa vào dịch vụ Nnrf.

PCF 314 truyền thông với các khối chức năng mạng khác qua giao diện Npcf dựa vào dịch vụ, và có thể được sử dụng để cung cấp chính sách và các quy tắc đến các khối chức năng mạng khác, bao gồm các khối chức năng mạng nằm trong mặt phẳng điều khiển. Việc thực thi và ứng dụng các chính sách và các quy tắc không cần thiết phải là trách nhiệm của PCF 314, và thay vào đó thường là trách nhiệm của các khối chức năng mà ở đó PCF 314 truyền chính sách. Theo ví dụ này, PCF 314 có thể truyền chính sách được kết hợp với việc quản lý phiên đến SMF 310. Việc này có thể được sử dụng để cân nhắc cho phép khung chính sách thống nhất mà cách xử lý của mạng cùng với nó có thể được điều chỉnh.

Khối chức năng quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management Function - UDM) 320 có thể thể hiện giao diện Nudm dựa vào dịch vụ để truyền thông với các khối chức năng mạng khác, và có thể cung cấp phương tiện lưu trữ dữ liệu đến các khối chức năng mạng khác. Bộ lưu trữ dữ liệu thống nhất có thể cho phép xem xét quan điểm thống nhất về thông tin mạng có thể được sử dụng để đảm bảo rằng thông tin liên quan nhất có thể được tạo ra khả dụng đối với các khối chức năng mạng khác nhau từ một tài nguyên. Điều này có thể

khuyến cho cách thực hiện của các khối chức năng mạng khác dễ dàng hơn, khi chúng không cần phải xác định loại dữ liệu cụ thể được lưu trữ ở đâu trong mạng. UDM 320 có thể sử dụng giao diện, chẳng hạn như Nudr để kết nối với kho dữ liệu người dùng (User Data Repository - UDR) 322. PCF 314 có thể được kết hợp với UDM 320 vì nó có thể liên quan đến việc yêu cầu và cung cấp thông tin chính sách đăng ký đến UDR, nhưng cần hiểu rằng PCF 314 và UDM 320 thường là các chức năng độc lập.

PCF 314 có thể có giao diện trực tiếp đến UDR 322 hoặc có thể sử dụng giao diện Nudr để kết nối với UDR 322. UDM 320 có thể thu các yêu cầu để truy xuất nội dung được lưu trữ trong UDR 322, hoặc các yêu cầu để lưu trữ nội dung trong UDR 322. UDM 320 thường chịu trách nhiệm về chức năng chẳng hạn như việc xử lý các ủy nhiệm, quản lý vị trí và quản lý đăng ký. UDR 322 có thể cũng hỗ trợ bất kỳ hoặc tất cả trong số quy trình xử lý ủy nhiệm xác thực, xử lý ký hiệu nhận dạng người dùng, cấp quyền truy cập, quản lý di động/đăng ký, quản lý đăng ký, và quản lý dịch vụ tin nhắn ngắn (SMS). UDR 322 thường chịu trách nhiệm về việc lưu trữ dữ liệu được cung cấp bởi UDM 320. Dữ liệu được lưu trữ thường được kết hợp với thông tin hồ sơ chính sách (có thể được cung cấp bởi PCF 314) chi phối các quyền truy cập đến dữ liệu được lưu trữ. Theo một số phương án, UDR 322 có thể lưu trữ dữ liệu chính sách, cũng như dữ liệu đăng ký người dùng mà có thể bao gồm bất kỳ hoặc tất cả trong số ký hiệu nhận dạng đăng ký, các ủy nhiệm an toàn, dữ liệu đăng ký liên quan đến di động và truy cập và dữ liệu liên quan đến phiên.

Khối chức năng ứng dụng (Application Function - AF) 324 biểu diễn chức năng mặt phẳng không phải dữ liệu (cũng được đề cập đến như mặt phẳng không phải người dùng) của ứng dụng được triển khai nằm trong miền khai thác mạng và nằm trong mạng tuân theo 3GPP. AF 324 tương tác với các khối chức năng mạng lõi khác qua giao diện Naf dựa vào dịch vụ, và có thể truy cập thông tin tiếp xúc dung lượng mạng, cũng như cung cấp thông tin ứng dụng để sử dụng trong các quyết định chẳng hạn như việc định tuyến lưu lượng. AF 324 có thể

cũng tương tác với các khối chức năng chẳng hạn như PCF 314 để cung cấp đầu vào dành riêng ứng dụng vào chính sách và các quyết định thực thi chính sách. Cần hiểu rằng trong nhiều tình huống, AF 324 không cung cấp các dịch vụ mạng đến các NF khác, và thay vào đó thường được xem như là người tiêu dùng hoặc người dùng của các dịch vụ được cung cấp bởi các NF khác. Ứng dụng bên ngoài mạng 3GPP có thể thực hiện nhiều trong số các chức năng giống như AF 324 qua việc sử dụng NEF 314.

ED 102 truyền thông với các khối chức năng mạng trong mặt phẳng người dùng (UP) 326, và mặt phẳng điều khiển (CP) 328. UPF 304 là một phần của CN UP 326 (DN 306 nằm bên ngoài 5GCN). Nút (R)AN 302 có thể được xem là một phần của mặt phẳng người dùng, nhưng vì nó không hoàn toàn là một phần của CN, nó không được xem là một phần của CN UP 326. AMF 308, SMF 310, AUSF 312, NEF 314, NRF 318, PCF 314, và UDM 320 là các chức năng nằm trong CN CP 328, và thường được đề cập đến như các khối chức năng mặt phẳng điều khiển. AF 324 có thể truyền thông với các chức năng khác nằm trong CN CP 328 (hoặc trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua NEF 314), nhưng thường không được xem là một phần của CN CP 328.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng có thể có nhiều UPF được kết nối theo chuỗi giữa nút (R)AN 302 và DN 306, và nhiều phiên dữ liệu đến các DN khác nhau có thể được sử dụng thông qua việc sử dụng song song các UPF này.

Fig.3B minh họa một phần của mạng truyền thông không dây 300 trong đó UE 102 được kết nối đến mặt phẳng điều khiển (CP) mạng lõi (CN) 328 và đến mặt phẳng người dùng (UP) CN 326 qua nút truy cập (AN) 302. CN CP 328 bao gồm chức năng quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management - UDM) 320, truyền thông với mặt phẳng quản lý 330.

Bộ điều khiển hệ thống ứng dụng (AS) 332 chịu trách nhiệm về việc định vị, định vị lại, lựa chọn, hoặc lựa chọn lại AS nằm trong mạng AS 334. Bộ

điều khiển AS 332 được kết nối đến CN CP 328 qua khối chức năng tiếp xúc mạng (NEF) 314.

CN CP 328 hoạt động để quản lý vị trí logic của các tài nguyên nằm trong miền 3GPP. Máy chủ ứng dụng, hoặc hệ thống ứng dụng của mạng AS 334 được quản lý bởi bộ điều khiển AS 332. Khả năng chỉnh hướng lưu lượng, hoặc chất lượng liên kết (ví dụ, được đo bởi thông lượng, độ trễ, tải chẳng hạn như các phiên PDU), giữa CN UP 326 và AS được cung cấp đến CN CP 328 bởi các khối chức năng mạng nằm trong mặt phẳng quản lý 330 và thông tin được kết hợp với các khả năng này và các thông số chất lượng kết nối có thể được lưu trữ trong UDM 320. Thông tin khả năng chỉnh hướng lưu lượng có thể được sử dụng bởi CP 328 để thiết lập đường truyền từ đầu đến cuối hiệu quả giữa các bên truyền thông.

CN CP 328 truyền thông với UE 102 được kết nối qua giao diện NG1, và đến AN 302 cung cấp khả năng kết nối qua giao diện NG2. AN 302 truyền thông với CN UP 326 qua giao diện NG3. CN UP 326 được điều khiển bởi CN CP 328 qua giao diện NG4. Các giao diện NG1, NG2, NG3, và NG4 được mô tả chi tiết hơn, và được xác định bởi các chuẩn dải rộng di động 3GPP. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các thay đổi đối với các định nghĩa cụ thể của các giao diện này có thể được thực hiện mà không trệch khỏi sáng chế được bộc lộ ở đây. Các thuật ngữ cụ thể của định nghĩa về các giao diện này có thể được tìm thấy trong các tài liệu truy cập công khai (xem, ví dụ, www.3gpp.org đối với các tài liệu chuẩn hiện thời và trong lịch sử).

CN CP 328 chịu trách nhiệm về việc tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng ở cổng nối (GW) mặt phẳng người dùng (UP) 336 để định tuyến lưu lượng ứng dụng đường lên (UL) đến vị trí AS thích hợp, có khả năng xét đến việc định vị (lại) trong AS có thể.

Mạng AS 334 chịu trách nhiệm về việc chỉnh hướng lưu lượng ứng dụng đường xuống (DL) đến UP GW thích hợp 336 có thể xét đến việc lựa chọn lại trong (UP) có thể.

Việc chỉnh hướng lưu lượng được tiến hành bởi mạng AS 334 có thể được tạo cấu hình bởi bộ điều khiển AS 332. Theo một số phương án, việc chỉnh hướng lưu lượng được tiến hành bởi mạng AS 334 có thể được tạo cấu hình bởi, hoặc được nhận biết qua, các cơ chế quản lý di động mức cao hơn nằm trong chính mạng AS 334. Theo ví dụ trên Fig.3B, đường thẳng nối UP GW 336 đến mạng AS 334 chỉ báo liên kết kết nối CN UP 326 đến mạng AS 334 được nhận biết qua việc chỉnh hướng lưu lượng. Các sơ đồ báo hiệu sau đây theo sáng chế mô tả các cách thực hiện được tập trung vào sự tương tác giữa CN UP 326 và mạng AS 334 để cho phép việc quản lý phiên PDU nhận biết ứng dụng dùng cho lưu lượng ứng dụng sử dụng đường truyền từ đầu đến cuối hiệu quả.

Kiến trúc mạng được minh họa trên Fig.3B, cung cấp giao diện có thể cần thiết để cho phép sự tương tác giữa CP 328 (hoặc các nút và các chức năng nằm trong CP) và bộ điều khiển AS 332. Giao diện này có thể được sử dụng để cho phép quản lý phiên PDU nhận biết ứng dụng dùng cho lưu lượng ứng dụng yêu cầu đường truyền từ đầu đến cuối hiệu quả.

Theo nghĩa rộng, các phương án của sáng chế đề xuất các phương pháp mà nhờ đó thông tin quản lý mặt phẳng người dùng (UP) có thể được trao đổi giữa khối chức năng ứng dụng (AF) hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng và khối chức năng quản lý phiên (SMF). AF thường là chức năng ngoài mạng tuân theo 3GPP (theo một số ví dụ, AF này có thể là máy chủ hoặc tập hợp các máy chủ cung cấp dịch vụ đến các UE được kết nối đến mạng tuân theo 3GPP, trong khi theo các ví dụ khác, AF có thể là chức năng được khởi tạo nằm trong môi trường điện toán biên di động bên ngoài mạng lõi tuân theo 3GPP hoặc bên ngoài RAN tuân theo 3GPP). Theo một số phương án, AF được đề cập đến như bộ điều khiển AS. AF có thể là chức năng bên ngoài phạm vi của chuẩn 3GPP. AF có thể được khởi tạo trên máy chủ ứng dụng bên ngoài mạng lõi 3GPP, và có thể

hoạt động như bộ điều khiển chịu trách nhiệm về các chức năng chẳng hạn như định vị (lại) AS (hoặc, lựa chọn (lại) AS) nằm trong DN cục bộ.

SMF là khối chức năng mạng tuân theo 3GPP, thường nằm trong mặt phẳng điều khiển (CP), được tạo cấu hình để quản lý các luồng lưu lượng thường nằm trong lát mạng được quy định. Nói một cách đơn giản, việc trao đổi của thông tin quản lý UP được kết hợp với luồng lưu lượng cụ thể có thể được khởi tạo từ hoặc AF được kết hợp với luồng lưu lượng hoặc SMF. Trong trường hợp việc trao đổi thông tin được khởi tạo từ AF, thông tin quản lý UP được cung cấp bởi AF có thể bao gồm các yêu cầu lưu lượng của các ứng dụng được hỗ trợ bởi AF. Trong trường hợp việc trao đổi thông tin được khởi tạo từ SMF, thông tin quản lý UP được cung cấp bởi SMF có thể bao gồm các sự kiện hoặc thông tin chính sách khai thác mạng, và AF có thể phản hồi với thông tin của các yêu cầu lưu lượng của các ứng dụng được hỗ trợ bởi AF. Theo một số phương án, các thực thể mạng khác có thể kích hoạt quy trình xử lý này bằng cách truyền tin nhắn đến SMF, và SMF có thể khởi tạo quy trình xử lý đáp lại việc thu yêu cầu này.

Khối chức năng ứng dụng có thể gửi các yêu cầu ảnh hưởng đến các quyết định định tuyến SMF đối với lưu lượng của các phiên PDU. Các yêu cầu AF có thể ảnh hưởng đến việc lựa chọn (lại) UPF và cho phép định tuyến lưu lượng người dùng để truy cập cục bộ đến mạng dữ liệu (được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng truy cập mạng dữ liệu (DNAI)).

Khối chức năng ứng dụng cung cấp các yêu cầu như vậy được giả định thuộc về PLMN phục vụ UE. Khối chức năng ứng dụng có thể cung cấp các yêu cầu thay cho các ứng dụng không được sở hữu bởi PLMN phục vụ UE.

Nếu nhà khai thác mạng không cho phép khối chức năng ứng dụng truy cập mạng một cách trực tiếp, khối chức năng ứng dụng sẽ sử dụng NEF để tương tác với 5GC. Thao tác này có thể tuân theo các quy định của các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan, chẳng hạn như, ví dụ, khoản 6.2.10 của tiêu chuẩn kỹ thuật 3GPP TS 23.501 V0.3.1 (tháng ba, năm 2017). Theo các phương án ở đó

AF không truy cập mạng một cách trực tiếp, NEF có thể được tạo ra để cung cấp giao diện cho phép AF truy cập các chức năng của mạng. Trong khi AF tin cậy có thể được cung cấp khả năng tương tác với các chức năng CN CP, có khả năng là sẽ có quá nhiều chức năng trong một số mạng để cung cấp sự truy cập đến các chức năng CP cho mỗi trong số chúng. Thay vào đó, NEF có thể phục vụ như bộ phận chuyển tiếp thông tin dùng cho các AF bên ngoài CN để trao đổi thông tin với các chức năng CP. Thông qua việc sử dụng NEF, AF có thể được cung cấp đường truyền để truyền thông với chức năng CP, nhưng có thể không biết trực tiếp địa chỉ hoặc tên mạng của chức năng truyền thông với nó.

Khối chức năng ứng dụng có thể chịu trách nhiệm về việc lựa chọn (lại) hoặc định vị lại của các ứng dụng nằm trong DN cục bộ. Đối với mục đích này, AF có thể yêu cầu thu các thông báo về các sự kiện liên quan với các phiên PDU.

Theo một số phương án, đối với AF được phép tương tác trực tiếp với các 5GC NF, các yêu cầu AF liên quan đến các phiên PDU đang diễn ra của các UE riêng lẻ có thể được gửi đến PCF qua N5. Theo một số phương án, các yêu cầu AF có thể được gửi qua NEF. Các yêu cầu nhắm tới (các) UE có thể được gửi qua NEF và có thể nhắm tới (các) PCF. PCF có thể sau đó biến đổi các yêu cầu AF thành các chính sách áp dụng cho các phiên PDU. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng việc biến đổi yêu cầu AF thành chính sách có thể đạt được theo một số cách khác nhau bao gồm việc tạo ra chính sách có thể được truyền bởi PCF đến UPF hoặc tập hợp các UPF chi phối việc xử lý lưu lượng được kết hợp với các luồng được nhận dạng nằm trong phiên, việc tạo ra chính sách được thực hiện phù hợp với yêu cầu AF thu được. Khi AF đã đăng ký các thông báo SMF, các thông báo này có thể được gửi đến AF trực tiếp hoặc qua NEF.

PCF có thể cũng đăng ký các thông báo này.

Các yêu cầu AF như vậy có thể chứa ít nhất:

Thông tin dùng để nhận dạng lưu lượng cần được định tuyến. Lưu lượng có thể được nhận dạng trong yêu cầu AF bởi:

hoặc số mạng dữ liệu (Data Network Number - DNN) hoặc loại khác của ký hiệu nhận dạng DN và thông tin lát có thể (ví dụ, thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng đơn (Single Network Slice Selection Assistance Information - S-NSSAI) hoặc ký hiệu dịch vụ AF.

Khi AF cung cấp ký hiệu dịch vụ AF, nghĩa là, ký hiệu nhận dạng của dịch vụ thay cho AF đang đưa ra yêu cầu, chức năng mạng lõi 5G (ví dụ, NEF hoặc PCF) có thể ánh xạ ký hiệu nhận dạng này vào DNN đích và thông tin lát (S-NSSAI).

Khi NEF xử lý yêu cầu AF, ký hiệu dịch vụ AF có thể được sử dụng để cấp quyền yêu cầu AF.

Ký hiệu nhận dạng ứng dụng hoặc thông tin lọc lưu lượng (ví dụ, 5 bộ dữ liệu địa chỉ IP). Ký hiệu nhận dạng ứng dụng đề cập đến ứng dụng xử lý lưu lượng UP và có thể được sử dụng bởi UPF để phát hiện lưu lượng của ứng dụng. AF có thể cũng kết hợp các mô tả lọc gói (các PFD) với ký hiệu nhận dạng ứng dụng, nhưng sự kết hợp này có thể được thực hiện qua yêu cầu riêng biệt.

Thông tin về các yêu cầu định tuyến lưu lượng N6 dùng cho lưu lượng được nhận dạng bởi thông tin nêu trên. Cần hiểu rằng N6 đề cập đến theo giao diện giữa UPF và DN bên ngoài CN. Thông tin này về các yêu cầu định tuyến lưu lượng có thể được cung cấp dưới dạng danh sách của (các) ID hồ sơ định tuyến mà mỗi trong số đó tương ứng với một vị trí lưu trữ của ứng dụng trong DN cục bộ, khi các ứng dụng được khởi tạo tĩnh (nghĩa là, các ID hồ sơ định tuyến đều tương ứng với DNAI). Khi (các) DNAI mà trong đó các ứng dụng được khởi tạo có thể thay đổi linh hoạt sau đó, điều này có thể được cung cấp dưới dạng danh sách các DNAI và thông tin định dạng N6 được kết hợp. Dựa vào thông tin về các yêu cầu định tuyến lưu lượng N6, theo một số phương án có thể bao gồm các ID hồ sơ định tuyến, PCF xác định danh sách của các ID hồ sơ chính hướng lưu lượng mà mỗi trong số đó tương ứng với cách xử lý chính

hướng được tạo cấu hình trước trên SMF hoặc UPF. PCF truyền các ID chính sách chỉnh hướng lưu lượng đến SMF. Các ID chính sách chỉnh hướng lưu lượng liên quan đến cơ chế cho phép việc chỉnh hướng lưu lượng đến DN. Nếu AF tương tác với PCF qua NEF, nó có thể chỉ báo ít nhất một trong số DNN và (các) vị trí lưu trữ, dưới dạng (các) địa chỉ hoặc (các) tên, của ứng dụng, và NEF có thể ánh xạ thông tin đến (các) ID hồ sơ định tuyến. Theo một phương án, SMF hoạt động để thu các ID chính sách chỉnh hướng lưu lượng và để xác định (các) ID chính sách chỉnh hướng lưu lượng, và các cách xử lý chỉnh hướng lưu lượng tương ứng, sẽ được áp dụng. SMF chuyển (các) ID chính sách chỉnh hướng lưu lượng được lựa chọn đến UPF. Theo một phương án, UPF hoạt động để nhận dạng các thông số chỉnh hướng lưu lượng tương ứng được tạo cấu hình trước và được kết hợp với (các) ID chính sách chỉnh hướng lưu lượng được lựa chọn. UPF còn hoạt động để áp dụng các thông số chỉnh hướng lưu lượng tương ứng khi xử lý lưu lượng dữ liệu.

Các yêu cầu định tuyến lưu lượng N6 liên quan đến cơ chế cho phép việc chỉnh hướng lưu lượng trong truy cập cục bộ đến DN. Chúng được dự kiến tương ứng với các quy tắc cục bộ được tạo cấu hình trong các UPF để hỗ trợ việc chỉnh hướng lưu lượng. Các ID hồ sơ định tuyến có thể đề cập đến chính sách được thỏa thuận trước giữa AF và 5GC, hoặc theo một phương án thay thế, chúng có thể đơn giản đề cập đến yêu cầu định tuyến được xác định trước. Chính sách này có thể đề cập đến (các) ID chính sách chỉnh hướng khác nhau được gửi đến SMF. Theo một số cách thực hiện, các chính sách có thể dựa vào các điều kiện khác, chẳng hạn như các điều kiện về thời gian (ví dụ, dựa vào thời gian trong ngày, v.v.).

Các vị trí tiềm năng của các ứng dụng mà việc định tuyến lưu lượng hướng đến đó sẽ áp dụng. Vị trí tiềm năng của ứng dụng, hoặc có thể, được thể hiện là danh sách của (các) DNAI. Theo một số phương án, khi AF tương tác với PCF qua NEF, AF có thể cung cấp cho PCF hoặc NEF danh sách của (các) địa chỉ lưu trữ hoặc (các) tên lưu trữ của các ứng dụng, được chuyển thành danh

sách của (các) DNAI bởi NEF. Theo một số phương án, khi AF tương tác với PCF qua NEF, NEF có thể ánh xạ thông tin ký hiệu dịch vụ AF được cung cấp bởi AF đến danh sách của (các) DNAI. Trong cả hai trường hợp, các DNAI có thể, ví dụ, được sử dụng cho việc lựa chọn (lại) UPF.

Các yêu cầu AF có thể cũng chứa:

Thông tin trên (các) UE mà lưu lượng sẽ được định tuyến. Điều này có thể tương ứng với các UE riêng lẻ được nhận dạng sử dụng hoặc ký hiệu nhận dạng bên ngoài chẳng hạn như các ký hiệu nhận dạng được xác định trong TS23.682, hoặc MSISDN như được mô tả trong TS23.003, hoặc tiền tố/địa chỉ IP, hoặc có thể tương ứng với nhóm các UE được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng nhóm, ví dụ, ký hiệu nhận dạng nhóm bên ngoài chẳng hạn như các ký hiệu nhận dạng được mô tả trong TS23.682, hoặc UE bất kỳ mà yêu cầu áp dụng cho việc truy cập sự kết hợp của DNN, S-NSSAI, và (các) DNAI, khi có thể được nhận dạng bởi bộ chỉ báo. Trong trường hợp hoặc phương án trong đó loại PDU là IP, khi AF cung cấp tiền tố/địa chỉ IP của UE, điều này cho phép PCF nhận dạng phiên PDU-CAN mà yêu cầu này áp dụng, và yêu cầu AF áp dụng chỉ cho phiên PDU-CAN hiện thời của UE đó. Trong trường hợp này, thông tin bổ sung chẳng hạn như ký hiệu nhận dạng UE có thể cũng được cung cấp để giúp PCF nhận dạng phiên PDU-CAN chính xác.

Theo cách khác, yêu cầu có thể áp dụng cho phiên PDU tương lai bất kỳ phù hợp với các thông số trong yêu cầu AF.

Khi yêu cầu AF nhằm vào UE bất kỳ hoặc nhóm UE, yêu cầu AF có khả năng ảnh hưởng đến các phiên PDU có thể được phục vụ bởi các SMF và các PCF.

Khi yêu cầu AF nhằm vào nhóm các UE, nó cung cấp một hoặc một số ký hiệu nhận dạng nhóm trong yêu cầu của nó. Theo một số phương án, các thành viên của nhóm có thông tin nhóm trong việc đăng ký của chúng (nghĩa là, ký hiệu nhận dạng nhóm) được lưu trữ trong UDM. Theo một cách thực hiện, thông tin nhóm có thể được truy xuất bởi SMF, ví dụ qua giao diện N10, và

được chuyển đến PCF, ví dụ qua giao diện N7, khi thiết đặt phiên PDU-CAN. Cách thực hiện này cho phép ký hiệu nhận dạng nhóm cũng được cung cấp đến AMF, ví dụ qua giao diện N8. Theo một số phương án, ký hiệu nhận dạng nhóm có thể được lưu trữ trong UDR (hoạt động như kho lưu trữ hồ sơ đăng ký “SPR”) là dữ liệu không theo chuẩn PCF. Theo một số phương án UE có thể thuộc về nhiều nhóm.

Thông tin về việc khi nào việc định tuyến lưu lượng sẽ được áp dụng (ví dụ, điều kiện hợp lệ thời gian). Việc sử dụng điều kiện hợp lệ thời gian cho phép thời gian kết thúc được kết hợp với yêu cầu AF, hoặc cho phép điều kiện áp dụng trong các cửa sổ thời gian được xác định. Các cửa sổ thời gian được xác định này có thể lặp lại hoặc một lần.

Thông tin về việc (các) UE sẽ ở đâu (điều kiện hợp lệ không gian) khi việc định tuyến lưu lượng áp dụng. Theo một phương án, thông tin này được cung cấp dưới dạng các ký hiệu nhận dạng cấu trúc liên kết hoặc địa lý chẳng hạn như các ký hiệu nhận dạng nút RAN, chỉ báo các nút RAN phục vụ có thể của (các) UE khi việc định tuyến lưu lượng áp dụng. Nếu AF tương tác với PCF qua NEF, nó cung cấp, hoặc theo một số phương án có thể cung cấp, danh sách của (các) ký hiệu nhận dạng khu vực địa lý, và NEF ánh xạ thông tin đến các ký hiệu nhận dạng nút RAN. Theo một phương án, các điều kiện hợp lệ không gian có thể được cung cấp dưới dạng (các) khu vực quan tâm. (Các) Khu vực quan tâm có thể bao gồm, ví dụ, khu vực địa lý hoặc là khu vực cấu trúc liên kết xác định khu vực quan tâm đối với cấu trúc liên kết mạng. Khu vực quan tâm có thể được định rõ sử dụng ký hiệu nhận dạng không gian chẳng hạn như ID vùng theo dõi, nút (R)AN ID, ID ô, v.v.. Nếu AF tương tác với PCF qua NEF, nó có thể cung cấp danh sách của (các) ký hiệu nhận dạng vùng địa lý và NEF có thể ánh xạ thông tin đến các khu vực quan tâm dựa vào thông tin được tạo cấu hình trước. Việc tạo cấu hình trước có thể được thực hiện bởi chức năng mặt phẳng quản lý. Việc tạo cấu hình trước có thể bao gồm việc ánh xạ của ID vùng → cấu

hình/thông tin vùng → khu vực quan tâm (hoặc (các) ID nút RAN hoặc (các) ID ô mạng).

Theo cách khác, trong thủ tục riêng biệt xảy ra trước đó, AF có thể cung cấp thông tin về việc ánh xạ của ID vùng → cấu hình/thông tin vùng đến NEF, và chức năng mặt phẳng quản lý tạo cấu hình NEF với thông tin của nút RAN hoặc thông tin vị trí ô mạng hoặc thông tin các khu vực quan tâm định trước. NEF có thể sử dụng thông tin được cung cấp bởi AF và thông tin được cung cấp bởi mặt phẳng quản lý (cả hai đều là thông tin được tạo cấu hình trước) để thực hiện việc ánh xạ.

AF đăng ký các sự kiện sau đây.

Các thông báo về các sự kiện quản lý đường truyền UP: Sự thay đổi của DNAI đối với UPF phục vụ UE ở thời điểm thay đổi UPF. Thông tin tương ứng về sự thay đổi từ DNAI nguồn đến DNAI đích được gửi bởi SMF đến AF bao gồm thông tin nhận dạng của DNAI đích và địa chỉ của UPF neo. Theo một số phương án, thông báo có thể cũng bao gồm tiền tố/địa chỉ IP của UE, thông tin nhận dạng UE (ví dụ, hoặc ký hiệu nhận dạng bên ngoài hoặc MSISDN) và thông tin định tuyến N6 liên quan đến mạng lõi.

Theo một số phương án, ít nhất một trong số thông tin nhận dạng UE và thông tin định tuyến N6 liên quan đến mạng lõi có thể không được yêu cầu nếu loại phiên PDU là IP.

Việc đăng ký có thể dùng cho ít nhất một trong số thông báo sớm và thông báo trễ. Trong trường hợp việc đăng ký dùng cho thông báo sớm, SMF gửi thông báo trước khi thực hiện việc lựa chọn (lại) UPF. Trong trường hợp việc đăng ký dùng cho thông báo trễ, SMF gửi thông báo khi việc lựa chọn (lại) UPF đã kết thúc.

Khối chức năng ứng dụng có thể gửi các yêu cầu ảnh hưởng đến các quyết định định tuyến SMF, dùng cho việc đăng ký sự kiện hoặc cả hai.

PCF, dựa vào thông tin được thu từ AF, chính sách của nhà khai thác mạng, v.v. cấp quyền yêu cầu được thu từ khối chức năng ứng dụng và xác định chính sách chỉnh hướng lưu lượng. Chính sách chỉnh hướng lưu lượng có thể chỉ báo danh sách của các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng thích hợp được tạo cấu hình trong SMF, và theo một số phương án chính sách chỉnh hướng lưu lượng có thể bao gồm thông tin định tuyến N6, ví dụ, ở các trường hợp trong đó thông tin định tuyến N6 được kết hợp với ứng dụng được cung cấp rõ ràng bởi AF. Hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng có thể bao gồm ít nhất một trong số ID hồ sơ định tuyến mà nó hỗ trợ và ký hiệu nhận dạng truy cập mạng dữ liệu (DNAI) tương ứng. Các DNAI liên quan đến thông tin được xem xét bởi SMF dùng cho việc lựa chọn UPF, ví dụ, dùng cho việc chuyển hướng (cục bộ) một số lưu lượng so khớp với các bộ lọc lưu lượng được cung cấp bởi PCF.

PCF báo nhận yêu cầu đến AF hoặc đến NEF.

Trong thủ tục thiết lập phiên, UE có thể cung cấp các ký hiệu nhận dạng ứng dụng trong yêu cầu phiên, chỉ báo rằng phiên PDU được dự định hoặc được dành riêng cho ứng dụng được nhận dạng bởi (các) ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Khi DNN trong yêu cầu phiên chỉ ra DN cục bộ và khi ký hiệu nhận dạng ứng dụng được bao gồm trong yêu cầu phiên, SMF có thể khởi tạo việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba, như được mô tả trong khoản 5.6.6, TS23.501, để xác nhận truy cập ứng dụng.

Trong thủ tục thiết lập phiên PDU (phương án được thể hiện trên Fig.28A), SMF có thể thu nhận thông tin nhóm đăng ký (ví dụ, ký hiệu nhận dạng nhóm IMSI) từ UDR qua UDM (ví dụ, các bước 2806 và 2808). SMF cung cấp ký hiệu nhận dạng ứng dụng (nếu khả dụng) và thông tin nhóm đăng ký đến PCF (ví dụ, bước 2814 hoặc 2818) dùng để áp dụng chính sách khai thác mạng.

Đối với các phiên PDU-CAN tương ứng với yêu cầu AF, PCF cung cấp SMF với các quy tắc PCC có thể chứa ít nhất một trong số: ít nhất một trong số thông tin ứng dụng (nghĩa là, ký hiệu nhận dạng ứng dụng), và thông tin về (các) DNAI mà việc định tuyến lưu lượng hướng đến đó sẽ ứng dụng; và ít nhất

một trong số danh sách của các ID hồ sơ chính hướng lưu lượng, các điều kiện hợp lệ không gian, và thông tin về việc đăng ký của AF đối với các sự kiện SMF. Theo các phương án trong đó thông tin định tuyến N6 được kết hợp với ứng dụng được cung cấp rõ ràng trong yêu cầu AF, PCF có thể cũng cung cấp thông tin định tuyến N6 đến SMF là một phần của các quy tắc PCC. Điều này được thực hiện bằng cách cung cấp các chính sách ở việc thiết đặt phiên PDU-CAN hoặc bằng cách khởi tạo thủ tục cải biến phiên PDU-CAN. Theo một số phương án, PCF đánh giá định kỳ điều kiện hợp lệ thời gian của yêu cầu AF và thông báo cho SMF kích hoạt hoặc giải kích hoạt các quy tắc PCC tương ứng theo kết quả đánh giá.

Nếu các quy tắc PCC được kích hoạt chứa các điều kiện hợp lệ không gian, SMF đăng ký thu thông tin di động UE từ AMF, được kết hợp với UE đi vào hoặc rời khỏi các khu vực quan tâm được định rõ trong các điều kiện hợp lệ không gian. SMF sử dụng thông tin di động UE và các điều kiện hợp lệ không gian để xác định xem các quy tắc PCC hợp lệ đối với ứng dụng hay không.

Khi các quy tắc PCC là hợp lệ, SMF có thể, dựa vào các quy tắc cục bộ, xem xét thông tin trong các quy tắc PCC để:

lựa chọn (lại) (các) UPF dùng cho các phiên PDU. SMF chịu trách nhiệm xử lý việc ánh xạ giữa vị trí UE (TAI/ID ô mạng) và (các) DNAI được kết hợp với UPF và các ứng dụng. SMF chịu trách nhiệm về việc lựa chọn (các) UPF phục vụ phiên PDU. Thao tác này có thể tuân theo các quy định của các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan, chẳng hạn như, ví dụ, khoản 6.3.3 của tiêu chuẩn kỹ thuật 3GPP TS 23.501 V0.3.1 (tháng ba, năm 2017);

kích hoạt các cơ chế dùng cho đa kết nối lưu lượng hoặc việc thực thi của bộ phân loại UL (UL CL). Các cơ chế này có thể tuân theo các quy định của các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan, chẳng hạn như, ví dụ, khoản 5.3.5 của tiêu chuẩn kỹ thuật 3GPP TS 23.501 V0.3.1 (tháng ba, năm 2017). Điều này có thể bao gồm việc cung cấp UPF cho các quy tắc chuyển tiếp lưu lượng (ví dụ, ngắt) và thông tin định tuyến N6 được kết hợp nếu thông tin định tuyến N6 là một

phần của các quy tắc PCC. Quy tắc chuyển tiếp lưu lượng có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng và ID chính sách chính hướng lưu lượng. Ký hiệu nhận dạng ứng dụng đề cập đến các quy tắc phát hiện lưu lượng ứng dụng được tạo cấu hình ở UPF. Theo một phương án, đoạn đầu ứng dụng có thể được sử dụng để kết hợp ký hiệu nhận dạng ứng dụng với các quy tắc phát hiện lưu lượng ứng dụng.

thông báo cho khối chức năng ứng dụng về việc lựa chọn (lại) của đường truyền UP (ví dụ, sự thay đổi của DNAI và vị trí phiên PDU).

SMF có thể tạo cấu hình UPF để báo cáo việc phát hiện lưu lượng ứng dụng. Theo cấu hình, khi phát hiện lưu lượng ứng dụng, UPF thông báo cho SMF về ký hiệu nhận dạng ứng dụng tương ứng. SMF có thể sử dụng ký hiệu nhận dạng ứng dụng được báo cáo và thông tin khác để thu nhận các quy tắc PCC từ PCF để áp dụng sự ảnh hưởng của AF đến việc định tuyến lưu lượng cho phiên PDU. Do đó, SMF có thể áp dụng cấu hình cho UPF để tạo cấu hình các chính sách xử lý lưu lượng dựa vào các quy tắc và các cấu hình được kết hợp với AF khi được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng ứng dụng được báo cáo. Theo một số phương án, SMF có thể lựa chọn lại UPF mới và tạo cấu hình UPF mới dùng cho việc xử lý lưu lượng ứng dụng.

Theo một số phương án, khi UE cung cấp ký hiệu nhận dạng ứng dụng trong quá trình thiết lập của phiên PDU, SMF có thể hoạt động để truyền ký hiệu nhận dạng ứng dụng đến DN. Theo một số cách thực hiện, SMF có thể hoạt động để truyền ký hiệu nhận dạng ứng dụng đến thực thể xác thực/cấp quyền dùng cho DN. Nút mạng, thực thể, hoặc khối chức năng nằm trong DN có thể hoạt động để thực hiện việc xác thực/cấp quyền dành riêng ứng dụng dựa vào ký hiệu nhận dạng ứng dụng thu được. Theo các phương án thay thế, ký hiệu nhận dạng ứng dụng không được cung cấp bởi SMF đến nút mạng, thực thể, hoặc khối chức năng nằm trong DN là đầu vào. Thay vào đó, nút mạng, thực thể, hoặc khối chức năng nằm trong DN gửi lại danh sách của các ký hiệu nhận dạng ứng dụng đến SMF. Trong trường hợp này SMF phải kiểm tra ký hiệu nhận

dạng ứng dụng được cung cấp bởi UE dùng cho ứng dụng. Các phương án này khác nhau ở chỗ ký hiệu nhận dạng ứng dụng được cung cấp đến DN là đầu vào cho quy trình xác thực/cấp quyền. Kết quả là, việc xác thực/cấp quyền có thể là danh sách ký hiệu nhận dạng dành riêng ứng dụng được gửi lại bởi DN để cung cấp việc cấp quyền dành riêng ứng dụng.

Fig.4 minh họa trường hợp định vị lại ứng dụng nằm trong môi trường được ảo hóa, trong đó ứng dụng App-1 (ví dụ, ứng dụng truyền phát video) được định vị lại trong ba bước, ví dụ, do các vấn đề về tải. Bước thứ nhất diễn ra trong DNAI-1 và không thể biết được đối với 5GC. 5GC lựa chọn lại DNAI-2 (thay đổi từ DNAI-1 ban đầu) đáp lại bước định vị lại 2, và sau đó 5GC lựa chọn lại UPF-2 (thay đổi từ UPF-1) và DNAI-2 (thay đổi từ DNAI-2) đối với bước lựa chọn lại ứng dụng 3. Bước thứ ba xảy ra qua trung tâm dữ liệu-A và trung tâm dữ liệu-B. Việc di chuyển khối chức năng ứng dụng đến trung tâm dữ liệu thứ hai là sự kiện có thể kích hoạt việc lựa chọn lại UPF.

Hai phương án kích hoạt việc lựa chọn lại UPF/DNAI được thảo luận dưới đây.

Theo phương án thứ nhất, DNAI được sử dụng mà không có sự ảnh hưởng của AF lên việc định tuyến lưu lượng. Trong trường hợp này, sự ảnh hưởng của AF đến việc định tuyến lưu lượng (nghĩa là, việc lựa chọn lại UPF/việc tạo cấu hình lại chính hướng lưu lượng) có thể được nhận biết sau khi phát hiện lưu lượng ứng dụng ở UPF hoặc trong DN. Nghĩa là, UPF hoặc AF có thể truyền thông báo đến khối chức năng mặt phẳng điều khiển chỉ báo rằng phiên chứa lưu lượng dữ liệu được kết hợp với ứng dụng (“phát hiện lưu lượng ứng dụng”) bằng cách truyền, ví dụ, yêu cầu lựa chọn lại chính hướng lưu lượng. Theo một số phương án, điều này có thể được thực hiện bằng cách AF truyền yêu cầu hoặc thông báo đến SMF, một cách tùy ý thông qua việc tương tác với NEF. Theo các ví dụ khác, UPF có thể truyền yêu cầu hoặc thông báo đáp lại việc phát hiện lưu lượng trong phiên với khối chức năng ứng dụng nằm trong DN được truy cập qua UPF. Đáp lại việc thu yêu cầu lựa chọn lại chính

hướng lưu lượng, thực thể mặt phẳng điều khiển có thể hoặc yêu cầu hoặc dẫn ra quy trình lựa chọn lại việc chỉnh hướng lưu lượng (đôi khi được đề cập đến như “kích hoạt” việc lựa chọn lại chỉnh hướng lưu lượng). Theo một số phương án, AF có thể còn truyền yêu cầu lựa chọn lại UPF đến thực thể mặt phẳng điều khiển của mặt phẳng điều khiển để lựa chọn lại UPF (đôi khi được đề cập đến như “kích hoạt” việc lựa chọn lại UPF). Đường truyền từ đầu đến cuối một cách hiệu quả do đó được ứng dụng cho chỉ phần lưu lượng được kết hợp với phiên PDU.

Theo phương án thứ hai, DNAI được sử dụng cùng với sự ảnh hưởng của AF đến việc định tuyến lưu lượng. Theo phương án này, UE cung cấp ký hiệu nhận dạng ứng dụng đến SMF là một phần của yêu cầu phiên. Ký hiệu nhận dạng ứng dụng này có thể được kết hợp với ký hiệu nhận dạng phiên PDU, chỉ báo rằng phiên PDU được dự định hoặc được dành riêng cho lưu lượng được kết hợp với ứng dụng. Ký hiệu nhận dạng này có thể được sử dụng để chỉ báo đến các chức năng trong đường truyền UP rằng các chính sách hoặc các quy tắc xử lý lưu lượng cụ thể, hoặc chính sách định tuyến lưu lượng cụ thể sẽ được ứng dụng. Điều này cho phép chức năng UPF được tạo cấu hình bởi khối chức năng mặt phẳng điều khiển bằng cách gửi chính sách xử lý lưu lượng chỉ báo cách mà bất kỳ hoặc tất cả các luồng lưu lượng với ký hiệu nhận dạng cụ thể sẽ được xử lý. Ví dụ, chính sách định tuyến lưu lượng có thể được xác định đảm bảo rằng lưu lượng dữ liệu được kết hợp với phiên PDU được định tuyến qua đường truyền được xác định qua CN đến, hoặc cách xa, DN được kết hợp với ứng dụng.

Do đó, hiệu quả đường truyền từ đầu đến cuối có thể được cung cấp đến lưu lượng ứng dụng ngay từ lúc bắt đầu quy trình lựa chọn lại. Theo một số phương án, nếu UE sử dụng cùng phiên PDU dùng cho cả ứng dụng được nhận dạng và ứng dụng khác, đường truyền UP có thể không mang lại hiệu quả tối ưu đối với ứng dụng khác. Trong các trường hợp này, hiệu quả đường truyền được nâng cao có thể thu được sau khi phát hiện lưu lượng ứng dụng được kết hợp với

ứng dụng còn lại. Theo một số phương án như vậy, UPF hoặc AF, có thể xác định rằng phiên chứa lưu lượng được kết hợp với ứng dụng (hoặc khối chức năng ứng dụng) khác và khối chức năng mặt phẳng điều khiển (chẳng hạn như SMF) có thể là thông báo về lưu lượng ứng dụng được phát hiện để kích hoạt khối chức năng mặt phẳng điều khiển để lựa chọn lại việc chỉnh hướng lưu lượng, như được mô tả theo phương án thứ nhất.

Theo một ví dụ, phương án thứ hai có thể được áp dụng khi UE muốn truy cập ứng dụng trong DN cục bộ có yêu cầu nghiêm ngặt về hiệu quả đường truyền từ đầu đến cuối. Phương án thứ nhất, ví dụ, có thể được ứng dụng trong các trường hợp khác (nghĩa là, trường hợp mà các yêu cầu về hiệu quả của đường truyền từ đầu đến cuối của ứng dụng rơi dưới ngưỡng được định trước).

Khi ký hiệu nhận dạng ứng dụng được cung cấp bởi UE, SMF có thể khởi tạo việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba dùng cho việc sử dụng của phiên PDU đối với ứng dụng. Việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba có thể hữu ích khi việc quản lý UP dành riêng ứng dụng có thể được áp dụng cho phiên PDU phù hợp với ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba có thể tránh khỏi các tình huống trong đó không thể dựa vào thông tin được thu từ UE (ví dụ, ký hiệu nhận dạng ứng dụng). Ví dụ, cơ chế xác thực/cấp quyền bên thứ ba được mô tả trong 5.6.6, TS23.501 sử dụng mặt phẳng người dùng dùng cho việc trao đổi thông tin hoặc truyền thông giữa SMF và chức năng xác thực/cấp quyền bên thứ ba. Theo một phương án, sáng chế đề xuất mở rộng cơ chế để cho phép việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba được thực hiện qua NEF (có thể cho phép việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba, được thực hiện trong mặt phẳng điều khiển được mở rộng). Bằng cách cho phép truy cập qua NEF, tùy thuộc vào mức truy cập được đề xuất, chức năng xác thực/cấp quyền bên thứ ba có thể có khả năng thực hiện các chức năng tương đương với AF. Phương án này cung cấp chức năng bổ sung để hỗ trợ các trường hợp trong đó chức năng xác thực/cấp quyền bên thứ ba không được nằm trong DN. Theo một cách thực hiện, NEF

cung cấp giao diện và chức năng để tạo ra chức năng xác thực/cấp quyền bên thứ ba có khả năng hoạt động như một AF.

Ở việc thiết đặt phiên PDU đến DN:

Theo một số phương án, UE có thể được xác thực/được cấp quyền bởi bên thứ ba, mà có thể được định vị nằm trong DN, ví dụ, máy chủ DN-AAA.

Nếu UE cung cấp thông tin xác thực/cấp quyền trong quá trình thiết lập của phiên PDU, và SMF xác định rằng việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba của việc thiết lập phiên PDU được yêu cầu dựa vào chính sách DN hoặc cấu hình cục bộ, SMF chuyển thông tin xác thực/cấp quyền của UE đến bên thứ ba. Theo một phương án, nếu bên thứ ba được định vị trong DN, thông tin có thể được chuyển đến bên thứ ba trong DN qua UPF. Theo một phương án, nếu bên thứ ba không nằm trong DN, thông tin có thể được chuyển đến bên thứ ba qua NEF. Khi NEF được sử dụng, bên thứ ba có thể hoạt động như AF. Nếu SMF xác định rằng việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba của việc thiết lập phiên PDU được yêu cầu nhưng UE đã không cung cấp thông tin xác thực/cấp quyền, sau đó SMF có thể từ chối việc thiết lập phiên PDU.

Theo một cách thực hiện, bên thứ ba có thể xác thực/cấp quyền việc thiết lập phiên PDU và gửi lại kết quả xác thực/cấp quyền đến SMF qua UPF. Theo một cách thực hiện, bên thứ ba có thể xác thực/cấp quyền việc thiết lập phiên PDU và gửi lại kết quả xác thực/cấp quyền đến SMF qua NEF.

Nếu UE cung cấp đến SMF ký hiệu nhận dạng ứng dụng trong quá trình thiết lập của phiên PDU, SMF có thể chuyển ký hiệu nhận dạng ứng dụng đến bên thứ ba. Bên thứ ba có thể thực hiện việc xác thực/cấp quyền dành riêng ứng dụng theo ký hiệu nhận dạng ứng dụng.

SMF có thể xác định xem sử dụng UPF hoặc NEF dùng cho ít nhất một trong số việc xác thực của bên thứ ba theo chính sách DN, việc cấp quyền theo chính sách DN, cấu hình cục bộ, và ký hiệu nhận dạng ứng dụng được cung cấp bởi UE.

Ít nhất một trong số việc xác thực và cấp quyền DN diễn ra dùng cho mục đích cấp quyền phiên PDU cùng với:

Việc xác thực truy cập 5GC được xử lý bởi AMF (theo một phương án, việc xác thực có thể được thực hiện theo phương pháp được mô tả trong khoản 5.2 của TS 23.501).

Việc cấp quyền phiên PDU liên quan đến dữ liệu đăng ký được truy xuất từ UDM được thực thi bởi SMF.

Dựa vào các chính sách cục bộ, SMF có thể khởi tạo ít nhất một trong số việc xác thực và cấp quyền DN là một phần của việc thiết lập phiên PDU.

Nếu UE cung cấp ký hiệu nhận dạng ứng dụng trong quá trình thiết lập của phiên PDU và nếu UPF được sử dụng cho việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba, việc chỉnh hướng lưu lượng ở UPF có thể được tạo cấu hình theo ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Nếu UE cung cấp ký hiệu nhận dạng ứng dụng trong quá trình thiết lập của phiên PDU và nếu NEF được sử dụng cho việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba, SMF truyền DNN, S-NSSAI và ký hiệu nhận dạng ứng dụng đến NEF, ở điểm mà NEF có thể lựa chọn AF (ví dụ, chức năng xác thực/cấp quyền bên thứ ba) theo thông tin được truyền bởi SMF (ví dụ, DNN được thu, S-NSSAI, và ký hiệu nhận dạng ứng dụng).

UE có thể cung cấp, qua NAS, thông tin SM được yêu cầu để hỗ trợ việc xác thực người dùng bởi bên thứ ba.

Theo một số phương án, khi SMF bổ sung neo phiên PDU (chẳng hạn như neo phiên PDU được xác định trong khoản 5.6.4 của TS 23.501) vào phiên PDU, việc xác thực và/hoặc cấp quyền bên thứ ba có thể không được thực hiện. Theo một số phương án, các chính sách SMF có thể yêu cầu SMF thông báo cho bên thứ ba khi địa chỉ IP mới đã được bổ sung vào hoặc được loại bỏ khỏi phiên PDU, hoặc khi địa chỉ IP hiện có được kết hợp với phiên đã thay đổi qua việc cải biến hoặc thay thế tiền tố.

Chỉ báo của việc từ chối thiết lập phiên PDU có thể được truyền bởi SMF đến UE qua NAS SM.

Theo một số phương án, bên thứ ba có thể hủy bỏ việc cấp quyền đối với phiên PDU. Theo một số phương án, bên thứ ba có thể hủy bỏ việc cấp quyền đối với phiên PDU ở thời điểm bất kỳ.

Dựa vào Fig.5, sơ đồ báo hiệu được thể hiện minh họa phương án về thông báo vị trí hoặc định vị lại AS.

Ở bước 500, NEF 314 thu vị trí AS dựa vào giao diện chương trình ứng dụng (API), hoặc việc định vị lại, thông báo từ bộ điều khiển AS 332. Trên các hình vẽ, thuật ngữ định vị (lại) đề cập đến hoặc thông báo vị trí hoặc thông báo định vị lại. Thuật ngữ lựa chọn (lại) tương tự đề cập đến hoặc việc lựa chọn, hoặc việc lựa chọn lại, theo trường hợp cụ thể.

Thông báo có thể bao gồm (các) vị trí AS thích hợp cho việc sử dụng, và có thể được xem xét trong quá trình, lựa chọn UP, hoặc lựa chọn lại theo trường hợp cụ thể. Trong trường hợp định vị lại AS đối với phiên hiện có, thông báo có thể chỉ báo (các) vị trí AS mới được sử dụng từ điểm này về trước. Thông báo có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong số các đặc điểm sau đây:

(Các) Vị trí AS, có thể được định rõ sử dụng các địa chỉ mạng chẳng hạn như địa chỉ IP, địa chỉ MAC, hoặc một số loại thông tin nhận dạng địa chỉ khác đã biết.

Ký hiệu chỉ báo chỉnh hướng lưu lượng, chỉ báo xem việc chỉnh hướng lưu lượng từ UP 326 đến AS sẽ được tạo cấu hình bởi CP hoặc được xử lý bởi mạng AS 334.

Thông tin thời gian chỉ báo khi nào việc định vị (lại) được ứng dụng. Theo một phương án không giới hạn, thông tin thời gian là trống, nghĩa là việc định vị (lại) tiến hành ngay lập tức.

Thông tin vị trí UE chỉ báo rằng việc định vị (lại) được áp dụng khi UE 102 hiện nằm trong vị trí được định rõ (ví dụ, vị trí địa lý). Theo một

phương án không giới hạn, thông tin vị trí là trống, nghĩa là việc định vị (lại) tiến hành mà không xem xét vị trí UE.

Bộ lọc lưu lượng chỉ báo lưu lượng mà ở đó việc định vị (lại) có thể ứng dụng. Lưu lượng có thể thuộc về các phiên PDU đang diễn ra (lưu lượng đang diễn ra) hoặc các phiên PDU tương lai (lưu lượng tương lai). Bộ lọc lưu lượng bao gồm ký hiệu chỉ báo ứng dụng, chỉ báo ứng dụng mà ở đó lưu lượng được kết hợp, và ký hiệu chỉ báo UE, nhận dạng UE 5 mà ở đó lưu lượng được kết hợp.

Ký hiệu chỉ báo UE có thể là địa chỉ IP được kết hợp với lưu lượng. Trong trường hợp này, lưu lượng là lưu lượng đang diễn ra, và bộ điều khiển AS 332 biết địa chỉ IP từ AS. Ký hiệu chỉ báo UE có thể cũng là UE ID được cấp phát bởi CP 328 và được tiếp xúc với bộ điều khiển AS 332 qua NEF 314. Trong trường hợp này, lưu lượng có thể bao gồm cả lưu lượng đang diễn ra và lưu lượng tương lai.

Một cách tùy ý, ký hiệu chỉ báo UE chỉ báo nhiều hơn một UE 102. Hơn nữa, bộ lọc lưu lượng có thể không bao gồm ký hiệu chỉ báo UE bất kỳ, nghĩa là việc định vị (lại) ứng dụng cho lưu lượng của bất kỳ (nghĩa là, tất cả) UE 102 đáp ứng các tiêu chuẩn được xác định bởi bộ lọc lưu lượng.

Theo một cách thực hiện, thông tin vị trí thu được có thể bao gồm vị trí địa lý. NEF 314 có thể hoạt động để chuyển đổi vị trí địa lý thu được thành vị trí được kết hợp với kết cấu liên kết mạng, chẳng hạn như ID ô tương ứng, và chuyển tiếp đến SMF 310 hoặc PCF 314, ID ô là vị trí UE qua thông báo định vị (lại) AS. Theo một cách thực hiện, NEF 314 có thể hoạt động để chuyển tiếp vị trí địa lý đến SMF 310 hoặc PCF 314 là vị trí UE.

Tiếp theo, ở bước 502, NEF 314 gửi yêu cầu xác thực đến chức năng dịch vụ xác thực (Authentication Service Function - AUSF) 312 nếu bộ điều khiển AS 332 không được nằm trong miền tin cậy. Yêu cầu xác thực có thể bao gồm thông tin nhận dạng của bộ điều khiển AS 332 nếu thông tin nhận dạng bộ

điều khiển AS được cung cấp bởi bộ điều khiển AS 332 trong bước thông báo định vị (lại) AS dựa vào API 500.

Ở bước tùy chọn 504 (được thể hiện bởi đường nét đứt), AUSF 312 thu nhận thông tin nhận dạng của bộ điều khiển AS 332. Bước 504 được thực hiện nếu yêu cầu xác thực ở bước 502 không bao gồm thông tin nhận dạng bộ điều khiển AS.

Ở bước 506, AUSF 314 xác thực bộ điều khiển AS 332 và gửi phản hồi xác thực đến NEF 314. Phản hồi xác thực chỉ báo kết quả xác thực.

Nếu việc xác thực thành công, NEF 314 xác nhận thông báo và thực hiện các bước tiếp theo, được xác định dựa vào việc định vị lại AS áp dụng cho lưu lượng đang diễn ra hoặc cho các phiên PDU tương lai.

Theo một cách thực hiện, thủ tục bao gồm chỉ một trong số thủ tục 508 (việc định vị lại AS dùng cho các phiên PDU đang diễn ra) và thủ tục 510 (việc định vị (lại) AS dùng cho các phiên PDU tương lai). Theo một phương án, thủ tục 508 không được sử dụng, và thủ tục 510 được thực hiện dùng cho việc định vị lại AS được thực hiện cho các phiên PDU đang diễn ra, các phiên PDU tương lai, hoặc sự kết hợp của cả các phiên PDU đang diễn ra và tương lai. Trong trường hợp ở đó thủ tục 510 được thực hiện cho các phiên PDU đang diễn ra, PCF 314 kích hoạt SMF 310 để thực hiện việc lựa chọn lại UP bằng cách truyền thông tin kích hoạt lựa chọn lại UP đến SMF 310 để lựa chọn lại UP tương ứng dùng cho các phiên PDU đang diễn ra. Theo một cách thực hiện thay thế, thủ tục 510 không được thực hiện, và chỉ thủ tục 508 được sử dụng. Theo cách thực hiện thay thế, SMF 310 hoạt động để thực hiện việc định vị lại AS dùng cho các phiên PDU tương lai dựa vào việc thu thông báo định vị lại AS được gửi, ví dụ, bởi NEF 314.

Nói chung, thủ tục 508 có thể được thực hiện trong trường hợp định vị lại AS dùng cho các phiên PDU đang diễn ra (nghĩa là, lưu lượng dữ liệu đang diễn ra). Thứ nhất, NEF 314 nhận dạng các phiên PDU được kết hợp với lưu lượng và SMF 310 quản lý các phiên PDU được nhận dạng, tạo ra thông báo

định vị lại AS dựa vào thông báo định vị lại AS dựa vào API, và ở bước 512 gửi thông báo định vị lại AS đến SMF 310 được nhận dạng. Theo một cách thực hiện, NEF 314 có thể nhận dạng SMF 310 bằng cách tương tác với chức năng lưu trữ chức năng mạng (NRF) 318.

Sau khi thu thông báo định vị lại AS, SMF 310 có thể xác định xem có thực hiện việc lựa chọn lại UP đối với lưu lượng bị ảnh hưởng hay không, theo (các) vị trí AS mới, chính sách khai thác mạng, và chế độ liên tục dịch vụ và phiên (Session and Service Continuity - SSC) của các phiên PDU.

Ở bước 514A, nếu SMF 10 xác định việc lựa chọn lại UP không được yêu cầu, và nếu thông báo định vị lại AS chỉ báo sự cần thiết của cấu hình chỉnh hướng lưu lượng, SMF 310 tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng bằng cách cập nhật việc chỉnh hướng lưu lượng ở UP GW 336. Theo cách khác, ở bước 514B, nếu SMF 310 xác định rằng việc lựa chọn lại UP được yêu cầu, SMF 310 khởi tạo thủ tục lựa chọn lại UP. SMF 310 có thể còn tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng ở UP GW được lựa chọn lại 336 nếu cần thiết.

Nói chung, thủ tục 510 được thực hiện trong trường hợp định vị (lại) AS ứng dụng cho lưu lượng tương lai. Ở bước 516 NEF 314 nhận dạng khối chức năng điều khiển chính sách (PCF) 314 chịu trách nhiệm về chính sách khai thác mạng dùng cho lưu lượng tương lai, tạo ra thông báo định vị (lại) AS dựa vào yêu cầu định vị (lại) AS dựa vào API, và gửi thông báo định vị (lại) đến PCF 314. NEF 314 có thể nhận dạng PCF 314 bằng cách tương tác với NRF 318. Ở bước tùy chọn 518, PCF 314 tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng với UP GW 336. Theo một cách thực hiện, cấu hình có thể được áp dụng cho tất cả UP GW 336 có thể có khả năng được sử dụng để hỗ trợ phiên PDU được yêu cầu (hiện thời, hoặc trong tương lai). Cụ thể là, dựa vào thông báo định vị (lại), dữ liệu đăng ký, và các chính sách khai thác mạng, PCF 314 có thể tạo ra chính sách lựa chọn UP và chính sách chỉnh hướng lưu lượng dùng cho lưu lượng. Theo một cách thực hiện, bước tùy chọn 518 không được thực hiện, khi việc

chính hướng lưu lượng có thể được tạo cấu hình riêng biệt trong quá trình lựa chọn (lại) UP (nghĩa là, các bước 514 hoặc 516).

Theo một phương án, trong đó thông báo định vị (lại) chỉ báo khả năng định vị lại AS trong tương lai, PCF 314 có thể tạo ra chính sách lựa chọn chế độ liên tục dịch vụ và phiên (SSC), chẳng hạn như, ví dụ, phiên PDU bất kỳ được kết hợp với ứng dụng sẽ có chế độ SSC không bằng 1.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng, có các trường hợp trong đó việc định vị (lại) có thể ảnh hưởng đến cả các luồng lưu lượng đang diễn ra và các luồng lưu lượng tương lai. Trong trường hợp này, cả thủ tục 508 và thủ tục 510 có thể diễn ra.

Ở bước 520, NEF 314 gửi lại báo nhận thông báo định vị (lại) AS dựa vào API đến bộ điều khiển AS 332, hoặc báo nhận chấp nhận của thông báo định vị (lại), hoặc từ chối thông báo định vị (lại). Trong trường hợp từ chối, tin nhắn bao gồm mã lỗi chỉ báo lý do từ chối. Theo một cách thực hiện, phản hồi bao gồm mã thông báo giao tác nhận dạng thông báo định vị (lại) AS. Mã thông báo giao tác có thể được sử dụng bởi bộ điều khiển AS 332 để cập nhật sau thông báo định vị (lại) AS mà không có ít nhất một trong số việc cung cấp đầy đủ chi tiết và yêu cầu thông báo về việc lựa chọn (lại) UP bị ảnh hưởng bởi thông báo định vị (lại) AS.

Fig.6 minh họa thủ tục yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP. Ở bước 600, NEF 314 thu yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API từ bộ điều khiển AS 332. Yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API có thể bao gồm mã thông báo giao tác từ thủ tục thông báo định vị (lại) AS trước đó. Mã thông báo có thể chỉ báo rằng yêu cầu hiện thời tương ứng với thủ tục lựa chọn (lại) UP bất kỳ bị ảnh hưởng bởi thông báo định vị (lại) AS này. Theo cách khác, yêu cầu có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong số thông tin sau đây:

Thông tin thời gian, chỉ báo khi nào yêu cầu thông báo áp dụng. Thông tin thời gian có thể trống, chỉ báo rằng yêu cầu thông báo tiến hành ngay lập tức.

Thông tin vị trí UE, chỉ báo rằng yêu cầu thông báo áp dụng khi UE 5 hiện nằm trong vị trí được định rõ (ví dụ, vị trí địa lý). Thông tin vị trí UE có thể trống, chỉ báo rằng yêu cầu thông báo tiến hành mà không quan tâm đến vị trí UE.

Bộ lọc lưu lượng, chỉ báo lưu lượng dữ liệu mà ở đó yêu cầu thông báo có thể áp dụng. Lưu lượng có thể thuộc về các phiên PDU đang diễn ra (lưu lượng đang diễn ra) hoặc các phiên PDU tương lai (lưu lượng tương lai). Bộ lọc lưu lượng có thể cũng bao gồm ký hiệu chỉ báo ứng dụng chỉ báo ứng dụng cụ thể được kết hợp với lưu lượng dữ liệu.

Bộ lọc lưu lượng bao gồm một cách tùy ý ký hiệu chỉ báo UE chỉ báo UE 102 được kết hợp với lưu lượng dữ liệu. Ký hiệu chỉ báo UE có thể là địa chỉ IP được kết hợp với lưu lượng dữ liệu. Trong trường hợp này, lưu lượng dữ liệu là lưu lượng đang diễn ra, và bộ điều khiển AS 332 biết địa chỉ IP từ AS. Ký hiệu chỉ báo UE có thể cũng là UE ID được cấp phát bởi CN CP 328 và tiếp xúc với bộ điều khiển AS 332. Trong trường hợp này, lưu lượng dữ liệu có thể bao gồm cả lưu lượng đang diễn ra và lưu lượng tương lai. Ký hiệu chỉ báo UE có thể chỉ báo nhiều hơn một UE 102. Khi bộ lọc lưu lượng không bao gồm ký hiệu chỉ báo UE, nó chỉ báo rằng yêu cầu thông báo áp dụng cho lưu lượng dữ liệu của UE 102 bất kỳ đáp ứng các tiêu chuẩn được xác định bởi bộ lọc lưu lượng.

Sau khi thu yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API, ở bước 602, NEF 314 gửi yêu cầu xác thực đến AUSF 312 nếu bộ điều khiển AS 332 không được nằm trong miền tin cậy. Yêu cầu xác thực có thể bao gồm thông tin nhận dạng của bộ điều khiển AS 332 nếu thông tin được cung cấp bởi bộ điều khiển AS 332 trong yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API.

Ở bước tùy chọn 604, AUSF 312 thu nhận thông tin nhận dạng của bộ điều khiển AS 332. Bước này được thực hiện nếu yêu cầu xác thực 602 không bao gồm thông tin nhận dạng của bộ điều khiển AS 332.

Ở bước 30406, AUSF 312 xác thực bộ điều khiển AS 332 và gửi phản hồi xác thực đến NEF 314 chỉ báo kết quả xác thực.

Cần lưu ý rằng mỗi trong số yêu cầu xác thực, việc thu nhận thông tin nhận dạng, và các bước phản hồi xác thực là tùy chọn nếu yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API bao gồm mã thông báo giao tác.

Ở bước 608, NEF 314 tạo ra yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API và gửi nó đến PCF 314. PCF 314 có thể xác nhận yêu cầu và, nếu yêu cầu hợp lệ, PCF 314 có thể tạo ra chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP được thu. Ở bước tùy chọn 610, PCF 314 có thể truyền phản hồi xác thực lựa chọn lại (UP) đến NEF 314 chỉ báo kết quả hợp lệ.

Ở bước 612, NEF 314 gửi phản hồi thông báo định vị (lại) UP dựa vào API trở lại đến bộ điều khiển AS 332, hoặc báo nhận chấp nhận của thông báo định vị (lại) AS, hoặc từ chối thông báo định vị (lại) AS. Trong trường hợp từ chối, tin nhắn bao gồm mã lỗi chỉ báo lý do từ chối. Theo một cách thực hiện, phản hồi bao gồm mã thông báo giao tác nhận dạng thông báo định vị (lại) AS. Mã thông báo giao tác có thể được sử dụng bởi bộ điều khiển AS 332 cập nhật sau thông báo định vị (lại) AS mà không có ít nhất một trong số việc cung cấp đầy đủ chi tiết và yêu cầu thông báo về việc lựa chọn (lại) UP bị ảnh hưởng bởi thông báo định vị (lại) AS.

Fig.7 minh họa thủ tục thông báo lựa chọn (lại) UP. SMF 310 khởi tạo thủ tục thông báo lựa chọn (lại) UP nếu cần thông báo lựa chọn (lại) UP do kết quả của thủ tục yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP (ví dụ, như được nêu trên), sau khi thực hiện việc lựa chọn (lại) UP.

Ở bước 700, SMF 310 gửi thông báo lựa chọn (lại) UP đến NEF 314. Thông báo lựa chọn (lại) UP có thể bao gồm ít nhất một trong số mã thông báo giao tác của yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP tương ứng, thông tin chỉ báo của vị trí AS, và thông tin chỉ báo của vị trí của UP GW 336. Thông tin vị trí có thể, ví dụ, dưới dạng địa chỉ mạng.

Ở bước 702, NEF 314 tạo ra thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API dựa vào thông báo lựa chọn (lại) UP và truyền nó đến bộ điều khiển AS 332. Bộ

điều khiển AS 332 truyền thông với NEF 314 báo nhận thu của thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào API. Trước khi gửi báo nhận, bộ điều khiển AS 332 có thể thực hiện các bước cần thiết cho việc định vị (lại) AS hoặc thủ tục định vị (lại) trạng thái AS, có thể bao gồm việc ngắt các tài nguyên và các cấu trúc dữ liệu, tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng, v.v..

Ở bước 704, NEF 314 truyền báo nhận thông báo lựa chọn (lại) UP đến SMF 310 xác nhận việc thu thông báo lựa chọn (lại) UP dựa vào báo nhận API được thu từ bộ điều khiển AS 332.

Fig.8 minh họa thủ tục thiết lập phiên PDU thân thiện ứng dụng. Ở bước 800, bộ điều khiển AS 332 khởi tạo thủ tục thông báo định vị (lại) AS với CP 328 dùng cho lưu lượng tương lai được kết hợp với UE 102 và cho ứng dụng được định rõ mà tạo ra chính sách lựa chọn UP nhận biết ứng dụng và chính sách chỉnh hướng lưu lượng.

Ở bước 802, bộ điều khiển AS 332 cũng khởi tạo thủ tục yêu cầu thông báo định vị (lại) UP với CP 328 dùng cho lưu lượng tương lai được kết hợp với UE 102 và để ứng dụng được định rõ tạo ra chính sách lựa chọn UP nhận biết ứng dụng và chính sách chỉnh hướng lưu lượng.

Trong thủ tục 804, UE 102 có thể khởi tạo thủ tục thiết đặt phiên khi nó có lưu lượng ứng dụng để truyền hoặc thu từ ứng dụng. Ở bước 806, UE 102 gửi yêu cầu phiên đến SMF 310 qua chức năng quản lý di động và truy cập (AMF) lỗi 308. Yêu cầu phiên có thể bao gồm ID phiên và chế độ SSC được ưu tiên (tùy chọn). Yêu cầu phiên có thể cũng bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng chỉ báo nó là yêu cầu phiên được dành riêng cho ứng dụng. Ở bước 808, SMF 310 kiểm tra ngữ cảnh UE với UDM 320 và cấp quyền yêu cầu phiên theo dữ liệu đăng ký người dùng.

Nếu yêu cầu phiên được cấp quyền, SMF 310 khởi tạo thủ tục lựa chọn UP 810. Ở bước thứ nhất 812, SMF 310 thu nhận các chính sách khai thác mạng từ PCF 314, bao gồm các chính sách thân thiện ứng dụng thu được từ thủ tục thông báo định vị lại AS 800. Ở bước tùy chọn 814, SMF 310 lựa chọn chế

độ SSC dùng cho phiên PDU theo yêu cầu phiên, các chính sách khai thác mạng, loại UE, và thông tin cần thiết khác. Ví dụ, nếu yêu cầu bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng mà không phải là chế độ SSC được ưu tiên và nếu các chính sách khai thác mạng chỉ báo việc định vị lại AS tiềm năng trong tương lai, SMF 310 có thể thiết đặt chế độ SSC của phiên PDU đến 2 hoặc 3 để cho phép việc lựa chọn lại UP dùng cho đường truyền từ đầu đến cuối hiệu quả.

Ở bước 816, SMF 310 tương tác với UDM 320 để thu nhận khả năng chỉnh hướng lưu lượng giữa các UP GW ứng viên 336 và các vị trí AS và lựa chọn đường truyền UP dùng cho phiên PDU đối với các chính sách khai thác mạng dựa vào thông tin được cung cấp bởi UDM 320. Ở bước 818, SMF 310 kích hoạt việc thiết đặt UP và, nếu các chính sách khai thác mạng chỉ báo sự cần thiết của cấu hình chỉnh hướng lưu lượng, tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng ở UP GW 336.

Ở bước 820, SMF 310 truyền yêu cầu thiết đặt kết nối đến AN 302 để kết nối đến UP 326. Ở bước này, AN 302 có thể cấp phát các tài nguyên RAN dùng cho phiên PDU.

Nếu các chính sách khai thác mạng chỉ báo sự cần thiết của thông báo lựa chọn (lại) UP, ở bước 822, SMF 310 thông báo cho bộ điều khiển AS 332 về việc lựa chọn UP qua thủ tục thông báo lựa chọn UP.

Ở bước 824, SMF 310 truyền phản hồi yêu cầu phiên PDU đến UE 102 qua AMF 308. Phản hồi bao gồm chế độ SSC được lựa chọn dùng cho phiên PDU, nếu UE 102 đã không cung cấp chế độ SSC được ưu tiên trong yêu cầu phiên. Ở bước 826, việc chuyển tải lưu lượng xảy ra từ UE 102 qua UP GW 336.

Fig.9 minh họa thủ tục lựa chọn lại UP nhận biết ứng dụng dùng cho việc cải biến phiên PDU. Trong thủ tục này, ở bước 900, UE 102 có phiên PDU được thiết lập đang mang lưu lượng ứng dụng qua UP-A 326A. Như được thể hiện trên Fig.9, bộ chuyển tải lưu lượng ứng dụng 902 qua UP-A 326A.

SMF 310 thu thông tin kích hoạt dùng cho việc lựa chọn lại UP dùng cho lưu lượng ứng dụng được mang bởi phiên PDU. Thông tin kích hoạt có thể từ: thủ tục thông báo định vị lại AS 904, chỉ báo vị trí AS mới; thủ tục chuyển vùng 906, chỉ báo phục vụ mới; hoặc thông tin kích hoạt chính sách 908 từ PCF 314 chỉ báo sự thay đổi chính sách ảnh hưởng đến việc lựa chọn UP của phiên PDU.

Đáp lại việc thu thông tin kích hoạt, ở bước 910, SMF 310 gửi tin nhắn chuyển hướng phiên đến UE 102 qua AMF 308. Bước này là tùy chọn nếu phiên PDU được thiết lập được lưu trữ trước hoặc được sử dụng lại theo cấu hình chế độ SSC.

Ở bước 912, UE 102 truyền yêu cầu phiên dùng cho việc thiết đặt phiên mới đáp lại việc thu sự chuyển hướng phiên. Lưu ý rằng bước này cũng tùy chọn, khi nó chỉ xảy ra nếu tin nhắn chuyển hướng phiên được thu từ SMF 310.

Ở bước 914, SMF 310 thiết lập UP-B 326B dùng cho lưu lượng ứng dụng sử dụng thủ tục lựa chọn (lại) UP. Bước 914 tương tự với thủ tục lựa chọn UP được thể hiện trên Fig.7 và được nêu trên.

Trong trường hợp bước 912 là tùy chọn, nếu phiên PDU không phải là phiên PDU dành riêng cho ứng dụng và có chế độ SSC là 3, SMF 310 có thể đưa điểm phân nhánh vào đường truyền UP sao cho UP-A 326A và UP-B 326B là hai nhánh của đường truyền UP. SMF 310 lệnh cho điểm phân nhánh chỉnh hướng lưu lượng được kết hợp với ứng dụng đến UP-B 326B, ví dụ, theo địa chỉ đích hoặc sự kết hợp của địa chỉ đích và số cổng.

Ở bước 916, SMF 310 gửi phản hồi phiên đến UE 102 qua AMF 308 để đóng yêu cầu phiên được gửi ở bước 912. Nếu phiên PDU đang diễn ra không phải là phiên PDU dành riêng cho ứng dụng và có chế độ SSC là 3, phản hồi sẽ chỉ báo lưu lượng ứng dụng được chuyển hướng đến phiên PDU mới, ví dụ, qua địa chỉ đích hoặc sự kết hợp của địa chỉ đích và số cổng). UE 102 sẽ

thực hiện việc chuyển hướng lưu lượng theo thông tin chỉ báo chuyển hướng trong phản hồi phiên.

Ở bước 918, SMF 310 thiết đặt việc chuyển hướng lưu lượng từ UP-A 326A đến UP-B 326B dùng cho lưu lượng còn lại. Ở bước 920, lưu lượng ứng dụng tương lai tiếp tục, bây giờ qua UP-B 326B.

Theo một phương án, hệ thống và phương pháp dùng cho việc quản lý UP và SSC bị ảnh hưởng bởi ứng dụng dùng cho điện toán biên được đề xuất. Theo một phương án, giả định rằng các ứng dụng (nghĩa là, AS) được triển khai trong mạng cục bộ của nhà khai thác mạng, nghĩa là, DN cục bộ.

Dựa vào Fig.10, khối chức năng ứng dụng (AF) 324 (chức năng không phải là 3GPP) chịu trách nhiệm về việc định vị (lại) AS (hoặc, việc lựa chọn (lại) AS) nằm trong DN cục bộ. Khối chức năng ứng dụng 324 tương tác với CP 328 qua NEF 314. Cách xử lý của khối chức năng ứng dụng 324 và việc định vị lại thực tế của ứng dụng hoặc nội dung ứng dụng chưa được xác định theo chuẩn hiện thời, và không liên quan đến sáng chế.

CN CP 328 có thông tin về khả năng chỉnh hướng lưu lượng giữa các UPF 304 và các vị trí AS. Thông tin được cung cấp bởi thành phần quản lý mạng, chẳng hạn như bộ quản lý mạng trong mặt phẳng quản lý 330 và được sử dụng bởi NEF 314 để xác định các UPF 304 sự phù hợp hoặc sự ưu tiên cho ứng dụng.

SMF 310 chịu trách nhiệm về việc tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng ở các UPF 304 dùng cho việc định tuyến lưu lượng UL đến vị trí AS thích hợp mặc dù có việc định vị (lại) AS.

DN cục bộ chịu trách nhiệm về việc chỉnh hướng lưu lượng DL đến UPF thích hợp 304 mặc dù cho việc lựa chọn lại (UP). UPF 304 nhận biết địa chỉ UE IP được kết hợp với lưu lượng DL là địa chỉ IP hợp lệ. Để đảm bảo rằng UPF 304 nhận biết địa chỉ UE IP, theo một số phương án, mỗi trong số các UPF 304 có thể thực hiện việc sử dụng cùng không gian địa chỉ IP riêng.

Việc chỉnh hướng lưu lượng DL có thể được tạo cấu hình bởi khối chức năng ứng dụng 324, hoặc được nhận biết qua các cơ chế quản lý di động mức cao hơn nằm trong DN cục bộ. UPF 304 có thể nhận biết địa chỉ UE IP trong lưu lượng DL là ký hiệu nhận dạng hợp lệ. Đây có thể là ví dụ thu được bằng cách áp dụng cùng không gian địa chỉ IP riêng ở các UPF 304. Như được lưu ý ở trên, theo các phương án trong đó việc định địa chỉ IP không được sử dụng, các loại địa chỉ khác hoặc các ký hiệu nhận dạng khác có thể được thực hiện. Cách xử lý của DN cục bộ dùng cho việc chỉnh hướng lưu lượng DL không phù hợp với thảo luận dưới đây.

Giao diện được đánh dấu bởi đường nét đứt trên Fig.10 chưa được xác định theo chuẩn hiện thời và cách nó được tạo cấu trúc không phù hợp với thảo luận dưới đây.

Phần này mô tả sự tương tác cần thiết giữa CP 328 và khối chức năng ứng dụng 324 để cho phép việc quản lý UP thân thiện ứng dụng dùng cho ứng dụng yêu cầu đường truyền từ đầu đến cuối hiệu quả.

Theo phương án ví dụ này, giả định rằng NEF 314 xác thực và xác nhận thông tin được thu từ khối chức năng ứng dụng 324. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng, trách nhiệm này có thể được chuyển đến các chức năng khác, với các thay đổi tương ứng trong báo hiệu điều khiển.

Dựa vào Fig.11A, sơ đồ báo hiệu được thể hiện minh họa phương án về việc lựa chọn UP bị ảnh hưởng bởi ứng dụng được thực hiện bởi SMF 310 là một phần của việc thiết lập phiên. Ở bước 1100, khối chức năng ứng dụng thông báo cho mạng của (các) vị trí ứng dụng dùng cho lưu lượng ứng dụng tương lai được kết hợp với UE 102 qua thủ tục của dịch vụ “thông báo định vị (lại) ứng dụng” của NEF 314, trong đó chính sách lựa chọn UP và quy tắc chỉnh hướng lưu lượng được tạo ra bởi PCF 314. Theo một cách thực hiện, thủ tục của dịch vụ “thông báo định vị (lại) ứng dụng” của NEF 314 có thể được thực hiện sử

dùng số lượng bất kỳ trong số các phương pháp khác nhau bao gồm một vài trong số các phương pháp được mô tả theo sáng chế.

Ở bước 1102, khối chức năng ứng dụng 324 có thể đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP 326 dùng cho lưu lượng ứng dụng tương lai được kết hợp với UE 102 qua thủ tục (phần 1) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF 314, trong đó chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP được tạo ra bởi PCF 314. Theo một cách thực hiện, thủ tục của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF 314 có thể được thực hiện. Bước 1102 là bước tùy chọn, có thể được xác định bởi khối chức năng ứng dụng 324. Theo một số cách thực hiện, các bước 1100 và 1102 có thể hoạt động độc lập với nhau.

Ở bước 1104, UE 102 gửi yêu cầu phiên đến SMF 310, bao gồm ký hiệu nhận dạng DN cục bộ. Yêu cầu có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, chỉ báo nó là phiên PDU dành riêng dùng cho ứng dụng. Ký hiệu nhận dạng DN cục bộ và ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể là hai phần của ký hiệu nhận dạng được tích hợp (là ký hiệu nhận dạng DN cục bộ hoặc ký hiệu nhận dạng ứng dụng) hoặc là hai ký hiệu nhận dạng riêng biệt.

Ở bước 1106, SMF 310 kiểm tra ngữ cảnh UE và cấp quyền yêu cầu phiên theo dữ liệu đăng ký người dùng. Ở bước 1108, SMF 310 thu nhận các chính sách khai thác mạng từ PCF 314, bao gồm chính sách quản lý UP bị ảnh hưởng bởi ứng dụng thu được từ các bước 1100 và 1102. Ở bước 1110, SMF 310 lựa chọn chế độ SSC dùng cho phiên PDU theo yêu cầu phiên, các chính sách khai thác mạng, loại UE, và thông tin cần thiết khác. Nếu yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng và nếu các chính sách khai thác mạng chỉ báo tính di động ứng dụng (nghĩa là, việc lựa chọn lại ứng dụng tiềm năng), SMF 310 có thể lựa chọn chế độ SSC 2 dùng cho phiên PDU. Nếu yêu cầu phiên không bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng và nếu các chính sách khai thác mạng chỉ báo rằng các ứng dụng có khả năng được truy cập bởi UE có tính di động, SMF 310 có thể lựa chọn chế độ SSC 3 dùng cho phiên PDU.

Ở bước 1112, SMF 310 có thể lựa chọn đường truyền UP từ đầu đến cuối dùng cho phiên PDU đối với các chính sách khai thác mạng. Đường truyền từ đầu đến cuối trong UP 326 có thể bao gồm vị trí ứng dụng được lựa chọn dùng cho phiên PDU.

Ở bước 1114, SMF 310 yêu cầu AN 302 thiết đặt kết nối N3. Ở bước tùy chọn 1116, AN 302 có thể cấp phát tài nguyên RAN cho phiên PDU.

Ở bước 1118, AN 302 phản hồi đến SMF 310, chỉ báo kết thúc việc thiết đặt kết nối N3.

Ở bước 1120, SMF 310 thiết đặt đường truyền UP. Ở bước 1122, SMF 310 có thể tạo cấu hình việc chỉnh hướng lưu lượng qua giao diện N6 ở UPF neo 304 của UP 326. Theo một số phương án, các bước 1120 và 1122 có thể là bước cấu hình được tích hợp đơn trong đó việc thiết đặt UP và cấu hình chỉnh hướng lưu lượng được thực hiện cùng nhau.

Ở bước 1124, SMF 310 có thể thông báo cho khối chức năng ứng dụng 324 về việc lựa chọn đường truyền UP từ đầu đến cuối qua thủ tục (phần 2) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF 314. Thông báo chỉ báo vị trí phiên PDU và vị trí ứng dụng. Theo một số phương án, vị trí phiên PDU có thể được sử dụng như là địa chỉ IP UPF neo. Theo các phương án khác, địa chỉ UE IP có thể được sử dụng cho vị trí phiên PDU. Bước 1124 là tùy chọn, nếu bước 1102 không tồn tại hoặc nếu bước 1102 không chỉ báo sự cần thiết phải thông báo sau khi lựa chọn lại (UP).

Ở bước 1126, SMF 310 gửi phản hồi phiên đến UE 102 qua AMF 308. Cách thức trong đó việc thiết lập phiên PDU được thực hiện theo các cách khác nhau. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng thủ tục này có thể phải tuân theo tiêu chuẩn hóa và các sự thể hiện chi tiết của thủ tục này không cần thiết thích hợp với sáng chế.

Fig.11B minh họa phương án thay thế bao gồm bước tùy chọn bổ sung 1128. Ở bước 1128, SMF 310 thông báo cho khối chức năng ứng dụng 324 về

việc lựa chọn đường truyền UP từ đầu đến cuối qua thủ tục (phần 2) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF 314. Thông báo chỉ báo vị trí phiên PDU và vị trí ứng dụng. Theo một số phương án, vị trí phiên PDU là địa chỉ IP UPF neo. Theo các phương án khác, địa chỉ IP của UE có thể được sử dụng như là vị trí phiên PDU. Bước 1128 là bước thông báo trước, là bước tùy chọn, ví dụ nếu bước 1102 không tồn tại hoặc nếu bước 1102 không chỉ báo sự cần thiết của thông báo trước việc lựa chọn (lại) của UP.

Fig.12A và Fig.12B là các sơ đồ báo hiệu minh họa các phương án về thủ tục lựa chọn lại UP bị ảnh hưởng bởi ứng dụng. Thủ tục này không thay đổi địa chỉ UE IP và do đó trong suốt đối với UE 102. Phương án trên Fig.12A và Fig.12B giả định rằng UE 102 vừa có phiên PDU được thiết lập qua UP-A 326A.

Dựa vào Fig.12A, ở bước 1200, khối chức năng ứng dụng 324 đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP từ mạng dùng cho lưu lượng ứng dụng được kết hợp với phiên PDU qua thủ tục (phần 1) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF. Bước 1200 là tùy chọn, tùy thuộc vào các yêu cầu của khối chức năng ứng dụng 324.

Ở bước 1202, việc chuyển tải lưu lượng giữa UE 102 và UP-A 326A có thể tiến hành.

Ở bước 1204, khối chức năng ứng dụng 324 có thể thông báo cho mạng về việc định vị lại ứng dụng qua thủ tục của dịch vụ “thông báo định vị (lại) ứng dụng” của NEF 314. Các bước 1200 và 1204 có thể độc lập với nhau. Thông báo của mạng có thể bao gồm khối chức năng ứng dụng 324 truyền tin nhắn thông báo đến một hoặc nhiều nút mạng có thể, lần lượt cung cấp thông báo đến các khối chức năng mạng lõi mà khối chức năng ứng dụng 324 không thể truy cập theo cách khác.

SMF 310 có thể cải biến đường truyền UP từ đầu đến cuối theo việc định vị lại ứng dụng và chính sách cục bộ khi cần thiết hoặc mong muốn.

Trong thủ tục 1206, SMF 310 cải biến đường truyền UP từ đầu đến cuối trong đó việc lựa chọn lại UP được yêu cầu. Ở bước 128, SMF 310 lựa chọn lại UP-B 326B và việc chỉnh hướng lưu lượng (qua giao diện N6) dùng cho phiên PDU. Nếu chế độ SSC của phiên PDU là 2, UP-B 326B được lựa chọn để thay thế UP-A 326A. Nếu chế độ SSC của phiên PDU là 3, SMF 310 đưa UPF phân nhánh hoặc UL CL UPF vào đường truyền UP sao cho UP-A 326A và UP-B 326B là hai nhánh của đường truyền UP.

Ở bước 1210, SMF 310 thông báo cho khối chức năng ứng dụng 324 về việc lựa chọn lại UP qua thủ tục (phần 2) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF. Bước 1210 là tùy chọn, nếu bước 1200 không tồn tại hoặc nếu khối chức năng ứng dụng 324 đã được thông báo về việc lựa chọn (lại) UP có cùng nội dung.

Ở bước 1212, SMF 310 cải biến đường truyền UP từ đầu đến cuối theo quyết định lựa chọn lại UP. Điều này có thể được thực hiện sử dụng số lượng bất kỳ trong số các phương pháp khác nhau. Các sự thể hiện chi tiết của phương pháp này có thể tuân theo tiêu chuẩn hóa, chẳng hạn như được mô tả ở các bước 8 – 11 trong khoản 4.3.5.X.2 của chuẩn hiện thời. Ở bước 1212, kết nối N3 có thể được cải biến, UPF phân nhánh hoặc UL CL UPF (nếu có) có thể được tạo cấu hình để chỉnh hướng lưu lượng ứng dụng đến UP-B 326B, và giao diện N6 (nghĩa là, việc chỉnh hướng lưu lượng) ở UPF neo của UP-B được tạo cấu hình. Việc chỉnh hướng lưu lượng ở UPF phân nhánh hoặc UL CL UPF có thể dựa vào địa chỉ IP đích, số cổng đích, địa chỉ IP nguồn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Ở bước 1214, SMF 310 tạo cấu hình lại việc chỉnh hướng lưu lượng trong các trường hợp ở đó việc lựa chọn lại UP không được yêu cầu. SMF 310 tạo cấu hình lại giao diện N6 ở UPF neo của UP-A 326A để chỉnh hướng lưu lượng ứng dụng đến vị trí ứng dụng mới.

Ở bước 1216, việc chuyển tải lưu lượng giữa UE 102 và UP-B 326B có thể tiến hành.

Ở bước 1218, SMF 310 ngắt các tài nguyên phiên PDU liên quan đến UP-A 326A, nếu bước 1206 diễn ra và chế độ SSC của phiên PDU là 2.

Dựa vào Fig.12B, theo phương án thay thế, bước 1200 từ Fig.12A có thể được thực hiện sau bước 1204. Ở bước 1220, việc chuyển tải lưu lượng giữa UE 102 và UP-A 326A có thể tiến hành.

Ở bước 1222, khối chức năng ứng dụng 324 thông báo cho mạng về việc định vị lại ứng dụng qua thủ tục của dịch vụ “thông báo định vị (lại) ứng dụng” của NEF 314. Các bước 1200 và 1222 có thể độc lập với nhau.

Ở bước 1224, khối chức năng ứng dụng 324 đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP từ mạng dùng cho lưu lượng ứng dụng được kết hợp với phiên PDU qua thủ tục (phần 1) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF 314. Bước 1224 là tùy chọn, tùy thuộc vào các yêu cầu của khối chức năng ứng dụng 324.

Ở bước 1226, SMF 310 thực hiện việc lựa chọn lại đường truyền UP từ đầu đến cuối, bao gồm ít nhất một trong số việc lựa chọn lại UP và việc lựa chọn lại vị trí ứng dụng, theo việc định vị lại ứng dụng và chính sách cục bộ.

Ở bước 1228, SMF 310 lựa chọn lại đường truyền UP từ đầu đến cuối dùng cho phiên PDU. Nếu việc lựa chọn lại UP là cần thiết, SMF 310 lựa chọn lại UP-B 326B dùng cho phiên PDU. Nếu chế độ SSC của phiên PDU là 2, UP-B 326B được lựa chọn để thay thế UP-A 326A. Nếu chế độ SSC của phiên PDU là 3, SMF 310 đưa UPF phân nhánh hoặc UL CL UPF vào đường truyền UP sao cho UP-A 326A và UP-B 326B là hai nhánh của đường truyền UP.

Ở bước 1230, SMF 310 thông báo cho khối chức năng ứng dụng 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP từ đầu đến cuối qua thủ tục (phần 2) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF 314. Thông báo chỉ báo vị trí UPF neo và vị trí ứng dụng mới. Bước này là bước thông báo trước. Một cách tùy chọn, nếu bước 1224 không tồn tại hoặc nếu bước 1224 không chỉ báo sự cần thiết của thông báo trước việc lựa chọn (lại) của UP.

Ở bước 1232, SMF 310 cải biến đường truyền UP từ đầu đến cuối theo quyết định ở bước 1228. Trong trường hợp UP-B 326B được lựa chọn dùng cho phiên PDU, SMF 310 cải biến đường truyền UP từ đầu đến cuối, như được mô tả bởi các bước 8 – 11 trong khoản 4.3.5.X.2 của chuẩn hiện thời. Ở bước 1232, kết nối N3 được cải biến, UPF phân nhánh hoặc UL CL UPF (nếu có) được tạo cấu hình để chỉnh hướng lưu lượng ứng dụng đến UP-B, 326B và giao diện N6 (nghĩa là, việc chỉnh hướng lưu lượng) ở UPF neo của UP-B 326B được tạo cấu hình. Việc chỉnh hướng lưu lượng ở UPF phân nhánh hoặc UL CL UPF có thể dựa vào địa chỉ IP đích, số cổng đích, địa chỉ IP nguồn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Trong trường hợp việc lựa chọn lại UP là không cần thiết, ở bước 1234, SMF 310 tạo cấu hình lại giao diện N6 ở UPF neo của UP-A 326A để chỉnh hướng lưu lượng ứng dụng đến vị trí ứng dụng mới.

Ở bước 1236, SMF 310 thông báo cho khối chức năng ứng dụng 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP từ đầu đến cuối qua thủ tục (phần 2) của dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” của NEF 314. Bước 1236 là bước thông báo sau. Bước này là tùy chọn, nếu bước 1224 không tồn tại hoặc nếu bước 1224 không chỉ báo sự cần thiết của thông báo sau lựa chọn lại (UP).

Ở bước 1216, việc chuyển tải lưu lượng giữa UE 102 và UP-B 326B có thể tiến hành.

Ở bước 1240, SMF 310 ngắt các tài nguyên phiên PDU liên quan đến UP-A 326A, nếu chế độ SSC của phiên PDU là 2 và UP-B được lựa chọn dùng cho phiên PDU ở bước 1228.

Fig.13 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục dịch vụ thông báo định vị (lại) ứng dụng.

Ở bước 1300, NEF 310 thu tin nhắn yêu cầu thông báo định vị (lại) ứng dụng (ký hiệu nhận dạng ứng dụng, thông tin vị trí ứng dụng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng, thông tin bên yêu

cầu) từ khối chức năng ứng dụng 324. Thông tin vị trí ứng dụng chỉ báo (các) vị trí ứng dụng (mới) và trạng thái của (các) vị trí ứng dụng (mới). (Các) Vị trí ứng dụng được định rõ sử dụng địa chỉ IP. Điều kiện hợp lệ thời gian chỉ báo khi việc định vị (lại) ứng dụng được thông báo sẽ tiến hành. Không có điều kiện hợp lệ thời gian có nghĩa là việc định vị (lại) ứng dụng tiến hành ngay lập tức. Điều kiện hợp lệ không gian chỉ báo việc định vị (lại) ứng dụng chỉ áp dụng cho lưu lượng được kết hợp với các UE được định vị nằm trong (các) vị trí được định rõ. Không có điều kiện hợp lệ không gian có nghĩa là việc định vị (lại) ứng dụng được thông báo áp dụng mà không quan tâm đến vị trí UE.

Bộ lọc lưu lượng chỉ báo lưu lượng mà việc lựa chọn (lại) ứng dụng áp dụng, có thể thuộc về các phiên PDU đang diễn ra hoặc các phiên PDU tương lai. Không có bộ lọc lưu lượng có nghĩa là việc lựa chọn (lại) ứng dụng áp dụng cho tất cả lưu lượng được kết hợp với ứng dụng.

Bộ lọc lưu lượng có thể chỉ báo rõ ràng xem lưu lượng bao gồm ít nhất một trong số lưu lượng đang diễn ra và lưu lượng tương lai hay không. Bộ lọc lưu lượng có thể được mô tả sử dụng địa chỉ IP được kết hợp với lưu lượng. Có thể cũng được mô tả sử dụng UE ID được nhận biết bởi khối chức năng ứng dụng và bởi mạng. Thông tin bên yêu cầu bao gồm ký hiệu nhận dạng bên yêu cầu.

NEF 314 thông báo việc định vị (lại) ứng dụng đến chức năng CP được lựa chọn, nghĩa là, SMF 310 hoặc PCF 314. Thông báo bao gồm ký hiệu nhận dạng giao tác dịch vụ thông báo định vị lại ứng dụng, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, (các) vị trí ứng dụng (mới), các ký hiệu nhận dạng của các UPF neo thích hợp cho việc lựa chọn đối với mỗi trong số (các) vị trí ứng dụng (mới), và các điều kiện hợp lệ thời gian và không gian, bộ lọc lưu lượng. Phụ thuộc vào bản chất thông tin vị trí trong điều kiện hợp lệ không gian, NEF 314 có thể cần phải chuyển đổi thông tin vị trí thành thông tin có thể hiểu được bởi các chức năng CP. Bộ lọc lưu lượng có thể là bộ lọc lưu lượng được chuyển đổi được mô tả sử dụng các ký hiệu nhận dạng phiên PDU. NEF 314 xác định các UPF neo

thích hợp cho việc lựa chọn theo các khả năng chỉnh hướng lưu lượng giữa các UPF và các vị trí ứng dụng được thông báo, được cung cấp bởi mặt phẳng quản lý.

Trong thủ tục 1302, thông báo liên quan đến trường hợp trong đó lưu lượng bị ảnh hưởng chỉ thuộc về các phiên PDU đang diễn ra. Ở bước 1304, NEF 314 nhận dạng các phiên PDU được kết hợp với lưu lượng bị ảnh hưởng và SMF 310 quản lý các phiên PDU, và gửi thông báo đến SMF 310. NEF 314 nhận dạng SMF 310 bằng cách tương tác với UDM 320. Ở bước 1306, SMF báo nhận việc thu thông báo đến NEF.

Trong thủ tục 1308, thông báo có thể chỉ báo rằng lưu lượng bị ảnh hưởng thuộc về các phiên PDU tương lai (và cũng có thể có khả năng thuộc về các phiên PDU đang diễn ra). Ở bước 1310, NEF 314 nhận dạng PCF 314 chịu trách nhiệm về chính sách khai thác mạng dùng cho các phiên PDU và gửi thông báo đến PCF 314. NEF 314 nhận dạng PCF 314 bằng cách tương tác với ít nhất một trong số NRF 318 và UDM 320. Ở bước 1312, PCF 314 báo nhận việc thu thông báo đến NEF 314. Ở bước 1314, PCF 314 tạo ra hoặc cập nhật các chính sách quản lý UP theo thông báo. Nếu lưu lượng bị ảnh hưởng thuộc về các phiên PDU đang diễn ra, ở bước 1314, PCF 314 nhận dạng SMF phục vụ 310 của lưu lượng và thông báo cho SMF 310 về việc thay đổi chính sách. Ở bước 1318, SMF 310 thu nhận việc cập nhật chính sách từ PCF 314.

Ở bước 1320, NEF 314 gửi tin nhắn phản hồi thông báo định vị (lại) ứng dụng (mã kết quả) đến khối chức năng ứng dụng 324. Mã kết quả chỉ báo sự chấp nhận yêu cầu hoặc từ chối nó.

Fig.14 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về dịch vụ đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP.

Ở bước 1402, NEF 314 thu tin nhắn yêu cầu đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP ([ký hiệu nhận dạng giao tác] hoặc [ký hiệu nhận dạng ứng dụng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng], loại thông báo, thông tin bên yêu cầu]) từ khối chức năng ứng dụng 324.

Phương án lựa chọn A [ký hiệu nhận dạng giao tác]: yêu cầu đăng ký tương ứng với giao tác dịch vụ thông báo định vị (lại) ứng dụng hiện có. Ký hiệu nhận dạng giao tác của giao tác dịch vụ thông báo định vị (lại) ứng dụng hiện có, nghĩa là yêu cầu đăng ký ứng dụng cho việc lựa chọn lại (UP) bất kỳ bị ảnh hưởng bởi giao tác dịch vụ thông báo định vị (lại) ứng dụng hiện có. NEF 314 có thể thực hiện việc xác thực và xác nhận được đơn giản hóa bằng cách kiểm tra ký hiệu nhận dạng giao tác.

Phương án lựa chọn B [ký hiệu nhận dạng ứng dụng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng, thông tin bên yêu cầu]: yêu cầu đăng ký độc lập với các giao tác dịch vụ thông báo định vị (lại) ứng dụng hiện có. Điều kiện hợp lệ thời gian chỉ báo khi việc đăng ký có thể có hiệu quả. Không có điều kiện hợp lệ thời gian có nghĩa là việc đăng ký có hiệu quả ngay lập tức. Điều kiện hợp lệ không gian chỉ báo việc đăng ký có hiệu quả chỉ khi lưu lượng của các UE được định vị nằm trong (các) vị trí được định rõ. Không có điều kiện hợp lệ không gian có nghĩa là các việc đăng ký có hiệu quả mà không quan tâm đến vị trí UE. Bộ lọc lưu lượng chỉ báo lưu lượng mà việc đăng ký có thể áp dụng, có thể thuộc về các phiên PDU đang diễn ra hoặc các phiên PDU tương lai. Không có bộ lọc lưu lượng có nghĩa là việc đăng ký ứng dụng cho tất cả lưu lượng được kết hợp với ứng dụng. Bộ lọc lưu lượng có thể chỉ báo rõ ràng xem lưu lượng bao gồm ít nhất một trong số lưu lượng đang diễn ra và lưu lượng tương lai hay không. Bộ lọc lưu lượng có thể được mô tả sử dụng địa chỉ IP được kết hợp với lưu lượng. Nó có thể cũng được mô tả sử dụng UE ID được nhận biết bởi khối chức năng ứng dụng và bởi mạng. Loại thông báo chỉ báo hoặc thông báo trước, thông báo sau, hoặc cả thông báo trước và thông báo sau được yêu cầu. Thông báo trước có nghĩa là thông báo sẽ được gửi trước khi đường truyền UP từ đầu đến cuối được tạo cấu hình; thông báo sau có nghĩa là thông báo sẽ được gửi sau khi việc tạo cấu hình đường truyền từ đầu đến cuối. Thông tin bên yêu cầu có thể bao gồm: ký hiệu nhận dạng bên yêu cầu, địa chỉ IP bên yêu cầu, và số cổng bên yêu cầu.

NEF 314 yêu cầu chức năng CP được lựa chọn, nghĩa là, SMF 310 hoặc PCF 314, để thiết đặt thông báo lựa chọn (lại) UP. Yêu cầu có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng giao tác dịch vụ đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP, ký hiệu nhận dạng NEF, và thông tin đăng ký trong tin nhắn yêu cầu ngoại trừ thông tin bên yêu cầu. Phụ thuộc vào bản chất của thông tin vị trí trong điều kiện hợp lệ không gian, NEF 314 có thể cần phải chuyển đổi thông tin vị trí thành thông tin có thể hiểu được bởi các chức năng CP. Bộ lọc lưu lượng có thể là bộ lọc lưu lượng được chuyển đổi được mô tả sử dụng các ký hiệu nhận dạng phiên PDU.

Trong thủ tục 1404, lưu lượng bị ảnh hưởng chỉ thuộc về các phiên PDU đang diễn ra. Ở bước 1406, NEF 314 nhận dạng các phiên PDU mà lưu lượng bị ảnh hưởng được kết hợp với và SMF 310 quản lý các phiên PDU, và gửi yêu cầu đến SMF được nhận dạng 310. Ở bước 1408, SMF 310 phản hồi đến NEF 314, chỉ báo sự chấp nhận yêu cầu. NEF 314 nhận dạng SMF 310 bằng cách tương tác với UDM 320.

Trong thủ tục 1410, lưu lượng bị ảnh hưởng thuộc về các phiên PDU tương lai (và cũng thuộc về các phiên PDU đang diễn ra). Ở bước 1412, NEF 314 nhận dạng PCF 314 chịu trách nhiệm về chính sách khai thác mạng dùng cho các phiên PDU mà lưu lượng bị ảnh hưởng được kết hợp và gửi yêu cầu đến PCF được nhận dạng 314. Ở bước 1414, PCF 314 phản hồi đến NEF 314, chỉ báo sự chấp nhận yêu cầu. NEF 314 nhận dạng PCF 314 bằng cách tương tác với ít nhất một trong số NRF 318 và UDM 320. Ở bước 1416, PCF 314 tạo ra hoặc cập nhật các chính sách quản lý UP theo yêu cầu. Nếu lưu lượng bị ảnh hưởng thuộc về các phiên PDU đang diễn ra, ở bước 1418, PCF 314 nhận dạng SMF phục vụ 310 của lưu lượng và thông báo cho SMF 310 về việc thay đổi chính sách. Ở bước 1420, SMF 310 thu nhận chính sách cập nhật từ PCF 314.

Ở bước 1422, NEF 314 gửi tin nhắn phản hồi đăng ký lựa chọn lại (UP) (mã kết quả) đến khối chức năng ứng dụng 324. Mã kết quả chỉ báo sự chấp nhận yêu cầu hoặc từ chối nó.

Sau khi thực hiện việc lựa chọn lại UP từ đầu đến cuối đối với lưu lượng bị ảnh hưởng, ở bước 1424, SMF 310 thông báo cho NEF 314 về việc lựa chọn lại (UP). Thông báo có thể bao gồm thông tin chẳng hạn như ký hiệu nhận dạng giao tác dịch vụ đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP, loại thông báo, vị trí phiên PDU, vị trí UPF neo và vị trí ứng dụng. Vị trí phiên PDU có thể, theo một số phương án là một trong số địa chỉ UPF neo hoặc địa chỉ UE dùng cho phiên PDU. Theo một số phương án, các địa chỉ này là các địa chỉ IP. Thông tin ứng dụng có thể dưới dạng địa chỉ IP hoặc ký hiệu nhận dạng khác.

Ở bước 1426, NEF 314 gửi thông tin lựa chọn (lại) UP đến khối chức năng ứng dụng 324 sử dụng địa chỉ IP bên yêu cầu và số cổng bên yêu cầu.

Ở bước 1428, khối chức năng ứng dụng 324 phản hồi đến NEF 314 để báo nhận việc phân bố thông báo. Phản hồi chỉ báo xem mạng sẽ tiếp tục việc tạo cấu hình đường truyền từ đầu đến cuối hay không, nếu loại thông báo là thông báo trước.

Đối với thông báo trước, khối chức năng ứng dụng 324 có thể thực hiện các bước cần thiết dùng cho thủ tục định vị (lại) trạng thái ứng dụng hoặc định vị (lại) ứng dụng, có thể bao gồm việc ngắt các tài nguyên và các cấu trúc dữ liệu, v.v.. Nếu khối chức năng ứng dụng 324 muốn hủy bỏ việc định vị (lại) ứng dụng, khối chức năng ứng dụng 324 sử dụng tin nhắn phản hồi để thông báo cho mạng. Nếu loại thông báo là thông báo sau, khối chức năng ứng dụng 324 biết rằng đường truyền UP từ đầu đến cuối sẵn sàng cho việc sử dụng, và có thể bắt đầu chỉnh hướng lưu lượng DL đến đường truyền.

Ở bước 1430, NEF 314 phản hồi đến SMF 310 để báo nhận việc phân bố thông báo. Phản hồi bao gồm thông tin được thu từ khối chức năng ứng dụng 324 ở bước 1428.

Theo một số phương án, các khối chức năng ứng dụng có thể ảnh hưởng đến việc định tuyến lưu lượng.

Thông tin về UE mà lưu lượng của nó sẽ được định tuyến

Thông tin để nhận dạng UE 102 có thể hoặc là các ký hiệu nhận dạng cố định hoặc các ký hiệu nhận dạng động.

Các ký hiệu nhận dạng cố định

SUPI, PEI được mô tả trong khoản 5.9 của TS 23.501: vì các ứng dụng điện toán biên có thể được định vị trong các miền không tin cậy, các ký hiệu nhận dạng này sẽ không được bộc lộ cho các ứng dụng điện toán biên bên thứ ba.

MSISDN: có thể được sử dụng cho điện toán biên bên thứ ba

Ký hiệu nhận dạng bên ngoài: có thể được phân định hoặc bởi các nhà khai thác mạng hoặc bởi ứng dụng điện toán biên

Các ký hiệu nhận dạng động

Ký hiệu nhận dạng tạm thời: được phân định trong thủ tục đăng ký di động UE

Địa chỉ IP: được phân định trong thủ tục thiết lập phiên

Hai ký hiệu nhận dạng nêu trên có thể được sử dụng để nhận dạng UE 102 có các phiên PDU hoạt động. Tuy nhiên, các ký hiệu nhận dạng này có thể được thay đổi do tính di động UE hoặc việc lựa chọn lại UPF. Ngoài ra, phiên PDU là loại không phải IP, địa chỉ IP không thể áp dụng được. Do đó, các ký hiệu nhận dạng động này có thể không thích hợp cho các ứng dụng điện toán biên.

Đề xuất 1: hoặc ký hiệu nhận dạng bên ngoài hoặc MSISDN được sử dụng để nhận dạng UE mà lưu lượng của nó được định tuyến.

2. Các ký hiệu nhận dạng dùng cho nhóm các UE

Trong một số trường hợp, việc định tuyến lưu lượng cập nhật có thể được áp dụng cho nhóm các UE. Nếu có số lượng lớn các UE và các ký hiệu nhận dạng UE được bao gồm trong tin nhắn được gửi từ ứng dụng điện toán

biên đến CN, tin nhắn này sẽ lớn. Một số phương pháp thay thế sẽ được đề xuất. Một số phương pháp có thể được đưa ra dưới đây.

Các khu vực địa lý: vùng phủ sóng của PLMN có thể được chia thành các vùng, mỗi vùng có ký hiệu nhận dạng vùng (ZID). Nhà khai thác mạng có thể thông báo cho ứng dụng điện toán biên về việc ánh xạ giữa vị trí địa lý và ZID. Không cần phải tiêu chuẩn hóa ZID.

Tiền tố IP: có thể là nhóm các UE dùng cho ứng dụng được quy định có thể được phân định phạm vi của các địa chỉ IP. Phạm vi IP có thể được dành riêng để chỉ báo nhóm các UE. Tuy nhiên, giải pháp này không thể áp dụng được cho loại lưu lượng không phải IP.

Tên mạng miền (DNN): mỗi ứng dụng điện toán biên có thể có tên đơn nhất được nhận biết bởi CN. DNN có thể chỉ báo UE có thể truy cập DNN.

Ký hiệu nhận dạng ứng dụng (AID): nếu DN cung cấp nhiều ứng dụng, mỗi ứng dụng có thể có ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được biểu diễn bởi cổng của máy chủ ứng dụng dùng cho lưu lượng IP.

Các sự kết hợp của bất kỳ trong số các thuộc tính nêu trên có thể được sử dụng để nhận dạng nhóm các UE.

Đề xuất 2: sự kết hợp của DNN, AID và ZID có thể được sử dụng để nhận dạng nhóm các UE.

3. Thông tin về nơi định tuyến lưu lượng: điều này có thể hoặc là một trong số (hoặc cả hai) DNN của mạng dữ liệu cục bộ và địa chỉ IP của máy chủ ứng dụng.

Đề xuất 3: Hoặc DNN của mạng dữ liệu cục bộ hoặc địa chỉ IP của máy chủ ứng dụng có thể được sử dụng để chỉ báo đích đến định tuyến.

4. Các vị trí tiềm năng của ứng dụng trong đó việc định tuyến lưu lượng sẽ ứng dụng: các vị trí tiềm năng của ứng dụng có thể là mỗi DNN của máy chủ ứng dụng lưu trữ các mạng dữ liệu cục bộ.

Theo cách khác, các địa chỉ IP của máy chủ ứng dụng có thể được sử dụng. Các thực thể quản lý mạng có thể tạo cấu hình CP về các khả năng của liên kết vận chuyển giữa (các) UPF và các máy chủ ứng dụng. Có phần đóng góp riêng để làm rõ vấn đề này.

Đề xuất 4: Hoặc các DNN của các mạng dữ liệu cục bộ hoặc các địa chỉ IP của các máy chủ ứng dụng có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí tiềm năng của ứng dụng cho việc định tuyến lưu lượng.

5. Thông tin để nhận dạng lưu lượng được định tuyến

Một khi UE 102 đã được nhận dạng, thông tin bổ sung có thể được sử dụng để nhận dạng lưu lượng được định tuyến.

DN cung cấp 1 ứng dụng: nếu DN cung cấp chỉ một ứng dụng, DNN có thể được sử dụng để nhận dạng phiên PDU.

DN cung cấp nhiều các ứng dụng: Mỗi ứng dụng sẽ có ký hiệu nhận dạng ứng dụng (AID). Đối với lưu lượng IP, AID có thể là số cổng của máy chủ ứng dụng.

Đề xuất 5: DNN có thể được sử dụng để nhận dạng các phiên PDU nếu DN cung cấp một ứng dụng điện toán biên. Nếu DN cung cấp nhiều ứng dụng, mỗi DNN và AID được sử dụng để nhận dạng các phiên PDU.

Yêu cầu khối chức năng ứng dụng có thể được định tuyến đến SMF bởi chức năng điều khiển khác chẳng hạn như NEF hoặc PCF.

a. Trong EPC, giao diện Rx giữa PCRF và khối chức năng ứng dụng được sử dụng để hỗ trợ các ứng dụng bên thứ ba:

Các ví dụ: IMS và các khối chức năng ứng dụng an toàn công cộng, SCEF

Độ an toàn: các ứng dụng này được xem xét được nằm trong miền tin cậy 3GPP. Không có các vấn đề về bảo mật đáng kể.

Thông tin thu được qua giao diện Rx được dự định dùng cho PCRF. Điều này nghĩa là PCRF xử lý thông tin thu được để đưa ra quyết định chính sách.

b. Các ứng dụng điện toán biên trong 5G CN

Độ an toàn: Khối chức năng điều khiển ứng dụng điện toán biên có thể được nằm trong các miền không tin cậy. Do đó, yêu cầu từ khối chức năng điều khiển ứng dụng sẽ được xác thực và được cấp quyền. Các chức năng được thông qua hiện thời của NEF bao gồm các chức năng xác thực/cấp quyền, nhưng không phải là PCF.

Đối với các ứng dụng điện toán biên, thông tin từ khối chức năng điều khiển ứng dụng có thể được dự định dùng cho SMF dùng cho việc lựa chọn lại có thể của UPF; PCF không xử lý thông tin này. Vì vậy khối chức năng điều khiển ứng dụng sẽ không gửi yêu cầu của nó đến PCF.

Đề xuất 6: NEF được sử dụng như là theo giao diện giữa khối chức năng điều khiển ứng dụng và các chức năng CN CP.

Khối chức năng ứng dụng có thể gửi các yêu cầu qua NEF để ảnh hưởng đến các quyết định định tuyến SMF dùng cho lưu lượng của phiên PDU. Điều này có thể ảnh hưởng đến việc lựa chọn UPF và cho phép định tuyến lưu lượng người dùng để truy cập cục bộ đến mạng dữ liệu

Các yêu cầu như vậy có thể chứa ít nhất:

Theo một số cách thực hiện, các yêu cầu có thể bao gồm thông tin để nhận dạng lưu lượng được định tuyến. DNN có thể được sử dụng để nhận dạng các phiên PDU nếu DN cung cấp một ứng dụng điện toán biên. Nếu DN cung cấp nhiều ứng dụng, DNN và AID (ký hiệu nhận dạng ứng dụng) được sử dụng để nhận dạng các phiên PDU.

Theo một số cách thực hiện, số cổng của máy chủ ứng dụng có thể được sử dụng như là AID. Thông tin về nơi định tuyến lưu lượng. Hoặc DNN của mạng dữ liệu cục bộ hoặc địa chỉ IP của máy chủ ứng dụng có thể được sử

dụng để chỉ báo đích đến định tuyến. Các vị trí tiềm năng của ứng dụng mà ở đó việc định tuyến lưu lượng sẽ ứng dụng. Hoặc các DNN của các mạng dữ liệu cục bộ hoặc các địa chỉ IP của các máy chủ ứng dụng có thể được sử dụng để chỉ báo các vị trí tiềm năng của ứng dụng dùng cho việc định tuyến lưu lượng. Lưu lượng có thể được nhận dạng bởi DNN khi khối chức năng ứng dụng chỉ là khối chức năng ứng dụng được lưu trữ trong DN cục bộ, hoặc nếu theo cách khác không có cơ hội nhầm lẫn; theo cách khác, sự kết hợp của DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng hoặc thông tin lọc lưu lượng có thể được sử dụng để nhận dạng lưu lượng ứng dụng.

Lưu ý 1: việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng ứng dụng và thông tin lọc lưu lượng (chẳng hạn như địa chỉ IP của khối chức năng ứng dụng thu lưu lượng) có thể được tạo cấu hình trong NEF.

Theo một số cách thực hiện, các yêu cầu có thể bao gồm thông tin về nơi định tuyến lưu lượng, chẳng hạn như DNN (ví dụ, nếu tất cả lưu lượng của phiên PDU được định tuyến đến khối chức năng ứng dụng) hoặc địa chỉ IP của khối chức năng ứng dụng.

Theo một số cách thực hiện, các yêu cầu có thể bao gồm các vị trí tiềm năng của ứng dụng mà ở đó việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng. Các vị trí tiềm năng của các AF có thể được chỉ báo sử dụng địa chỉ IP của AF xử lý lưu lượng mà NEF (hoặc AF nếu nhà khai thác mạng tin cậy như được mô tả trong khoản 6.2.X) ánh xạ đến các neo phiên PDU cụ thể đến DN cục bộ.

Lưu ý 2: địa chỉ IP được sử dụng để nhận dạng thực thể của AF xử lý lưu lượng có thể khác với địa chỉ IP của cùng thực thể AF được sử dụng bởi UE để tương tác với nó.

Theo một số cách thực hiện, các yêu cầu có thể bao gồm thông tin về (các) UE mà lưu lượng của nó được định tuyến. Các UE riêng lẻ có thể được nhận dạng sử dụng hoặc ký hiệu nhận dạng bên ngoài hoặc MSISDN. Các nhóm UE có thể được nhận dạng bởi DNN mà cùng với nó chúng có phiên PDU hoạt động, có khả năng cùng với ký hiệu nhận dạng ứng dụng hoặc thông tin lọc lưu

lượng. Ngoài ra, để hạn chế nhóm (các) UE nằm trong khu vực địa lý nhất định, các ký hiệu nhận dạng vùng có thể cũng được bao gồm.

Lưu ý 3: Ký hiệu nhận dạng vùng có thể được ánh xạ đến khu vực địa lý. Việc ánh xạ được tạo cấu hình trong cả NEF và AF. Hoặc ký hiệu nhận dạng bên ngoài hoặc MSISDN được sử dụng để nhận dạng các UE riêng lẻ. DNN, AID (ký hiệu nhận dạng ứng dụng) và ZID (ký hiệu nhận dạng vùng) hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng có thể được sử dụng để nhận dạng nhóm các UE

Theo một số cách thực hiện, các yêu cầu có thể bao gồm thông tin về việc khi nào (chỉ báo thời gian) việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng.

Khởi chức năng ứng dụng 324 đưa ra các yêu cầu như vậy được giả định thuộc về PLMN phục vụ UE 102. Khởi chức năng ứng dụng 324 có thể cung cấp các yêu cầu thay cho các ứng dụng khác không được sở hữu bởi PLMN phục vụ UE 102.

SMF 310 có thể, dựa vào các chính sách cục bộ, xem xét thông tin này để:

lựa chọn (lại) (các) UPF dùng cho các phiên PDU;

kích hoạt các cơ chế dùng cho việc kết nối nhiều mạng lưu lượng hoặc việc thực thi của bộ phân loại UL (UL CL). Các cơ chế này được xác định trong khoản con 5.3.5. Điều này có thể bao gồm việc cung cấp UPF với các quy tắc chuyển tiếp lưu lượng (ví dụ, ngắt); và

thông báo cho khởi chức năng ứng dụng về việc lựa chọn (lại) của đường truyền UP.

Theo các cách thực hiện nhất định của sáng chế, các phương pháp và các hệ thống dùng cho việc định tuyến lưu lượng được đề xuất trong đó điều kiện hợp lệ không gian được bổ sung là một phần của thông tin được cung cấp bởi AF.

AF 324 có thể cung cấp thông tin đến một hoặc nhiều nút hoặc khởi chức năng nằm trong CN ảnh hưởng đến các quyết định lựa chọn (lại) đường

truyền UP bao gồm dùng cho các trường hợp điện toán biên. Tuy nhiên, việc xem xét thường được thực hiện xem thông tin được cung cấp bởi AF có giống với thông tin được sử dụng trong CN dùng cho việc lựa chọn (lại) đường truyền UP hay không, nói cách khác, xem việc xử lý/ánh xạ thông tin là cần thiết hay không. Bảng sau đây so sánh việc đồng ý và không đồng ý khi việc ánh xạ/xử lý là cần thiết và không cần thiết.

	Đồng ý	Không đồng ý
Việc ánh xạ là cần thiết	Ảnh hưởng từ môi trường ứng dụng trên cấu hình kiến trúc là tối thiểu. Mạng lõi không thể biết ứng dụng. Thay đổi bất kỳ trong môi trường ứng dụng bị che bởi NF xử lý thực hiện việc xử lý/ánh xạ. Việc xử lý NF có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ các loại môi trường ứng dụng không giới hạn mà không ảnh hưởng đến kiến trúc hệ thống. Các kiến trúc này do đó có thể mở rộng được.	Việc xử lý NF là cần thiết giữa AF và các khối chức năng mạng lõi. Điều này tạo ra độ phức tạp bổ sung.
Việc ánh xạ là không cần thiết	AF cung cấp thông tin có thể hiểu được đến các khối chức năng mạng lõi. Kiến trúc được đơn giản	Tác động từ môi trường ứng dụng lên cấu hình kiến trúc là tối đa. Mạng lõi được mở rộng

	hóa.	đến miền ứng dụng. Thao tác tiêu chuẩn hóa bổ sung là cần thiết đối với việc mở rộng, ví dụ, trên bản chất của vị trí ứng dụng, việc liên kết giữa UPF và vị trí ứng dụng. Khi môi trường ứng dụng thay đổi, các chuẩn 3GPP cần phải được cập nhật. Hoặc, các chuẩn cần phải bao hàm tất cả môi trường ứng dụng có thể.
--	------	---

Dựa vào thông tin được cung cấp trong bảng nêu trên, một số phương án bao gồm một hoặc cả hai trong số hai phương án lựa chọn sau đây dùng cho ảnh hưởng của AF đến việc định tuyến lưu lượng:

(1) Trong trường hợp AF 324 tương tác với các khối chức năng mạng lõi qua NEF 314, thông tin được cung cấp bởi AF 324 và thông tin được sử dụng trong mạng lõi có thể khác nhau. Theo phương án này, NEF 314 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý/ánh xạ thông tin.

(2) Trong trường hợp AF 324 tương tác với các khối chức năng mạng lõi trực tiếp, AF 324 có thể thực hiện chức năng xử lý thông tin của NEF và cung cấp thông tin đến các chức năng CN dưới định dạng có thể được sử dụng trong mạng lõi.

Theo một số ứng dụng, chẳng hạn như, ví dụ, ứng dụng MTC bao gồm ứng dụng kiểm soát sự kiện hoặc ứng dụng cảm biến đám đông, dữ liệu UL được kết hợp với ứng dụng có thể cần phải được định tuyến đến cùng vị trí ứng

dụng cho việc thu thập, xử lý, và đưa ra quyết định. Ví dụ, dữ liệu có thể được định tuyến đến cùng vị trí ứng dụng để xử lý dữ liệu, nhận dạng các sự tương quan dữ liệu bất kỳ, thực hiện việc cộng gộp thông tin, và hoặc đưa ra quyết định hoặc đưa ra kết quả để cho phép nhà khai thác mạng hoặc bên thứ ba cân nhắc và đưa ra hành động. Trong trường hợp này, ảnh hưởng của AF đến việc định tuyến lưu lượng có thể trải qua việc kiểm tra tính hợp lệ không gian, ví dụ vị trí của (các) UE đáp ứng sự hạn chế về không gian khi việc định tuyến lưu lượng áp dụng.

Do đó, theo một số phương án, điều kiện hợp lệ không gian được bao gồm trong thông tin được cung cấp bởi AF đến CN, độc lập với các điều kiện ảnh hưởng đến việc lựa chọn (lại) UP.

Phù hợp với một số phương án, sự tương tác giữa CP và môi trường ứng dụng có thể được xác định hoặc được điều chỉnh như chính sách để hưởng lợi ích từ khung chính sách thống nhất. Theo một số phương án, kết quả của sự tương tác giữa CP và môi trường ứng dụng là việc tạo ra chính sách hoặc cập nhật chính sách. Các chính sách là các chính sách quản lý UP bao gồm các chính sách định tuyến lưu lượng. Phương pháp dựa vào PCF cho phép PCF duy trì quan điểm toàn cầu về quản lý UP và, do đó, giải quyết tính tối ưu nhất quán toàn cầu trong việc quản lý UP.

AF có thể gửi các yêu cầu để ảnh hưởng đến các quyết định định tuyến SMF đối với lưu lượng của một hoặc nhiều các phiên PDU. Theo một số cách thực hiện, AF gửi yêu cầu đến PCF để gây ảnh hưởng các quyết định định tuyến SMF này. Điều này có thể ảnh hưởng đến quá trình lựa chọn UPF và cho phép việc định tuyến lưu lượng người dùng để truy cập cục bộ đến mạng dữ liệu (DN). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng dựa vào trong tài liệu này để định tuyến lưu lượng trong truy cập cục bộ đến DN có thể được hiểu là bao gồm việc truyền lưu lượng đến điểm truy cập cục bộ có thể cung cấp truy cập đến DN đang được đề cập đến. Điểm truy cập cục bộ này có thể là cục bộ đối với CN (hoặc phân đoạn của CN) hoặc nó có thể

cục bộ đối với DN. Trong cấu trúc liên kết, truy cập cục bộ đóng vai trò là kết nối trong DN.

Theo một số cách thực hiện, AF có thể chịu trách nhiệm về, hoặc là bên tham gia đưa ra các quyết định về, việc lựa chọn (lại) hoặc định vị lại của các ứng dụng nằm trong DN cục bộ. Theo một số cách thực hiện, AF này có thể thu các thông báo về các sự kiện liên quan đến các phiên PDU (và theo một số phương án, có thể thu thông tin được kết hợp với các ứng dụng có các phiên PDU hoạt động hoặc có việc cấp quyền để khởi tạo phiên PDU qua hoặc với AF).

Theo một số cách thực hiện, AF có thể gửi các yêu cầu lựa chọn (lại) hoặc định vị lại, được kết hợp với ứng dụng được lưu trữ DN, độc lập với nhau. AF đưa ra các yêu cầu như vậy được giả định thuộc về mạng (ví dụ, PLMN) phục vụ UE. AF có thể cung cấp các yêu cầu thay cho các ứng dụng khác không được sở hữu hoặc được lưu trữ bởi mạng (ví dụ, PLMN) phục vụ UE.

Nếu AF nằm trong miền tin cậy của CN, nó có thể tương tác với PCF một cách trực tiếp. Nếu AF bên ngoài miền tin cậy, nó có thể tương tác với PCF qua NEF, và NEF có thể lần lượt tương tác với PCF và hoạt động như AF nằm trong miền tin cậy thay cho AF thực tế bên ngoài miền tin cậy. Theo một số phương án, NEF có thể hoạt động như AF thay cho AF thực tế thuộc về miền tin cậy.

Trong các trường hợp ở đó AF tương tác với PCF qua NEF, thông tin được cung cấp bởi AF và thông tin được sử dụng trong mạng lõi 5G (5GC) có thể là trong số định dạng khác hoặc khác nhau về bản chất (ví dụ, chứa các thành phần thông tin khác nhau). Theo một số cách thực hiện, NEF có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc ánh xạ/chuyển đổi thông tin. Trong trường hợp ở đó AF tương tác với PCF trực tiếp, AF có thể cung cấp thông tin có thể sử dụng được bởi 5GC mà không cần chuyển đổi thông tin.

Các yêu cầu ảnh hưởng đến các quyết định định tuyến SMF đối với lưu lượng của phiên PDU có thể được gửi bởi AF. Khối chức năng ứng dụng có

thể gửi tin nhắn thông báo vị trí ứng dụng đến PCF. Tin nhắn có thể chứa ít nhất:

Thông tin để nhận dạng lưu lượng được định tuyến. Lưu lượng có thể được nhận dạng, ví dụ, bởi DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng hoặc thông tin lọc lưu lượng. Theo một số cách thực hiện, lưu lượng có thể được nhận dạng trong yêu cầu bởi DNN. DNN có thể được sử dụng để nhận dạng lưu lượng của phiên PDU, và ký hiệu nhận dạng ứng dụng, để chỉ báo dịch vụ cụ thể của phiên PDU. Trong trường hợp lưu lượng IP, theo một số phương án, thông tin lọc lưu lượng (ví dụ, 5 bộ IP có thể chứa các địa chỉ đích và nguồn cũng như các số cổng ở mỗi trong số nguồn và đích, cũng như giao thức được sử dụng) có thể được bao gồm. Theo một số cách thực hiện, thông tin lát (ví dụ, S-NSSAI) có thể là một phần của thông tin lọc lưu lượng hoặc là thành phần riêng biệt trong yêu cầu AN.

Thông tin về nơi định tuyến lưu lượng. Nếu AF tương tác với PCF một cách trực tiếp, nó có thể chỉ báo hồ sơ định tuyến bao gồm danh sách của các ký hiệu nhận dạng truy cập mạng động (các DNAI), mỗi trong số đó có thể bao gồm truy cập cục bộ đến DN, và các thông số định tuyến lưu lượng N6 liên quan đến mỗi DNAI. Nếu AF tương tác với PCF qua NEF, nó có thể chỉ báo ít nhất một trong số DNN và địa chỉ của ứng dụng trong truyền thông của nó. Theo một phương án, các thông số định tuyến lưu lượng N6 có thể được tạo cấu hình trong các UPF dùng để hỗ trợ cơ chế chỉnh hướng lưu lượng hoặc thực hiện trong DN cục bộ.

Các vị trí tiềm năng của các AF có thể được sử dụng để xác định nơi việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng. Các vị trí tiềm năng của các AF có thể, ví dụ, được sử dụng cho việc lựa chọn UPF. Nếu AF tương tác với PCF một cách trực tiếp, thông tin được kết hợp với các vị trí tiềm năng của các AF (hoặc xét về mặt tuyệt đối hoặc về mặt cấu trúc liên kết) có thể được cung cấp bởi các DNAI trong hồ sơ định tuyến được nêu trên. Nếu AF tương tác với PCF qua NEF,

thông tin liên quan đến các vị trí tiềm năng của các AF có thể được cung cấp bởi (các) địa chỉ lưu trữ của ứng dụng.

Thông tin về (các) UE mà lưu lượng của nó sẽ được định tuyến. Điều này có thể tương ứng với các UE riêng lẻ, tất cả các UE, các nhóm UE, tập hợp con của các UE được kết nối, hoặc hoặc phân nhóm khác. UE hoặc nhóm các UE có thể được nhận dạng sử dụng bất kỳ một trong số, hoặc sự kết hợp của bất kỳ trong số, ký hiệu nhận dạng bên ngoài, ký hiệu nhận dạng nhóm ngoài, MSISDN, địa chỉ IP, hoặc tiền tố địa chỉ IP

Thông tin hợp lệ thời gian để chỉ báo khi nào việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng. Theo một số cách thực hiện, việc không có thông tin hợp lệ thời gian có thể có nghĩa là việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng ngay lập tức. Cần hiểu rằng các điều kiện mặc định khác có thể áp dụng nếu thông tin hợp lệ thời gian được bỏ qua.

Thông tin hợp lệ không gian chỉ báo các tiêu chuẩn dựa vào vị trí bất kỳ (ví dụ, (các) vị trí địa lý mà trong đó (các) UE sẽ được định vị) sẽ được sử dụng để xác định xem có áp dụng việc định tuyến lưu lượng hay không. Nếu không có, điều kiện mặc định có thể áp dụng.

Theo một số cách thực hiện, AF có thể tương tác với PCF qua NEF. Trong trường hợp này, NEF có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi “thông tin về các vị trí tiềm năng của các ứng dụng mà ở đó việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng” và “thông tin về nơi định tuyến lưu lượng” trong tin nhắn thành hồ sơ định tuyến và cung cấp hồ sơ định tuyến này hoặc thông tin chỉ báo của hồ sơ định tuyến, đến PCF. Nếu các hồ sơ định tuyến có thể được sắp xếp và được đặt vào danh sách được lập chỉ số, chỉ chỉ số cần được cung cấp.

Theo một số cách thực hiện, PCF, dựa vào ít nhất một trong số thông tin thu được (ví dụ được thu từ AF hoặc NEF), có khả năng được xác định trước, chính sách của nhà khai thác mạng, và các đầu vào từ các thực thể khác (ví dụ, việc đăng ký người dùng, định mức của người dùng, RAT hiện thời của người dùng, trạng thái tải mạng, thời gian trong ngày, vị trí UE, APN ... có thể được

thu từ các thực thể mạng khác chẳng hạn như thực thể CSM, HSS, chức năng kỹ thuật lưu lượng hoặc từ số lượng bất kỳ của các thực thể quản lý điều khiển và mặt phẳng quản lý), có thể cấp quyền yêu cầu được thu từ AF và phù hợp với yêu cầu xác định chính sách chỉnh hướng lưu lượng. Chính sách chỉnh hướng lưu lượng có thể chỉ báo các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng thích hợp từ tập hợp các hồ sơ. Mỗi trong số các hồ sơ có thể định rõ UPF cung cấp việc chỉnh hướng lưu lượng và các thông số định tuyến lưu lượng N6. Điều này có thể chỉ báo ngàm DNAI đơn nhất, được tạo cấu hình trong UPF.

Theo một cách thực hiện, PCF có thể cung cấp SMF với chính sách chỉnh hướng lưu lượng. SMF có thể, dựa vào các quy tắc cục bộ, xem xét thông tin này để thực hiện ít nhất một trong số:

lựa chọn (lại) (các) UPF dùng cho các phiên PDU. SMF có thể thực hiện việc lựa chọn hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ở thời điểm lựa chọn (lại) đường truyền UP. Vì hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng có thể ánh xạ ngàm đến DNAI đơn nhất (qua các thông số định tuyến lưu lượng N6 trong hồ sơ này), việc lựa chọn hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng có thể có nghĩa là việc ánh xạ vị trí UE (TAI/các ID ô mạng) đến (các) DNAI cùng với việc lựa chọn UPF;

kích hoạt các cơ chế dùng cho kết nối nhiều mạng lưu lượng hoặc việc thực thi của bộ phân loại UL (UL CL). Điều này có thể bao gồm việc cung cấp UPF với các quy tắc chuyển tiếp lưu lượng (ví dụ, ngắt); và

tạo cấu hình việc định tuyến lưu lượng N6 trong UPF neo theo hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng được lựa chọn.

Dựa vào Fig.15, theo một phương án về thủ tục thông báo định vị (lại) ứng dụng, thông tin kết nối (bao gồm chất lượng kết nối ví dụ, số lượng các bước nhảy, ví dụ về hiệu suất, độ trễ, sự biến động độ trễ, thông lượng, hoặc các thuộc tính, ví dụ, các giao thức được hỗ trợ và các thông số giao thức bao gồm các đoạn đầu giao thức) giữa DNAI (ví dụ, DNAI-1 hoặc DNAI-2) và các máy chủ ứng dụng cá nhân có thể được tạo cấu hình trong NEF 314 bởi thực thể mặt phẳng quản lý, chẳng hạn như bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát hoặc bộ quản lý

dịch vụ. Theo cách khác, thông tin kết nối có thể được cung cấp bởi AF 324 đến NEF 314. Thông tin kết nối dùng cho DNAI với máy chủ ứng dụng, theo một số phương án, có thể cũng được đề cập đến như các yêu cầu định tuyến hoặc hồ sơ định tuyến. Theo các phương án khác, thông tin kết nối này có thể là một phần của hồ sơ định tuyến.

Nếu AF 324 không nằm trong miền tin cậy (ví dụ, không nằm trong CN hoặc mạng đáng tin cậy bởi CN), AF 324 có thể tương tác với PCF 316 qua NEF 314. Trong trường hợp này, AF 324 có thể cung cấp vị trí lưu trữ tiềm năng của ứng dụng (hoặc tập hợp các vị trí được kết hợp với ứng dụng) đến NEF 314 trong tin nhắn, chẳng hạn như tin nhắn thông báo vị trí ứng dụng. NEF 314 có thể lựa chọn các DNAI thích hợp được kết hợp với ứng dụng phù hợp với thông tin và thông tin kết nối được nêu trên. Theo một số cách thực hiện, NEF 314 có thể cũng thực hiện việc lựa chọn phù hợp với các yêu cầu QoS được kết hợp với ứng dụng đến kết nối từ đầu đến cuối (hoặc trên cơ sở không đổi hoặc dựa vào phiên cụ thể). Các yêu cầu QoS có thể được cung cấp bởi AF 324 ở cùng thời điểm dữ liệu khác chẳng hạn như tin nhắn thông báo vị trí ứng dụng, hoặc nó có thể được truyền riêng lẻ. NEF 314 có thể chỉ báo (các) DNAI được lựa chọn và thông tin kết nối tương ứng (các phần được lựa chọn hoặc đầy đủ) đến PCF 316. Theo một số cách thực hiện, thông tin kết nối (hoặc hồ sơ định tuyến, hoặc yêu cầu định tuyến) được chỉ báo bởi NEF 314 có thể được tạo cấu hình trong PCF 316 bởi chức năng mặt phẳng quản lý chẳng hạn như bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát, hoặc bộ quản lý dịch vụ. Trong trường hợp này, NEF có thể chỉ được yêu cầu để chỉ báo ký hiệu nhận dạng kết nối (hoặc ký hiệu nhận dạng yêu cầu kết nối, hoặc ký hiệu nhận dạng ID hồ sơ định tuyến) đến PCF. Theo ký hiệu nhận dạng kết nối được cung cấp, PCF 316 có thể nhận dạng chi tiết từ cấu hình cục bộ của nó. Theo một số cách thực hiện, PCF 316 có thể thu nhận thông tin kết nối (hoặc hồ sơ định tuyến, hoặc hồ sơ yêu cầu định tuyến) trả trước từ NEF. Theo một số cách thực hiện, NEF 314 được thu nhận thông tin kết nối (hoặc hồ sơ định tuyến, hoặc hồ sơ yêu cầu định tuyến) từ AF 324.

Vị trí mà chức năng mặt phẳng quản lý hoạt động để tạo cấu hình chức năng CP, ví dụ việc thay đổi cấu hình được áp dụng cho NEF 314, cấu hình có thể được thay đổi sau khi yêu cầu được truyền bởi AF 324. Theo một số cách thực hiện, khối chức năng mặt phẳng quản lý có thể sử dụng đường truyền thay thế để tạo cấu hình chức năng CP. Thông thường, khối chức năng mặt phẳng quản lý sẽ tạo cấu hình các khối chức năng CP qua hệ thống “quản lý thành phần” trong mặt phẳng quản lý, theo các phương án của sáng chế, thông tin cấu hình có thể được gửi đến khối chức năng CP qua NEF 314. Trong trường hợp này, khối chức năng mặt phẳng quản lý có thể được xem là đang hoạt động như AF gửi các tin nhắn đến NEF. Điều này cho phép NEF 314 chuyển tiếp thông tin cấu hình hoặc các lệnh mà không sử dụng giao diện hệ thống quản lý thành phần.

DNAI có thể được kết hợp với một hoặc nhiều UPF 304. Sự kết hợp có thể dựa vào khu vực dịch vụ của các UPF 304 hoặc khu vực dịch vụ của DNAI. Ví dụ, UPF 304 có thể được kết hợp với các DNAI được định vị nằm trong khu vực dịch vụ của UPF 304. Theo các ví dụ khác, các UPF 304 được định vị nằm trong khu vực dịch vụ của DNAI được kết hợp với DNAI. Cần hiểu rằng khu vực dịch vụ có thể được xác định xét về khu vực địa lý, hoặc nó có thể được xác định bởi chức năng cấu trúc liên kết được kết hợp với khu vực của mạng di động. Theo một số phương án, sự kết hợp của UPF 304 và DNAI có thể dựa vào sự ảo hóa. Trong trường hợp này, DNAI có thể được kết hợp với nền tảng hoặc môi trường ảo hóa (theo một số phương án, chính DNAI có thể tạo nên môi trường hoặc nền tảng). Theo các phương án này, các UPF ảo được khởi tạo theo phương án ảo hóa được kết hợp với DNAI. UPF 304 có thể được kết hợp với một hoặc nhiều DNAI.

Vì sự kết hợp giữa các UPF 304 và các DNAI có thể được xác định trước, khi NEF 314 truyền thông tin chỉ báo của các DNAI thích hợp đến PCF 316, nó chỉ báo ngầm các UPF thích hợp 304. Trong một số trường hợp, việc lựa

chọn của DNAI có thể dẫn đến việc lựa chọn ngầm tập hợp con của các UPF khả dụng 304.

Hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng có thể được xác định giữa DNAI và mỗi trong số các UPF 304 được kết hợp với nó. Hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng này có thể được sử dụng để mô tả cách xử lý chỉnh hướng lưu lượng (bao gồm ít nhất một trong số hiệu suất chỉnh hướng lưu lượng chẳng hạn như độ trễ, thông lượng, các phiên PDU tối đa được phép, v.v., và

Các thông số định tuyến bao gồm các đoạn đầu giao thức) của lưu lượng UPF hướng đến DNAI. Hồ sơ có thể được tạo cấu hình trong PCF 306 bởi thực thể mặt phẳng quản lý chẳng hạn như bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát, hoặc bộ quản lý dịch vụ. Theo một số phương án, hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng có thể được tạo cấu hình trong UDM 320 (quản lý dữ liệu hợp nhất) hoặc DSF (khối chức năng lưu trữ dữ liệu- ví dụ, UDR 322) và PCF 316 cần phải thu nhận nó bằng cách chỉ báo DNAI và UPF 304 đến UDM 320 hoặc DSF (ví dụ, UDR 322).

Theo các hồ sơ định tuyến, PCF 316 có thể lựa chọn các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng (ví dụ, các hồ sơ cung cấp hiệu suất QoS phù hợp hoặc hỗ trợ giao thức mong muốn). Các hồ sơ được lựa chọn (đôi khi được đề cập đến như các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng thích hợp, hoặc các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng thích hợp được lựa chọn) hoặc thông tin chỉ báo của các hồ sơ được lựa chọn có thể được truyền bởi PCF đến SMF. SMF có thể thực thi, hoặc bắt đầu thực thi, chính sách chỉnh hướng lưu lượng thu được trong việc thiết lập phiên hoặc cải biến phiên (hoặc đáp lại việc thiết lập phiên hoặc cải biến phiên). Nếu các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng cũng được tạo cấu hình trong SMF, PCF, theo một số phương án, sẽ chỉ cần phải chỉ báo các ký hiệu nhận dạng hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng. Nếu các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng không được tạo cấu hình trong SMF, PCF 316 có thể cần phải cung cấp nội dung của các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng đến SMF. Theo một số phương án, SMF 310 được chỉ báo bởi các ký hiệu nhận dạng hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng được truyền bởi

PCF 316 và được chỉ báo SMF 310 có thể thu nhận nội dung hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng tạo nên chức năng CP thứ ba, chẳng hạn như UDM 320 hoặc DSF (ví dụ, UDR 322).

AF 324 có thể gửi các yêu cầu đăng ký đường truyền thông báo lựa chọn (lại) UP từ SMF. Việc đăng ký có thể là dùng cho ít nhất một trong số thông báo sớm và thông báo trễ. Trong trường hợp việc đăng ký dùng cho thông báo sớm, SMF 310 gửi thông báo trước khi thực hiện việc lựa chọn (lại) đường truyền UP. Trong trường hợp việc đăng ký dùng cho thông báo trễ, SMF 310 gửi thông báo sau khi việc lựa chọn (lại) đường truyền UP đã kết thúc.

AF 324 yêu cầu đăng ký thông báo lựa chọn (lại) đường truyền UP từ SMF có thể chứa ít nhất:

Theo một cách thực hiện, thông tin nhận dạng lưu lượng liên quan đến việc đăng ký có thể được cung cấp. Theo một cách thực hiện, lưu lượng có thể được nhận dạng bởi DNN nếu AF chỉ là AF được lưu trữ trong DN cục bộ; theo cách khác, sự kết hợp của DNN và thông tin lọc lưu lượng có thể được sử dụng để nhận dạng lưu lượng ứng dụng. Theo một cách thực hiện, DNN có thể nhận dạng lưu lượng dựa vào ít nhất một trong số: yêu cầu AF, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, và thông tin lọc lưu lượng. Theo một ví dụ, DNN có thể được sử dụng để nhận dạng lưu lượng của phiên PDU, và ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được sử dụng để chỉ báo dịch vụ cụ thể của phiên PDU. Trong trường hợp lưu lượng IP, theo một số phương án, thông tin lọc lưu lượng (ví dụ, 5 bộ IP như được nêu trên) có thể được bao gồm

Thông tin về (các) UE mà lưu lượng của nó liên quan đến việc đăng ký. Điều này có thể tương ứng với các UE riêng lẻ, tất cả các UE, các nhóm UE, được nhận dạng sử dụng hoặc ký hiệu nhận dạng bên ngoài, ký hiệu nhận dạng nhóm ngoài, MSISDN, địa chỉ IP, hoặc tiền tố địa chỉ IP.

Thông tin về việc khi nào (điều kiện hợp lệ thời gian) việc đăng ký sẽ áp dụng. Việc không có thông tin này có thể có nghĩa là việc đăng ký sẽ áp dụng ngay lập tức.

Thông tin liên quan đến điều kiện hợp lệ không gian bất kỳ ((các) vị trí địa lý mà ở đó (các) UE sẽ được định vị) để xác định xem việc đăng ký áp dụng hay không. Việc không có thông tin này có thể có nghĩa là cấu hình mặc định được sử dụng

Theo một số phương án, PCF 316, dựa vào thông tin được thu từ AF (hoặc NEF), chính sách của nhà khai thác mạng và các đầu vào từ các thực thể khác (ví dụ, việc đăng ký người dùng, định mức của người dùng, RAT hiện thời của người dùng, trạng thái tải mạng, thời gian trong ngày, vị trí UE, APN ...), có thể cấp quyền yêu cầu được thu từ AF và hoặc cung cấp hoặc lựa chọn chính sách thông báo sự kiện lựa chọn (lại) đường truyền UP.

Theo một số phương án, PCF 316 có thể cung cấp SMF 310 cho chính sách thông báo sự kiện lựa chọn (lại) đường truyền UP. SMF 310 có thể, dựa vào các quy tắc cục bộ, xem xét thông tin này để thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn (lại) đường truyền UP (việc thay đổi chính hướng lưu lượng).

Việc đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP có thể xảy ra trong một chuỗi, ví dụ, khi AF đăng ký đến NEF, lần lượt đăng ký ít nhất một trong số đến SMF và PCF. Chức năng CP ở giữa chuỗi đăng ký này (ví dụ, theo ví dụ nêu trên, NEF) sẽ truyền thông báo (theo một số ví dụ, việc này có thể là chuyển tiếp thông báo thu được) dọc theo chuỗi. Chức năng CP có thể duy trì vai trò của nó trong chuỗi đăng ký để duy trì việc ánh xạ giữa ngữ cảnh đăng ký với chức năng CP trước đó và của chức năng CP tiếp theo trong chuỗi. Trước khi chuyển tiếp thông báo, chức năng CP có thể xử lý thông báo và có thể tăng cường hoặc làm phong phú thông tin trong thông báo, làm giảm hoặc đơn giản hóa thông tin trong thông báo, hoặc chuyển/chuyển đổi thông tin trong thông báo.

SMF 310 có thể thông báo cho chức năng mạng bên đăng ký về thông báo lựa chọn (lại) UP (cùng với ký hiệu nhận dạng đăng ký trong chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP được cung cấp bởi PCF). Theo các phương án khác, trong đó thông báo này hoặc không được yêu cầu hoặc theo các phương án trong

đó chức năng mạng bên đăng ký có thể thu nhận thông tin qua các chức năng khác, SMF 310 có thể được tạo cấu hình để không truyền tin nhắn thông báo.

Theo một số cách thực hiện, ký hiệu nhận dạng chức năng mạng bên đăng ký có thể chỉ báo địa chỉ mạng được kết hợp với chức năng mạng bên đăng ký. Theo một số cách thực hiện, SMF tương tác với chức năng mạng bên đăng ký sử dụng ký hiệu nhận dạng chức năng mạng bên đăng ký trực tiếp (ví dụ, qua định tuyến IP trong trường hợp ký hiệu nhận dạng là địa chỉ IP). Theo một số cách thực hiện, SMF ánh xạ ký hiệu nhận dạng chức năng mạng bên đăng ký đến một số thông tin định tuyến (ví dụ, thông tin tạo đường hầm) và sử dụng thông báo này để tương tác với AF. Theo một số cách thực hiện, SMF duy trì việc ánh xạ này, ví dụ, bởi cấu hình từ các chức năng mặt phẳng quản lý; theo một số phương án, SMF thu nhận việc ánh xạ bằng cách tương tác với chức năng CP thứ ba, ví dụ, NRF hoặc UDM, bằng cách cung cấp ký hiệu nhận dạng chức năng mạng bên đăng ký đến chức năng CP thứ ba và thu nhận việc ánh xạ trong phản hồi.

Trong trường hợp ở đó AF 324 trong miền tin cậy (nghĩa là, khi AF tương tác với PCF một cách trực tiếp):

Theo một số phương án, khối chức năng mạng bên đăng ký mà SMF 310 gửi thông báo sẽ là AF 324, và thông báo chứa ký hiệu nhận dạng của UPF neo được lựa chọn của phiên PDU. Theo một số phương án, ký hiệu nhận dạng UPF chỉ báo địa chỉ của UPF 304.

Theo một số phương án, khối chức năng mạng bên đăng ký mà SMF 310 gửi thông báo sẽ là PCF 316, và thông báo chỉ báo hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng được lựa chọn (ví dụ, bởi ký hiệu nhận dạng hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng). PCF 316 sau đó nhận dạng DNAI tương ứng và chỉ báo DNAI (cùng với ký hiệu nhận dạng đăng ký trong tin nhắn yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP) – PCF 316 thực hiện việc chuyển đổi thông tin – đến AF đăng ký 324. Theo một số phương án, DNAI được chỉ báo dưới định dạng địa chỉ mạng.

Trong trường hợp ở đó AF 324 không nằm trong miền tin cậy (nghĩa là, khi AF tương tác với PCF qua NEF):

Theo một số phương án, khối chức năng mạng bên đăng ký mà SMF thông tin sẽ là NEF, và thông báo chỉ báo ký hiệu nhận dạng của UPF được lựa chọn của phiên PDU. NEF có thể xác định địa chỉ của UPF được tiếp xúc và máy chủ ứng dụng tương ứng và có thể truyền thông tin đến AF đăng ký (theo một số phương án, điều này có thể được thực hiện cùng với ký hiệu nhận dạng đăng ký trong tin nhắn yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP được thu từ AF). Trong trường hợp này, NEF có thể được coi là thực hiện ít nhất một trong số việc chuyển đổi thông tin và việc làm phong phú thông tin.

Theo một số phương án, khối chức năng mạng bên đăng ký mà SMF thông tin sẽ là PCF, và thông báo chỉ báo hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng được lựa chọn (ví dụ, bởi ký hiệu nhận dạng hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng). PCF có thể sau đó nhận dạng DNAI tương ứng và cung cấp thông tin chỉ báo của DNAI (cùng với ký hiệu nhận dạng đăng ký) đến NEF đăng ký, có thể sau đó xác định địa chỉ của DNAI được tiếp xúc và máy chủ ứng dụng tương ứng và thông báo cho AF đăng ký về thông tin (cùng với ký hiệu nhận dạng đăng ký trong tin nhắn yêu cầu thông báo lựa chọn (lại) UP được thu từ AF) – PCF và theo một số phương án NEF, có thể được coi là thực hiện ít nhất một trong số việc chuyển đổi thông tin và việc làm phong phú thông tin.

AF có thể gửi hai loại yêu cầu nêu trên một cách độc lập. Theo một số cách thực hiện, AF đưa ra các yêu cầu như vậy được giả định thuộc về PLMN phục vụ UE. AF có thể cung cấp các yêu cầu thay cho các AF khác không được sở hữu bởi PLMN phục vụ UE. Mạng lõi của mạng 5G có thể sử dụng khối chức năng tiếp xúc mạng để tiếp xúc thông tin mạng và các tính năng để cho phép AF tương tác với các CNF dùng cho mục đích ảnh hưởng đến việc quản lý đường truyền UP và việc định tuyến lưu lượng, hoặc trực tiếp hoặc qua NEF.

Trong trường hợp AF tương tác với các CNF qua NEF, thông tin được cung cấp bởi AF và thông tin được sử dụng trong CN có thể được định dạng

hoặc được tổ chức theo cách khác nhau. Trong trường hợp này, NEF có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý/ánh xạ thông tin.

Trong trường hợp AF tương tác với các CNF trực tiếp, AF có thể cung cấp thông tin có thể sử dụng được bởi các CNF mà không cần việc xử lý/ánh xạ.

Thông tin được cung cấp bởi AF được chuyển đổi thành các chính sách quản lý UP bị ảnh hưởng bởi ứng dụng bao gồm các quy tắc định tuyến lưu lượng liên quan đến N6 bởi PCF và sau đó được định tuyến đến SMF. SMF có thể, dựa vào các quy tắc cục bộ, xem xét thông tin này để:

lựa chọn (lại) (các) UPF dùng cho các phiên PDU;

kích hoạt các cơ chế dùng cho kết nối nhiều mạng lưu lượng hoặc việc thực thi của bộ phân loại UL (UL CL). Điều này có thể bao gồm, ví dụ, cung cấp UPF với các quy tắc chuyển tiếp lưu lượng (ví dụ, ngắt); và

thông báo cho khối chức năng ứng dụng về việc lựa chọn (lại) đường truyền UP.

AF có thể yêu cầu rằng nó được thông báo về thông tin vị trí của (các) UE.

Theo một số phương án, hệ thống và phương pháp được đề xuất dùng để định tuyến lưu lượng ứng dụng giữa các neo phiên PDU và các AF xử lý lưu lượng hỗ trợ điện toán biên.

Khi ứng dụng điện toán biên bao gồm chức năng di động (ví dụ, có khả năng di chuyển qua các tài nguyên điện toán biên, thường theo dõi UE được kết hợp với ứng dụng), địa chỉ mạng của ứng dụng trong đoạn đầu PDU có thể không giống như địa chỉ của vị trí mà ở đó ứng dụng được lưu trữ. Điều này bởi vì việc định vị lại ứng dụng là cách xử lý của mạng không nhất thiết phải biết đến UE. Vì đoạn đầu PDU không thể được sử dụng để cho phép định tuyến (qua giao diện N6) trong trường hợp này, nó tương đương với PDU không tin cậy trong UL. Cùng với điều này, việc sử dụng PDU không tin cậy có thể phụ thuộc ứng dụng, và có thể xảy ra đối với ứng dụng điện toán biên bất kỳ. Do đó, theo

một số phương án, lưu lượng ứng dụng điện toán biên được xử lý như các PDU không tin cậy để có khung điện toán biên thống nhất.

Theo một số phương án, DN cục bộ có thể chịu trách nhiệm về việc định tuyến lưu lượng ứng dụng giữa các neo phiên PDU và các AF xử lý lưu lượng. Cụ thể là, DN cục bộ có thể thực hiện giao diện N6 để đảm bảo tính liên tục của phiên và dịch vụ với sự có mặt của khả năng di động ứng dụng/UE. Theo một số phương án, DN cục bộ cung cấp thông tin định tuyến lưu lượng liên quan đến N6 đến mạng lõi để được tạo cấu hình trong các neo phiên PDU, nghĩa là, các UPF neo của các phiên PDU được kết hợp với các ứng dụng điện toán biên.

Điện toán biên cho phép nhà khai thác mạng và các dịch vụ bên thứ ba được lưu trữ trong các mạng dữ liệu cục bộ, gần với (ít nhất một trong số dưới dạng vật lý và dưới dạng logic (cấu trúc liên kết)) (R)AN kèm theo của UE. Vị trí gần của các dịch vụ điện toán biên cho phép phân bổ dịch vụ hiệu quả khi lưu lượng dịch vụ được giới hạn ở các liên kết giữa điểm kết nối UE (ví dụ, nút truy cập) và các tài nguyên điện toán biên. Điều này dẫn đến độ trễ từ đầu đến cuối thấp hơn đối với lưu lượng giữa ứng dụng và UE. Ngoài ra, mạng vận chuyển tổng thể có thể giảm tải khi lưu lượng dịch vụ mạng chéo được làm giảm.

Theo một số phương án, có đề xuất phương pháp trong đó UE yêu cầu các phiên PDU dành riêng dùng cho lưu lượng được kết hợp với các ứng dụng điện toán biên. Theo một số cách thực hiện, UE có thể truyền yêu cầu đến SMF để lựa chọn phiên PDU dành riêng có thể được sử dụng cho một ứng dụng điện toán biên hoặc được chia sẻ bởi nhiều ứng dụng điện toán biên. Theo một số cách thực hiện, UE có thể truyền yêu cầu đến SMF trong thủ tục thiết lập phiên PDU.

Chức năng 5G CN có thể lựa chọn UPF gần với UE và thực hiện việc chuyển hướng lưu lượng từ UPF đến mạng dữ liệu cục bộ qua giao diện N6. Việc lựa chọn có thể dựa vào dữ liệu đăng ký của UE, vị trí, chính sách hoặc các quy tắc lưu lượng liên quan khác.

Do tính di động của AF hoặc người dùng, tính liên tục của dịch vụ hoặc phiên có thể được yêu cầu dựa vào các yêu cầu của các dịch vụ hoặc mạng 5G.

Các mạng dữ liệu cục bộ chịu trách nhiệm về việc thực hiện chính xác của giao diện N6 để đảm bảo tính liên tục của dịch vụ hoặc phiên với sự có mặt của ít nhất một trong số tính di động của UE và tính di động của AF và cung cấp thông tin định tuyến lưu lượng liên quan đến N6 đến mạng.

Mạng lõi 5G có thể thực hiện chức năng mạng cho phép việc tiếp xúc thông tin mạng và các tính năng với AF điện toán biên.

Cần lưu ý rằng, phụ thuộc vào việc triển khai của nhà khai thác mạng, các AF nhất định có thể được phép tương tác trực tiếp với các khối chức năng mạng mặt phẳng điều khiển mà chúng cần phải tương tác, trong khi các AF còn lại cần phải sử dụng khung cấu trúc tiếp xúc bên ngoài qua NEF.

Theo một số phương án, chức năng hỗ trợ điện toán biên có thể bao gồm, ví dụ:

Định tuyến cục bộ: khối chức năng mạng lõi có thể lựa chọn UPF để định tuyến lưu lượng người dùng đến mạng dữ liệu cục bộ và tạo cấu hình UPF với thông tin định tuyến lưu lượng liên quan đến N6.

Việc chỉnh hướng lưu lượng: khối chức năng mạng lõi có thể lựa chọn lưu lượng được định tuyến đến các khối chức năng ứng dụng trong mạng dữ liệu cục bộ.

Tính liên tục phiên và dịch vụ để cho phép tính di động của UE và AF.

Việc lựa chọn và lựa chọn lại mặt phẳng người dùng, ví dụ, dựa vào đầu vào từ AF.

Sự tiếp xúc tính năng mạng: nhiều chức năng mạng lõi có thể trao đổi thông tin với và AF (ví dụ, thông tin về các tính năng của các chức năng) qua NEF.

QoS và tính phí: PCF cung cấp các quy tắc để điều khiển QoS và tính phí đối với lưu lượng được định tuyến đến mạng dữ liệu cục bộ.

AF có thể gửi các yêu cầu ảnh hưởng đến các quyết định định tuyến SMF đối với lưu lượng của phiên PDU. Điều này có thể ảnh hưởng đến việc lựa chọn (lại) UPF và cho phép định tuyến lưu lượng người dùng đến truy cập cục bộ đến mạng dữ liệu

Theo một số phương án, yêu cầu ảnh hưởng đến các quyết định định tuyến SMF đối với lưu lượng của phiên PDU có thể chứa một số hoặc tất cả trong số sau đây:

Thông tin để nhận dạng lưu lượng được định tuyến. Lưu lượng có thể được nhận dạng bởi DNN, và ký hiệu nhận dạng ứng dụng hoặc thông tin lọc lưu lượng.

Thông tin về nơi định tuyến lưu lượng, chẳng hạn như ít nhất một trong số DNN (ví dụ, nếu tất cả lưu lượng của phiên PDU được định tuyến đến ứng dụng) và địa chỉ của ứng dụng.

Các vị trí tiềm năng của ứng dụng mà ở đó việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng. Các vị trí tiềm năng của các AF xử lý lưu lượng được sử dụng cho việc lựa chọn (lại) UPF.

Thông tin định tuyến lưu lượng liên quan đến N6 được tạo cấu hình trong các UPF. Thông tin có thể bao gồm, ví dụ, địa chỉ của đầu giao diện N6 trong DN cục bộ và các thông số giao thức được sử dụng cho giao diện N6.

Thông tin về (các) UE mà lưu lượng của nó sẽ được định tuyến. Các UE riêng lẻ được nhận dạng sử dụng ký hiệu nhận dạng UE, chẳng hạn như ký hiệu nhận dạng bên ngoài hoặc MSISDN, tất cả UE, hoặc các nhóm UE được lựa chọn.

Thông tin về việc khi nào (ký hiệu chỉ báo thời gian) việc định tuyến lưu lượng sẽ áp dụng.

Trong phần thảo luận nêu trên, AF đưa ra các yêu cầu như vậy được giả định thuộc về PLMN phục vụ UE. AF có thể cung cấp các yêu cầu thay cho các ứng dụng khác không nằm trong PLMN phục vụ UE.

Theo một số phương án, SMF có thể, dựa vào các quy tắc cục bộ, xem xét thông tin này để:

lựa chọn (lại) (các) UPF dùng cho các phiên PDU;

kích hoạt các cơ chế dùng cho kết nối nhiều mạng lưu lượng hoặc việc thực thi của bộ phân loại UL (UL CL).

Việc này có thể bao gồm, ví dụ, cung cấp cho UPF các quy tắc chuyển tiếp lưu lượng (ví dụ, ngắt); và

thông báo cho AF về việc lựa chọn (lại) của đường truyền UP.

Theo một số phương án, AF có thể yêu cầu được thông báo về thông tin vị trí của (các) UE. Các thông báo có thể là bất kỳ hoặc tất cả trong số: một lần, đáp lại yêu cầu thông báo AF, định kỳ, hoặc đáp lại sự thay đổi trạng thái. Sự thay đổi trạng thái có thể là, ví dụ, việc đến hoặc rời khỏi của UE từ vị trí địa lý hoặc đáp ứng hoặc không đáp ứng điều kiện hợp lệ không gian.

Theo một phương án, (1) NEF được tạo cấu hình với thông tin để cho phép ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng ứng dụng và địa chỉ IP của ứng dụng. Cấu hình có thể được thực hiện bởi thành phần mặt phẳng quản lý, ví dụ, bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát, bộ quản lý dịch vụ.

Theo một phương án, (2) NEF được tạo cấu hình với thông tin để cho phép ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng vùng và khu vực địa lý. Cấu hình có thể được thực hiện bởi thành phần quản lý, ví dụ, bộ quản lý mạng. Theo một số phương án, nó có thể được thực hiện bởi khối chức năng bên thứ ba chẳng hạn như khối chức năng ứng dụng hoặc máy chủ ứng dụng. Điều này có thể yêu cầu sự tương tác giữa NEF và bên thứ ba dùng cho việc tạo cấu hình. Điều này có thể được sử dụng để tạo ra phân vùng tùy chỉnh (ngược lại với việc phân vùng thống nhất trong trường hợp cấu hình bởi mặt phẳng quản lý).

Theo một phương án, (3) NEF chuyển đổi thông tin vị trí UE (ví dụ, ký hiệu nhận dạng vùng, hoặc thông tin vùng không được mã hóa) được thu từ ứng dụng thành thông tin (ví dụ, các ID) nhận dạng các phục vụ vùng địa lý.

Theo một phương án, (4) NEF cung cấp thông tin được chuyển đổi đến CPF được lựa chọn chẳng hạn như SMF hoặc PCF.

Theo một phương án, (5) AF thực hiện chức năng NEF. Điều này có thể được xem là NEF được nhúng trong AF. Trong các trường hợp này, sự tương tác giữa NEF và các CPF diễn ra giữa các CPF và AF, và sự tương tác giữa NEF và AF trở nên bên trong của AF. Trên các hình vẽ được minh họa, điều này có thể được mô tả như vẽ một hộp xung quanh NEF và AF.

Theo một cách thực hiện, phương pháp được đề xuất dùng để kết nối UE đến mạng. Phương pháp bao gồm UE cung cấp DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng trong yêu cầu phiên; SMF thu nhận từ chính sách khai thác mạng bị ảnh hưởng bởi ứng dụng PCF sử dụng vị trí UE, DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Chính sách khai thác mạng có thể được đánh số trong PCF bằng cách sử dụng, một trong số DNN, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, ký hiệu nhận dạng UE, vị trí, hoặc sự kết hợp của bất kỳ hoặc tất cả trong số các lựa chọn. Theo một số cách thực hiện, chính sách có thể được kết hợp với điều kiện hợp lệ không gian. Theo một cách thực hiện, theo chính sách mà SMF có thông tin đủ để cho phép việc lựa chọn của đường truyền UP (ví dụ, các UPF neo). SMF có thể thiết lập đường truyền UP và tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng ở UPF neo (ví dụ, lưu lượng được định đến địa chỉ IP của ứng dụng được định tuyến đến vị trí cụ thể trong DN cục bộ) SMF có thể tạo cấu hình việc chỉnh hướng lưu lượng vì nó được tạo cấu hình với việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng ứng dụng và địa chỉ IP của ứng dụng.

Theo một cách thực hiện, NEF được tạo cấu hình với thông tin để cho phép việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng ứng dụng và địa chỉ, chẳng hạn như địa chỉ IP, được kết hợp với ứng dụng. Cấu hình có thể được thực hiện bởi thành

phần mặt phẳng quản lý, ví dụ, bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát, bộ quản lý dịch vụ.

Theo một cách thực hiện, NEF được tạo cấu hình với thông tin để cho phép việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng vùng và khu vực địa lý. Cấu hình có thể được thực hiện bởi thành phần quản lý, ví dụ, bộ quản lý mạng. Theo một số phương án, nó có thể được thực hiện bởi khối chức năng bên thứ ba chẳng hạn như khối chức năng ứng dụng, máy chủ ứng dụng. Điều này có thể cần sự tương tác giữa NEF và bên thứ ba dùng cho việc cấu hình. Điều này cho phép phân vùng tùy chỉnh (ngược lại với việc phân vùng thống nhất trong trường hợp cấu hình bởi mặt phẳng quản lý).

Theo một cách thực hiện, NEF chuyển đổi thông tin vị trí UE (ví dụ, ký hiệu nhận dạng vùng, hoặc thông tin vùng không được mã hóa) được thu từ ứng dụng thành thông tin (ví dụ, các ID) chỉ báo các phục vụ vùng địa lý. NEF có thể cung cấp thông tin được chuyển đổi đến CPF được lựa chọn chẳng hạn như SMF hoặc PCF.

Theo một số phương án, AF thực hiện chức năng NEF, và sự tương tác giữa NEF và các CPF diễn ra giữa các CPF và AF, và sự tương tác giữa NEF và AF trở thành sự logic bên trong của AF.

Theo một cách thực hiện, hệ thống và phương pháp được đề xuất để duy trì đường truyền UP hiệu quả dùng cho các AF cần đường truyền UP. Theo một phương án, hệ thống và phương pháp cung cấp SSC bị ảnh hưởng bởi AF và quản lý đường truyền UP được thực hiện giữa AF và CN CP để duy trì đường truyền UP hiệu quả dùng cho các AF yêu cầu đường truyền UP. Phần sau đây được giả định dùng cho phương án này:

Các AF xử lý lưu lượng từ/đến UE được triển khai trong DN cục bộ của nhà khai thác mạng.

AF chịu trách nhiệm về việc lựa chọn (lại) hoặc định vị lại của các AF nằm trong DN cục bộ. AF tương tác với các khối chức năng mạng mặt phẳng điều khiển hoặc trực tiếp hoặc qua NEF.

NEF (hoặc chính AF khi AF tương tác với CN CP trực tiếp) xác định danh sách của các UPF thích hợp cung cấp đường truyền UP hiệu quả đến các vị trí AF tiềm năng được nhận dạng, và cung cấp thông tin này đến SMF.

Cũng có thể giả định rằng NEF có thể xác thực và xác nhận thông tin được thu từ khối chức năng ứng dụng.

Fig.16 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án của thủ tục thông báo định vị (lại) AF. Cần lưu ý rằng, tuy nhiên, theo các phương án nhất định trong đó AF 324 được tin cậy bởi nhà khai thác mạng, AF 324 có thể tương tác trực tiếp với các chức năng CN, sao cho AF 324 cũng thực hiện vai trò của NEF 314 theo phương án này. Điều này được lưu ý trong các bước 1600 – 1608, trong đó AF 324 có thể tham gia trực tiếp, hơn là qua NEF 314, trong các trường hợp này mà ở đó AF 324 đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng.

Ở bước 1600, AF 324 gửi thông báo định vị (lại) AF (bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, thông tin vị trí AF, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng) đến NEF 314.

Ở bước 1602, NEF 314 (hoặc AF 324) lựa chọn PCF phục vụ 314 sử dụng NRF 318. Theo phương án được minh họa trên Fig.15, PCF phục vụ được lựa chọn là PCF 318. Theo một số phương án (không được thể hiện), NEF 314 cung cấp NRF 318 với tên DN cục bộ, ký hiệu nhận dạng ứng dụng điện toán biên, điều kiện hợp lệ không gian (chẳng hạn như các ký hiệu nhận dạng các nút truy cập phục vụ, vị trí địa lý hoặc khu vực), và NRF 318 trả lời NEF 314 với PCF phục vụ theo tất cả hoặc sự kết hợp bất kỳ của các đoạn thông tin này. Thông tin có thể được cung cấp bởi AF 324, hoặc NEF 314 có thể truy xuất thông tin dựa vào đầu vào được cung cấp bởi AF 324. Cần hiểu rằng thông tin được cung cấp bởi NEF 314 đến NRF 318 có thể được cung cấp bởi AF 324. Thông tin có thể được cung cấp trong tin nhắn chẳng hạn như thông báo định vị

(lại) AF, hoặc nó có thể được xác định hoặc được truy xuất bởi NEF 314 qua thông tin được cung cấp bởi AF 324.

Tiếp theo, ở bước 1604, NEF 314 (hoặc AF 324) xử lý thông báo và gửi yêu cầu cập nhật chính sách quản lý UP đến PCF 314. Ở bước 1606, PCF 314 sau đó tạo ra hoặc cập nhật các chính sách quản lý UP theo yêu cầu. Nếu việc cập nhật/tạo ra chính sách tác động đến phiên PDU đang diễn ra và SMF phục vụ 310 của phiên PDU đã đăng ký thông báo cập nhật chính sách, PCF 314 sẽ thông báo cho SMF 310 về việc cập nhật chính sách.

Ở bước 1608, PCF 314 phản hồi đến NEF 314 (hoặc AF 314) để báo nhận việc thu yêu cầu. Trong trường hợp ở đó PCF 314 phản hồi đến NEF 314 thay vì đến AF 324, NEF 314 báo nhận, ở bước 1610, thông báo định vị (lại) AF đến AF 324.

Fig.17 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục thông báo lựa chọn (lại) UP. Theo một số phương án, AF 324 đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng, sao cho nó có thể tương tác trực tiếp với CN. Trong trường hợp đó, AF 324 đóng vai trò của NEF 314 trong thủ tục này, và các bước 1702 và 1712 được bỏ qua, và các bước 1704, 1706 và 1708 bao gồm AF 324 thay vì NEF 314.

Phương pháp bắt đầu với thủ tục thông báo lựa chọn (lại) UP 1700. Ở bước 1702 của thủ tục này, AF 324 gửi yêu cầu đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP (bao gồm phiên PDU hoặc ký hiệu nhận dạng ứng dụng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng) đến NEF 314, chỉ báo xem ít nhất một trong số các thông báo trước và các thông báo sau việc lựa chọn lại (UP) được yêu cầu hay không. Như được lưu ý ở trên, bước này là tùy chọn và có thể không được yêu cầu theo các phương án trong đó AF 324 đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng.

Ở bước 1704, NEF 314 (hoặc AF 324, nếu nó đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng) tương tác với NRF 318 để lựa chọn PCF. Theo phương án được minh họa trên Fig.16, PCF được lựa chọn là PCF 314. Theo một số phương án,

NEF 314 cung cấp NRF 318 với tên DN cục bộ, ký hiệu nhận dạng ứng dụng điện toán biên, điều kiện hợp lệ không gian (chẳng hạn như các ký hiệu nhận dạng nút truy cập phục vụ, vị trí hoặc khu vực địa lý), và NRF 318 trả lời NEF 314 với PCF phục vụ theo tất cả hoặc sự kết hợp bất kỳ của các đoạn thông tin này. Thông tin có thể được cung cấp bởi AF 324, hoặc NEF 314 có thể dẫn xuất thông tin dựa vào đầu vào được cung cấp bởi AF 324. Tương tự như tình huống được nêu trên, thông tin được cung cấp đến NRF 318 bởi NEF 314 có thể được thu từ 324 trong yêu cầu đăng ký thông báo lựa chọn (lại). Theo các phương án khác, NRF 318 có thể xác định hoặc dẫn xuất thông tin này dựa vào thông tin được thu từ NEF 314. Ở bước 1706 NEF 314 (hoặc AF 324) xử lý yêu cầu và gửi yêu cầu cập nhật chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP đến PCF 314.

Ở bước 1708, PCF 314 tạo ra hoặc cập nhật các chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP phù hợp với yêu cầu thu được. Nếu việc tạo ra/cập nhật chính sách tác động đến phiên PDU đang diễn ra và SMF phục vụ 310 của phiên PDU đã đăng ký thông báo cập nhật chính sách, PCF 314 có thể gửi tin nhắn thông báo đến SMF 310 về việc cập nhật chính sách.

Ở bước 1710, PCF 314 phản hồi đến NEF 314 (hoặc AF 324) để báo nhận việc thu yêu cầu. Theo phương án trong đó AF 324 không tương tác trực tiếp với CN, NEF 314 có thể gửi báo nhận, ở bước 1712, của việc đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP đến AF 324.

Sau khi kết thúc thủ tục đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP 1600, thủ tục phân bổ thông báo lựa chọn (lại) UP 1714 có thể được thực hiện. Các bước của thủ tục 1714 được thực hiện khi việc lựa chọn lại (UP) diễn ra hoặc khi việc cập nhật chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP được thực hiện.

Ở bước 1716, SMF 310 truyền thông báo lựa chọn (lại) UP đến NEF 314 đóng vai trò là thông báo đến bên đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP rằng việc lựa chọn lại (UP) đã diễn ra. Thông báo này diễn ra ít nhất một trong số trước khi và sau khi việc lựa chọn lại (UP) dựa vào loại thông báo được yêu cầu.

Nó chỉ báo vị trí phiên PDU, có thể bao gồm ít nhất một trong số vị trí của neo phiên PDU và địa chỉ IP của UE 102.

Các thông báo sớm cho phép AF 324 chuẩn bị các bước cần thiết (ví dụ, tính di động AF 324) liên quan đến việc lựa chọn lại (UP). Các thông báo trễ cho phép AF 324 tạo cấu hình DN cục bộ để định tuyến lưu lượng từ AF 324.

Ở bước 1718, đáp lại việc thu thông báo lựa chọn (lại) UP, NEF 314 xử lý thông báo và gửi thông báo lựa chọn (lại) UP đến AF 324. AF 324 có thể sau đó chỉ báo vị trí phiên PDU và vị trí ứng dụng tương ứng. Bước 1718 này, là tùy chọn và theo một số phương án chỉ được thực hiện khi NEF 314 được sử dụng bởi AF 324. Trong trường hợp ở đó NEF 314 không được sử dụng, AF 324 và PCF 316 có thể tương tác trực tiếp với nhau và AF 324 có thể thực hiện các chức năng theo cách khác được thực hiện bởi NEF 314 (ví dụ, chức năng liên quan đến thủ tục hiện tại). Nếu bước 1718 được thực hiện, ở bước 1720, AF 324 báo nhận việc phân bố thông báo đến NEF 314.

Ở bước 1722, NEF 314 (hoặc AF 324) báo nhận việc phân bố thông báo đến SMF 310.

Theo một cách thực hiện, dịch vụ “cập nhật chính sách quản lý UP” là dịch vụ trong đó PCF 316 thu yêu cầu cập nhật chính sách quản lý UP. Yêu cầu có thể bao gồm (các) ký hiệu nhận dạng ứng dụng, các ký hiệu nhận dạng của các UPF neo thích hợp cho việc lựa chọn đối với mỗi trong số các vị trí ứng dụng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng, và thông tin định tuyến lưu lượng N6. Đầu ra của dịch vụ này là kết quả của việc phân bố yêu cầu.

Trong dịch vụ này, khi PCF 316 thu yêu cầu cập nhật chính sách quản lý UP, PCF 316 tạo ra hoặc cập nhật các chính sách quản lý UP một cách phù hợp, và báo nhận việc thu yêu cầu đến bên yêu cầu. Nếu việc tạo ra/cập nhật chính sách tác động đến phiên PDU đang diễn ra và SMF phục vụ 310 của phiên PDU đã đăng ký thông tin cập nhật chính sách, PCF 316 sẽ thông báo cho SMF 310 về việc cập nhật chính sách.

Theo một cách thực hiện khác, dịch vụ “cập nhật chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP” là dịch vụ trong đó PCF thu yêu cầu cập nhật chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP. Yêu cầu có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng, loại thông báo. Đầu ra của dịch vụ là kết quả của việc phân bố yêu cầu.

Trong dịch vụ này, khi PCF 316 thu yêu cầu cập nhật chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP, nó có thể tạo ra hoặc cập nhật các chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP một cách phù hợp, và báo nhận việc thu yêu cầu đến bên yêu cầu. Nếu việc tạo ra/cập nhật chính sách tác động đến phiên PDU đang diễn ra và SMF phục vụ 310 của phiên PDU đã đăng ký thông tin cập nhật chính sách, PCF 316 có thể thông báo cho SMF 310 về việc cập nhật chính sách.

Theo một cách thực hiện, dịch vụ “thông báo định vị (lại) AF” là dịch vụ trong đó NEF 314 thu thông tin về việc định vị (lại) AF 324. Thông báo đầu vào có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, thông tin vị trí AF, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng, thông tin định tuyến lưu lượng N6. Đầu ra của dịch vụ là kết quả của việc phân bố thông báo định vị (lại) AF.

Trong dịch vụ này, khi NEF 314 thu thông báo định vị (lại) AF, nó xử lý thông báo và yêu cầu PCF 316 cập nhật các chính sách quản lý UP, và báo nhận thông báo định vị (lại) AF đến bên yêu cầu.

Theo một cách thực hiện, dịch vụ “đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP” là dịch vụ trong đó NEF 314 thu đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP đối với các thông báo về các sự kiện lựa chọn lại (UP) dùng cho lưu lượng cụ thể. Đăng ký đầu vào có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, bộ lọc lưu lượng, và loại thông báo. Đầu ra của dịch vụ là kết quả của việc đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP.

Trong dịch vụ này, khi NEF 314 thu đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP, nó có thể yêu cầu PCF 316 cập nhật các chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP, và báo nhận đăng ký đến bên yêu cầu. Khi NEF 314 thu thông báo lựa chọn

(lại) UP, nó nhận dạng vị trí của AF xử lý lưu lượng tương ứng 324 và thông báo cho các bên đăng ký của thông báo lựa chọn (lại) UP và vị trí AF xử lý lưu lượng.

Theo một cách thực hiện, dịch vụ “thông báo lựa chọn (lại) UP” là dịch vụ trong đó SMF 310 có chính sách cục bộ chỉ báo việc đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP đối với các thông báo về các sự kiện lựa chọn lại (UP) dùng cho phiên PDU đang diễn ra. Đầu vào dùng cho dịch vụ này là chính sách thông báo lựa chọn (lại) UP, có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng phiên PDU, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, loại thông báo, và thông tin đăng ký. Thông tin đăng ký chỉ báo NF bên đăng ký. Đầu ra của dịch vụ này là thông báo lựa chọn (lại) UP (có thể bao gồm thông tin đăng ký, và thông tin vị trí phiên PDU). Thông tin đăng ký được sử dụng để nhận dạng đầu vào của ngữ cảnh đăng ký trong NF bên đăng ký.

Trong thủ tục này, khi SMF 310 phát hiện chính sách cục bộ chỉ báo việc đăng ký thông báo lựa chọn (lại) UP đối với các thông báo về các sự kiện lựa chọn lại (UP) dùng cho phiên PDU đang diễn ra, nó đăng ký sự đăng ký được chỉ báo bởi chính sách. Khi SMF 310 lựa chọn (lại) UPF dùng cho phiên PDU, nó thông báo cho các bên đăng ký về thông báo lựa chọn UP. Trong trường hợp việc đăng ký dùng cho thông báo sớm, SMF 310 gửi thông báo trước khi thực hiện việc lựa chọn (lại) UPF. Trong trường hợp này, phản hồi cho thông báo này có thể bao gồm thông tin định tuyến lưu lượng liên quan đến N6. SMF 310 thông báo cho NEF 314 mà thông báo cho AF 324; AF 324 phản hồi đến NEF 314 mà sau đó phản hồi đến SMF 310. Thông tin định tuyến lưu lượng liên quan đến N6 có thể được bao gồm trong phản hồi được truyền bởi AF 324 đến NEF 314. NEF 314 có thể xử lý nó trước khi gửi nó đến SMF 310. Quy trình xử lý có thể bao gồm việc bổ sung nó với các đoạn thông tin còn thiếu, là giao thức N6 cụ thể, và biên soạn đoạn đầu giao thức. SMF 310 sau đó tạo cấu hình UPF neo để hỗ trợ hoặc sử dụng giao diện N6 với AF xử lý lưu lượng, có

thể là AF 324 hoặc AF khác, theo thông tin định tuyến lưu lượng liên quan đến N6 thu được khi thực hiện việc lựa chọn (lại) UPF.

Trong trường hợp việc đăng ký dùng cho thông báo trễ, SMF 310 gửi thông báo khi việc lựa chọn (lại) UPF đã kết thúc. Theo một cách thực hiện, có đề xuất phương pháp thiết lập phiên PDU được yêu cầu bởi UE 102. Trong trường hợp chuyển vùng, AMF 308 có thể xác định nếu phiên PDU sẽ được thiết lập trong việc ngắt cục bộ (LBO) hoặc định tuyến thường trú. Trong trường hợp LBO, thủ tục như trong trường hợp không chuyển vùng với sự khác biệt là bất kỳ hoặc tất cả trong số SMF 310, UPF 304 và PCF 316 có thể được nằm trong mạng được truy cập.

Fig.18A và Fig.18B thể hiện sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về thủ tục thiết lập phiên PDU được yêu cầu bởi UE dùng cho việc chuyển vùng và không chuyển vùng với việc ngắt cục bộ. Thủ tục giả định rằng UE 102 đã đăng ký trên AMF 308, do đó, AMF 308 đã truy xuất dữ liệu đăng ký người dùng từ UDM 320.

Để thiết lập phiên PDU mới, UE 102 tạo ra ID phiên PDU mới. UE 102 khởi tạo thủ tục thiết đặt phiên PDU được yêu cầu bởi UE, ở bước 1800, truyền tin nhắn NAS (S-NSSAI, DNN, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, ID phiên PDU, thông tin N1 SM (lưu ý rằng theo một số phương án, ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được nhúng trong thông tin SM)) chứa yêu cầu thiết lập phiên PDU nằm trong thông tin N1 SM đến AMF 308. Yêu cầu thiết lập phiên PDU có thể bao gồm loại PDU, chế độ SSC, các tùy chọn cấu hình giao thức.

Khi DNN chỉ ra DN cục bộ, tin nhắn NAS có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng tương ứng với ứng dụng điện toán biên được lưu trữ trong DN cục bộ. Sự có mặt của ký hiệu nhận dạng ứng dụng chỉ báo nó là yêu cầu dùng cho phiên PDU được dành riêng cho ứng dụng điện toán biên.

Tin nhắn NAS được gửi bởi UE 102 được bao gói bởi 308 trong tin nhắn N2 sẽ bao gồm thông tin vị trí người dùng và thông tin loại công nghệ truy cập.

Thông tin SM có thể chứa bộ chứa yêu cầu SM PDU DN chứa thông tin dùng cho việc cấp quyền phiên PDU bởi DN bên ngoài.

Ở bước 1802, AMF 308 xác định rằng tin nhắn tương ứng với yêu cầu dùng cho phiên PDU mới dựa vào ID phiên PDU mà không được sử dụng cho (các) phiên PDU hiện có bất kỳ của UE. AMF 308 lựa chọn SMF 310.

Ở bước 1804, AMF 308 truyền yêu cầu SM đến SMF 310. Yêu cầu SM chứa ID không đổi của bên đăng ký, DNN, S-NSSAI, ID phiên PDU, AMF ID, thông tin N1 SM, thông tin vị trí người dùng, và loại công nghệ truy cập. AMF ID nhận dạng đơn nhất AMF 308 phục vụ UE 102. Thông tin N1 SM chứa yêu cầu thiết lập phiên PDU được thu từ UE 102.

Ở bước 1806, SMF 310 truyền yêu cầu dữ liệu đăng ký (ID không đổi của bên đăng ký, DNN) đến UDM 320. Bước này là tùy chọn và có thể được thực hiện nếu SMF 310 chưa được truy xuất dữ liệu đăng ký liên quan đến SM dùng cho UE liên quan với DNN, SMF 310 yêu cầu dữ liệu đăng ký này.

Nếu bước 1806 được thực hiện, sau đó, ở bước 1808, UDM 320 truyền phản hồi dữ liệu đăng ký đến SMF 310. Dữ liệu đăng ký bao gồm (các) loại PDU được cấp quyền, (các) chế độ SSC được cấp quyền, hồ sơ QoS mặc định.

SMF 310 kiểm tra xem yêu cầu UE phù hợp với việc đăng ký người dùng và với các chính sách cục bộ hay không. Nếu nó không phù hợp, sau đó SMF 310 từ chối yêu cầu UE qua báo hiệu NAS SM (bao gồm nguyên nhân từ chối SM liên quan) được chuyển tiếp bởi AMF 308, SMF 310 chỉ báo đến AMF 308 rằng ID phiên PDU sẽ được xem là được ngắt và phần còn lại của thủ tục được bỏ qua.

Bước 1810 là bước xác thực/cấp quyền phiên PDU, từ SMF 310 đến DN 306 qua UPF 304. Nếu SMF 310 cần phải có việc thiết lập cấp quyền/xác thực của phiên PDU, SMF 310 lựa chọn UPF 304 và kích hoạt việc thiết lập xác thực/cấp quyền phiên PDU. Nếu việc thiết lập xác thực/cấp quyền phiên PDU

không thành công, SMF 310 chấm dứt thủ tục thiết lập phiên PDU và chỉ báo việc từ chối đến UE 102.

Nếu việc điều khiển tính phí và chính sách động (PCC) được triển khai, sau đó, ở bước 1812, SMF 310 thực hiện việc lựa chọn PCF. Ở bước 1814, SMF 310 có thể khởi tạo việc thiết đặt phiên PDU-CAN đến PCF 316 để thu nhận các quy tắc PCC mặc định dùng cho phiên PDU. Cần lưu ý rằng, theo phương án cụ thể này, mục đích của bước 1810 là thu các quy tắc PCC trước khi lựa chọn UPF 304. Nếu các quy tắc PCC không cần phải là đầu vào của việc lựa chọn UPF, bước 1810 có thể được bỏ qua.

Ở bước 1816, SMF 310 lựa chọn chế độ SSC dùng cho phiên PDU. Nếu bước 1710 không được thực hiện, SMF 310 có thể cũng lựa chọn UPF 304 trong bước này. Trong trường hợp PDU loại IPv4 hoặc IPv6, SMF 310 có thể cấp phát tiền tố/địa chỉ IP dùng cho phiên PDU.

Nếu PCC động được triển khai và việc thiết đặt phiên PDU-CAN đã không được thực hiện ở bước 1814, sau đó ở bước 1818, SMF 310 có thể khởi tạo việc thiết đặt phiên PDU-CAN đến PCF 316 để thu được các quy tắc PCC mặc định dùng cho phiên PDU. Theo cách khác, nếu PCC động được triển khai và loại PDU là IPv4 hoặc IPv6, SMF khởi tạo việc cải biến phiên PDU-CAN và cung cấp tiền tố/địa chỉ IP UE được cấp phát đến PCF 316.

Ở bước 1820, SMF 310 thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn đường truyền UP, nếu yêu cầu phiên PDU là dùng cho ứng dụng điện toán biên và nếu AF 324 đã đăng ký thông báo sớm liên quan đến phiên PDU này. Thông báo chỉ báo neo phiên PDU.

Sau đó bước 1810 không được thực hiện, sau đó SMF khởi tạo thủ tục thiết lập phiên N4 với UPF được lựa chọn 304, theo cách khác nó khởi tạo thủ tục cải biến phiên N4 với UPF được lựa chọn 304 như được minh họa trên Fig.17. Cụ thể là, ở bước 1822, SMF gửi yêu cầu cải biến/thiết lập phiên N4 đến UPF 304 và cung cấp việc phát hiện gói, việc thực thi và các quy tắc báo cáo được thiết đặt trên UPF 304 dùng cho phiên PDU này. Nếu thông tin đường hầm

CN (CN Tunnel Info) được cấp phát bởi SMF 310, thông tin đường hầm CN được cung cấp đến UPF 304 ở bước này. Sau đó, ở bước 1824, UPF 304 báo nhận bằng cách gửi phản hồi cải biến/thiết lập phiên N4. Nếu thông tin đường hầm CN được cấp phát bởi UPF 304, thông tin đường hầm CN được cung cấp đến SMF 310 ở bước 1824 này.

Ở bước 1826, SMF 310 gửi báo nhận yêu cầu SM (thông tin N2 SM (ID phiên PDU, hồ sơ QoS, thông tin đường hầm CN), thông tin N1 SM (chấp nhận thiết đặt phiên PDU (quy tắc QoS được cấp quyền, chế độ SSC))) đến AMF 308.

Thông tin N2 SM mang thông tin mà AMF 308 có thể cung cấp đến (R)AN 302. Thông tin đường hầm CN có thể tương ứng với địa chỉ mạng lõi của đường hầm N3 tương ứng với phiên PDU. Hồ sơ QoS có thể cung cấp (R)AN 302 với việc ánh xạ giữa các thông số QoS và các ký hiệu nhận dạng dòng QoS. ID phiên PDU có thể được sử dụng bởi báo hiệu (R)AN với UE 102 để chỉ báo đến UE 102 sự kết hợp giữa các tài nguyên (R)AN và phiên PDU dùng cho UE 102. Thông tin N1 SM có thể chứa sự chấp nhận thiết lập phiên PDU mà AMF cung cấp đến UE 102. Các quy tắc QoS được cấp quyền có thể được bao gồm trong chấp nhận thiết lập phiên PDU nằm trong thông tin N1 SM và trong thông tin N2 SM. Báo nhận yêu cầu SM có thể còn chứa thông tin cho phép AMF 308 biết hoặc xác định UE 102 nào là đích của yêu cầu SMF 310 cũng như xác định truy cập nào mà UE 102 sẽ sử dụng.

Cần lưu ý rằng thông tin truy cập có thể được cung cấp/được sử dụng để cho phép trường hợp trong đó UE được kết nối đồng thời qua truy cập 3GPP và không phải 3GPP.

Ở bước 1828, AMF 308 gửi yêu cầu phiên N2 PDU (thông tin N2 SM, chấp nhận thiết lập phiên PDU) đến (R)AN 302. AMF 308 gửi chấp nhận thiết lập phiên PDU và thông tin N2 SM được thu từ SMF 310 nằm trong yêu cầu phiên N2 PDU đến (R)AN 302.

Ở bước 1830, (R)AN 302 có thể bắt đầu việc trao đổi báo hiệu dành riêng với UE 102 liên quan đến thông tin được thu từ SMF 310. Ví dụ, trong trường hợp 3GPP RAN, việc tạo cấu hình lại kết nối RRC có thể diễn ra với UE 102 thiết lập các tài nguyên RAN cần thiết liên quan đến các quy tắc QoS được cấp quyền dùng cho yêu cầu phiên PDU thu được ở bước 1822.

(R)AN 302 có thể cũng cấp phát thông tin đường hầm (R)AN dùng cho phiên PDU. (R)AN 302 có thể chuyển tiếp tin nhắn NAS (chấp nhận thiết đặt phiên PDU) được cung cấp ở bước 1824 đến UE 102. (R)AN 302 có thể cung cấp tin nhắn NAS đến UE 102 khi các tài nguyên (R)AN cần thiết được thiết lập và việc cấp phát thông tin đường hầm (R)AN thành công.

Ở bước 1832, (R)AN 302 gửi báo nhận yêu cầu phiên N2 PDU (thông tin đường hầm (R)AN) đến AMF 308. Thông tin đường hầm (R)AN có thể tương ứng với địa chỉ mạng truy cập của đường hầm N3 tương ứng với phiên PDU.

Ở bước 1834, AMF 308 có thể gửi yêu cầu SM (thông tin N2 SM) đến SMF 310. Cụ thể hơn là, AMF 308 chuyển tiếp thông tin N2 SM được thu từ (R)AN 302 đến SMF 310.

Theo một số cách thực hiện, UE 102 có thể thông báo cho chức năng CN nó đã thiết lập thành công phiên PDU. Theo một số cách thực hiện, UE 102 truyền việc thiết lập tin nhắn kết thúc phiên NAS PDU để chỉ báo rằng UE 102 đã thiết lập thành công phiên PDU. Theo một số cách thực hiện, việc thiết lập phiên thành công trong (R)AN 302 được chỉ báo ở bước 1828 đóng vai trò là thông báo.

Nếu phiên N4 dùng cho phiên PDU này đã không được thiết lập, SMF 310, ở bước 1836, khởi tạo thủ tục thiết lập phiên N4 với UPF 304. Theo cách khác, SMF 310 khởi tạo thủ tục cải biến phiên N4 với UPF 304. SMF 310 cung cấp thông tin đường hầm AN (AN Tunnel Info) và thông tin đường hầm CN (CN Tunnel Info). Thông tin đường hầm CN chỉ cần phải được cung cấp nếu SMF 310 đã lựa chọn thông tin đường hầm CN ở bước 1718.

Ở bước 1838, UPF 304 truyền đến SMF 310 phản hồi cải biến/thiết lập phiên N4. Sau bước này, AMF 308 có thể chuyển tiếp thông báo về các sự kiện liên quan đến SMF 310, ví dụ, ở việc chuyển vùng trong đó thông tin đường hầm (R)AN thay đổi hoặc AMF 308 được định vị lại. Theo một số phương án, SMF 310 đăng ký rõ ràng các sự kiện này. Theo các phương án khác, việc đăng ký là ngầm định. Ở bước tùy chọn 1842, SMF 310 chuyển tiếp cấu hình địa chỉ IPv6 đến UE 102, qua UPF 304. Cụ thể là, trong trường hợp PDU loại IPv6, SMF 310 tạo ra quảng cáo định tuyến IPv6 và gửi nó đến UE 102 qua N4 và UPF 304. Cần hiểu rằng theo một số phương án, sau bước 1838, SMF có thể gửi báo nhận yêu cầu SM (được thể hiện là 1840) đến AMF 308. Đây có thể là phản hồi cho tin nhắn yêu cầu SM 1724.

Ở bước 1844, SMF 310 truyền đến AF 324 tin nhắn thông báo lựa chọn UPF (thông báo trể) thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn đường truyền UP, nếu yêu cầu phiên PDU dùng cho ứng dụng điện toán biên và nếu AF 324 đã đăng ký thông báo trể này liên quan đến phiên PDU. Thông báo chỉ báo neo phiên PDU. AMF 308 có thể lưu trữ, dùng cho thời gian hoạt động của phiên PDU, sự kết hợp của ID phiên PDU và SMF ID.

Theo một phương án, có đề xuất thủ tục dùng cho quản lý đường truyền UP và SSC bị ảnh hưởng bởi ứng dụng trong các trường hợp điện toán biên. Thủ tục giữa AF và CN CP để duy trì đường truyền UP hiệu quả dùng cho các AF yêu cầu nó. Đối với thủ tục này, giả định rằng các mạng dữ liệu cục bộ mà các ứng dụng điện toán biên chủ chịu trách nhiệm về việc thực hiện chính xác của giao diện N6 để đảm bảo tính liên tục của dịch vụ hoặc phiên với sự có mặt của ít nhất một trong số tính di động của UE và tính di động của AF. Trong trường hợp này, việc lựa chọn lại đường truyền UP có thể trong suốt với UE 5.

Theo một phương án, việc tạo cấu hình lại neo phiên PDU là do việc định vị lại ứng dụng. Trong trường hợp này, việc định vị lại ứng dụng không ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn UPF của SMF và SMF 10 chỉ cần phải tạo cấu hình lại việc định tuyến lưu lượng N6 ở neo phiên PDU để đảm bảo việc

phân bố lưu lượng UL đến vị trí AF xử lý lưu lượng dữ liệu mới và nhận biết lưu lượng DL từ vị trí AF xử lý lưu lượng mới.

Fig.19 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về việc tạo cấu hình lại neo phiên PDU do việc lựa chọn lại ứng dụng. Như được thể hiện trên Fig.19, ở bước 1900, UE 102 có phiên PDU được thiết lập với UPF1 304A như neo phiên PDU. Ở bước 1902, SMF 310 thu thông tin kích hoạt để cập nhật cấu hình định tuyến lưu lượng N6 ở UPF1 304A. Điều này có thể được kích hoạt bởi, ví dụ, việc định vị lại ứng dụng, việc thay đổi chính sách, v.v.. Ở bước 1904, SMF 310 thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP, nếu AF 324 đã đăng ký thông báo sớm này. Thông báo chỉ báo UPF1 304A là neo phiên PDU. Tiếp theo, ở bước 1906, SMF 310 tạo cấu hình lại việc định tuyến lưu lượng N6 ở UPF1 304A. Ở bước 1908, SMF 310 thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP, nếu AF 324 đã đăng ký thông báo trễ này. Thông báo chỉ báo UPF1 304A là neo phiên PDU mới. Theo một số phương án, AF 324 chỉ đăng ký thông báo sớm, sao cho bước 1908 không được thực hiện. Theo một số phương án, AF 324 chỉ đăng ký thông báo trễ, sao cho bước 1904 không được thực hiện. Theo các phương án khác AF 324 đăng ký cả thông báo sớm và thông báo trễ, sao cho các bước 1904 và 1908 đều được thực hiện.

Theo một cách thực hiện khác, việc định vị lại neo phiên PDU là dùng cho phiên PDU được dành riêng cho ứng dụng điện toán biên. Trong trường hợp này, lưu lượng được mang bởi phiên PDU được kết hợp chỉ với ứng dụng điện toán biên. Nếu SMF quyết định lựa chọn lại neo phiên PDU dùng cho phiên PDU, nó sẽ di chuyển tất cả lưu lượng được kết hợp với phiên PDU đến neo phiên PDU mới và sau đó ngắt neo phiên PDU cũ.

Fig.20 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về phương pháp định vị lại neo phiên PDU dùng cho phiên PDU được dành riêng cho ứng dụng điện toán biên. Như được thể hiện trên Fig.20, ở bước 2000, UE 102 có phiên PDU được thiết lập với UPF1 304A là neo phiên PDU. Phiên PDU được dành riêng cho lưu lượng được kết hợp với ứng dụng điện toán biên. Ở bước 2002, SMF

310 thu thông tin kích hoạt lựa chọn lại UPF2 304B là neo phiên PDU. Điều này có thể được kích hoạt, ví dụ, bởi việc lựa chọn lại ứng dụng, tính di động UE, việc thay đổi chính sách, v.v.. Ở bước 2004, SMF 310 thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP, nếu AF 324 đã đăng ký thông báo sớm này. Thông báo chỉ báo UPF2 304B là neo phiên PDU mới. Ở bước 2006, SMF 310 tạo cấu hình lại đường truyền UP với UPF2 304B là neo phiên PDU, bao gồm cấu hình định tuyến lưu lượng N6 ở UPF2 304B. Ở bước 2008, SMF 310 thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP, nếu AF 324 đã đăng ký thông báo trễ này. Thông báo chỉ báo neo phiên PDU mới là UPF2 304B. Theo một số phương án, AF 324 chỉ đăng ký thông báo sớm, sao cho bước 2008 không được thực hiện. Theo một số phương án, AF 324 chỉ đăng ký thông báo trễ, sao cho bước 2004 không được thực hiện. Theo các phương án khác, AF 324 đăng ký cả thông báo sớm và thông báo trễ, sao cho các bước 2004 và 2008 đều được thực hiện. Ở bước 2010, SMF 310 ngắt tài nguyên phiên PDU với UPF1 304A.

Theo một cách thực hiện khác, việc định vị lại neo phiên PDU là dùng cho phiên PDU được chia sẻ bởi nhiều ứng dụng điện toán biên. Trong trường hợp này, phiên PDU mang lưu lượng được kết hợp với nhiều ứng dụng điện toán biên. Nếu SMF 310 được kích hoạt để lựa chọn lại neo phiên PDU dùng cho một ứng dụng điện toán biên, nó sẽ tạo cấu hình UPF như bộ phân loại đường lên UL (CL) sao cho lưu lượng được kết hợp với ứng dụng điện toán biên đó được chuyển tiếp từ UL CL đến neo phiên PDU mới trong khi lưu lượng còn lại được chuyển tiếp đến neo phiên PDU cũ.

Fig.21 là sơ đồ báo hiệu minh họa phương án về phương pháp lựa chọn lại neo phiên PDU dùng cho phiên PDU được chia sẻ bởi nhiều ứng dụng điện toán biên. Như được thể hiện trên Fig.21, ở bước 2100, UE 102 có phiên PDU được thiết lập với UPF1 304A là neo phiên PDU dùng cho lưu lượng được kết hợp với ứng dụng điện toán biên. Ở bước 2102, SMF 310 quyết định lựa chọn lại UPF2 304B là neo phiên PDU dùng cho lưu lượng được kết hợp với

ứng dụng điện toán biên. Điều này có thể được kích hoạt, ví dụ, bởi việc lựa chọn lại ứng dụng, tính di động của UE, việc thay đổi chính sách, v.v.. Ở bước 2104, SMF 310 thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP, nếu AF 324 đã đăng ký thông báo sớm này. Thông báo chỉ báo UPF2 304B là neo phiên PDU mới dùng cho lưu lượng được kết hợp với ứng dụng điện toán biên. Ở bước 2106, SMF 310 tạo cấu hình UPF2 304B qua N4 đến neo phiên PDU mới dùng cho lưu lượng được kết hợp với ứng dụng điện toán biên. Ở bước 2108, SMF 310 tạo cấu hình qua N4 UPF là UL CL 304C dùng cho phiên PDU và thiết đặt hai nhánh từ UL CL 304C đến UPF1 304A và UPF2 304B. SMF 310 cung cấp cho UL CL 304C các quy tắc chuyển tiếp lưu lượng UL cần thiết. SMF 310 sau đó lệnh cho, ở bước 2110, (R)AN 302 cập nhật N3. Ở bước 2112, SMF 310 thông báo cho AF 324 về việc lựa chọn lại đường truyền UP, nếu AF 324 đã đăng ký thông báo trễ này. Thông báo chỉ báo UPF2 302B là neo phiên PDU mới dùng cho lưu lượng được kết hợp với ứng dụng điện toán biên. Theo một số phương án, AF 324 chỉ đăng ký thông báo sớm, sao cho bước 2112 không được thực hiện. Theo một số phương án, AF 324 chỉ đăng ký thông báo trễ, sao cho bước 2104 không được thực hiện. Theo các phương án khác, AF 324 đăng ký cả thông báo sớm và thông báo trễ, sao cho các bước 2104 và 2112 đều được thực hiện.

Trong một số tình huống, địa chỉ mạng (ví dụ, địa chỉ IP) của AF 324 (ứng dụng điện toán biên) đã biết UE 102 không chỉ báo vị trí thực tế ở đó AF 324 được lưu trữ (ví dụ, địa chỉ IP có thể không chỉ ra máy chủ mà trên đó AF được khởi tạo). Điều này có thể phát sinh, ví dụ, do tính di động AF, và có thể phổ biến hơn trong môi trường được ảo hóa. Kết quả là, địa chỉ IP của AF 324 có thể không hoạt động trong truyền thông đường lên (UL) từ UE 102.

Theo một số phương án, việc quản lý kết hợp của CN-UP và DN cục bộ có thể được thực hiện. NEF (chức năng CP trong CN) xác định sự liên kết giữa các UPF và các máy chủ vật lý của các AF (nghĩa là, các ứng dụng điện toán biên). NEF có thể xác định sự liên kết dựa vào thông tin AF được cung cấp

bởi bộ điều khiển MEC và thông tin được tạo cấu hình trước của cấu hình liên kết giữa UPF và các máy chủ AF. NEF biên soạn các thông số giao thức dùng cho sự liên kết giữa các UPF và các máy chủ AF. Sự biên soạn có thể dựa vào ít nhất một trong số thông tin giao thức được cung cấp bởi bộ điều khiển MEC và UE và thông tin phiên được cung cấp bởi các CPF khác. NEF lệnh cho PCF tạo ra các chính sách theo quyết định quản lý. Quyết định quản lý trên mỗi phiên/nhóm phiên, trên mỗi UE/nhóm UE, hoặc trên mỗi ứng dụng/cơ sở dịch vụ.

Bộ điều khiển MEC quản lý việc tạo chuỗi chức năng phục vụ nằm trong DN cục bộ và quản lý/tạo cấu hình các máy chủ AF dùng cho giao diện với các UPF dựa vào ít nhất một trong số UPF và thông tin UE được cung cấp bởi CN-CP. Việc quản lý trên mỗi phiên/nhóm phiên, trên mỗi UE/nhóm UE, hoặc trên mỗi ứng dụng/cơ sở dịch vụ.

SMF (khối chức năng CP trong CN) quản lý và tạo cấu hình đường truyền và các giao thức giữa RAN và UPF neo và tạo cấu hình và UPF neo dùng cho giao diện với các máy chủ AF theo các chính sách được cung cấp bởi PCF bao gồm các thông số giao thức và đích đến định tuyến. SMF có thể còn cung cấp bộ điều khiển MEC (trực tiếp hoặc qua NEF), với thông tin liên quan đến ít nhất một trong số UPF neo và UE. Việc quản lý là trên mỗi cơ sở phiên.

Dựa vào Fig.22, sơ đồ mạng được đơn giản hóa được cung cấp nhằm minh họa việc quản lý được phân đoạn. CN-CP 328 quản lý CN-UP 326 và bộ điều khiển MEC 324 quản lý MEC trong DN cục bộ 306. NEF 314 quản lý sự liên kết giữa CN-UP 326 và DN cục bộ 306. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng sự liên kết được quản lý bởi NEF 314 có thể được hiểu là các liên kết logic giữa các khối chức năng mạng trong CN-UP 326 và DN cục bộ 306.

UE 102 có thể phát hiện các ứng dụng MEC bằng cách gửi yêu cầu phát hiện đến chức năng CP. Yêu cầu có thể bao gồm yêu cầu phát hiện tên DN cục bộ của các máy chủ MEC được lưu trữ bên trong DN cục bộ dành riêng.

Theo một số cách thực hiện, việc không có tên DN cục bộ chỉ báo rằng việc phát hiện của tất cả các các ứng dụng MEC được yêu cầu. Chức năng CP phản hồi đến UE với kết quả phát hiện. Kết quả phát hiện bao gồm danh sách của <ký hiệu nhận dạng ứng dụng, [địa chỉ ứng dụng]>, trong đó [] chỉ báo thông tin là tùy chọn. Theo một số phương án, các kết quả phát hiện được giới hạn ở các ứng dụng MEC này khả dụng đối với UE 102 hoặc các ứng dụng MEC này mà UE 102 được cấp quyền để sử dụng. Địa chỉ ứng dụng được sử dụng bởi UE 102 dùng cho lớp phía trên (chẳng hạn như lớp TCP) truyền thông với ứng dụng MEC. Thông tin ứng dụng MEC có thể được duy trì bởi NRF 318 hoặc được lưu trữ trong UDM 320 hoặc SMF 310. Khối chức năng CP có thể là khối chức năng CP liên quan, bao gồm ví dụ AMF 308, NEF 314, SMF 310, NRF 318. Khối chức năng CP cần phải tương tác với NRF 318 hoặc UDM 320 hoặc SMF 310 để thu nhận thông tin ứng dụng MEC được yêu cầu trước khi trả lời UE 102. Khối chức năng CP có thể cũng là NRF 318 hoặc UDM 320 hoặc SMF 310. Theo các phương án trong đó khối chức năng CP là AMF 308, thủ tục phát hiện có thể được tích hợp với thủ tục đăng ký, nghĩa là, trong tin nhắn kết thúc đăng ký (đến UE 102). AMF 308 có thể bao gồm kết quả phát hiện.

Khối chức năng CP có thể thông báo cho UE 102 về các thay đổi trong kết quả phát hiện, chẳng hạn như sự thay đổi địa chỉ ứng dụng, qua tin nhắn NAS. UE 102 có thể gửi đi yêu cầu dùng cho các phiên PDU dành riêng để xử lý lưu lượng được kết hợp với các ứng dụng điện toán biên. Phiên PDU dành riêng này có thể được sử dụng cho một ứng dụng điện toán biên hoặc được chia sẻ bởi nhiều ứng dụng điện toán biên.

Theo một số cách thực hiện, yêu cầu của UE có thể định rõ xem phiên PDU dành riêng dùng cho việc sử dụng với một ứng dụng điện toán biên hoặc được chia sẻ bởi nhiều ứng dụng điện toán biên. Theo một số cách thực hiện, nếu UE 102 yêu cầu việc sử dụng với một ứng dụng điện toán biên, UE 102 có thể chỉ báo ứng dụng đến SMF 310 trong thủ tục thiết lập phiên PDU. SMF 310

có thể chỉ báo đến UE 102 địa chỉ của ứng dụng trong bước chấp nhận thiết lập phiên.

Việc quản lý kết hợp giải quyết vấn đề định địa chỉ trong truyền thông UL. Trong khi không được yêu cầu, sử dụng việc quản lý kết hợp dùng cho việc quản lý kết hợp truyền thông DL cho phép địa chỉ UE IP được tách rời khỏi các UPF neo, nghĩa là, việc lựa chọn lại UPF trong suốt. Việc lựa chọn UPF neo có thể là do tính di động của UE, tính di động AF, tải, v.v.. Địa chỉ UE IP không cần phải thay đổi khi UPF neo thay đổi.

Fig.23 là sơ đồ dòng tin nhấn minh họa các thủ tục đại diện cho việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba qua NEF 314. Việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba dùng cho việc thiết lập phiên PDU được kích hoạt một cách tùy ý bởi SMF 310 trong thủ tục thiết lập phiên PDU và được thực hiện qua NEF 314.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng dựa vào hình vẽ này, và các hình vẽ còn lại của sáng chế, có thể có thảo luận về chức năng mạng kích hoạt quy trình xử lý. Điều này sẽ được hiểu là bao gồm khối chức năng mạng truyền yêu cầu hoặc thông báo đến khối chức năng mạng khác, cũng như bao gồm chức năng mạng khởi tạo quy trình xử lý bên trong có thể dẫn đến việc truyền yêu cầu hoặc thông báo đến chức năng mạng khác. Liên quan đến khối chức năng kích hoạt quy trình, ý nghĩa thuật ngữ “kích hoạt” sẽ không bị hạn chế bởi ý nghĩa trong đó trạng thái chức năng hoặc đặc tính khác được so sánh với ngưỡng, và đáp lại việc so sánh quy trình xử lý được dẫn ra.

Ở bước 2302, SMF gửi yêu cầu dùng cho việc xác thực/cấp quyền bên thứ ba đến NEF 314. Là một phần của yêu cầu này, SMF 310 có thể cung cấp cho NEF 314 bộ chứa yêu cầu SM PDU AF trong tin nhắn yêu cầu xác thực/cấp quyền bên thứ ba. Tin nhắn yêu cầu có thể bao gồm ít nhất một trong số DNN, S-NSSAI và ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Ký hiệu nhận dạng ứng dụng, như được mô tả trước đây, có thể được cung cấp bởi UE 102 là một phần của yêu cầu thiết lập phiên PDU.

Ở bước 2304, NEF 314 lựa chọn AF 324 sử dụng thông tin thu được ở bước 2302. Ở bước 2306, NEF 314 chuyển tiếp đến AF được lựa chọn 324 bộ chứa yêu cầu SM PDU AF được thu từ SMF 310 sử dụng tin nhắn yêu cầu xác thực/cấp quyền. Tin nhắn yêu cầu có thể còn bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng.

Thủ tục xác thực/cấp quyền 2308 diễn ra giữa UE 102 và AF 324 với các tin nhắn được vận chuyển qua NEF 314, SMF 310 và NAS. Ở bước 2308a, AF truyền yêu cầu xác thực/cấp quyền đến NEF 314. Đáp lại yêu cầu xác thực/cấp quyền, ở bước 2308b NEF 314 truyền (tin nhắn xác thực) vận chuyển NEF đến SMF 310, trong đó tin nhắn xác thực bao gồm thông tin yêu cầu xác thực/cấp quyền được thu từ AF 324 dùng cho UE 102 ở bước 2308a. Đáp lại việc thu (tin nhắn xác thực) vận chuyển NEF, ở bước 2308c, SMF 310 truyền (tin nhắn xác thực) vận chuyển NAS SM đến AMF 314. Ở bước 2308d, AMF 324 sau đó chuyển tiếp (tin nhắn xác thực) vận chuyển NAS SM đến UE 102 qua (R)AN 302. Ở bước 2308e, UE 102 phản hồi bằng cách truyền (tin nhắn xác thực) vận chuyển NAS SM đến AMF 308 qua (R)AN 302, trong đó tin nhắn xác thực được dự định dùng cho AF 324. Ở bước 2308f, AMF 308 truyền (tin nhắn xác thực) vận chuyển NAS SM đến SMF 310. Đáp lại việc thu (tin nhắn xác thực) vận chuyển NAS SM, ở bước 2308g, SMF 310 truyền (tin nhắn xác thực) vận chuyển SMF đến NEF 314. Đáp lại việc thu (tin nhắn xác thực) vận chuyển SMF, ở bước 2308h, NEF 314 truyền phản hồi xác thực/cấp quyền đến AF 324. Cần hiểu rằng các thủ tục thay thế bao gồm các bước khác nhau có thể cũng thích hợp cho việc sử dụng.

Ở bước 2310, AF 324 dựa vào tin nhắn xác thực của UE 102 kết luận việc xác thực/cấp quyền và gửi tin nhắn phản hồi xác thực/cấp quyền đến NEF 314, để xác nhận việc xác thực/cấp quyền thành công của phiên PDU hoặc không thành công. AF 324 có thể cung cấp bộ chứa phản hồi SM PDU AF đến NEF 314 để chỉ báo việc xác thực/cấp quyền thành công hoặc không thành

công. Bộ chứa phản hồi SM PDU AF có thể bao gồm (các) ký hiệu nhận dạng của (các) ứng dụng mà UE 102 được cấp quyền để sử dụng phiên PDU.

Ở bước 2312, NEF 314 gửi tin nhắn phản hồi xác thực/cấp quyền bên thứ ba đến SMF 310 chứa bộ chứa phản hồi SM PDU AF.

Fig.24 là sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa các thủ tục đại diện dùng cho việc thiết lập xác thực/cấp quyền phiên PDU.

Ở bước 2402, SMF 310 lựa chọn UPF 304. Ở bước 2404, SMF 310 truyền bộ chứa yêu cầu SM PDU DN trong tin nhắn chuyển tiếp dữ liệu N4 đến UPF được lựa chọn 304. Theo một số trường hợp, điều này được đề cập đến như SMF 310 “kích hoạt” thủ tục thiết lập phiên PDU. Theo một phương án, SMF 310 cung cấp UPF được lựa chọn 304 với thông tin cấu hình chỉnh hướng lưu lượng (có thể, ví dụ, là tin nhắn cấu hình chi tiết hoặc ký hiệu nhận dạng chỉ ra thông tin cấu hình được lưu trữ trước có thể truy cập được đến UPF). Thông tin cấu hình chỉnh hướng lưu lượng có thể là một phần của tin nhắn chuyển tiếp dữ liệu N4, hoặc có thể được truyền như tin nhắn riêng biệt đến UPF 304. Ở bước 2406, UPF 304 chuyển tiếp đến DN 306 bộ chứa yêu cầu SM PDU DN được thu từ SMF 310.

Thủ tục xác thực/cấp quyền 2408 diễn ra và được thể hiện bao gồm các bước từ 2408a đến 2408h giữa UE 102 và DN 306 với các tin nhắn được vận chuyển qua N4 và NAS. Cần hiểu rằng các thủ tục thay thế được bao gồm các bước khác nhau có thể cũng thích hợp cho việc sử dụng.

Ở bước 2410, DN xác nhận việc xác thực/cấp quyền thành công của phiên PDU. DN có thể cung cấp bộ chứa phản hồi SM PDU DN đến UPF để chỉ báo việc xác thực/cấp quyền thành công.

Ở bước 2412, UPF 304 gửi lại tin nhắn chuyển tiếp dữ liệu N4 đến SMF 310 chứa bộ chứa phản hồi SM PDU DN.

Fig.25A là sơ đồ dòng tin nhắn minh họa các thủ tục đại diện giữa khối chức năng ứng dụng (AF) 324 và các thành phần của mạng lõi 5G (5GC). Các

thủ tục này có thể được sử dụng để duy trì hoặc tạo cấu hình đường truyền mặt phẳng người dùng hiệu quả dùng cho các luồng lưu lượng được kết hợp với các ứng dụng yêu cầu đường truyền mặt phẳng người dùng từ đầu đến cuối một cách hiệu quả.

Ở bước thứ nhất 2500, AF 324 có thể gửi tin nhắn yêu cầu AF đến NEF 314. Dự định là tin nhắn yêu cầu có thể chứa các trường, chẳng hạn như, ví dụ: ký hiệu nhận dạng yêu cầu; ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng; ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng; bộ lọc lưu lượng; điều kiện hợp lệ thời gian; điều kiện hợp lệ không gian; loại yêu cầu; và nội dung yêu cầu. Tin nhắn yêu cầu AF có thể cũng bao gồm thông tin để chỉ báo các phiên tương lai hoặc hiện thời mà ở đó yêu cầu có thể áp dụng. Theo một số phương án này, ký hiệu nhận dạng UE, nhóm các ký hiệu nhận dạng UE, ký hiệu nhận dạng của nhóm các UE, hoặc thông tin khác có thể được bao gồm nằm trong yêu cầu AF.

Yêu cầu ký hiệu nhận dạng có thể được sử dụng để nhận dạng duy nhất tin nhắn yêu cầu AF, và do đó có thể cho phép AF 324 cải biến hoặc hủy bỏ tin nhắn yêu cầu AF hoặc tương quan với tin nhắn yêu cầu AF với các tin nhắn yêu cầu AF tương lai. Ký hiệu nhận dạng yêu cầu có thể được tạo ra hoặc bởi chính AF 324 hoặc bởi NEF 314. Theo các phương án trong đó AF 324 tạo ra ký hiệu nhận dạng yêu cầu, nó có thể được bao gồm trong tin nhắn yêu cầu AF gửi đến NEF 314, có thể ghi ký hiệu nhận dạng yêu cầu cho việc sử dụng trong tương lai. Theo các phương án trong đó NEF 314 tạo ra ký hiệu nhận dạng yêu cầu, nó có thể được chuyển đến AF 324 trong tin nhắn phản hồi yêu cầu AF, sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng có thể được sử dụng để chỉ báo mạng trong đó ứng dụng được định vị. Về khía cạnh này, mạng trong đó ứng dụng được định vị có thể là mạng ảo, mạng vật lý, mạng miền, v.v.. Ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng có thể dưới dạng tên mạng chẳng hạn như tên miền hoặc tên mạng ảo.

Ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng có thể được sử dụng để nhận dạng ứng dụng yêu cầu AF có liên quan.

Bộ lọc lưu lượng có thể được sử dụng để lựa chọn lưu lượng mà ở đó đường truyền mặt phẳng người dùng áp dụng. Theo các phương án cụ thể, bộ lọc lưu lượng có thể có sự kết hợp hợp lệ bất kỳ của một hoặc nhiều trong số các dạng dưới đây:

các ký hiệu nhận dạng UE chẳng hạn như ký hiệu nhận dạng bên ngoài UE hoặc ISDN trạm di động (MSISDN), ví dụ, dùng để đề cập đến lưu lượng tương lai của các UE cụ thể hoặc lưu lượng không phải IP của các UE cụ thể;

các tiền tố/các địa chỉ IP, ví dụ, dùng để đề cập đến lưu lượng IP được kết hợp với các phiên PDU đang diễn ra;

các ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF, ví dụ, dùng cho việc đề cập đến các bộ lọc lưu lượng được xác định trong các yêu cầu AF trước đó;

ký hiệu chỉ báo UE bất kỳ, ví dụ dùng để đề cập đến lưu lượng của UE bất kỳ.

Điều kiện hợp lệ thời gian là thông số tùy chọn mà có thể được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian trong đó chức năng yêu cầu AF là hợp lệ. Điều kiện hợp lệ thời gian có thể bao gồm tập hợp của các thành phần thời gian chẳng hạn như: thời gian bắt đầu; thời gian kết thúc; và tần suất, trong đó tần suất có thể, ví dụ, chỉ báo mỗi ngày, mỗi tuần, mỗi tháng, không lặp lại, v.v..

Điều kiện hợp lệ không gian là thông số tùy chọn mà có thể được sử dụng để chỉ báo khu vực trong đó tin nhắn yêu cầu AF hợp lệ. Ví dụ, điều kiện hợp lệ không gian có thể được sử dụng để giới hạn tính hợp lệ của tin nhắn yêu cầu AF đến vị trí hiện thời của UE. Điều kiện hợp lệ không gian có thể có dạng một hoặc nhiều ký hiệu nhận dạng miền hoặc vùng. Vùng hoặc miền có thể đề cập đến vùng địa lý hoặc miền hoặc vùng mạng. Vùng địa lý có thể được xác định theo đường biên địa lý (và có thể được kết hợp với điều kiện hợp lệ thời gian) để ứng dụng cho thiết bị điện tử bất kỳ (ví dụ, UE) nằm trong đường biên

được xác định (hoặc đến tập hợp dành riêng của các thiết bị nằm trong đường biên), hoặc nó có thể được xác định theo cấu trúc liên kết của mạng (ví dụ, bằng cách định rõ rằng tin nhắn yêu cầu áp dụng cho kết nối bất kỳ qua tập hợp các nút truy cập, hoặc các nút mạng hoặc các chức năng khác) thay cho đường biên dựa vào tọa độ địa lý. Như được lưu ý ở trên, điều kiện hợp lệ không gian có thể được kết hợp với các điều kiện hợp lệ khác (ví dụ, tính hợp lệ thời gian hoặc đặc điểm kỹ thuật của UE hoặc các UE mà ở đó yêu cầu áp dụng) sao cho yêu cầu có thể được áp dụng cho phiên bất kỳ trong cửa sổ thời gian, trong đó UE trong tập hợp dành riêng của các UE kết nối trong khi trong khu vực không gian được xác định bởi hoặc đường biên địa lý, hoặc được xác định bởi hạn chế cấu trúc liên kết mạng (ví dụ, tất cả các phiên mà ở đó UE đã kết nối đến ít nhất một trong số tập hợp các nút truy cập trong mạng truy cập radio). Theo các phương án ở đó AF cung cấp các điều kiện hợp lệ không gian dựa vào vị trí địa lý, chức năng mạng nằm trong mạng tuân theo 3GPP có thể được sử dụng để ánh xạ việc xác định đường biên địa lý đến tập hợp các nút truy cập mạng hoặc các khối chức năng mạng khác tương ứng với đường biên địa lý.

Thông số loại yêu cầu có thể được sử dụng để chỉ báo xem tin nhắn yêu cầu AF là “thông báo vị trí ứng dụng”, “yêu cầu đăng ký sự kiện quản lý UP”, hoặc “yêu cầu tạo nhóm UE” chẳng hạn. Nếu muốn, các loại yêu cầu khác có thể được xác định và được chỉ báo bằng cách sử dụng thông số loại yêu cầu. Theo một cách thay thế nữa, thông số loại yêu cầu có thể được sử dụng để chỉ báo sự kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại yêu cầu. Trong trường hợp này, các trường cần cho các loại yêu cầu này cần phải có mặt dưới định dạng tin nhắn.

Nội dung yêu cầu có thể được sử dụng để cung cấp thông tin bổ sung liên quan đến yêu cầu AF. Nếu muốn, nội dung yêu cầu có thể cũng được sử dụng để cung cấp thông tin cần để ít nhất một trong số chỉ báo và hỗ trợ hai hoặc nhiều hơn hai loại yêu cầu, hoặc riêng lẻ hoặc dưới dạng kết hợp với thông số loại yêu cầu. Theo các phương án cụ thể, thông tin bổ sung này có thể tùy thuộc

vào loại yêu cầu. Ví dụ, trong trường hợp ở đó thông số loại yêu cầu chỉ báo rằng yêu cầu AF là thông báo vị trí ứng dụng, nội dung yêu cầu có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: các vị trí tiềm năng của ứng dụng; và các yêu cầu tạo đường hầm điểm tới điểm N6 tương ứng của đường truyền UP. Các vị trí tiềm năng của ứng dụng có thể dưới dạng các địa chỉ vận chuyển (ví dụ, tên máy chủ, địa chỉ IP, v.v.) nằm trong mạng ứng dụng. Các yêu cầu tạo đường hầm điểm tới điểm N6 có thể chỉ báo loại đường hầm (ví dụ, không có đường hầm, đường hầm IP, đường hầm IP/UDP, đường hầm Ethernet, v.v.) và các thông số giao thức tạo đường hầm liên quan (chẳng hạn như ít nhất một trong số địa chỉ điểm kết thúc đường hầm/ký hiệu nhận dạng và số cổng ở vị trí ứng dụng chẳng hạn). Việc không có các yêu cầu tạo đường hầm điểm tới điểm N6 cụ thể có thể được sử dụng có nghĩa là tập hợp các yêu cầu tạo đường hầm mặc định có thể được sử dụng.

Theo một số phương án, trường nội dung yêu cầu có thể cũng bao gồm thông số loại thông báo/sự kiện cho phép loại yêu cầu được quy định được sử dụng kết hợp với hai hoặc nhiều hơn hai loại sự kiện. Ví dụ, trong tin nhắn yêu cầu AF có thông số loại yêu cầu chỉ báo yêu cầu “đăng ký sự kiện quản lý UP”, thông số loại thông báo/sự kiện có thể chỉ báo xem yêu cầu là thông báo sớm hoặc thông báo trễ, hoặc cả hai. Theo các phương án khác, thông số loại thông báo/sự kiện có thể, ví dụ, chỉ báo sự kiện thay đổi UPF neo, sự kiện thay đổi chỉnh hướng lưu lượng, sự kiện thay đổi QoS, v.v.. Theo một số phương án, AF có thể phản hồi các thông số loại thông báo/sự kiện khác để thực hiện các hoạt động khác nhau tương ứng trong DN cục bộ, chẳng hạn như, ví dụ, thực hiện việc tạo cấu hình đường hầm, việc lựa chọn lại ứng dụng hoàn chỉnh, hoặc cung cấp QoS điều chỉnh.

Theo một số phương án, trường nội dung yêu cầu có thể cũng bao gồm thông số ký hiệu nhận dạng nhóm. Ví dụ, trong tin nhắn yêu cầu AF có thông số loại yêu cầu chỉ báo yêu cầu “tạo nhóm UE”, thông số ký hiệu nhận dạng nhóm là ID nhóm đề cập đến nhóm các UE được xác định bởi trường bộ lọc lưu lượng

trong yêu cầu AF. Theo một số phương án, thông số ký hiệu nhận dạng nhóm không có, và NEF chịu trách nhiệm việc cấp phát ký hiệu nhận dạng nhóm dùng cho nhóm UE và cung cấp nó đến AF sử dụng tin nhắn phản hồi. ID nhóm có thể được sử dụng bởi AF để cấu thành bộ lọc lưu lượng dùng cho các yêu cầu AF tiếp theo.

Đáp lại tin nhắn yêu cầu AF, NEF 314 có thể thực hiện (ở bước 2502) quy trình xác thực/cấp quyền giữa AF 324, khối chức năng máy chủ xác thực (AUSF) 312 và kho dữ liệu người dùng (UDR) 322 hoặc khối chức năng quản lý dữ liệu hợp nhất (UDM) 320. Theo một số phương án, thuật ngữ UDR 322 có thể cũng được hiểu là đề cập đến kho lưu trữ dữ liệu hợp nhất cung cấp bộ lưu trữ dữ liệu hợp nhất đến dữ liệu người dùng và dữ liệu liên quan đến ứng dụng chẳng hạn như các yêu cầu chính sách được cung cấp bởi AF (ví dụ, dưới dạng yêu cầu AF).

Theo một số phương án, AF 324 có thể đăng ký chính nó (sử dụng thông tin nhận dạng riêng) và các ứng dụng (ví dụ, các ký hiệu nhận dạng ứng dụng, hoặc các ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng) mà nó quản lý với mạng. Việc đăng ký này có thể cũng chỉ báo ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng (hoặc DNN). Việc đăng ký có thể được thực hiện qua khối chức năng mặt phẳng quản lý chẳng hạn như bộ quản lý dịch vụ, bộ quản lý mạng, bộ quản lý miền, v.v.. Khối chức năng quản lý có thể cấp phát ủy nhiệm an toàn đến AF và có thể lưu trữ dữ liệu đăng lý và ủy nhiệm an toàn vào quản lý mạng thống nhất (UDM) 320 hoặc UDR 322.

Trong quy trình xác thực/cấp quyền ở bước 2503, NEF 314 có thể gửi ít nhất một trong số thông tin nhận dạng AF, ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng (hoặc ký hiệu nhận dạng ứng dụng), và ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng (hoặc DNN) đến AUSF 312, có thể sau đó tương tác với UDM 320 (hoặc UDR 322) dùng cho việc xác thực và cấp quyền. NEF 314 có thể cũng cần phải tương tác với AF để thu nhận thông tin nhận dạng AF, nếu thông tin không được cung cấp trong tin nhắn yêu cầu AF chẳng hạn. Theo cách khác, NEF 314 có thể cung

cấp ký hiệu nhận dạng AF đến AUSF, có thể sau đó thu nhận thông tin nhận dạng AF từ AF.

AUSF 312 có thể phát hiện địa chỉ AF qua chức năng lưu trữ (NRF) chức năng mạng (NF) sử dụng ký hiệu nhận dạng AF để truyền thông với AF. Theo cách khác, NEF có thể cung cấp các địa chỉ AF đến AUSF, mà NEF có thể đã thu nhận là một phần của việc truyền thông của nó với AF ở bước 2500. Theo các phương án khác, các phương pháp phát hiện địa chỉ AF khác có thể được sử dụng.

Sau khi kết thúc quy trình xác thực/cấp quyền, NEF có thể gửi lại (ở bước 2504) tin nhắn phản hồi yêu cầu AF bao gồm mã kết quả đến AF. Mã kết quả có thể chỉ báo kết quả của quy trình xác thực/cấp quyền. Nếu kết quả là không thành công, NEF 314 có thể chấm dứt thủ tục yêu cầu AF sau bước 2504. Theo cách khác, NEF 314 có thể tiến hành đến bước 2506, và lựa chọn khối chức năng điều khiển chính sách (PCF) 316 sử dụng NRF 318. Theo một số phương án, PCF 316 có thể được lựa chọn dựa vào khu vực dịch vụ của PCF. Ví dụ, PCF có khu vực dịch vụ mà ít nhất một trong số bao phủ DN cục bộ và chồng lấp điều kiện hợp lệ không gian trong yêu cầu AF có thể được lựa chọn ở bước này. Theo một số phương án, PCF 316 có thể được lựa chọn dựa vào khu vực dịch vụ của DN cục bộ. Ví dụ, tất cả các PCF nằm trong khu vực dịch vụ của DN cục bộ có thể được lựa chọn. Theo ví dụ khác, PCF 316 có thể được lựa chọn dựa vào giao điểm của khu vực dịch vụ của PCF và khu vực dịch vụ của DN cục bộ. Theo một số phương án, ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng (hoặc ký hiệu nhận dạng ứng dụng) có thể được sử dụng cho việc lựa chọn PCF. Theo một số phương án, PCF 316 có thể được tạo cấu hình trước trong NEF 314, trong đó trường hợp bước lựa chọn PCF 2506 có thể được bỏ qua.

Ở bước 2508, NEF 314 có thể xử lý tin nhắn yêu cầu AF và gửi tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách đến PCF 316. Tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số các thông số sau đây: ký hiệu nhận dạng yêu cầu; DNN; ký hiệu nhận dạng ứng dụng; bộ lọc lưu lượng;

điều kiện hợp lệ thời gian; điều kiện hợp lệ không gian; loại yêu cầu; và nội dung yêu cầu.

Ký hiệu nhận dạng yêu cầu có thể được sử dụng để nhận dạng đơn nhất tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách, và do đó có thể cho phép NEF 314 cải biến hoặc xóa tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách hoặc tương quan với tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách với các tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách tương lai. Ký hiệu nhận dạng yêu cầu có thể được tạo ra bởi hoặc chính NEF 314 hoặc bởi PCF 316. Theo các phương án trong đó NEF 314 tạo ra ký hiệu nhận dạng yêu cầu, nó có thể được bao gồm trong tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách được gửi đến PCF 316, mà có thể ghi ký hiệu nhận dạng yêu cầu dùng cho việc sử dụng trong tương lai. Theo các phương án trong đó PCF 316 tạo ra ký hiệu nhận dạng yêu cầu, nó có thể được chuyển đến NEF 314 trong tin nhắn phản hồi yêu cầu cập nhật chính sách, sẽ được mô tả dưới đây. Tốt hơn là, NEF 314 duy trì việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách và ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF được thu bởi NEF ở bước 2500.

DNN có thể được ánh xạ từ ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng được thu bởi NEF ở bước 2500. Việc ánh xạ này có thể được tạo cấu hình trước trong NEF 314. Ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng có thể cũng được sử dụng để nhận dạng thông tin điều khiển liên quan chẳng hạn như S-NSSAI mà ứng dụng có liên quan đến.

Ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được ánh xạ từ ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng được thu bởi NEF ở bước 2500, và được sử dụng trong 5GC và bởi UE 102 để nhận dạng thông tin điều khiển (ví dụ, thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng đơn (S-NSSAI), các chính sách) mà ứng dụng liên quan đến. Việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng và ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được tạo cấu hình trước trong NEF 314.

Trường bộ lọc lưu lượng của tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách có thể chứa các ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách, có thể được tạo ra dựa vào, hoặc được chuyển đổi từ các ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF (nếu có)

trong trường bộ lọc lưu lượng của tin nhắn yêu cầu AF được thu bởi NEF. Trường bộ lọc lưu lượng có thể cũng chứa các ký hiệu nhận dạng nhóm UE. Các nhóm UE mà các ký hiệu nhận dạng đề cập đến có thể được tạo ra hoặc được xác định theo yêu cầu tạo nhóm UE trước đó của AF, và thành viên nhóm được duy trì nằm trong UDM 320 (ví dụ, UDR 322). Nhóm UE có thể là dành riêng ứng dụng.

Điều kiện hợp lệ không gian có thể dưới dạng các ký hiệu nhận dạng nút RAN hoặc các ký hiệu nhận dạng ô và có thể được ánh xạ từ điều kiện hợp lệ không gian của tin nhắn yêu cầu AF được thu bởi NEF ở bước 2500. Việc ánh xạ giữa điều kiện hợp lệ không gian của tin nhắn yêu cầu AF và của tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách có thể được tạo cấu hình trước trong NEF.

Trong trường hợp ở đó yêu cầu AF là thông báo vị trí ứng dụng, bộ chứa nội dung yêu cầu có thể bao gồm các ID hồ sơ định tuyến và các yêu cầu tạo đường hầm điểm tới điểm N6 tương ứng. Các ID hồ sơ định tuyến có thể được ánh xạ từ thông tin (chẳng hạn như ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng, ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng, và các vị trí tiềm năng của ứng dụng) được chứa trong tin nhắn yêu cầu AF được thu bởi NEF ở bước 2500. Việc ánh xạ này có thể được tạo cấu hình trước trong NEF bởi mặt phẳng quản lý (MP) một cách trực tiếp hoặc qua chức năng mạng (NF), chẳng hạn như PCF 316, UDM 320 hoặc DSF (ví dụ, UDR 322).

Như có thể thấy được, việc tạo cấu hình lại của các việc ánh xạ v.v. (xem việc tạo cấu hình lại được thực hiện ở bước này hoặc ở các bước được mô tả khác trong bản mô tả này) có thể được thực hiện bởi chức năng mặt phẳng quản lý chẳng hạn như bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát, hoặc bộ quản lý dịch vụ.

Khi khối chức năng mặt phẳng quản lý thực hiện việc tạo cấu hình lại, nó có thể sử dụng hệ thống quản lý thành phần để cài đặt thông tin tạo cấu hình lại trong chức năng mạng đích. Theo một số phương án, chức năng mặt phẳng quản lý có thể hoạt động như khối chức năng ứng dụng và thực hiện việc tạo cấu hình lại qua PCF 316 hoặc NEF 314.

Theo một số phương án, việc tạo cấu hình lại không được thực hiện trực tiếp đến NF đích, mà là đến NF thứ ba chẳng hạn như UDM 320 hoặc DSF. NF đích có thể thu nhận thông tin tạo cấu hình lại từ NF thứ ba một cách chủ động (ví dụ, định kỳ, hoặc khi cần) hoặc một cách phản ứng (ví dụ, khi thu thông báo từ NF thứ ba). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng DSF có thể, theo một số phương án, bởi UDR 322.

Theo một số phương án, khi NF thứ nhất (ví dụ, PCF) và NF thứ hai (ví dụ, NEF) được tạo cấu hình trước với cùng một thông tin (ví dụ, các hồ sơ định tuyến), việc tạo cấu hình lại có thể được thực hiện chỉ dùng cho NF thứ nhất, và NF thứ hai có thể sau đó thu nhận thông tin tạo cấu hình lại từ NF thứ nhất.

Đáp lại tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách, PCF 316 có thể tạo ra (ở bước 2510) một hoặc nhiều chính sách quản lý UP theo thông tin được chứa trong tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách. Phụ thuộc vào loại yêu cầu chính sách, các chính sách quản lý UP được tạo ra có thể bao gồm ít nhất một trong số các chính sách chỉnh hướng lưu lượng, các chính sách thông báo sự kiện quản lý UP, và các chính sách tạo nhóm UE.

Nếu trường bộ lọc lưu lượng của tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách thu được chứa các ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách, các ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách này có thể được chuyển đổi đến các bộ lọc lưu lượng tương ứng. Tin nhắn yêu cầu có thể cũng chứa các ký hiệu nhận dạng nhóm UE có thể được chuyển đổi đến các bộ lọc lưu lượng (hoặc có thể được sử dụng kết hợp với dữ liệu khác để tạo ra các bộ lọc lưu lượng). Đối với việc chuyển đổi, PCF có thể tương tác với UDR để thu nhận dữ liệu chính sách liên quan. Việc chuyển đổi này có thể được thực hiện trước khi PCF cung cấp dữ liệu chính sách đến UDR. Theo cách khác, việc chuyển đổi có thể được thực hiện sau khi chính sách được gửi đến SMF. Thực hiện việc chuyển đổi sau cho phép việc cải biến/cập nhật bất kỳ đối với các bộ lọc lưu lượng trong yêu cầu cập nhật chính sách này (ví dụ, được chỉ báo bởi các ký hiệu nhận dạng yêu cầu

cập nhật chính sách) hoặc thành viên nhóm UE được phản ánh khi SMF thu nhận chính sách.

Chính sách chỉnh hướng lưu lượng có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: DNN, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, bộ lọc lưu lượng, các ID hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng, ID hồ sơ định tuyến, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, các yêu cầu tạo đường hầm điểm tới điểm N6, và ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách. Các ID hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng có thể được ánh xạ từ các ID hồ sơ định tuyến trong yêu cầu cập nhật chính sách (ở bước 2508).

Chính sách thông báo sự kiện quản lý UP có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: DNN, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, bộ lọc lưu lượng, điều kiện hợp lệ thời gian, điều kiện hợp lệ không gian, loại sự kiện, loại thông báo, ký hiệu nhận dạng bộ thu thông báo sự kiện (ví dụ, NEF hoặc AF hoặc PCF), và ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách.

Chính sách tạo nhóm UE có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: DNN, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, bộ lọc UE, và ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách. Trong trường hợp này, bộ lọc lưu lượng trong yêu cầu cập nhật chính sách (và yêu cầu AF) có thể đóng vai trò là bộ lọc UE, và việc ánh xạ/chuyển đổi có thể được thực hiện đối với bộ lọc UE ở ít nhất một trong số NEF và PCF như được nêu trên.

Một khi các chính sách quản lý UP (hoặc, một cách tương đương, dữ liệu chính sách quản lý UP) đã được tạo ra, PCF có thể lựa chọn UDR và cung cấp (ở bước 2512) dữ liệu chính sách quản lý UP tương ứng đến UDR được lựa chọn. UDR có thể được lựa chọn sử dụng DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Thông tin UE trong bộ lọc lưu lượng có thể cũng được sử dụng cho việc lựa chọn UDR, nếu muốn. UDR có thể thông báo cho các PCF khác bất kỳ là đã đăng ký sự kiện thay đổi dữ liệu chính sách. Theo cách khác, điều này có thể dựa vào sự chồng lấp của bất kỳ một hoặc nhiều trong số DNN, ký hiệu nhận

dạng ứng dụng, và điều kiện hợp lệ không gian (như mong muốn) và các khu vực dịch vụ của PCF.

Một khi dữ liệu chính sách đã được cung cấp đến UDR, PCF gửi lại (ở bước 2514) tin nhắn phản hồi cập nhật chính sách đến NEF (hoặc AF) để báo nhận việc thu yêu cầu cập nhật chính sách.

PCF 316 có thể cũng thông báo cho (ở bước 2516) bất kỳ SMF 310 là đã đăng ký thông báo về sự kiện cập nhật chính sách. Theo cách khác, PCF 316 có thể nhận dạng các SMF đích dựa vào sự chồng lặp của điều kiện hợp lệ không gian (nếu có) và khu vực dịch vụ của SMF và thông báo cho các SMF được nhận dạng. Khi thu thông báo từ PCF 316, việc đăng ký SMF 310 có thể thu nhận các chính sách quản lý UP, nhận dạng các phiên PDU mà ở đó các chính sách áp dụng, và áp dụng các chính sách đến các phiên PDU này.

Để xác định xem SMF 310 đã thông báo về sự kiện cập nhật chính sách hay không, SMF 310 có thể gửi các thuộc tính phiên PDU (chẳng hạn như ít nhất một trong số: ứng dụng, DNN, UE địa chỉ IP, ký hiệu nhận dạng UE, và thông tin vị trí UE) đến PCF 316, và PCF 316 có thể kiểm tra các thuộc tính phiên PDU dựa vào các chính sách được cập nhật. PCF 316 có thể cung cấp các chính sách được cập nhật mà phiên PDU đủ điều kiện để SMF 310 theo thông tin khả dụng đối với nó. SMF 310 có thể còn kiểm tra phiên PDU dựa vào các chính sách được cập nhật sử dụng các thuộc tính phiên PDU mà PCF 310 không có. Do đó, thông tin đã được sử dụng để kiểm tra phiên PDU bởi PCF 316 không cần phải được cung cấp đến SMF 310. Ví dụ, nếu điều kiện hợp lệ thời gian được kiểm tra bởi PCF 316, sau đó SMF310 không cần phải kiểm tra nó, và do đó các chính sách được cung cấp đến SMF sẽ không bao gồm nó. Theo một phương án trong đó PCF không kiểm tra các thuộc tính phiên PDU, tất cả thông tin có thể được cung cấp đến SMF.

Nếu muốn, các điều kiện hợp lệ không gian có thể được xác nhận bởi PCF (trong trường hợp này, SMF cần phải thông báo cho PCF về vị trí UE dùng cho việc kiểm tra điều kiện hợp lệ không gian) và kích hoạt việc cập nhật chính

sách. Trong trường hợp này, ít nhất một trong số chính sách chỉnh hướng lưu lượng và chính sách thông báo sự kiện quản lý UP không bao gồm các điều kiện này, vì chính sách luôn có giá trị về mặt không gian nếu nó tồn tại.

Nếu muốn, các điều kiện hợp lệ thời gian có thể được xác nhận bởi PCF (trong trường hợp này, PCF thực hiện định kỳ việc kiểm tra điều kiện hợp lệ thời gian) và kích hoạt chính sách cập nhật. Trong trường hợp này, ít nhất một trong số chính sách chỉnh hướng lưu lượng và chính sách thông báo sự kiện quản lý UP không bao gồm các điều kiện này, vì chính sách luôn có giá trị về mặt thời gian nếu nó tồn tại.

SMF có thể duy trì chính sách dùng cho các phiên PDU riêng lẻ. Trong trường hợp này, chính sách có thể không bao gồm thông tin bộ lọc lưu lượng và sự ràng buộc giữa phiên PDU và chính sách có thể được chỉ báo bởi PCF (ví dụ, PCF kiểm tra phiên PDU dựa vào chính sách và nếu sự phù hợp được tìm thấy, sau đó PCF thông báo cho SMF thu nhận chính sách). Chính sách có thể chứa thông tin bộ lọc lưu lượng. Trong trường hợp này, SMF có thể kiểm tra bộ lọc lưu lượng để xác định xem áp dụng nó cho phiên PDU hay không hoặc đến phần nào của lưu lượng được kết hợp với phiên PDU. Trong hai trường hợp này, việc đăng ký SMF với việc cập nhật chính sách có thể là việc đăng ký chung hoặc phiên PDU cụ thể.

Phiên PDU có thể tuân theo các chính sách chỉnh hướng lưu lượng. SMF lựa chọn các chính sách chỉnh hướng lưu lượng nào để áp dụng. Theo một số phương án, SMF trước tiên lựa chọn chính sách chỉnh hướng lưu lượng, sau đó nó nhận dạng các UPF hỗ trợ việc chỉnh hướng lưu lượng được định rõ trong chính sách (ví dụ, bởi các ID hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng) và thực hiện việc lựa chọn UPF và việc lựa chọn hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng. SMF cung cấp ký hiệu nhận dạng của hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng được lựa chọn đến UPF được lựa chọn. UPF sử dụng ký hiệu nhận dạng hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng để nhận dạng các thông số chỉnh hướng lưu lượng trong cấu hình cục bộ của nó.

Theo một số phương án, dựa vào các yêu cầu tạo đường hầm điểm tới điểm N6 trong chính sách chỉnh hướng lưu lượng, SMF tính thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 và tạo cấu hình nó thành neo phiên PDU. Thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 có thể bao gồm mô hình chuyển tiếp lưu lượng (TFT) dùng cho việc ánh xạ đường hầm N6 đến đường truyền UP dùng cho các gói DL và các lệnh xử lý gói (ví dụ, đoạn đầu giao thức tạo đường hầm được áp dụng) dùng cho các gói UL.

Theo ví dụ trên Fig.25A, PCF có thể được lựa chọn (ở bước 2506) dựa vào khu vực dịch vụ về PCF chồng lặp điều kiện hợp lệ không gian trong yêu cầu AF. Fig.25B minh họa phương án thay thế, trong đó PCF được lựa chọn dựa vào DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng. Fig.25C minh họa phương án thay thế khác, trong đó PCF được lựa chọn bởi UDM (hoặc UDR) thay vì NEF.

Như có thể thấy trên trên Fig.25B, quy trình dòng cuộc gọi (cũng được đề cập đến như dòng tin nhắn) là rộng tương tự như trên Fig.25A, ngoại trừ rằng trong trường hợp này, bước 2512 được bỏ qua và bước 2506 (việc lựa chọn PCF) được thay thế bởi bước thay thế (2518), trong đó NEF 314 (hoặc AF 324) có thể ánh xạ ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng cho DNN và ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng cho ký hiệu nhận dạng ứng dụng, và cung cấp DNN thu được và thông tin ký hiệu nhận dạng ứng dụng cho NRF 318 để lựa chọn PCF 316. Thông tin UE trong bộ lọc lưu lượng có thể cũng được sử dụng cho việc lựa chọn PCF. Ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được sử dụng nằm trong 5GC và bởi UE để nhận dạng thông tin điều khiển (ví dụ, S-NSSAI, các chính sách) mà ứng dụng liên quan đến. Theo một số phương án, các PCF được lựa chọn và NEF (hoặc AF) gửi yêu cầu cập nhật chính sách đến tất cả PCF được lựa chọn. Theo một số phương án, NEF 314 (hoặc AF 324) thực hiện việc lựa chọn PCF bằng cách lựa chọn đại lý PCF (là khối chức năng mạng) và gửi yêu cầu cập nhật chính sách đến đại lý PCF, sau đó gửi nó đến tất cả PCF mà nó phục vụ hoặc ủy nhiệm. Theo một số phương án, các việc ánh xạ có thể được tạo cấu hình trước trong NEF (hoặc AF). Theo một số phương án, việc lựa chọn của

PCF có thể được tạo cấu hình trước trong NEF (hoặc AF), trong đó trường hợp bước lựa chọn PCF có thể được bỏ qua.

Dựa vào Fig.25C, theo phương án thay thế được minh họa, AF 324 và NEF 314 tương tác để thực hiện các bước 2500, 2502 và 2504 như được nêu trên dựa vào Fig.3A. Tiếp theo (ở bước 2520), NEF 314 (hoặc AF 324) có thể ánh xạ ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng cho DNN và ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng cho ký hiệu nhận dạng ứng dụng, và sử dụng DNN thu được và thông tin ký hiệu nhận dạng ứng dụng để lựa chọn UDM 320. Thông tin UE trong bộ lọc lưu lượng có thể cũng được sử dụng cho việc lựa chọn UDM. Ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được sử dụng nằm trong 5GC và bởi UE 102 để nhận dạng thông tin điều khiển (ví dụ, S-NSSAI, các chính sách) mà ứng dụng liên quan đến. Theo một số phương án, các việc ánh xạ có thể được tạo cấu hình trước trong NEF (hoặc AF). Theo một số phương án, việc lựa chọn của UDM có thể được tạo cấu hình trước trong NEF, trong đó trường hợp bước lựa chọn UDM 2520 có thể được bỏ qua.

Ở bước 2522, NEF 314 có thể xử lý tin nhắn yêu cầu AF và gửi tin nhắn yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng đến UDM 320. Tin nhắn yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số các thông số sau đây: ký hiệu nhận dạng yêu cầu; DNN; ký hiệu nhận dạng ứng dụng; bộ lọc lưu lượng; điều kiện hợp lệ thời gian; điều kiện hợp lệ không gian; loại yêu cầu; và nội dung yêu cầu.

Yêu cầu ký hiệu nhận dạng có thể được sử dụng để nhận dạng đơn nhất yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng, và do đó có thể cho phép NEF cải biến hoặc hủy yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng hoặc để tương quan với yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng với các chính sách yêu cầu cập nhật chính sách trong tương lai. Ký hiệu nhận dạng yêu cầu có thể được tạo ra bởi hoặc chính NEF 314 hoặc bởi UDM 320 (hoặc UDR 322). Theo các phương án trong đó NEF 314 tạo ra ký hiệu nhận dạng yêu cầu, nó có thể được bao gồm trong tin nhắn yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng được gửi đến UDM 320 (hoặc UDR 322), có

thể ghi ký hiệu nhận dạng yêu cầu dùng cho việc sử dụng trong tương lai. Theo các phương án trong đó UDM (hoặc UDR) tạo ra ký hiệu nhận dạng yêu cầu, nó có thể được chuyển đến NEF 314 trong tin nhắn phản hồi cập nhật dữ liệu ứng dụng, sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Tốt hơn là, NEF 314 duy trì việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng và ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF được thu bởi NEF 314 ở bước 2500.

DNN có thể được ánh xạ từ ký hiệu nhận dạng mạng ứng dụng được thu bởi NEF ở bước 2500. Việc ánh xạ này có thể được tạo cấu hình trước trong NEF.

Ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được ánh xạ từ ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng được thu bởi NEF ở bước 2500, và được sử dụng trong 5GC và bởi UE để nhận dạng thông tin điều khiển (ví dụ, thông tin hỗ trợ lựa chọn lát mạng đơn (S-NSSAI), các chính sách) mà ứng dụng liên quan đến. Việc ánh xạ giữa ký hiệu nhận dạng bên ngoài ứng dụng và ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được tạo cấu hình trước trong NEF.

Trường bộ lọc lưu lượng của tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách có thể chứa các ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách, có thể được tạo ra dựa vào các ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF (nếu có) trong trường bộ lọc lưu lượng của tin nhắn yêu cầu AF được thu bởi NEF.

Điều kiện hợp lệ không gian có thể dưới hình thức các ký hiệu nhận dạng nút RAN hoặc các ký hiệu nhận dạng ô và bất kỳ trong số đó có thể được ánh xạ từ điều kiện hợp lệ không gian của tin nhắn yêu cầu AF được thu bởi NEF ở bước 2500. Việc ánh xạ giữa điều kiện hợp lệ không gian của tin nhắn yêu cầu AF và việc ánh xạ giữa điều kiện hợp lệ không gian của tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách có thể được tạo cấu hình trước trong NEF.

Ở bước 2524, UDM 320 (hoặc UDR) có thể gửi lại tin nhắn phản hồi cập nhật dữ liệu ứng dụng đến NEF 314.

Tiếp theo, UDM 320 (hoặc UDR) có thể nhận dạng các PCF bất kỳ đã đăng ký thông báo về các cập nhật dữ liệu ứng dụng. Theo cách khác, UDM 320 (hoặc UDR) có thể nhận dạng các PCF bất kỳ có khu vực dịch vụ bao gồm DN cục bộ hoặc giao với khu vực dịch vụ của DN cục bộ. UDM 320 (hoặc UDR) có thể sau đó gửi (ở bước 2526) tin nhắn thông báo thay đổi dữ liệu ứng dụng tương ứng đến mỗi PCF được nhận dạng 316. Dựa vào thông tin được chứa trong các tin nhắn thông báo thay đổi dữ liệu ứng dụng được thu, PCF 314 có thể tạo ra các chính sách và chuyển tiếp các thông báo cập nhật chính sách tương ứng đến các SMF đăng ký 310, như được nêu trên ở các bước 2510 và 2516. Theo một số phương án, thông báo thay đổi dữ liệu ứng dụng là tín hiệu đơn giản và không bao gồm chi tiết thay đổi, và PCF cần phải tương tác với UDM (hoặc UDR) để thu nhận chi tiết thay đổi và tạo ra các chính sách tương ứng.

Cần lưu ý rằng, theo ví dụ trên Fig.25C, vì UDM 320 được sử dụng để lựa chọn PCF 314, việc lựa chọn UDM 320 (hoặc UDR) và các bước thông báo được nêu trên ở bước 2512 và 2514 có thể được bỏ qua.

Như có thể thấy được, khối chức năng ứng dụng 324 là đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng có thể tương tác trực tiếp với PCF 316. Trong trường hợp này, AF 324 có thể cũng thực hiện vai trò của NEF trong thủ tục. Fig.26 minh họa sơ đồ dòng cuộc gọi ví dụ tương ứng với ví dụ trên Fig.25A, trong đó các bước 2500, 2502 và 2504 trên Fig.25A hoặc không được thực hiện hoặc được thực hiện bởi AF 324, và các bước 2506, 2508 và 2514 được thay thế bởi các bước 2600, 2602 và 2604 được thực hiện bởi AF 324, nhưng theo cách khác giống hệt với các bước 2506, 2508 và 2514. Cần hiểu rằng các biến thể tương tự tồn tại đối với các phương án trên Fig.25B, Fig.25C và Fig.27A-Fig.27B, với mục đích mô tả vắn tắt nên không được mô tả chi tiết trong phần mô tả này.

Fig.27A là sơ đồ dòng cuộc gọi (cũng được đề cập đến như sơ đồ dòng tin nhắn) minh họa quy trình dùng cho việc thông báo quản lý đường truyền UP đến AF 324. Có thể hiểu rằng khối chức năng ứng dụng đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng có thể tương tác trực tiếp với PCF 316. Trong trường hợp này,

AF 324 có thể đóng vai trò của NEF 314 trong thủ tục này. Thủ tục thông báo sự kiện quản lý UP có thể được thực hiện ít nhất một trong số trước khi sự kiện quản lý UP được khởi tạo trong mặt phẳng người dùng và sau khi nó kết thúc, phụ thuộc vào loại thông báo.

Đối với các mục đích của thủ tục này, AF có thể đăng ký (ở bước 2700) các thông báo sự kiện quản lý UP từ SMF 314 sử dụng quy trình thích hợp bất kỳ chẳng hạn như, ví dụ, như được nêu trên, hoặc như được đặt ra theo tiêu chuẩn kỹ thuật 3GPP có thể áp dụng được.

Ở bước thứ nhất (ở bước 2702), SMF 310 có thể áp dụng chính sách khai thác mạng, và nhận dạng (ở bước 2704) mỗi NEF (hoặc AF) được yêu cầu thông báo cập nhật chính sách tương ứng.

Sau đó, SMF 310 có thể gửi (ở bước 2706) tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP đến (hoặc mỗi) NEF (hoặc AF) được nhận dạng. Tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số các thông số sau đây: ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách (hoặc ký hiệu yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng); bộ lọc lưu lượng; loại sự kiện; loại thông báo; và nội dung thông báo sự kiện.

Ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách (hoặc ký hiệu yêu cầu cập nhật dữ liệu ứng dụng) có thể được thu nhận bởi SMF từ trong chính sách khai thác mạng.

Bộ lọc lưu lượng có thể chỉ báo lưu lượng mà sự kiện quản lý UP liên quan đến, là một phần của lưu lượng được định rõ bởi trường bộ lọc lưu lượng trong yêu cầu cập nhật chính sách. Việc không có bộ lọc lưu lượng trong tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP có thể được sử dụng để chỉ báo rằng sự kiện quản lý UP liên quan đến tất cả lưu lượng được định rõ bởi bộ lọc lưu lượng trong yêu cầu cập nhật chính sách. Bộ lọc lưu lượng có thể bao gồm sự kết hợp thích hợp bất kỳ trong số: các ký hiệu nhận dạng UE chẳng hạn như ký hiệu nhận dạng bên ngoài UE hoặc số mạng số đa dịch vụ tích hợp trạm di động (MSISDN); và các tiền tố/các địa chỉ IP.

Loại thông báo có thể được sử dụng để chỉ báo xem thông báo sự kiện quản lý UP là hoặc thông báo sớm hoặc thông báo trễ.

Nội dung thông báo sự kiện có thể được sử dụng để cung cấp thông tin bổ sung liên quan đến sự kiện quản lý UP. Nội dung thông báo sự kiện có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: bộ lọc lưu lượng; vị trí ứng dụng; vị trí UPF neo; và thông tin đường hầm điểm tới điểm N6. Vị trí ứng dụng có thể dưới hình thức ID hồ sơ định tuyến hoặc DNAI hoặc hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ID. Vị trí neo UPF có thể dưới hình thức địa chỉ mạng, có thể tùy thuộc vào loại đường hầm. Ví dụ, đối với đường hầm IP, nó dưới dạng địa chỉ IP; đối với đường hầm Ethernet, nó dưới dạng địa chỉ Ethernet. Theo một số phương án, UPF neo thông tin vị trí có thể được sử dụng để hỗ trợ việc tạo đường hầm điểm tới điểm N6 trong DN cục bộ. Thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 có thể được cung cấp để được tạo cấu hình ở vị trí ứng dụng dùng cho việc liên kết lưu lượng DL với đường hầm điểm tới điểm N6 để đảm bảo việc phân phối gói DL chính xác. Thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 có thể bao gồm ít nhất một trong số địa chỉ điểm kết thúc đường hầm/ký hiệu nhận dạng và số cổng ở phía UPF neo. Dạng của địa chỉ điểm kết thúc đường hầm/ký hiệu nhận dạng có thể tùy thuộc vào loại đường hầm. Ví dụ, đối với đường hầm IP, địa chỉ điểm kết thúc đường hầm/ký hiệu nhận dạng sẽ tốt hơn là dưới dạng địa chỉ IP; đối với đường hầm Ethernet, sẽ tốt hơn là dưới dạng địa chỉ Ethernet. Theo các phương án cụ thể, thông tin cụ thể được cung cấp trong nội dung thông báo sự kiện có thể tùy thuộc vào loại sự kiện được tham chiếu bởi thông báo sự kiện quản lý UP. Ví dụ, trong trường hợp sự kiện thay đổi QoS, nội dung thông báo sự kiện có thể bao gồm “các quy tắc QoS” mới. Theo một ví dụ khác, nếu loại sự kiện là việc chỉnh hướng lưu lượng thay đổi, sau đó nội dung thông báo sự kiện có thể bao gồm vị trí ứng dụng, vị trí neo UPF, và thông tin đường hầm điểm tới điểm N6.

Dựa vào tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP thu được, NEF 314 có thể gửi (ở bước 2708) tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP tương ứng đến AF

324. Tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP được gửi đến AF 324 có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF; loại sự kiện; loại thông báo; và nội dung thông báo sự kiện. Ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF có thể được ánh xạ từ ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách được chứa trong tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách được nêu trên dựa vào Fig.25 và Fig.26. Nội dung thông báo sự kiện có thể được ánh xạ từ nội dung thông báo sự kiện của tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP được thu bởi NEF từ SMF (ở bước 2706). Ví dụ, vị trí ứng dụng có thể được chuyển đổi từ dưới dạng ID hồ sơ định tuyến hoặc DNAI hoặc hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ID đến dưới dạng địa chỉ mạng đề cập đến vị trí ở đó ứng dụng được triển khai.

Sau khi thu được tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP từ NEF 310, AF 324 có thể gửi (ở bước 2710) tin nhắn báo nhận đến NEF 314. Báo nhận có thể bao gồm thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 mà sẽ được tạo cấu hình trong UPF neo 304.

NEF 314 có thể sau đó gửi (ở bước 2712) báo nhận của tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP ban đầu đến SMF 310. Theo các phương án trong đó AF cung cấp thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 đến NEF 314, thông tin này có thể được bao gồm trong tin nhắn báo nhận được gửi đến SMF 310.

Khi thu tin nhắn báo nhận từ NEF 314, SMF 310 có thể tạo cấu hình (ở bước 2714) thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 trong UPF neo.

Như được lưu ý ở trên, khối chức năng ứng dụng đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng có thể tương tác trực tiếp với SMF 310. Trong trường hợp này, AF 324 có thể cũng thực hiện vai trò của NEF 314 trong thủ tục trên Fig.27A. Do đó, các bước 2708 và 2710 sẽ không được thực hiện, và các bước 2706 và 2712 được thực hiện bởi AF 324.

Fig.27B là sơ đồ dòng cuộc gọi (cũng được đề cập đến như sơ đồ dòng tin nhắn) minh họa quy trình xử lý thay thế cho thông báo quản lý đường truyền UP đến AF 324. Như theo phương án trên Fig.27A, thủ tục thông báo sự kiện quản lý UP có thể được thực hiện ít nhất một trong số trước khi sự kiện quản lý

UP được khởi tạo trong mặt phẳng người dùng và sau khi nó kết thúc, phụ thuộc vào loại thông báo.

Đối với mục đích của thủ tục này, PCF 316 có thể đăng ký (ở bước 2716) các thông báo sự kiện quản lý UP từ SMF 310 sử dụng quy trình thích hợp bất kỳ chẳng hạn như, ví dụ, như được nêu trên, hoặc như được đặt ra trong tiêu chuẩn kỹ thuật 3GPP có thể áp dụng được. Tương tự, AF có thể đăng ký (ở bước 2718) các thông báo sự kiện quản lý UP từ PCF 316.

Ở bước thứ nhất (ở bước 2702), SMF 310 có thể áp dụng chính sách khai thác mạng, và nhận dạng (ở bước 2720) mỗi PCF 316 được yêu cầu thông báo cập nhật chính sách tương ứng.

SMF 310 có thể gửi (ở bước 2722) tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP đến (hoặc mỗi) PCF được nhận dạng 316. Tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP có thể được định dạng như được nêu trên dựa vào Fig.27A.

Dựa vào tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP thu được, PCF 316 có thể gửi (ở bước 2724) tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP tương ứng đến NEF 314. Trước khi gửi tin nhắn, nó có thể chuyển đổi ID hồ sơ chính hướng lưu lượng hoặc DNAI trong tin nhắn đến ID hồ sơ định tuyến. Tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP được gửi đến NEF 314 có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số: ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF; loại sự kiện; loại thông báo; và nội dung thông báo sự kiện. Ký hiệu nhận dạng yêu cầu AF có thể được ánh xạ từ ký hiệu nhận dạng yêu cầu cập nhật chính sách được chứa trong tin nhắn yêu cầu cập nhật chính sách được nêu trên dựa vào Fig.25 và Fig.26. Nội dung thông báo sự kiện có thể được ánh xạ từ nội dung thông báo sự kiện của tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP được thu bởi NEF từ SMF (ở bước 2706). Ví dụ, vị trí ứng dụng có thể được chuyển đổi từ dưới dạng ID hồ sơ định tuyến đến dưới dạng địa chỉ mạng mà đề cập đến vị trí ở đó ứng dụng được triển khai. NEF 314 có thể chuyển tiếp (ở bước 2726) tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP thu được đến AF 324.

Theo một số phương án, tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP được gửi đến NEF 314 hoặc PCF 316 có thể cũng bao gồm trường định dạng nội dung cung cấp thông tin về cách dữ liệu được tạo cấu trúc để cho phép chức năng mạng hiểu đúng thông tin trong nội dung thông báo sự kiện. Ví dụ, nội dung thông báo sự kiện có thể được sử dụng để chứa các loại thông tin khác nhau (chẳng hạn như ID hồ sơ định tuyến, ID hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng, hoặc DNAI sự kiện) phụ thuộc vào chức năng bộ thu. Trong trường hợp này, trường định dạng nội dung có thể được sử dụng để chỉ báo định dạng thích hợp được sử dụng để đọc thông tin trong trường nội dung thông báo sự kiện. Trường định dạng nội dung có thể được thiết đặt bởi PCF khi chính sách được tạo ra, hoặc dựa vào nội dung của thông báo sự kiện quản lý UP từ SMF (ở bước 2722).

Sau khi thu tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP từ NEF 314, AF 324 có thể gửi (ở bước 2728) tin nhắn báo nhận đến NEF 314. Báo nhận có thể bao gồm thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 mà sẽ được tạo cấu hình trong UPF neo 304.

NEF 314 có thể gửi (ở bước 2730) báo nhận của tin nhắn thông báo sự kiện quản lý UP ban đầu đến PCF 316. Theo các phương án trong đó AF 324 cung cấp thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 đến NEF 314, thông tin này có thể được bao gồm trong tin nhắn báo nhận được gửi đến PCF 316.

Khi thu tin nhắn báo nhận từ NEF 314, PCF 316 có thể chuyển tiếp (ở bước 2732) tin nhắn báo nhận đến SMF 310.

Khi thu tin nhắn báo nhận từ PCF 316, SMF 310 có thể tạo cấu hình (ở bước 2714) thông tin đường hầm điểm tới điểm N6 trong UPF neo 304.

Như được lưu ý ở trên, khối chức năng ứng dụng đáng tin cậy đối với nhà khai thác mạng có thể tương tác trực tiếp với PCF 316. Trong trường hợp này, AF 324 có thể cũng thực hiện vai trò của NEF 314 trong thủ tục trên Fig.27B. Do đó, các bước 2726 và 2728 sẽ không được thực hiện, và các bước 2725 và 2730 sẽ được thực hiện bởi AF 324.

Fig.28A và Fig.28B thể hiện sơ đồ dòng cuộc gọi (cũng được đề cập đến như sơ đồ dòng tin nhắn) minh họa quy trình thiết lập phiên PDU được yêu cầu bởi UE dùng cho các trường hợp không chuyển vùng. Thủ tục trên Fig.28A và Fig.28B giả định rằng UE 102 đã đăng ký trên AMF 308 do đó AMF 308 vừa được truy xuất dữ liệu đăng ký người dùng từ UDM 320.

Ở bước thứ nhất (ở bước 2800), UE 102 khởi tạo thủ tục thiết đặt phiên PDU được yêu cầu bởi UE bằng cách tạo ra và gửi tin nhắn NAS đến AMF 308. Tin nhắn NAS có thể bao gồm S-NSSAI, DNN, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, ID phiên PDU, và thông tin N1 SM, và có thể chứa yêu cầu thiết lập phiên PDU nằm trong thông tin N1 SM. Yêu cầu thiết lập phiên PDU có thể bao gồm loại PDU, chế độ SSC, và các tùy chọn cấu hình giao thức. Ký hiệu nhận dạng ứng dụng có thể được sử dụng để mô tả URSP như được mô tả trong khoản A.3.1.3.3 của TS 23.501.

Tin nhắn NAS có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng tương ứng với ứng dụng điện toán biên. Điều này có thể xảy ra, khi DNN chỉ ra DN cục bộ. Sự có mặt của ký hiệu nhận dạng ứng dụng chỉ báo nó là yêu cầu dùng cho phiên PDU mà việc sử dụng của nó được dự định hoặc được dành riêng cho ứng dụng điện toán biên.

Tin nhắn NAS được gửi bởi UE 102 có thể được đóng gói bởi AN trong tin nhắn N2 có thể cũng bao gồm thông tin vị trí người dùng và thông tin loại công nghệ truy cập.

Thông tin SM có thể chứa bộ chứa yêu cầu SM PDU DN chứa thông tin dùng cho việc cấp quyền phiên PDU bởi DN bên ngoài.

Dựa vào thông tin được cung cấp trong tin nhắn NAS, AMF 308 có thể xác định rằng tin nhắn tương ứng với yêu cầu dùng cho phiên PDU mới dựa vào ID phiên PDU không được sử dụng cho (các) phiên PDU hiện có bất kỳ của UE. AMF có thể sau đó lựa chọn (ở bước 2802) SMF dùng cho phiên PDU.

Ở bước tiếp theo (ở bước 2804), AMF 308 có thể gửi tin nhắn yêu cầu SM đến SMF được lựa chọn 310. Tin nhắn yêu cầu có thể bao gồm các thông số chẳng hạn như: ID không đổi của bên đăng ký, DNN, ký hiệu nhận dạng ứng dụng, S-NSSAI, ID phiên PDU, AMF ID, thông tin N1 SM, thông tin vị trí người dùng, và loại công nghệ truy cập). AMF ID nhận dạng đơn nhất AMF 308 phục vụ UE. Thông tin N1 SM chứa yêu cầu thiết lập phiên PDU được thu từ UE 102.

Dựa vào thông tin được cung cấp trong tin nhắn yêu cầu SM, SMF 310 có thể thực hiện một hoặc nhiều việc kiểm tra để xác định xem yêu cầu UE phù hợp với việc đăng ký người dùng và với các quy tắc cục bộ hay không. Điều này có thể bao gồm bước gửi (ở bước 2806) yêu cầu dữ liệu đăng ký đến UDM 320, và thu (ở bước 2808) phản hồi dữ liệu đăng ký cung cấp thông tin của việc đăng ký người dùng. Dữ liệu đăng ký có thể bao gồm (các) loại PDU được cấp quyền, (các) chế độ SSC được cấp quyền, hồ sơ QoS mặc định, và thông tin nhóm xác định việc đăng ký (ví dụ, các ký hiệu nhận dạng nhóm). Nếu SMF 310 chưa được truy xuất dữ liệu đăng ký liên quan đến SM dùng cho UE 102 liên quan với DNN, SMF 310 có thể cũng yêu cầu dữ liệu đăng ký này từ UDM 320.

Nếu yêu cầu UE không phù hợp với việc đăng ký người dùng và các quy tắc cục bộ, sau đó SMF 310 có thể từ chối yêu cầu UE qua báo hiệu NAS SM để chỉ báo đến AMF 308 rằng ID phiên PDU sẽ được xem là được ngắt và thủ tục chấm dứt.

Theo các phương án trong đó SMF 310 cần phải cấp quyền/xác thực việc thiết đặt phiên PDU qua bên thứ ba, SMF có thể kích hoạt quy trình xác thực/cấp quyền thiết lập phiên PDU bên thứ ba có thể áp dụng được 2810. Việc kích hoạt của quy trình thiết lập phiên PDU bên thứ ba 2810 có thể bao gồm SMF 310 truyền yêu cầu đến dịch vụ xác thực bên thứ ba, có thể nằm trong DN. Quy trình xử lý này 2810 có thể qua UPF hoặc NEF, như được mô tả trong bản mô tả này. Nếu việc xác thực/cấp quyền thiết lập phiên PDU không thành công,

SMF 310 có thể chấm dứt thủ tục thiết lập phiên PDU và chỉ báo sự từ chối đến UE 102.

Theo các phương án trong đó PCC động được triển khai, SMF 310 có thể thực hiện việc lựa chọn PCF (ở bước 2812). SMF 310 có thể cũng khởi tạo việc thiết đặt phiên PDU-CAN (2814) với PCF 316 để thu nhận các quy tắc PCC mặc định dùng cho phiên PDU. Theo các phương án trong đó PCC động được triển khai và DNN chỉ ra DN cục bộ, SMF 310 có thể cung cấp DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng đến PCF 316. Thông tin bổ sung có thể được cung cấp đến PCF 316 để cho phép nhiều quyết định chính sách chi tiết hơn. Ví dụ, thông tin UE (chẳng hạn như thông tin vị trí, ký hiệu nhận dạng UE, thông tin nhóm xác định việc đăng ký, v.v.) hoặc thông tin lưu lượng (ví dụ, địa chỉ UE IP) có thể được cung cấp sao cho PCF có thể phản hồi chỉ với chính sách phù hợp với các yêu cầu của lưu lượng hoặc UE cụ thể. Thông tin liên quan đến phiên PDU khác có thể được cung cấp, nếu muốn. PCF có thể sử dụng thông tin này để thu nhận dữ liệu chính sách liên quan từ UDR dùng cho các quyết định chính sách. Điều này có thể kích hoạt PCF đăng ký các thông tin của ít nhất một trong số sự thay đổi dữ liệu chính sách liên quan đến DN và ứng dụng từ UDR. Các quy tắc PCC có thể bao gồm các chính sách thông báo sự kiện quản lý đường truyền UP. Các quy tắc PCC có thể bao gồm thông tin của đường hầm N6 liên quan đến DN (chẳng hạn như ít nhất một trong số địa chỉ và số cổng của đầu đường hầm trong DN). Có thể hiểu rằng mục đích của bước này là thu các quy tắc PCC trước khi lựa chọn UPF. Nếu các quy tắc PCC không cần thiết là đầu vào cho việc lựa chọn UPF, bước này có thể được bỏ qua.

SMF 310 có thể lựa chọn (ở bước 2816) UPF 304 và chế độ SSC dùng cho phiên PDU. Theo các phương án trong đó loại PDU là hoặc IPv4 hoặc IPv6, SMF 310 có thể cấp phát tiền tố/địa chỉ IP dùng cho phiên PDU. Đối với loại PDU không được tạo cấu trúc, SMF 310 có thể cấp phát tiền tố IPv6 dùng cho phiên PDU và đường hầm điểm tới điểm N6 (dựa vào UDP/IPv6). Nếu các

chính sách chỉnh hướng lưu lượng được đề xuất, SMF 310 có thể cũng lựa chọn chính sách hoặc hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ở bước này.

Theo các phương án trong đó PCC động được triển khai và việc thiết đặt phiên PDU-CAN không được thực hiện ở bước 2514, SMF 310 có thể khởi tạo (ở bước 2818) việc thiết đặt phiên PDU-CAN đến PCF 316 để thu nhận các quy tắc PCC mặc định dùng cho phiên PDU. Nếu DNN chỉ ra DN cục bộ, cùng với thông tin UE (ví dụ, ký hiệu nhận dạng UE, thông tin nhóm xác định việc đăng ký) SMF 310 có thể cũng cung cấp DNN và ký hiệu nhận dạng ứng dụng (nếu khả dụng) đến PCF 316. Theo cách khác, nếu PCC động được triển khai và loại PDU hoặc là IPv4 hoặc IPv6, SMF 310 có thể khởi tạo việc cải biến phiên PDU-CAN và cung cấp tiền tố/địa chỉ UE IP được cấp phát đến PCF 316. Nếu PCC động được triển khai, đối với loại PDU không được tạo cấu trúc, SMF 310 có thể cung cấp tiền tố IPv6 được cấp phát dùng cho phiên PDU đến PCF 316.

Ở bước tiếp theo (2820), SMF 310 có thể lựa chọn hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng hoặc chính sách.

Theo các phương án trong đó các chính sách thông báo sự kiện quản lý đường truyền UP được cung cấp, SMF có thể thông báo cho (ở 622) AF (hoặc NEF) về việc lựa chọn đường truyền UP. Nếu các chính sách chỉnh hướng lưu lượng chỉ báo cần cấu hình động trên thông tin đường hầm N6 giữa SMF 310 và AF 324, việc đàm phán có thể cũng được thực hiện cùng với thông báo việc lựa chọn đường truyền UP. Thông báo có thể bao gồm thông tin đường hầm N6 liên quan đến UPF (ví dụ, ít nhất một trong số địa chỉ và số cổng của UPF) và thông tin chỉ báo rằng đây là thông báo sớm.

Ở bước 2824, SMF 310 có thể gửi yêu cầu cải biến/thiết lập phiên N4 đến UPF 304 và cung cấp việc phát hiện gói, việc thực thi và báo cáo các quy tắc được thiết đặt trên UPF 304 dùng cho phiên PDU này. Theo các phương án trong đó quy trình xác thực phiên PDU không được thực hiện (ở bước 2810), tin nhắn yêu cầu cải biến/thiết lập phiên N4 có thể được sử dụng để khởi tạo thủ tục thiết lập phiên N4 với UPF được lựa chọn 308, theo cách khác nó có thể được sử

dụng để khởi tạo thủ tục cải biến phiên N4 với UPF được lựa chọn 308: nếu thông tin đường hầm CN được cấp phát bởi SMF, thông tin đường hầm CN áp dụng được được cung cấp đến UPF 308 ở bước này. Nếu đường hầm N6 cần được hỗ trợ, thông tin đường hầm N6 có thể áp dụng được được cung cấp đến UPF 304 ở bước này. Cần hiểu rằng thông tin đường hầm N6 không cần thiết phải được cung cấp đến UPF 304 ở bước này.

UPF có thể báo nhận tin nhắn yêu cầu cải biến/thiết lập phiên N4 bằng cách gửi (ở bước 2826) phản hồi cải biến/tin nhắn thiết lập phiên N4 đến SMF. Nếu thông tin đường hầm CN được cấp phát bởi UPF 308, thông tin đường hầm CN áp dụng được có thể cũng được cung cấp đến SMF 310 ở bước này.

Ở bước 2828, SMF 310 có thể gửi lại tin nhắn báo nhận yêu cầu SM đến AMF 308. Tin nhắn báo nhận yêu cầu SM có thể chứa các thông số chẳng hạn như: thông tin N2 SM (ví dụ, ID phiên PDU, hồ sơ QoS, và thông tin đường hầm CN); thông tin N1 SM (ví dụ, chấp nhận thiết lập phiên PDU (bao gồm quy tắc QoS được cấp quyền, và chế độ SSC)). Thông tin N2 SM có thể mang thông tin mà AMF cần phải cung cấp đến (R)AN. Thông tin đường hầm CN có thể tương ứng với địa chỉ mạng lõi của đường hầm N3 tương ứng với phiên PDU. Hồ sơ QoS có thể cung cấp với việc ánh xạ giữa các thông số QoS và các ký hiệu nhận dạng dòng QoS. ID phiên PDU có thể được sử dụng bởi báo hiệu với UE để chỉ báo đến UE sự kết hợp giữa các tài nguyên và phiên PDU dùng cho UE. Thông tin N1 SM có thể chứa tin nhắn chấp nhận thiết lập phiên PDU mà AMF cần phải cung cấp đến UE. Các quy tắc QoS được cấp quyền có thể được bao gồm trong tin nhắn chấp nhận thiết lập phiên PDU nằm trong thông tin N1 SM và trong thông tin N2 SM.

Tin nhắn báo nhận yêu cầu SM có thể còn chứa thông tin cho phép AMF nhận dạng UE nào là đích của SMF yêu cầu cũng như xác định truy cập nào mà UE sử dụng. Thông tin truy cập có thể được sử dụng để giải quyết trường hợp trong đó UE được kết nối đồng thời qua truy cập 3GPP và không phải 3GPP.

Bây giờ dựa vào Fig.28B, ở bước 2830, AMF có thể gửi tin nhắn yêu cầu phiên N2 PDU đến R(AN) 302. Tin nhắn yêu cầu phiên N2 PDU có thể chứa các thông số chẳng hạn như: thông tin N2 SM; và chấp nhận thiết lập phiên PDU.

Đáp lại tin nhắn yêu cầu phiên N2 PDU, R(AN) 302 có thể khởi tạo (ở bước 2832) báo hiệu dành riêng trao đổi với UE 102 để thiết đặt các tài nguyên dùng cho phiên PDU. Ví dụ, trong trường hợp 3GPP RAN, việc tạo cấu hình lại kết nối RRC có thể diễn ra với UE 102 thiết đặt các tài nguyên RAN cần thiết liên quan đến các quy tắc QoS được cấp quyền dùng cho phiên PDU. Các nút nằm trong (R)AN có thể cũng cấp phát thông tin đường hầm (R)AN dùng cho phiên PDU. Các nút (R)AN có thể chuyển tiếp tin nhắn NAS (bao gồm chấp nhận thiết lập phiên PDU) đến UE, nếu các tài nguyên RAN cần thiết được thiết lập và việc cấp phát thông tin đường hầm (R)AN thành công.

Việc thiết đặt sau đây của các tài nguyên dùng cho phiên PDU, nút (R)AN 302 có thể gửi (ở bước 2834) tin nhắn báo nhận yêu cầu phiên N2 PDU đến AMF 308. Tin nhắn báo nhận yêu cầu phiên N2 PDU có thể cũng bao gồm thông tin đường hầm (R)AN tương ứng với địa chỉ mạng truy cập của đường hầm N3 dùng cho phiên PDU. Sau khi thu được tin nhắn báo nhận yêu cầu phiên N2 PDU bởi AMF 304, UE 102 có thể có khả năng bắt đầu truyền (ở bước 2836) dữ liệu đường lên của phiên PDU đến UPF 304.

Ở bước tiếp theo (2838), AMF 308 có thể chuyển tiếp thông tin N2 SM được thu từ (R)AN đến SMF 310, sử dụng tin nhắn yêu cầu SM bao gồm thông tin N2 SM.

Tiếp theo, SMF 310 có thể gửi (ở bước 2840) yêu cầu cải biên phiên N4 đến UPF 304 để cung cấp thông tin đường hầm AN và (một cách tùy ý) thông tin đường hầm CN dùng cho phiên N4 được kết hợp với phiên PDU mới. Trong trường hợp ở đó phiên N4 dùng cho phiên PDU mới chưa được thiết lập, SMF 310 có thể khởi tạo thủ tục thiết lập phiên N4 với UPF 304 để thiết lập phiên N4 với thông tin đường hầm AN và (một cách tùy ý) thông tin đường hầm

CN. Theo cách khác, SMF 310 có thể khởi tạo thủ tục cải biến phiên N4 với UPF 304 để bổ sung thông tin đường hầm AN và (một cách tùy ý) thông tin đường hầm CN đến phiên N4 hiện có. Lưu ý rằng thông tin đường hầm CN chỉ cần phải được cung cấp nếu SMF 310 đã lựa chọn thông tin đường hầm CN ở bước 2816.

Sau khi thu việc thiết lập phiên N4/phản hồi cải biến từ UPF (ở bước 2842), SMF 310 có thể thông báo cho (ở bước 2844) AF 324 (hoặc NEF 314) về việc lựa chọn đường truyền UP, nếu các chính sách thông báo sự kiện quản lý đường truyền UP được cung cấp và chỉ báo sự cần thiết của thông báo trễ. Thông báo có thể bao gồm thông tin đường hầm N6 liên quan đến UPF (ví dụ, ít nhất một trong số địa chỉ và số cổng của UPF) và thông tin chỉ báo là thông báo trễ. Nếu đường hầm N6 được sử dụng, bước này có thể chỉ báo đến AF rằng đường hầm N6 sẵn sàng cho việc sử dụng. Sau đó, AMF có thể chuyển tiếp các sự kiện liên quan đến SMF, ví dụ ở sự chuyển vùng trong đó thông tin đường hầm (R)AN thay đổi hoặc AMF được định vị lại.

SMF 310 sau đó gửi lại (ở bước 2846) báo nhận yêu cầu SM đến AMF 308 trước khi tạo ra và gửi (ở bước 2848) sự quảng cáo định tuyến IP đến UE 102 qua phiên N4 và UPF 304. Bước này cung cấp thông tin cấu hình IP sao cho dữ liệu đường xuống có thể được truyền đến UE (ở bước 2850).

Trong khoảng thời gian hoạt động của phiên PDU, AMF 308 lưu trữ sự kết hợp của ID phiên PDU và SMF ID.

Fig.29A và Fig.29B thể hiện sơ đồ dòng cuộc gọi minh họa quy trình dùng cho việc thiết đặt phiên PDU được yêu cầu bởi UE dùng cho việc chuyển vùng với việc ngắt cục bộ. Thủ tục trên Fig.29A và Fig.29B là gần giống với thủ tục trên Fig.28A và Fig.28B, ngoại trừ là trong trường hợp chuyển vùng với việc ngắt cục bộ, SMF 310, UPF 304 và PCF 316 đều nằm được nằm trong mạng truy cập. Điều này nghĩa là các bước 2820, 2822 và 2844 được nêu trên không được thực hiện.

Fig.30 là lưu đồ minh họa quy trình chuyển vùng phù hợp với phương án ví dụ của sáng chế. Cần hiểu rõ rằng trên các sơ đồ được minh họa các lưu đồ của các thực thể khác nhau chịu trách nhiệm về việc thực hiện các bước khác nhau. Cần hiểu thêm rằng điều này thể hiện sự tương tác của các phương pháp độc lập mà mỗi trong số đó được thực hiện ở chức năng hoặc nút khác nhau. Sự thay đổi của một trong số các phương pháp sẽ không cần thiết phải yêu cầu sự thay đổi trong phương pháp còn lại. Hơn nữa, việc tham chiếu được thực hiện đến chức năng thứ nhất gửi tin nhắn đến chức năng thứ hai, cần hiểu rằng điều này nghĩa là chức năng thứ hai thực hiện bước thu tin nhắn được truyền bởi chức năng thứ nhất.

Ở bước thứ nhất (3000), AF có thể đăng ký thông báo về các sự kiện di động UE dùng cho một số lưu lượng cụ thể được kết hợp với ứng dụng. Các sự kiện di động UE có thể, ví dụ, bao gồm UE di chuyển ra khỏi khu vực dịch vụ của DN cục bộ hiện thời.

Sau đó, AMF có thể phát hiện sự kiện di động UE (ở 3002), và gửi thông báo tương ứng đến AF (ở 3004). Theo cách khác, AMF có thể thông báo cho SMF, và SMF lần lượt thông báo cho AF. Thông báo có thể được gửi qua NEF (ví dụ, khi AF là không tin cậy) hoặc trực tiếp đến AF (ví dụ, khi AF nằm trong miền tin cậy). Thông báo có thể bao gồm các DN cục bộ đích (trong đó ứng dụng cũng được triển khai) mà UE đang di chuyển vào.

Khi thu thông báo, AF có thể nhận dạng (ở 3006) AF thứ hai được kết hợp với ứng dụng trong DN đích, và thông báo cho AF thứ hai về ký hiệu nhận dạng ứng dụng, bộ lọc lưu lượng (chỉ báo lưu lượng ứng dụng bị ảnh hưởng) và thông tin ngữ cảnh ứng dụng. AF có thể thông báo một cách tùy ý cho AF thứ hai về ký hiệu nhận dạng thông báo AMF (được mang trong thông báo AMF).

AF thứ hai có thể sau đó gửi yêu cầu (ở 3012) đến 5GC (ví dụ, SMF) để kích hoạt việc thiết lập phiên PDU hoặc khôi phục lại sau khi UE đi vào DN cục bộ đích. Yêu cầu được gửi đến 5GC (ví dụ, SMF) dùng cho việc thiết lập phiên PDU hoặc việc khôi phục lại có thể bao gồm ít nhất một trong số ký hiệu

nhận dạng thông báo AMF và bộ lọc lưu lượng, sao cho 5GC có thể tiếp tục lại phiên PDU chính xác hoặc thông báo cho UE để thiết lập các phiên PDU dùng cho lưu lượng thích hợp.

Một khi sự kiện di động UE đã xảy ra, AMF có thể gửi thông báo tương ứng đến SMF (ở bước 3008), và SMF có thể phản hồi bằng cách giải hoạt hoặc ngắt (ở 3010) phiên PDU được kết hợp với ứng dụng.

Theo một số trường hợp, cùng một AF có thể được kết hợp với ứng dụng trong cả DN hiện thời và các DN đích. Trong trường hợp này, “AF” và “AF thứ hai” được nêu trên trên thực tế là cùng một thực thể. Kết quả là, sự tương tác giữa hai AF ở bước 3006 trở thành thủ tục bên trong, và bước 3012 có thể được thực hiện bởi tin nhắn phản hồi từ AF đến AMF hoặc đến SMF.

Như có thể thấy được, quy trình xử lý trên Fig.30 cho phép phiên ứng dụng của UE được lưu trữ, vì ngữ cảnh ứng dụng được chuyển đến AF thứ hai, điều khiển ứng dụng trong DN đích.

Theo một số phương án, AF là máy chủ ứng dụng. Theo các phương án khác, AF không phải là máy chủ ứng dụng, nhưng đúng hơn là hoạt động để tạo cấu hình ngữ cảnh ứng dụng trong máy chủ ứng dụng dùng cho việc phục hồi lại/lưu trữ các phiên ứng dụng.

Theo một số phương án, AF là bộ điều khiển SDN hoạt động để tạo cấu hình các quy tắc chuyển tiếp trong mạng vận chuyển để đảm bảo phân bố gói đến UPF chính xác.

Theo một số phương án, ứng dụng là ứng dụng truyền phát video và thông tin ngữ cảnh ứng dụng mô tả cách (từ nơi) để tiếp tục lại dòng video bị gián đoạn. Theo một số phương án, ứng dụng là ứng dụng trò chơi và thông tin ngữ cảnh ứng dụng mô tả cách (từ nơi) để tái cấu trúc hoặc khôi phục lại bối cảnh trò chơi.

DNAI là ký hiệu nhận dạng chỉ ra nút hoặc chức năng cung cấp truy cập đến DN dùng cho lưu lượng mặt phẳng người dùng. Nút hoặc chức năng

trong UP truyền lưu lượng đến DN, có thể định hướng lưu lượng đến DNAI. Theo một số phương án, DNAI có thể là thành phần mạng chẳng hạn như bộ định tuyến được triển khai theo chiến lược bởi nhà khai thác mạng, theo các phương án khác, DNAI có thể là chức năng công nối cung cấp truy cập đến trung tâm dữ liệu mà trong đó các UPF ảo được khởi tạo. Vị trí ứng dụng đề cập đến thành phần mạng (ví dụ, máy chủ, trung tâm dữ liệu) khi ứng dụng được triển khai. Các ứng dụng có thể được triển khai ở cùng vị trí.

Cần hiểu rằng khi ứng dụng truyền thông với UE qua mạng tuân theo 3GPP, vị trí ứng dụng có thể được ánh xạ hoặc được kết hợp với DNAI. Theo một số phương án, sự kết hợp này có thể là một phần của hồ sơ định tuyến (ví dụ, được lưu trữ hoặc theo cách khác được chỉ báo nằm trong hồ sơ định tuyến). Theo các phương án khác sự kết hợp nằm ngoài hồ sơ định tuyến, và có thể được lưu trữ nằm trong bảng có thể truy cập được một cách cục bộ, hoặc trong điểm tham chiếu chung nằm trong mạng. Theo một số phương án hồ sơ định tuyến mô tả các thông số định tuyến được kết hợp với việc định tuyến lưu lượng đến vị trí ứng dụng. Điều này có thể dưới hình thức sự kết hợp của mỗi trong số hoặc cả địa chỉ đích và số cổng đích ở vị trí ứng dụng. Các phương án này là các ví dụ về các tình huống trong đó sự kết hợp có thể là ở ngoài hồ sơ định tuyến. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các hồ sơ định tuyến có thể, theo một số phương án, là vị trí ứng dụng dành riêng. Điều này cho phép lưu lượng được định hướng đến DNAI, và từ đó được chuyển tiếp đến ứng dụng. Ứng dụng có thể được khởi tạo trên các DN khác nhau. Nằm trong cùng một DN, ứng dụng có thể được khởi tạo ở nhiều vị trí, và mỗi vị trí ứng dụng có thể được kết hợp với các DNAI. Theo các cách thực hiện trong đó hồ sơ định tuyến trên vị trí ứng dụng dành riêng, hồ sơ định tuyến có thể chỉ báo địa chỉ vận chuyển chẳng hạn như địa chỉ IP và số cổng hoặc địa chỉ mạng chẳng hạn như địa chỉ Ethernet, được kết hợp với vị trí ứng dụng và các thông số định tuyến lưu lượng khác được sử dụng bởi các DNAI được kết hợp với vị trí ứng dụng để định tuyến lưu lượng đến vị trí ứng dụng.

Theo một số phương án, cả các hồ sơ định tuyến và sự kết hợp giữa hồ sơ định tuyến (hoặc vị trí ứng dụng tương ứng) và DNAI có thể được tạo cấu hình trong NEF, bởi chức năng mạng khác (ví dụ, AF) phối hợp với NEF hoặc bởi chức năng mặt phẳng quản lý bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát, bộ quản lý dịch vụ, v.v.. Theo các phương án trong đó AF nằm trong miền tin cậy, hồ sơ định tuyến và sự kết hợp giữa hồ sơ định tuyến và DNAI có thể được tạo cấu hình thành chính AF.

Vì DNAI nhận dạng điểm truy cập mạng dữ liệu, và mỗi DN có thể hỗ trợ các ứng dụng khác nhau và các UPF, DNAI có thể được kết hợp với các UPF khác nhau. Hồ sơ chính hướng lưu lượng thường được kết hợp với DNAI và sau đó được áp dụng cho mỗi UPF được kết hợp với DNAI. Theo một số phương án PCF có thể được tạo cấu hình với thông tin của DNAI và các hồ sơ chính hướng lưu lượng. Theo một số phương án, sự kết hợp giữa hồ sơ chính hướng lưu lượng và các UPF có thể được tạo cấu hình thành SMF. Theo một phương án khác, hồ sơ chính hướng lưu lượng có thể được tạo cấu hình thành UPF và SMF. Cấu hình được nêu trên có thể được thực hiện bởi chức năng mặt phẳng quản lý chẳng hạn như bộ quản lý mạng, bộ quản lý lát, bộ quản lý dịch vụ, v.v.. Các khối chức năng mạng khác, bao gồm SMF, NEF hoặc PCF, có thể cũng có các vai trò trong cấu hình của UPF và hồ sơ chính hướng lưu lượng. Theo các cách thực hiện trong đó hồ sơ chính hướng lưu lượng là trên mỗi DNAI dành riêng, hồ sơ chính hướng lưu lượng có thể chỉ báo địa chỉ vận chuyển chẳng hạn như địa chỉ IP và số cổng hoặc địa chỉ mạng chẳng hạn như địa chỉ Ethernet, được kết hợp với DNAI và các thông số định tuyến lưu lượng khác được sử dụng bởi các UPF được kết hợp với DNAI dùng cho việc định tuyến lưu lượng đến DNAI. Hồ sơ chính hướng lưu lượng có thể cũng chỉ báo chính DNAI bởi ký hiệu nhận dạng.

Fig.31 là sơ đồ khối logic 3100 minh họa mối tương quan ví dụ giữa vị trí ứng dụng, DNAI và UPF. Tập hợp gồm bốn UPF, UPF1 3102, UPF2 3104, UPF3 3106, và UPF4 3108 được minh họa. Tập hợp gồm hai vị trí ứng dụng,

AS1 3120 và AS2 3126 được minh họa. Truy cập đến AS1 3120 có thể qua hoặc DNAI 1 3110 hoặc DNAI 2 3114. Truy cập đến AS2 3126 qua DNAI 2 3114. Lưu lượng từ UPF1 3120 và UPF2 3104 đến AS1 3120 tuân theo hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng 1 3112 và hồ sơ định tuyến 1 3122. Lưu lượng từ UPF2 3104, UPF3 3106 và UPF4 3108 đến AS2 3126 tuân theo hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng 2 3116 và hồ sơ định tuyến 2 3124. Do đó, lưu lượng từ UPF2 3104 có thể tuân theo các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng khác nhau dựa vào vị trí ứng dụng được nhằm làm đích.

Hồ sơ định tuyến 1 3122 tương ứng với vị trí ứng dụng AS1 3120, được kết hợp với cả DNAI1 3110 và DNAI2 3114. Hồ sơ định tuyến 2 3124 tương ứng với vị trí ứng dụng AS2 1326, được kết hợp với DNAI2 3114.

Sự kết hợp giữa UPF và DNAI có thể có nghĩa là UPF có thể hỗ trợ việc chỉnh hướng lưu lượng đến DNAI sử dụng thông tin được định rõ trong hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng được kết hợp với DNAI. Ví dụ, UPF2 3104 được kết hợp với both DNAI1 3110 và DNAI2 3112. Như vậy, UPF2 3104 có khả năng chỉnh hướng lưu lượng đến cả hai DNAI.

Việc ánh xạ thông tin được tạo cấu hình trong NEF, PCF và SMF được minh họa dưới đây:

@ NEF: Vị trí ứng dụng $\leftrightarrow$ ID hồ sơ định tuyến

@ PCF: ID hồ sơ định tuyến $\rightarrow$ các DNAI;

DNAI $\leftrightarrow$ hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ID

@ SMF: hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ID $\rightarrow$ các UPF

PCF không cần thiết phải biết nội dung của các hồ sơ định tuyến và tương tự SMF không cần thiết phải biết nội dung của các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng.

Theo các phương án được minh họa trên Fig.31, có tập hợp nhỏ nhất của thông tin khả dụng đối với mỗi trong số các loại khác nhau của các khối chức năng mạng. AF sẽ có truy cập đến vị trí ứng dụng (ví dụ, xét về địa chỉ vận

chuyển hoặc địa chỉ mạng của vị trí ứng dụng). DNAI sẽ truy cập đến các hồ sơ định tuyến được kết hợp với vị trí ứng dụng mà nó được kết hợp. UPF sẽ có truy cập đến các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng của các DNAI mà nó được kết hợp. Cấu hình của các nút này và các chức năng sao cho chúng được cung cấp với thông tin này, hoặc được cung cấp với truy cập đến thông tin này, có thể được thực hiện bởi bất kỳ trong số số lượng của các chức năng mặt phẳng quản lý khác nhau, sao cho ít nhất một trong số bộ quản lý mạng AS, bộ quản lý lát, bộ quản lý dịch vụ, và AF. Ví dụ, AF có thể cung cấp thông tin cần thiết đến DNAI, trong khi chức năng mặt phẳng quản lý cung cấp thông tin cần thiết đến NEF, PCF, SMF, và UPF.

Thông tin đường hầm N6, có thể đã được cung cấp bởi SMF, được sử dụng bởi UPF để thiết lập đường hầm N6, và dùng để xác định quy trình xử lý được áp dụng cho các gói UL được gửi qua đường hầm N6. Thông tin đường hầm N6 có thể bao gồm loại đường hầm chẳng hạn như đường hầm IP, đường hầm Ethernet, đường hầm IPv6/UDP, v.v.. Nó có thể bao gồm thông tin của ký hiệu nhận dạng điểm kết thúc đường hầm hoặc địa chỉ, số cổng, và các thông số giao thức đường hầm khác. Các thông số chỉnh hướng lưu lượng có thể được thu nhận sử dụng hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ID (chính nó có thể được thu nhận từ khối chức năng chẳng hạn như SMF). Các thông số chỉnh hướng lưu lượng có thể được thu nhận từ cấu hình cục bộ. Nếu các thông số chỉnh hướng lưu lượng không được tạo cấu hình trước một cách cục bộ UPF, UPF có thể thu nhận chúng từ khối chức năng chẳng hạn như SMF. Nếu các thông số chỉnh hướng lưu lượng được cung cấp bởi SMF đến UPF, hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng ID có thể không được cung cấp đến UPF bởi SMF. Các gói được gửi qua đường hầm N6 có thể được đóng gói, và thông tin chỉnh hướng lưu lượng có thể được nhúng nằm trong đoạn đầu bên ngoài. Đoạn đầu bên ngoài có thể cũng bao gồm thông tin nhận dạng của quy trình xử lý được ứng dụng cho các gói UL.

Như có thể hiểu được, cách thức trong đó lưu lượng trong UP được định tuyến và được xử lý có thể được tạo cấu hình bởi các chức năng CP. Đối

với việc định tuyến lưu lượng bị ảnh hưởng bởi ứng dụng, quy trình cấu hình có thể bắt đầu với AF thực hiện thủ tục yêu cầu để gửi thông báo vị trí ứng dụng đến mạng. AF có thể cung cấp vị trí ứng dụng (ví dụ, trong địa chỉ vận chuyển) và thông tin đường hầm N6 (nếu có) đến NEF. NEF có thể ánh xạ vị trí ứng dụng, được thu từ AF, đến hồ sơ định tuyến. NEF có thể sau đó gửi ID hồ sơ định tuyến và thông tin đường hầm N6 đến PCF. PCF có thể ánh xạ ID hồ sơ định tuyến đến ít nhất một DNAI. ID hồ sơ định tuyến có thể cũng được ánh xạ đến các hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng, ví dụ, qua ít nhất một DNAI được ánh xạ. Dựa vào các việc ánh xạ này, chính sách chỉnh hướng lưu lượng có thể được tạo ra. Chính sách chỉnh hướng lưu lượng sẽ thường định rõ một hoặc nhiều ID hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng, ID hồ sơ định tuyến, và thông tin đường hầm N6. Chính sách chỉnh hướng lưu lượng có thể cũng chứa thông tin khác chẳng hạn như các điều kiện hợp lệ.

Đối với lưu lượng không phải IP, thông tin đường hầm N6 thường được yêu cầu. Đối với lưu lượng IP, nó có thể là tùy chọn. Nếu đường hầm N6 không được sử dụng khi xử lý lưu lượng IP, các thông số định tuyến lưu lượng trong hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng và hồ sơ định tuyến cùng nhau có thể mô tả cách định tuyến điểm tới điểm lưu lượng qua N6.

Ví dụ về việc thực thi ảnh hưởng ứng dụng đến việc định tuyến lưu lượng trong thủ tục thiết lập phiên (hoặc thủ tục cải biến phiên) bây giờ được thảo luận. Quy trình xử lý có thể bắt đầu với việc PCF gửi chính sách chỉnh hướng lưu lượng đến SMF. SMF có thể sau đó ánh xạ các ID hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng (thường được chứa trong chính sách chỉnh hướng lưu lượng, nhưng được cung cấp một cách tùy chọn cùng với chính sách) đến các UPF. PCF có thể sau đó thực hiện quy trình lựa chọn việc chỉnh hướng lưu lượng/UPF, và cung cấp ID hồ sơ chỉnh hướng lưu lượng được lựa chọn và thông tin đường hầm N6 (được mang bởi chính sách) đến UPF được lựa chọn dùng cho phiên PDU. SMF có thể kết hợp/xử lý thông tin đường hầm N6 trước khi gửi nó đến UPF, ví dụ, tạo ra đoạn đầu đường hầm dùng cho UPF để áp dụng cho các gói UL. SMF có

thể cũng tạo ra mô hình chuyển tiếp lưu lượng. TFT có thể được sử dụng bởi UPF để ánh xạ đường hầm N6 đến đường truyền trong UP dùng cho lưu lượng DL.

SMF có thể gửi thông báo đến NEF về sự thay đổi đường hầm N6 bất kỳ (ví dụ, thay đổi điểm cuối đường hầm N6 do việc lựa chọn lại UPF). SMF có thể cũng gửi thông báo đến NEF để thông báo cho NEF về sự thay đổi chính hướng lưu lượng, có thể bao gồm các sự thay đổi trong ít nhất một trong số các việc ánh xạ DNAI và ID hồ sơ định tuyến. NEF có thể ánh xạ DNAI đến địa chỉ vận chuyển và ID hồ sơ định tuyến đến địa chỉ lưu lượng của vị trí ứng dụng tương ứng. NEF có thể sau đó cung cấp thông tin được kết hợp với sự thay đổi đường hầm N6 và sự thay đổi chính hướng lưu lượng (sau khi ánh xạ thông tin) đến AF.

Dựa vào phần mô tả nêu trên, có thể hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể đề xuất:

Phương pháp quản lý lưu lượng dữ liệu phiên đơn vị giao thức trên mạng, phương pháp bao gồm thực thể mặt phẳng điều khiển khả dụng trên mạng:

thu thông báo vị trí hệ thống ứng dụng (AS) dựa vào giao diện chương trình ứng dụng (API) từ bộ điều khiển AS, thông báo vị trí AS dựa vào API nhận dạng vị trí AS và lưu lượng dữ liệu được kết hợp với vị trí AS được nhận dạng; và

truyền thông báo vị trí AS để định vị AS.

Theo một số phương án, trước khi thực thể mặt phẳng điều khiển truyền thông báo vị trí AS, phương pháp còn bao gồm bước thực thể mặt phẳng điều khiển xác thực bộ điều khiển AS.

Theo một số phương án, việc xác thực bộ điều khiển AS bao gồm bước truyền yêu cầu xác thực đến chức năng máy chủ xác thực (AUSF) khả

dụng trên mạng; và, thu phản hồi xác thực từ AUSF chỉ báo kết quả xác thực đáp lại yêu cầu xác thực.

Theo một số phương án, thông báo vị trí AS bao gồm thông báo định vị lại AS thay đổi vị trí hiện tại của phiên PDU.

Theo một số phương án, thông báo vị trí AS bao gồm thông báo vị trí AS thiết lập vị trí của phiên PDU tương lai.

Theo một số phương án, thông báo định vị lại AS được truyền đến khối chức năng quản lý phiên (SMF) để tạo cấu hình chỉnh hướng lưu lượng dùng cho lưu lượng dữ liệu đến AS được định vị lại.

Theo một số phương án, thông báo vị trí AS được truyền đến khối chức năng điều khiển chính sách (PCF) để tạo ra chính sách lựa chọn mặt phẳng người dùng (UP) và chính sách chỉnh hướng lưu lượng dùng cho lưu lượng dữ liệu.

Phương pháp quản lý lưu lượng dữ liệu phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) được trao đổi với thiết bị người dùng (UE) được kết nối đến mạng, phương pháp bao gồm thực thể mặt phẳng điều khiển khả dụng trên mạng:

thu phiên PDU yêu cầu từ UE;

kiểm tra ngữ cảnh UE và cấp quyền yêu cầu phiên dựa vào dữ liệu đăng ký người dùng, và nếu được cấp quyền phương pháp còn bao gồm các bước:

lựa chọn và thiết đặt đường truyền mặt phẳng người dùng (UP) dùng cho phiên PDU được yêu cầu;

truyền phản hồi yêu cầu phiên PDU đến UE.

Theo một số phương án, yêu cầu phiên PDU bao gồm ID phiên.

Theo một số phương án, yêu cầu phiên PDU bao gồm chế độ SSC được ưu tiên dùng cho phiên PDU được yêu cầu.

Theo một số phương án, yêu cầu phiên PDU bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng chỉ báo yêu cầu phiên PDU được dành riêng cho ứng dụng được kết hợp với ký hiệu nhận dạng ứng dụng.

Phương pháp kết nối UE đến mạng, bao gồm khối chức năng quản lý phiên khả dụng trên mạng:

thu phiên PDU yêu cầu từ UE;

lựa chọn đường truyền mặt phẳng người dùng (UP) từ đầu đến cuối dùng cho phiên PDU;

thông báo khối chức năng ứng dụng khả dụng trên mạng của đường truyền UP từ đầu đến cuối được lựa chọn;

gửi đến nút truy cập (AN) yêu cầu thiết đặt kết nối phiên PDU dùng cho UE tương ứng với đường truyền UP từ đầu đến cuối được lựa chọn.

Theo một số phương án, AN bao gồm AN phục vụ yêu cầu phiên PDU được thu từ UE và được chuyển tiếp yêu cầu phiên PDU đến SMF.

Theo một số phương án, yêu cầu phiên PDU chỉ báo vị trí chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) neo và vị trí ứng dụng của khối chức năng ứng dụng.

Thiết bị điện tử bao gồm:

giao diện mạng;

bộ xử lý;

bộ nhớ dùng để lưu trữ các lệnh khi được thực hiện bởi bộ xử lý khiến cho thiết bị điện tử thực hiện phương pháp được mô tả ở đây.

Phương pháp quản lý lưu lượng dữ liệu phiên đơn vị giao thức trên mạng, phương pháp bao gồm khối chức năng tiếp xúc mạng (NEF) khả dụng trên mạng:

lựa chọn khối chức năng điều khiển chính sách (PCF) khả dụng trên mạng;

truyền đến PCF yêu cầu cập nhật chính sách thông báo lựa chọn mặt phẳng người dùng (UP); và,

thu phản hồi cập nhật chính sách thông báo lựa chọn UP.

Theo một số phương án, việc lựa chọn khối chức năng điều khiển chính sách (PCF) khả dụng trên mạng dựa vào việc thu yêu cầu đăng ký thông báo lựa chọn UP, và trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

truyền phản hồi đăng ký thông báo lựa chọn UP.

Theo một số phương án, yêu cầu đăng ký thông báo lựa chọn UP được thu từ khối chức năng ứng dụng (AF) khả dụng trên mạng, và trong đó phản hồi đăng ký thông báo lựa chọn UP được truyền đến AF.

Phương pháp quản lý mạng, phương pháp bao gồm bước trao đổi thông tin quản lý mặt phẳng người dùng giữa thực thể khối chức năng ứng dụng hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng và thực thể chức năng quản lý lát được tạo cấu hình để quản lý các luồng lưu lượng trong lát tương ứng của mạng.

Thực thể chức năng quản lý lát dùng cho việc quản lý các luồng lưu lượng trong lát tương ứng của mạng, thực thể chức năng quản lý lát được tạo cấu hình để trao đổi thông tin quản lý mặt phẳng người dùng với thực thể khối chức năng ứng dụng hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng của mạng.

Thực thể khối chức năng ứng dụng hỗ trợ một hoặc nhiều ứng dụng trong mạng, thực thể khối chức năng ứng dụng được tạo cấu hình để trao đổi thông tin quản lý mặt phẳng người dùng với thực thể chức năng quản lý lát được tạo cấu hình để quản lý các luồng lưu lượng trong lát tương ứng của mạng.

Theo một số phương án, thông tin quản lý mặt phẳng người dùng bao gồm mỗi một hoặc tất cả trong số:

các sự kiện hoặc thông tin chính sách khai thác mạng; và

các yêu cầu lưu lượng của các ứng dụng được hỗ trợ bởi thực thể khối chức năng ứng dụng.

Phương pháp thiết lập phiên PDU được thực hiện bởi thực thể mạng thực hiện trên bộ phận xử lý của nút mạng của mạng truyền thông, bao gồm thực thể mạng thực hiện các bước:

thu từ UE yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng;

truyền đến khối chức năng tiếp xúc mạng (NEF) yêu cầu xác thực/cấp quyền thay cho UE;

thu từ NEF phản hồi xác thực/cấp quyền; và,

cấp quyền phiên PDU dựa vào phản hồi xác thực/cấp quyền.

Theo một số phương án, thực thể mạng bao gồm khối chức năng quản lý phiên.

Theo một số phương án, thực thể mạng truyền yêu cầu xác thực/cấp quyền đến thực thể bên thứ ba qua NEF.

Theo một số phương án, thực thể mạng thu phản hồi xác thực/cấp quyền từ thực thể bên thứ ba qua NEF.

Nút mạng hoạt động để thiết lập phiên PDU trên mạng truyền thông, nút mạng bao gồm:

bộ xử lý hoạt động để cho phép nút mạng:

thu từ UE yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng;

truyền đến khối chức năng tiếp xúc mạng (NEF) yêu cầu xác thực/cấp quyền thay cho UE;

thu từ NEF phản hồi xác thực/cấp quyền; và,

cấp quyền phiên PDU dựa vào phản hồi xác thực/cấp quyền.

Theo một số phương án, nút mạng được phép hoạt động như khối chức năng quản lý phiên.

Theo một số phương án, nút mạng truyền yêu cầu xác thực/cấp quyền đến thực thể bên thứ ba qua NEF.

Theo một số phương án, nút mạng thu phản hồi xác thực/cấp quyền từ thực thể bên thứ ba qua NEF.

Phương pháp thiết lập phiên PDU được thực hiện bởi thực thể mạng thực hiện trên bộ phận xử lý của nút mạng của mạng truyền thông, bao gồm thực thể mạng thực hiện các bước:

thu từ UE yêu cầu phiên;

nếu yêu cầu phiên không bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, phát hiện lưu lượng ứng dụng liên quan đến yêu cầu phiên và truyền thông báo đến thực thể mặt phẳng điều khiển chỉ báo việc phát hiện lưu lượng ứng dụng và yêu cầu lựa chọn lại việc chỉnh hướng lưu lượng ứng dụng; và

nếu yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, truyền đến thực thể mặt phẳng điều khiển thông báo mà phiên PDU được dự định dùng cho lưu lượng ứng dụng được kết hợp với ký hiệu nhận dạng ứng dụng.

Theo một số phương án, thực thể mạng bao gồm khối chức năng quản lý phiên.

Theo một số phương án, nếu yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, phương pháp còn bao gồm bước:

truyền yêu cầu xác thực/cấp quyền đến thực thể bên thứ ba qua NEF.

Theo một số phương án, nếu yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, phương pháp còn bao gồm bước: thu phản hồi xác thực/cấp quyền từ thực thể bên thứ ba qua NEF.

Nút mạng hoạt động để thiết lập phiên PDU trên mạng truyền thông, nút mạng bao gồm:

bộ xử lý hoạt động để cho phép nút mạng:

thu từ UE yêu cầu phiên;

nếu yêu cầu phiên không bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, nút mạng hoạt động để phát hiện lưu lượng ứng dụng liên quan đến yêu cầu phiên

và truyền thông báo đến thực thể mặt phẳng điều khiển chỉ báo việc phát hiện lưu lượng ứng dụng và yêu cầu lựa chọn lại việc chỉnh hướng lưu lượng ứng dụng; và

nếu yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, nút mạng hoạt động để truyền đến thực thể mặt phẳng điều khiển thông báo mà phiên PDU được dự định dùng cho lưu lượng ứng dụng được kết hợp với ký hiệu nhận dạng ứng dụng.

Theo một số phương án, nút mạng được phép hoạt động như khối chức năng quản lý phiên.

Theo một số phương án, nếu yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, nút mạng còn hoạt động để truyền yêu cầu xác thực/cấp quyền đến thực thể bên thứ ba qua NEF.

Theo một số phương án, nếu yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng, nút mạng còn hoạt động để thu phản hồi xác thực/cấp quyền từ thực thể bên thứ ba qua NEF.

Phương pháp thiết lập phiên PDU được thực hiện bởi thực thể mạng thực hiện trên bộ phận xử lý của nút mạng của mạng truyền thông, bao gồm thực thể mạng thực hiện các bước:

thu từ UE yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng;

thu nhận các quy tắc PCC được kết hợp với ký hiệu nhận dạng ứng dụng; và

tạo cấu hình các chính sách xử lý lưu lượng ứng dụng dùng cho phiên PDU dựa vào các quy tắc PCC được thu nhận.

Theo một số phương án, thực thể mạng bao gồm khối chức năng quản lý phiên.

Nút mạng hoạt động để thiết lập phiên PDU trên mạng truyền thông, nút mạng bao gồm:

bộ xử lý hoạt động để cho phép nút mạng:

thu từ UE yêu cầu phiên bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng;

thu nhận các quy tắc PCC được kết hợp với ký hiệu nhận dạng ứng dụng; và

tạo cấu hình các chính sách xử lý lưu lượng ứng dụng dùng cho phiên PDU dựa vào các quy tắc PCC được thu nhận.

Theo một số phương án, nút mạng được phép hoạt động như khối chức năng quản lý phiên.

Phương pháp thiết lập phiên PDU được thực hiện bởi thực thể mạng thực hiện trên bộ phận xử lý của nút mạng của mạng truyền thông, bao gồm thực thể mạng thực hiện các bước:

thu yêu cầu xác thực/cấp quyền bên thứ ba bao gồm ký hiệu nhận dạng ứng dụng từ thực thể quản lý phiên;

lựa chọn khối chức năng ứng dụng (AF) dựa vào yêu cầu xác thực/cấp quyền bên thứ ba; và

truyền đến AF yêu cầu xác thực/cấp quyền bên thứ ba được lựa chọn.

Theo một số phương án, thực thể mạng bao gồm khối chức năng tiếp xúc mạng (NEF).

Theo một số phương án, thực thể quản lý phiên bao gồm khối chức năng quản lý phiên (SMF).

Theo một số phương án, phương pháp còn bao gồm bước:

thu phản hồi xác thực/cấp quyền từ AF được lựa chọn.

Theo một số phương án, phương pháp còn bao gồm bước:

truyền phản hồi xác thực/cấp quyền đến thực thể quản lý phiên.

Theo một số phương án, AF nằm ngoài thực thể quản lý phiên, và không thể hoạt động để truyền thông trực tiếp với thực thể quản lý phiên.

Theo một số phương án, thực thể mạng và thực thể quản lý phiên là các khối chức năng mạng lõi, và trong đó AF được lựa chọn nằm ngoài mạng lõi.

Cần hiểu rằng một hoặc nhiều bước trong số các phương pháp theo phương án được đề xuất ở đây có thể được thực hiện bởi các bộ phận hoặc môđun tương ứng. Ví dụ, tín hiệu có thể được truyền bởi bộ phận truyền hoặc môđun truyền. Tín hiệu có thể được thu bởi bộ phận thu hoặc môđun thu. Tín hiệu có thể được xử lý bởi bộ phận xử lý hoặc môđun xử lý. Các bước khác có thể được thực hiện bởi các môđun hoặc các thành phần chức năng dành riêng cho các bước này. Các bộ phận/môđun tương ứng có thể được thực hiện là phần cứng dành riêng, phần mềm được thực hiện trên nền tảng phần cứng được bao gồm trong số phần cứng mục đích chung, sự kết hợp của chúng. Ví dụ, một hoặc nhiều trong số các bộ phận/các môđun có thể được thực hiện như mạch tích hợp, chẳng hạn như các mảng công lập trình được dạng trường (các FPGA) hoặc các mạch tích hợp ứng dụng dành riêng (các ASIC). Cần hiểu rằng các môđun là phần mềm, chúng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được truy xuất bởi bộ xử lý, toàn bộ hoặc một phần khi cần thiết, riêng biệt hoặc cùng với việc xử lý, trong một hoặc nhiều trường hợp theo yêu cầu. Chính các môđun có thể bao gồm các lệnh dùng cho các việc triển khai hoặc khởi tạo hơn nữa.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào các đặc điểm cụ thể và các phương án của nó, rõ ràng là các cải biến và các sự kết hợp khác nhau có thể được thực hiện mà không chệch khỏi sáng chế. Phần mô tả và các hình vẽ, do đó, đơn giản được coi là phần minh họa của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và được dự định để bao gồm bất kỳ và tất cả các cải biến, các sửa đổi, các sự kết hợp hoặc tương đương nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp quản lý thông báo được đăng ký, phương pháp này bao gồm:

thu nhận, bởi chức năng quản lý phiên (SMF - session management function), thông tin được kết hợp với sự đăng ký thông báo lựa chọn hoặc lựa chọn lại mặt phẳng người dùng (UP - user plane) từ chức năng ứng dụng (AF - application function); và

theo thông tin này, gửi, bởi SMF, thông báo về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP tới AF, thông báo này bao gồm loại thông báo mà chỉ báo rằng thông báo được gửi trước hoặc sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin từ AF chỉ báo loại thông báo.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông báo bao gồm vị trí ứng dụng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3,

trong đó việc đăng ký thông báo lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP được chỉ báo bởi yêu cầu từ AF, yêu cầu này chỉ báo rằng việc thông báo được yêu cầu để được gửi trước khi đường truyền UP được tạo cấu hình; và

trong đó thông báo được gửi bởi SMF trước khi đường truyền UP được tạo cấu hình, loại thông báo chỉ báo rằng thông báo được gửi trước khi đường truyền UP được tạo cấu hình.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3,

trong đó việc đăng ký thông báo lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP được chỉ báo bởi yêu cầu từ AF, yêu cầu này chỉ báo rằng việc thông báo được yêu cầu để được gửi sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình; và

trong đó thông báo được gửi bởi SMF sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình, loại thông báo chỉ báo rằng thông báo được gửi sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3,

trong đó việc đăng ký thông báo lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP được chỉ báo bởi yêu cầu từ AF, yêu cầu này chỉ báo rằng việc thông báo được yêu cầu để được gửi trước và sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình; và

trong đó bước gửi thông báo bởi SMF bao gồm:

gửi, bởi SMF, thông báo thứ nhất trước khi đường truyền UP được tạo cấu hình, thông báo thứ nhất bao gồm loại thông báo thứ nhất chỉ báo rằng thông báo thứ nhất được gửi trước khi đường truyền UP được tạo cấu hình; và

gửi, bởi SMF, thông báo thứ hai sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình, thông báo thứ hai bao gồm loại thông báo thứ hai chỉ báo rằng thông báo thứ hai được gửi sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 4 đến 6, trong đó yêu cầu được gửi từ AF tới chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function - PCF) thông qua chức năng tiếp xúc mạng (NEF - network exposure function), và thông báo được gửi bởi SMF tới AF thông qua NEF.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7, trong đó thông tin được thu nhận bởi SMF là chính sách từ chức năng điều khiển chính sách (PCF - policy control function), chính sách này được kết hợp với việc đăng ký thông báo lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP từ AF, và trong đó thông báo được gửi mà không bao gồm PCF.

9. Thiết bị chức năng để quản lý thông báo được đăng ký, bao gồm bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8.

10. Phương pháp quản lý thông báo được đăng ký, phương pháp này bao gồm:

đăng ký, bởi chức năng ứng dụng (AF - application function), thông báo về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại mặt phẳng người dùng (UP); và

thu, bởi AF, bản tin bao gồm loại thông báo mà chỉ báo rằng bản tin được gửi trước hoặc sau khi đường truyền UP được tạo cấu hình, trong đó bản tin được kết hợp với thông báo về việc lựa chọn hoặc lựa chọn lại UP.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc đăng ký thông báo bao gồm:

gửi yêu cầu đăng ký đối với thông báo tới chức năng điều khiển chính sách (PCF - policy control function), yêu cầu bao gồm loại thông báo, và trong đó bản tin được thu bởi AF từ chức năng quản lý phiên (SMF - session management function) mà không bao gồm PCF, bản tin này được kết hợp với chính sách dựa trên yêu cầu.

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, trong đó AF gửi yêu cầu đăng ký đối với thông báo tới PCF thông qua chức năng tiếp xúc mạng (NEF - network exposure function), và AF thu thông báo từ SMF thông qua NEF mà không bao gồm PCF.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10, 11 và 12, trong đó bản tin này bao gồm vị trí ứng dụng.

14. Thiết bị chức năng để quản lý thông báo được đăng ký, bao gồm bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 13.

15. Hệ thống bao gồm thiết bị chức năng để quản lý thông báo được đăng ký theo điểm 9 và thiết bị chức năng để quản lý thông báo được đăng ký theo điểm 14.

16. Phương tiện bất biến đọc được bởi bộ xử lý lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 và 10 đến 13.

1/40

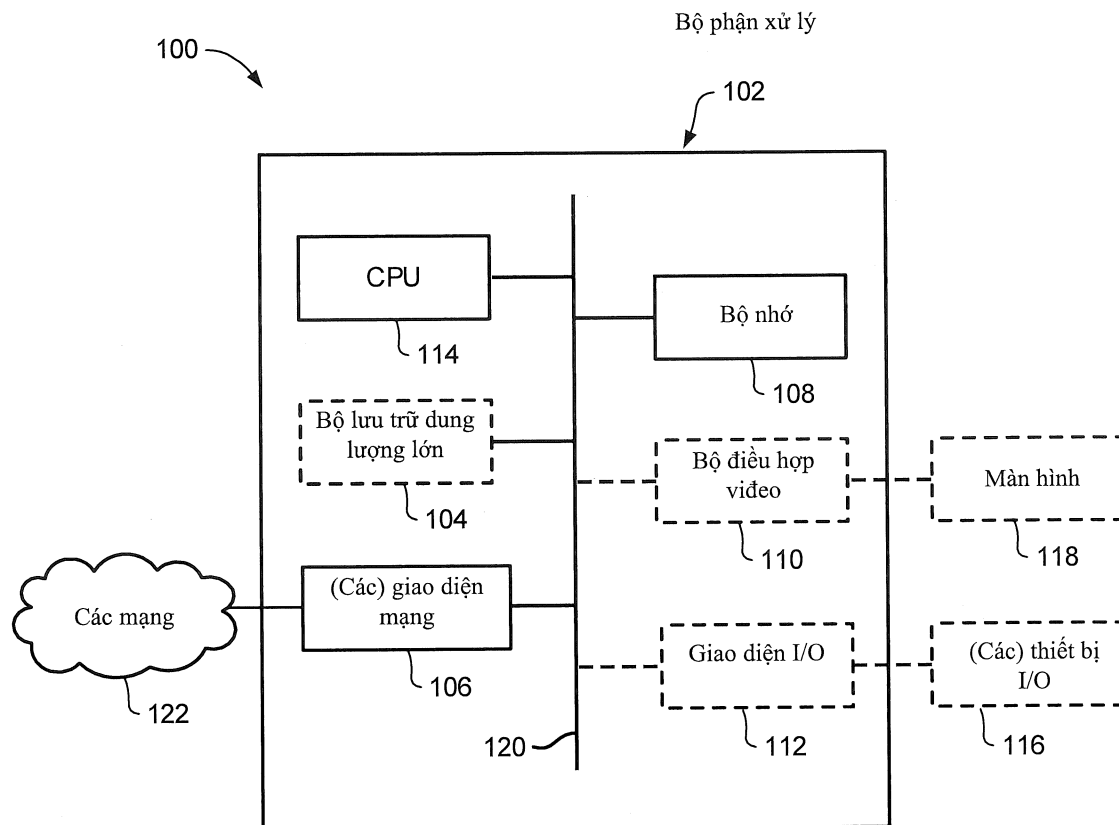


FIG. 1

2/40

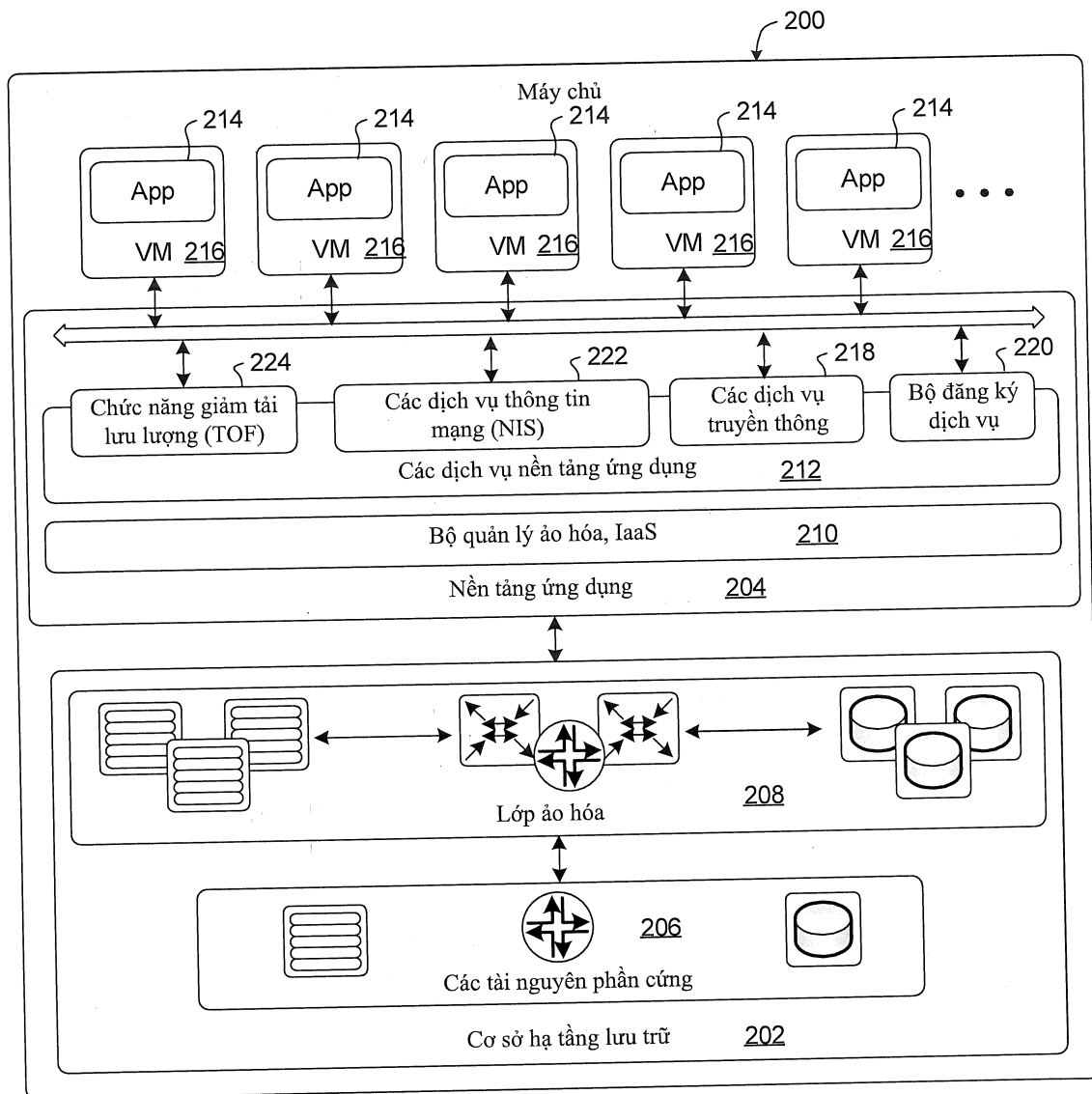


FIG. 2

3/40

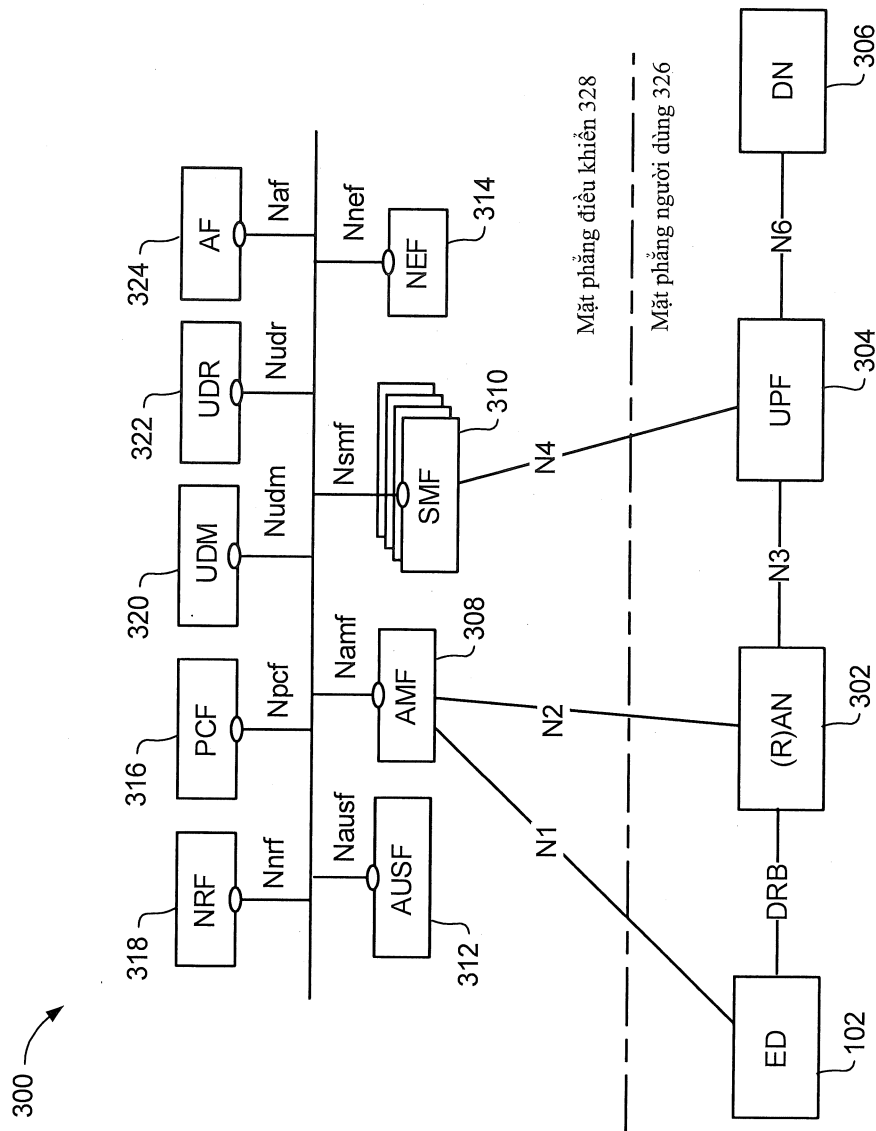


FIG. 3A

4/40

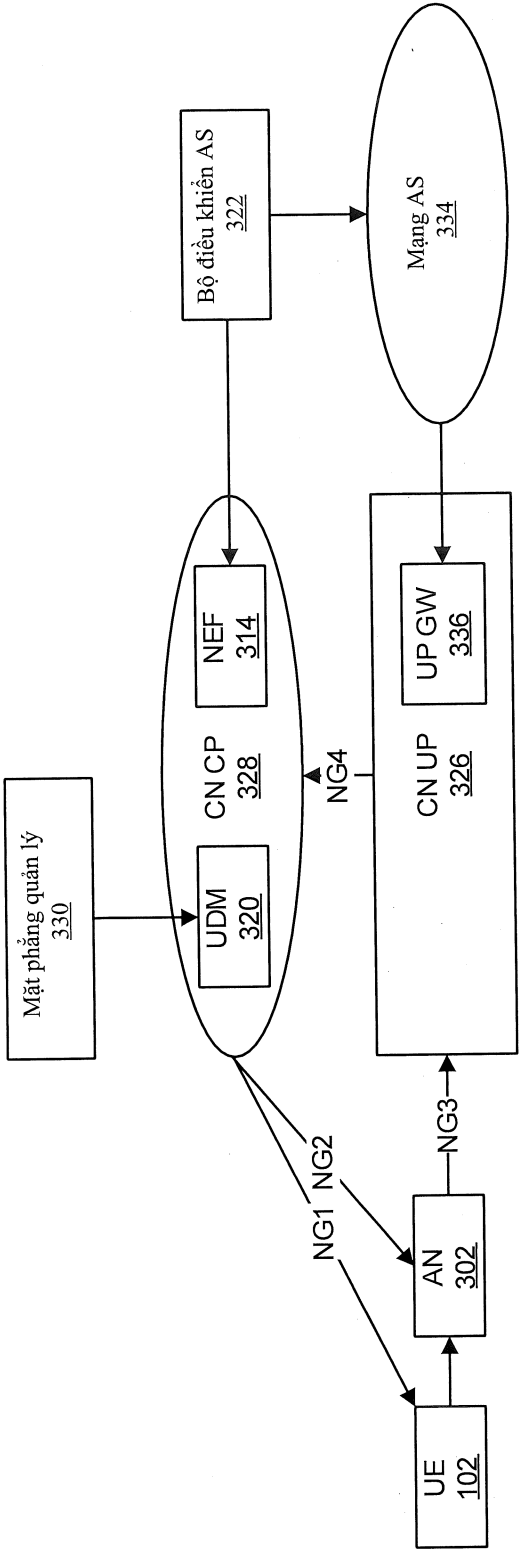
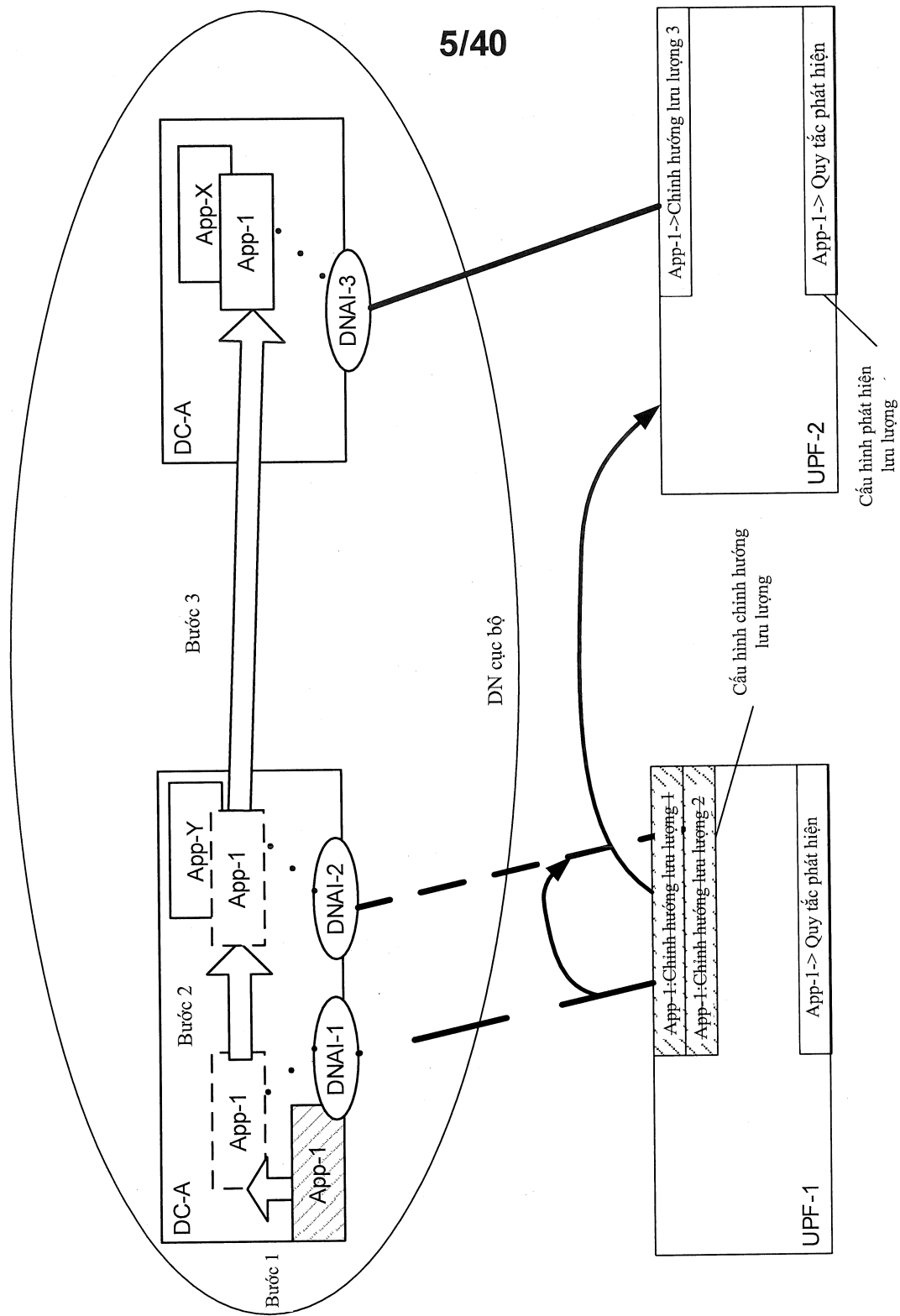


FIG. 3B



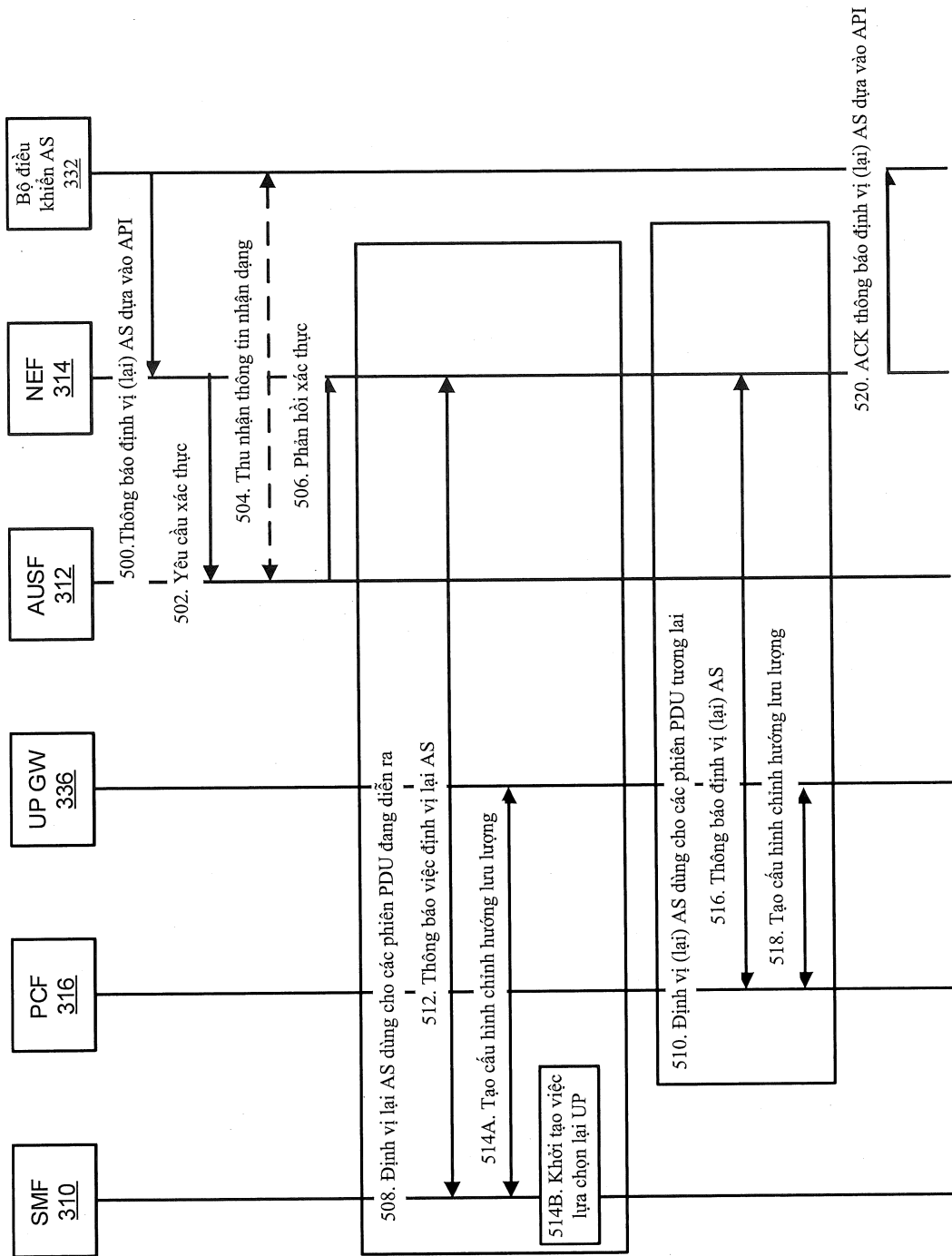


FIG. 5

7/40

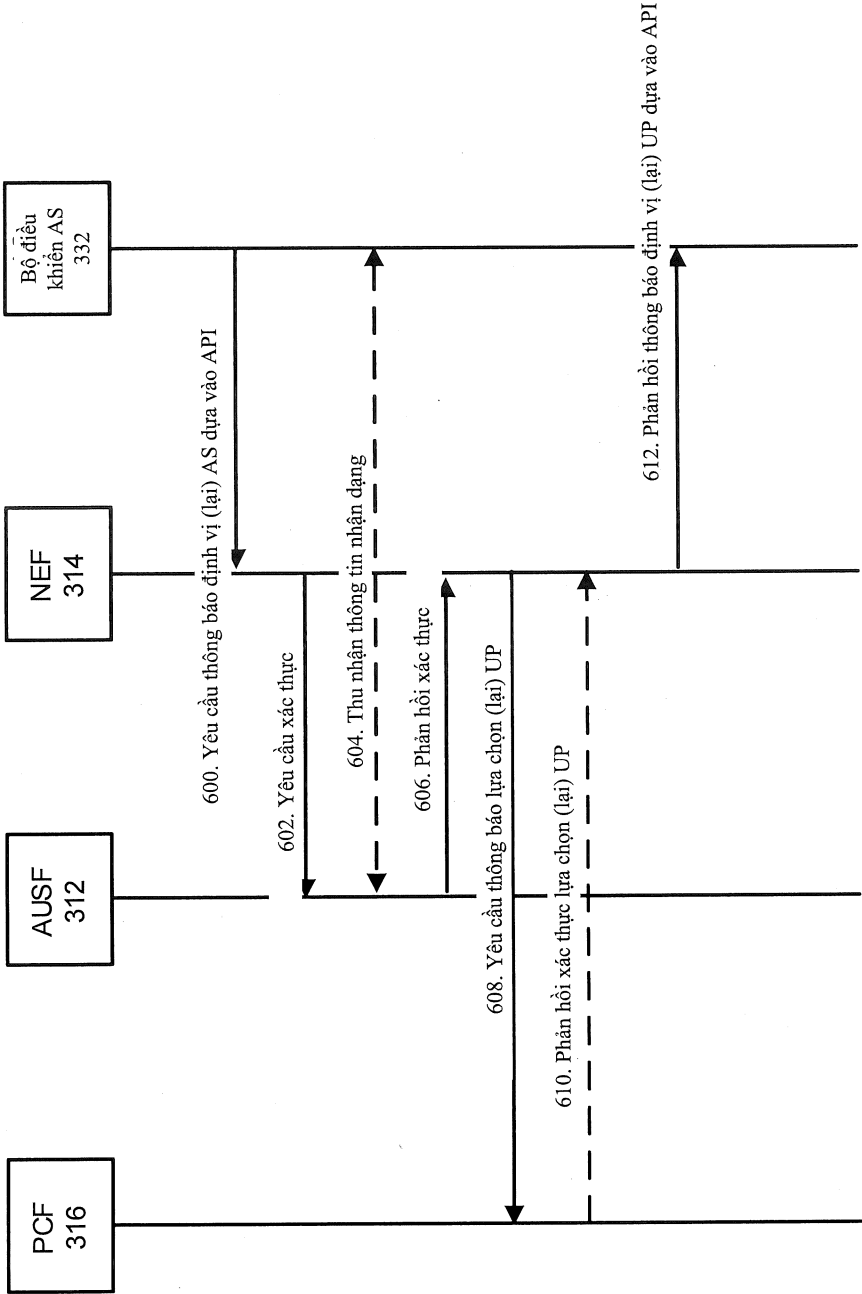


FIG. 6

8/40

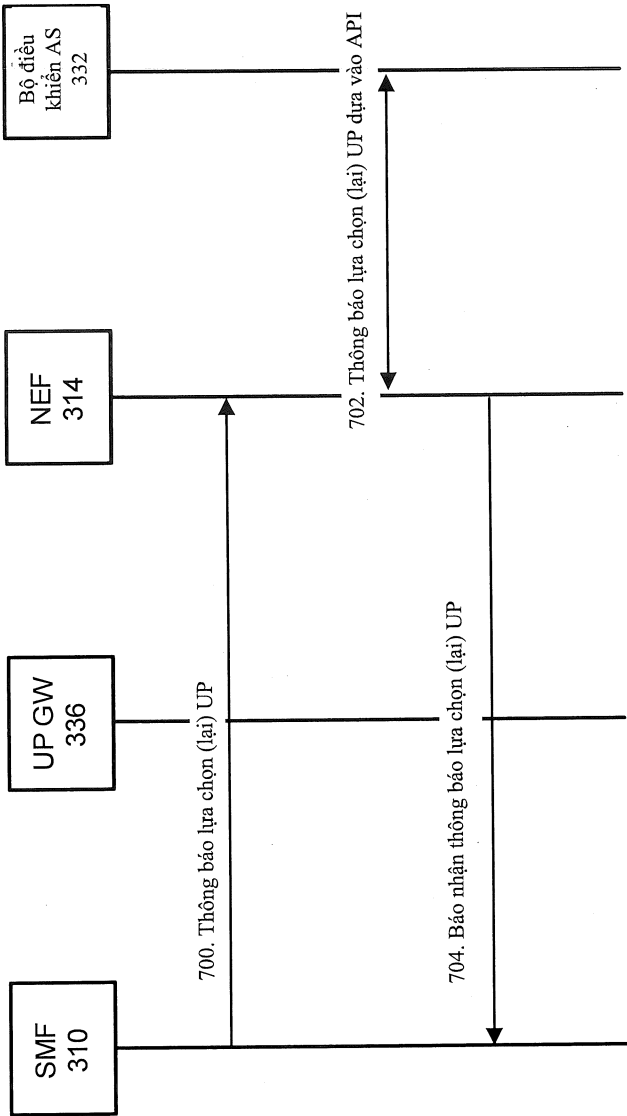


FIG. 7

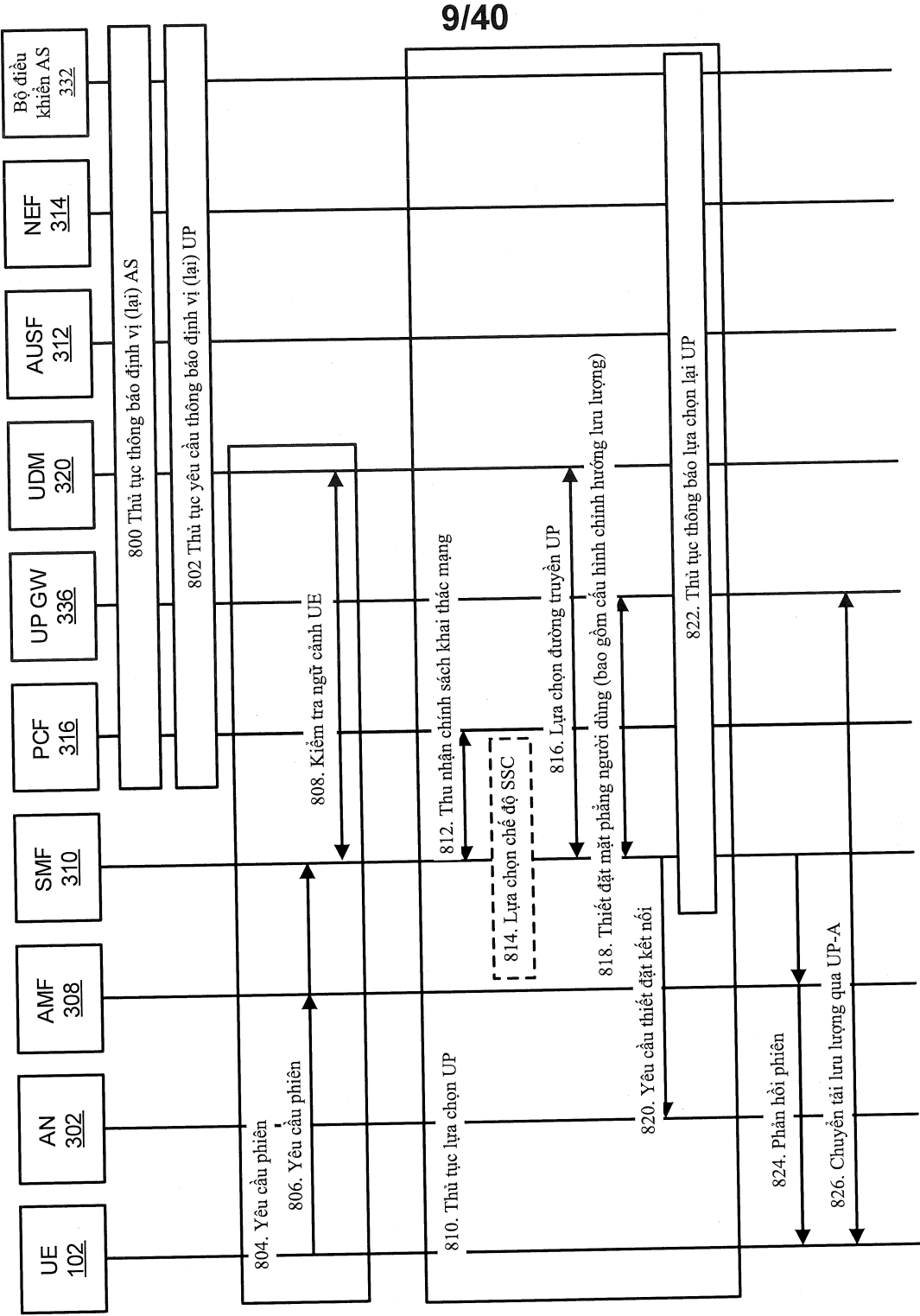


FIG. 8

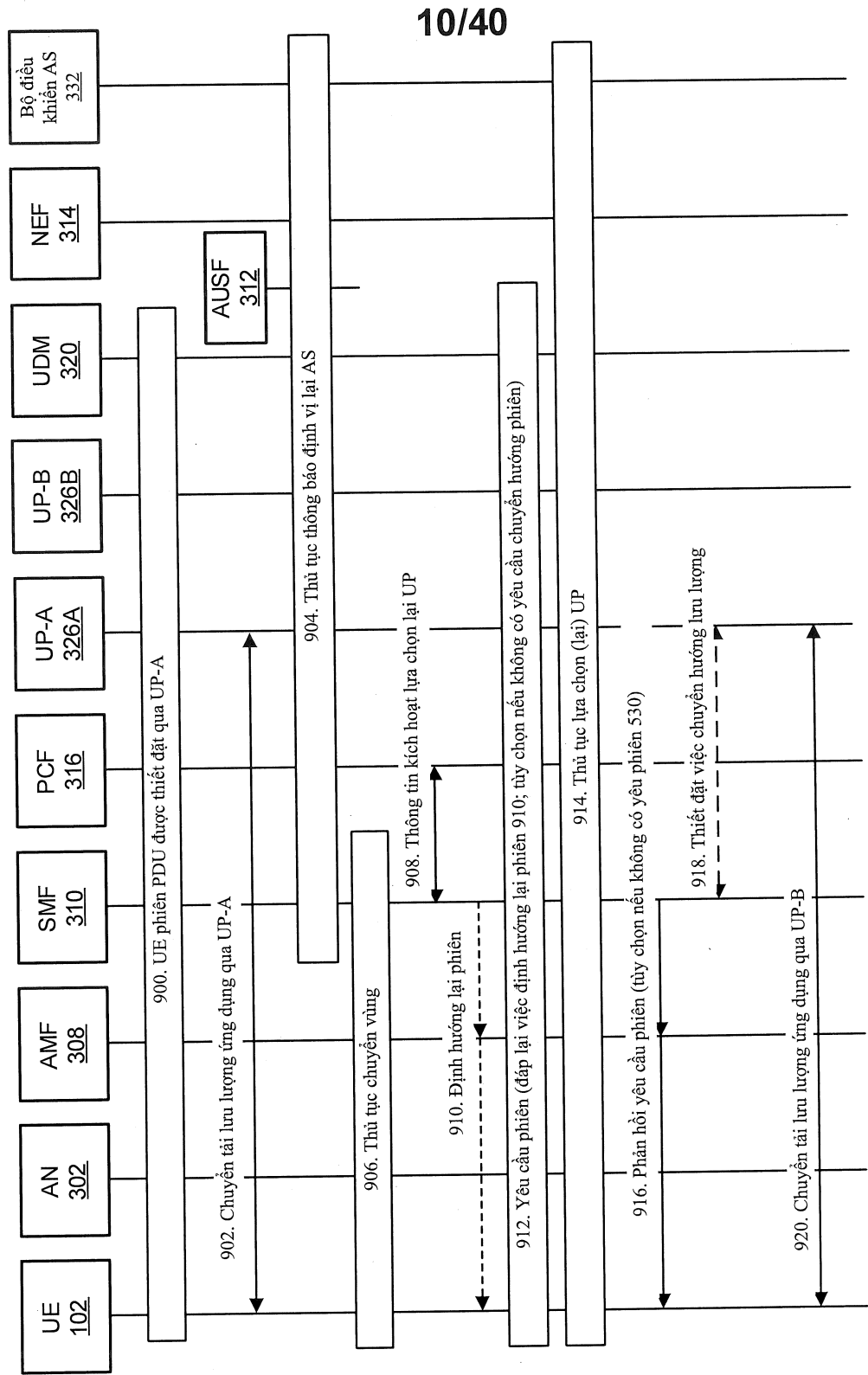


FIG. 9

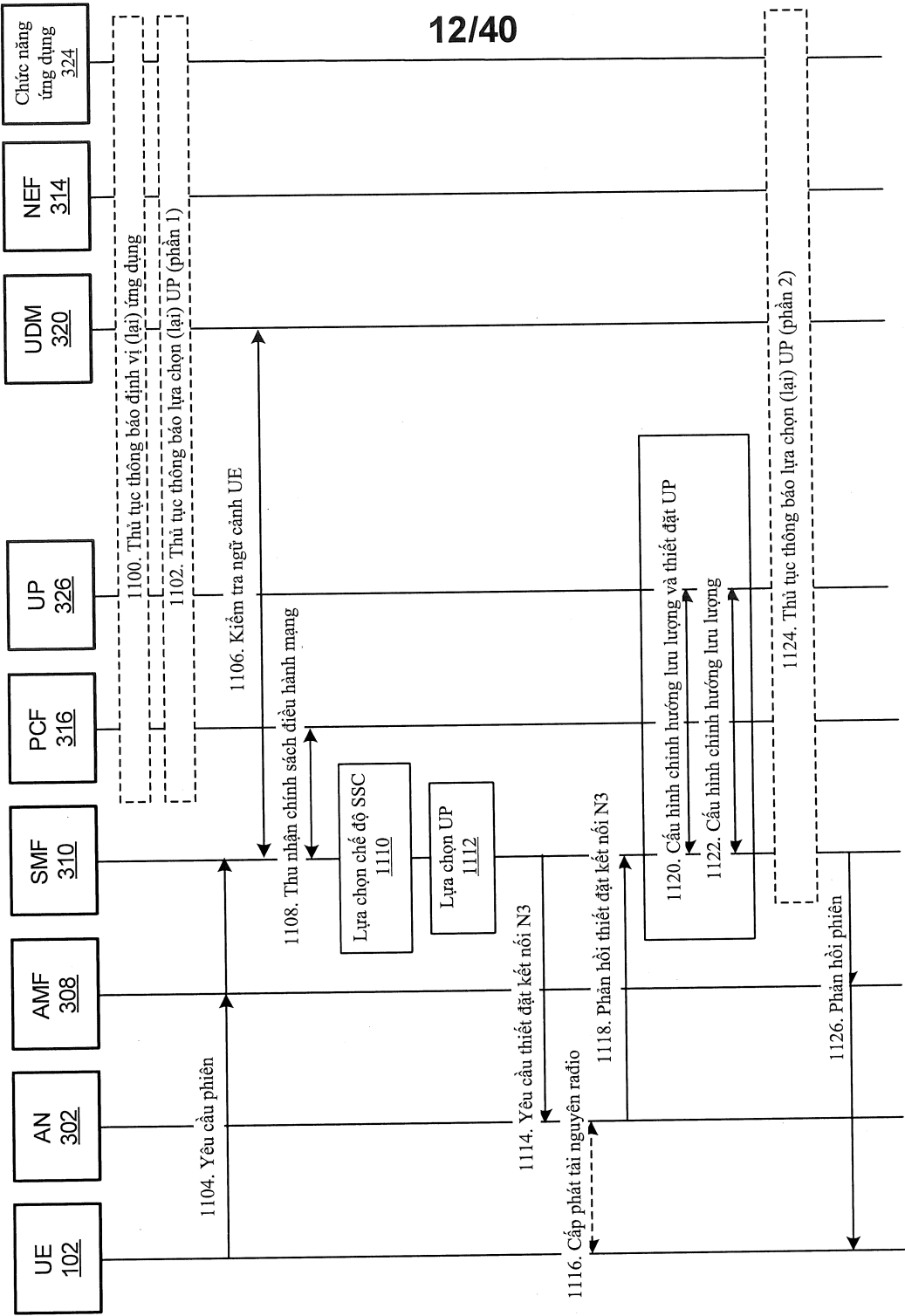


FIG. 11A

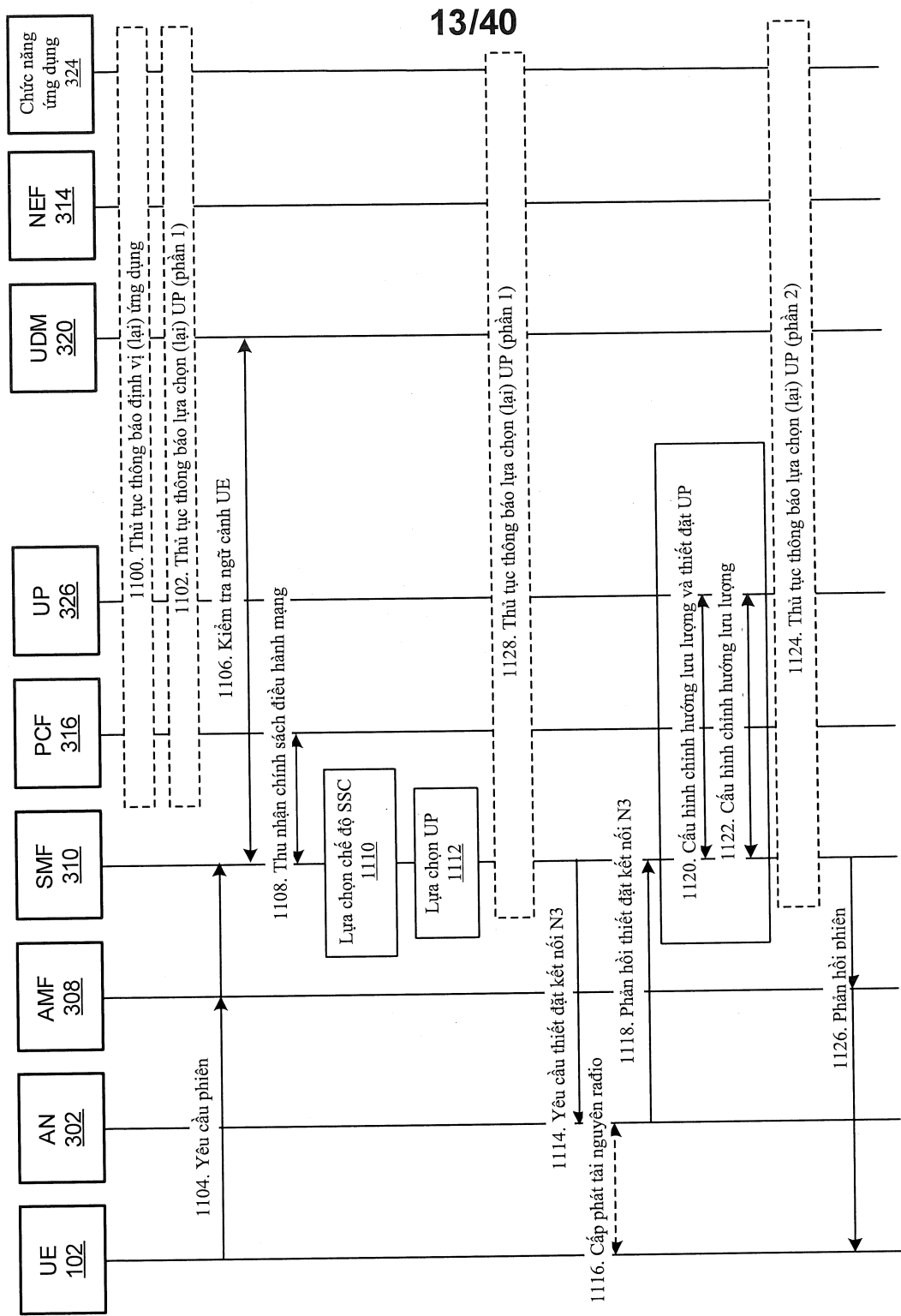


FIG. 11B

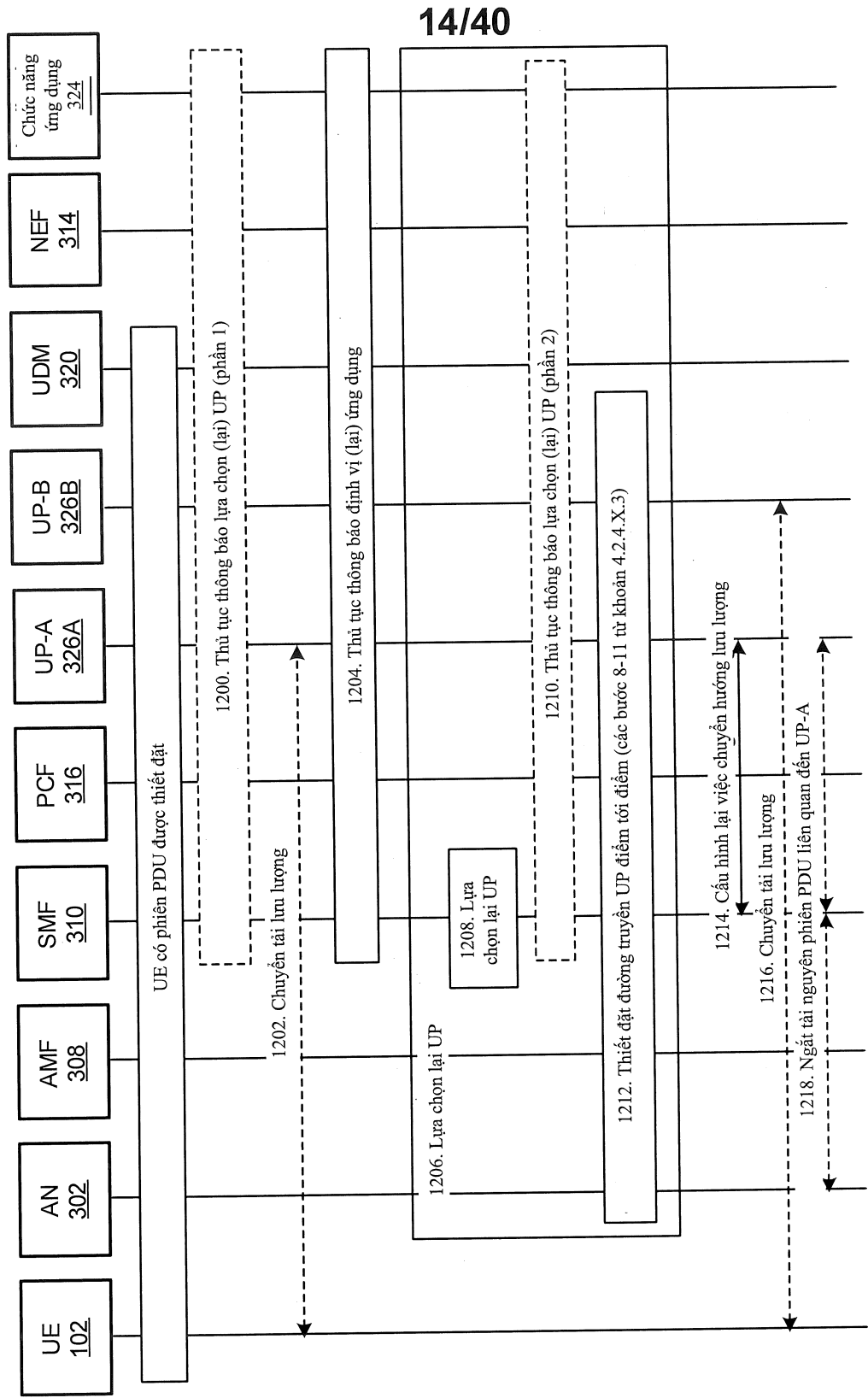


FIG. 12A

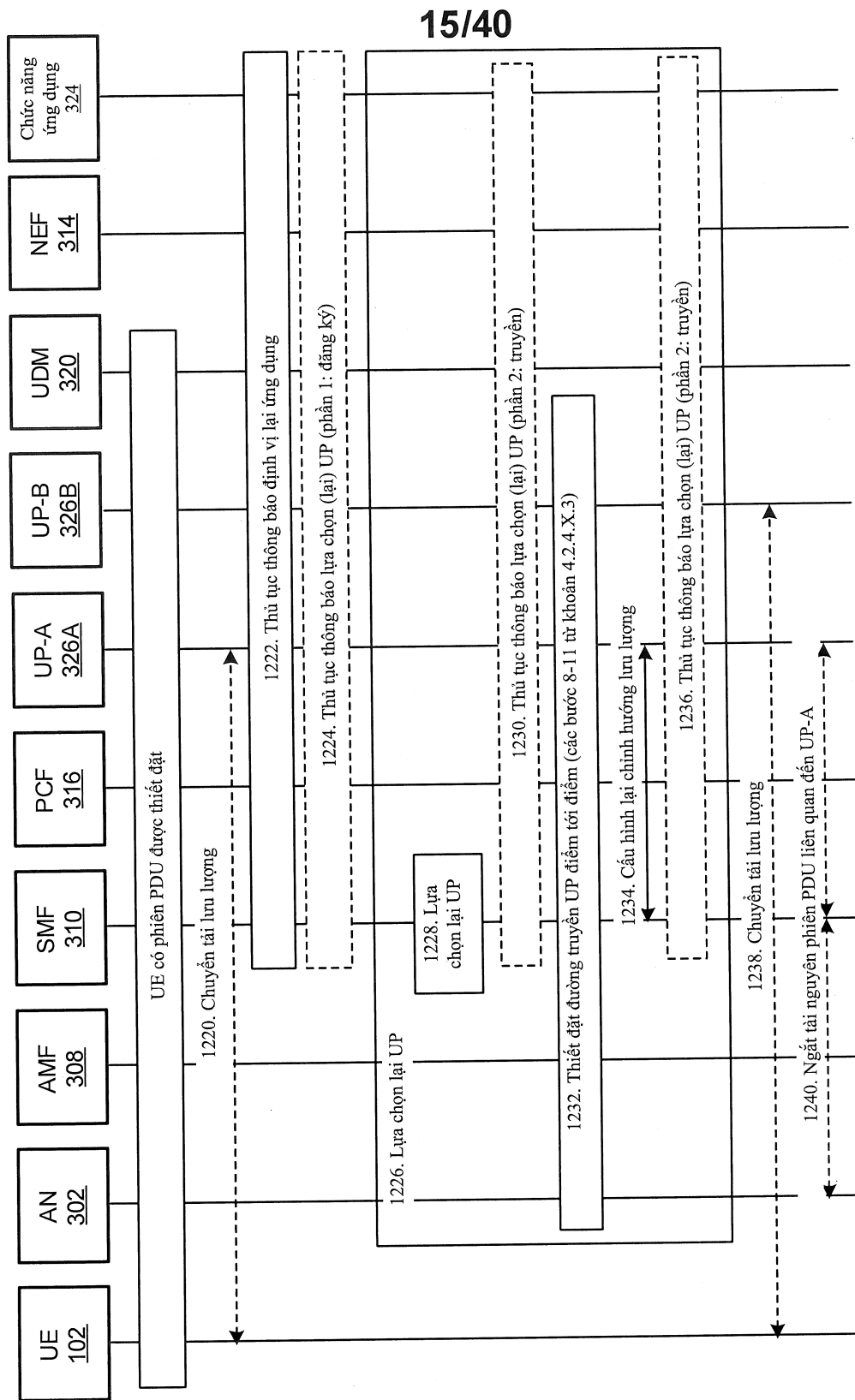


FIG. 12B

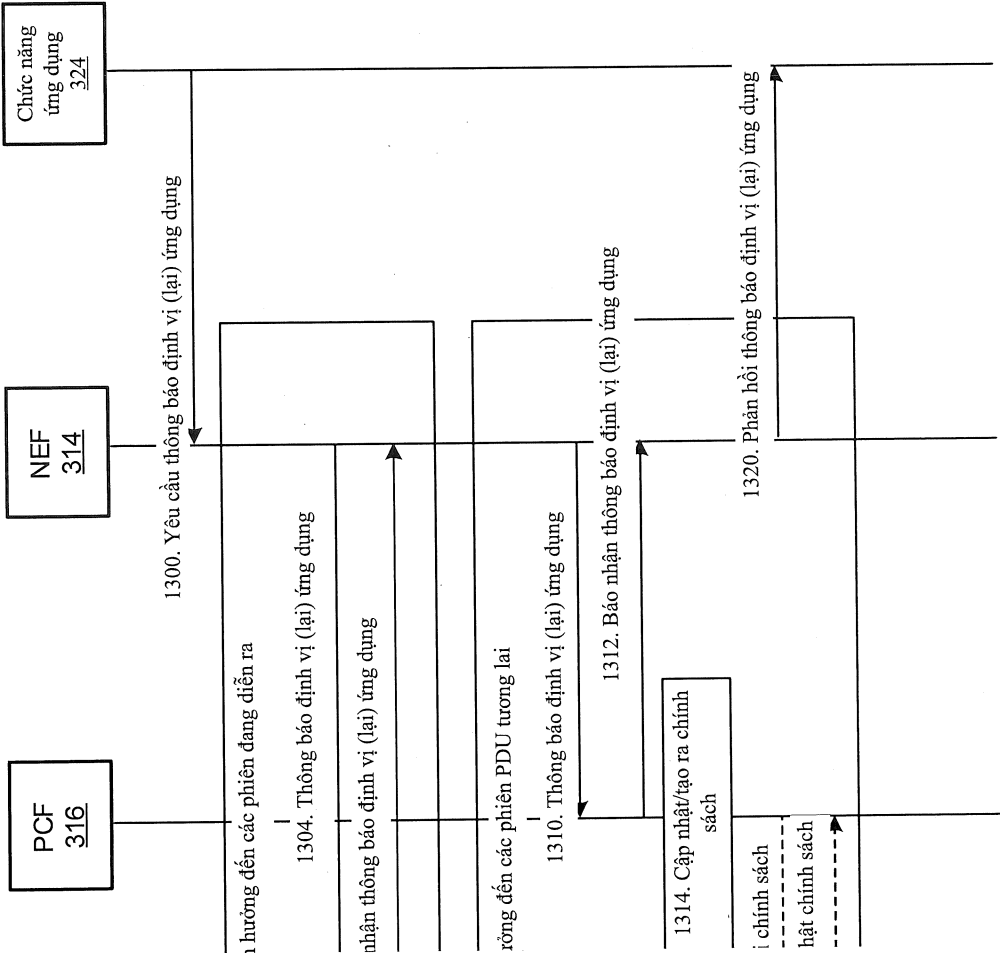


FIG. 13

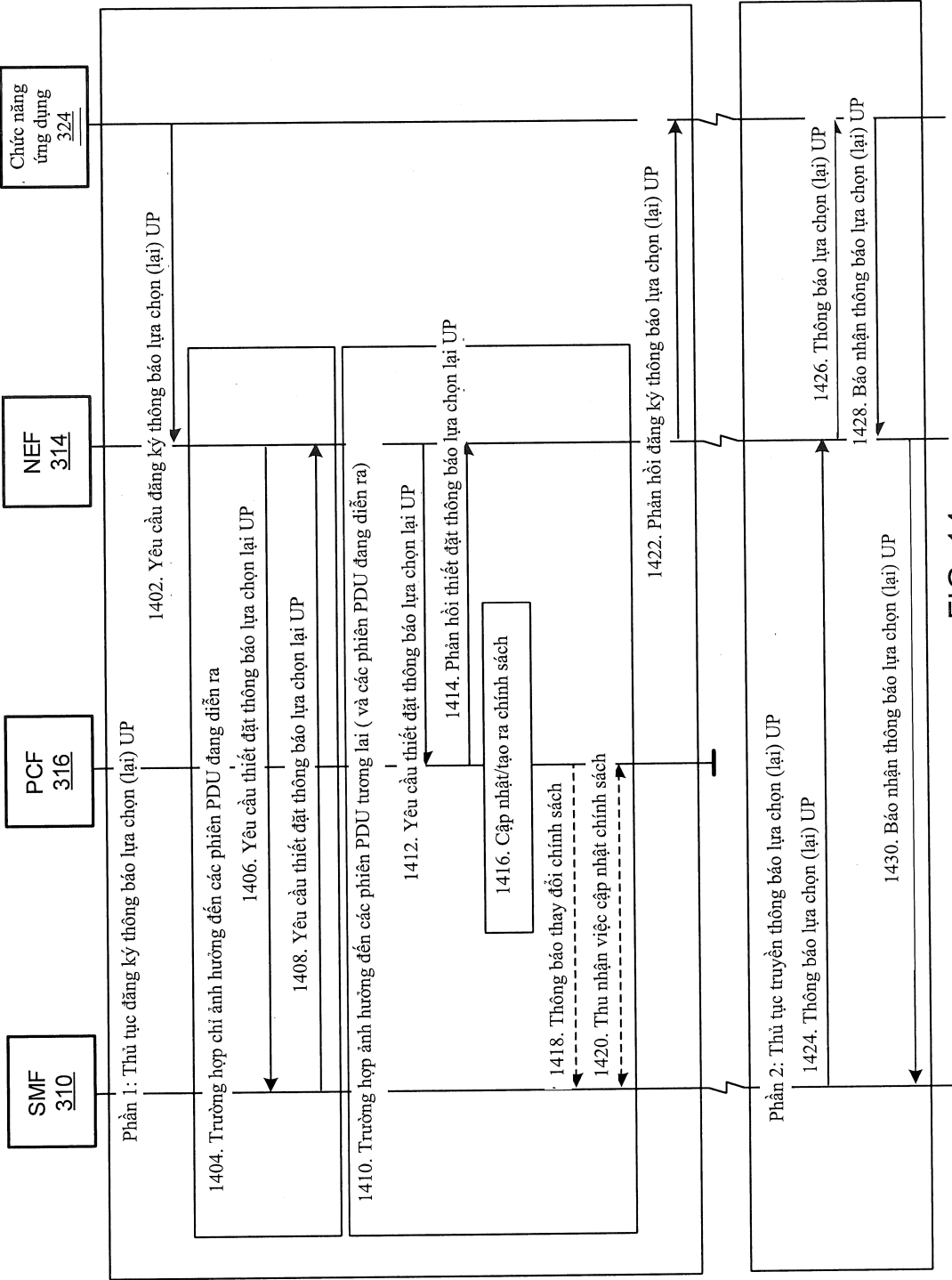


FIG. 14

18/40

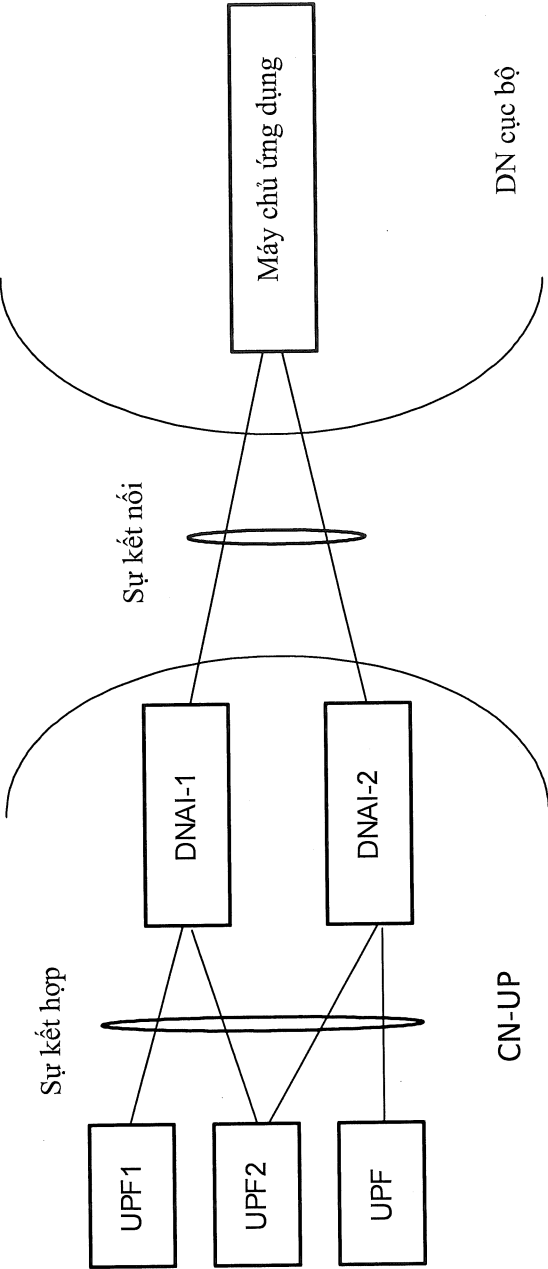


FIG. 15

19/40

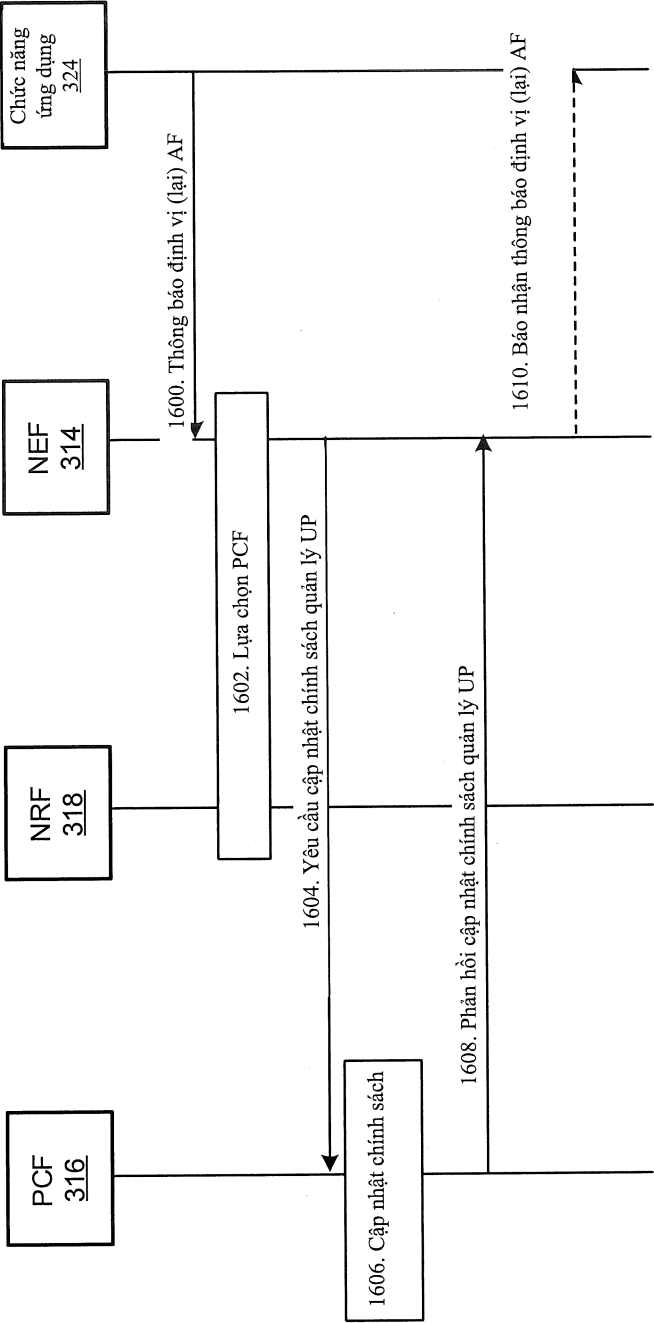


FIG. 16

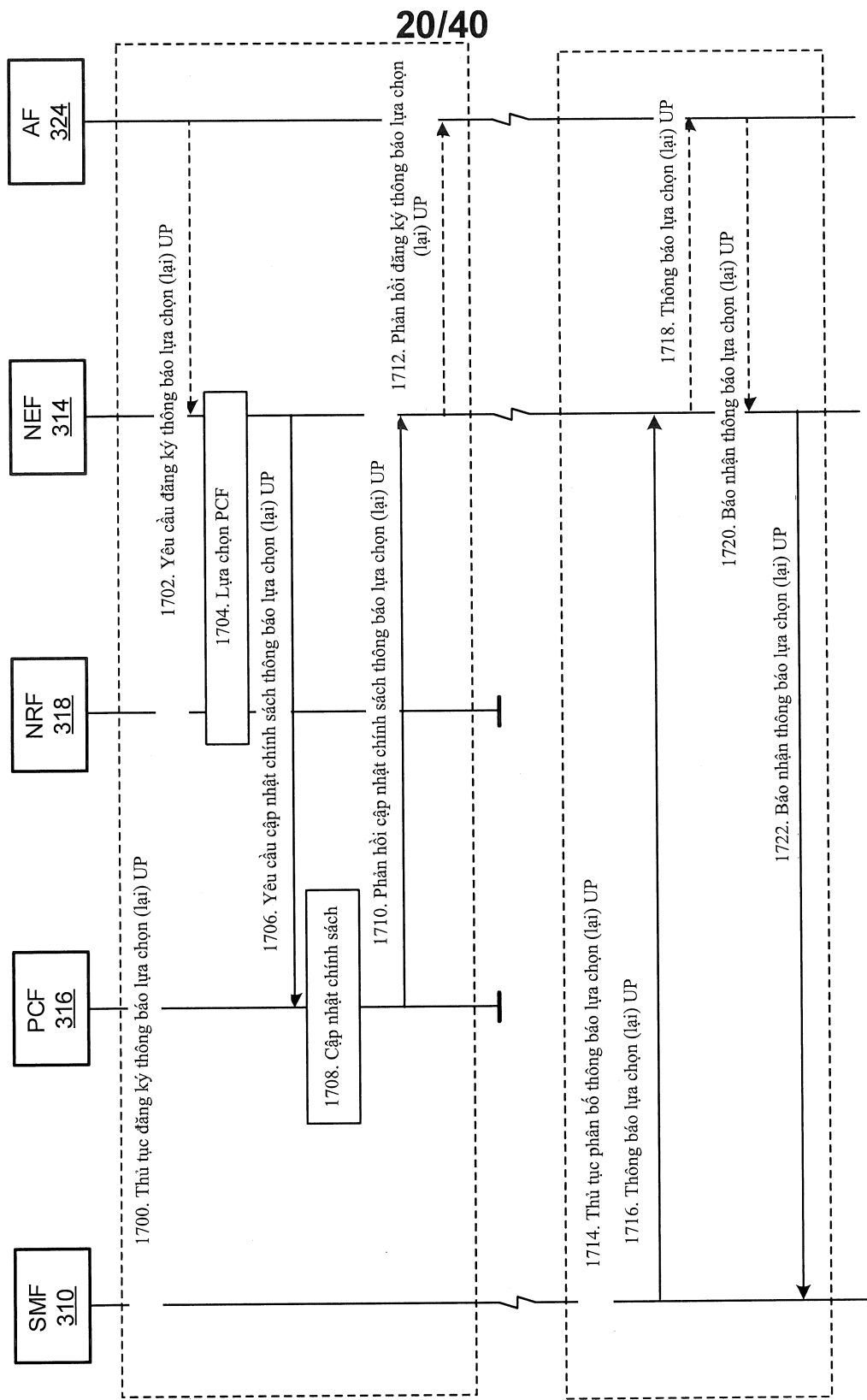


FIG. 17

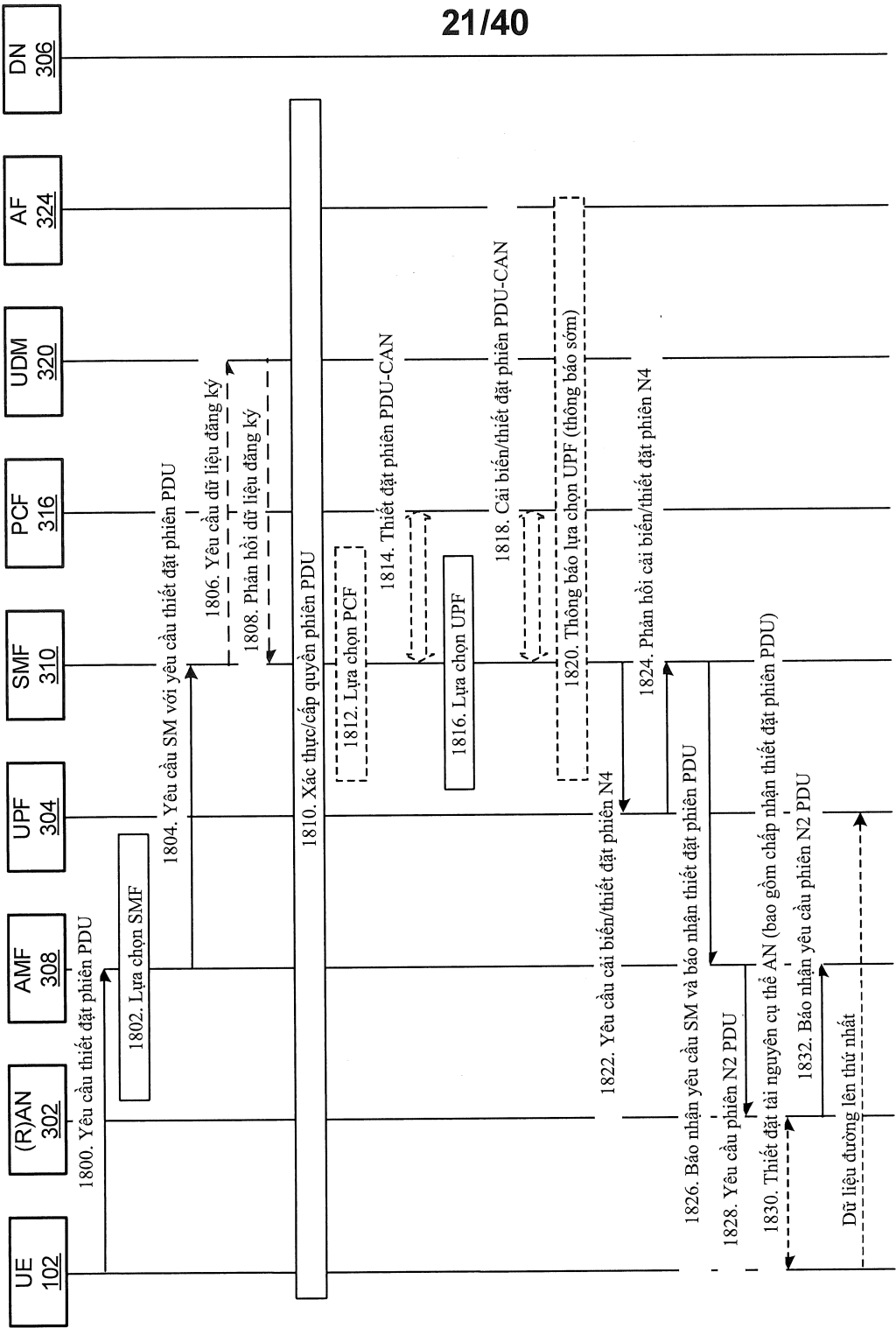


FIG. 18A

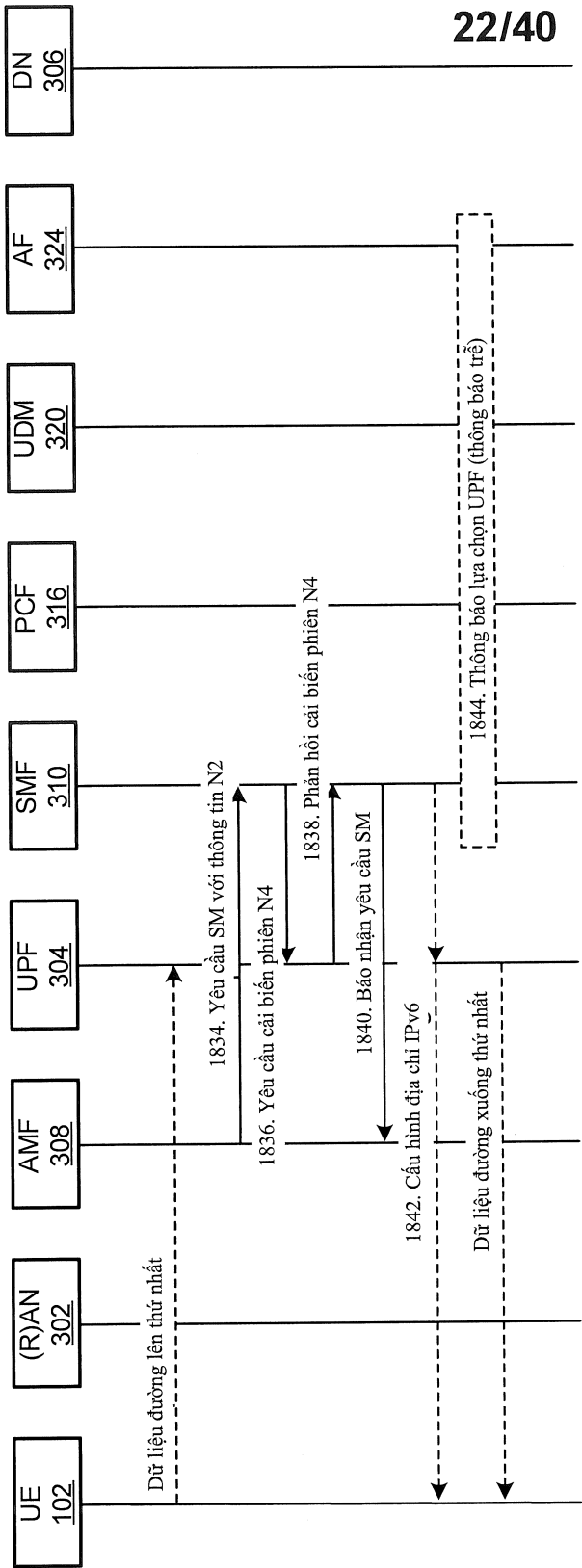


FIG. 18B

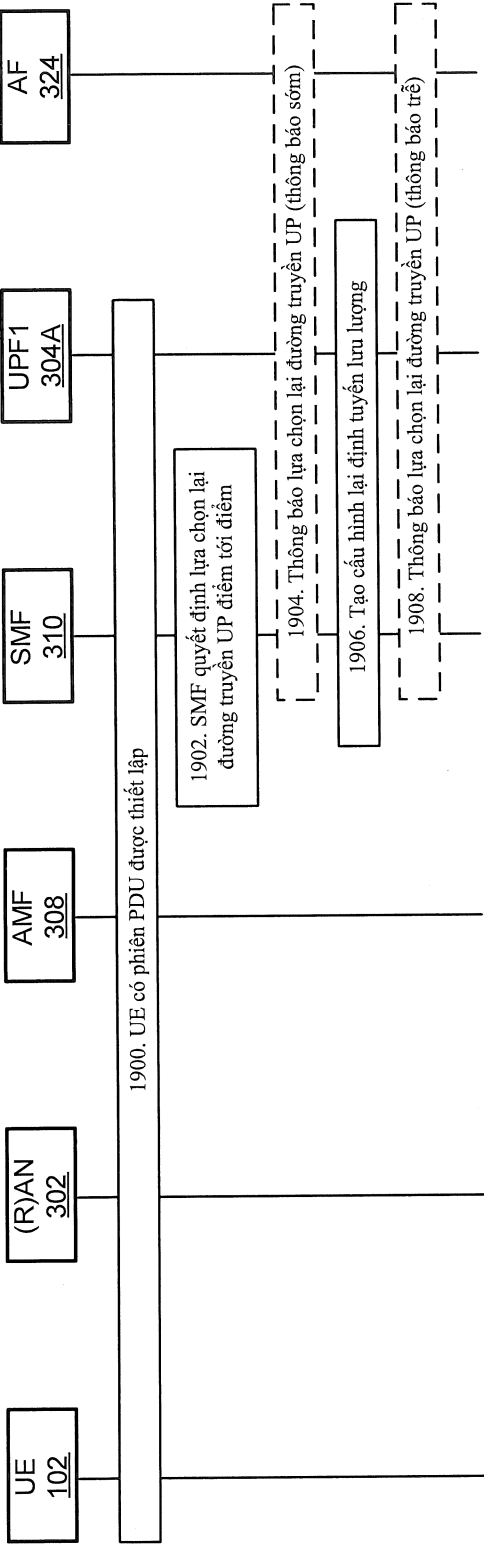


FIG. 19

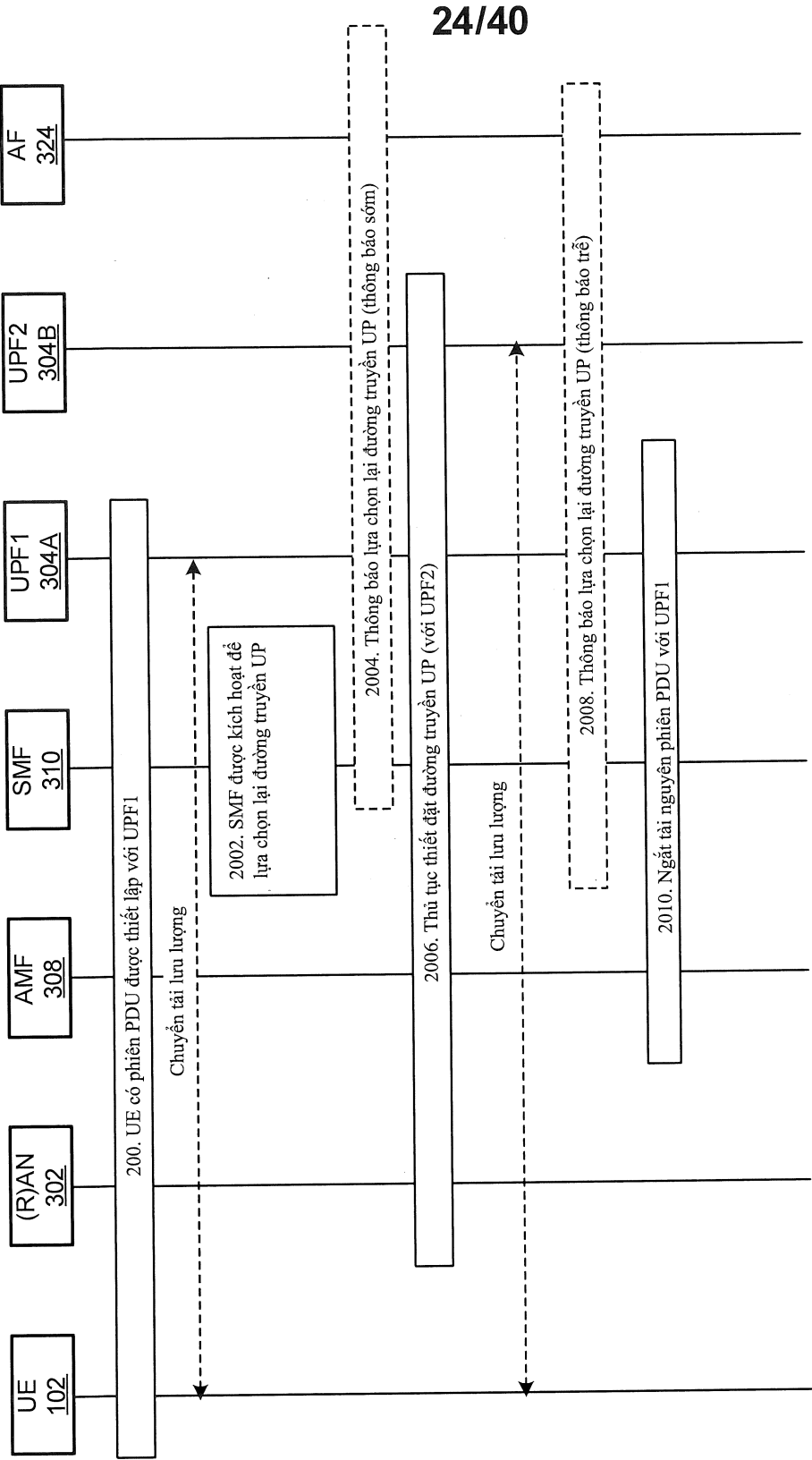


FIG. 20

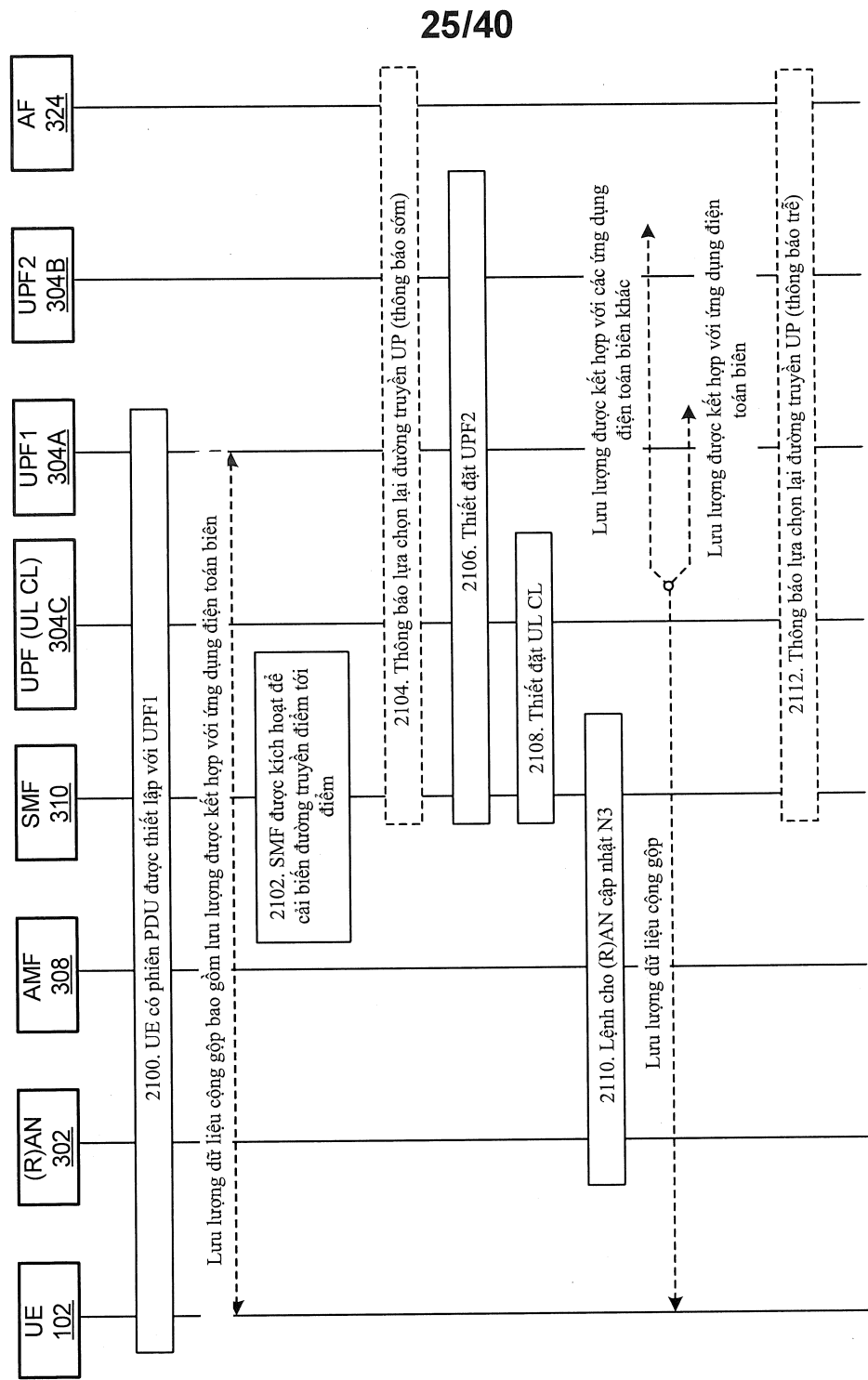


FIG. 21

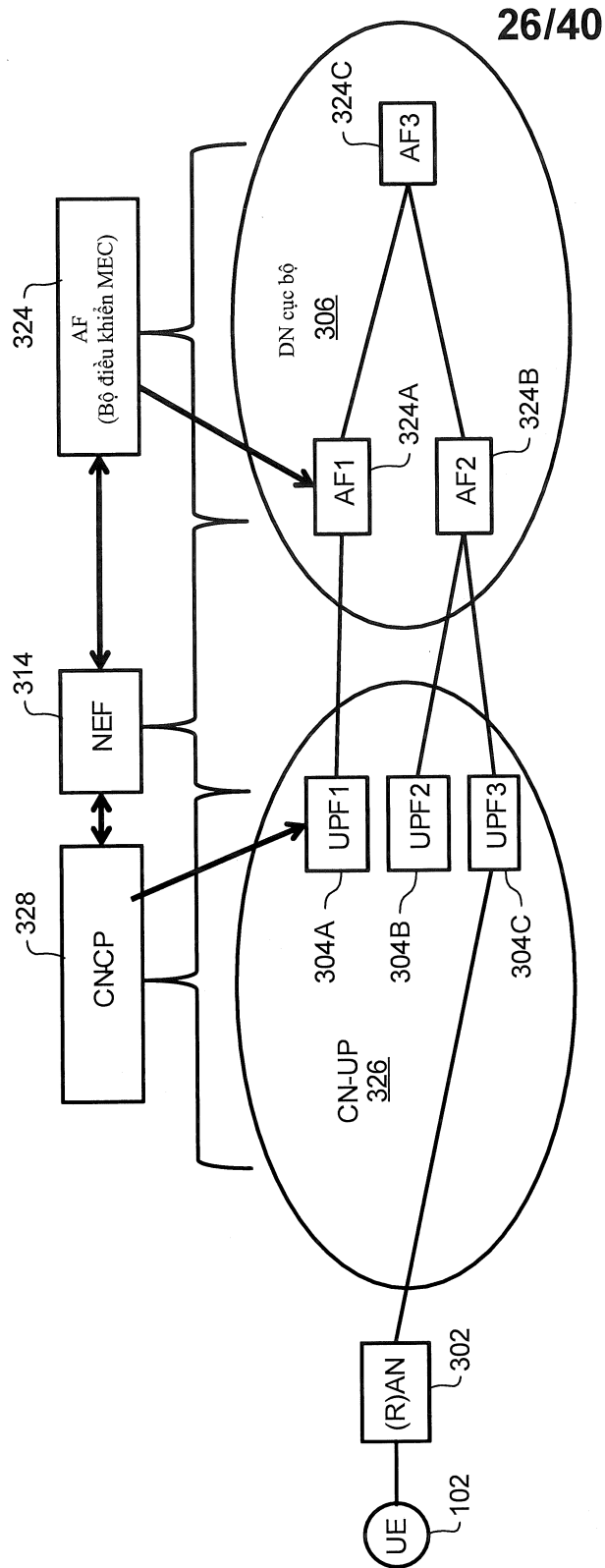


FIG. 22

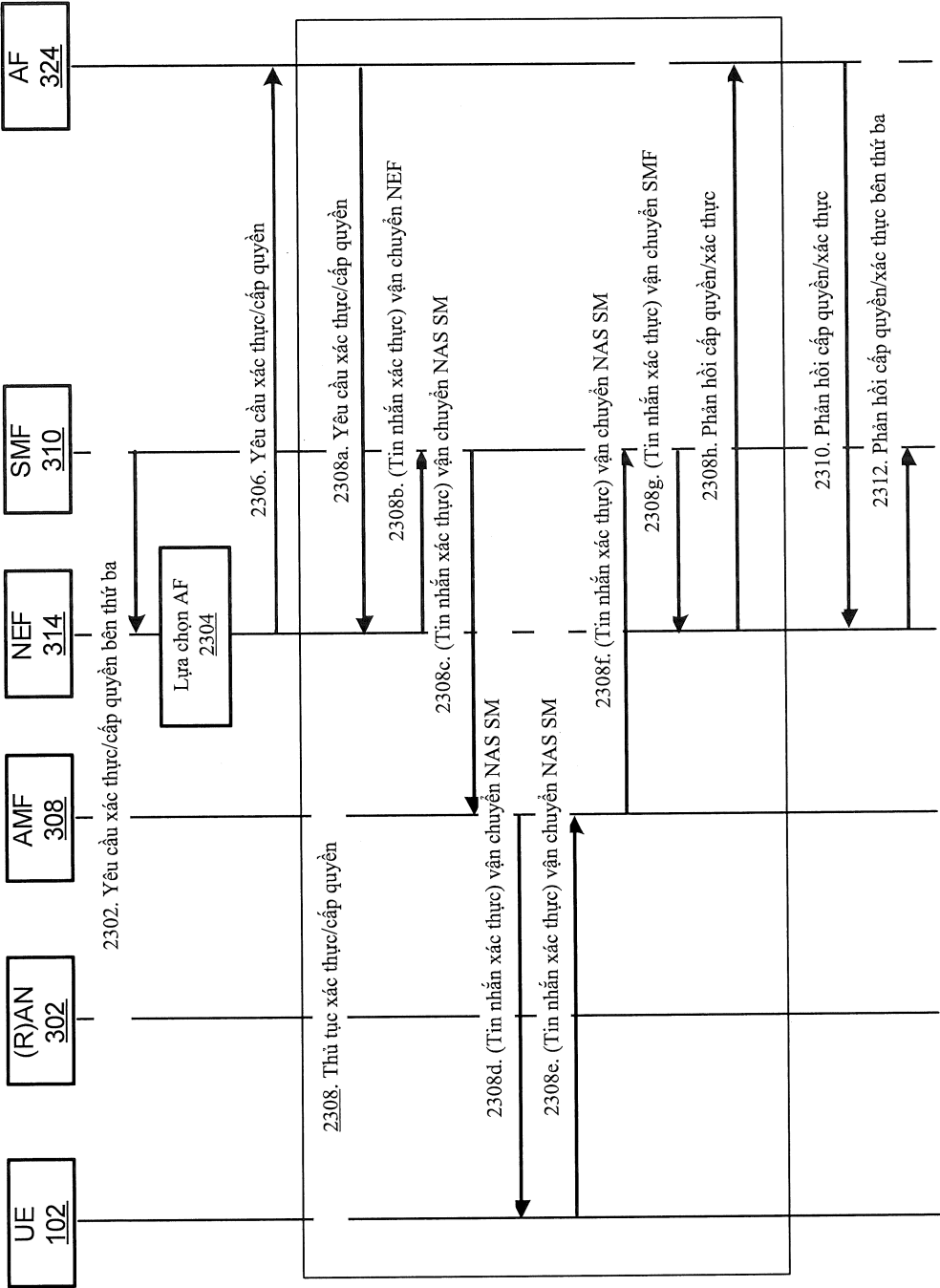


FIG. 23

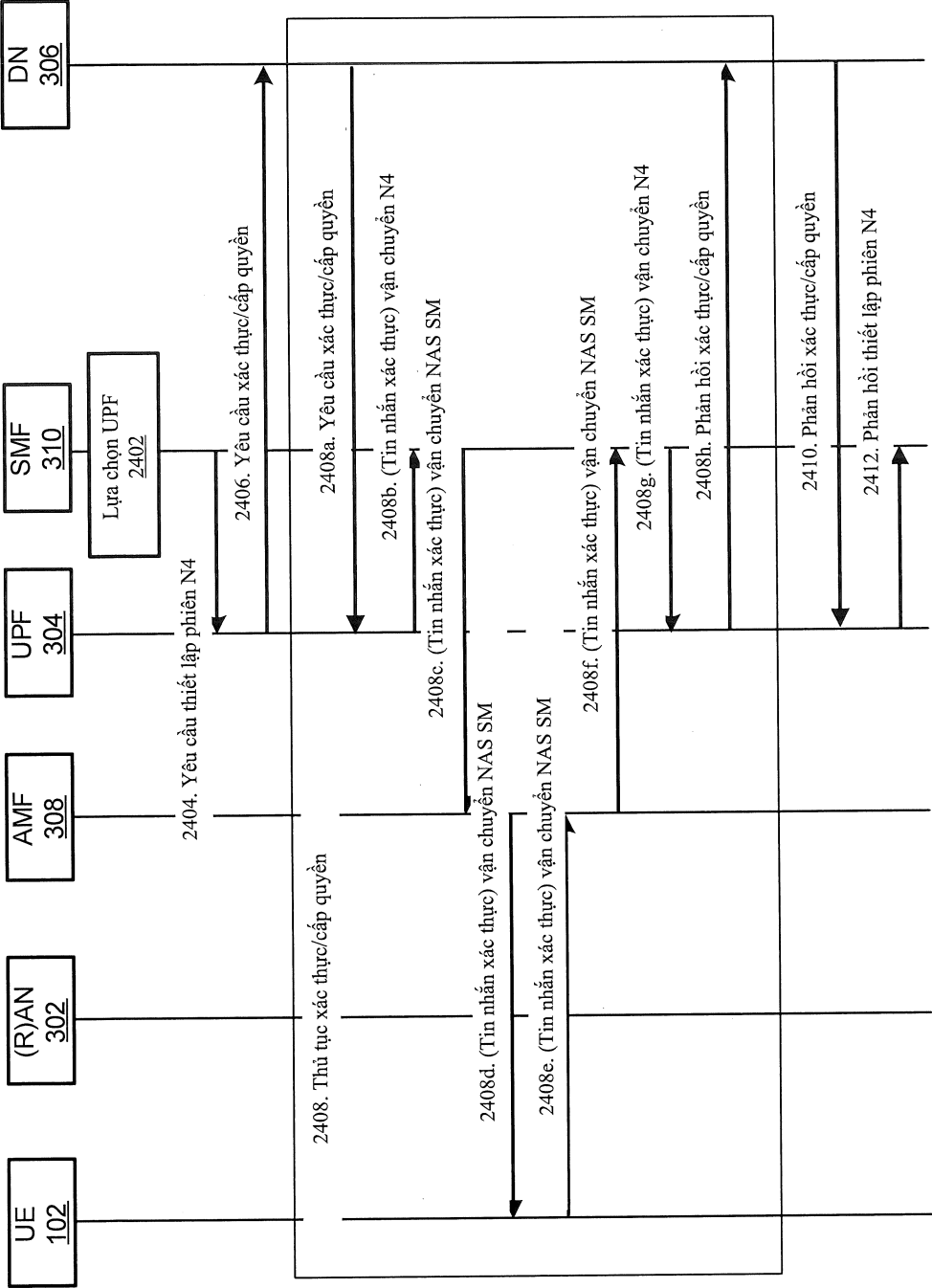


FIG. 24

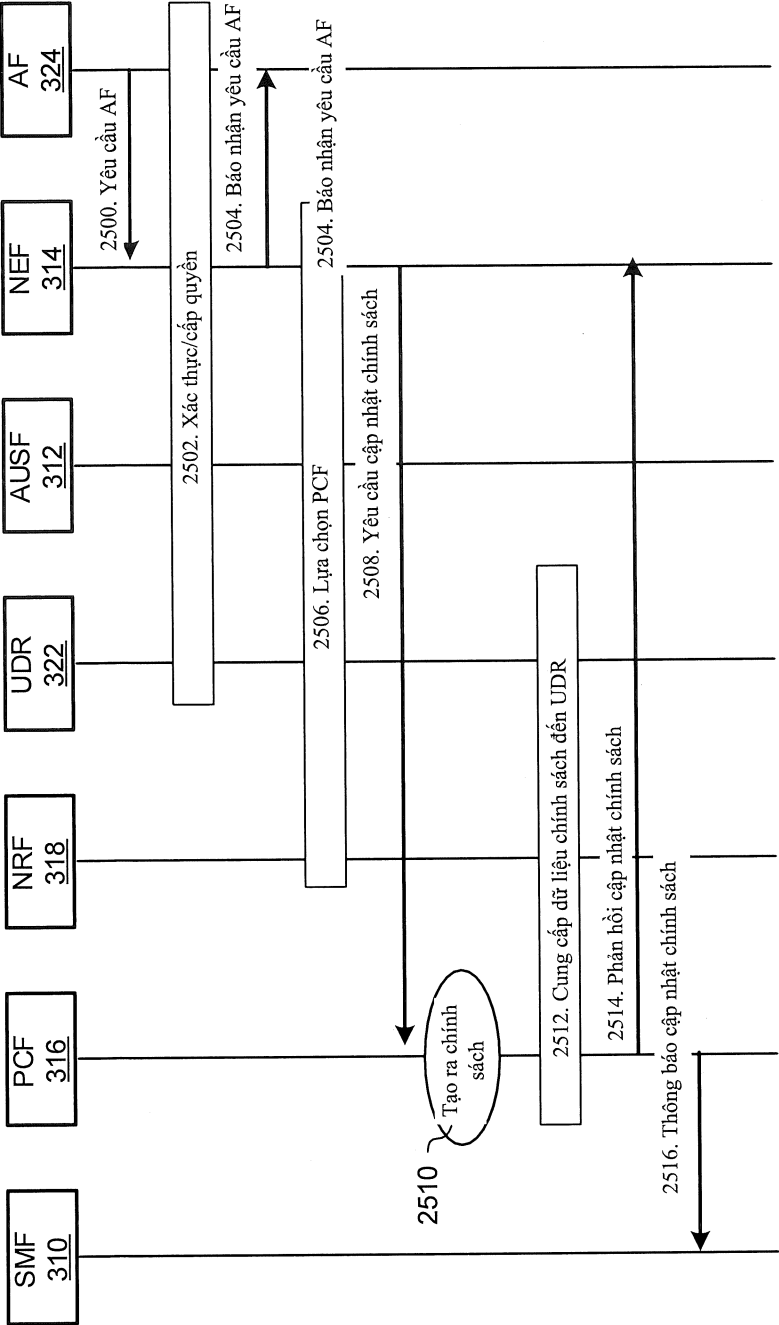


FIG. 25A

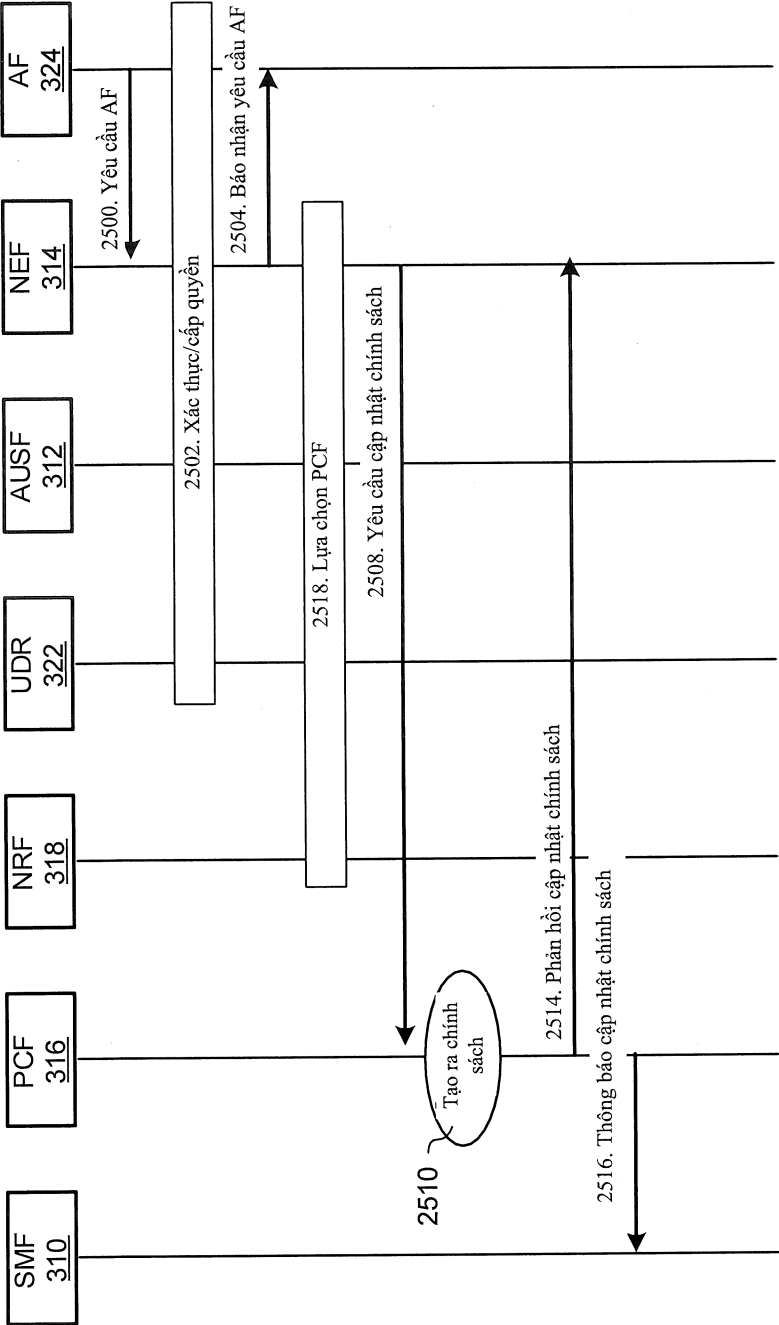


FIG. 25B

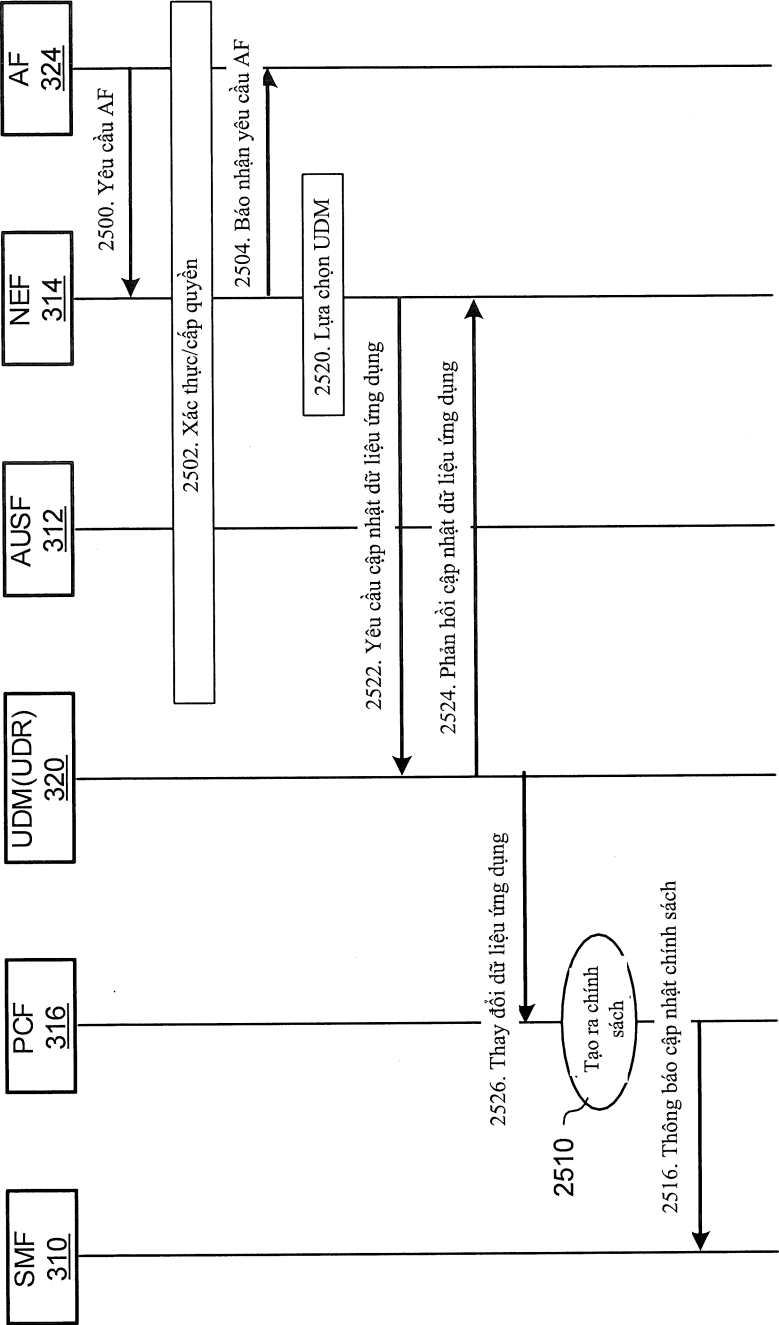


FIG. 25C

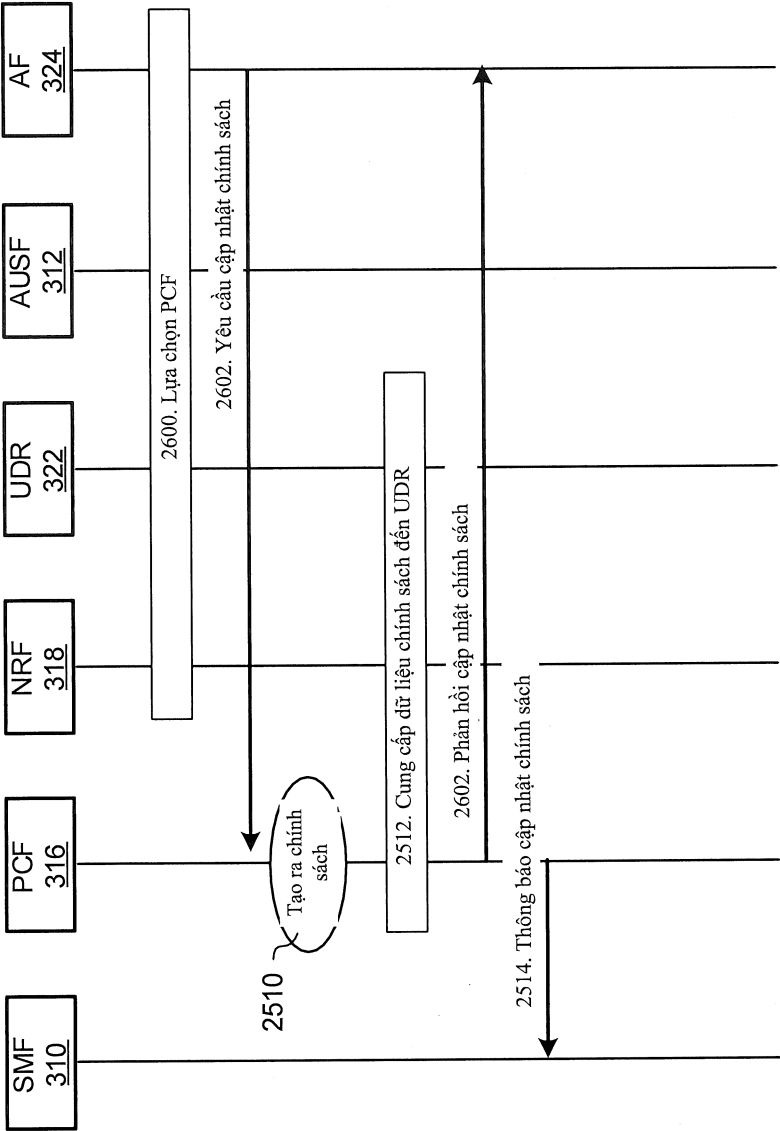


FIG. 26

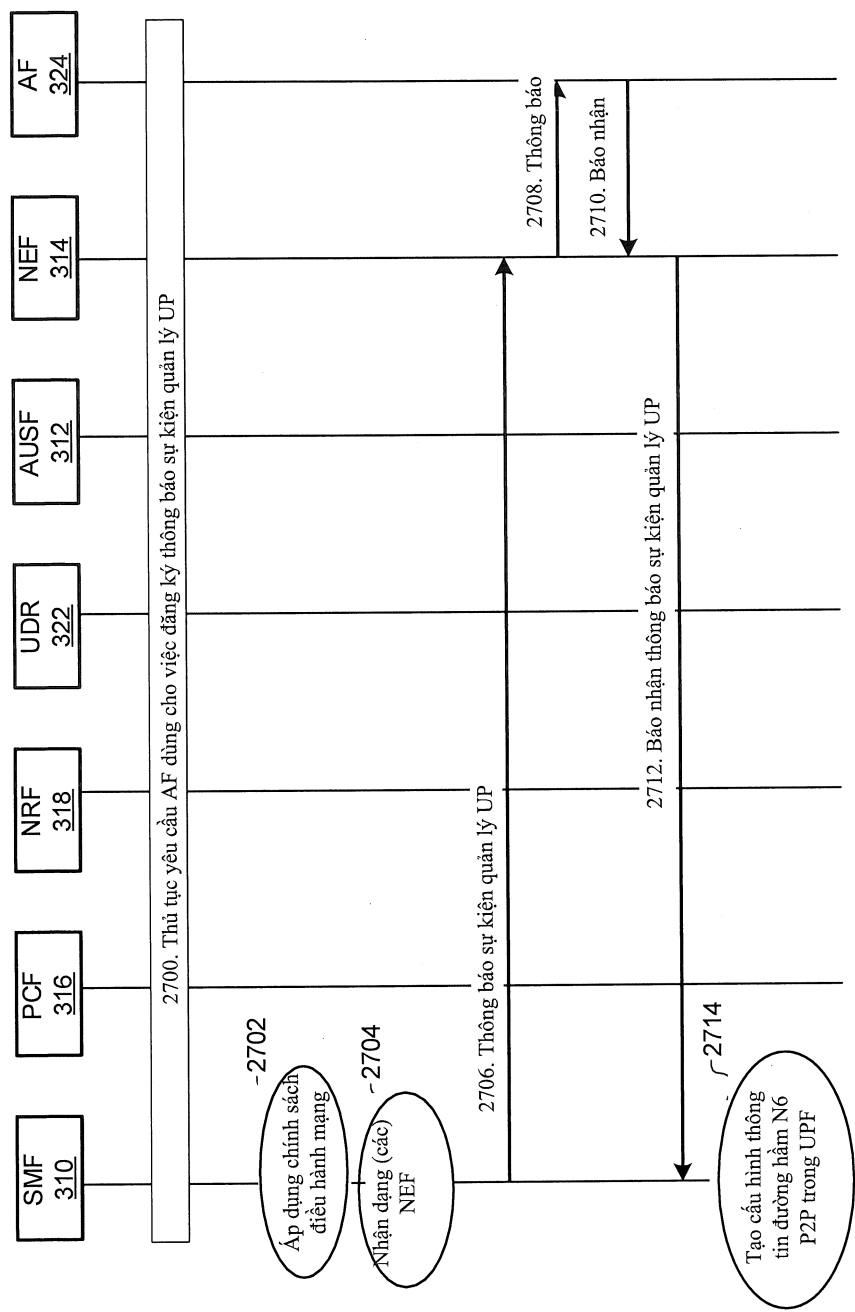


FIG. 27A

34/40

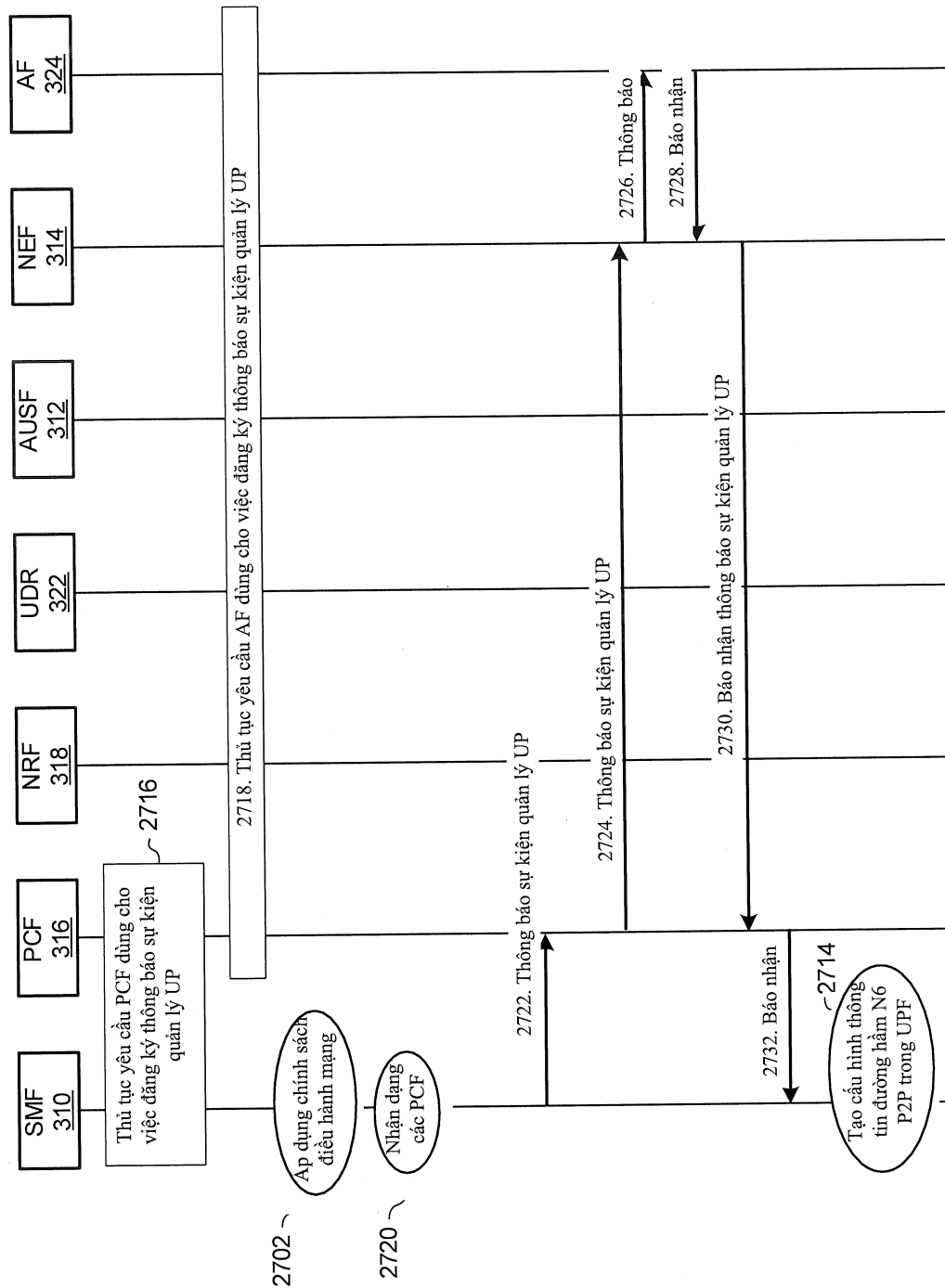


FIG. 27B

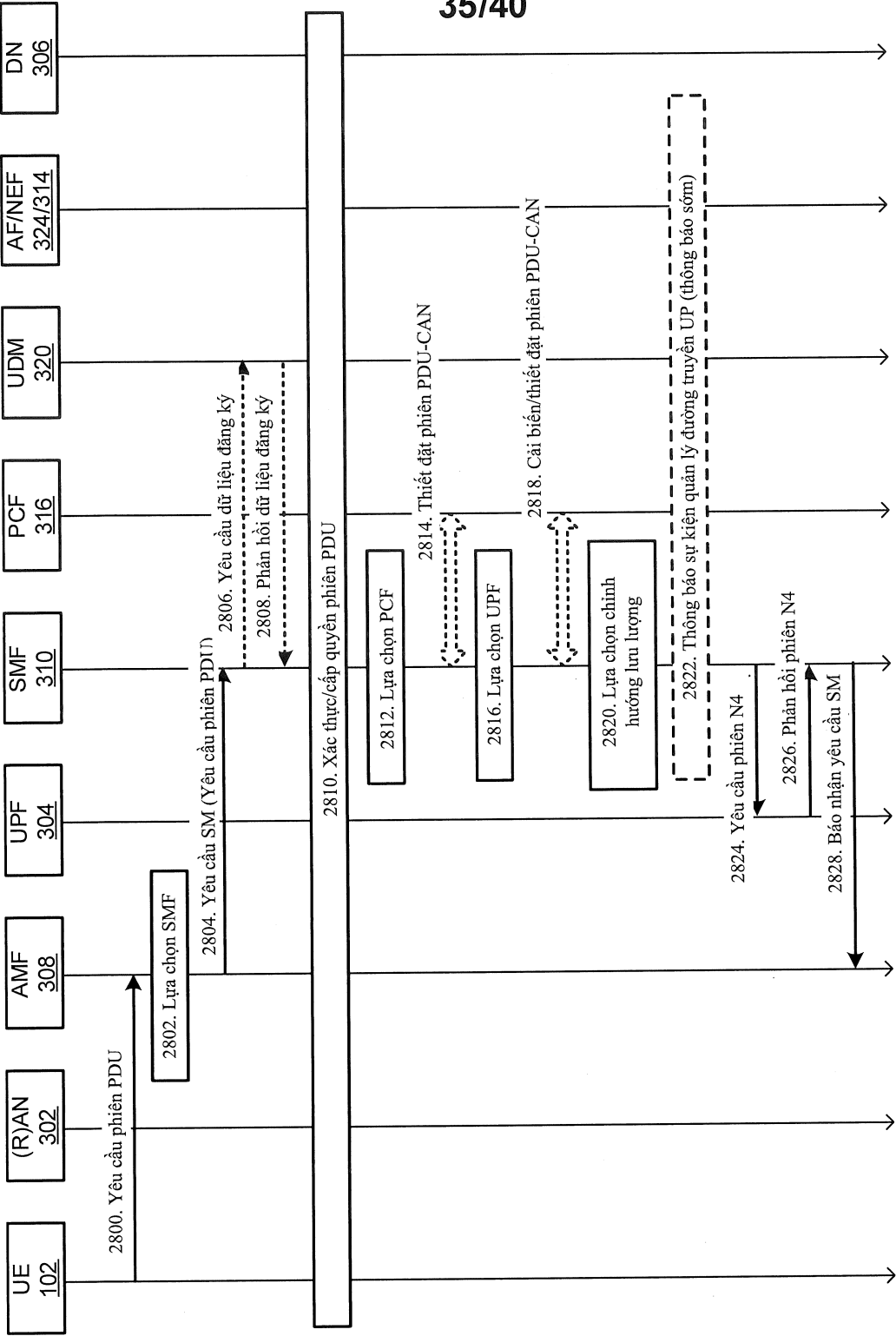


FIG. 28A

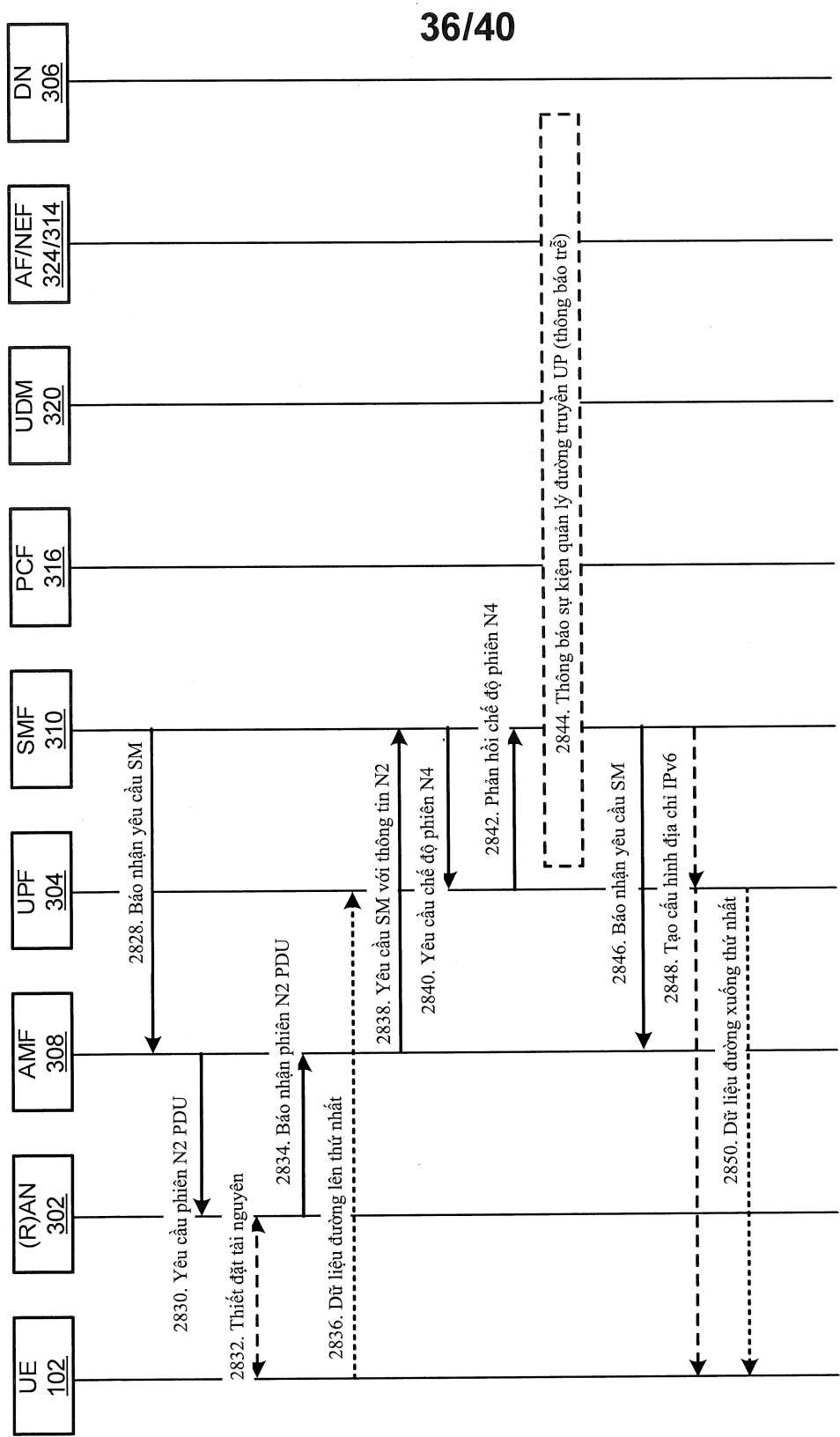


FIG. 28B

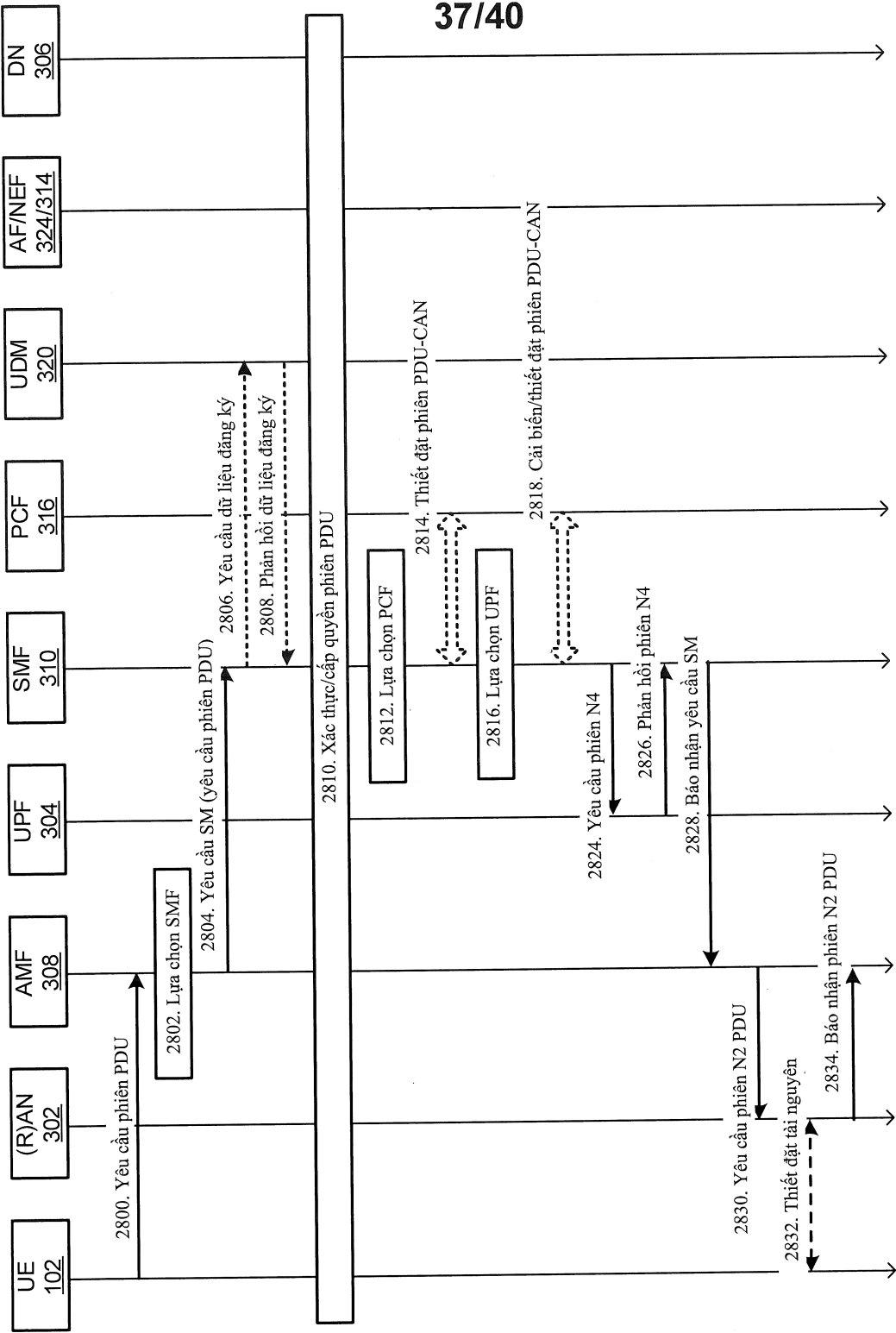


FIG. 29A

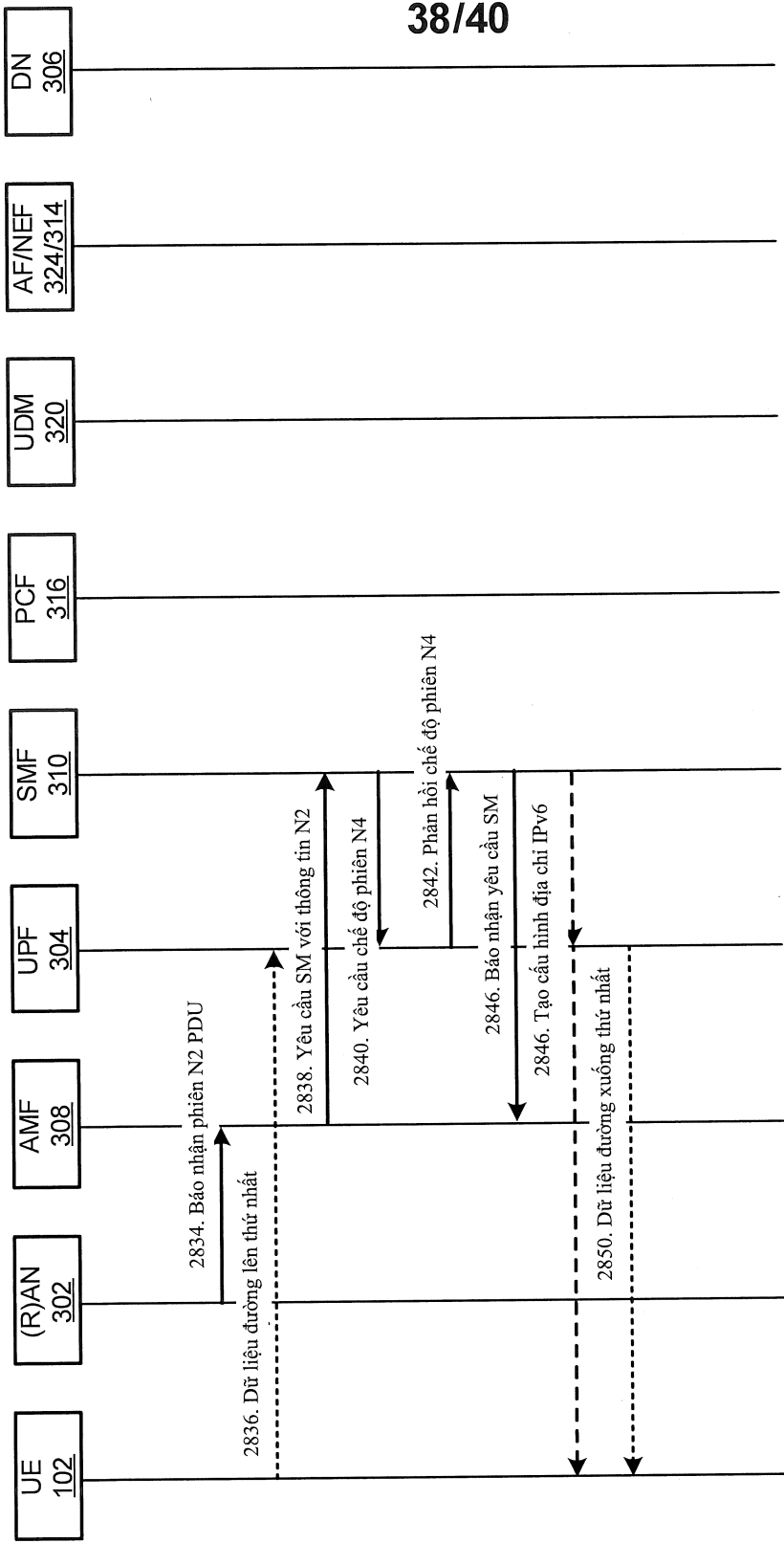


FIG. 29B

39/40

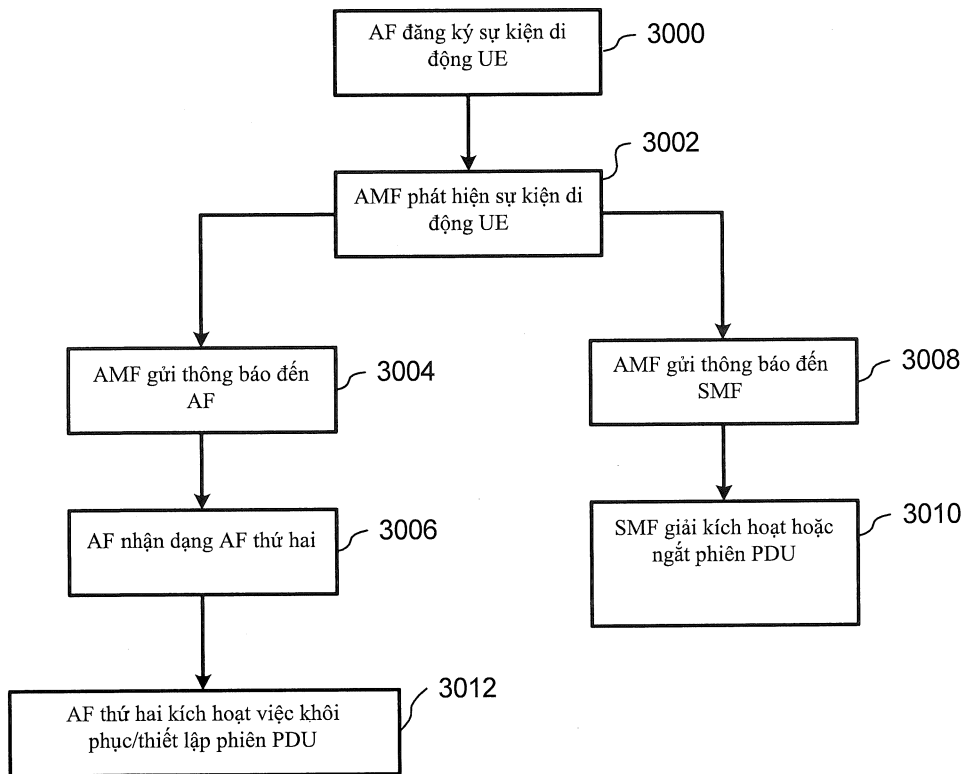


FIG. 30

40/40

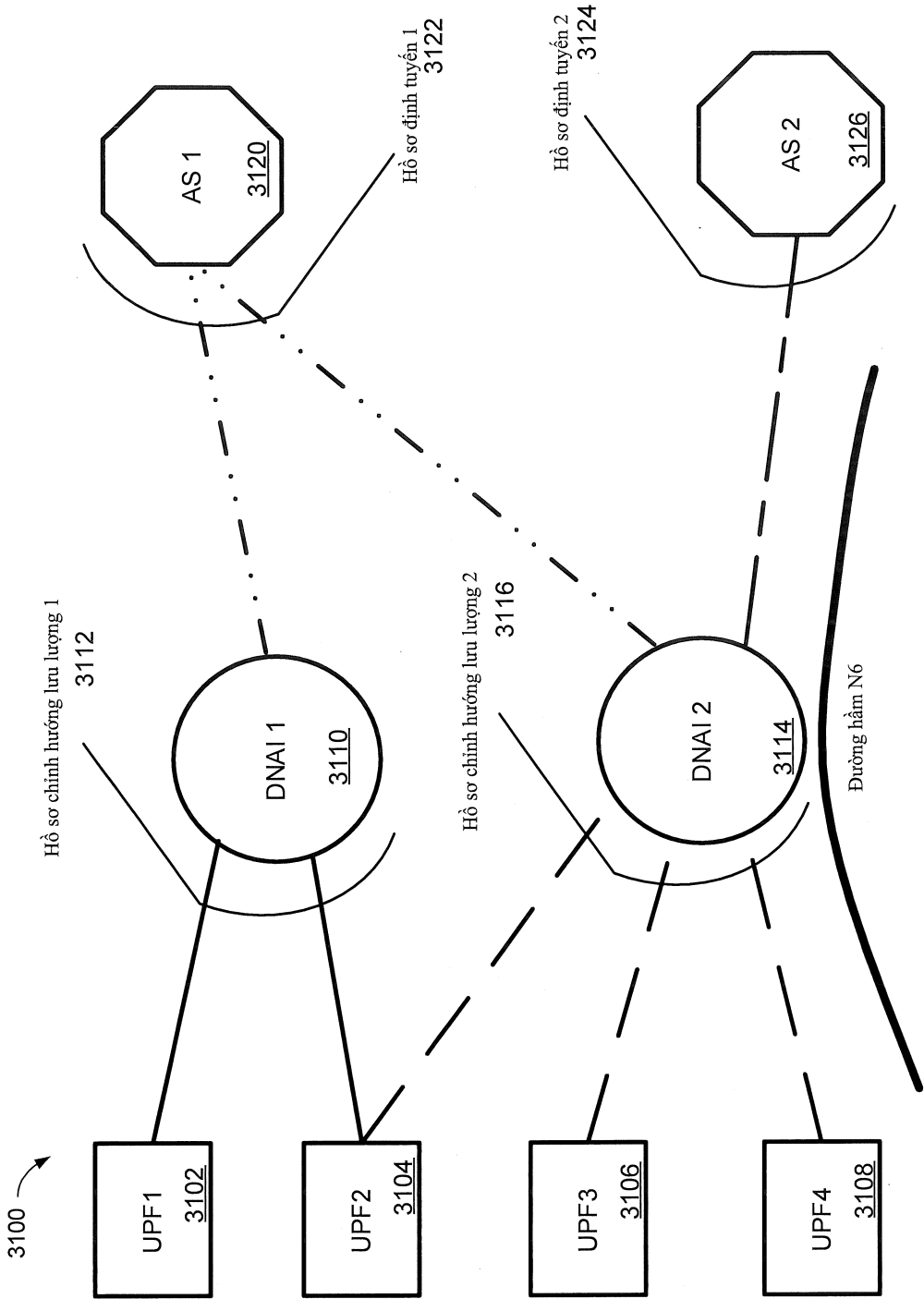


FIG. 31