



(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)



1-0041528

(51)^{2020.01} H04W 36/12; H04W 88/14

(13) B

(21) 1-2020-04247

(22) 08/01/2018

(86) PCT/EP2018/050337 08/01/2018

(87) WO2019/134754 11/07/2019

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/12/2020 393

(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

SE-164 83 Stockholm, Sweden

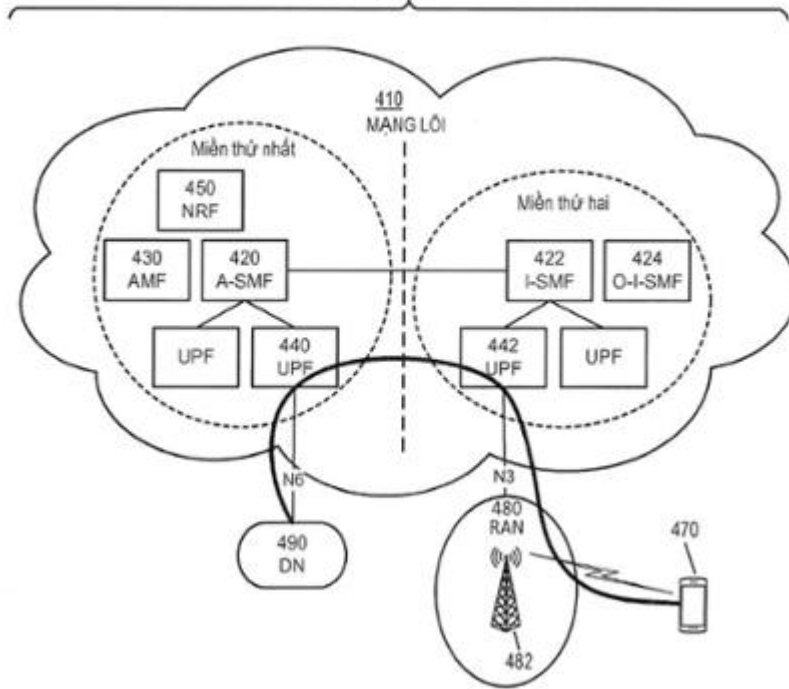
(72) ROMMER, Stefan (SE); CHEN, Qian (CN); DANNEBRO, Patrik (SE); LARSEN, Åsa (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP LỰA CHỌN THỰC THỂ QUẢN LÝ PHIÊN, THỰC THỂ QUẢN LÝ TRUY CẬP, VÀ THỰC THỂ QUẢN LÝ PHIÊN NEO

(57) Sáng chế này đề cập đến phương pháp và thực thể quản lý truy cập để lựa chọn thực thể quản lý phiên (Session Management, SM) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây (Wireless Communication Device, WCD) trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập phục vụ WCD và thực thể SM neo điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi. Phương pháp này được thực hiện bởi thực thể quản lý truy cập và bao gồm các bước: lựa chọn- dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai - thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; và nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bổ sung.

400
PLMN



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến các phương pháp và các thực thể chức năng để sử dụng nhiều thực thể quản lý phiên trong mạng lõi của hệ thống truyền thông không dây để phục vụ thiết bị truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project, 3GPP) đã thảo luận về các tình huống khả thi về việc làm thế nào mà khu vực dịch vụ chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF) và khu vực dịch vụ chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF) có thể được triển khai trong mạng của nhà khai thác. Tuy nhiên, trong bản phát hành thứ 15 của các bản đặc tả kỹ thuật 3GPP, thì người ta giả định rằng khu vực dịch vụ SMF bao trùm toàn bộ mạng của nhà khai thác. Nhiều SMF chỉ được cho phép cho phiên PDU được định tuyến thường trú (home routed PDU session), mà tại đó có một SMF tạm trú (visited SMF, V-SMF) trong mạng di động công cộng mặt đất tạm trú (visited Public Land Mobile Network, VPLMN) và một SMF thường trú (home SMF, H-SMF) trong PLMN thường trú (home PLMN, HPLMN).

Các cách triển khai khả thi, mà tại đó SMF chỉ điều khiển một phần của mạng chưa được nghiên cứu.

Do vậy, chưa có giải pháp nào trong 3GPP cho các trường hợp, mà tại đó SMF không thể điều khiển tất cả các UPF trong PLMN hoặc tương tự. Đây là trường hợp hợp lệ, ví dụ, trong trường hợp của nhà khai thác kích thước lớn, mà tại đó lõi gói được phân

bổ tồn tại trong các vùng khác nhau và tính di động giữa các vùng khác nhau, đã được dự kiến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Dựa vào tình trạng kỹ thuật ở trên, thì cần có các cách triển khai SMF/UPF dựa trên “khu vực” trong mạng của nhà khai thác (ví dụ, trong PLMN) thay vì cách triển khai SMF dựa trên mạng (tức là, cách triển khai dựa trên PLMN).

Một phương án hoàn thành ít nhất một phần của việc này bằng cách được hướng đến phương pháp lựa chọn thực thể quản lý phiên (Session Management, SM) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây (Wireless Communication Device, WCD) trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập phục vụ WCD và thực thể SM neo điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi. Phương pháp này được thực hiện bởi thực thể quản lý truy cập và bao gồm các bước:

- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai
 - thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bổ sung.

Một phương án khác hoàn thành ít nhất một phần của việc này bằng cách được hướng đến phương pháp lựa chọn thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập phục vụ WCD và thực thể SM neo điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi; phương pháp này được thực hiện bởi thực thể SM neo và bao gồm các bước:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian bổ sung được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể quản lý truy cập, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ được yêu cầu để đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Một phương án khác hoàn thành ít nhất một phần của việc này bằng cách được hướng đến phương pháp lựa chọn thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập phục vụ WCD và thực thể SM neo điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Phương pháp này được thực hiện bởi thực thể SM neo và bao gồm các bước:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian bổ sung được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Một phương án khác hoàn thành ít nhất một phần của việc này bằng cách được hướng đến thực thể quản lý truy cập (Access Management, AM) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể AM để phục vụ WCD, và thực thể SM neo để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Thực thể AM bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, nhờ đó thực thể AM có thể hoạt động để:

- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai
- thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bổ sung.

Một phương án khác hoàn thành ít nhất một phần của việc này bằng cách được hướng đến thực thể quản lý phiên neo (Anchor Session Management, A-SM) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi

mà bao gồm thực thể quản lý truy cập để phục vụ WCD, và thực thể SM neo để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Thực thể A-SM bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, nhờ đó thực thể AM có thể hoạt động để:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian bổ sung được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể quản lý truy cập, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ được yêu cầu để đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Một phương án khác hoàn thành ít nhất một phần của việc này bằng cách được hướng đến thực thể SM neo (A-SM) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập để phục vụ WCD, và thực thể SM neo để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM

thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Thực thể A-SM bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, nhờ đó thực thể AM có thể hoạt động để:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian bổ sung được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung và cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm khác các phương án kèm theo sẽ rõ ràng hơn nhờ phần mô tả chi tiết sau đây, nhờ các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc đính kèm cũng như nhờ các hình vẽ.

Nói chung là, tất cả các thuật ngữ được sử dụng trong các điểm yêu cầu bảo hộ cần được hiểu theo ý nghĩa thông dụng của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật, trừ khi được định nghĩa một cách rõ ràng theo cách khác ở đây. Tất cả các tham chiếu đến “phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, môđun, bước, v.v.” cần được hiểu theo nghĩa mở như việc đề cập đến ít nhất một hiện thân của phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, môđun, bước đó, v.v., trừ khi được nói khác đi một cách rõ ràng. Các bước của phương pháp bất kỳ được bộc lộ ở đây không nhất thiết phải được thực hiện chính xác theo thứ tự được bộc lộ, trừ khi được nêu rõ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được hợp lại và tạo thành một phần của bản mô tả này, thể hiện một số khía cạnh của sáng chế, và cùng với phần mô tả, có chức năng giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông không dây làm ví dụ mà trong đó một số phương án của sáng chế này có thể được thi hành;

Fig.2 minh họa kiến trúc mạng 5G sử dụng các điểm/các giao diện tham chiếu điểm-điểm, mà trong đó kiến trúc một số phương án của sáng chế này có thể được thi hành;

Fig.3 minh họa kiến trúc mạng 5G sử dụng các giao diện dựa trên dịch vụ, mà trong đó kiến trúc một số phương án của sáng chế này có thể được thi hành;

Fig.4 thể hiện sự minh họa một cách sơ lược của PLMN đơn 400, trong đó các phương án của sáng chế này có thể được thi hành;

Các hình từ Fig.5 đến Fig.7 thể hiện các sơ đồ phát tín hiệu minh họa các phương pháp làm ví dụ để lựa chọn thực thể SM trung gian (I-SMF);

Các hình từ Fig.8 đến Fig.10 thể hiện các lưu đồ minh họa các phương pháp làm ví dụ để lựa chọn thực thể SM trung gian (I-SMF);

Fig.11a và Fig.11b là các sơ đồ khối sơ lược của thực thể mạng theo một số phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được mô tả dưới đây sẽ trình bày thông tin để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng thực hiện các phương án này, và chúng thể hiện cách thức ưu tiên để thực hiện các phương án đó. Khi đọc phần mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, thì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu các khái niệm của sáng chế và nhận thấy ứng dụng của các khái niệm đó cho dù chúng không được thể hiện cụ thể ở đây. Cần hiểu rằng các khái niệm và các ứng dụng này đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 mà trong đó các phương án của sáng chế này có thể được thi hành. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là hệ thống truyền thông dạng ô như là, ví dụ, dựa trên mạng radio mới (New Radio, NR) thế hệ thứ năm (Fifth Generation, 5G) hoặc hệ thống truyền thông dạng ô cải tiến dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Như được minh họa, trong ví dụ này, hệ thống truyền thông không dây 100 gồm nhiều nút truy cập radio 182 (ví dụ, nút B được cải tiến (evolved Node B, eNB) hoặc các trạm cơ sở 5G vốn được gọi là các gNB, hoặc các trạm cơ sở khác hoặc tương tự). Ngoài ra, hệ thống truyền thông không dây 100 gồm nhiều thiết bị truyền thông không dây (WCD) 170 (ví dụ, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thông thường, các UE truyền thông loại máy (Machine Type Communication, MTC)/các UE từ máy đến máy (Machine-to-Machine, M2M)). Thuật ngữ “UE” có thể là, bằng cách ví dụ và không giới hạn, thiết bị người dùng (UE), trạm

thuê bao (Subscriber Station, SS), trạm thuê bao di động (Portable Subscriber Station, PSS), trạm di động (Mobile Station, MS), thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal, MT) hoặc thiết bị đầu cuối truy cập (Access Terminal, AT). UE có thể gồm, nhưng không giới hạn ở, điện thoại di động, điện thoại dạng ô, điện thoại thông minh, hoặc trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối chụp ảnh như là camera kỹ thuật số, thiết bị đầu cuối chơi trò chơi, dụng cụ lưu trữ và phát nhạc, thiết bị đầu cuối đeo được, thiết bị đầu cuối không dây gắn trên xe và loại tương tự. Trong phần mô tả sau đây, các thuật ngữ “UE”, “thiết bị đầu cuối”, “thiết bị đầu cuối di động” và “thiết bị người dùng” có thể được sử dụng theo cách có thể thay thế cho nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 được tổ chức thành các ô 160, vốn được kết nối với mạng lõi 180 qua các nút truy cập radio tương ứng 182. Theo cách điển hình, các nút truy cập radio 182 cấu thành mạng truy cập radio (Radio Access Network, RAN) và có khả năng truyền thông với các thiết bị truyền thông không dây 170 theo cùng với các phần tử bổ sung phù hợp bất kỳ để hỗ trợ truyền thông giữa các thiết bị truyền thông không dây hoặc giữa thiết bị truyền thông không dây và một thiết bị truyền thông khác (như là điện thoại dùng đường dây mặt đất). Mạng lõi 180 gồm một hoặc nhiều nút mạng (các nút mạng) hoặc phần tử chức năng mạng (các phần tử chức năng mạng) 210. Trong một số phương án, các phần tử chức năng/các thực thể mạng 210 có thể bao gồm, ví dụ, phần tử chức năng mạng bất kỳ trong số các phần tử chức năng mạng được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3.

Fig.2 minh họa hệ thống truyền thông không dây 200 được trình bày dưới dạng kiến trúc mạng 5G gồm có các phần tử chức năng mạng (Network Function, NF) lõi, mà tại đó sự tương tác giữa hai NF bất kỳ được trình bày bởi điểm/giao diện tham chiếu điểm-điểm.

Nhìn từ phía truy cập radio thì kiến trúc mạng 5G được thể hiện trên Fig.2 bao gồm nhiều thiết bị người dùng (UE) được kết nối với hoặc mạng truy cập radio (RAN) hoặc mạng truy cập (Access Network, AN) cũng như chức năng quản lý truy cập và tính di động (Access and Mobility Management Function, AMF). Theo cách điển hình, R(AN) bao gồm các trạm cơ sở, ví dụ, như là các nút B được cải tiến (evolved Node B, eNB) hoặc các trạm cơ sở 5G (gNB) hoặc tương tự. Nhìn từ phía mạng lõi, thì các NF lõi 5G được thể hiện trên Fig.2 gồm chức năng lựa chọn lát mạng (Network Slice Selection Function, NSSF), chức năng máy chủ xác thực (Authentication Server Function, AUSF), quản lý dữ liệu hợp nhất (Unified Data Management, UDM), chức năng quản lý truy cập và tính di động (AMF), chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF), chức năng điều khiển chính sách (Policy Control Function, PCF), và chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF). Chức năng ứng dụng (Application Function, AF) có thể được xem như là chức năng truyền thông với các NF của mạng lõi nhưng có một phần nằm ngoài bản đặc tả kỹ thuật xác định mạng lõi thực tế. Thay vào đó, AF được xem là đáng tin cậy hoặc không đáng tin cậy bởi mạng lõi.

Sự trình bày điểm tham chiếu trong kiến trúc mạng 5G được sử dụng để phát triển các luồng cuộc gọi chi tiết trong sự tiêu chuẩn hóa theo quy chuẩn. Điểm tham chiếu N1 được xác định để mang việc phát tín hiệu giữa UE và AMF. Các điểm tham chiếu để kết nối giữa AN và AMF và giữa AN và UPF được xác định là N2 và N3, một cách lần lượt. Điểm tham chiếu, N11, giữa AMF và SMF, ngụ ý rằng SMF được điều khiển ít nhất một phần bởi AMF. N4 được sử dụng bởi SMF và UPF để UPF có thể được cài đặt nhờ sử dụng tín hiệu điều khiển được tạo nên bởi SMF, và UPF có thể báo cáo trạng thái của nó cho SMF. N9 là điểm tham chiếu cho kết nối giữa các UPF khác nhau, và N14 là điểm tham chiếu kết nối giữa các AMF khác nhau, một cách lần lượt. N15 và N7 được

xác định vì PCF áp dụng chính sách cho AMF và SMP, một cách lần lượt. N12 được đòi hỏi cho AMF để thực hiện việc xác thực của UE. N8 và N10 được xác định bởi vì dữ liệu đăng ký thuê bao của UE được đòi hỏi cho AMF và SMF.

Mạng lõi 5G nhắm đến việc tách rời mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển. Mặt phẳng người dùng mang lưu lượng người dùng trong khi mặt phẳng điều khiển mạng việc phát tín hiệu trong mạng. Trên Fig.2, UPF ở trong mặt phẳng người dùng và tất cả các NF khác, tức là, AMF, SMF, PCF, AF, NSSF, AUSF, và UDM, đều ở trong mặt phẳng điều khiển. Việc tách mặt phẳng người dùng khỏi mặt phẳng điều khiển đảm bảo mỗi tài nguyên mặt phẳng được thay đổi quy mô một cách độc lập. Việc này cũng cho phép các UPF được triển khai theo cách tách biệt với các chức năng mặt phẳng điều khiển theo kiểu cách được phân bổ. Trong kiến trúc này, các UPF có thể được triển khai rất gần với các UE để rút gọn thời gian đi về (Round Trip Time, RTT) giữa các UE và mạng dữ liệu đối với một số ứng dụng đòi hỏi độ trễ thấp.

Kiến trúc mạng 5G lõi gồm có các chức năng được môđun hóa. Ví dụ, AMF và SMF là các chức năng độc lập trong mặt phẳng điều khiển. AMF và SMF được tách rời cho phép sự tiến hóa và thay đổi quy mô độc lập. Các chức năng mặt phẳng điều khiển khác như PCF và AUSF có thể được tách rời như được thể hiện trên Fig.2. Thiết kế chức năng được môđun hóa cho phép mạng lõi 5G hỗ trợ các dịch vụ khác nhau một cách linh hoạt.

Mỗi NF tương tác một cách trực tiếp với một NF khác. Có thể sử dụng các chức năng trung gian để định tuyến các thông điệp từ một NF đến một NF khác. Trong mặt phẳng điều khiển, tập hợp của sự tương tác giữa hai NF được xác định làm dịch vụ để việc sử dụng lại của nó là khả thi. Dịch vụ này cho phép hỗ trợ cho tính môđun. Mặt

phẳng người dùng hỗ trợ sự tương tác như là các hoạt động chuyển tiếp giữa các UPF khác nhau.

Fig.3 minh họa kiến trúc mạng 5G sử dụng các giao diện dựa trên dịch vụ giữa các NF trong mặt phẳng điều khiển, thay vì các điểm/các giao diện tham chiếu điểm-điểm được sử dụng trong kiến trúc mạng 5G trên Fig.2. Các NF được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến Fig.2 tương ứng với các NF được thể hiện trên Fig.3. Dịch vụ (các dịch vụ) v.v. mà NF cung cấp cho các NF được cấp quyền khác có thể tiếp xúc với các NF được cấp quyền thông qua giao diện dựa trên dịch vụ. Trên Fig.3, các giao diện dựa trên dịch vụ được chỉ ra bởi chữ “N” được theo sau là tên của NF, ví dụ, Namf đối với giao diện dựa trên dịch vụ của AMF và Nsmf đối với giao diện dựa trên dịch vụ của SMF v.v.. Chức năng bộc lộ mạng (Network Exposure Function, NEF) và chức năng kho mạng (NRF) trên Fig.3, đã không được thể hiện trên Fig.2 được thảo luận ở trên. Tuy nhiên, cần phải làm rõ rằng tất cả các NF được miêu tả trên Fig.2 có thể tương tác với NEF và NRF trên Fig.3 khi cần thiết, mặc dù không được chỉ ra một cách rõ ràng trên Fig.2.

Một số đặc tính của các NF được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3 có thể được mô tả theo cách thức sau đây. AMF cung cấp việc xác thực dựa trên UE, việc cấp quyền, việc quản lý tính di động, v.v. UE thậm chí sử dụng nhiều công nghệ truy cập về cơ bản được kết nối với AMF đơn bởi vì AMF là độc lập với các công nghệ truy cập được sử dụng bởi UE. SMF chịu trách nhiệm đối với việc quản lý và cấp phát các địa chỉ IP cho các UE. Nó cũng lựa chọn và điều khiển UPF để chuyển dữ liệu. Nếu UE có nhiều phiên dữ liệu, thì các SMF khác nhau có thể được cấp phát cho mỗi phiên dữ liệu để quản lý chúng theo cách riêng lẻ và có khả năng cung cấp các chức năng khác nhau cho mỗi phiên. AF cung cấp thông tin trên luồng gói cho PCF chịu trách nhiệm chính sách điều khiển để hỗ trợ chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS). Dựa trên thông tin này,

PCF định rõ các chính sách về việc quản lý tính di động và phiên để làm cho AMF và SMF hoạt động một cách đúng đắn. AUSF hỗ trợ chức năng xác thực cho các UE hoặc tương tự, và do vậy, lưu trữ dữ liệu cho việc xác thực của các UE hoặc tương tự trong khi UDM lưu trữ dữ liệu đăng ký thuê bao của UE. Mạng dữ liệu (Data Network, DN), không phải là một phần của mạng lõi 5G, cung cấp các dịch vụ truy cập Internet hoặc các dịch vụ nhà khai thác và tương tự.

NF có thể được thi hành hoặc như là phần tử mạng trên phần cứng chuyên dụng, hoặc như là phiên bản phần mềm chạy trên phần cứng chuyên dụng, hoặc như là chức năng được ảo hóa mà được tạo phiên bản trên nền tảng thích hợp, ví dụ, cơ sở hạ tầng đám mây.

Chức năng quản lý truy cập và tính di động (AMF) được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3 là ví dụ về thực thể quản lý truy cập được thảo luận ở đây. Thực thể quản lý truy cập tốt hơn là được tạo cấu hình để quản lý, về mặt hoạt động, tính di động của UE hoặc tương tự và để quản lý việc xác thực và việc cấp quyền truy cập đối với UE hoặc tương tự. Một cách cụ thể, thực thể quản lý truy cập được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể quản lý phiên, ví dụ, như là SMF hoặc tương tự. Các phương án của thực thể quản lý truy cập được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, trong thực thể quản lý phiên trung gian, ví dụ, như là SMF trung gian (intermediate SMF, I-SMF) hoặc tương tự.

Chức năng quản lý phiên (Session Management Function, SMF) được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3 là ví dụ về thực thể quản lý phiên được thảo luận ở đây. Thực thể quản lý phiên tốt hơn là được tạo cấu hình để cấp phát, về mặt hoạt động, các địa chỉ IP cho UE hoặc tương tự và để thực hiện việc quản lý phiên đối với các phiên dữ liệu được kết hợp với UE hoặc tương tự. Một cách cụ thể, thực thể quản lý phiên được tạo cấu hình để lựa

chọn, về mặt hoạt động, và điều khiển UPF hoặc tương tự để xử lý các phiên dữ liệu được kết hợp với UE, ví dụ, như là các phiên đơn vị dữ liệu gói (PDU) và tương tự. Các phương án của thực thể quản lý phiên được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, trong thực thể quản lý phiên trung gian, ví dụ, như là SMF trung gian (I-SMF) hoặc tương tự.

Fig.4 thể hiện sự minh họa một cách sơ lược của PLMN đơn 400, trong đó các phương án của sáng chế này có thể được thi hành. PLMN 400 bao gồm hoặc được kết hợp với mạng lõi làm ví dụ 410 và mạng truy cập radio (RAN) làm ví dụ 460. Mạng lõi 410 là ví dụ của mạng lõi 180 được thể hiện trên Fig.1. RAN 480 bao gồm trạm cơ sở radio 482, hoặc tương tự, phục vụ thiết bị truyền thông không dây (WCD) 440. Trạm cơ sở radio 482 là ví dụ của các nút truy cập radio 182 được thể hiện trên Fig.1. Theo cách điển hình, RAN 480 bao gồm nhiều các trạm cơ sở radio hoặc tương tự, nhưng vì các lý do rõ ràng nên chỉ một trạm cơ sở được thể hiện. WCD 470 là ví dụ về WCD 170 được thể hiện trên Fig.1 và do vậy, có thể là, ví dụ, thiết bị người dùng (UE) thông thường, UE truyền thông loại máy (MTC) hoặc các UE từ máy đến máy (M2M) hoặc tương tự v.v.

Mạng lõi làm ví dụ 410 bao gồm thực thể kho mạng (Network Repository Entity) 450 (ví dụ, NRF), thực thể quản lý truy cập (Access Management Entity) 430 (ví dụ, AMF), thực thể quản lý phiên neo 420 (ví dụ, SMF neo, A-SMF), thực thể quản lý phiên trung gian 422 (ví dụ, SMF trung gian, I-SMF), thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất 440 (ví dụ, UPF), thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai 442 (ví dụ, UPF).

Việc biểu diễn việc quản lý phiên nói chung được viết tắt là SM như dưới đây. Chức năng quản lý phiên là ví dụ về việc quản lý phiên và nói chung được viết tắt là SMF như dưới đây.

Như được chỉ ra bởi đường cong dày giữa WCD 470 và mạng dữ liệu (DN) ngoài 470 trên Fig.4, người ta giả định rằng WCD 470 đã thiết lập phiên dữ liệu (ví dụ, phiên PDU) để truyền thông mặt phẳng người dùng dữ liệu với DN 490 qua RAN 480 và thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất 440 và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai 442, do vậy sử dụng nhiều thực thể mặt phẳng người dùng. DN 490 có thể, ví dụ, tương ứng với Internet hoặc tương tự.

Người ta còn giả định rằng thực thể SM neo 420 (sau đây được biểu thị là thực thể A-SMF) chỉ điều khiển các thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ nhất gồm thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất 440 (sau đây được biểu thị là thực thể UPF thứ nhất), và thực thể SM trung gian 422 (sau đây được biểu thị là thực thể I-SMF) chỉ điều khiển các thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai gồm thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai 442 (sau đây được biểu thị là thực thể UPF thứ hai). Do vậy, thực thể A-SMF neo 420 điều khiển thực thể UPF thứ nhất 440 xử lý phiên dữ liệu cho WCD 470 trong miền thứ nhất, và thực thể I-SMF trung gian 422 điều khiển thực thể UPF thứ hai 442 để xử lý phiên dữ liệu cho WCD 470 trong miền thứ hai. Do vậy, nhiều thực thể UPF được sử dụng cho phiên dữ liệu.

Tốt hơn là, thực thể A-SMF là thực thể SMF (xem thực thể A-SMF 440 trên Fig.4) mà điều khiển thực thể UPF neo (xem UPF 440 trên Fig.4) xử lý phiên dữ liệu cho WCD 470, tức là, thực thể UPF với giao diện về phía DN (xem DN 490 trên Fig.4), ví dụ, giao diện N6. Tốt hơn là, thực thể A-SMF cũng có các giao diện về phía PCC và UDM.

Tốt hơn là, thực thể I-SMF là thực thể SMF (xem thực thể I-SMF 422 trên Fig.4) mà điều khiển thực thể UPF trung gian (xem UPF 442 trên Fig.4) mà gần với RAN (xem RAN 480 trên Fig.4) phục vụ WCD 470, tức là, thực thể UPF có giao diện về phía RAN,

ví dụ, giao diện N3. Đây là thực thể UPF trung gian trong đường dẫn giữa RAN và thực thể UPF neo đối với dữ liệu phiên.

Miền thứ nhất và miền thứ hai mà được chỉ ra trên Fig.4 có thể là các khu vực quản trị khác nhau hoặc tương tự với PLMN 400, hoặc ví dụ, là các phần khác nhau của mạng lõi 410 được kết hợp với PLMN 400.

Ví dụ, PLMN 400 có thể được phân chia thành các khu vực quản trị tách rời sao cho thực thể A-SMF neo trong khu vực quản trị thứ nhất (miền thứ nhất) không thể điều khiển thực thể UPF bất kỳ trong khu vực quản trị thứ hai (miền thứ hai). Do vậy, thực thể A-SMF không thể điều khiển các thực thể UPF bất kỳ để xử lý phiên PDU được kết hợp với WCD (ví dụ, UE) khi WCD được đặt trong khu vực quản trị thứ hai. Theo các phương án ở đây, do đó, thực thể I-SMF trung gian bổ sung được cài đặt trong khu vực quản trị thứ hai để điều khiển thực thể UPF để xử lý phiên PDU cho WCD khi nó được đặt trong khu vực quản trị thứ hai.

Trong một ví dụ khác, mạng lõi 410 có thể bao gồm mạng doanh nghiệp (miền thứ nhất) và mạng chung (miền thứ hai) sao cho A-SMF neo trong mạng doanh nghiệp không thể điều khiển thực thể UPF bất kỳ trong mạng chung. Do vậy, thực thể A-SMF không thể điều khiển các thực thể UPF bất kỳ để xử lý phiên PDU được kết hợp với WCD (ví dụ, UE) khi WCD được đặt trong mạng chung. Mà tại đó UE hiện đang được đặt. Theo các phương án ở đây, do đó, thực thể I-SMF trung gian bổ sung được cài đặt trong mạng chung để điều khiển thực thể UPF để xử lý phiên PDU cho WCD khi nó được đặt trong mạng chung. Trong ví dụ này, mạng lõi 410 có thể được kết hợp với PLMN 400, nhưng cũng có thể chỉ là mạng chung (miền thứ nhất) được kết hợp với PLMN 400.

Ví dụ, mạng lõi 410 có thể có cấu trúc phân cấp, và do vậy, bao gồm mạng trung tâm (miền thứ nhất) và mạng cục bộ (miền thứ hai) sao cho thực thể A-SMF neo không thể điều khiển các thực thể UPF bất kỳ để xử lý phiên PDU được kết hợp với WCD (ví dụ, UE) khi WCD được đặt trong mạng cục bộ. Cấu trúc phân cấp có thể, ví dụ, được sử dụng liên quan tới điện toán mép (edge computing) và/hoặc vượt rào cục bộ (local break out). Theo các phương án ở đây, do đó, thực thể I-SMF trung gian bổ sung được cài đặt trong mạng cục bộ để điều khiển thực thể UPF để xử lý phiên PDU cho WCD khi nó được đặt trong mạng cục bộ.

Fig.5 thể hiện sơ đồ phát tín hiệu minh họa phương pháp làm ví dụ để lựa chọn thực thể SM trung gian (I-SMF).

Trong ví dụ này, thực thể quản lý truy cập như là thực thể AMF 430 quyết định nếu nhiều thực thể SM – tức là, cả thực thể SM neo (ví dụ, A-SMF 420) và thực thể SM trung gian (ví dụ, I-SMF 422) – đều được cần cho dữ liệu phiên, ví dụ, như là phiên PDU. Tốt hơn là, việc quyết định được tiến hành dựa trên cấu hình cục bộ hoặc với sự hỗ trợ từ thực thể NRF 450 hoặc tương tự. Bên cạnh đó, cũng sẽ tốt hơn nếu thực thể AMF 430 chịu trách nhiệm bổ sung và loại bỏ thực thể SM trung gian. Sẽ tốt hơn nếu thực thể AMF 430 biết đến cả A-SMF và I-SMF. Tuy nhiên, thực thể AMF có thể chỉ truyền thông với I-SMF nếu một thực thể được lựa chọn về mặt hoạt động. Các miền quản lý phiên (các miền SM) được biết đến/được nhận ra một cách trực tiếp (nếu việc lựa chọn I-SMF được dựa trên AMF cấu hình cục bộ) hoặc một cách gián tiếp (nếu việc lựa chọn -SMF được dựa trên NRF) bởi thực thể AMF.

Nói chung là, miền quản lý phiên (miền SM) chỉ ra các thực thể UPF mà được điều khiển bởi thực thể SM riêng lẻ. Trên Fig.4, miền SM đối với thực thể A-SMF 420 đã được biểu thị là “miền thứ nhất” và miền SM đối với thực thể I-SMF 422 đã được biểu

thì là “miền thứ hai”. Miền SM có thể, ví dụ, tương ứng với khu vực dịch vụ SMF hoặc cấu trúc liên kết khu vực dịch vụ SMF. Ở đây, thông tin miền SM chỉ ra các thực thể UPF mà được điều khiển bởi các thực thể SM riêng lẻ, một cách lần lượt.

Phương pháp làm ví dụ được minh họa trên Fig.5 sẽ còn được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến cả Fig.4 và Fig.5. Người ta giả định rằng mạng lõi 410 bao gồm thực thể AMF 430 phục vụ UE 470, và thực thể A-SMF neo 420 điều khiển thực thể UPF thứ nhất 440 xử lý phiên PDU được kết hợp với UE 470 trong miền thứ nhất. Người ta còn giả định rằng mạng lõi 410 bao gồm thực thể I-SMF trung gian 422 để điều khiển thực thể UPF thứ hai 442 trong miền thứ hai của mạng lõi 410. Thực thể A-SMF 420 không thể điều khiển UPF bất kỳ trong miền thứ hai.

Phương pháp này được thực hiện trong thực thể AMF 430 và bao gồm hành động:

Hành động 502. Thực thể AMF 430 có thể nhận thông điệp ban đầu bao gồm thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD 470, được ví dụ bởi UE trên Fig.4 và Fig.5. Tốt hơn là, thông điệp nhận được bắt nguồn từ UE 470. Thông điệp nhận được có thể, ví dụ, là thông điệp NAS UE và/hoặc thông điệp N2 RAN.

Nói chung là, thông tin WCD có thể, ví dụ, chỉ ra sự nhận dạng của UE 470, ví dụ, thông tin được kết hợp với UE 470 như là thông tin chỉ ra sự nhận dạng thuê bao di động quốc tế (International Mobile Subscriber Identity, IMSI) hoặc tương tự, sự nhận dạng thuê bao di động tạm thời (Temporary Mobile Subscriber Identity, TMSI) hoặc tương tự, hoặc sự nhận dạng UE tạm thời duy nhất toàn cầu (Globally Unique Temporary UE Identity, GUTI) hoặc tương tự được kết hợp với UE 470.

Nói chung là, thông tin WCD có thể, ví dụ, chỉ ra vị trí của UE 470, ví dụ, chỉ ra khu vực vật lý (ví dụ, khu vực địa lý) hoặc khu vực theo logic mà trong đó UE 470 được phục vụ, ví dụ, như là RAN hoặc một phần của RAN hiện đang phục vụ UE (ví dụ, được

chỉ ra bởi sự nhận dạng ô hoặc khu vực định tuyến hoặc khu vực theo dõi hoặc tương tự). Ví dụ, thông tin vị trí có thể chỉ ra miền hoặc tương tự mà trong đó UE hiện đang được phục vụ (ví dụ, chỉ ra liệu UE 470 có được phục vụ trong miền thứ nhất hoặc miền thứ hai như được mô tả ở trên hay không).

Hành động 504. Thực thể AMF 430 lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai để xử lý dữ liệu phiên trong miền thứ hai. Tốt hơn là, việc lựa chọn được dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD 470, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể A-SMF 420 và thực thể I-SMF 422.

Việc lựa chọn này có thể, ít nhất là một phần, được dựa trên cấu hình cục bộ trong thực thể AMF 430. Sau đó, sẽ tốt hơn nếu thực thể AMF 430 bao gồm thông tin về các miền SM (ví dụ, khu vực dịch vụ SMF hoặc cấu trúc liên kết khu vực dịch vụ SMF) chỉ ra các thực thể UPF mà được điều khiển bởi các thực thể SM riêng lẻ. Ngoài ra, trong trường hợp của cấu hình cục bộ, thì thực thể AMF 430 có thể bao gồm thông tin WCD. Tuy nhiên, nó có thể được nhận, theo cách thay thế, trong hành động 502 ở trên.

Ví dụ, trên Fig.4, UE 470 được phục vụ bởi RAN 480 nhưng thực thể A-SMF 420 chỉ điều khiển các thực thể UPF trong miền thứ nhất mà có giao diện hoặc có thể thiết lập giao diện (ví dụ, giao diện N6) cho DN 490, nhưng A-SMF 420 không điều khiển các thực thể UPF trong miền thứ hai bao gồm các thực thể UPF mà có giao diện hoặc có thể thiết lập giao diện (ví dụ, giao diện N3) cho RAN 480 hiện đang phục vụ UE 470. Trong tình huống này, sẽ tốt hơn nếu thực thể AMF 430 lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể UPF 422 trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền đó.

Bên cạnh đó hoặc theo cách thay thế, việc lựa chọn này có thể được tiến hành với sự hỗ trợ của thực thể NRF 450, ví dụ, theo các hành động tùy chọn 506a và 506b hoặc ít nhất hành động tùy chọn 506b được mô tả dưới đây.

Hành động 506a. Thực thể AMF 430 có thể sử dụng, theo cách tùy chọn, thực thể NRF 430 để khám phá/lựa chọn thực thể A-SMF 430, nếu nó không được tạo cấu hình một cách cục bộ trong thực thể AMF 430. Theo cách điển hình, việc lựa chọn thực thể A-SMF chỉ được cần trong trường hợp của việc thiết lập của phiên PDU mới cho UE 470. Việc này có thể, ví dụ, được tiến hành bằng cách gửi thông điệp yêu cầu khám phá NF đến thực thể NRF 450 yêu cầu thực thể A-SMF cho phiên PDU. Sẽ tốt hơn nếu sau đó, thực thể NRF 450 gửi thông điệp hồi đáp khám phá NF chỉ ra thực thể A-SMF 420 để được nhận bởi thực thể AMF 430.

Hành động 506b. Thực thể AMF 430 có thể sử dụng, theo cách tùy chọn, NRF để lựa chọn thực thể I-SMF. Việc này có thể, ví dụ, được tiến hành bằng cách gửi thông điệp yêu cầu, ví dụ, thông điệp yêu cầu khám phá, đến thực thể NRF 450 yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể I-SMF trung gian để điều khiển thực thể UPF để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thông điệp yêu cầu có thể, ví dụ, bao gồm thông tin WCD, ví dụ, chỉ ra vị trí của WCD 470.

Sẽ tốt hơn nếu sau đó, thực thể NRF 450 gửi thông điệp hồi đáp, ví dụ, thông điệp hồi đáp khám phá, để được nhận bởi thực thể AMF 430, thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422.

Tốt hơn là, việc trao đổi như vậy của thông điệp yêu cầu và thông điệp hồi đáp được tiến hành trước khi hoặc ít nhất là liên quan tới việc lựa chọn trong hành động 504

Hành động 508. Khi thực thể AMF 430 đã lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian trong miền thứ hai, sau đó thực thể AMF 430 gửi thông điệp yêu cầu về phía thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422, thì thông điệp này chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 sẽ đóng vai trò làm thực thể I-SMF bổ sung và nó sẽ cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thật vậy, việc thực thể I-SMF 422 đã được yêu cầu để cấp phát các tài nguyên như vậy có thể chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 được yêu cầu để đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Tốt hơn là, thông điệp yêu cầu này bao gồm thông tin chỉ ra sự nhận dạng của thực thể AMF 430. Thông điệp yêu cầu này có thể, ví dụ, là thông điệp yêu cầu phiên, ví dụ, thông điệp yêu cầu ngữ cảnh SM tạo phiên PDU.

Các tài nguyên để được cấp phát bởi I-SMF 422 có thể là việc cấp phát/việc lựa chọn của thực thể UPF để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Theo cách thay thế hoặc theo cách bổ sung, các tài nguyên để được cấp phát bởi I-SMF 422 có thể, ví dụ, là ngữ cảnh dữ liệu phiên để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Ngữ cảnh dữ liệu phiên này có thể, ví dụ, là ngữ cảnh SM. Ngữ cảnh dữ liệu phiên này có thể, ví dụ, bao gồm thông tin chỉ ra sự nhận dạng của dữ liệu phiên, ví dụ, sự nhận dạng của phiên PDU hoặc tương tự.

Hành động 510. Để đáp lại nhận thông điệp yêu cầu từ thực thể AMF 430 trong hành động 508, thì thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422 lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Ví dụ, sẽ tốt hơn nếu thực thể I-SMF thực thể SM trung gian 422 trên Fig.4 lựa chọn thực thể UPF thứ hai 442 để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Hành động 512. Khi thực thể I-SMF trung gian 422 đã lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai, thì sau đó thực

thể I-SMF 422 gửi thông điệp yêu cầu về phía thực thể A-SMF neo 420 chỉ ra rằng bây giờ thực thể I-SMF 422 đóng vai trò làm thực thể SM trung gian đối với phiên PDU trong miền thứ hai.

Thông điệp này có thể, ví dụ, là thông điệp yêu cầu cập nhật phiên PDU. Theo cách thay thế, thông điệp này có thể là thông điệp yêu cầu tạo phiên PDU, ví dụ, trong trường hợp phiên PDU cũng được tạo ra trong miền thứ nhất.

Hành động 514. Để đáp lại thông điệp yêu cầu nhận được trong hành động 512, thì thực thể A-SMF neo 420 có thể lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ nhất. Tuy nhiên, việc này chỉ được tiến hành trong trường hợp phiên PDU cũng được tạo ra trong miền thứ nhất.

Hành động 516. Để đáp lại thông điệp yêu cầu nhận được trong hành động 512, thì thực thể A-SMF neo 420 gửi thông điệp hồi đáp về phía thực thể I-SMF 420.

Thông điệp này có thể, ví dụ, là thông điệp hồi đáp cập nhật phiên PDU. Theo cách thay thế, thông điệp này có thể là thông điệp hồi đáp tạo phiên PDU, ví dụ, trong trường hợp phiên PDU cũng được tạo ra trong miền thứ nhất, ví dụ, trong trường hợp phiên PDU đã không tồn tại trong miền thứ nhất.

Hành động 518. Để đáp lại nhận thông điệp yêu cầu trong hành động 508, thì sau đó thực thể I-SMF trung gian 422 gửi thông điệp hồi đáp về phía thực thể AMF 430. Tốt hơn là, thông điệp hồi đáp này chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 chấp nhận đóng vai trò làm thực thể I-SMF bổ sung và nó đã cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thật vậy, việc thực thể I-SMF 422 đã cấp phát các tài nguyên như vậy chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Thông điệp hồi đáp này có thể, ví dụ, là thông điệp hồi đáp ngữ cảnh SM tạo phiên PDU.

Hành động 520. Thực thể AMF 430 giải phóng các tài nguyên trong thực thể SM trung gian cũ O-I-SMF 424 bất kỳ khi có một thực thể đã được lựa chọn trước đó.

Fig.6 thể hiện sơ đồ phát tín hiệu minh họa phương pháp làm ví dụ để lựa chọn thực thể SM trung gian (I-SMF).

Trong ví dụ này thực thể SM neo như là thực thể A-SMF 420 quyết định nếu nhiều thực thể SM – tức là, cả thực thể SM neo (ví dụ, A-SMF 420) và thực thể SM trung gian (ví dụ, I-SMF 422) – đều được cần cho dữ liệu phiên, ví dụ, như là phiên PDU. Tốt hơn là, việc quyết định được tiến hành dựa trên cấu hình cục bộ hoặc với sự hỗ trợ từ thực thể NRF 450 hoặc tương tự. Sẽ tốt hơn nếu thực thể AMF 430 biết đến cả A-SMF và I-SMF. Tuy nhiên, thực thể AMF có thể chỉ truyền thông với I-SMF nếu một thực thể được lựa chọn về mặt hoạt động. Theo cách diễn hình, các miền SM không được biết đến bởi thực thể AMF trong ví dụ này.

Phương pháp làm ví dụ được minh họa trên Fig.6 sẽ còn được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến cả Fig.4 và Fig.6. Người ta giả định rằng mạng lõi 410 bao gồm thực thể AMF 430 phục vụ UE 470, và thực thể A-SMF neo 420 điều khiển thực thể UPF thứ nhất 440 xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với UE 470 trong miền thứ nhất. Người ta còn giả định rằng mạng lõi 410 bao gồm thực thể I-SMF trung gian 442 để điều khiển thực thể UPF thứ hai 442 trong miền thứ hai của mạng lõi 410. Thực thể A-SMF 420 không thể điều khiển UPF bất kỳ trong miền thứ hai.

Phương pháp này được thực hiện trong thực thể A-SMF neo 420 và bao gồm các hành động:

Hành động 602 và hành động 604 trên Fig.6 tương ứng với các hành động 502 và 506a được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến Fig.5.

Hành động 606. Thực thể A-SMF 420 nhận thông điệp yêu cầu bắt nguồn từ thực thể AMF 430. Thông điệp yêu cầu chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai. Thông điệp yêu cầu có thể bao gồm thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của UE 470, ví dụ, chỉ ra sự nhận dạng và/hoặc vị trí của UE 470. Theo cách bổ sung hoặc theo cách thay thế, thông tin WCD có thể bao gồm thông tin chỉ ra các đặc tính được kết hợp với phiên dữ liệu trong miền thứ nhất. Thông điệp yêu cầu này có thể, ví dụ, là thông điệp yêu cầu phiên như là thông điệp yêu cầu ngữ cảnh SM tạo phiên PDU hoặc thông điệp yêu cầu ngữ cảnh SM cập nhật phiên PDU.

Hành động 608. Thực thể A-SMF 420 lựa chọn thực thể A-SMF 420 để lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai. Tốt hơn là, việc lựa chọn được dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD 470, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể A-SMF 420 và thực thể I-SMF 422.

Việc lựa chọn này có thể, ít nhất là một phần, được dựa trên cấu hình cục bộ trong thực thể A-SMF 420. Sau đó, sẽ tốt hơn nếu thực thể A-SMF 420 bao gồm thông tin về các miền SM (ví dụ, khu vực dịch vụ các SMF hoặc cấu trúc liên kết khu vực dịch vụ SMF) chỉ ra các thực thể UPF mà được điều khiển bởi các thực thể SM riêng lẻ. Ngoài ra, trong trường hợp của cấu hình cục bộ, thì thực thể A-SMF 420 có thể bao gồm thông tin WCD. Tuy nhiên, nó có thể được nhận, theo cách thay thế, trong hành động 606 ở trên.

Ví dụ, trên Fig.4, UE 470 được phục vụ bởi RAN 480 nhưng thực thể A-SMF 420 chỉ điều khiển các thực thể UPF trong miền thứ nhất mà có giao diện hoặc có thể thiết lập giao diện (ví dụ, giao diện N6) cho DN 490, nhưng A-SMF 420 không điều khiển các thực thể UPF trong miền thứ hai bao gồm các thực thể UPF mà có giao diện hoặc có thể thiết lập giao diện (ví dụ, giao diện N3) cho RAN 480 hiện đang phục vụ UE 470. Trong tình huống này, sẽ tốt hơn nếu thực thể A-SMF 420 lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể UPF 422 trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền đó.

Bên cạnh đó hoặc theo cách thay thế, việc lựa chọn này có thể được tiến hành với sự hỗ trợ của thực thể NRF 450, ví dụ, theo hành động tùy chọn 610 được mô tả dưới đây

Hành động 610. Thực thể A-SMF 420 có thể sử dụng, theo cách tùy chọn, NRF để lựa chọn thực thể I-SMF. Việc này có thể, ví dụ, được tiến hành bằng cách gửi thông điệp yêu cầu, ví dụ, thông điệp yêu cầu khám phá đến thực thể NRF 450 yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể I-SMF trung gian để điều khiển thực thể UPF để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thông điệp yêu cầu này có thể, ví dụ, bao gồm thông tin WCD, ví dụ, chỉ ra vị trí của WCD 470.

Sẽ tốt hơn nếu sau đó, thực thể NRF 450 gửi thông điệp hồi đáp, ví dụ, thông điệp hồi đáp khám phá, để được nhận bởi thực thể A-SMF 420, thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422.

Tốt hơn là, việc trao đổi như vậy của thông điệp yêu cầu và thông điệp hồi đáp được tiến hành trước khi hoặc ít nhất là liên quan tới việc lựa chọn trong hành động 608

Hành động 612. Khi thực thể A-SMF 420 đã lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian trong miền thứ hai, thì sau đó thực thể A-SMF 420 gửi thông điệp hồi đáp về phía thực thể AMF 430 để chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 đã được lựa chọn để làm thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Tốt hơn là, thông điệp hồi đáp này được gửi như là hồi đáp đến thông điệp yêu cầu nhận được trong hành động 606. Tốt hơn là, thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra sự nhận dạng của thực thể I-SMF 4422. Thông điệp hồi đáp này có thể, ví dụ, là thông điệp hồi đáp ngữ cảnh SM tạo phiên PDU hoặc thông điệp hồi đáp ngữ cảnh SM cập nhật phiên PDU.

Hành động 614. Như là hồi đáp đến thông điệp nhận được bởi thực thể AMF 430 trong hành động 612, nên thực thể AMF 430 gửi thông điệp yêu cầu về phía thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 sẽ đóng vai trò làm thực thể I-SMF bổ sung và nó sẽ cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thật vậy, việc thực thể I-SMF 422 đã được yêu cầu để cấp phát các tài nguyên như vậy chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 được yêu cầu để đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Tốt hơn là, thông điệp yêu cầu này bao gồm thông tin chỉ ra sự nhận dạng của thực thể A-SMF 420 neo. Thông điệp yêu cầu này có thể, ví dụ, là thông điệp yêu cầu ngữ cảnh SM tạo phiên PDU. Các tài nguyên để được cấp phát bởi thực thể I-SMF 422 có thể là việc cấp phát/việc lựa chọn của thực thể UPF để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Theo cách thay thế hoặc theo cách bổ sung, các tài nguyên để được cấp phát bởi I-SMF 422 có thể, ví dụ, là ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Ngữ cảnh phiên dữ liệu này có thể, ví dụ, là ngữ cảnh SM. Ngữ cảnh phiên dữ liệu

này có thể, ví dụ, bao gồm thông tin chỉ ra sự nhận dạng của phiên dữ liệu, ví dụ, sự nhận dạng của phiên PDU hoặc tương tự.

Hành động 616. Để đáp lại nhận thông điệp yêu cầu từ thực thể AMF 430 trong hành động 614, thì thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422 lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Ví dụ, sẽ tốt hơn nếu thực thể I-SMF thực thể SM trung gian 422 trên Fig.4 lựa chọn thực thể UPF thứ hai 442 để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Hành động 618. Khi thực thể I-SMF trung gian 422 đã lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai, thì sau đó thực thể I-SMF 422 gửi thông điệp yêu cầu về phía thực thể A-SMF neo 420 chỉ ra rằng bây giờ thực thể I-SMF 422 đóng vai trò làm thực thể SM trung gian đối với phiên PDU trong miền thứ hai.

Thông điệp này có thể, ví dụ, là thông điệp yêu cầu cập nhật phiên PDU. Theo cách thay thế, thông điệp này có thể là thông điệp yêu cầu tạo phiên PDU, ví dụ, trong trường hợp phiên PDU cũng được tạo ra trong miền thứ nhất.

Hành động 620. Để đáp lại thông điệp yêu cầu nhận được trong hành động 618, thì thực thể A-SMF neo 420 có thể lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ nhất. Tuy nhiên, việc này chỉ được tiến hành trong trường hợp phiên PDU cũng được tạo ra trong miền thứ nhất.

Hành động 622. Để đáp lại thông điệp yêu cầu nhận được trong hành động 618, thì thực thể A-SMF neo 420 gửi thông điệp hồi đáp về phía I-SMF 422.

Thông điệp này có thể, ví dụ, là thông điệp hồi đáp cập nhật phiên PDU. Theo cách thay thế, thông điệp này có thể là thông điệp hồi đáp tạo phiên PDU, ví dụ, trong trường

hợp phiên PDU cũng được tạo ra trong miền thứ nhất, ví dụ, trong trường hợp phiên PDU đã không tồn tại trong miền thứ nhất.

Hành động 624. Để đáp lại nhận thông điệp yêu cầu trong hành động 614, thì thực thể I-SMF trung gian 422 gửi thông điệp hồi đáp về phía thực thể AMF 430

Tốt hơn là, thông điệp hồi đáp này chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 chấp nhận đóng vai trò làm thực thể I-SMF bổ sung và nó đã cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thật vậy, việc thực thể I-SMF 422 đã cấp phát các tài nguyên như vậy chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Thông điệp hồi đáp này có thể, ví dụ, là thông điệp hồi đáp ngữ cảnh SM tạo phiên PDU.

Hành động 626. Thực thể AMF 430 giải phóng các tài nguyên trong thực thể SM trung gian cũ O-I-SMF 424 bất kỳ khi có một thực thể đã được lựa chọn trước đó.

Fig.7 thể hiện sơ đồ phát tín hiệu minh họa một phương pháp làm ví dụ khác để lựa chọn thực thể SM trung gian (I-SMF).

Trong ví dụ này thực thể SM neo như là thực thể A-SMF 420 quyết định nếu nhiều thực thể SM – tức là, cả thực thể SM neo (ví dụ, A-SMF 420) và thực thể SM trung gian (ví dụ, I-SMF 422) – đều được cần cho phiên dữ liệu, ví dụ, như là phiên PDU. Tốt hơn là, việc quyết định được tiến hành dựa trên cấu hình cục bộ hoặc với sự hỗ trợ từ thực thể NRF 450 hoặc tương tự. Sẽ tốt hơn nếu thực thể AMF 430 chỉ biết đến thực thể SM mà chịu trách nhiệm xử lý phiên PDU. Theo cách điển hình, các miền SM không được biết đến bởi thực thể AMF trong ví dụ này.

Phương pháp làm ví dụ được minh họa trên Fig.7 sẽ còn được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến cả Fig.4 và Fig.7. Người ta giả định rằng mạng lõi 410 bao gồm thực thể AMF 430 phục vụ UE 470, và thực thể A-SMF neo 420 điều khiển thực thể UPF thứ nhất 440 xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với UE 470 trong miền thứ nhất. Người ta còn giả định rằng mạng lõi 410 bao gồm thực thể I-SMF trung gian 422 để điều khiển thực thể UPF thứ hai 442 trong miền thứ hai của mạng lõi 410. Thực thể A-SMF 420 không thể điều khiển UPF bất kỳ trong miền thứ hai

Phương pháp này được thực hiện trong thực thể A-SMF neo 420 và bao gồm hành động:

Hành động 702 và hành động 704 trên Fig.7 tương ứng với các hành động 502 và 506a được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến Fig.5.

Hành động 706. Thực thể A-SMF 420 nhận thông điệp yêu cầu bắt nguồn từ thực thể AMF 430. Thông điệp yêu cầu chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai. Thông điệp yêu cầu có thể bao gồm thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của UE 470, ví dụ, chỉ ra sự nhận dạng và/hoặc vị trí của UE 470. Theo cách bổ sung hoặc theo cách thay thế, thông tin WCD có thể bao gồm thông tin chỉ ra các đặc tính được kết hợp với phiên dữ liệu trong miền thứ nhất. Thông điệp yêu cầu này có thể, ví dụ, là thông điệp yêu cầu phiên như là thông điệp yêu cầu ngữ cảnh SM tạo phiên PDU hoặc thông điệp yêu cầu ngữ cảnh SM cập nhật phiên PDU.

Hành động 708. Thực thể A-SMF 420 lựa chọn thực thể A-SMF 420 để lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai. Tốt hơn là, việc lựa chọn được dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD

470, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể A-SMF 420 và thực thể I-SMF 422.

Việc lựa chọn này có thể, ít nhất là một phần, được dựa trên cấu hình cục bộ trong thực thể A-SMF 420. Sau đó, sẽ tốt hơn nếu thực thể A-SMF 420 bao gồm thông tin về các miền SM (ví dụ, khu vực dịch vụ các SMF hoặc cấu trúc liên kết khu vực dịch vụ SMF) chỉ ra các thực thể UPF mà được điều khiển bởi các thực thể SM riêng lẻ. Ngoài ra, trong trường hợp của cấu hình cục bộ, thì thực thể AMF 430 có thể bao gồm thông tin WCD. Tuy nhiên, nó có thể được nhận, theo cách thay thế, trong hành động 706 ở trên.

Ví dụ, trên Fig.4, UE 470 được phục vụ bởi RAN 480 nhưng thực thể A-SMF 420 chỉ điều khiển các thực thể UPF trong miền thứ nhất mà có giao diện hoặc có thể thiết lập giao diện (ví dụ, giao diện N6) cho DN 490, nhưng A-SMF 420 không điều khiển các thực thể UPF trong miền thứ hai bao gồm các thực thể UPF mà có giao diện hoặc có thể thiết lập giao diện (ví dụ, giao diện N3) cho RAN 480 hiện đang phục vụ UE 470. Trong tình huống này, sẽ tốt hơn nếu thực thể A-SMF 420 lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể UPF 422 trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền đó.

Bên cạnh đó hoặc theo cách thay thế, việc lựa chọn này có thể được tiến hành với sự hỗ trợ của thực thể NRF 450, ví dụ, theo hành động tùy chọn 710 được mô tả dưới đây.

Hành động 710. Thực thể A-SMF 420 có thể sử dụng, theo cách tùy chọn, NRF để lựa chọn thực thể I-SMF. Việc này có thể, ví dụ, được tiến hành bằng cách gửi thông điệp yêu cầu, ví dụ, thông điệp yêu cầu khám phá đến thực thể NRF 450 yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể I-SMF trung gian để điều

khởi thực thể UPF để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thông điệp yêu cầu có thể, ví dụ, bao gồm thông tin chỉ ra vị trí của WCD 470.

Sẽ tốt hơn nếu sau đó, thực thể NRF 450 gửi thông điệp hồi đáp, ví dụ, thông điệp hồi đáp khám phá, để được nhận bởi thực thể -SMF 420, thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422.

Tốt hơn là, việc trao đổi như vậy của thông điệp yêu cầu và thông điệp hồi đáp được tiến hành trước khi hoặc ít nhất là liên quan tới việc lựa chọn trong hành động 708.

Hành động 712. Khi thực thể A-SMF 420 đã lựa chọn thực thể I-SMF 422 làm thực thể SM trung gian trong miền thứ hai, sau đó thực thể A-SMF 430 gửi thông điệp yêu cầu về phía thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422, thì thông điệp này chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 sẽ đóng vai trò làm thực thể I-SMF bổ sung và nó sẽ cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thật vậy, việc thực thể I-SMF 422 đã được yêu cầu để cấp phát các tài nguyên như vậy chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 được yêu cầu để đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Tốt hơn là, thông điệp yêu cầu này bao gồm thông tin chỉ ra sự nhận dạng của thực thể AMF 430. Thông điệp yêu cầu này có thể, ví dụ, là thông điệp yêu cầu phiên, ví dụ, như là thông điệp yêu cầu tạo phiên PDU hoặc thậm chí là thông điệp yêu cầu ngữ cảnh SM tạo phiên PDU.

Các tài nguyên để được cấp phát bởi I-SMF 422 có thể là việc cấp phát/việc lựa chọn của thực thể UPF để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Theo cách thay thế hoặc theo cách bổ sung, các tài nguyên để được cấp phát bởi I-SMF 422 có thể, ví dụ, là ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Ngữ cảnh phiên dữ liệu này có thể, ví dụ, là ngữ cảnh SM. Ngữ cảnh phiên dữ liệu này có thể, ví dụ, bao gồm thông

tin chỉ ra sự nhận dạng của phiên dữ liệu, ví dụ, sự nhận dạng của phiên PDU hoặc tương tự.

Hành động 714. Để đáp lại việc nhận thông điệp yêu cầu từ thực thể A-SMF 420 trong hành động 712, thì thực thể I-SMF trung gian được lựa chọn 422 lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Ví dụ, sẽ tốt hơn nếu thực thể I-SMF thực thể SM trung gian 422 trên Fig.4 lựa chọn thực thể UPF thứ hai 442 để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Hành động 716. Để đáp lại thông điệp yêu cầu nhận được trong hành động 712, thì thực thể I-SMF 422 gửi thông điệp hồi đáp tạo về phía thực thể A-SMF 420, thông điệp hồi đáp này chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai 422 đã cấp phát các tài nguyên và do vậy được chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Thông điệp hồi đáp tạo này có thể, ví dụ, là thông điệp hồi đáp tạo phiên PDU hoặc thậm chí là thông điệp hồi đáp cảnh báo SM tạo phiên PDU.

Hành động 718. Thực thể A-SMF 420 có thể lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ nhất. Tuy nhiên, việc này chỉ được tiến hành trong trường hợp phiên PDU cũng được tạo ra trong miền thứ nhất.

Hành động 720. Để đáp lại nhận thông điệp yêu cầu trong hành động 706, thì A-SMF 420 gửi thông điệp hồi đáp về phía thực thể AMF 430.

Tốt hơn là, thông điệp hồi đáp này chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 chấp nhận đóng vai trò làm thực thể I-SMF bổ sung và nó đã cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai. Thật vậy, việc thực thể I-SMF 422 đã cấp phát các tài nguyên như vậy chỉ ra rằng thực thể I-SMF 422 đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Thông điệp hồi đáp này có thể, ví dụ, là thông điệp hồi đáp ngưỡng cảnh SM tạo phiên PDU hoặc thông điệp hồi đáp ngưỡng cảnh SM cập nhật phiên PDU.

Hành động 724. Thực thể AMF 430 giải phóng các tài nguyên trong thực thể SM trung gian cũ O-I-SMF 424 bất kỳ khi có một thực thể đã được lựa chọn trước đó.

Fig.8 là lưu đồ minh họa các hành động 502, 504 (có khả năng gồm hành động 506b), 508, 518 và 520 được thực hiện bởi thực thể quản lý truy cập 430, ví dụ, dưới dạng chức năng quản lý truy cập và tính di động (AMF). Các hành động này tương ứng với các hành động với cùng số tham chiếu 502, 504, 506b, 508, 518 và 520 được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến Fig.4 và Fig.5.

Fig.9 là lưu đồ minh họa các hành động 606, 608 (có khả năng gồm hành động 610) và 612 được thực hiện thực thể quản lý phiên neo 430, ví dụ, dưới dạng chức năng quản lý phiên neo (A-SMF). Các hành động này tương ứng với các hành động với cùng số tham chiếu 606, 608, 610 và 612 được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến Fig.4 và Fig.6.

Fig.10 là lưu đồ minh họa các hành động 706, 708 (có khả năng gồm hành động 710), 712 và 716 được thực hiện bởi thực thể quản lý phiên neo 430, ví dụ, dưới dạng chức năng quản lý phiên neo (A-SMF). Các hành động này tương ứng với các hành động với cùng số tham chiếu 606, 608, 610 và 612 được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến Fig.4 và Fig.6.

Fig.11A là sơ đồ khối sơ lược của thực thể mạng 20 (ví dụ, thực thể/chức năng mạng lõi như là AMF 430 hoặc A-SMF 420 hoặc I-SMF 422) theo một số phương án của sáng chế này. Như được minh họa, phần tử chức năng mạng 20 gồm hệ thống điều khiển 22 gồm hệ mạch bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 24 (ví dụ, các đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), các mạch tích hợp chuyên dụng (Application

Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), các mảng cổng lập trình được trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), và/hoặc loại tương tự) và bộ nhớ 26. Trong phương án được minh họa trên Fig.11a, thì hệ thống điều khiển 22 cũng gồm giao diện mạng 28. Trong các phương án mà trong đó phần tử chức năng mạng 20 là RAN, thì phần tử chức năng mạng 20 cũng gồm một hoặc nhiều đơn vị radio 30 mà mỗi đơn vị gồm một hoặc nhiều bộ truyền 32 và một hoặc nhiều bộ nhận 34 được ghép nối với một hoặc nhiều ăngten 36. Trong một số phương án, chức năng của phần tử chức năng mạng 20 được mô tả ở trên có thể được thi hành hoàn toàn hoặc một phần trong phần mềm, ví dụ, được lưu trữ trong bộ nhớ 26 và được thực thi bởi bộ xử lý (các bộ xử lý) 24.

Fig.11b là sơ đồ khối sơ lược của thực thể mạng 20 theo một số phương án khác của sáng chế này. Trong phương án này, thực thể mạng 20 gồm một hoặc nhiều môđun 38, mỗi môđun được thi hành trong phần mềm. Môđun (các môđun) 38 cung cấp chức năng của thực thể mạng 20 được mô tả ở đây.

Một số phương án được mô tả ở trên có thể được tóm tắt theo cách thức sau đây:

Một phương án được hướng đến phương pháp lựa chọn thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập phục vụ WCD và thực thể SM neo điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Phương pháp này được thực hiện trong thực thể quản lý truy cập và bao gồm các bước:

- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được

điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai
 – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bổ sung.

Bước lựa chọn có thể bao gồm các việc:

- gửi thông điệp yêu cầu khám phá về phía thực thể NRF yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai;
- nhận thông điệp hồi đáp khám phá được gửi bởi thực thể NRF (450), thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thông tin chỉ ra thực thể SM trung gian được lựa chọn (422) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Miền thứ nhất và miền thứ hai có thể tương ứng một cách lần lượt với miền quản trị thứ nhất và miền quản trị thứ hai, trong PLMN, hoặc một cách lần lượt với mạng doanh nghiệp và mạng chung, hoặc một cách lần lượt với mạng trung tâm và mạng cục bộ.

Thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất có thể có giao diện về phía mạng dữ liệu (DN) để truyền thông dữ liệu giữa WCD và DN; và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai có thể có giao diện về phía RAN mà phục vụ WCD.

Thực thể SM thứ nhất có thể là thực thể chức năng SM neo (ví dụ, thực thể A-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất có thể là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng (ví dụ, thực thể UPF) mà có giao diện N6 về phía DN để truyền thông dữ liệu giữa WCD và DN. Thực thể quản lý phiên thứ hai có thể là thực thể chức năng quản lý phiên trung gian (ví dụ, thực thể I-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai có thể là thực thể UPF mà có giao diện N3 về phía RAN mà phục vụ WCD.

Thông điệp yêu cầu phiên có thể chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ cấp phát các tài nguyên bằng ít nhất một cách trong số: lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; hoặc cấp phát ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Một phương án được hướng đến phương pháp lựa chọn thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập phục vụ WCD và thực thể SM neo điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Phương pháp này được thực hiện trong thực thể SM neo và bao gồm các bước:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian bổ sung được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

- lựa chọn, dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể quản lý truy cập, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ được yêu cầu để đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Bước lựa chọn có thể bao gồm các việc:

- gửi thông điệp yêu cầu khám phá về phía thực thể NRF yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai;
- nhận thông điệp hồi đáp khám phá được gửi bởi thực thể NRF, thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thông tin chỉ ra thực thể SM trung gian được lựa chọn để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Miền thứ nhất và miền thứ hai có thể tương ứng một cách lần lượt với miền quản trị thứ nhất và miền quản trị thứ hai, trong PLMN, hoặc một cách lần lượt với mạng doanh nghiệp và mạng chung, hoặc một cách lần lượt với mạng trung tâm và mạng cục bộ.

Thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất có thể có giao diện về phía DN để truyền thông dữ liệu giữa WCD và DN; và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai có thể có giao diện về phía RAN mà phục vụ WCD.

Thực thể SM thứ nhất có thể là thực thể chức năng quản lý phiên neo (ví dụ, thực thể A-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất có thể là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng (ví dụ, thực thể UPF) mà có giao diện N6 về phía DN để truyền thông dữ liệu giữa WCD và DN; và thực thể SM thứ hai có thể là thực thể chức năng quản lý phiên trung gian (ví dụ, thực thể I-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai có thể là thực thể UPF mà có giao diện N3 về phía RAN mà phục vụ WCD.

Thông điệp hồi đáp phiên có thể chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ cấp phát các tài nguyên bằng ít nhất một cách trong số: lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; hoặc cấp phát ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Một phương án được hướng đến phương pháp lựa chọn thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập phục vụ WCD và thực thể SM neo điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Phương pháp này được thực hiện trong thực thể SM neo và bao gồm các bước:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian bổ sung được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Bước lựa chọn có thể bao gồm các việc:

- gửi thông điệp yêu cầu khám phá về phía thực thể NRF yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai;
- nhận thông điệp hồi đáp khám phá được gửi bởi thực thể NRF, thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thông tin chỉ ra thực thể SM trung gian được lựa chọn để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

Miền thứ nhất và miền thứ hai có thể tương ứng một cách lần lượt với miền quản trị thứ nhất và miền quản trị thứ hai, trong PLMN, hoặc một cách lần lượt với mạng doanh nghiệp và mạng chung, hoặc một cách lần lượt với mạng trung tâm và mạng cục bộ.

Thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất có thể có giao diện về phía DN để truyền thông dữ liệu giữa WCD và DN; và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai có thể có giao diện về phía RAN mà phục vụ WCD.

Thực thể SM thứ nhất có thể là thực thể chức năng quản lý phiên neo (ví dụ, thực thể A-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất có thể là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng (ví dụ, thực thể UPF) mà có giao diện N6 về phía DN để truyền thông dữ liệu giữa WCD và DN; và thực thể SM thứ hai có thể là thực thể chức năng quản lý phiên trung gian (ví dụ, thực thể I-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai có thể là thực thể UPF mà có giao diện N3 về phía RAN mà phục vụ WCD.

Thông điệp hồi đáp phiên có thể chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ cấp phát các tài nguyên bằng ít nhất một cách trong số: lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; hoặc cấp phát ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Một phương án được hướng đến thực thể quản lý truy cập (thực thể AM) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm AM để phục vụ WCD (470), và thực thể SM neo (420) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi; thực thể AM bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, nhờ đó thực thể AM có thể hoạt động để:

- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai

- thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bổ sung.

Một phương án được hướng đến thực thể SM neo (thực thể A-SM) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập để phục vụ WCD, và thực thể SM neo để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Thực thể A-SM bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, nhờ đó thực thể AM có thể hoạt động để:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian bổ sung được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được

điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

- gửi, về phía thực thể quản lý truy cập, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ được yêu cầu để đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

Một phương án được hướng đến thực thể SM neo (thực thể A-SM) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể SM để phục vụ WCD trong mạng lõi mà bao gồm thực thể quản lý truy cập (thực thể AM) để phục vụ WCD, và thực thể SM neo để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai trong miền thứ hai của mạng lõi.

Thực thể A-SM bao gồm ít nhất một bộ xử lý và bộ nhớ bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này, nhờ đó thực thể AM (430) có thể hoạt động để:

- nhận thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể AM, thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai được cần để làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- lựa chọn – dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD, và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất và thực thể SM thứ hai – thực thể SM thứ hai làm thực thể SM trung gian bổ sung để điều khiển thực

thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

- gửi, về phía thực thể SM thứ hai, thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm SM trung gian bổ sung bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;
- nhận, để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

Các khái niệm sáng tạo được mô tả ở trên với sự tham chiếu đến một vài phương án. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng sẽ dễ dàng hiểu rằng, các phương án khác với các phương án đã bộc lộ ở trên là có thể thực hiện một cách tương đương mà nằm trong phạm vi khái niệm sáng tạo của sáng chế, như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lựa chọn thực thể quản lý phiên (Session Management, SM) (422) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây (Wireless Communication Device, WCD) (470) trong mạng lõi (410) mà bao gồm thực thể quản lý truy cập (430) phục vụ WCD (470) và thực thể SM thứ nhất (420) điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD (470) trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai (422) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) trong miền thứ hai của mạng lõi (410); phương pháp này được thực hiện bởi thực thể quản lý truy cập (430) và bao gồm các bước:

lựa chọn (504, 506b), dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD (470), và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất (420) và thực thể SM thứ hai (422), thực thể SM thứ hai (422) làm thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

gửi (508), về phía thực thể SM thứ hai (422), thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

nhận (518), để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lựa chọn bao gồm các việc:

gửi (506a) thông điệp yêu cầu khám phá về phía thực thể chức năng kho mạng (Network Repository Function, NRF) (450) yêu cầu ít nhất một thành phần trong số:

thông tin miền SM; hoặc thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai;

nhận (506a) thông điệp hồi đáp khám phá được gửi bởi thực thể NRF (450), thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thông tin chỉ ra thực thể SM trung gian được lựa chọn để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó miền thứ nhất và miền thứ hai tương ứng một cách lần lượt với miền quản trị thứ nhất và miền quản trị thứ hai trong mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network, PLMN) (400), hoặc một cách lần lượt với mạng doanh nghiệp và mạng chung, hoặc một cách lần lượt với mạng trung tâm và mạng cục bộ.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) có giao diện về phía mạng dữ liệu (Data Network, DN) (470) để truyền thông dữ liệu giữa WCD (470) và DN (470); và

thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) có giao diện về phía mạng truy cập radio (Radio Access Network, RAN) (460) mà phục vụ WCD (470).

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

thực thể SM thứ nhất (420) là thực thể chức năng quản lý phiên neo (Anchor Session Management Function, A-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function, UPF) mà có giao diện N6 về phía mạng dữ liệu, DN, (490) để truyền thông dữ liệu giữa WCD (470) và DN (470); và

thực thể SM thứ hai (422) là thực thể chức năng quản lý phiên trung gian (Intermediate Session Management Function, I-SMF) và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) là thực thể UPF mà có giao diện N3 về phía mạng truy cập radio, RAN, (480) mà phục vụ WCD (470).

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó thông điệp yêu cầu phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ cấp phát các tài nguyên bằng ít nhất một cách trong số: lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; hoặc cấp phát ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

7. Phương pháp lựa chọn thực thể quản lý phiên, SM, (422) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây, WCD, (470) trong mạng lõi (410) mà bao gồm thực thể quản lý truy cập (430) phục vụ WCD (470) và thực thể SM thứ nhất (420) điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD (470) trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai (422) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) trong miền thứ hai của mạng lõi (410); phương pháp này được thực hiện bởi thực thể SM thứ nhất (420) và bao gồm các bước:

nhận (606) thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập (430), thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

lựa chọn (608, 610), dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD (470), và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất (420) và thực thể SM thứ hai (422), thực thể SM thứ hai (422) làm thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

gửi (612), về phía thực thể quản lý truy cập (430), thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ được yêu cầu để đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước lựa chọn bao gồm các việc:

gửi (610) thông điệp yêu cầu khám phá về phía thực thể chức năng kho mạng, NRF, (450) yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai;

nhận (610) thông điệp hồi đáp khám phá được gửi bởi thực thể NRF (450), thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thông tin chỉ ra thực thể SM trung gian được lựa chọn để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc điểm 8, trong đó miền thứ nhất và miền thứ hai tương ứng một cách lần lượt với miền quản trị thứ nhất và miền quản trị thứ hai trong mạng di động mặt đất công cộng, PLMN, (400), hoặc một cách lần lượt với mạng doanh nghiệp và mạng chung, hoặc một cách lần lượt với mạng trung tâm và mạng cục bộ.

10. Phương pháp theo điểm 7 hoặc điểm 8, trong đó:

thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) có giao diện về phía mạng dữ liệu, DN, (470) để truyền thông dữ liệu giữa WCD (470) và DN (470); và

thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) có giao diện về phía mạng truy cập radio, RAN, (460) mà phục vụ WCD (470).

11. Phương pháp theo điểm 7 hoặc điểm 8, trong đó:

thực thể SM thứ nhất (420) là thực thể chức năng quản lý phiên neo, A-SMF, và thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng, UPF, mà có giao diện N6 về phía mạng dữ liệu, DN, (470) để truyền thông dữ liệu giữa WCD (470) và DN (470); và

thực thể SM thứ hai (422) là thực thể chức năng quản lý phiên trung gian, I-SMF, và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) là thực thể UPF mà có giao diện N3 về phía mạng truy cập radio, RAN, (460) mà phục vụ WCD (470).

12. Phương pháp theo điểm 7 hoặc điểm 8, trong đó thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ cấp phát các tài nguyên bằng ít nhất một cách trong số: lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; hoặc cấp phát ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

13. Phương pháp lựa chọn thực thể quản lý phiên, SM, (422) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây, WCD, (470) trong mạng lõi (410) mà bao gồm thực thể quản lý truy cập (430) phục vụ WCD (470) và thực thể SM thứ nhất (420) điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD (470) trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai (422) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) trong miền thứ hai của mạng lõi (410); phương pháp này được thực hiện bởi thực thể SM thứ nhất (420) và bao gồm các bước:

nhận (706) thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập (430), thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

lựa chọn (708, 710), dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD (470), và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất (420) và thực thể SM thứ

hai (422), thực thể SM thứ hai (422) làm thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

gửi (712), về phía thực thể SM thứ hai (422), thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

nhận (716), để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai (422) đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước lựa chọn bao gồm các việc:

gửi (710) thông điệp yêu cầu khám phá về phía thực thể chức năng kho mạng, NRF, (450) yêu cầu ít nhất một thành phần trong số: thông tin miền SM; hoặc thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai;

nhận (710) thông điệp hồi đáp khám phá được gửi bởi thực thể NRF (450), thông điệp hồi đáp này bao gồm thông tin chỉ ra ít nhất một thông tin trong số: thông tin miền SM; hoặc thông tin chỉ ra thực thể SM trung gian được lựa chọn để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên PDU trong miền thứ hai.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó miền thứ nhất và miền thứ hai tương ứng một cách lần lượt với miền quản trị thứ nhất và miền quản trị thứ hai trong mạng di động mặt đất công cộng, PLMN, (400), hoặc một cách lần lượt với mạng doanh nghiệp và mạng chung, hoặc một cách lần lượt với mạng trung tâm và mạng cục bộ.

16. Phương pháp theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó:

thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) có giao diện về phía mạng dữ liệu, DN, (470) để truyền thông dữ liệu giữa WCD (470) và DN (470); và

thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) có giao diện về phía mạng truy cập radio, RAN, (460) mà phục vụ WCD (470).

17. Phương pháp theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó:

thực thể SM thứ nhất (420) là thực thể chức năng quản lý phiên neo, A-SMF, và thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng, UPF, mà có giao diện N6 về phía mạng dữ liệu, DN, (470) để truyền thông dữ liệu giữa WCD (470) và DN (470); và

thực thể SM thứ hai (422) là thực thể chức năng quản lý phiên trung gian, I-SMF, và thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) là thực thể UPF mà có giao diện N3 về phía mạng truy cập radio, RAN, (460) mà phục vụ WCD (470).

18. Phương pháp theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ cấp phát các tài nguyên bằng ít nhất một cách trong số: lựa chọn thực thể mặt phẳng người dùng để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai; hoặc cấp phát ngữ cảnh phiên dữ liệu để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

19. Thực thể quản lý truy cập (Access Management, AMF) (430) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể quản lý phiên, SM, (422) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây, WCD, (470) trong mạng lõi (410) mà bao gồm thực thể AMF (430) để phục vụ WCD (470), và thực thể SM thứ nhất (420) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD (470) trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai (422) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) trong miền thứ hai của mạng lõi (410); thực thể AMF (430) bao gồm ít nhất một bộ xử lý (24) và bộ nhớ (26) bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này (24), nhờ đó thực thể AMF (430) có thể hoạt động để:

lựa chọn (504, 506b), dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD (470), và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể SM thứ nhất (420) và thực thể SM thứ hai (422), thực thể SM thứ hai (422) làm thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

gửi (508), về phía thực thể SM thứ hai (422), thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

nhận (518), để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

20. Thực thể quản lý phiên neo, A-SMF, (420) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể quản lý phiên, SM, (422) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây, WCD, (470) trong mạng lõi (410) mà bao gồm thực thể quản lý truy cập (430) để phục vụ WCD (470), và thực thể A-SMF (420) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD (470) trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai (422) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) trong miền thứ hai của mạng lõi (410); thực thể A-SMF (420) bao gồm ít nhất một bộ xử lý (24) và bộ nhớ (26) bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này (24), nhờ đó thực thể A-SMF (420) có thể hoạt động để:

nhận (606) thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập (430), thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

lựa chọn (608, 610), dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD (470), và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà

được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể A-SMF (420) và thực thể SM thứ hai (422), thực thể SM thứ hai (422) làm thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

gửi (612), về phía thực thể quản lý truy cập (430), thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai sẽ được yêu cầu để đóng vai trò làm thực thể SM trung gian bằng cách cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai.

21. Thực thể quản lý phiên neo A-SMF (420) được tạo cấu hình để lựa chọn, về mặt hoạt động, thực thể quản lý phiên, SM, (422) để phục vụ thiết bị truyền thông không dây, WCD, (470) trong mạng lõi (410) mà bao gồm thực thể quản lý truy cập (430) để phục vụ WCD (470), và thực thể A-SMF (420) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ nhất (440) để xử lý phiên dữ liệu được kết hợp với WCD (470) trong miền thứ nhất, và thực thể SM thứ hai (422) để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng thứ hai (442) trong miền thứ hai của mạng lõi (410); thực thể A-SMF (420) bao gồm ít nhất một bộ xử lý (24) và bộ nhớ (26) bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý này (24), nhờ đó thực thể A-SMF (420) có thể hoạt động để:

nhận (706) thông điệp yêu cầu phiên được gửi bởi thực thể quản lý truy cập (430), thông điệp này chỉ ra rằng thực thể SM trung gian được cần để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

lựa chọn (708, 710), dựa trên thông tin WCD chỉ ra các đặc tính của WCD (470), và dựa trên thông tin miền SM ít nhất là chỉ ra các thực thể mặt phẳng người dùng mà được điều khiển một cách lần lượt bởi thực thể A-SMF (420) và thực thể SM thứ hai (422), thực thể SM thứ hai (422) làm thực thể SM trung gian để điều khiển thực thể mặt phẳng người dùng trong miền thứ hai để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

gửi (712), về phía thực thể SM thứ hai (422), thông điệp yêu cầu phiên yêu cầu thực thể SM thứ hai đóng vai trò làm thực thể SM trung gian và cấp phát các tài nguyên để xử lý phiên dữ liệu trong miền thứ hai;

nhận (716), để đáp lại thông điệp yêu cầu phiên, thông điệp hồi đáp phiên chỉ ra rằng thực thể SM thứ hai (422) đã chấp nhận đóng vai trò làm thực thể SM trung gian.

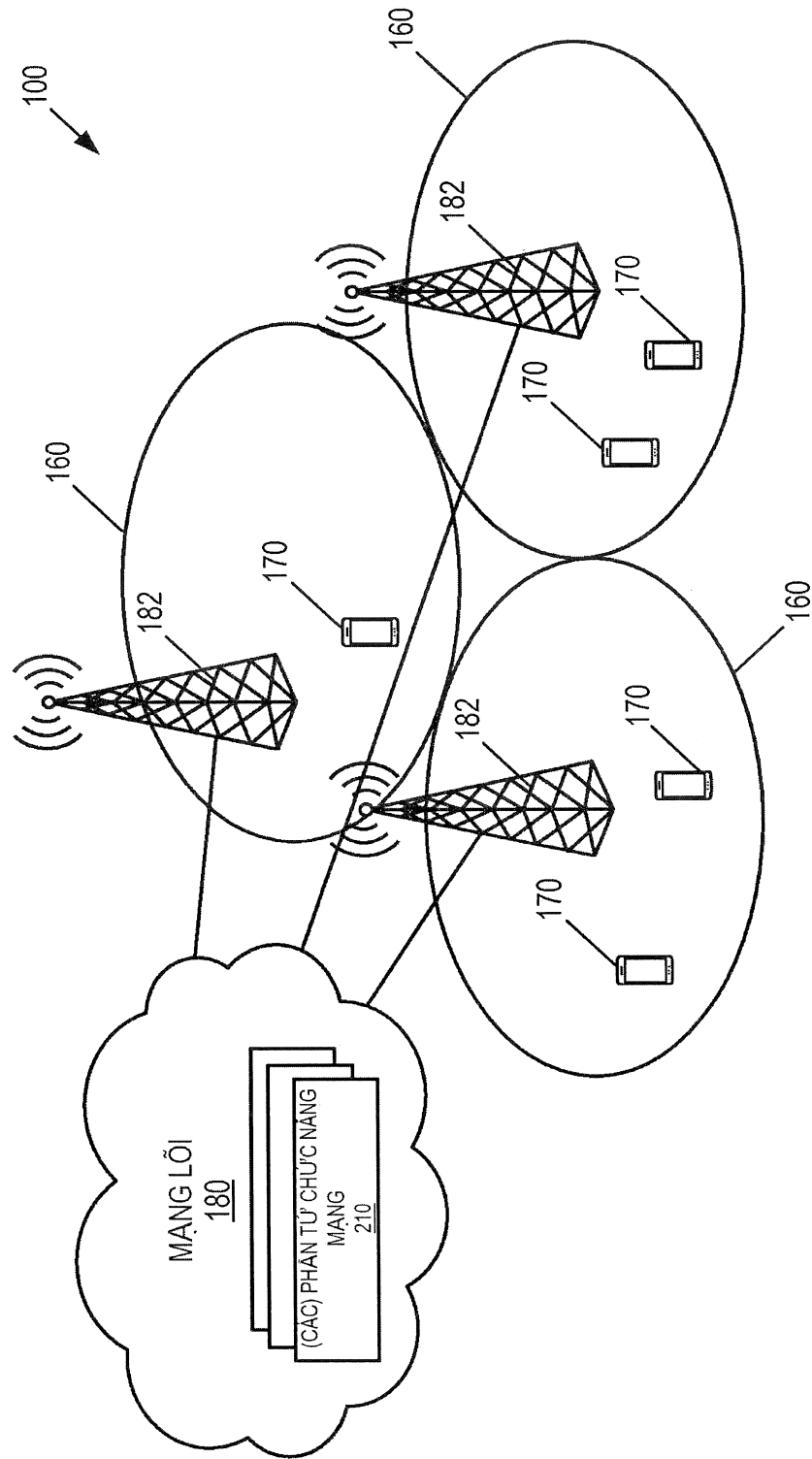


Fig.1

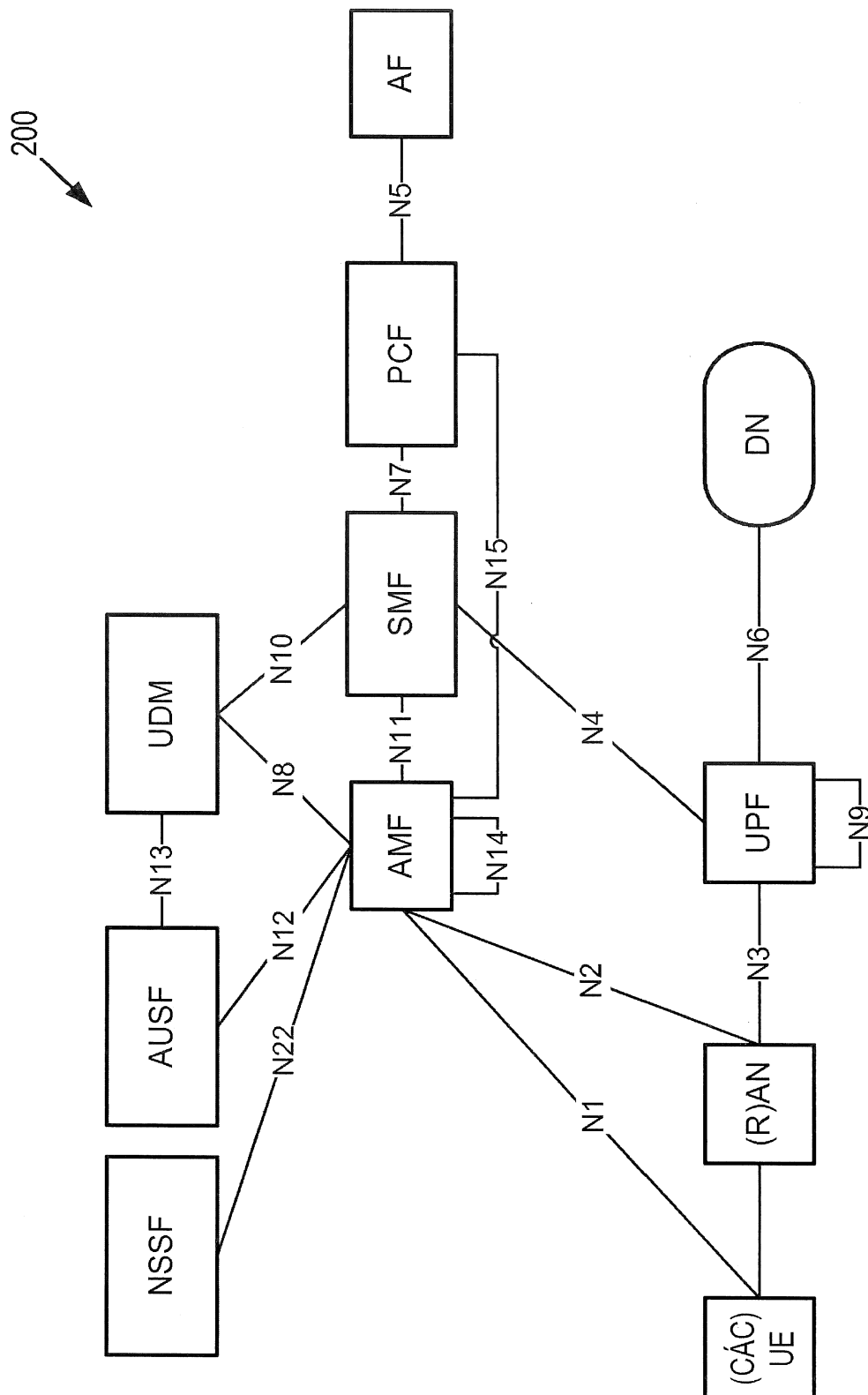


Fig.2

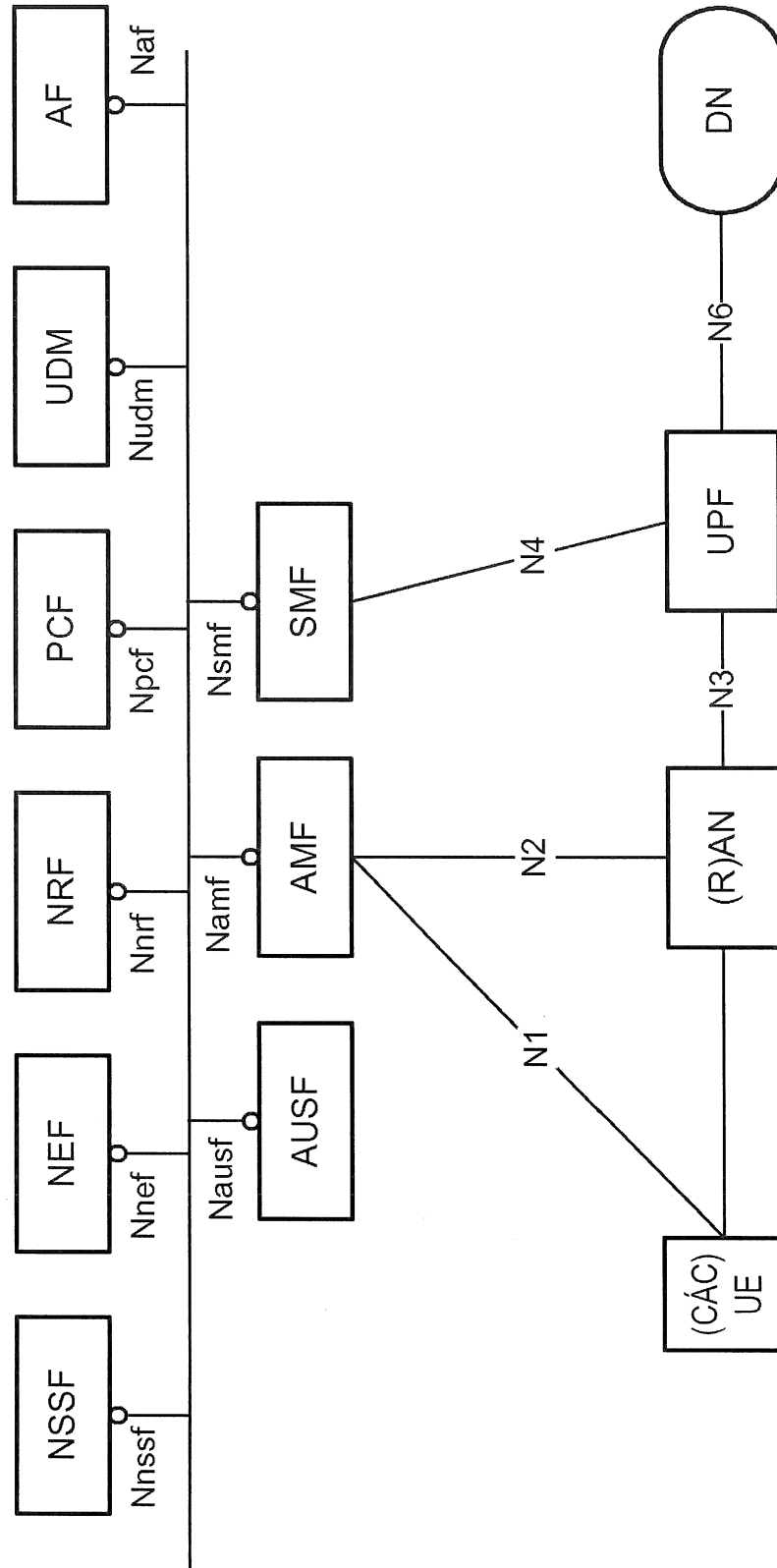


Fig.3

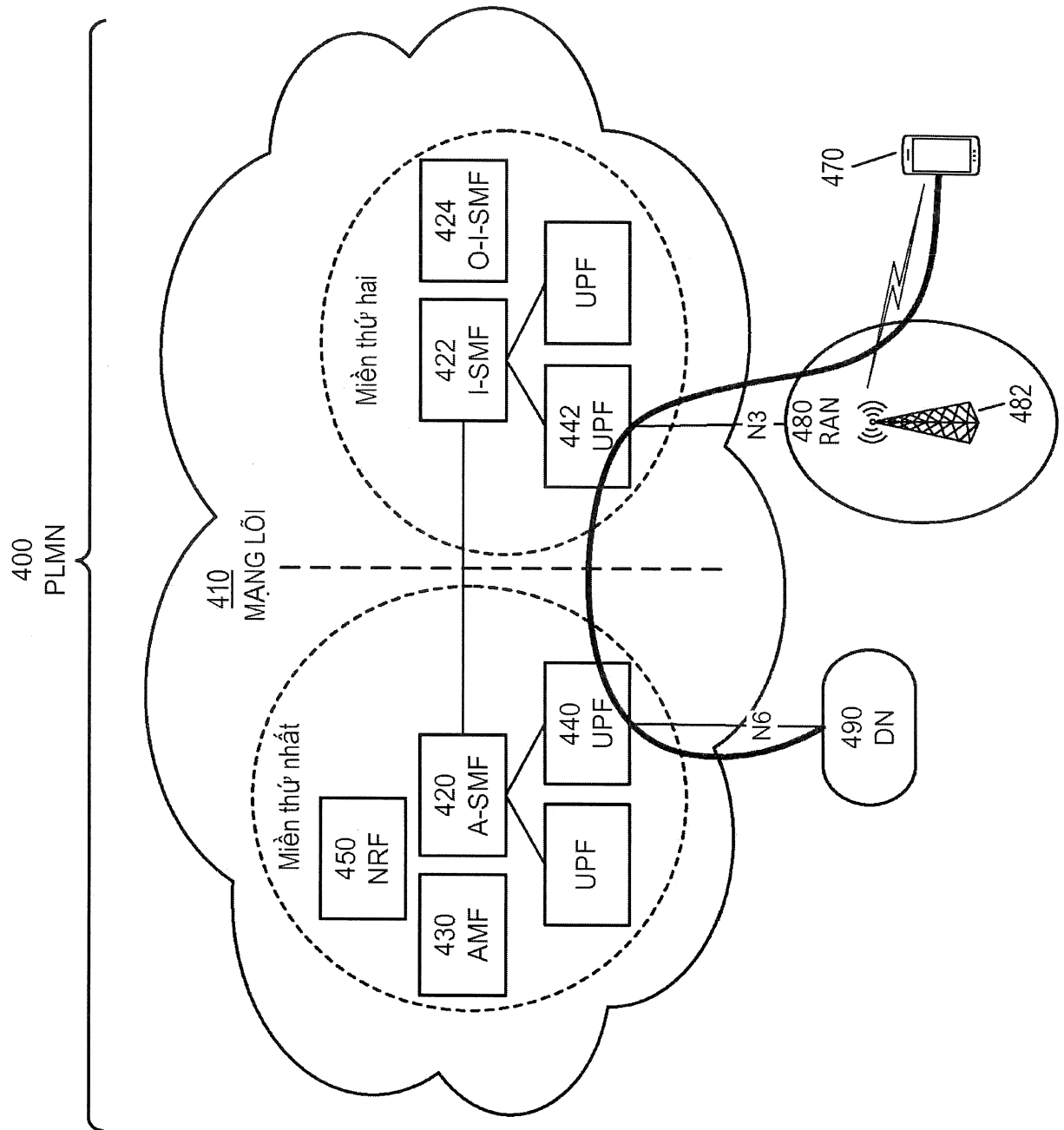


Fig.4

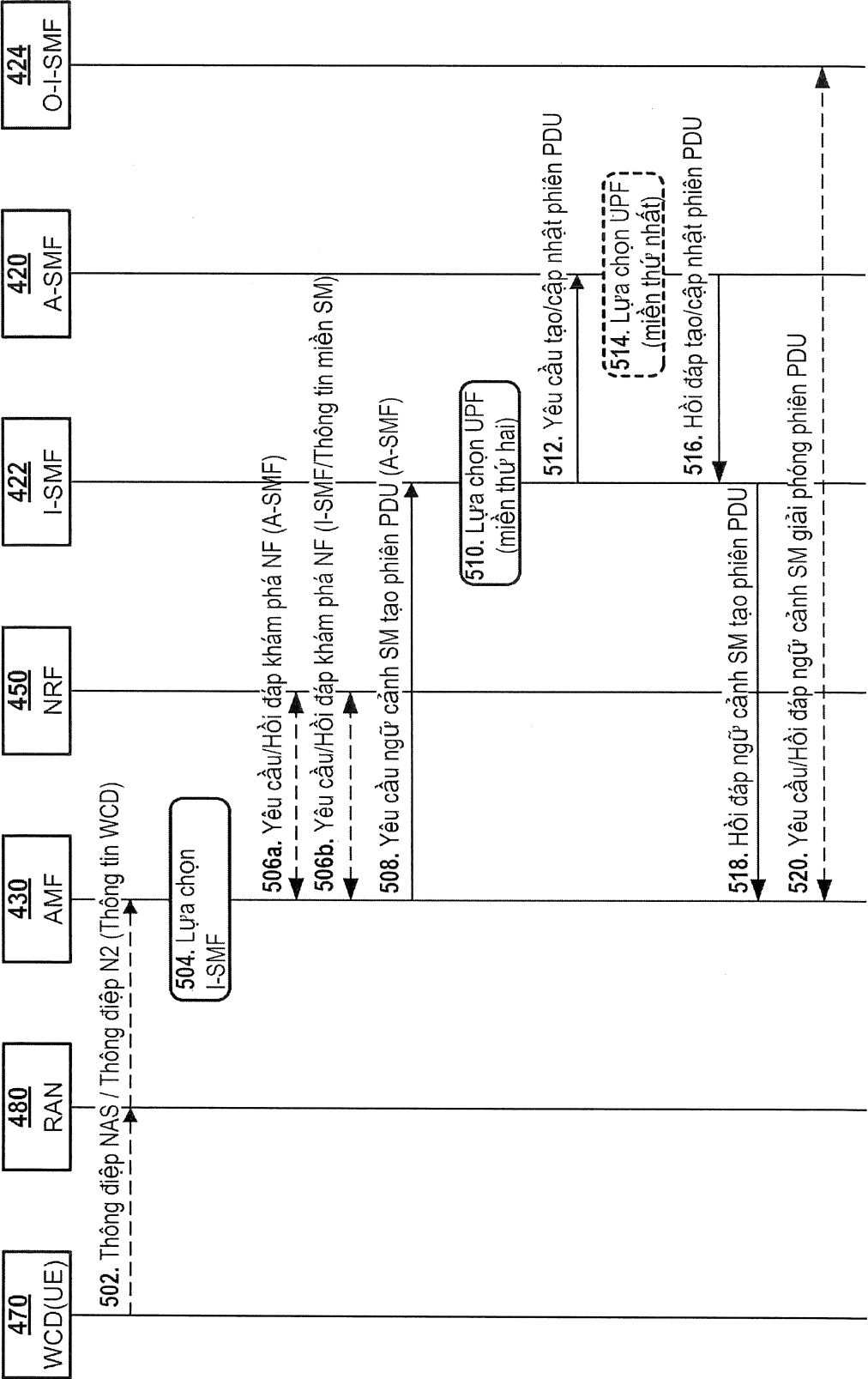


Fig.5

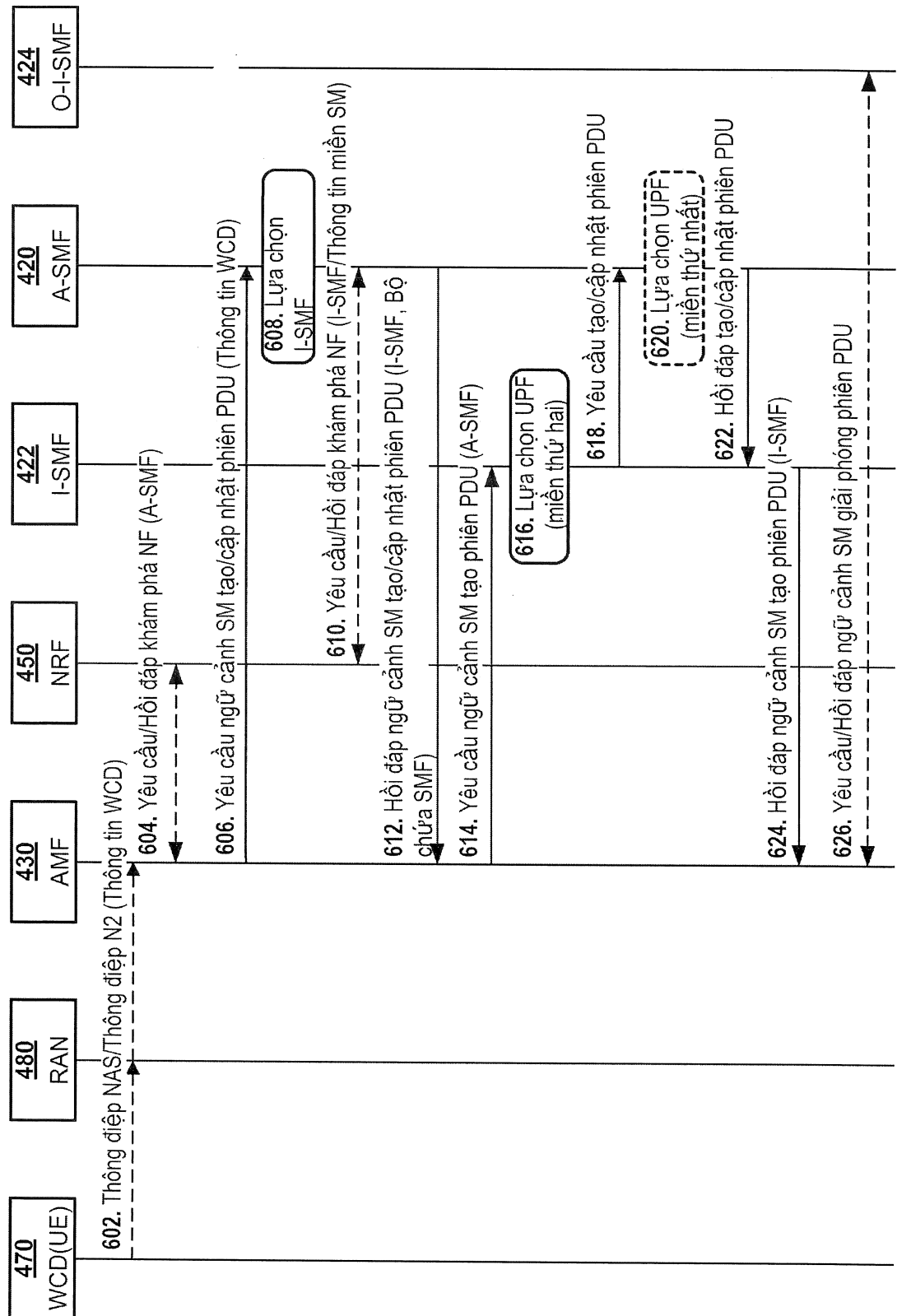


Fig.6

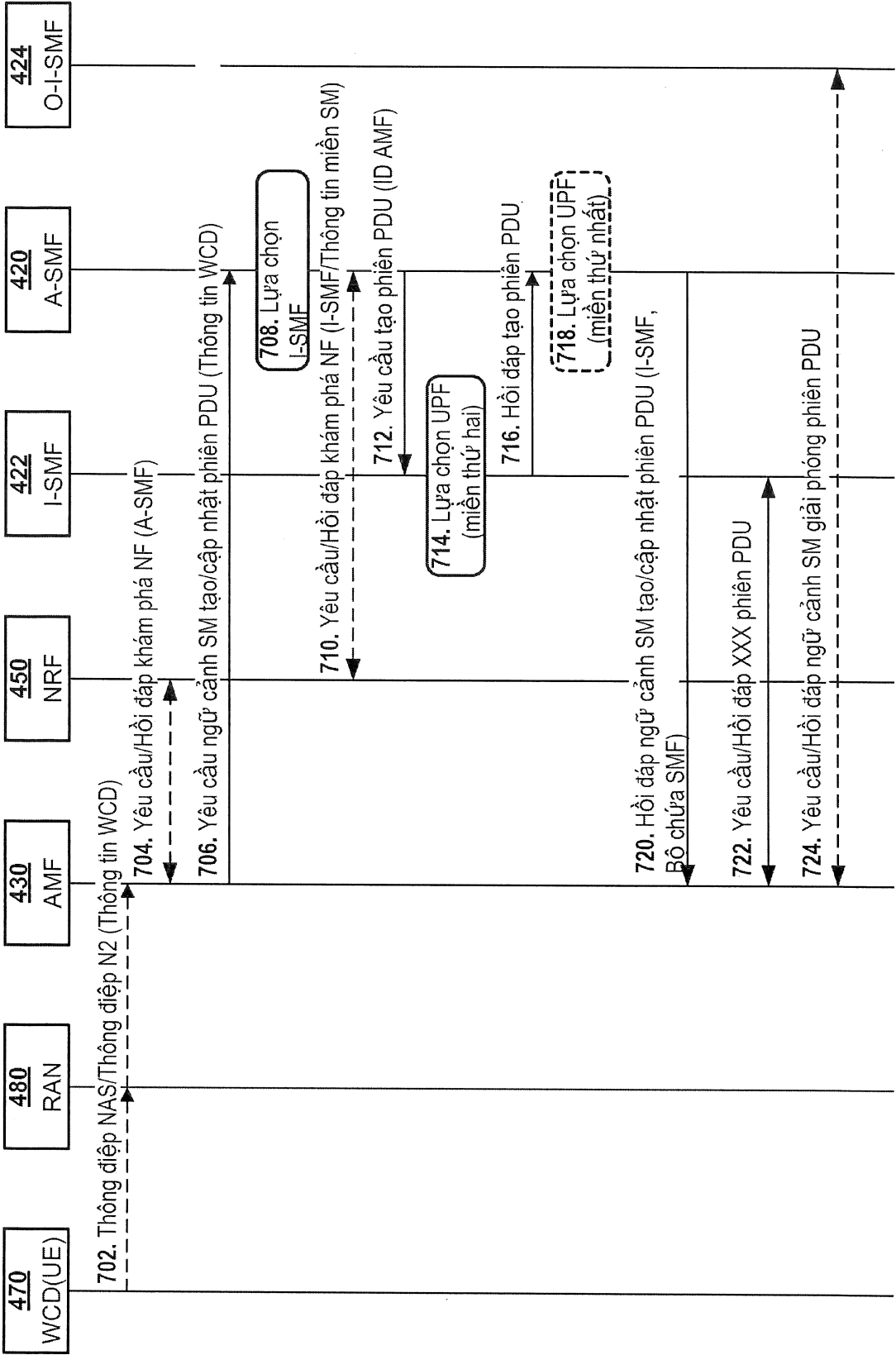


Fig.7

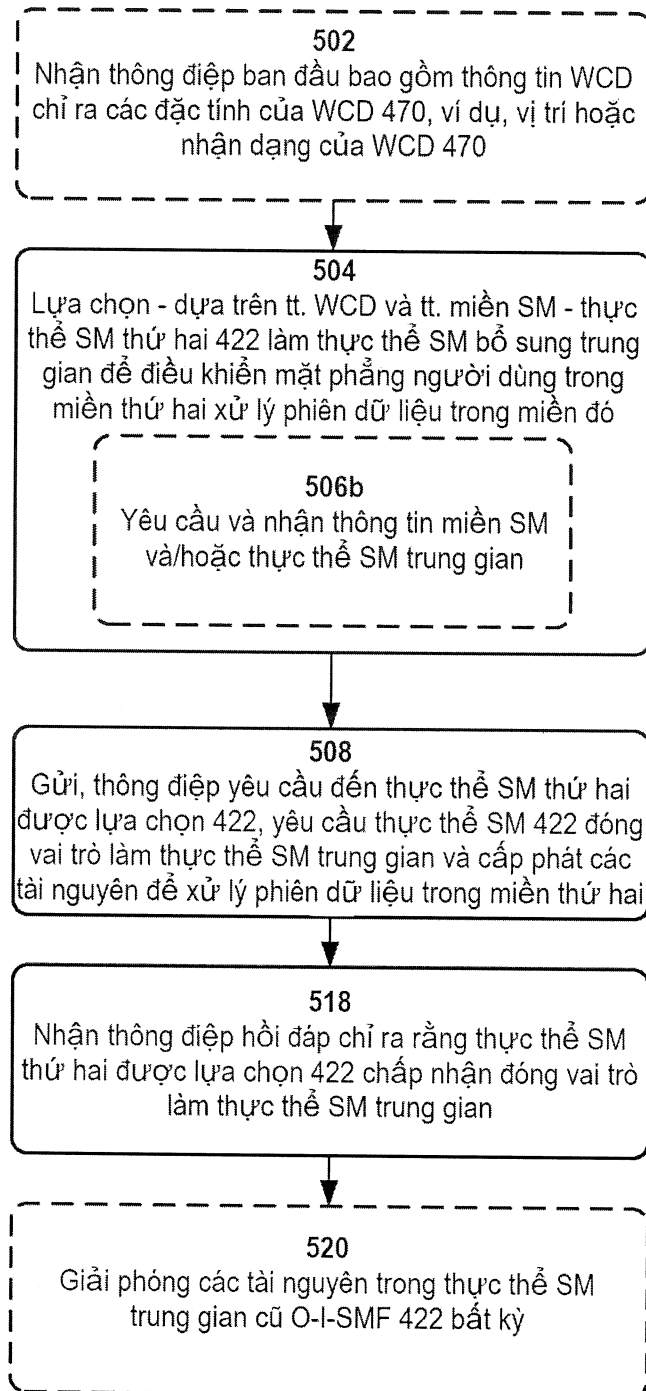
AMF 430

Fig.8

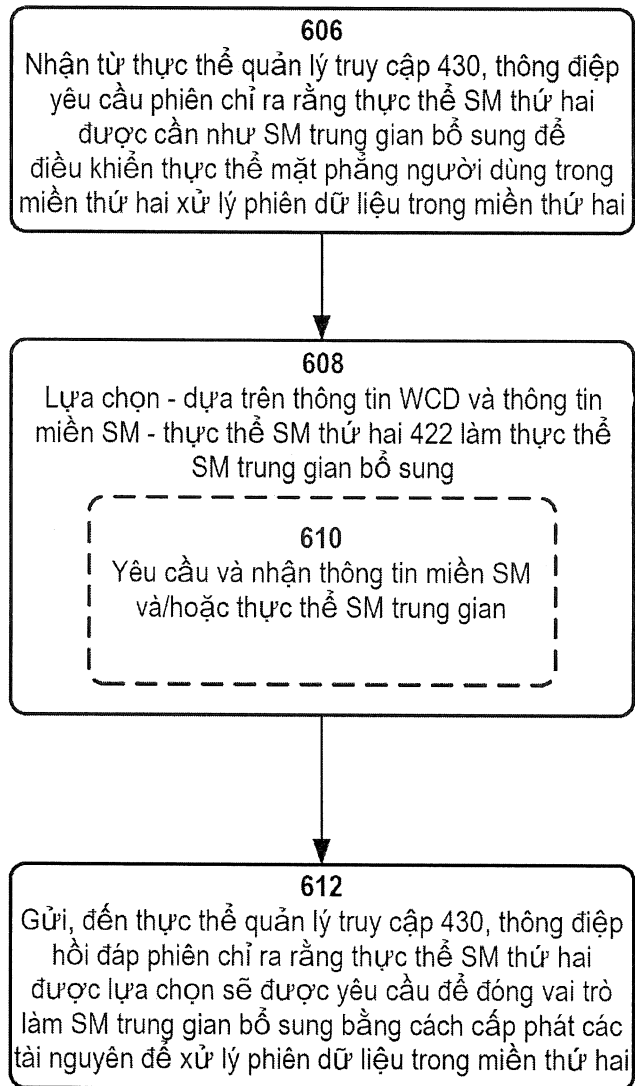
A-SMF 420

Fig.9

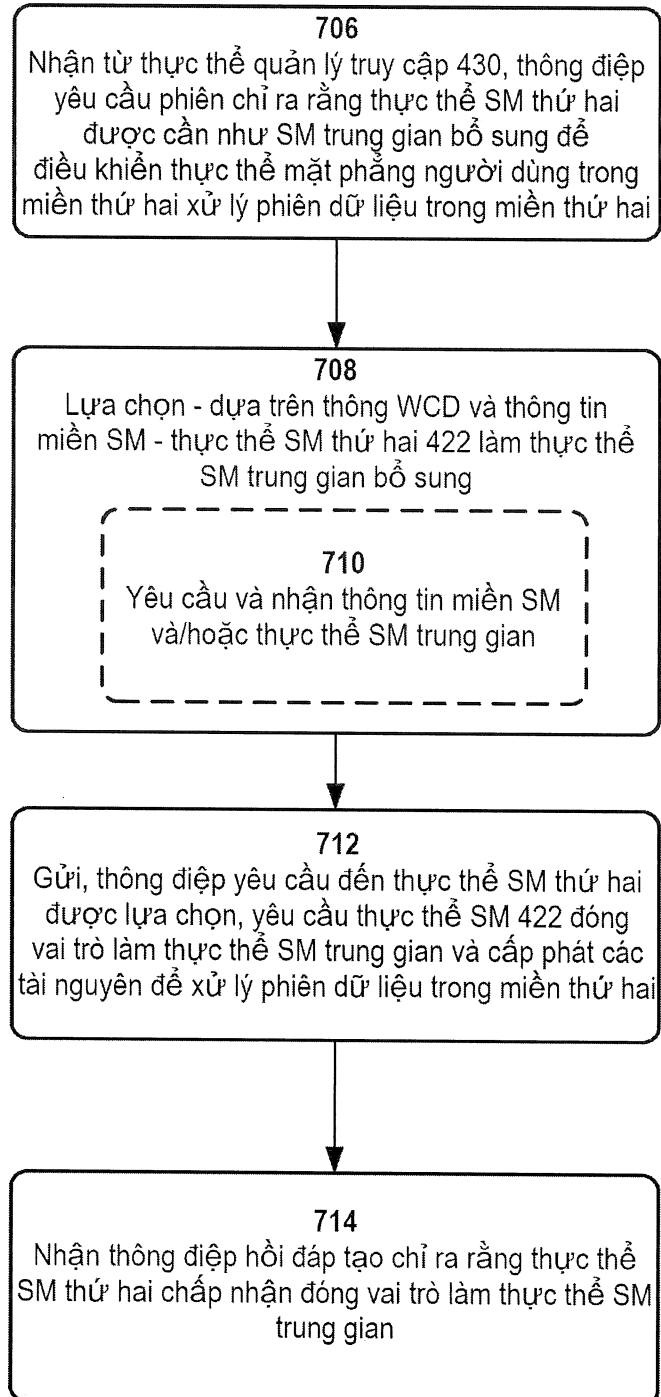
A-SMF 420

Fig.10

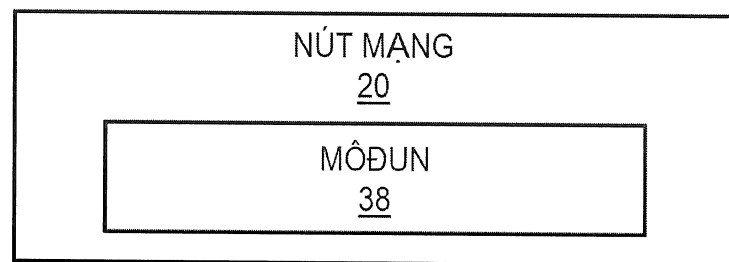
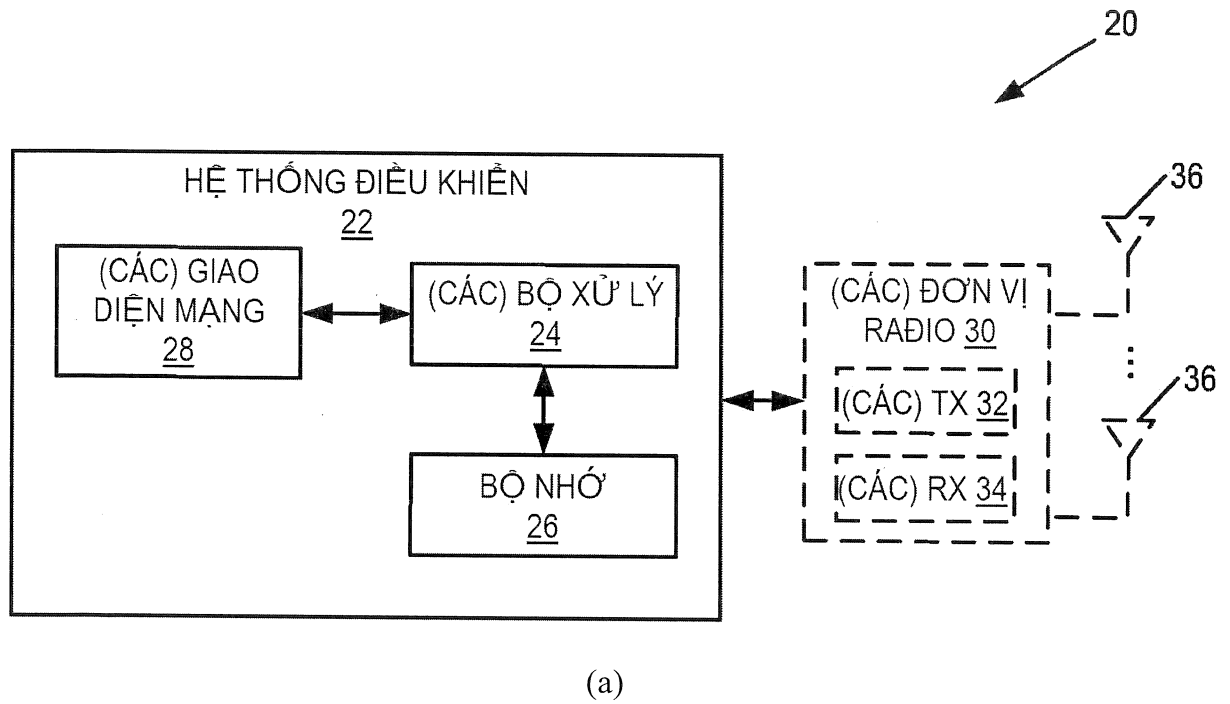


Fig.11