



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

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

(11)



1-0035130

(51)⁸ H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2018-03440

(22) 04/11/2016

(86) PCT/CN2016/104793 04/11/2016

(87) WO2017/118199A1 13/07/2017

(30) PCT/CN2016/070440 07/01/2016 WO

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/10/2018 367A

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

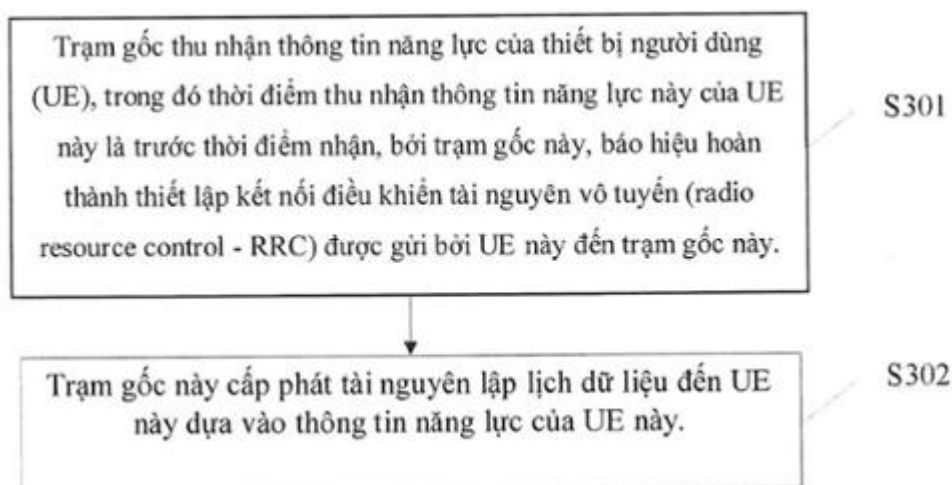
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LI, Chenwan (CN); YU, Yinghui (CN); HUANG, Zhenglei (CN); WANG, Yan (CN); SHAN, Baokun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) PHƯƠNG PHÁP LẬP LỊCH DỮ LIỆU, THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch dữ liệu, thiết bị tương ứng và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương pháp lập lịch dữ liệu này bao gồm: thu nhận, bởi trạm gốc, thông tin năng lực của thiết bị người dùng (user equipment - UE), trong đó thời điểm thu nhận thông tin năng lực này của UE này là trước thời điểm nhận, bởi trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được gửi bởi UE này đến trạm gốc này; và cấp phát, bởi trạm gốc này, tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này. Bằng cách sử dụng các phương án của sáng chế, có thể tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là liên quan đến phương pháp lập lịch dữ liệu, thiết bị tương ứng và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển nhanh chóng của truyền thông không dây, con người không còn hoàn toàn thỏa mãn với giao tiếp giữa người với người nữa, và công nghệ Internet Vạn vật (Internet Of Things - IOT) xuất hiện. Truyền thông giữa máy với máy (Machine to Machine - M2M) liên quan đến việc truyền thông tin và dữ liệu giữa các máy bằng cách sử dụng mạng không dây, và là một hướng phát triển quan trọng của IOT. Thiết bị M2M thường là hệ thống chạy bằng pin tương đối gọn nhẹ, chẳng hạn như hệ thống đo thông minh, hệ thống này cần theo dõi và báo cáo định kỳ trình trạng sử dụng nước, điện, ga, hoặc các dạng tương tự.

Nói chung, dịch vụ đo đạc thông minh chủ yếu là dịch vụ báo cáo gói dữ liệu nhỏ có khối lượng dữ liệu nhỏ. Chủ yếu có hai giải pháp truyền dẫn cho dịch vụ này. Một là giải pháp truyền dẫn trên cơ sở mặt phẳng điều khiển (Control Plane - CP), và hai là giải pháp truyền dẫn trên cơ sở mặt phẳng người dùng (User Plane, UP). Phương pháp hiện có để thu nhận thông tin năng lực của thiết bị người dùng (User Equipment - UE) là như sau: Sau khi trạm gốc thiết lập kết nối với thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME), nếu MME này lưu trữ thông tin năng lực của UE này, MME này sẽ gửi thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này; hoặc nếu MME này không lưu trữ thông tin năng lực của UE này, trạm gốc này sẽ truy vấn UE này về thông tin năng lực của UE này và gửi thông tin năng lực của UE này đến MME này. Tuy nhiên, trong giải pháp truyền dữ liệu trên cơ sở CP, nếu sử dụng phương pháp hiện có để thu nhận thông tin năng lực của UE này, trạm gốc này sẽ không có thông tin năng lực này của UE này khi UE này gửi dữ liệu. Như vậy, trạm gốc này không thể cấp phát tài nguyên lập lịch dữ liệu một cách thích hợp đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này, và hiệu quả sử dụng tài nguyên bị giảm.

Công bố đơn sáng chế Mỹ số US 2014/0094127 A1 đề cập đến các phương pháp và các thiết bị dùng để điều chỉnh các thủ tục quản lý tài nguyên dựa vào thông tin năng lực thiết bị máy. Theo một phương án cụ thể, thiết bị máy UE truyền yêu cầu kết nối RRC tới eNB đang phục vụ, bao gồm thông tin năng lực của thiết bị máy UE; sau đó, thiết bị máy UE này nhận được từ eNB đang phục vụ này một thông điệp thiết lập kết nối RRC có thể bao gồm các điều chỉnh thủ tục quản lý tài nguyên được xác định bởi eNB đang phục vụ

này, trong đó các điều chỉnh thủ tục quản lý tài nguyên này bao gồm một hoặc nhiều thủ tục quản lý di động và thủ tục quản lý tài nguyên vô tuyến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là làm tăng việc sử dụng tài nguyên và được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập kèm theo. Các phương án khác được mô tả bởi các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế hoặc các giải pháp kỹ thuật đã biết, phần sau đây mô tả tóm tắt các hình vẽ kèm theo cần để mô tả các phương án hoặc các giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sáng chế sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có trình độ kỹ thuật trung bình trong lĩnh vực kỹ này vẫn có thể tạo ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực sáng tạo.

Fig. 1 thể hiện kiến trúc mạng;

Fig. 2 thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc;

Fig. 3 thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu;

Fig. 3.a thể hiện biểu đồ của phần tử điều khiển giao thức MAC báo cáo khối lượng dữ liệu và khoảng dự trữ công suất (Data Volume và Power Headroom Report MAC CE);

Fig. 3.1 thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác;

Fig. 3.2 thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác;

Fig. 3.3 thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác;

Fig. 3.b thể hiện sơ đồ thành phần của GUTI trong phương pháp lập lịch dữ liệu trong Fig. 3.3;

Fig. 3.4 thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác;

Fig. 4 thể hiện lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác;

Fig. 5 thể hiện lưu đồ của phương pháp giải phóng kết nối;

Fig. 6 thể hiện sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác; và

Fig. 7 thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ hơn các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế, phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế.

Để hiểu rõ hơn phương pháp lập lịch dữ liệu, trạm gốc, và hệ thống được bộc lộ trong các phương án này của sáng chế, phần mô tả sau đây đầu tiên mô tả kiến trúc mạng có thể được áp dụng cho các phương án này của sáng chế. Tham khảo Fig. 1, Fig. 1 là biểu đồ của kiến trúc mạng theo một phương án của sáng chế. Kiến trúc mạng được thể hiện trong Fig. 1 có thể bao gồm trạm gốc, UE, và mạng lõi. Trong kiến trúc mạng được thể hiện trong Fig. 1, UE này có thể bao gồm các thiết bị đầu cuối khác nhau, chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA), thiết bị Internet di động (Mobile Internet Device - MID), và thiết bị thông minh đeo được (chẳng hạn như đồng hồ thông minh và vòng đeo thông minh). Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Trạm gốc này có thể là NodeB tiến hóa trong hệ thống LTE hoặc hệ thống LTE-tiến tiến, hoặc có thể là NodeB trong Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System - UMTS). Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Mạng lõi này có thể là MME. Phương pháp lập lịch dữ liệu được đề xuất trong sáng chế được áp dụng để giao tiếp trong nhiều hệ thống khác nhau, chẳng hạn như M2M và IoT.

Fig. 2 là sơ đồ của trạm gốc theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc 200 này bao gồm ít nhất một bộ xử lý 201, bus truyền thông 202, bộ nhớ 203, ít nhất một giao diện truyền thông 204, và bộ thu phát 205.

Bộ xử lý 201 này có thể là khối xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) đa năng, bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển thực thi chương trình của các giải pháp trong sáng chế.

Bus truyền thông 202 này có thể bao gồm kênh để truyền thông tin giữa các bộ phận nêu trên. Giao diện truyền thông 204 này sử dụng bất kỳ thiết bị kiểu bộ thu phát nào để giao tiếp với thiết bị khác hoặc mạng truyền thông, chẳng hạn như Ethernet, mạng truy nhập vô tuyến (radio access network - RAN), hoặc mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN).

Bộ nhớ 203 này có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), hoặc kiểu khác của thiết bị lưu trữ tĩnh có thể lưu trữ thông tin tĩnh và lệnh tĩnh, hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), hoặc kiểu khác của thiết bị lưu trữ động có thể lưu trữ thông tin và lệnh; hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (Compact Disc Read-Only Memory - CD-ROM) hoặc phương tiện lưu trữ dạng đĩa (disk) quang hoặc lưu trữ dạng đĩa (disc) quang khác (bao gồm đĩa CD (Compact Disc), đĩa laze, đĩa quang, đĩa DVD (Digital Versatile Disc), đĩa Blu-ray, và các loại đĩa tương tự), phương tiện lưu trữ dạng đĩa hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc bất kỳ phương tiện nào khác có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình dự kiến dưới dạng lệnh và cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính. Tuy

nhiên, điều này không bị giới hạn ở đây. Bộ nhớ này có thể tồn tại độc lập và được kết nối với bộ xử lý này bằng cách sử dụng bus. Theo cách khác, bộ nhớ này có thể được tích hợp với bộ xử lý này.

Bộ nhớ 203 này được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình ứng dụng thực thi các giải pháp của sáng chế, và bộ xử lý 501 này điều khiển việc thực thi này. Bộ xử lý 201 này được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 203 này.

Mã được lưu trữ trong bộ nhớ 203 này của trạm gốc này được thể hiện trong Fig. 2 có thể được chạy để thực thi phương pháp lập lịch dữ liệu được đề xuất theo sáng chế, ví dụ, thu nhận thông tin năng lực của UE, và sau đó cấp phát tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc 200 này có thể còn bao gồm bộ nhận 205 này. Bộ nhận 205 này giao tiếp với bộ xử lý 201 này, và có thể hiển thị thông tin trong nhiều cách thức. Bộ nhận 205 này giao tiếp với bộ xử lý 201 này, và có thể nhận, trong nhiều cách thức, báo hiệu được gửi bởi máy chủ ứng dụng hoặc thiết bị lớp dịch vụ.

Phù hợp với giải pháp kỹ thuật được mô tả trên đây, Fig. 3 là lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu bao gồm quy trình thực thi cụ thể của trạm gốc. Mặc dù phương pháp lập lịch dữ liệu được mô tả ở đây được thực thi bởi trạm gốc được thể hiện trong Fig. 2, cần lưu ý rằng môi trường thực thi cụ thể của phương pháp lập lịch dữ liệu được bộc lộ trong phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở trạm gốc này.

Như được thể hiện trong Fig. 3, phương pháp lập lịch dữ liệu được bộc lộ trong phương pháp này một cách cụ thể bao gồm các bước sau.

S301. Trạm gốc thu nhận thông tin năng lực của thiết bị người dùng (UE), trong đó thời điểm thu nhận thông tin năng lực này của UE này là trước thời điểm nhận, bởi trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được gửi bởi UE này đến trạm gốc này.

Tùy ý, thông tin năng lực của UE này có thể bao gồm ít nhất một trong các thành phần sau: ưu tiên của UE, (triển khai đơn dải/đa dải) triển khai một dải/nhiều dải, chỉ báo đơn âm/đa âm (chỉ báo một âm/nhiều âm) (chỉ báo của khối lập lịch, chỉ báo này có thể cụ thể là một sóng mang con độc nhất, sóng mang, hoặc thành phần tương tự), chỉ báo CP/UP (chỉ báo mặt phẳng điều khiển/mặt phẳng người dùng), loại UE (UE category), định danh hồ sơ thuê bao (Subscribe Profile Identifier - SPID), năng lực vô tuyến (radio capability), thông tin giải phóng tầng truy nhập (access stratum release information), năng lực yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ) đa tiến trình, năng lực kích thước khối vận chuyển (Transport Block Size, TBS) lớn, lớp công suất mới (New Power Class), chỉ báo tăng cường tính di động, hoặc chỉ báo tái thiết lập.

Ví dụ, loại UE này (UE Category) bao gồm UE hỗ trợ HARQ đa tiến trình hoặc cần

HARQ đa tiến trình và/hoặc UE hỗ trợ TBS lớn hoặc cần TBS lớn.

Ví dụ, chỉ báo tái thiết lập này bao gồm chỉ báo tái thiết lập UP (mặt phẳng người dùng) và/hoặc chỉ báo tái thiết lập CP (mặt phẳng điều khiển).

Ví dụ, chỉ báo tái thiết lập UP này là chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu sự tăng cường tính di động có được hỗ trợ sau khi tái thiết lập hay không.

Ví dụ, chỉ báo tái thiết lập CP này được sử dụng để chỉ báo rằng tái thiết lập kết nối được sử dụng cho giải pháp tái thiết lập CP, hoặc được sử dụng để phân biệt giữa chỉ báo CP này và chỉ báo UP này.

Ví dụ, chỉ báo tái thiết lập này được mang trong thông điệp được gửi bởi UE này đến trạm gốc này, và chỉ báo tái thiết lập này được sử dụng làm giá trị nguyên nhân thiết lập cho chỉ báo.

Ví dụ, chỉ báo tái thiết lập này được mang trong thông điệp được gửi bởi UE này đến trạm gốc này, và thông điệp này có thể là yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC, yêu cầu thiết lập kết nối RRC, yêu cầu khôi phục kết nối RRC, hoặc các yêu cầu tương tự.

Ví dụ, chỉ báo tái thiết lập này có thể được sử dụng làm giá trị nguyên nhân thiết lập trong thông điệp này để chỉ báo, hoặc chỉ báo tái thiết lập này có thể được sử dụng làm thành phần thông tin chỉ báo trong thông điệp này.

Đối với giải pháp CP, thủ tục tái thiết lập không được hỗ trợ trong R13. Tuy nhiên, sau khi R14 được đưa vào, chỉ báo phân biệt cần được đưa ra đối với giải pháp CP và giải pháp UP. Chỉ báo tái thiết lập này có thể là chỉ báo tái thiết lập được sử dụng chỉ đối với giải pháp CP, hoặc thông điệp chỉ báo được sử dụng để phân biệt giữa tái thiết lập CP và tái thiết lập giải pháp UP. Theo cách khác, chỉ báo tái thiết lập này có thể là chỉ báo để phân biệt giữa sự tái thiết lập UP trong các lần giải phóng khác nhau. Giải pháp CP này đề cập đến sự tối ưu hóa trong mặt phẳng điều khiển, và giải pháp UP này là giải pháp tối ưu hóa trong mặt phẳng người dùng.

Trong R13 (Rel-13), UE đang sử dụng giải pháp UP trong NB-IoT (NB-IoT UP UE) không hỗ trợ tăng cường tính di động, tức là, không hỗ trợ thủ tục BÁO CÁO TRẠNG THÁI PDCCP (Packet Data Convergence Protocol - PDCCP), hoặc chuyển dữ liệu giao diện X2 và ngữ cảnh của UE trong thủ tục tái thiết lập này. Trong R14 (Rel-14), UE hỗ trợ tăng cường tính di động. Do đó, tăng cường tính di động được sử dụng như năng lực, và UE này có thể cân nhắc hỗ trợ thủ tục BÁO CÁO TRẠNG THÁI PDCCP hoặc truyền lại dữ liệu đường lên, và sự chuyển dữ liệu giao diện X2 và ngữ cảnh của UE. Việc truyền lại dữ liệu đường lên này có nghĩa là khi UE này gửi dữ liệu đường lên trong quá trình kết nối trước đó, nhưng trước khi chuyển giao vùng phủ sóng, không nhận báo nhận rằng bộ nhận đã nhận dữ liệu này, UE này cần hỗ trợ năng lực nhận báo cáo trạng thái PDCCP (PDCCP STATUS REPORT) trong thủ tục tái thiết lập, để biết PDCCP SN đường lên tương ứng với dữ liệu không được gửi đến trạm gốc, và thực hiện truyền lại. Do BÁO CÁO

TRẠNG THÁI PDCP này không được hỗ trợ trong R13, UE này không thể thực hiện truyền lại dữ liệu đường lên.

Giống như năng lực của UE, sự tăng cường tính di động này chủ yếu được sử dụng khi UE này di chuyển, ví dụ, trong thủ tục tái thiết lập kết nối RRC (chẳng hạn như thay đổi vùng phủ sóng, chuyển giao vùng phủ sóng, hoặc lựa chọn lại vùng phủ sóng) do RLF kích hoạt. Khi UE đang sử dụng giải pháp UP gửi yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC đến trạm gốc đích, sau khi nhận thông tin chỉ báo này, trạm gốc này có thể hiểu rằng UE này có thể hỗ trợ ít nhất một trong số thủ tục BÁO CÁO TRẠNG THÁI PDCP hoặc sự chuyển ngữ cảnh và dữ liệu giữa các trạm gốc. Ở đây, UE này có thể là UE đang sử dụng giải pháp UP trong NB-IoT.

Thông tin chỉ báo này có thể là chỉ báo năng lực tăng cường tính di động, hoặc thông tin khác chẳng hạn như chỉ báo thông tin giải phóng.

Sau khi nhận thông tin chỉ báo có liên quan, trạm gốc đích có thể chuyển thông tin chỉ báo này trên giao diện X2, để trạm gốc nguồn thực hiện xử lý tương ứng, và chuyển tiếp ngữ cảnh và dữ liệu của UE đến trạm gốc đích này. Thông tin chỉ báo này bao gồm ít nhất một trong số chỉ báo tăng cường tính di động, chỉ báo tái thiết lập UP, chỉ báo tái thiết lập, hoặc chỉ báo tái thiết lập CP.

Tùy ý, trạm gốc này quảng bá chỉ báo liệu trạm gốc này có hỗ trợ tăng cường tính di động hay không.

Từ góc độ của trạm gốc này, tăng cường tính di động có thể được coi là năng lực của trạm gốc này. Các trạm gốc khác nhau có thể có các năng lực hỗ trợ tính di động của UE khác nhau. Ví dụ, trạm gốc trong R13 không thể hỗ trợ thủ tục tái thiết lập được sử dụng cho CP, hoặc không thể hỗ trợ sự chuyển tiếp dữ liệu giao diện X2 trong giải pháp UP. Tuy nhiên, trạm gốc trong R14 có thể hỗ trợ cả hai hoặc một trong hai thủ tục tái thiết lập được sử dụng cho CP hoặc chuyển tiếp dữ liệu giao diện X2 trong giải pháp UP. Trạm gốc này có thể chỉ báo liệu trạm gốc này có hỗ trợ tăng cường tính di động, và có thể chỉ báo riêng biệt các năng lực khác nhau không, ví dụ, liệu có hỗ trợ tái thiết lập CP hoặc tăng cường tính di động UP hay không, hoặc có thể chỉ báo đồng nhất các năng lực có liên quan đến tăng cường tính di động hay không, ví dụ, có thể quảng bá chỉ báo bằng cách sử dụng thông điệp hệ thống hay không. Cụ thể là, khi trạm gốc này hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động, trạm gốc này đưa ra chỉ báo bằng cách thức quảng bá của hệ thống. Trạm gốc này có thể sử dụng 1 bit để chỉ báo đồng nhất hoặc sử dụng nhiều bit để chỉ báo riêng biệt nhiều năng lực cụ thể được bao gồm trong tăng cường tính di động. Khi thực hiện thiết lập kết nối RRC hoặc tái thiết lập kết nối RRC, UE này có thể lựa chọn, dựa theo thông điệp chỉ báo, liệu có truy nhập vào vùng phủ sóng hoặc trạm gốc hay không. Ví dụ, khi trạm gốc này quảng bá chỉ báo hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động, UE hỗ trợ tăng cường tính di động có thể lựa chọn truy nhập vào vùng phủ sóng; hoặc nếu trạm gốc này không hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động, tức là, trạm gốc này

không quảng bá chỉ báo hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động, hoặc chỉ báo không hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động, UE này có thể lựa chọn không truy nhập vào vùng phủ sóng này. Sau khi UE này truy nhập vào vùng phủ sóng này, trạm gốc này có thể thực hiện các thao tác khác nhau dựa vào các năng lực của UE, ví dụ, xử lý ưu tiên thấp, từ chối hoặc giải phóng kết nối, và chuyển thông tin năng lực cho nút khác.

Tùy ý, trạm gốc này có thể thông báo, bằng cách sử dụng báo hiệu dành riêng, cho UE này về việc liệu trạm gốc này có hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động hay không. Sau khi UE này truy nhập vào vùng phủ sóng này, trạm gốc này có thể thông báo cho UE này bằng cách sử dụng báo hiệu dành riêng này, chẳng hạn như thông điệp thiết lập kết nối RRC, tái thiết lập kết nối RRC, từ chối hoặc giải phóng kết nối RRC, hoặc thông điệp khác.

Cụ thể là, ví dụ, sau khi UE này gửi yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC khi UE này truy nhập vào vùng phủ sóng đích, nếu trạm gốc đích này không có ngữ cảnh UE khả dụng, và không hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động, trạm gốc đích này thông báo cho UE này bằng cách sử dụng báo hiệu dành riêng.

Tùy ý, khi lựa chọn hoặc tái lựa chọn vùng phủ sóng, UE này có thể cân nhắc yếu tố này để lựa chọn vùng phủ sóng. Theo cách thức tùy ý, trạm gốc này quảng bá một số vùng phủ sóng hỗ trợ tăng cường tính di động, và trạm gốc này có thể quảng bá, trong quảng bá của hệ thống, dịch vị (offset) của vùng phủ sóng hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động. UE hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động có thể sử dụng dịch vị này để lựa chọn hoặc tái lựa chọn vùng phủ sóng. Theo cách thức tùy ý khác, tái lựa chọn hoặc lựa chọn được thực hiện chỉ trên các vùng phủ sóng hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động, và có thể sử dụng cơ chế xếp hạng hoặc cơ chế ưu tiên. Theo cách khác, UE hỗ trợ tăng cường tính di động có thể cân nhắc rằng vùng phủ sóng hỗ trợ tăng cường tính di động có ưu tiên cao, và có thể ưu tiên lựa chọn vùng phủ sóng này trong quá trình lựa chọn. Tùy ý, khi trạm gốc này biết liệu có vùng phủ sóng khác hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động hay không, trạm gốc này có thể đặt dịch vị cụ thể của vùng phủ sóng đối với vùng phủ sóng hỗ trợ năng lực tăng cường tính di động.

Đối với UE đã truy nhập vào vùng phủ sóng hỗ trợ tăng cường tính di động, khi UE này di chuyển, ví dụ, khi UE này được chuyển giao, khi RLF khởi động thủ tục tái thiết lập, hoặc khi UE ở chế độ đã kết nối này thực hiện lựa chọn lại vùng phủ sóng, nếu trạm gốc đích đã được truy nhập bởi UE này không hỗ trợ tăng cường tính di động, tức là, trạm gốc đích này không hỗ trợ thao tác chẳng hạn như chuyển tiếp ngữ cảnh của UE và dữ liệu giữa các trạm gốc, trạm gốc đích này có thể từ chối hoặc giải phóng kết nối của UE này, hoặc đổi hướng UE này đến vùng phủ sóng khác hỗ trợ đặc tính này, hoặc tái thiết lập kết nối. Theo cách khác, trạm gốc đích này có thể đưa ra chỉ báo tới trạm gốc nguồn, và trạm gốc nguồn này có thể chuyển chỉ ngữ cảnh của UE dựa theo thông tin chỉ báo này; hoặc trạm gốc đích này có thể lệnh cho trạm gốc nguồn này xóa ngữ cảnh UE đã

được lưu trữ và dữ liệu đã được lưu trữ.

Nếu trạm gốc đã được truy nhập ban đầu bởi UE này không hỗ trợ tăng cường tính di động, nhưng trạm gốc đích của vùng phủ sóng đã được truy nhập bởi UE này hỗ trợ chuyển tiếp dữ liệu và ngữ cảnh của UE sau khi UE này di chuyển, tùy ý, UE này có thể đưa ra chỉ báo đến trạm gốc đích này, để chỉ báo rằng trạm gốc đã thiết lập kết nối trước đó với UE này không hỗ trợ tăng cường tính di động. Nếu trạm gốc đích này không có ngữ cảnh của UE, trạm gốc đích này có thể từ chối hoặc giải phóng kết nối, hoặc tái thiết lập kết nối. Theo cách khác, khi trạm gốc đích này nhận yêu cầu tái thiết lập từ UE này, trạm gốc đích này gửi chỉ báo RLF, yêu cầu thu nhận lại ngữ cảnh, hoặc thông điệp chỉ báo khác đến trạm gốc nguồn, và trạm gốc nguồn này có thể gửi trả lại thông tin chỉ báo để từ chối hoặc không hỗ trợ hoạt động này, hoặc có thể chuyển chỉ ngữ cảnh của UE mà không chuyển dữ liệu, và đưa ra chỉ báo. Thông điệp kênh mang cụ thể không bị giới hạn, và có thể là thông điệp giao diện X2 hiện có, hoặc có thể là thông điệp mới.

Trạm gốc này quảng bá chỉ báo về loại UE hoặc năng lực của UE được sử dụng dành riêng cho dịch vụ phát đa phương của trạm gốc này. Đối với dịch vụ phát đa phương, chẳng hạn như dịch vụ điểm đến đa điểm trong một vùng phủ sóng (Single Cell Point To Multipoint - SC-PTM) trong NB-IoT này, do các UE khác nhau có các loại và các năng lực khác nhau, trạm gốc này cần quảng bá chỉ báo về loại UE hoặc năng lực của UE đặc trưng cho kiểu truyền dẫn dịch vụ phát đa phương như vậy, để UE này xác định, dựa theo loại UE này hoặc năng lực của UE này, liệu có chấp nhận dịch vụ phát đa phương hay không. Ví dụ, chỉ báo này có thể bao gồm chỉ báo liệu TBS chung hoặc TBS lớn có được sử dụng trong truyền dẫn dịch vụ phát đa phương hay không, chỉ báo liệu HARQ đơn tiến trình hoặc HARQ đa tiến trình có được sử dụng trong truyền dẫn dịch vụ phát đa phương hay không, chỉ báo về loại UE này, và các chỉ báo tương tự. Hơn nữa, do nhiều dịch vụ SC-PTM được thực hiện trong mạng vào cùng một thời điểm, chỉ báo nêu trên có thể là cho tất cả các dịch vụ SC-PTM trong vùng phủ sóng hiện có. Để thực hiện điều khiển linh hoạt, trạm gốc này cũng có thể đưa riêng chỉ báo nêu trên cho mỗi dịch vụ SC-PTM.

Cần lưu ý rằng thời điểm trạm gốc này quảng bá chỉ báo về loại UE này hoặc năng lực của UE đã được sử dụng dành riêng cho dịch vụ phát đa phương này của trạm gốc này có thể hoặc có thể không trước bước S301. Hơn nữa, UE ở chế độ không hoạt động cũng có thể nhận chỉ báo này. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Tùy ý, kiểu công suất mới này được chứa trong phần tử điều khiển đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC protocol data unit (MAC PDU) control element - MAC CE) mang yêu cầu thiết lập kết nối RRC này. Ví dụ, kiểu công suất mới của UE này được chỉ báo trong phần tử điều khiển giao thức MAC báo cáo khối lượng dữ liệu và khoảng dự trữ công suất (Data Volume và Power Headroom Report MAC CE) được thể hiện trong Fig. 3.a. Cách thức cụ thể có thể là như sau: Bit dự trữ hiện có R được sử dụng để đưa ra chỉ báo của kiểu công suất mới. Số lượng của các bit dự trữ đã được sử dụng tùy thuộc vào

số lượng của các kiểu công suất mới cần được chỉ báo. Nếu chỉ một kiểu công suất mới được hỗ trợ trong mạng, chỉ một bit dự trữ cần được sử dụng để chỉ báo kiểu công suất mới này; hoặc nếu hai hoặc ba kiểu công suất mới được hỗ trợ trong mạng, hai bit dự trữ cần được sử dụng để chỉ báo các kiểu công suất mới này. Có thể tránh được việc thiết kế MAC CE mới bằng cách sử dụng bit dự trữ trong MAC CE hiện có để đưa ra chỉ báo của kiểu công suất mới. Hơn nữa, có thể làm giảm các phí tổn báo hiệu bởi việc báo cáo đồng thời kiểu công suất mới này và thông tin khác đến trạm gốc này.

Ví dụ, tham khảo Fig. 3.1, Fig. 3.1 là lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác theo một phương án của sáng chế.

Tùy ý, cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực này của UE này. Cụ thể là, yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này đến trạm gốc này mang thông tin năng lực này của UE này. Thông tin năng lực này có thể là tất cả thông tin năng lực của UE này, hoặc có thể là một số thông tin năng lực của UE này. Điều này phụ thuộc cụ thể vào dung lượng của báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này. Nếu dung lượng của báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này là thích hợp, báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này mang tất cả thông tin năng lực của UE này; hoặc nếu dung lượng của báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này bị giới hạn, báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này mang một số thông tin năng lực cần thiết của UE này, ví dụ, ưu tiên của UE, chỉ báo đơn âm/đa âm, hoặc chỉ báo CP/UP. Tùy ý, một số thông tin năng lực của UE này có thể được nhóm lại và viết thành giao thức. Báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này chỉ cần mang số chỉ số của nhóm thông tin năng lực của UE này mà không mang thông tin năng lực này của UE này.

Tùy ý, cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này nhận thông điệp tìm gọi được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực này của UE này. Cụ thể là, khi mạng lõi này chuyển thông điệp tìm gọi này đến trạm gốc này, nếu mạng lõi này lưu trữ thông tin ngưỡng cảnh của UE này, mạng lõi này thêm thông tin năng lực của UE này vào thông điệp tìm gọi được gửi đến trạm gốc này, và thông tin ngưỡng cảnh này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này. Sau khi nhận thông tin năng lực của UE này, trạm gốc này lưu trữ thông tin năng lực của UE này để sử dụng tiếp theo sau khi kết nối với UE này.

Tùy ý, cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này nhận thông điệp tìm gọi thứ nhất được gửi bởi mạng lõi; nếu thông điệp tìm gọi thứ nhất này không mang thông tin năng lực này của UE này, trạm gốc này gửi, đến UE này, thông điệp tìm gọi thứ hai mang thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để lệnh cho UE này báo cáo thông tin năng lực này của UE này; và trạm gốc này nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực này của UE này. Cụ thể là, nếu mạng lõi này

không lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này, thông điệp tìm gọi thứ nhất này được gửi bởi mạng lõi này đến trạm gốc này không mang thông tin năng lực này của UE này, và trạm gốc này thêm thông tin chỉ báo này vào thông điệp tìm gọi thứ hai được gửi đến UE này. Thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ báo rằng sau đó UE này cần báo cáo thông tin năng lực này của UE này đến trạm gốc này, và UE này có thể thêm thông tin năng lực của UE này vào báo hiệu yêu cầu kết nối RRC được gửi sau đó đến trạm gốc này. Theo phương án khác, UE này cũng có thể thêm thông tin năng lực của UE này đến báo hiệu khác được gửi sau đó đến trạm gốc này, ví dụ, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC.

Ví dụ, tham khảo Fig. 3.2, Fig. 3.2 là lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác theo một phương án của sáng chế.

Tùy ý, thông tin năng lực này bao gồm thông tin năng lực thứ nhất, và thông tin năng lực này còn bao gồm thông tin năng lực thứ hai, thông tin năng lực thứ ba, thông tin năng lực thứ tư, hoặc thông tin năng lực thứ năm. Việc trạm gốc thu nhận thông tin năng lực của thiết bị người dùng (UE) bao gồm: trạm gốc này nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và trạm gốc này nhận yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực thứ hai này. Theo cách khác, việc trạm gốc thu nhận thông tin năng lực của thiết bị người dùng (UE) bao gồm: trạm gốc này nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; trạm gốc này gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến UE này; và trạm gốc này nhận thông tin năng lực thứ ba được gửi bởi UE này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này. Theo cách khác, việc trạm gốc thu nhận thông tin năng lực của thiết bị người dùng (UE) bao gồm: trạm gốc này nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và trạm gốc này nhận báo hiệu vận chuyển tầng không truy nhập (Non Access Stratum, NAS) đường xuống được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực thứ tư. Theo cách khác, việc trạm gốc thu nhận thông tin năng lực của thiết bị người dùng (UE) bao gồm: trạm gốc này nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và trạm gốc này nhận báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ năm.

Cụ thể là, do dung lượng của báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này được chuyển bởi UE này đến trạm gốc này bị giới hạn, báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này có thể chỉ mang một số thông tin năng lực cần thiết (thông tin năng lực thứ nhất này) của UE này, ví dụ, ưu tiên của UE, chỉ báo đơn âm/đa âm, và chỉ báo CP/UP. Nếu UE này vẫn cần truyền dữ liệu đường lên sau đó, để trạm gốc này có thể cấp phát một cách thích hợp hơn tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này, sau khi UE này gửi thông tin năng lực thứ nhất này đến trạm gốc này, trạm gốc này cần thu nhận thông tin năng lực còn lại của UE này. Các phương pháp cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực còn lại này có thể bao gồm phương pháp sau: 1. Mạng lõi này có thể thêm thông tin năng lực thứ hai này vào báo hiệu yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu đã được chuyển đến trạm gốc này (hoặc báo hiệu khác đã được

chuyển bởi mạng lõi này đến trạm gốc này). Tùy ý, trước khi mạng lõi này gửi báo hiệu yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu này đến trạm gốc này (hoặc mạng lõi này gửi báo hiệu khác đến trạm gốc này), trạm gốc này có thể thêm thông tin chỉ báo vào báo hiệu thông tin UE ban đầu được gửi đến mạng lõi này, để chỉ báo thông tin năng lực của UE này và thông tin chỉ báo này cần được gửi bởi mạng lõi này đến trạm gốc này. 2. Trạm gốc này gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này (cụ thể là, trạm gốc này có thể gửi báo hiệu thu nhận thông tin năng lực của UE đến UE này, hoặc trạm gốc này có thể chuyển báo hiệu khác đến UE này) đến UE này. Yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này có thể mang thông tin chỉ báo, để chỉ báo thông tin năng lực của UE này và được gửi bởi UE này đến trạm gốc này, và UE này gửi thông tin năng lực thứ ba đến trạm gốc này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này. 3. Khi mạng lõi này cần chuyển dữ liệu đường xuống, mạng lõi này có thể thêm thông tin năng lực thứ tư vào báo hiệu vận chuyển NAS đường xuống được gửi đến trạm gốc này. 4. UE này gửi báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này đến trạm gốc này, và báo hiệu mang thông tin năng lực thứ năm này của UE này. Tùy ý, trước khi UE này gửi báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này đến trạm gốc này, trạm gốc này có thể thêm thông tin chỉ báo vào báo hiệu yêu cầu thiết lập kết nối RRC được gửi đến UE này, để chỉ báo thông tin năng lực của UE này và được gửi bởi mạng lõi này đến trạm gốc này. Tùy ý, do dung lượng của báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này là tương đối lớn, báo hiệu này có thể mang tất cả thông tin năng lực của UE này. Trong trường hợp này, thông tin năng lực thứ năm này có thể bao gồm thông tin năng lực thứ nhất này.

Tùy ý, thông tin năng lực thứ hai này, thông tin năng lực thứ ba này, thông tin năng lực thứ tư này, và thông tin năng lực thứ năm này có thể là thông tin năng lực giống nhau, hoặc có thể là thông tin năng lực khác nhau. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Tùy ý, quan hệ giữa thông tin năng lực thứ nhất này và mỗi thông tin năng lực trong số thông tin năng lực thứ hai này, thông tin năng lực thứ ba này, thông tin năng lực thứ tư này, hoặc thông tin năng lực thứ năm này có thể là quan hệ bao gồm, hoặc có thể là quan hệ giao nhau, hoặc có thể là quan hệ không tương thích, hoặc kiểu quan hệ tương tự. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Ví dụ, tham khảo Fig. 3.3, Fig. 3.3 là lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác theo một phương án của sáng chế.

Tùy ý, cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này, trong đó yêu cầu kết nối RRC này mang thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi thứ nhất, và mạng lõi thứ nhất này là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này; trạm gốc này xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mạng lõi và thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; trạm gốc này gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến mạng lõi đã được xác

định này, trong đó yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này mang thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã được xác định này để thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này, và thông tin ngữ cảnh này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này; và trạm gốc này nhận thông tin năng lực của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này.

Ví dụ, khi gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này đến mạng lõi này, trạm gốc này thêm thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này (thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi này để tìm, dựa theo thông tin nhận dạng này, thông tin ngữ cảnh này của UE này và thông tin ngữ cảnh này được lưu trữ trong mạng lõi này, và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này có thể là nhận dạng UE tạm thời duy nhất toàn cầu (Globally Unique Temporary UE Identity - GUTI), hoặc tổ hợp của mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (Globally Unique Mobility Management Entity (MME) Identity - GUMMEI) và nhận dạng thuê bao di động tạm thời của kiến trúc hệ thống SAE (System Architecture Evolution - Tiến hóa Kiến trúc Hệ thống) (SAE-temporary mobile subscriber identity - S-TMSI), hoặc S-TMSI, hoặc mã định danh UE duy nhất của giao diện S1 của MME, eNB MME UE S1AP ID (eNB MME UE S1 Application Protocol ID), hoặc cặp mã định danh UE duy nhất của giao diện S1 (S1-AP UE ID pair), hoặc các loại tương tự) vào yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này, để xác minh liệu mạng lõi đã được xác định này có phải là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này (hoặc mạng lõi mà UE này đã được đăng ký trước đó với mạng lõi này) hay không. nếu mạng lõi đã được xác định này là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này (hoặc mạng lõi mà với nó UE này đã được đăng ký trước đó), mạng lõi đã được xác định này có thể trực tiếp thu nhận thông tin ngữ cảnh đã được lưu trữ trước của UE này dựa theo thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; hoặc nếu mạng lõi đã được xác định này không phải là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này (hoặc mạng lõi mà với nó UE này đã được đăng ký trước đó), mạng lõi đã được xác định này thu nhận, dựa theo thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, thông tin ngữ cảnh của UE này từ mạng lõi (mạng lõi thứ nhất này) đã được kết nối trước đó với UE này, và sau đó mạng lõi đã được xác định này thêm thông tin năng lực của UE này vào báo hiệu được gửi đến trạm gốc này, để gửi thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này.

Tùy ý, GUTI này bao gồm PLMN ID, MMEI, và M-TMSI. Thành phần cụ thể của GUTI này được thể hiện trong Fig. 3.b.

Tùy ý, việc trạm gốc này gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này đến mạng lõi đã được xác định này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng báo hiệu yêu cầu thông tin năng lực của UE được gửi bởi trạm gốc này đến mạng lõi này, hoặc có thể được

thực hiện bằng cách sử dụng báo hiệu khác được gửi bởi trạm gốc này đến mạng lõi này. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Tùy ý, như được thể hiện trong Fig. 3.4, sau bước S301 trong đó trạm gốc này thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này, phương pháp này còn bao gồm: trạm gốc này gửi thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE đến UE này, trong đó thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE này được sử dụng để chỉ báo năng lực của UE được sử dụng trong lập lịch dữ liệu, và thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE này bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu HARQ đa tiến trình có được sử dụng trong lập lịch dữ liệu hay không, và/hoặc thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu TBS có được sử dụng trong lập lịch dữ liệu hay không.

Ví dụ, hiện nay, tổ chức 3GPP đã hoàn thiện tiêu chuẩn của NB-IoT Rel-13, và đang nâng cao NB-IoT Rel-14. Trong Rel-13, tốc độ được hỗ trợ bởi đầu cuối NB-IoT là thấp, và kích bản ứng dụng bị giới hạn. Hai đặc tính mới: HARQ tiến trình kép (chỉ có HARQ đơn tiến trình trong Rel-13) và TBS lớn được đưa vào NB-IoT của Rel-14, để tăng tốc độ truyền của đầu cuối NB-IoT này. Hiện nay, năng lực của UE được thu nhận bởi trạm gốc này không bao gồm năng lực HARQ tiến trình kép mới được đưa vào hoặc năng lực TBS lớn, và trạm gốc này có thể không sử dụng hai đặc tính này trong thông điệp thiết lập kết nối RRC hoặc trong lập lịch dữ liệu tiếp theo, để thực hiện lập lịch cho UE này. Kết quả là, năng suất lập lịch bị ảnh hưởng.

Trong phương án này của sáng chế, đầu tiên trạm gốc này thu nhận năng lực của UE, và sau đó chỉ báo liệu UE này có hỗ trợ các đặc tính mới bao gồm năng lực HARQ đa tiến trình và năng lực TBS lớn. Nếu năng lực của UE đã được thu nhận này hỗ trợ hai đặc tính mới này, trạm gốc này có thể chỉ báo, trong thông điệp thiết lập kết nối RRC này, liệu hai đặc tính mới này có được sử dụng trong lập lịch dữ liệu tiếp theo cho UE này hay không. UE này chỉ báo riêng biệt hỗ trợ cho hai đặc tính này. Ví dụ, chỉ báo riêng (ví dụ, 1 bit) được sử dụng để chỉ báo liệu HARQ đa tiến trình này có được hỗ trợ hay không, và chỉ báo riêng khác được sử dụng để chỉ báo liệu TBS lớn này có được hỗ trợ hay không. Tất nhiên, cũng có thể sử dụng chỉ báo đồng nhất để chỉ báo liệu UE này có hỗ trợ cả hai đặc tính này hay không (do hai đặc tính này là để thực hiện tốc độ dữ liệu cao, chỉ báo đồng nhất này tạo ít phí tổn hơn). Hơn nữa, tên của chỉ báo có thể là năng lực của UE, hoặc có thể là kiểu UE. Hơn nữa, cũng như vậy, đối với chỉ báo đến UE này, trạm gốc này có thể sử dụng hai chỉ báo riêng, hoặc có thể sử dụng chỉ báo đồng nhất.

Hơn nữa, trạm gốc này cần đưa ra chỉ báo đến UE này do cả hai đặc tính mới này là để tạo tốc độ truyền dẫn cao hơn, và đầu tiên, NB-IoT này cần đảm bảo vùng phủ sóng của mạng này. Khi UE này nằm trong vùng phủ sóng tương đối kém, cần thực hiện số lượng lớn các truyền dẫn lặp lại để tăng cường vùng phủ sóng này, và do đó tốc độ truyền cao này có thể không được thực hiện. Tức là, mặc dù một số UE mới hoặc các UE có năng lực tương đối mạnh có năng lực hỗ trợ hai đặc tính mới này, trong một số trường hợp (ví

dự, khi UE này trong vùng phủ sóng kém), trạm gốc này không phải thực hiện lập lịch cho UE này bằng cách sử dụng hai đặc tính này. Liệu việc sử dụng hai đặc tính này có ảnh hưởng định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) của UE này, quan hệ theo trình tự thời gian của cách xử lý thu gián đoạn (discontinuous reception behavior time sequence relationship), và các yếu tố tương tự hay không. Do đó, để tránh lỗi lập lịch hoặc giảm hiệu quả truyền dẫn, trạm gốc này cần chỉ báo liệu có sử dụng hai năng lực này để lập lịch tiếp theo cho UE này hay không.

Tùy ý, cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mạng lõi này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là: trạm gốc này xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, GUMMEI của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; trạm gốc này xác định, dựa theo GUMMEI này, liệu các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này có bao gồm mạng lõi thứ nhất này hay không; và trạm gốc này lựa chọn mạng lõi thứ nhất này nếu các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này bao gồm mạng lõi thứ nhất này; hoặc trạm gốc này lựa chọn mạng lõi bất kỳ trong các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này nếu các mạng lõi này có thể được lựa chọn bởi trạm gốc này không bao gồm mạng lõi thứ nhất này.

Ví dụ, báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này đến trạm gốc này mang thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, và trạm gốc này có thể xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, GUMMEI này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này. Trạm gốc này xác định, dựa theo GUMMEI này, liệu trạm gốc này có được kết nối đến mạng lõi thứ nhất này hay không. Trạm gốc này lựa chọn mạng lõi thứ nhất này nếu mạng lõi thứ nhất này có mặt trong các mạng lõi có thể được kết nối với trạm gốc này; hoặc nếu mạng lõi thứ nhất này không có mặt trong các mạng lõi có thể được kết nối với trạm gốc này, trạm gốc này lựa chọn mạng lõi bất kỳ trong các mạng lõi có thể được kết nối với trạm gốc này.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong các thành phần sau: chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network (PLMN) ID) hoặc mã định danh nhóm thực thể quản lý di động (mobility management entity (MME) group identifier - MMEGI) đã được chọn.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn

cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là: trạm gốc này thu nhận MMEGI này của mạng lõi thứ nhất này từ trạm gốc này dựa vào S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, và MMEGI này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Cụ thể là, nhóm các mạng lõi đã được kết nối trước đó đến một số UE cụ thể không bị thay đổi. Tức là, các MMEGI của các mạng lõi này được kết nối với các UE này không bị thay đổi. Trạm gốc này có thể lưu trữ thông tin chẳng hạn như các MMEGI và các S-TMSI của các UE này. Trong trường hợp này, yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này đến trạm gốc này chỉ cần mạng chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng hoặc PLMN ID đã được lựa chọn này và S-TMSI này mà không mang thông tin chẳng hạn như MMEGI này của UE này. Trạm gốc này có thể thu nhận thông tin chẳng hạn như MMEGI đã được lưu trữ trước này dựa theo chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được lựa chọn này và S-TMSI này, và tạo, dựa theo PLMN ID này, S-TMSI này, và MMEGI này, GUMMEI này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này. Trạm gốc này được sử dụng để lưu trữ thông tin hỗ trợ định tuyến của một số mạng lõi. Trạm gốc này có thể thu nhận thông tin hỗ trợ định tuyến này bằng cách sử dụng S-TMSI này làm mã nhận dạng. Sau khi S-TMSI này được cập nhật, mạng lõi này có thể thêm S-TMSI đã được cập nhật này vào báo hiệu đường xuống được gửi đến trạm gốc này, hoặc có thể thêm S-TMSI đã được cập nhật này vào một số báo hiệu mới, ví dụ, phản hồi tạm dừng kết nối RRC, S1-AP: ACK bỏ kích hoạt ngữ cảnh của UE S1 trong S1-AP, và yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế. Tất nhiên, S-TMSI này trong phương án này của sáng chế cũng có thể là mã định danh khác của UE này, chẳng hạn như C-RNTI. Cần lưu ý rằng phương pháp để lưu trữ thông tin bởi trạm gốc không bị giới hạn ở phương pháp nêu trên, và phương pháp khác để lưu trữ thông tin bởi trạm gốc, và sử dụng, làm mã nhận dạng, S-TMSI này hoặc thông tin khác được cập nhật trong tương tác giữa UE và mạng lõi có thể là phương pháp nêu trên.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là: trạm gốc này xác định MMEGI này của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, và MMEGI này, mã định danh thực thể quản

lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Cụ thể là, đối với một số UE cụ thể, giả sử là trạm gốc này thuộc chỉ một kiểu nhóm mạng lõi, tức là, MMEGI của mạng lõi được kết nối với trạm gốc này không bị thay đổi và là duy nhất. Khi UE thay đổi từ chế độ không hoạt động sang chế độ được kết nối, UE này thêm chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng /PLMN ID đã được lựa chọn này và S-TMSI này vào báo hiệu yêu cầu kết nối RRC được gửi đến trạm gốc này. Khi trạm gốc đã được kết nối với UE này giống với trạm gốc đã được kết nối trước đó với UE này, do MMEGI này của mạng lõi này đã được kết nối với trạm gốc này là duy nhất, trạm gốc này có thể xác định, dựa theo chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng đã được lựa chọn này và S-TMSI này, MMEGI này của mạng lõi đã được kết nối trước đó với UE này, và trạm gốc này có thể tạo, dựa theo PLMN ID này, S-TMSI này, và MMEGI này, GUMMEI này của mạng lõi đã được kết nối trước đó với UE này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này. Sau đó, trạm gốc này có thể thu nhận thông tin năng lực của UE này và thông tin ngữ cảnh của UE này bằng cách sử dụng mạng lõi này. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, tham khảo cách thức được mô tả trong Fig. 3.3. Chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Tùy ý, khi trạm gốc này đã được kết nối với UE này không phải là trạm gốc đã được kết nối trước đó với UE này, cần chỉ báo rằng mạng lõi này không cần gửi thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này. Cách thức chỉ báo cụ thể là như sau: 1. thông tin chỉ báo 1-bit có thể được mang trong báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này đến trạm gốc này, và thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ báo rằng trạm gốc này không cần thu nhận thông tin năng lực của UE này dựa theo phương pháp được mô tả trong Fig. 3.3 để thu nhận thông tin năng lực của UE này. 2. Theo cách khác, trạm gốc này có thể xác định, bằng cách sử dụng thông tin được mang bởi UE này, liệu trạm gốc này có cần thu nhận thông tin năng lực của UE này bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong Fig. 3.3 để thu nhận thông tin năng lực của UE này hay không. Nếu không sử dụng phương pháp thu nhận nêu trên, có thể sử dụng phương pháp theo phương án khác của sáng chế hoặc phương pháp tương tự.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) của mạng lõi thứ nhất này là: trạm gốc này xác định MMEGI và PLMN ID của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này; và trạm gốc này xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Cụ thể là, nhóm các mạng lõi đã được kết nối trước đó đến một số UE cụ thể không

bị thay đổi. Tức là, các MMEGI của các mạng lõi được kết nối với các UE này không bị thay đổi, và UE này chỉ hỗ trợ một PLMN. Trong trường hợp này, báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này đến trạm gốc này chỉ mang S-TMSI này, và trạm gốc này có thể xác định MMEGI này và PLMN ID này của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này, và sau đó xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, mã định danh MME này (GUMMEI) của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này và MMEGI này. Việc trạm gốc này xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (Global Unique Mobility Management Entity (MME) Identifier - GUMMEI) của mạng lõi thứ nhất này bao gồm: trạm gốc này xác định PLMN ID này của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này; và trạm gốc này xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, GUMMEI này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này. Cụ thể là, khi UE này chỉ hỗ trợ một PLMN, báo hiệu yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này đến trạm gốc này chỉ mang S-TMSI này và MMEGI này, và trạm gốc này có thể xác định PLMN ID này của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này, và sau đó xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, mã định danh MME (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này, MMEGI này, và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, và việc trạm gốc này xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (Global Unique Mobility Management Entity (MME) Identifier - GUMMEI) của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này bao gồm: trạm gốc này xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, GUMMEI này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Tùy ý, yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này được gửi bởi trạm gốc này đến mạng lõi đã được xác định này có thể mang S-TMSI này, để mạng lõi này nhận dạng UE này. Tùy ý, yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này được gửi bởi trạm gốc này đến mạng lõi đã được xác định này có thể mang S-TMSI này, eNB UE S1AP ID, nhận dạng vùng theo dõi (Tracking Area Identity - TAI) LTE, mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS tiến hóa (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN CGI), nguyên nhân thiết lập RRC, và các yếu tố tương tự. Khi mạng lõi này gửi thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này, thông tin năng lực của UE này, mã định danh UE duy nhất của giao diện S1 này trên phía MME này (MME UE S1 Application Protocol ID - MME UE S1AP ID), mã định danh UE duy nhất của giao diện S1 này bên phía eNB này

(eNB UE S1 Application Protocol ID - eNB UE S1AP ID), tốc độ bit tối đa tổng cộng của UE, và các yếu tố tương tự được mang vào cùng một thời điểm. Theo cách này, chỉ NAS PDU được mang trong báo hiệu thông tin UE ban đầu được gửi sau đó bởi trạm gốc này đến mạng lõi này. Báo hiệu thông tin UE ban đầu này có thể bị thay đổi thành báo hiệu vận chuyển NAS đường lên, và tên của báo hiệu này không bị giới hạn trong bản mô tả này. Tất nhiên, sau khi UE này gửi yêu cầu kết nối RRC này đến trạm gốc này, báo hiệu yêu cầu năng lực của UE được gửi bởi trạm gốc này đến mạng lõi này cũng có thể bị thay đổi thành báo hiệu thông tin UE ban đầu này/thông tin truyền dẫn NAS đường lên. Tên của báo hiệu này không bị giới hạn trong bản mô tả này, và nội dung được mang trong báo hiệu này là giống với nội dung được mô tả trên đây.

Tùy ý, sau khi trạm gốc này xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mạng lõi này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, nếu mạng lõi đã được kết nối với trạm gốc này bị thay đổi, trạm gốc này gửi, đến mạng lõi đã bị thay đổi, thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã bị thay đổi này để truy vấn mạng lõi thứ nhất này về thông tin ngữ cảnh của UE này.

Ví dụ, tham khảo Fig. 3.4, Fig. 3.4 là lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu khác.

Tùy ý, cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này nhận yêu cầu thiết lập kết nối hoặc yêu cầu tái thiết lập kết nối được gửi bởi UE này và mang thông tin hỗ trợ định tuyến của trạm gốc thứ nhất, trong đó trạm gốc thứ nhất này là trạm gốc lưu trữ thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi thứ hai, và mạng lõi thứ hai này là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này; trạm gốc này truy vấn trạm gốc thứ nhất này về thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ hai này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của trạm gốc thứ nhất này; trạm gốc này xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ hai này, mạng lõi và thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; trạm gốc này gửi yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này đến mạng lõi đã được xác định này, trong đó yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này mang thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã được xác định này để thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này, và thông tin ngữ cảnh này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này; và trạm gốc này nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này.

Thông tin hỗ trợ định tuyến này của trạm gốc thứ nhất này bao gồm mã định danh tạm thời mạng vô tuyến tế bào (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI), mã định danh tế bào vật lý, và S-TMSI.

Ví dụ, khi kết nối giữa UE này và trạm gốc đã được kết nối với UE này hỏng, thao tác tái thiết lập kết nối được thực hiện giữa UE này và trạm gốc mới. UE này mang C-RNTI này, mã định danh tế bào vật lý này, và S-TMSI này, và khởi động thủ tục tái thiết lập kết nối đến trạm gốc mới này, để trạm gốc mới này tìm, dựa theo thông tin nêu trên, trạm gốc đã được kết nối trước đó với UE này, thu nhận, bằng cách sử dụng giao diện X2 từ trạm gốc đã được kết nối trước đó với UE này, thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi (mạng lõi thứ hai này) đã được kết nối trước đó với UE này, chẳng hạn như MMEGI của mạng lõi này, thu nhận thông tin về mạng lõi đã được kết nối trước đó với UE này, và còn thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này bằng cách sử dụng mạng lõi đã được kết nối trước đó với UE này, theo đó thực hiện thủ tục tái thiết lập kết nối này. Thông tin ngữ cảnh này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này. Đối với quy trình cụ thể của việc thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này bởi trạm gốc này, tham khảo phương pháp được mô tả trong Fig. 3.3, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này. Nếu trạm gốc đang được kết nối với UE này chính là trạm gốc đã được kết nối trước đó với UE này, các thủ tục để thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này là giống nhau.

S302. Trạm gốc này cấp phát tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này.

Cụ thể là, sau khi nhận thông tin năng lực của UE này, trạm gốc này cấp phát tài nguyên lập lịch dữ liệu này đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này, và gửi báo hiệu thiết lập kết nối RRC đến UE này. Báo hiệu thiết lập kết nối RRC này mang tài nguyên lập lịch dữ liệu đã được cấp phát bởi trạm gốc này đến UE này. Sau khi nhận báo hiệu thiết lập kết nối RRC này, UE này gửi báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC, và dựa theo tài nguyên lập lịch dữ liệu đã được cấp phát bởi trạm gốc này đến UE này, thêm dữ liệu cần phải báo cáo cho mạng bởi UE này vào thông điệp NAS được gửi tại thời điểm này.

Ví dụ, thông tin năng lực của UE này bao gồm chỉ báo CP/UP. Trạm gốc này thiết lập tương ứng mào đầu PDCP trong truyền dẫn dữ liệu hoặc truyền dẫn báo hiệu tiếp theo. Ví dụ, mào đầu PDCP là ngắn khi sử dụng CP để truyền dữ liệu, trong khi mào đầu PDCP là dài khi sử dụng giải pháp truyền dẫn UP. Chỉ báo CP/UP này bao gồm các thành phần sau: 1. Chỉ báo được đưa ra bằng cách sử dụng mào đầu giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) của báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC được gửi bởi UE này đến trạm gốc này. Mào đầu PDCP với ít byte hơn (ví dụ, 1 byte) không có MAC-I, và được sử dụng để chỉ báo rằng CP được sử dụng để truyền dữ liệu, và mào đầu PDCP với nhiều byte hơn (ví dụ, 5 byte) có MAC-I, và được sử dụng để chỉ báo rằng UP được sử dụng để truyền dữ liệu. 2. Nếu trạm gốc đã được kết nối với UE này giống với trạm gốc đã được kết nối trước đó với UE này, mào đầu PDCP ngắn được sử dụng để gửi yêu cầu kết nối RRC. Nếu có ngữ cảnh của UE này bên phía trạm gốc, điều đó chỉ báo rằng UP được sử dụng để truyền dữ liệu, và trạm gốc này thực hiện cấu hình có liên quan tiếp theo dựa theo đặc tính của UP. Nếu không có ngữ cảnh của UE này

bên phía trạm gốc, trạm gốc này thực hiện cấu hình có liên quan tiếp theo dựa theo đặc tính của CP. 3. Nếu trạm gốc đã được kết nối với UE này khác với trạm gốc đã được kết nối trước đó với UE này, mào đầu PDCP ngắn vẫn được sử dụng để gửi báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC. Nếu không có thông tin ngữ cảnh của UE này bên phía trạm gốc, trạm gốc này vẫn sử dụng cấu hình có liên quan của CP này. Sau khi UE này gửi báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này, trạm gốc này có thể xác định, dựa theo kích thước của gói NAS, liệu có sử dụng CP hay UP hay không, và thực hiện cấu hình tiếp theo. 4. Tương tự, cũng có thể sử dụng mào đầu PDCP dài cho chỉ báo CP/UP thứ hai và thứ ba, và cấu hình UP/CP tiếp theo cho việc sử dụng mào đầu PDCP dài này cho chỉ báo CP/UP thứ hai và thứ ba này là giống với cấu hình cho chỉ báo CP/UP thứ hai và thứ ba này, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này. 5. Nếu cho dù CP hoặc UP được sử dụng không thể được nhận biết dựa theo kích thước của gói dữ liệu, sau khi nhận gói này, mạng lõi này thông báo cho trạm gốc này bằng cách sử dụng báo hiệu đường xuống, để thực hiện truyền dữ liệu tiếp theo. Tức là, sau khi UE này trao đổi thông tin với mạng lõi này, và cho dù có biết CP hoặc UP được lựa chọn cụ thể hay không, mạng lõi này chuyển báo hiệu đường xuống đến trạm gốc này, để thông báo cho trạm gốc này về việc CP hoặc UP có được sử dụng hay không.

Có thể hiểu rằng trạm gốc thu nhận thông tin năng lực của UE. Thời điểm thu nhận thông tin năng lực này của UE này bởi trạm gốc này là trước thời điểm nhận, bởi trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được gửi bởi UE này đến trạm gốc này. Khi truyền dữ liệu được thực hiện trên cơ sở giải pháp truyền dẫn bằng CP, dữ liệu được mang trong thông điệp NAS được mang trong báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này được gửi bởi UE này đến trạm gốc này. Do đó, trạm gốc này thu nhận thông tin năng lực của UE này trước khi UE này gửi dữ liệu này, để trạm gốc này có thể cấp phát thích hợp tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này, và tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Phù hợp với giải pháp kỹ thuật đã được mô tả trên đây, Fig. 4 là lưu đồ của phương pháp lập lịch dữ liệu bao gồm quy trình thực thi cụ thể của trạm gốc. Mặc dù lập lịch dữ liệu được mô tả trong bản mô tả này được thực thi bởi trạm gốc được thể hiện trong Fig. 2, cần lưu ý rằng môi trường thực thi cụ thể của phương pháp lập lịch dữ liệu được bộc lộ trong phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở trạm gốc này.

Như được thể hiện trong Fig. 4, phương pháp lập lịch dữ liệu được bộc lộ trong phương pháp này cụ thể bao gồm các bước sau:

S401. Trạm gốc nhận báo hiệu vận chuyển NAS đường xuống được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực của UE; hoặc trạm gốc nhận báo hiệu vận chuyển NAS đường lên được gửi bởi UE và mang thông tin năng lực này của UE này, và trạm gốc này gửi, đến mạng lõi, báo hiệu vận chuyển NAS đường lên mang thông tin năng lực này của

UE này.

S402. Trạm gốc này cấp phát tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này.

Cụ thể là, ví dụ này chủ yếu áp dụng cho bối cảnh truyền dẫn dữ liệu bằng CP. Sau khi hoàn thành kết nối giữa UE này và phía mạng (trạm gốc này hoặc mạng lõi này), và hoàn thành kết nối giữa trạm gốc này và mạng lõi này, nếu mạng lõi này cần chuyển dữ liệu đường xuống, mạng lõi này có thể thêm không chỉ NAS PDU mà còn thêm phần tử thông tin (information element - IE) mới vào báo hiệu vận chuyển NAS đường xuống được gửi đến trạm gốc này, để truyền thông tin năng lực của UE này. Theo cách này, mạng lõi này gửi dữ liệu đường xuống này cùng với thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này, nhờ đó làm giảm việc sử dụng báo hiệu dành riêng, ví dụ, báo hiệu yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu. Theo cách khác, sau khi UE này được kết nối đến phía mạng, khi UE này có dữ liệu đường lên cần được truyền đến trạm gốc này, UE này thêm thông tin năng lực của UE này vào báo hiệu vận chuyển NAS đường lên này và NAS PDU được gửi đến trạm gốc này, và chuyển thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này. Trạm gốc này gửi thông tin năng lực của UE này đến mạng lõi này. Quy trình này có thể được sử dụng làm quy trình cập nhật thông tin năng lực của UE này.

Tùy ý, sau khi hoàn thành thiết lập RRC, trạm gốc này có thể thêm thông tin chỉ báo và mã định danh để tra cứu ngữ cảnh của UE vào ngữ cảnh UE ban đầu được gửi đến mạng lõi này, và thông tin chỉ báo này được sử dụng để lệnh cho mạng lõi này chuyển thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này. Sau khi nhận thông tin chỉ báo này, mạng lõi này có thể gửi thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này bằng cách sử dụng báo hiệu đường xuống được gửi sau đó đến trạm gốc này bởi mạng lõi này, và tên của báo hiệu này không bị giới hạn trong sáng chế.

Tùy ý, sau khi trạm gốc này gửi ngữ cảnh UE ban đầu này đến mạng lõi này, trạm gốc này có thể truy vấn mạng lõi này về thông tin năng lực của UE này bằng cách sử dụng báo hiệu được gửi đến mạng lõi này. Thông tin năng lực của UE này có thể được gửi đến trạm gốc này bằng cách sử dụng báo hiệu đường xuống được gửi sau đó đến trạm gốc này bởi mạng lõi này, và tên của báo hiệu này không bị giới hạn trong sáng chế.

Tùy ý, mạng lõi này có thể thêm thông tin năng lực của UE này vào dữ liệu đường xuống được gửi đến trạm gốc này.

Tùy ý, trạm gốc này không cần lệnh cho mạng lõi này để gửi thông tin năng lực của UE này đến trạm gốc này, và mạng lõi này có thể trực tiếp thêm thông tin năng lực của UE này vào báo hiệu.

Có thể hiểu rằng trong phương án này của sáng chế, thông tin năng lực của UE và được thu nhận bởi trạm gốc được mang trong báo hiệu vận chuyển đường lên được gửi bởi UE này đến trạm gốc này, hoặc được mang trong dữ liệu hoặc báo hiệu khác được gửi

bởi mạng lõi đến trạm gốc này. Ngược lại, trong giải pháp kỹ thuật đã biết, thông tin năng lực của UE được mang trong báo hiệu dành riêng (chẳng hạn như báo hiệu yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu) được gửi bởi mạng lõi đến trạm gốc. Có thể hiểu rằng trong phương án này của sáng chế, thông tin năng lực của UE này được mang trong truyền dẫn dữ liệu. Điều này làm giảm báo hiệu dành riêng, và còn làm giảm tiêu hao năng lượng.

Phù hợp với giải pháp kỹ thuật đã được mô tả trên đây, Fig. 5 là lưu đồ của phương pháp giải phóng kết nối bao gồm quy trình thực thi cụ thể của UE, trạm gốc, và mạng lõi. Mặc dù việc lập lịch dữ liệu được mô tả trong bản mô tả này được thực thi trên cơ sở UE, trạm gốc, và mạng lõi được thể hiện trong Fig. 1, cần lưu ý rằng môi trường thực thi cụ thể của phương pháp giải phóng kết nối được bộc lộ trong phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở UE này, trạm gốc này, và mạng lõi này.

Như được thể hiện trong Fig. 5, phương pháp giải phóng kết nối được bộc lộ trong phương án về phương pháp này của sáng chế cụ thể bao gồm các bước sau:

S501. Trạm gốc nhận báo hiệu vận chuyển NAS đường xuống được gửi bởi mạng lõi và mang chỉ báo giải phóng kết nối.

S502. Trạm gốc này gửi, đến UE, báo hiệu vận chuyển thông tin đường xuống mang chỉ báo giải phóng kết nối này.

S503. Trạm gốc này giải phóng kết nối giữa trạm gốc này và UE này, và gửi báo hiệu giải phóng đến mạng lõi này, để mạng lõi này giải phóng giao diện S1 sau khi nhận báo hiệu giải phóng này.

Cụ thể là, khi hoàn thành truyền dẫn dữ liệu đường lên, có thể thêm thông tin hỗ trợ giải phóng vào thông tin NAS được gửi cuối cùng, để chỉ báo liệu có cần phản hồi dữ liệu đường xuống không. Khi không cần phản hồi đường xuống, sau khi mạng lõi này nhận dữ liệu, mạng lõi này khởi động thủ tục giải phóng giao diện S1. Nếu truyền dẫn dữ liệu đường lên này chỉ báo rằng cần thông tin phản hồi đường xuống, IE có thể được thêm vào báo hiệu vận chuyển NAS đường xuống được gửi bởi mạng lõi này đến trạm gốc này, để lệnh cho trạm gốc này để thực hiện giải phóng sau khi hoàn thành truyền dẫn dữ liệu, và chỉ báo giải phóng kết nối được thêm vào NAS PDU được truyền trong lúc truyền dẫn dữ liệu. Sau khi nhận thông tin này, trạm gốc này thực hiện bước giải phóng sau khi biết rằng truyền dẫn được hoàn thành. Trạm gốc này gửi, đến UE này, báo hiệu vận chuyển thông tin đường xuống mang chỉ báo giải phóng kết nối này. UE này nhận thông điệp chuyển trực tiếp đường xuống được gửi bởi trạm gốc này, và thực hiện giải phóng dựa theo thông tin chỉ báo trong NAS PDU này. Sau khi gửi, đến UE này, báo hiệu vận chuyển thông tin đường xuống mang chỉ báo giải phóng kết nối này, trạm gốc này gửi báo hiệu giải phóng đến mạng lõi này, để mạng lõi này giải phóng giao diện S1 sau khi nhận báo hiệu giải phóng này. Tên cụ thể của báo hiệu giải phóng này không bị giới hạn.

Tùy ý, chỉ báo giải phóng kết nối này được gửi bởi mạng lõi này đến trạm gốc này

có thể được thêm vào mào đầu MAC của báo hiệu giao diện vô tuyến.

Tùy ý, trong truyền dẫn dữ liệu đường lên, nếu chỉ báo rằng cần phản hồi đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo giải phóng không được đưa ra trong gói đường lên, và nếu không truyền dữ liệu trong một khoảng thời gian, trạm gốc này hoặc mạng lõi này có thể khởi động giải phóng kết nối. Nếu trạm gốc này khởi động thủ tục giải phóng, trạm gốc này gửi thông tin chỉ báo giải phóng đến UE này, và sau đó gửi báo nhận giải phóng giao diện S1 (chỉ báo) đến mạng lõi này. Nếu mạng lõi này khởi động thủ tục giải phóng, thủ tục giải phóng này giống với thủ tục giải phóng ngữ cảnh UE hiện có, và các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Tùy ý, trong truyền dẫn đường xuống, nếu mạng lõi này đã truyền một gói dữ liệu, cho đồng hồ định giờ hoạt động, và nếu đồng hồ định giờ này kết thúc, phía mạng bắt đầu thủ tục giải phóng kết nối thông thường. Nếu yêu cầu phản hồi đường lên, cũng có thể thực hiện thủ tục giải phóng này. Nếu đồng hồ định giờ này chưa kết thúc, UE này có gói đường lên cần được gửi, và thủ tục giải phóng này cũng có thể được áp dụng ở đây. Tức là, UE này có thể khởi động phía mạng này ở bất kỳ thời điểm nào để giải phóng kết nối này, hoặc mạng lõi này có thể tiếp tục chờ đồng hồ định giờ này kết thúc sau khi hoàn thành truyền dữ liệu. Nếu phía mạng này biết rằng gói dữ liệu được truyền bởi UE này là gói dữ liệu cuối cùng, phía mạng này có thể thêm trường vào báo hiệu vận chuyển NAS đường xuống này, để lệnh cho trạm gốc này giải phóng kết nối, và thêm thông tin chỉ báo giải phóng này vào NAS PDU này, và trạm gốc này chuyển thông tin chỉ báo giải phóng này bằng cách truyền thông tin đường xuống.

Có thể hiểu rằng chỉ báo giải phóng kết nối được gửi bởi mạng lõi đến trạm gốc được mang trong báo hiệu vận chuyển NAS đường xuống được gửi bởi mạng lõi này đến trạm gốc này. Ngược lại, trong giải pháp kỹ thuật đã biết, chỉ báo giải phóng kết nối được mang trong báo hiệu dành riêng được gửi bởi mạng lõi đến trạm gốc. Có thể hiểu rằng trong phương án này của sáng chế, chỉ báo giải phóng kết nối này được mang trong truyền dẫn dữ liệu. Điều này làm giảm báo hiệu dành riêng, và còn làm giảm tiêu hao năng lượng.

Fig. 6 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc. Trạm gốc 600 này bao gồm khối thu nhận 601 và khối cấp phát 602.

Khối thu nhận 601 này được tạo cấu hình để thu nhận thông tin năng lực của thiết bị người dùng (UE), trong đó thời điểm thu nhận thông tin năng lực này của UE này là trước thời điểm nhận, bởi trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được gửi bởi UE này đến trạm gốc này.

Khối cấp phát 602 này được tạo cấu hình để cấp phát tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này.

Tùy ý, khối thu nhận 601 này được tạo cấu hình riêng để:

nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực này của

UE này; hoặc

nhận thông điệp tìm gọi được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực này của UE này; hoặc

nhận thông điệp tìm gọi thứ nhất được gửi bởi mạng lõi; nếu thông điệp tìm gọi thứ nhất này không mang thông tin năng lực này của UE này, gửi, đến UE này, thông điệp tìm gọi thứ hai mang thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để lệnh cho UE này báo cáo thông tin năng lực này của UE này; và nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực này của UE này.

Tùy ý, sau khi khởi thu nhận 601 này thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này, trạm gốc này còn bao gồm khối nhận thứ ba và khối gửi thứ tư.

Khối nhận thứ ba này được tạo cấu hình để: khi thông tin năng lực này là thông tin năng lực thứ nhất, nhận yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực thứ hai này; hoặc nhận báo hiệu vận chuyển tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS) đường xuống được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực thứ tư; hoặc nhận báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ năm.

Khối gửi thứ tư này được tạo cấu hình để: khi thông tin năng lực này là thông tin năng lực thứ nhất này, gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến UE này, và nhận thông tin năng lực thứ ba được gửi bởi UE này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này.

Tùy ý, thông tin năng lực này bao gồm thông tin năng lực thứ nhất, và thông tin năng lực này còn bao gồm thông tin năng lực thứ hai, thông tin năng lực thứ ba, thông tin năng lực thứ tư, hoặc thông tin năng lực thứ năm.

Khối thu nhận 601 này được tạo cấu hình riêng để nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và nhận yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực thứ hai này.

Theo cách khác, khối thu nhận 601 này được tạo cấu hình riêng để: nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến UE này; và nhận thông tin năng lực thứ ba được gửi bởi UE này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này.

Theo cách khác, khối thu nhận 601 này được tạo cấu hình riêng để: nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và nhận báo hiệu vận chuyển tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS) đường xuống được gửi bởi mạng lõi và mang thông tin năng lực thứ tư.

Theo cách khác, việc khối thu nhận 601 này được tạo cấu hình riêng để thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bao gồm: trạm gốc này nhận yêu

cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và nhận báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ năm.

Tùy ý, khối thu nhận 601 này bao gồm:

khối nhận thứ nhất, được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC được gửi bởi UE này, trong đó yêu cầu kết nối RRC này mang thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi thứ nhất, và mạng lõi thứ nhất này là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này; khối xác định thứ nhất, được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mạng lõi và thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; và khối gửi thứ nhất, được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến mạng lõi đã được xác định này, trong đó yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này mang thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã được xác định này để thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này, và thông tin ngữ cảnh này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này, trong đó khối nhận thứ nhất này còn được tạo cấu hình để nhận thông tin năng lực của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này.

Tùy ý, sau khi khối nhận thứ nhất này nhận thông tin năng lực của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này, trạm gốc này còn bao gồm khối gửi thứ năm, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE đến UE này, trong đó thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE này được sử dụng để chỉ báo năng lực của UE được sử dụng trong lập lịch dữ liệu, và thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE này bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu HARQ đa tiến trình có được sử dụng trong lập lịch dữ liệu hay không, và/hoặc thông tin chỉ báo để chỉ báo kích thước khối vận chuyển (transport block size-TBS) lớn có được sử dụng trong lập lịch dữ liệu hay không.

Tùy ý, khối xác định thứ nhất này bao gồm:

khối xác định thứ hai, được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (Global Unique Mobility Management Entity (MME) Identifier - GUMMEI) của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; khối xác định thứ ba, được tạo cấu hình để xác định, dựa theo GUMMEI này, liệu các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này có bao gồm mạng lõi thứ nhất này hay không; và khối lựa chọn thứ nhất, được tạo cấu hình để lựa chọn mạng lõi thứ nhất này nếu các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này bao gồm mạng lõi thứ nhất này, trong đó khối lựa chọn thứ nhất này còn được tạo cấu hình để: nếu các mạng lõi này có thể được lựa chọn bởi trạm gốc này không bao gồm mạng lõi thứ nhất này, lựa chọn mạng lõi bất kỳ trong các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm nhận dạng thuê bao di động tạm thời của kiến trúc hệ thống SAE (System Architecture Evolution - Tiến hóa Kiến trúc Hệ thống) (SAE-temporary mobile subscriber identity - S-TMSI).

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi thứ nhất này còn bao gồm ít nhất một trong các thành phần sau: chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng (PLMN ID) đã được chọn hoặc mã định danh nhóm thực thể quản lý di động (MMEGI).

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, và khối xác định thứ hai này được tạo cấu hình riêng để:

thu nhận MMEGI này của mạng lõi thứ nhất này từ trạm gốc này dựa vào S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, và MMEGI này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này, và khối xác định thứ hai này được tạo cấu hình riêng để:

xác định MMEGI và PLMN ID của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này và MMEGI này, và khối xác định thứ hai này được tạo cấu hình riêng để:

xác định PLMN ID này của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Tùy ý, thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này, MMEGI này, và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, và khối xác định thứ hai này được tạo cấu hình riêng để:

xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Tùy ý, trạm gốc được mô tả trong Fig. 6 còn bao gồm:

khởi gửi thứ hai, được tạo cấu hình để: nếu mạng lõi đã được kết nối với trạm gốc này bị thay đổi, gửi thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này đến mạng lõi đã bị thay đổi, trong đó thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã bị thay đổi này để truy vấn mạng lõi thứ nhất này về thông tin ngữ cảnh của UE này.

Tùy ý, khối thu nhận 601 này bao gồm:

khối nhận thứ hai, được tạo cấu hình để nhận yêu cầu thiết lập kết nối hoặc yêu cầu tái thiết lập kết nối được gửi bởi UE này và mang thông tin hỗ trợ định tuyến của trạm gốc thứ nhất, trong đó trạm gốc thứ nhất này là trạm gốc lưu trữ thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi thứ hai, và mạng lõi thứ hai này là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này; khối truy vấn, được tạo cấu hình để truy vấn trạm gốc thứ nhất này về thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ hai này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của trạm gốc thứ nhất này; khối xác định thứ tư, được tạo cấu hình để xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ hai này, mạng lõi và thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; và khối gửi thứ ba, được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này đến mạng lõi đã được xác định này, trong đó yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này mang thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã được xác định này để thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này, và thông tin ngữ cảnh này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này, trong đó khối nhận thứ hai còn được tạo cấu hình để nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này.

Tùy ý, thông tin năng lực này bao gồm ít nhất một trong các thành phần sau: triển khai đơn dải/đa dải (triển khai một dải/nhiều dải), chỉ báo đơn âm/đa âm (chỉ báo một âm/nhiều âm), chỉ báo mặt phẳng điều khiển/mặt phẳng người dùng (CP/UP), loại UE (UE category), năng lực vô tuyến (radio capability), định danh hồ sơ thuê bao (SPID), thông tin giải phóng tầng truy nhập (access stratum release), năng lực HARQ đa tiến trình, năng lực TBS lớn, kiểu công suất mới, chỉ báo tăng cường tính di động, năng lực tái thiết lập mặt phẳng điều khiển, hoặc chỉ báo tái thiết lập.

Tùy ý, loại UE này (UE category) bao gồm UE hỗ trợ HARQ đa tiến trình hoặc cần HARQ đa tiến trình và/hoặc UE hỗ trợ TBS lớn hoặc cần TBS lớn.

Tùy ý, kiểu công suất mới này có chứa trong phần tử điều khiển đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC CE) mang yêu cầu thiết lập kết nối RRC này.

Tùy ý, tái thiết lập này bao gồm chỉ báo tái thiết lập mặt phẳng người dùng (UP) và/hoặc chỉ báo tái thiết lập mặt phẳng điều khiển (CP), chỉ báo tái thiết lập UP này là chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu tăng cường tính di động có được hỗ trợ sau khi tái thiết lập hay không, và chỉ báo tái thiết lập CP này được sử dụng để chỉ báo rằng tái thiết lập

kết nối được sử dụng cho tái thiết lập CP, hoặc được sử dụng để phân biệt giữa chỉ báo CP này và chỉ báo UP này.

Tùy ý, chỉ báo tái thiết lập này được mang trong thông điệp được gửi bởi UE này đến trạm gốc này, và thông điệp này chứa yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC.

Tùy ý, chỉ báo tái thiết lập này còn được sử dụng làm giá trị nguyên nhân thiết lập cho chỉ báo.

Tùy ý, trước khi khối thu nhận 601 này thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này, trạm gốc này còn bao gồm khối xử lý.

Khối xử lý này được tạo cấu hình để quảng bá chỉ báo liệu trạm gốc này có hỗ trợ tăng cường tính di động hay không.

Trạm gốc 600 này có thể có mặt dưới dạng khối chức năng. "Khối" trong bản mô tả này có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mạch, bộ xử lý thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn và bộ nhớ, mạch logic tích hợp, và/hoặc thiết bị khác có thể tạo các chức năng nêu trên. Theo phương án đơn giản, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tưởng tượng rằng trạm gốc 600 này có thể có dạng được thể hiện trong Fig. 2. Khối thu nhận 601 này và khối cấp phát 602 này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý này và bộ nhớ này trong Fig. 2.

Fig. 7 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông. Như được thể hiện trong Fig. 7, hệ thống truyền thông này bao gồm UE, mạng lõi, và trạm gốc.

Trạm gốc này được tạo cấu hình để thu nhận thông tin năng lực của UE này, trong đó thời điểm thu nhận thông tin năng lực này của UE này là trước thời điểm nhận, bởi trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được gửi bởi UE này đến trạm gốc này; và cấp phát tài nguyên lập lịch dữ liệu đến UE này dựa vào thông tin năng lực này của UE này.

Theo một phương án, UE này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu kết nối RRC mang thông tin năng lực này của UE này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực này của UE này.

Theo cách khác, mạng lõi này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, thông điệp tìm gọi mang thông tin năng lực này của UE này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận thông điệp tìm gọi này được gửi bởi mạng lõi này và mang thông tin năng lực này của UE này.

Theo cách khác, mạng lõi này được tạo cấu hình để gửi thông điệp tìm gọi thứ nhất

đến trạm gốc này; trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận thông điệp tìm gọi thứ nhất này được gửi bởi mạng lõi này; trạm gốc này còn được tạo cấu hình để: nếu thông điệp tìm gọi thứ nhất này không mang thông tin năng lực này của UE này, gửi, đến UE này, thông điệp tìm gọi thứ hai mang thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để lệnh cho UE này báo cáo thông tin năng lực này của UE này; UE này được tạo cấu hình để nhận thông điệp tìm gọi thứ hai được gửi bởi trạm gốc này và mang thông tin chỉ báo này; UE này còn được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu kết nối RRC mang thông tin năng lực này của UE này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực này của UE này.

Thông tin năng lực này là thông tin năng lực thứ nhất, và sau khi trạm gốc này thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này,

mạng lõi này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu mang thông tin năng lực thứ hai này; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu này được gửi bởi mạng lõi này và mang thông tin năng lực thứ hai này.

Theo cách khác, trạm gốc này còn được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến UE này; UE này còn được tạo cấu hình để nhận yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này được gửi bởi trạm gốc này; UE này còn được tạo cấu hình để gửi thông tin năng lực thứ ba đến trạm gốc này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận thông tin năng lực thứ ba được gửi bởi UE này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này.

Theo cách khác, mạng lõi này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, báo hiệu vận chuyển tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS) đường xuống mang thông tin năng lực thứ tư; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu vận chuyển tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS) đường xuống này được gửi bởi mạng lõi này và mang thông tin năng lực thứ tư.

Theo cách khác, UE này còn được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC mang thông tin năng lực thứ năm; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ năm.

Thông tin năng lực này bao gồm thông tin năng lực thứ nhất, và thông tin năng lực này còn bao gồm thông tin năng lực thứ hai, thông tin năng lực thứ ba, thông tin năng lực thứ tư, hoặc thông tin năng lực thứ năm.

UE này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu kết nối RRC mang thông tin năng lực thứ nhất này; mạng lõi này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này,

yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu mang thông tin năng lực thứ hai này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận yêu cầu thiết lập ngữ cảnh ban đầu này được gửi bởi mạng lõi này và mang thông tin năng lực thứ hai này.

Theo cách khác, UE này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu kết nối RRC mang thông tin năng lực thứ nhất này; trạm gốc này được tạo cấu hình để gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến UE này; UE này còn được tạo cấu hình để nhận yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này được gửi bởi trạm gốc này; UE này còn được tạo cấu hình để gửi thông tin năng lực thứ ba đến trạm gốc này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận thông tin năng lực thứ ba được gửi bởi UE này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này.

Theo cách khác, UE này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu kết nối RRC mang thông tin năng lực thứ nhất này; mạng lõi này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, báo hiệu vận chuyển tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS) đường xuống mang thông tin năng lực thứ tư. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu vận chuyển tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS) đường xuống này được gửi bởi mạng lõi này và mang thông tin năng lực thứ tư.

Theo cách khác, UE này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu kết nối RRC mang thông tin năng lực thứ nhất này; UE này còn được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC mang thông tin năng lực thứ năm. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là: trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ nhất này; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này được gửi bởi UE này và mang thông tin năng lực thứ năm.

UE này được tạo cấu hình để gửi yêu cầu kết nối RRC đến trạm gốc này, trong đó yêu cầu kết nối RRC này mang thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi thứ nhất, và mạng lõi thứ nhất này là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm

gốc này là:

trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu kết nối RRC này được gửi bởi UE này; trạm gốc này còn được tạo cấu hình để: xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mạng lõi và thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; gửi yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE đến mạng lõi đã được xác định này, trong đó yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này mang thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã được xác định này để thu nhận thông tin ngưỡng này của UE này, và thông tin ngưỡng này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này; và nhận thông tin năng lực của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này.

Sau khi trạm gốc này nhận thông tin năng lực của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin năng lực của UE này,

trạm gốc này còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE đến UE này, trong đó thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE này được sử dụng để chỉ báo năng lực của UE được sử dụng trong lập lịch dữ liệu, và thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE này bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu HARQ đa tiến trình có được sử dụng trong lập lịch dữ liệu hay không, và/hoặc thông tin chỉ báo để chỉ báo kích thước khối vận chuyển (transport block size-TBS) lớn có được sử dụng trong lập lịch dữ liệu hay không.

Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mạng lõi này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là:

trạm gốc này được tạo cấu hình để: xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (Global unique mobility management entity (MME) identifier - GUMMEI) của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; xác định, dựa theo GUMMEI này, liệu các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này có bao gồm mạng lõi thứ nhất này hay không; và lựa chọn mạng lõi thứ nhất này nếu các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này bao gồm mạng lõi thứ nhất này; hoặc nếu các mạng lõi này có thể được lựa chọn bởi trạm gốc này không bao gồm mạng lõi thứ nhất này, lựa chọn mạng lõi bất kỳ trong các mạng lõi có thể được chọn bởi trạm gốc này.

Thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm nhận dạng thuê bao di động tạm thời của kiến trúc hệ thống SAE (System Architecture Evolution - Tiến hóa Kiến trúc Hệ thống) (SAE-temporary mobile subscriber identity - S-TMSI).

Thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này còn bao gồm ít nhất một

trong các thành phần sau: chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng (PLMN ID) đã được chọn hoặc mã định danh nhóm thực thể quản lý di động (MMEGI).

Thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là:

trạm gốc này được tạo cấu hình để thu nhận MMEGI này của mạng lõi thứ nhất này từ trạm gốc này dựa vào S-TMSI này và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, và MMEGI này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là:

trạm gốc này được tạo cấu hình để xác định MMEGI và PLMN ID của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này và MMEGI này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là:

trạm gốc này được tạo cấu hình để xác định PLMN ID này của mạng lõi thứ nhất này dựa vào S-TMSI này; và xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và PLMN ID này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này bao gồm S-TMSI này, MMEGI này, và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc xác định, bởi trạm gốc này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mã định danh thực thể quản lý di động duy

nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này là:

trạm gốc này được tạo cấu hình để xác định, dựa vào S-TMSI này, MMEGI này, và chỉ số địa chỉ mạng di động mặt đất công cộng/PLMN ID đã được chọn này, mã định danh thực thể quản lý di động duy nhất toàn cầu (GUMMEI) này của mạng lõi thứ nhất này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này.

Sau khi trạm gốc này xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ nhất này, mạng lõi này và thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, trạm gốc này còn được tạo cấu hình để:

nếu mạng lõi đã được kết nối với trạm gốc này bị thay đổi, gửi thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này đến mạng lõi đã bị thay đổi, trong đó thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã bị thay đổi này để truy vấn mạng lõi thứ nhất này về thông tin ngữ cảnh của UE này.

UE này được tạo cấu hình để gửi, đến trạm gốc này, yêu cầu thiết lập kết nối hoặc yêu cầu tái thiết lập kết nối mang thông tin hỗ trợ định tuyến của trạm gốc thứ nhất, trong đó trạm gốc thứ nhất này là trạm gốc lưu trữ thông tin hỗ trợ định tuyến của mạng lõi thứ hai, và mạng lõi thứ hai này là mạng lõi lưu trữ thông tin ngữ cảnh của UE này. Cách thức thực hiện cụ thể của việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này là:

trạm gốc này được tạo cấu hình để nhận yêu cầu thiết lập kết nối này hoặc yêu cầu tái thiết lập kết nối này được gửi bởi UE này và mang thông tin hỗ trợ định tuyến này của trạm gốc thứ nhất này; và trạm gốc này còn được tạo cấu hình để: truy vấn trạm gốc thứ nhất này về thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ hai này dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của trạm gốc thứ nhất này; xác định, dựa vào thông tin hỗ trợ định tuyến này của mạng lõi thứ hai này, mạng lõi và thông tin nhận dạng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này; gửi yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này đến mạng lõi đã được xác định này, trong đó yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này mang thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này, thông tin nhận dạng này dùng để nhận dạng UE này bởi mạng lõi này được sử dụng bởi mạng lõi đã được xác định này để thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này, và thông tin ngữ cảnh này của UE này chứa thông tin năng lực của UE này; và nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này và được gửi bởi mạng lõi đã được xác định này phản hồi lại yêu cầu thu nhận thông tin ngữ cảnh này của UE này.

Thông tin năng lực này bao gồm ít nhất một trong các thành phần sau: triển khai đơn dải/đa dải (triển khai một dải/nhiều dải), chỉ báo đơn âm/đa âm (chỉ báo một âm/nhiều âm), chỉ báo mặt phẳng điều khiển/mặt phẳng người dùng (CP/UP), loại UE (UE category), năng lực vô tuyến (radio capability), định danh hồ sơ thuê bao (SPID), thông

tin giải phóng tầng truy nhập (access stratum release), năng lực HARQ đa tiến trình, năng lực TBS lớn, kiểu công suất mới, chỉ báo tăng cường tính di động, năng lực tái thiết lập mặt phẳng điều khiển, hoặc chỉ báo tái thiết lập.

Loại UE này (UE category) bao gồm UE hỗ trợ HARQ đa tiến trình hoặc cần HARQ đa tiến trình và/hoặc UE hỗ trợ TBS lớn hoặc cần TBS lớn.

Kiểu công suất mới này có chứa trong phần tử điều khiển đơn vị dữ liệu giao thức MAC (MAC CE) mang yêu cầu thiết lập kết nối RRC này.

Tái thiết lập này bao gồm chỉ báo tái thiết lập mặt phẳng người dùng (UP) và/hoặc chỉ báo tái thiết lập mặt phẳng điều khiển (CP), chỉ báo tái thiết lập UP này là chỉ báo được sử dụng để chỉ báo liệu tăng cường tính di động có được hỗ trợ sau khi tái thiết lập hay không, và chỉ báo tái thiết lập CP này được sử dụng để chỉ báo rằng tái thiết lập kết nối được sử dụng cho tái thiết lập CP, hoặc được sử dụng để phân biệt giữa chỉ báo CP này và chỉ báo UP này.

Chỉ báo tái thiết lập này được mang trong thông điệp được gửi bởi UE này đến trạm gốc này, và thông điệp này chứa yêu cầu tái thiết lập kết nối RRC.

Chỉ báo tái thiết lập này còn được sử dụng làm giá trị nguyên nhân thiết lập cho chỉ báo.

Trước khi việc thu nhận thông tin năng lực này của thiết bị người dùng (UE) này bởi trạm gốc này, trạm gốc này còn được tạo cấu hình để quảng bá chỉ báo liệu trạm gốc này có hỗ trợ tăng cường tính di động hay không.

Có thể hiểu rằng UE này, mạng lõi này, và trạm gốc này nằm trong hệ thống truyền thông có thể được thực hiện một cách cụ thể dựa theo phương án về phương pháp trong Fig. 3. Đối với quy trình thực hiện cụ thể, tham khảo các mô tả có liên quan trong phương án về phương pháp trong Fig. 3, và chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ bằng máy tính này có thể lưu trữ chương trình. Khi được thực thi, chương trình này bao gồm một số hoặc tất cả các bước của bất kỳ phương pháp lập lịch dữ liệu nào và phương pháp giải phóng kết nối nào được ghi nhận trong các phương án về phương pháp nêu trên.

Cần lưu ý rằng, để mô tả ngắn gọn, các phương án về phương pháp nêu trên được thể hiện dưới dạng một chuỗi các hành động. Tuy nhiên, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở trình tự hành động đã được mô tả, và do dựa theo sáng chế, một số bước có thể được thực hiện theo các trình tự khác hoặc được thực hiện đồng thời. Hơn nữa, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng cần hiểu rằng tất cả các phương án được mô tả trong bản mô tả này là các phương án được ưu tiên, và các hành động và các mô đun có liên quan không bị bắt buộc theo sáng chế.

Trong các phương án nêu trên, mô tả của mỗi phương án có các trọng điểm tương ứng. Đối với phần không được mô tả chi tiết trong một phương án, tham khảo các mô tả có liên quan trong các phương án khác.

Trong một vài phương án được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, sự phân chia khối chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác trong cách thức thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều khối hoặc nhiều bộ phận có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không thực hiện. Hơn nữa, các liên kết tương hỗ hoặc các liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông đã được trình bày hoặc đã được mô tả có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các liên kết gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các khối này có thể được thực hiện dưới dạng điện tử hoặc các dạng khác.

Các khối đã được mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể hoặc không thể riêng biệt về mặt vật lý, và các phần được trình bày là các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối này có thể được lựa chọn dựa theo yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án này.

Hơn nữa, có thể tích hợp các khối chức năng trong các phương án này của sáng chế vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối này có thể tồn tại riêng rẽ về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối được tích hợp này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm.

Khi khối đã được tích hợp này được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, khối đã được tích hợp này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính. Trên cơ sở hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật này của sáng chế chủ yếu, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một số các giải pháp kỹ thuật này có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và bao gồm một vài lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (thiết bị máy tính này có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc thiết bị tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp đã được mô tả trong các phương án này của sáng chế. Bộ nhớ nêu trên này bao gồm: bất kỳ phương tiện nào có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ nhớ nhanh USB, bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-Only Memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), đĩa cứng tháo rời được, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số bước của các phương pháp trong các phương án này có thể được thực hiện bằng

chương trình lệnh cho phần cứng có liên quan. Chương trình này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính. Bộ nhớ này có thể bao gồm ổ nhớ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), đĩa từ, đĩa quang, và các loại tương tự.

Các phương án này của sáng chế được mô tả chi tiết trên đây. Nguyên tắc và cách thức thực hiện của sáng chế được mô tả trong bản mô tả này qua các ví dụ cụ thể.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lập lịch dữ liệu bao gồm:

gửi, bởi đầu cuối, yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) đến trạm gốc, trong đó yêu cầu kết nối RRC này bao gồm thông tin năng lực thứ nhất của đầu cuối này;

nhận, bởi đầu cuối, các tài nguyên lập lịch dữ liệu tương ứng với thông tin năng lực thứ nhất này từ trạm gốc này;

khác biệt bởi bổ sung, bởi đầu cuối này, dữ liệu cần phải được báo cáo đến mạng vào thông điệp tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS) theo các tài nguyên lập lịch này;

gửi, bởi đầu cuối này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC đến trạm gốc này, trong đó báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này bao gồm thông điệp NAS này;

trong đó thời điểm gửi, bởi đầu cuối này, yêu cầu kết nối RRC này đến trạm gốc này là trước thời điểm gửi, bởi đầu cuối này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này đến trạm gốc này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin năng lực thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số:

ưu tiên của thiết bị người dùng (user equipment - UE);

chỉ báo của khối lập lịch;

chỉ báo mặt phẳng điều khiển (control plane- CP)/ mặt phẳng người dùng (user plane - UP); và

triển khai đơn dải/đa dải.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khối lập lịch này là sóng mang con hoặc sóng mang.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó yêu cầu kết nối RRC này còn bao gồm thông tin hỗ trợ định tuyến của thông tin ngữ cảnh lưu trữ mạng lõi của đầu cuối này; và trong đó thông tin hỗ trợ định tuyến này cho phép trạm gốc này xác định mạng lõi này và thông tin nhận dạng dùng để nhận dạng đầu cuối này bởi mạng lõi này.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin hỗ trợ định tuyến này bao gồm nhận dạng thuê bao di động tạm thời của kiến trúc hệ thống SAE (System Architecture Evolution - Tiến hóa Kiến trúc Hệ thống) (SAE-temporary mobile subscriber identity - S-TMSI).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, phương pháp này còn bao gồm:

nhận, từ trạm gốc này, bởi đầu cuối này, thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE chỉ báo năng lực của UE được sử dụng trong lập lịch dữ liệu, trong đó thông tin chỉ báo

sử dụng năng lực của UE này bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu yêu cầu lặp tự động lại đa tiến trình (multiprocess hybrid automatic repeat request - HARQ), có được sử dụng trong lịch dữ liệu này hay không.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

nhận, từ trạm gốc này, bởi đầu cuối này, thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE chỉ báo năng lực của UE được sử dụng trong lịch dữ liệu, trong đó thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu kích thước khối vận chuyển (transport block size - TBS) lớn có được sử dụng trong lịch dữ liệu hay không.

8. Phương pháp lập lịch dữ liệu bao gồm:

nhận, bởi trạm gốc, yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) từ đầu cuối, trong đó yêu cầu kết nối RRC này bao gồm thông tin năng lực thứ nhất của đầu cuối này;

phân bổ, bởi trạm gốc này, tài nguyên lập lịch dữ liệu đến đầu cuối này theo thông tin năng lực thứ nhất này của đầu cuối này;

khác biệt bởi nhận, bởi trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC từ đầu cuối này theo tài nguyên lập lịch dữ liệu này, trong đó báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này bao gồm thông điệp tầng không truy nhập (non-access stratum - NAS), và thông điệp NAS này bao gồm dữ liệu cần phải được báo cáo đến mạng;

trong đó thời điểm nhận, bởi trạm gốc này, yêu cầu kết nối RRC này từ đầu cuối này là trước thời điểm nhận, bởi trạm gốc này, báo hiệu hoàn thành thiết lập kết nối RRC này.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin năng lực thứ nhất này bao gồm ít nhất một trong số:

ưu tiên của thiết bị người dùng (UE);

chỉ báo của khối lập lịch, khối lập lịch này là sóng mang con hoặc sóng mang;

chỉ báo mặt phẳng điều khiển (control plane- CP)/ mặt phẳng người dùng (user plane - UP); và

triển khai đơn dải/đa dải.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc này, thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE chỉ báo năng lực của UE được sử dụng trong lịch dữ liệu đến đầu cuối này, trong đó thông tin chỉ báo sử dụng năng lực của UE này bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu yêu cầu lặp tự động lại đa tiến trình (HARQ) có được sử dụng trong lịch dữ liệu này hay không, hoặc bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo liệu kích thước khối vận chuyển (TBS) lớn có được sử dụng trong lịch dữ liệu hay không.

11. Thiết bị truyền thông bao gồm các phương tiện dùng để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.
12. Thiết bị truyền thông bao gồm các phương tiện dùng để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10.
13. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh khi được thực thi bởi thiết bị truyền thông, khiến cho thiết bị này thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1-7.
14. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh khi được thực thi bởi thiết bị truyền thông, khiến cho thiết bị này thực hiện các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8-10.

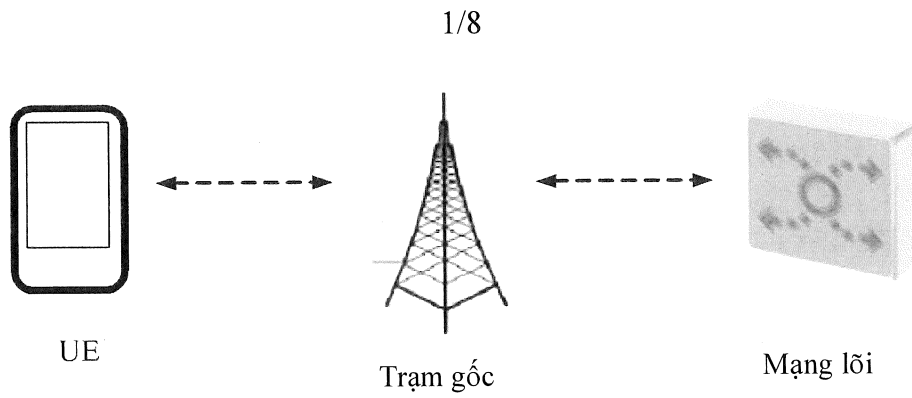


Fig. 1

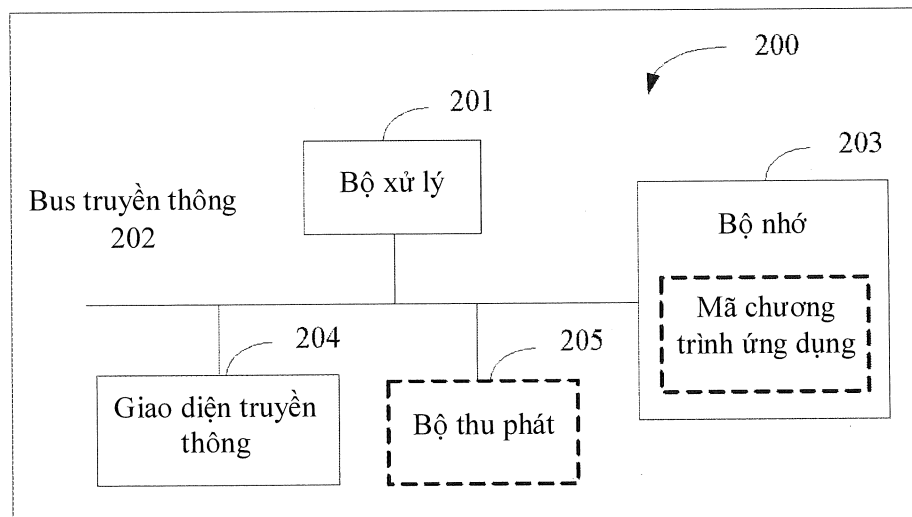


Fig. 2

2/8

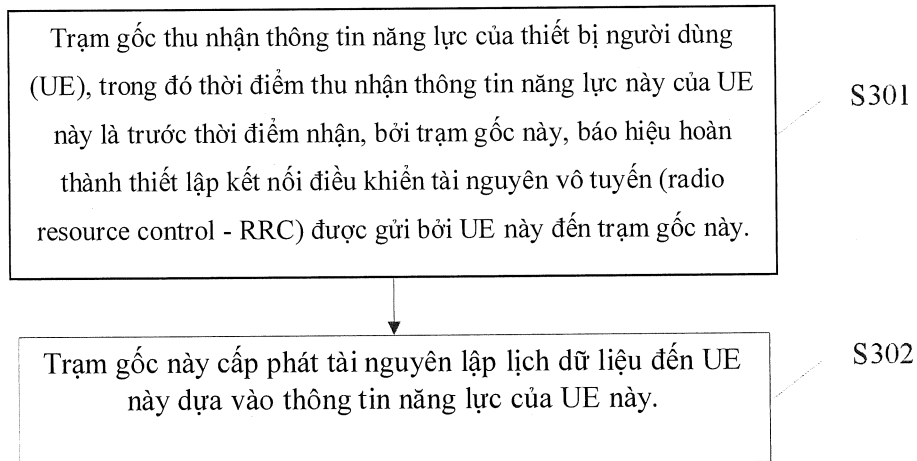


Fig. 3

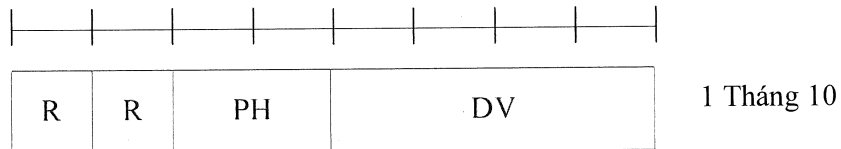


Fig. 3.a

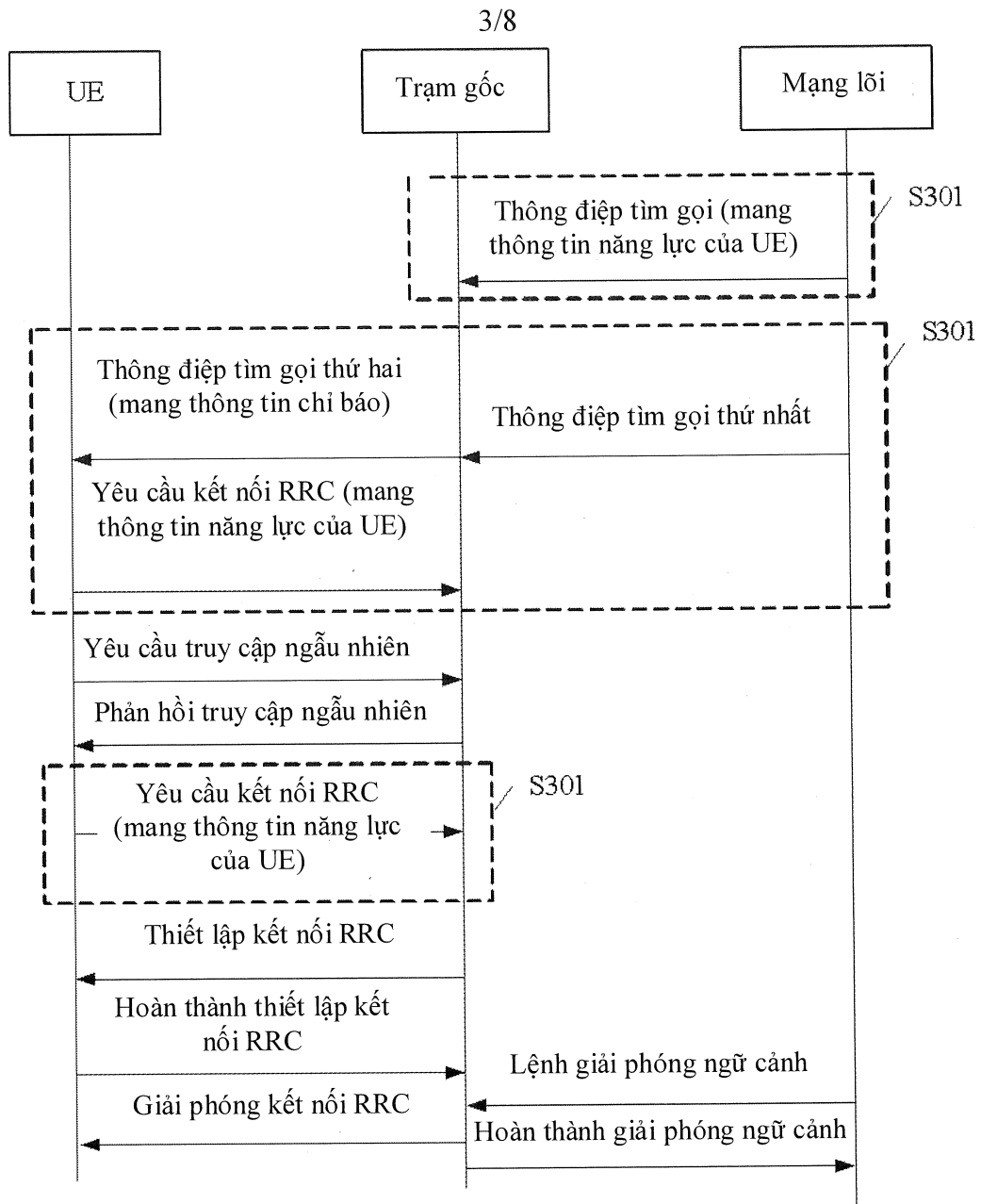


Fig. 3.1

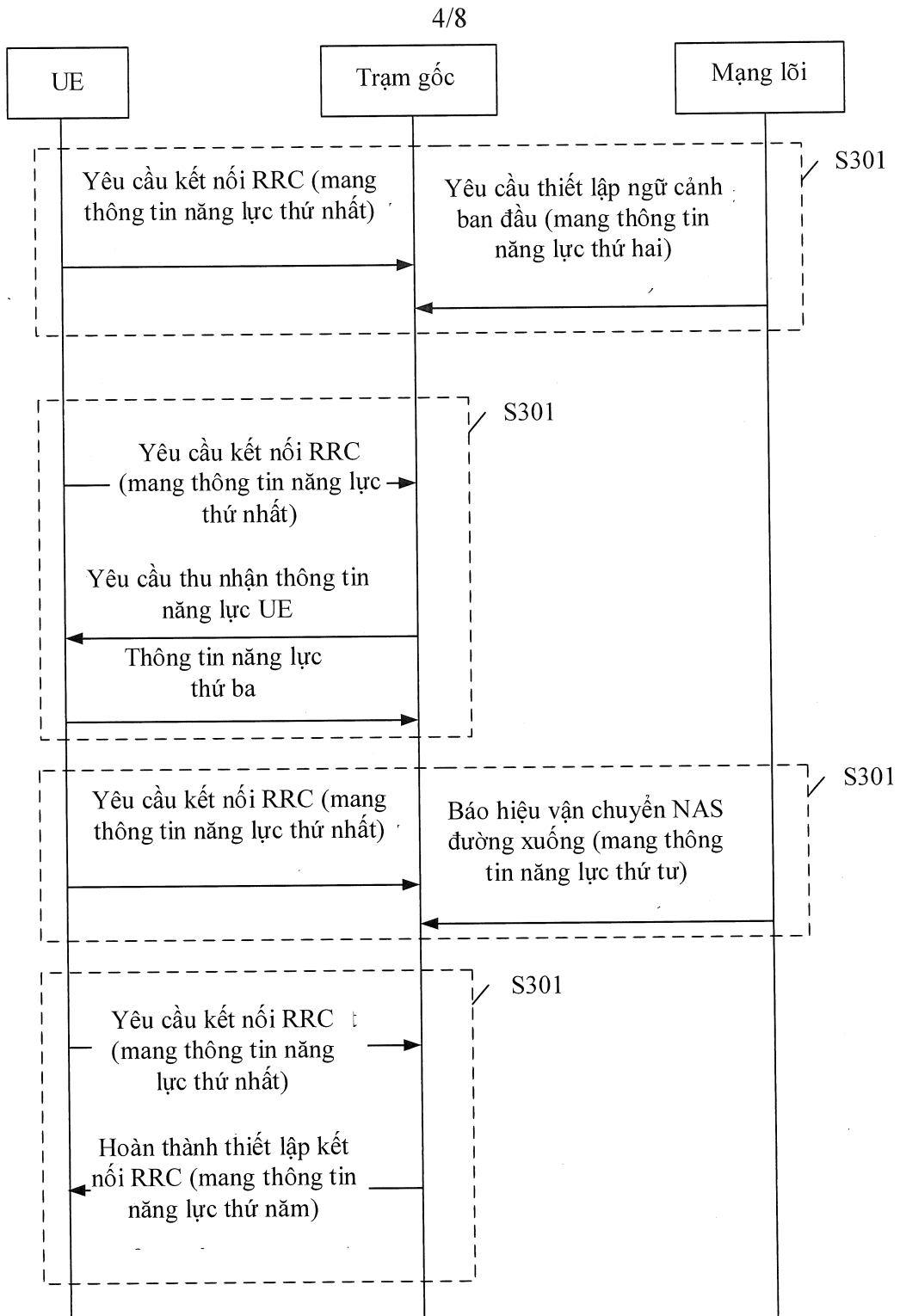


Fig. 3.2

5/8

S301

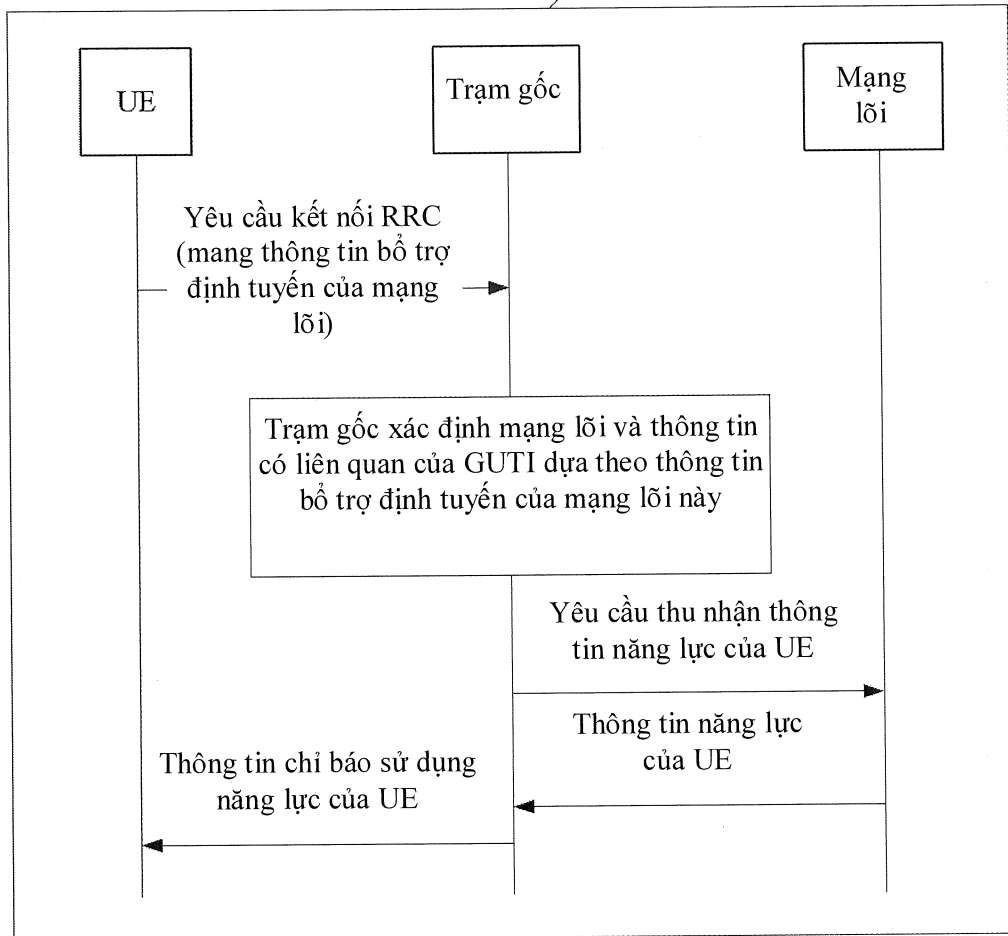


Fig. 3.3

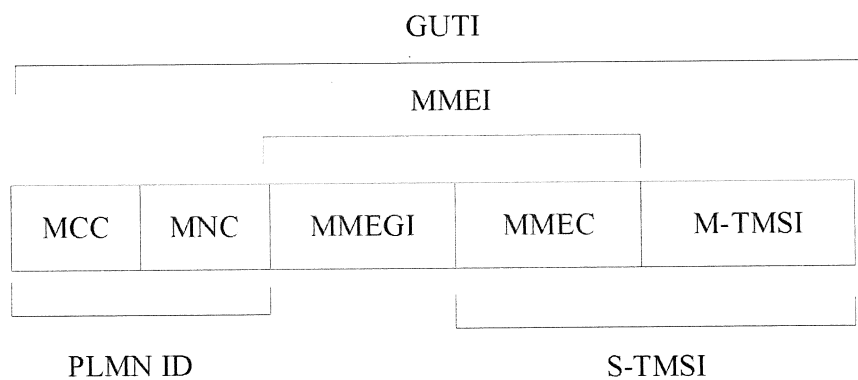


Fig. 3.b

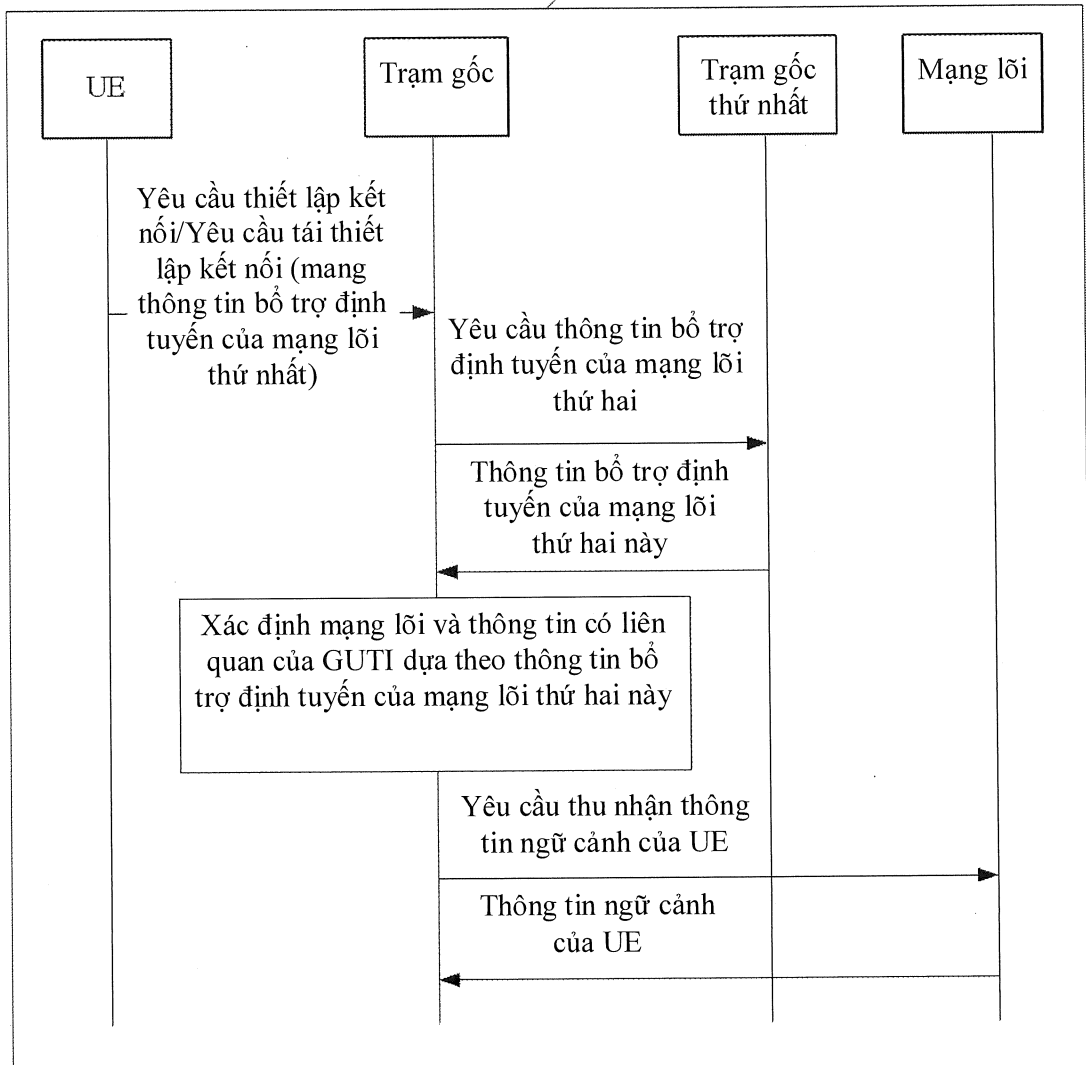


Fig. 3.4

7/8

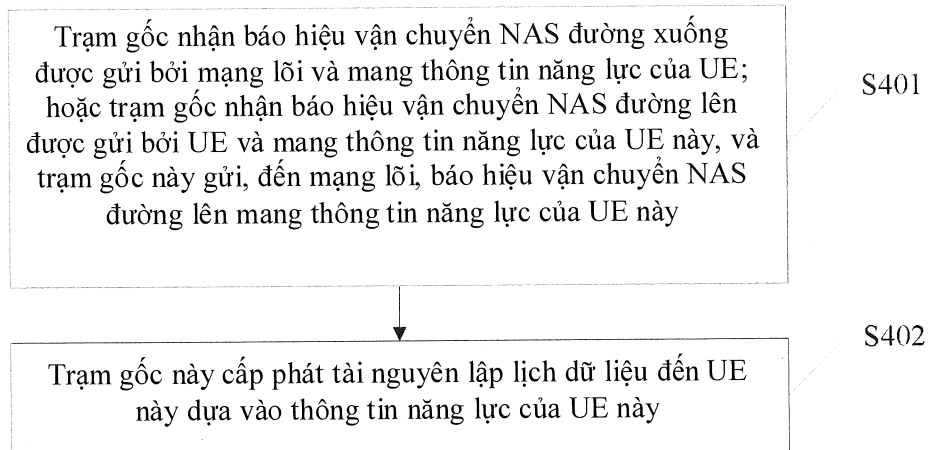


Fig. 4

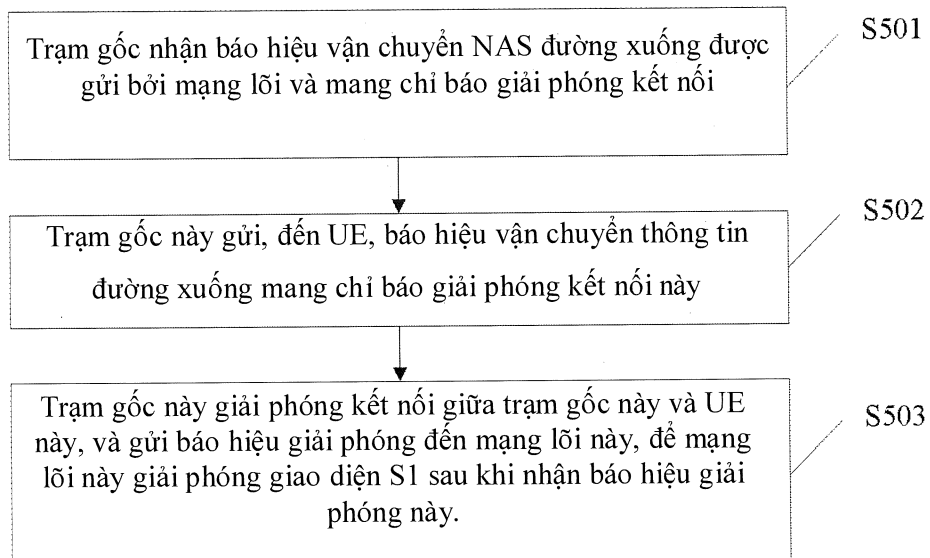


Fig. 5

8/8

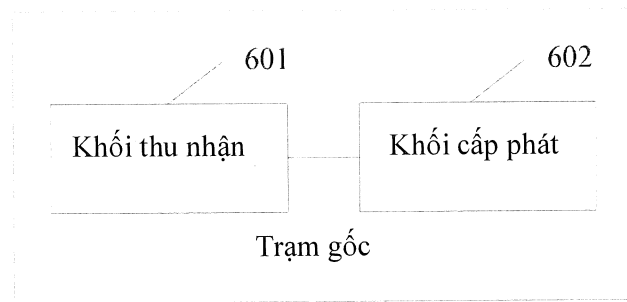


Fig. 6

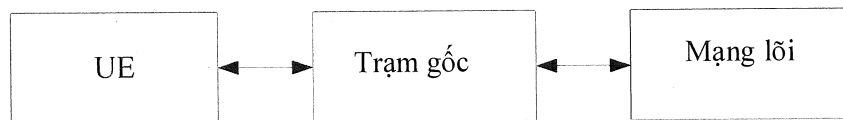


Fig. 7