



(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)



1-0023354

(51)⁷ H04W 8/08; H04W 24/10

(13) B

(21) 1-2015-00762

(22) 06/08/2013

(86) PCT/KR2013/007094 06/08/2013

(87) WO2014/025196A1 13/02/2014

(30) 61/679,797 06/08/2012 US

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/05/2015 326A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

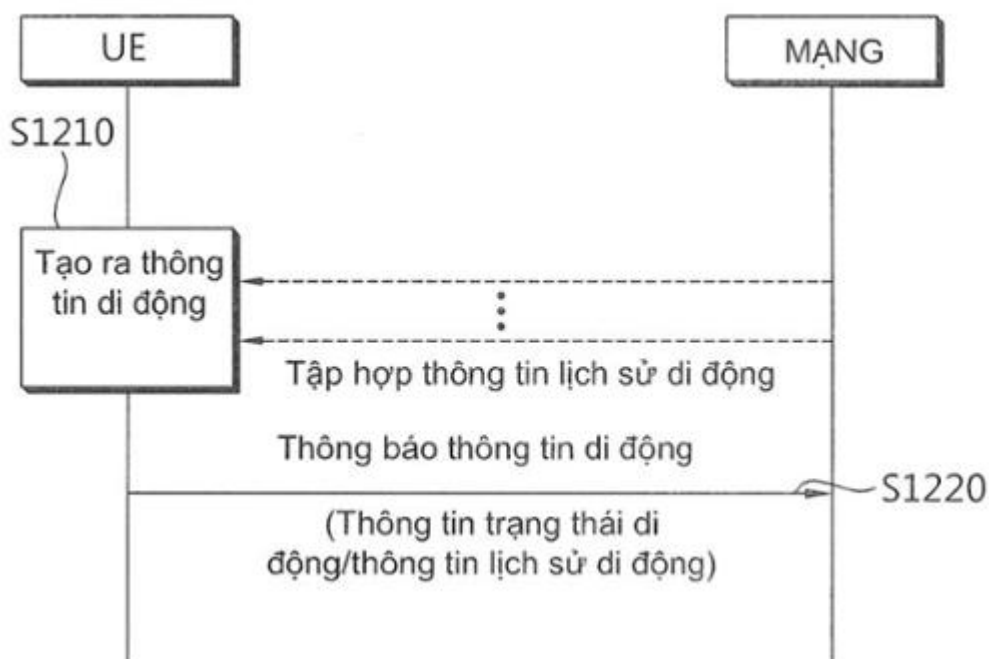
20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu Seoul 150-721, Republic of Korea

(72) JUNG, Sunghoon (KR); LEE, Youngdae (KR); PARK, Sungjun (KR); YI, Seungjune (KR); KIM, Sangwon (KR)

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

(54) PHƯƠNG PHÁP BÁO CÁO THÔNG TIN ĐÁNH GIÁ TRẠNG THÁI DI ĐỘNG VÀ THÔNG TIN LỊCH SỬ DI ĐỘNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp báo cáo thông tin di động nhờ thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây. Phương pháp bao gồm bước tạo ra thông tin di động và báo cáo thông tin di động qua mạng. Thông tin di động bao gồm thông tin trạng thái di động chỉ báo trạng thái di động được đánh giá của thiết bị đầu cuối, và thông tin lịch sử di động liên quan đến lịch sử di động của thiết bị đầu cuối.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc truyền thông không dây, và cụ thể hơn, đề cập đến phương pháp báo cáo thông tin di động của thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây, và thiết bị hỗ trợ phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiến triển dài hạn dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3rd generation partnership project (3GPP) long term evolution (LTE)) được phát triển từ hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system - UMTS) được giới thiệu như phiên bản 3GPP 8. 3GPP LTE sử dụng đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA) trong đường xuống, và sử dụng đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (single carrier-frequency division multiple access - SC-FDMA) trong đường lên. 3GPP LTE ứng dụng đa đầu ra đa đầu vào (multiple input multiple output - MIMO) có đến bốn ăngten. Trong những năm gần đây, việc thảo luận đang tiếp diễn về 3GPP LTE cải tiến (LTE-A) được phát triển từ 3GPP LTE.

Ô micro (ô nhỏ - micro cell), ô femto (ô siêu nhỏ - femto cell) và ô pico (ô rất nhỏ - pico cell), v.v., có vùng phủ sóng dịch vụ nhỏ có thể được cài đặt ở vị trí cụ thể bên trong vùng phủ sóng của ô macro có vùng phủ sóng rộng. Ô như vậy có thể được gọi là ô nhỏ.

Vì thiết bị người dùng (user equipment - UE) mà là thiết bị di động đại diện di chuyển, chất lượng của dịch vụ hiện được cung cấp có thể suy giảm hoặc ô có khả năng cung cấp dịch vụ tốt hơn có thể được phát hiện. Do đó, UE có thể di chuyển tới ô mới, mà được gọi là thực hiện sự dịch chuyển của UE.

Mỗi ô có vùng phủ sóng dịch vụ cố định, và UE di chuyển trên hệ thống truyền thông không dây ở tốc độ thay đổi được. Do đó, việc UE thường di chuyển như thế nào từ ô này tới ô khác đôi khi có thể thay đổi. Để hỗ trợ sự dịch

chuyển trong ô một cách thích hợp của UE bằng cách xem xét trạng thái dịch chuyển thực tế của UE, phương pháp đánh giá trạng thái di động (mobility state estimation - MSE) và việc sắp xếp thông số di động đã được hỗ trợ.

Với sự triển khai các ô có các kích cỡ khác nhau trong hệ thống truyền thông không dây, vùng trong đó mạng có thể ứng dụng thông tin liên quan đến khả năng di động của UE trở nên rộng hơn nhiều. Đối với điều này, cần tạo ra phương pháp trong đó UE báo cáo thông tin di động tới mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp báo cáo thông tin di động trong hệ thống truyền thông không dây, và thiết bị để hỗ trợ phương pháp này.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương pháp để báo cáo thông tin di động được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước tạo ra thông tin di động; và báo cáo thông tin di động tới mạng. Thông tin di động bao gồm thông tin trạng thái di động chỉ báo trạng thái di động được đánh giá của thiết bị đầu cuối và thông tin lịch sử di động liên quan đến lịch sử thực hiện sự dịch chuyển của thiết bị đầu cuối.

Bước tạo ra thông tin di động có thể bao gồm bước đánh giá trạng thái di động và tập hợp ít nhất một mục nhập lịch sử di động, trong đó thông tin lịch sử di động bao gồm ít nhất một mục nhập lịch sử di động.

Mỗi trong số các mục nhập lịch sử di động có thể được tập hợp khi thiết bị đầu cuối thực hiện sự di chuyển nhờ sự lựa chọn lại ô hoặc chuyển vùng.

Mỗi trong số các mục nhập lịch sử di động có thể bao gồm nhận dạng ô đối với mỗi ô phục vụ, thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối lưu trú ở mỗi trong số các ô phục vụ và thời điểm tại đó thiết bị đầu cuối di chuyển tới mỗi trong số các ô phục vụ.

Mỗi trong số các mục nhập lịch sử di động có thể còn bao gồm số lượng các ô phục vụ được trải qua bởi thiết bị đầu cuối trong suốt khoảng thời gian cụ thể trước đó từ thời điểm tại đó thiết bị đầu cuối di chuyển tới mỗi trong số các ô

phục vụ.

Mỗi trong số các ô phục vụ có thể là ô phục vụ mới trên cơ sở sự di chuyển được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối.

Mỗi trong số các ô phục vụ có thể là ô phục vụ trước đó trên cơ sở sự di chuyển được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối.

Mỗi trong số các mục nhập lịch sử di động có thể được tập hợp khi sự tạo ra thông tin di động được cho phép đối với mỗi trong số các ô phục vụ.

Mỗi mục nhập lịch sử di động có thể được loại bỏ khi khoảng thời gian cụ thể trôi qua từ thời điểm tập hợp.

Số lượng lớn nhất của ít nhất một mục nhập lịch sử di động được báo cáo có thể là số nguyên dương N.

Nếu số lượng các mục nhập lịch sử di động được tập hợp vượt quá N, mục nhập lịch sử di động được tập hợp đầu tiên có thể được thay thế bởi mục nhập lịch sử di động được tập hợp gần nhất.

Phương pháp có thể còn bao gồm loại bỏ thông tin di động nếu thông tin di động được báo cáo.

Báo cáo của thông tin di động có thể bao gồm việc truyền chỉ báo sẵn có thông tin di động để chỉ báo sự có mặt của thông tin di động cần được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và khi thu yêu cầu báo cáo thông tin di động từ mạng đáp lại chỉ báo sẵn có thông tin di động, truyền thông tin di động tới mạng.

Chỉ báo sẵn có thông tin di động có thể được truyền trong suốt quy trình trong đó thiết bị đầu cuối cấu hình kết nối điều khiển tài nguyên radio (radio resource control - RRC) với mạng.

Thông tin di động có thể được báo cáo tới mạng trong suốt quy trình trong đó thiết bị đầu cuối cấu hình kết nối RRC với mạng.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây được đề xuất. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ tần số radio (radio frequency - RF) để truyền và thu tín hiệu radio và bộ xử lý được ghép nối về mặt thao tác với bộ RF. Bộ xử lý được cấu hình để: tạo ra thông tin di động; và báo cáo thông tin di động tới mạng, trong đó thông tin di động bao

gồm: thông tin trạng thái di động chỉ báo trạng thái di động được đánh giá của thiết bị đầu cuối; và thông tin lịch sử di động liên quan đến lịch sử thực hiện sự di chuyển của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị người dùng (UE) tập hợp thông tin liên quan đến việc thực hiện sự di chuyển và báo cáo nó tới mạng. Vì UE báo cáo tùy ý thông tin di động tới mạng, mạng có thể đánh giá hữu hiệu hơn trạng thái liên quan đến sự di chuyển của UE. Trên cơ sở của nó, mạng có thể cung cấp cấu hình liên quan đến hoạt động của UE, và nhờ đó có thể cung cấp dịch vụ nâng cao hơn tới UE. Ngoài ra, tài nguyên mạng có thể được sử dụng hữu hiệu hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông không dây trong đó sáng chế được ứng dụng.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng người dùng.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng điều khiển.

Fig.4 là lưu đồ minh họa hoạt động của UE ở trạng thái không hoạt động RRC.

Fig.5 là lưu đồ minh họa thủ tục thiết lập kết nối RRC.

Fig.6 là lưu đồ minh họa thủ tục cấu hình lại kết nối RRC.

Fig.7 là hình vẽ minh họa thủ tục thiết lập lại kết nối RRC.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện phương pháp thông thường để thực hiện phép đo.

Fig.9 thể hiện ví dụ về cấu hình phép đo được cấu hình tới thiết bị người dùng (UE).

Fig.10 thể hiện ví dụ về xóa bỏ tính đồng nhất phép đo.

Fig.11 thể hiện ví dụ về xóa bỏ đối tượng phép đo.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp báo cáo thông tin di động theo một phương án của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ khối của thiết bị không dây theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông không dây trong đó sáng chế được ứng dụng. Điều này có thể cũng được gọi là mạng truy cập radio mặt đất UMTS được tiến hóa (E-UTRAN) hoặc hệ thống (LTE)/LTE-A tiến triển dài hạn.

E-UTRAN bao gồm trạm gốc (BS) 20 mà nó cung cấp mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng tới thiết bị người dùng (UE) 10. UE 10 có thể được cố định hoặc di chuyển được và có thể được gọi dưới dạng các thuật ngữ khác như trạm di động (mobile station - MS), đầu cuối người dùng (user terminal - UT), trạm thuê bao (subscriber station - SS), đầu cuối di động (mobile terminal - MT), thiết bị không dây, và tương tự. Trạm gốc 20 biểu diễn trạm cố định mà nó truyền thông với UE 10, và có thể được gọi dưới dạng các thuật ngữ khác như NodeB được tiến hóa (eNB), hệ thống thu phát cơ sở (base transceiver system - BTS), điểm truy cập, và tương tự.

Các trạm gốc 20 có thể được kết nối với nhau qua giao diện X2. Trạm gốc 20 được kết nối với lõi bó được tiến hóa (evolved packet core - EPC) 30 qua giao diện S1, chi tiết hơn, thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME) qua S1 MME và cổng nối phục vụ (serving gateway - S-GW) qua S1-U.

EPC 30 được cấu thành MME, S-GW, và cổng nối mạng dữ liệu bó (P-GW). MME có thông tin truy cập của UE hoặc thông tin về khả năng của UE, và thông tin được sử dụng chủ yếu cho việc quản lý di động của UE. S-GW là cổng nối có E-UTRAN như điểm cuối và P-GW là cổng nối có PDN như điểm cuối.

Các lớp của giao thức giao diện radio giữa UE và mạng có thể được chia thành L1 (lớp thứ nhất), L2 (lớp thứ hai), và L3 (lớp thứ ba) dựa vào ba lớp thấp hơn của mô hình tham chiếu liên kết hệ thống mở (open system interconnection - OSI) mà được biết đến rộng rãi trong hệ thống truyền thông và trong số chúng, lớp vật lý thuộc về lớp thứ nhất cung cấp dịch vụ truyền thông tin sử dụng kênh

vật lý và lớp điều khiển tài nguyên radio (RRC) được bố trí trên lớp thứ ba dùng để điều khiển các tài nguyên radio giữa UE và mạng. Đối với điều này, lớp RRC trao đổi thông báo RRC giữa UE và trạm gốc.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng người dùng. Fig.3 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc giao thức radio dùng cho mặt phẳng điều khiển. Mặt phẳng dữ liệu là ngăn xếp giao thức dùng cho việc truyền dữ liệu người dùng và mặt phẳng điều khiển là ngăn xếp giao thức để truyền tín hiệu điều khiển.

Dựa vào Fig.2 và Fig.3, lớp vật lý (PHY) cung cấp dịch vụ truyền thông tin tới lớp bên trên nhờ sử dụng kênh vật lý. Lớp vật lý được kết nối với lớp điều khiển truy cập phương tiện (medium access control - MAC) như lớp bên trên qua kênh vận chuyển. Dữ liệu dịch chuyển giữa lớp MAC và lớp vật lý qua kênh vận chuyển. Kênh vận chuyển được phân loại tùy thuộc vào phương pháp truyền và đặc điểm truyền qua giao diện radio.

Dữ liệu dịch chuyển giữa các lớp vật lý khác nhau, nghĩa là, giữa các lớp vật lý của bộ truyền và bộ thu qua kênh vật lý. Kênh vật lý có thể được điều chỉnh nhờ đa hợp phân chia theo tần số trực giao (OFDM) và sử dụng thời gian và tần số như tài nguyên radio.

Chức năng của lớp MAC bao gồm ánh xạ giữa kênh logic và kênh vận chuyển, và đa hợp/giải đa hợp tới khối vận chuyển được cung cấp tới kênh vật lý trên kênh vận chuyển của đơn vị dữ liệu dịch vụ MAC (SDU) mà nó thuộc về kênh logic. Lớp MAC cung cấp dịch vụ tới lớp điều khiển liên kết radio (RLC) qua kênh logic.

Chức năng của lớp RLC bao gồm sự ghép nối, phân đoạn, và hợp nhất của RLC SDU. Để đảm bảo nhiều chất lượng khác nhau của các dịch vụ (QoS) được yêu cầu bởi vật mang radio (RB), lớp RLC cung cấp ba chế độ hoạt động là chế độ rõ ràng (transparent mode - TM), chế độ không báo nhận (unacknowledged mode - UM), và chế độ báo nhận (acknowledged mode - AM). AM RLC cung cấp hiệu chỉnh lỗi qua yêu cầu lặp lại tự động (automatic repeat request - ARQ).

Lớp điều khiển tài nguyên radio (RRC) được định rõ chỉ trên mặt phẳng

điều khiển. Lớp RRC dùng để điều khiển kênh logic, kênh vận chuyển và các kênh vật lý kết hợp với việc cấu hình, cấu hình lại, và giải phóng của các vật mang radio. RB mà là tuyến logic được bố trí bởi lớp thứ nhất (lớp PHY) và các lớp thứ hai (lớp MAC, lớp RLC, và lớp PDCP) để truyền dữ liệu giữa UE và mạng.

Chức năng của lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP) trên mặt phẳng người dùng bao gồm việc truyền dữ liệu người dùng, nén đoạn đầu, và mã hóa. Chức năng của lớp giao thức tập hợp dữ liệu gói (PDCP) trên mặt phẳng người dùng bao gồm việc truyền dữ liệu mặt phẳng điều khiển và bảo vệ mã hóa/tính nguyên vẹn.

Việc thiết đặt RB định rõ các đặc điểm của lớp và kênh giao thức radio để cung cấp dịch vụ cụ thể và nghĩa là quy trình thiết đặt các thông số chi tiết tương ứng và các phương pháp thao tác. RB có thể được chia lại thành hai loại là RB truyền tín hiệu (SRB) và RB dữ liệu (DRB). SRB được sử dụng làm đường truyền để truyền thông báo RRC trên mặt phẳng điều khiển và DRB được sử dụng làm đường truyền dùng để truyền dữ liệu người dùng trên mặt phẳng người dùng.

Khi kết nối RRC được thiết lập giữa lớp RRC của UE và lớp RRC của E-UTRAN, UE ở trạng thái được kết nối RRC và nếu không, UE ở trạng thái không hoạt động RRC.

Kênh vận chuyển đường xuống để truyền dữ liệu từ mạng tới UE bao gồm kênh phát rộng (broadcast channel - BCH) để truyền thông tin hệ thống và bên cạnh đó, kênh vận chuyển đường xuống bao gồm kênh chia sẻ đường xuống (shared channel - SCH) để truyền lưu lượng người dùng hoặc thông báo điều khiển. Lưu lượng hoặc thông báo điều khiển của dịch vụ phát đa phương hoặc phát rộng đường xuống có thể được vận chuyển qua đường xuống SCH hoặc được vận chuyển qua kênh phát rộng đường xuống bổ sung (additional downlink multicast channel - MCH). Trong khi đó, kênh vận chuyển đường lên để vận chuyển dữ liệu từ UE tới mạng bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) để vận chuyển thông báo điều khiển ban đầu và ngoài

ra, kênh chia sẻ đường lên (SCH) để vận chuyển lưu lượng người dùng hoặc thông báo điều khiển.

Kênh logic mà nó được bố trí trên kênh vận chuyển và được ánh xạ tới kênh vận chuyển bao gồm kênh điều khiển phát rộng (broadcast control channel - BCCH), kênh điều khiển nhắn tin (paging control channel - PCCH), kênh điều khiển chung (common control channel - CCCH), kênh điều khiển phát đa phương (multicast control channel - MCCH), kênh truyền đa phương (multicast traffic channel - MTCH), và tương tự.

Kênh vật lý được cấu thành bởi các ký hiệu OFDM trong miền thời gian và các sóng mang phụ trong miền tần số. Một khung phụ được cấu thành bởi các ký hiệu OFDM trong miền thời gian. Khối tài nguyên như đơn vị định vị tài nguyên được cấu thành bởi các ký hiệu OFDM và các sóng mang phụ. Hơn nữa, mỗi khung phụ có thể sử dụng sóng mang phụ cụ thể của ký hiệu OFDM cụ thể (chẳng hạn, ký hiệu OFDM thứ nhất) của khung phụ tương ứng dùng cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), nghĩa là, kênh điều khiển L1/L2. Khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) là đơn vị thời gian để truyền khung phụ.

Dưới đây, trạng thái RRC và phương pháp kết nối RRC của UE sẽ được mô tả chi tiết.

Trạng thái RRC biểu diễn xem lớp RRC của UE được kết nối logic với lớp RRC của E-UTRAN hay không và trong đó cả hai lớp RRC được kết nối logic với nhau được gọi là trạng thái kết nối RRC và trong đó cả hai lớp RRC không được kết nối logic với nhau được gọi là trạng thái không hoạt động RRC. Vì kết nối RRC tồn tại ở UE trong trạng thái kết nối RRC, E-UTRAN có thể xác định sự tồn tại của UE tương ứng bởi đơn vị của ô để nhờ đó điều khiển một cách hữu hiệu UE. Ngược lại, E-UTRAN có thể không xác định UE ở trạng thái không hoạt động RRC và mạng lõi (core network - CN) được quản lý bởi đơn vị của diện tích theo dõi mà đơn vị vùng lớn hơn so với ô. Nghĩa là, được xác định xem UE ở trạng thái không hoạt động RRC tồn tại bởi đơn vị của vùng lớn hơn hay không, và UE cần dịch chuyển tới trạng thái kết nối RRC để thu dịch vụ

truyền thông di động chung như âm thanh hoặc dữ liệu.

Khi người dùng đầu tiên bật nguồn cấp của UE, UE đầu tiên tìm kiếm sự thích hợp và sau đó, UE lưu lại trong trạng thái không hoạt động RRC ở ô tương ứng. UE ở trạng thái không hoạt động RRC thiết lập kết nối RRC với E-UTRAN qua thủ tục kết nối RRC ít nhất khi UE ở trạng thái không hoạt động RRC cần thực hiện kết nối RRC, và được chuyển tới trạng thái các kết nối RRC. Các trong đó UE ở trạng thái không hoạt động RRC cần thực hiện kết nối RRC là khác nhau, và ví dụ, việc truyền dữ liệu đường lên được yêu cầu do nỗ lực thực hiện cuộc gọi của người dùng hoặc khi thông báo tin nhắn được thu từ E-UTRAN, các có thể bao gồm việc truyền thông báo đáp lại tới đó.

Lớp nền không truy cập (non-access stratum layer - NAS) được đặt trên lớp RRC thực hiện các chức năng như quản lý phiên và quản lý di động.

Để quản lý khả năng di động của UE trên lớp NAS, hai trạng thái là quản lý di động EPS (EMM)-REGISTERED (EPS (EMM)-được đăng ký) và EMM-DEREGISTERED (EMM-được xóa đăng ký) được định rõ và cả hai trạng thái được ứng dụng tới UE và MME. UE ban đầu là ở trạng thái EMM-DEREGISTERED (EMM-được xóa đăng ký) và UE thực hiện quy trình đăng ký UE ban đầu trong mạng tương ứng qua thủ tục đính kèm ban đầu để truy cập mạng. Khi thủ tục đính kèm được thực hiện thành công, UE và MME là ở trạng thái EMM-REGISTERED (EMM-được đăng ký).

Để quản lý sự kết nối tín hiệu giữa UE và EPC, hai trạng thái là trạng thái quản lý kết nối EPS (ECM)-IDLE và trạng thái ECM-CONNECTED được định rõ và cả hai trạng thái được ứng dụng tới UE và MME. Khi UE ở trạng thái ECM-IDLE thực hiện kết nối RRC với E-UTRAN, UE tương ứng là ở trạng thái ECM-CONNECTED. Khi MME ở trạng thái ECM-IDLE thực hiện sự kết nối S1 với E-UTRAN, MME là ở trạng thái ECM-CONNECTED. Khi UE là ở trạng thái ECM-IDLE, E-UTRAN không có thông tin ngữ cảnh của UE. Do đó, UE ở trạng thái ECM-IDLE thực hiện thủ tục kết hợp di động dựa vào UE như lựa chọn ô hoặc sự lựa chọn lại ô mà không cần thu lệnh của mạng. Ngược lại, khi UE là ở trạng thái ECM-CONNECTED, khả năng di động của UE được quản lý

bởi lệnh của mạng. Khi vị trí của UE ở trạng thái ECM-IDLE là khác với vị trí mà mạng biết được, UE thông báo vị trí tương ứng của UE tới mạng qua diện tích theo dõi thủ tục cập nhật.

Tiếp theo, thông tin hệ thống sẽ được mô tả.

Thông tin hệ thống bao gồm thông tin được yêu cầu mà UE cần biết để truy cập trạm gốc. Do đó, UE cần thu tất cả thông tin hệ thống trước khi truy cập trạm gốc và hơn nữa, UE cần liên tục có thông tin hệ thống gần nhất. Ngoài ra, vì thông tin hệ thống là thông tin mà tất cả các UE ở một ô cần được biết, trạm gốc truyền định kỳ thông tin hệ thống.

Theo diễn giải 5.2.2 của 3GPP TS 36.331 V8.7.0 (2009-09) "Điều khiển tài nguyên radio (RRC); Đặc điểm kỹ thuật giao thức (Radio Resource Control (RRC); Protocol specification) (Phiên bản 8)", thông tin hệ thống được chia thành khối thông tin chủ (MIB), khối lập lịch (SB), và khối thông tin hệ thống (SIB). MIB cho phép UE biết thành phần vật lý, ví dụ, dải thông. SB cho phép UE biết thông tin truyền của các SIB, ví dụ, chu kỳ truyền, và tương tự. SIB là sự tập hợp của thông tin hệ thống được kết hợp. Ví dụ, bất kỳ SIB nào cũng bao gồm chỉ thông tin trên ô lân cận và bất kỳ SIB bao gồm chỉ thông tin trên kênh không dây đường lên được sử dụng bởi UE.

Nói chung, dịch vụ mà mạng cung cấp tới UE có thể được chia thành ba loại. Hơn nữa, UE nhận biết dưới dạng khác nhau ngay cả loại của ô nhờ xem xét dịch vụ nào UE thu nhận. Loại dịch vụ sẽ được mô tả đầu tiên dưới đây và sau đó, loại của ô sẽ được mô tả.

1) Dịch vụ hạn chế: dịch vụ có thể cung cấp cuộc gọi khẩn cấp và hệ thống cảnh báo động đất và sóng thần (earthquake and Tsunami warning system - ETWS), và cung cấp cuộc gọi khẩn cấp và hệ thống cảnh báo động đất và sóng thần (ETWS) trong ô chấp nhận được.

2) Dịch vụ thông thường: dịch vụ có thể hiểu là người dân sử dụng dịch vụ chung và có thể bố trí người dân sử dụng dịch vụ chung trong ô thích hợp hoặc thông thường.

3) Dịch vụ nhà khai thác: dịch vụ có thể hiểu là dịch vụ dùng cho nhà khai

thác mạng truyền thông và chỉ nhà khai thác mạng truyền thông có thể sử dụng ô và người dùng thông thường không thể sử dụng ô.

Loại của ô có thể được chia như dưới đây kết hợp với loại dịch vụ được bố trí bởi ô.

1) Ô chấp nhận được: Ô mà ở đó UE có thể thu dịch vụ hạn chế. Ô là ô không bị chặn xét về UE tương ứng và đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn ô của UE.

2) Ô thích hợp: Ô mà ở đó UE có thể thu dịch vụ thích hợp. Ô đáp ứng điều kiện của ô chấp nhận được và đồng thời, đáp ứng các điều kiện bổ sung. Đối với các điều kiện bổ sung, ô cần thuộc về mạng di động vùng công cộng (public land mobile network - PLMN) mà UE tương ứng có thể truy cập và cần là ô mà ở đó việc thực hiện của thủ tục cập nhật diện tích theo dõi của UE không được chặn. Khi ô tương ứng là ô CSG, ô tương ứng cần là ô mà ở đó UE có thể truy cập ô như thành phần CSG.

3) Ô được chặn: ô là ô mà ở đó thông tin chỉ báo rằng ô tương ứng là ô được chặn qua thông tin hệ thống được phát rộng.

4) Ô dành riêng: ô là ô mà ở đó thông tin chỉ báo rằng ô tương ứng là ô được dành riêng qua thông tin hệ thống được phát rộng.

Fig.4 là lưu đồ minh họa hoạt động của UE ở trạng thái không hoạt động RRC. Fig.4 minh họa thủ tục đăng ký UE mà trong đó nguồn điện ban đầu được bật trong mạng qua quy trình lựa chọn ô và sau đó, sự lựa chọn lại ô được thực hiện khi cần.

Dựa vào Fig.4, UE lựa chọn công nghệ truy cập radio (radio access technology - RAT) để truyền thông với mạng di động vùng công cộng mà từ đó chính UE dự định thu dịch vụ (bước S410). Thông tin về PLMN và RAT có thể được lựa chọn bởi người dùng của UE và thông tin được lưu trữ trong môđun nhận dạng thuê bao toàn cầu (universal subscriber identity module - USIM) có thể được sử dụng.

UE lựa chọn ô có giá trị lớn nhất trong số ô có mật độ hoặc chất lượng tín hiệu lớn hơn được đo so với các giá trị cụ thể (lựa chọn ô) (bước S420). UE mà trong đó công suất được bật thực hiện lựa chọn ô và việc thực hiện sự lựa chọn ô

có thể được gọi là lựa chọn ô ban đầu. Thủ tục lựa chọn ô sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Sau khi lựa chọn ô, UE thu thông tin hệ thống mà trạm gốc gửi định kỳ. Giá trị cụ thể nêu trên biểu diễn giá trị được định rõ trong hệ thống để thu sự đảm bảo đối với chất lượng của tín hiệu vật lý trong truyền/thu dữ liệu. Do đó, giá trị có thể thay đổi tùy thuộc vào RAT được ứng dụng.

Khi việc đăng ký mạng được yêu cầu, UE thực hiện thủ tục đăng ký mạng (bước S430). UE đăng ký thông tin của chính nó (chẳng hạn, IMSI) để thu dịch vụ (chẳng hạn, nhắn tin) từ mạng. UE không đăng ký thông tin trong mạng được truy cập mỗi khi lựa chọn ô, và đăng ký thông tin khi thông tin (chẳng hạn, nhận dạng diện tích theo dõi; TAI) của mạng mà nó thu từ thông tin hệ thống là khác với thông tin về mạng được biết bởi UE.

UE thực hiện sự lựa chọn lại ô dựa vào môi trường dịch vụ được bố trí bởi ô hoặc môi trường của UE (bước S440). Khi giá trị về mật độ được đo hoặc chất lượng của tín hiệu từ trạm gốc mà từ đó UE thu dịch vụ nhỏ hơn so với giá trị được đo từ trạm gốc của ô lân cận, UE lựa chọn một trong số các ô khác mà nó cung cấp đặc điểm tín hiệu tuyệt vời hơn so với ô của trạm gốc được truy cập bởi UE. Quy trình xử lý này là khác biệt với sự lựa chọn ô ban đầu như quy trình xử lý số 2 là lựa chọn lại ô. Trong trường hợp này, sự hạn chế thời gian được đưa ra để ngăn ngừa ô khỏi được lựa chọn lại thường xuyên với sự thay đổi của đặc điểm tín hiệu. Thủ tục lựa chọn ô sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Fig.5 là lưu đồ minh họa thủ tục thiết lập kết nối RRC.

UE gửi tới mạng thông báo yêu cầu kết nối RRC đối với yêu cầu kết nối RRC (bước S510). Mạng gửi thông báo thiết lập kết nối RRC như phản hồi tới yêu cầu kết nối RRC (bước S520). UE đưa vào chế độ kết nối RRC sau khi thu thông báo thiết lập kết nối RRC.

UE gửi tới mạng thông báo kết thúc thiết lập kết nối RRC được sử dụng để xác thực kết thúc thành công việc thiết lập kết nối RRC (bước S530).

Fig.6 là lưu đồ minh họa thủ tục cấu hình lại kết nối RRC. Cấu hình lại kết nối RRC được sử dụng để điều chỉnh kết nối RRC. Cấu hình lại kết nối RRC được sử dụng để thực hiện việc thiết lập/điều chỉnh/giải phóng RB, chuyển

vùng, và thiết lập/điều chỉnh/giải phóng việc đo.

Mạng gửi tới UE thông báo thiết lập kết nối RRC để điều chỉnh kết nối RRC (bước S610). UE gửi tới mạng thông báo kết thúc cấu hình lại kết nối RRC được sử dụng để xác thực kết thúc thành công việc thiết lập cấu hình lại kết nối RRC như phản hồi tới cấu hình lại kết nối RRC (bước S620).

Dưới đây, mạng di động vùng công cộng (PLMN) sẽ được mô tả.

PLMN là mạng được triển khai và được thao tác bởi các nhà khai thác mạng di động. Mỗi nhà khai thác mạng di động thao tác một hoặc nhiều PLMN. Mỗi PLMN có thể được phân biệt bởi mã di động quốc gia (Mobile Country Code - MCC) và mã mạng di động (Mobile Network Code - MNC). Thông tin PLMN của các ô được bao gồm trong thông tin hệ thống và được phát rộng.

Để lựa chọn PLMN, các ô và lựa chọn lại các ô, các loại khác nhau của các PLMN có thể được xem xét bởi UE.

HPLMN (PLMN gia đình): PLMN có MCC và MNC mà nó được trùng khớp tương ứng với MCC và MNC của UE IMSI.

EHPLMN (HPLMN tương đương): PLMN được xử lý là tương đương với HPLMN.

RPLMN (PLMN được đăng ký): PLMN mà trong đó sự định vị được đăng ký thành công.

EPLMN (PLMN tương đương): PLMN được xử lý là tương đương với RPLMN.

Mỗi người tiêu thụ của các thuê bao dịch vụ di động tới HPLMN. Khi dịch vụ chung được cung cấp cho UE qua HPLMN hoặc EHPLMN, UE không ở trạng thái chuyển vùng. Mặt khác, dịch vụ được cung cấp cho UE qua PLMN ngoại trừ HPLMN/EHPLMN, UE là ở trạng thái chuyển vùng, và PLMN được gọi là PLMN tạm trú (VPLMN).

Khi nguồn điện UE được bật ở giai đoạn ban đầu, UE tìm kiếm mạng di động vùng công cộng (PLMN) và lựa chọn PLMN thích hợp có khả năng thu dịch vụ. PLMN là mạng mà được triển khai hoặc được thao tác bởi nhà khai thác mạng di động. Mỗi nhà khai thác mạng di động thao tác một hoặc nhiều

PLMN. Mỗi trong số các PLMN có thể được nhận dạng bởi mã di động quốc gia (MCC) và mã mạng di động (MNC). Thông tin PLMN của ô được bao gồm trong thông tin hệ thống và được phát rộng. UE cố gắng đăng ký PLMN được lựa chọn. Khi việc đăng ký được thành công, PLMN được lựa chọn trở thành PLMN được đăng ký (RPLMN). Mạng có thể truyền tín hiệu danh mục PLMN tới UE và các PLMN được bao gồm trong danh mục PLMN có thể được xem xét như PLMN như RPLMN. UE được đăng ký trong mạng cần có thể vượt được tới được bởi mạng. Khi UE là ở trạng thái ECM-CONNECTED (tương tự, trạng thái kết nối RRC), mạng nhận ra rằng UE thu dịch vụ. Tuy nhiên, khi UE là ở trạng thái ECM-IDLE (tương tự, trạng thái không hoạt động RRC), trạng thái của UE là không hữu hiệu trong eNB, nhưng trạng thái được lưu trữ trong MME. Trong trường hợp này, vị trí của UE mà là ở trạng thái ECM-IDLE được biết đến chỉ MME như độ chi tiết của danh mục các diện tích theo dõi (các TA). TA đơn được nhận dạng nhờ nhận dạng diện tích theo dõi được cấu hình nhờ nhận dạng PLMN trong đó TA thuộc về và mã diện tích theo dõi (TAC) được biểu diễn duy nhất TA trong PLMN.

Sau đó, UE lựa chọn ô có chất lượng và đặc điểm tín hiệu để thu dịch vụ thích hợp trong số các ô được bố trí bởi PLMN được lựa chọn.

Tiếp theo, thủ tục của UE lựa chọn ô sẽ được mô tả chi tiết.

Khi nguồn điện được bật hoặc được duy trì trong ô, UE thực hiện các thủ tục được phục vụ nhờ lựa chọn/lựa chọn lại ô có chất lượng thích hợp.

UE ở trạng thái không hoạt động RRC sẽ luôn lựa chọn ô có chất lượng thích hợp và chuẩn bị để được phục vụ thông qua ô. Ví dụ, UE mà là vừa được bật sẽ lựa chọn ô có chất lượng thích hợp để đăng ký mạng. Khi UE ở trạng thái kết nối RRC đi vào trạng thái không hoạt động RRC, UE sẽ lựa chọn ô mà sẽ duy trì ở trạng thái không hoạt động RRC. Như vậy, thủ tục lựa chọn ô thỏa mãn điều kiện nhất định theo thứ tự đối với UE để duy trì ở trạng thái chờ dịch vụ như trạng thái không hoạt động RRC được gọi là lựa chọn ô. Đây là điểm quan trọng để lựa chọn ô đến mức nhanh nhất có thể, vì lựa chọn ô được thực hiện ở trạng thái mà ô mà ở đó UE duy trì ở trạng thái không hoạt động RRC cũng

không được xác định. Do đó, nếu ô cung cấp mức cao là chất lượng tín hiệu không đây, ô có thể được lựa chọn trong thủ tục lựa chọn ô mặc dù ô không phải ô mà nó cung cấp chất lượng tín hiệu không đây tốt nhất.

Bây giờ, dựa vào 3GPP TS 36.304 V8.5.0 (2009-03) "Các thủ tục thiết bị người dùng (UE) trong chế độ không hoạt động (User Equipment (UE) procedures in idle mode) (Phiên bản 8)", phương pháp và thủ tục mà UE lựa chọn ô trong 3GPP LTE sẽ được mô tả.

Quy trình lựa chọn ô thường được chia thành hai cách.

Thứ nhất, đối với quy trình lựa chọn ô ban đầu, UE không có thông tin sớm về kênh radio trong suốt quy trình xử lý này. Do đó, UE tìm kiếm tất cả các kênh radio để tìm ô thích hợp. UE tìm ô chắc chắn nhất trong mỗi kênh. Sau đó, UE lựa chọn ô tương ứng chỉ ở thời điểm tìm kiếm ô thích hợp mà nó đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn ô.

Tiếp theo, UE có thể lựa chọn ô nhờ sử dụng thông tin được lưu trữ hoặc sử dụng thông tin được phát rộng trong ô. Do đó, lựa chọn ô có thể được thực hiện nhanh chóng khi so với quy trình lựa chọn ô ban đầu. Khi UE chỉ tìm kiếm ô mà nó đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn ô, UE lựa chọn ô tương ứng. Khi UE không tìm kiếm ô thích hợp mà nó đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn ô qua quy trình xử lý như vậy, UE thực hiện quy trình lựa chọn ô ban đầu.

Sau khi UE lựa chọn ô định trước qua quy trình lựa chọn ô, cường độ hoặc chất lượng của tín hiệu giữa UE và trạm gốc có thể được thay đổi do khả năng di động của UE hoặc sự thay đổi của môi trường không đây. Do đó, khi chất lượng của ô được lựa chọn suy giảm, UE có thể lựa chọn ô khác mà nó cung cấp chất lượng cao hơn. Khi ô được lựa chọn lại như vậy, ô mà nó cung cấp chất lượng tín hiệu cao hơn so với ô được lựa chọn hiện thời thường được lựa chọn. Quy trình xử lý này được đề cập đến như sự lựa chọn lại ô. Quy trình lựa chọn lại ô thường có đối tượng cơ bản để lựa chọn ô có chất lượng cao nhất tới UE.

Cùng với chất lượng của tín hiệu radio, mạng quyết định quyền ưu tiên đối với mỗi tần số để thông báo quyền ưu tiên tới UE. UE mà nó thu quyền ưu

tiên tốt hơn là xem xét quyền ưu tiên tới tiêu chuẩn chất lượng tín hiệu radio trong suốt quy trình lựa chọn lại ô.

Có thể có phương pháp lựa chọn hoặc lựa chọn lại ô theo đặc điểm tín hiệu của môi trường không dây và có thể có sự lựa chọn lại ô phương pháp được mô tả dưới đây theo các đặc điểm của RAT và tần số của ô.

- Lựa chọn lại ô trong tần số: UE lựa chọn lại ô có RAT như nhau và tần số trung tâm giống như ô mà đang tạm trú.

- Lựa chọn lại ô liên tần số: UE lựa chọn lại ô có RAT như nhau và tần số trung tâm khác nhau như ô mà đang tạm trú.

- Sự lựa chọn lại ô liên RAT (liên RAT): UE lựa chọn lại ô sử dụng RAT khác với RAT mà đang tạm trú.

Nguyên lý của quy trình lựa chọn lại ô sẽ được mô tả dưới đây.

Thứ nhất, UE đo các chất lượng của ô dịch vụ và ô lân cận dùng cho sự lựa chọn lại ô.

Thứ hai, việc lựa chọn lại được thực hiện dựa vào tiêu chuẩn lựa chọn lại ô. Tiêu chuẩn lựa chọn lại ô có các dấu hiệu được mô tả dưới đây kết hợp với phép đo của ô dịch vụ và ô lân cận.

Lựa chọn lại ô trong tần số về cơ bản dựa vào việc xếp loại. Việc xếp loại định rõ giá trị chỉ số dùng để đánh giá sự lựa chọn lại ô và các ô được sắp xếp thứ tự theo thứ tự của giá trị chỉ số nhờ sử dụng giá trị chỉ số. Ô có chỉ số tốt nhất thường được gọi là ô được xếp loại tốt nhất. Ô giá trị chỉ số dựa vào giá trị mà UE đo đối với ô tương ứng và được ứng dụng với dịch vụ tần số hoặc dịch vụ ô khi cần.

Lựa chọn lại ô liên tần số được dựa vào ưu tiên tần số được bố trí bởi mạng. UE cố gắng lưu lại ở tần số có ưu tiên tần số cao nhất. Mạng có thể cung cấp quyền ưu tiên tần số trong đó các UE trong ô sẽ ứng dụng chung qua việc truyền tín hiệu phát rộng hoặc cung cấp ưu tiên tần số dành riêng đối với mỗi UE qua truyền tín hiệu UE dành riêng. Quyền ưu tiên lựa chọn lại ô được cung cấp qua việc truyền tín hiệu phát rộng có thể được gọi là ưu tiên chung, và ưu tiên lựa chọn lại ô được thiết lập bởi mạng đối với mỗi UE có thể được gọi là

quyền ưu tiên dành riêng. Khi UE thu quyền ưu tiên dành riêng, UE có thể thu thời gian hợp lệ liên quan cùng với quyền ưu tiên dành riêng. Khi UE thu quyền ưu tiên dành riêng, UE khởi động bộ định thời hợp lệ mà được thiết lập như thời gian hợp lệ liên quan. UE áp dụng quyền ưu tiên dành riêng ở chế độ không hoạt động RRC trong khi bộ định thời hợp lệ đang hoạt động. Nếu bộ định thời hợp lệ được kết thúc, UE loại bỏ quyền ưu tiên dành riêng và áp dụng lại ưu tiên chung.

Mạng có thể cung cấp thông số (chẳng hạn, dịch vị tần số cụ thể) được sử dụng cho sự lựa chọn lại ô tới UE dùng để lựa chọn lại ô liên tần số đối với mỗi tần số.

Mạng có thể cung cấp danh mục ô lân cận (NCL) được sử dụng cho sự lựa chọn lại ô tới UE dùng để lựa chọn lại ô trong tần số hoặc lựa chọn lại ô liên tần số. NCL bao gồm thông số ô cụ thể (chẳng hạn, dịch vị ô cụ thể) được sử dụng trong sự lựa chọn lại ô.

Mạng có thể cung cấp danh mục màu đen lựa chọn lại ô được sử dụng cho sự lựa chọn lại ô tới UE dùng để lựa chọn lại ô trong tần số hoặc lựa chọn lại ô liên tần số. UE không thực hiện sự lựa chọn lại ô dùng cho ô được bao gồm trong danh mục màu đen.

Sau đó, việc xếp loại được thực hiện trong suốt quá trình quy trình đánh giá lựa chọn lại ô sẽ được mô tả.

Tiêu chuẩn xếp loại được sử dụng để đưa ra quyền ưu tiên của ô được định rõ như được minh họa trong phương trình 1.

Phương trình 1

$$R_s = Q_{\text{meas},s} + Q_{\text{hyst}}, R_n = Q_{\text{meas},n} - Q_{\text{offset}}$$

Ở đây, R_s biểu diễn tiêu chuẩn xếp loại của ô dịch vụ, R_n biểu diễn tiêu chuẩn xếp loại của ô lân cận, $Q_{\text{meas},s}$ biểu diễn giá trị chất lượng mà UE đo đối với ô dịch vụ, $Q_{\text{meas},n}$ biểu diễn giá trị chất lượng mà UE đo đối với ô lân cận, Q_{hyst} biểu diễn giá trị độ trễ đối với việc xếp loại, và Q_{offset} biểu diễn dịch vị giữa hai ô.

Trong nội tần số, khi UE thu dịch vị $Q_{\text{offsets},n}$ giữa ô dịch vụ và ô lân cận, $Q_{\text{offset}} = Q_{\text{offsets},n}$ và khi UE không thu $Q_{\text{offsets},n}$, $Q_{\text{offset}} = 0$.

Trong liên tần số, khi UE thu dịch vị $Q_{\text{offsets},n}$ đối với ô tương ứng, $Q_{\text{offset}} = Q_{\text{offsets},n} + Q_{\text{frequency}}$ và khi UE không thu $Q_{\text{offsets},n}$, $Q_{\text{offset}} = Q_{\text{frequency}}$.

Khi việc xếp loại thay đổi trong khi tiêu chuẩn xếp loại R_s của ô dịch vụ và tiêu chuẩn xếp loại của ô lân cận R_n là tương tự với nhau, việc xếp loại được dành riêng thường xuyên, và kết quả là, UE theo cách khác có thể lựa chọn lại cả hai ô. Q_{hyst} biểu diễn thông số để ngăn ngừa UE khỏi lựa chọn lại theo cách khác cả hai ô nhờ đưa ra độ trễ trong sự lựa chọn lại ô.

UE đo R_s của ô dịch vụ và R_n của ô lân cận theo phương trình nêu trên và quan tâm đến ô có giá trị tiêu chuẩn xếp loại lớn nhất như ô được xếp loại tốt nhất và lựa chọn lại ô này.

Theo tiêu chuẩn này, có thể thấy rằng chất lượng của ô tác động như tiêu chuẩn quan trọng nhất trong sự lựa chọn lại ô. Nếu ô được lựa chọn lại không phải ô thích hợp, UE không bao gồm tần số tương ứng hoặc ô tương ứng từ đích lựa chọn lại ô.

Dưới đây, quản lý liên kết radio (RLM) sẽ được mô tả.

UE quản lý chất lượng DL dựa vào tín hiệu tham chiếu ô cụ thể để phát hiện chất lượng liên kết không dây DL của PCell. UE đánh giá chất lượng liên kết không dây DL để quản lý chất lượng liên kết không dây DL của PCell và so sánh nó với các giá trị ngưỡng Q_{out} và Q_{in} . Giá trị ngưỡng Q_{out} được định rõ với mức trong đó DL liên kết không dây không thể được thu ổn định, và nó tương ứng với 10% tỉ lệ lỗi khối của việc truyền PDCCH giả định xem xét tỉ lệ lỗi PDFICH. Giá trị ngưỡng Q_{in} được định rõ với mức trong đó DL liên kết không dây có thể được thu ổn định, tốt hơn so với mức của Q_{out} , và nó tương ứng với 2% tỉ lệ lỗi khối của việc truyền PDCCH giả định xem xét tỉ lệ lỗi PCFICH.

Dưới đây, lỗi liên kết radio (RLF) sẽ được mô tả.

UE thực hiện thực hiện liên tục phép đo đối với chất lượng của liên kết radio với ô dịch vụ mà nó thu dịch vụ. UE quyết định xem việc truyền thông là

không thể dưới trạng thái hiện tại do sự suy giảm về chất lượng của liên kết radio với ô dịch vụ hay không. Khi sự truyền thông gần như không thể do chất lượng của ô dịch vụ quá thấp, UE quyết định trạng thái hiện tại là lỗi kết nối không dây.

Khi lỗi liên kết radio được quyết định, UE từ bỏ việc duy trì truyền thông với ô dịch vụ hiện thời, lựa chọn ô mới qua thủ tục lựa chọn ô (theo cách khác là, sự lựa chọn lại ô), và cố gắng thiết lập lại kết nối RRC tới ô mới.

Theo đặc điểm kỹ thuật của 3GPP LTE, các trường hợp mà không thể thực hiện việc truyền thông thông thường được ví dụ như sau.

- Trường hợp mà UE xác định rằng có vấn đề nghiêm trọng về chất lượng liên kết truyền thông đường xuống dựa vào kết quả phép đo chất lượng radio của lớp vật lý của UE (xác định rằng chất lượng của PCell là thấp trong khi thực hiện RLM).

- Trường hợp UE xác định rằng có vấn đề về việc truyền đường lên vì quy trình truy cập ngẫu nhiên liên tục lỗi trên lớp phụ MAC.

- Trường hợp UE xác định rằng có vấn đề trong việc truyền đường lên vì việc truyền dữ liệu đường lên liên tục lỗi trên lớp phụ RLC.

- Trường hợp UE xác định rằng chuyển vùng lỗi.

- Trường hợp thông báo thu được bởi UE không qua kiểm tra toàn vẹn.

Dưới đây, quy trình thiết lập lại kết nối RRC sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Fig.7 là hình vẽ minh họa thủ tục thiết lập lại kết nối RRC.

Dựa vào Fig.7, UE làm gián đoạn việc sử dụng của tất cả các vật mang radio mà đã được cấu hình ngoại trừ đối với vật mang radio truyền tín hiệu #0, và thiết lập tất cả các loại lớp phụ của nền truy cập (AS). Ngoài ra, mỗi lớp phụ và lớp vật lý được cấu hình dưới dạng cấu hình ngầm định. Trong suốt quy trình xử lý này, UE duy trì trạng thái kết nối RRC.

UE thực hiện quy trình lựa chọn ô để thực hiện quy trình thiết lập lại kết nối RRC (bước S720). Mặc dù UE duy trì trạng thái kết nối RRC, quy trình lựa chọn ô có thể được thực hiện giống hệt với quy trình lựa chọn ô mà UE thực hiện ở trạng thái không hoạt động RRC.

UE xác định xem ô tương ứng có thích hợp nhờ xác thực thông tin hệ thống của ô tương ứng sau khi thực hiện quy trình lựa chọn ô hay không (bước S730). Nếu được xác định rằng ô được lựa chọn là ô E-UTRAN thích hợp, UE truyền thiết lập lại kết nối thông báo RRC tới ô tương ứng (bước S740).

Trong khi đó, nếu ô được lựa chọn qua quy trình lựa chọn ô để thực hiện quy trình thiết lập lại kết nối RRC được xác định là ô mà sử dụng RAT khác nhau ngoại trừ E-UTRAN, quy trình thiết lập lại kết nối RRC được gián đoạn, và UE đi vào trạng thái không hoạt động RRC (bước S750).

UE có thể được thực hiện để kết thúc việc xác thực về tính thích hợp của ô bên trong thời gian giới hạn qua quy trình lựa chọn ô và thu thông tin hệ thống của ô được lựa chọn. Đối với điều này, UE có thể điều khiển bộ định thời phù hợp với thời điểm bắt đầu quy trình thiết lập lại kết nối RRC. Bộ định thời có thể được gián đoạn nếu được xác định rằng UE lựa chọn ô thích hợp. Khi bộ định thời được kết thúc, UE có thể đi vào trạng thái không hoạt động RRC nhờ liên quan đến thiết lập lại kết nối RRC khi bị lỗi. Bộ định thời sẽ được đề cập đến như bộ định thời lỗi liên kết radio dưới đây. Trong đặc điểm kỹ thuật LTE TS 36.331, bộ định thời mà tên của nó là T311 có thể được ứng dụng như bộ định thời lỗi liên kết radio. UE có thể thu được giá trị thiết đặt của bộ định thời từ thông tin hệ thống của ô dịch vụ.

Khi thu thiết lập lại thông báo yêu cầu kết nối RRC từ UE và chấp nhận yêu cầu, ô truyền thiết lập lại kết nối thông báo RRC tới UE.

UE mà nó thu thiết lập lại kết nối thông báo RRC từ sự cấu hình lại ô lớp phụ PDCP đối với SRB1 và lớp phụ RLC. Ngoài ra, UE tính toán lại tất cả các loại của các giá trị khóa liên quan đến thiết đặt bảo vệ và cấu hình lại lớp phụ PDCP mà nó chịu trách nhiệm về sự an toàn như các giá trị khóa an toàn mới được tính toán. Qua đó, SRB1 được mở giữa UE và ô và RRC thông báo điều khiển có thể được trao đổi. UE kết thúc việc khởi động của SRB1, và truyền thông báo kết thúc thiết lập lại kết nối RRC mà là ở chỗ quy trình thiết lập lại kết nối RRC được kết thúc tới ô (S760).

Trong khi đó, nếu ô thu thiết lập lại thông báo yêu cầu kết nối RRC và

không chấp nhận yêu cầu, ô truyền thông báo từ chối thiết lập lại kết nối RRC tới UE.

Khi quy trình thiết lập lại kết nối RRC được thực hiện thành công, ô và UE thực hiện quy trình cấu hình lại kết nối RRC. Qua đó, UE chuyển đổi trạng thái trước khi thực hiện quy trình thiết lập lại kết nối RRC, và bảo đảm tính liên tục của dịch vụ đến mức lớn nhất có thể.

Tiếp theo, phần mô tả liên quan đến RLF báo cáo sẽ được tiếp sau đây.

Để trợ giúp sự tối ưu hóa độ chắc chắn di động (MRO) của mạng, khi RLF xuất hiện hoặc lỗi chuyển vùng xuất hiện, UE thông báo lỗi như vậy tới mạng.

Sau khi kết nối RRC được thiết lập lại, UE có thể cung cấp báo cáo RLF tới eNB. Phép đo radio được bao gồm trong báo cáo RLF có thể được sử dụng để nhận dạng các vấn đề vùng phủ sóng như lý do tiềm năng của lỗi. Thông tin có thể không bao gồm các như vậy trong sự định giá MRO đối với lỗi kết nối di động bên trong LTE, và có thể sử dụng các trường hợp đối với việc đưa vào của các thuật toán khác.

Khi thiết lập lại kết nối RRC bị lỗi hoặc UE không thể thực hiện thiết lập lại kết nối RRC, UE kết nối lại ở chế độ không hoạt động, và sau đó có thể tạo ra báo cáo RLF hiệu quả đối với eNB. Với mục đích này, UE có thể giữ lại RLF cuối cùng hoặc thông tin liên quan đến lỗi chuyển vùng, và có thể chỉ báo ô LTE mà nó báo cáo RLF là hợp lệ ở mọi sự thiết lập (thiết lập lại) kết nối RRC và chuyển vùng cho đến khi báo cáo RLF được tải bởi mạng hoặc trong 48 tiếng sau khi RLF hoặc lỗi chuyển vùng được phát hiện.

UE duy trì thông tin đối với sự chuyển trạng thái và sự thay đổi của RAT, và chỉ báo lại rằng báo cáo RLF là hợp lệ sau khi đi ngược lại tới LTE RAT.

Tính hợp lệ của báo cáo RLF trong thủ tục cấu hình kết nối RRC là ở chỗ UE trải qua sự nhiễu loạn như lỗi kết nối và chỉ báo rằng báo cáo RLF vẫn chưa được truyền tới mạng do lỗi. Báo cáo RLF từ UE bao gồm thông tin sau đây.

– Ô cuối cùng mà nó đã cung cấp dịch vụ tới UE (trong RLF) hoặc E-CGI của đích chuyển vùng. Nếu E-CGI không được biết đến, PCI và thông tin tần số

được sử dụng thay vì nó.

- E-CGI của ô mà nó cố gắng thiết lập lại.

- E-CGI của ô mà nó cung cấp dịch vụ tới UE khi chuyển vùng lần cuối được khởi động, ví dụ, khi thông báo 7 (cấu hình lại kết nối RRC) thu được bởi UE.

- Thời gian trôi qua từ khi khởi động chuyển vùng lần cuối tới lỗi kết nối.

- Thông tin chỉ báo xem lỗi kết nối là do RLF hay lỗi chuyển vùng.

- Các phép đo radio.

- Vị trí lỗi.

eNB mà nó thu lỗi RLF từ UE có thể chuyển thông báo tới eNB rằng đã được cung cấp dịch vụ tới UE trước khi lỗi kết nối được báo cáo. Các phép đo radio được bao gồm trong báo cáo RLF có thể được sử dụng để nhận dạng vùng phủ sóng đưa ra mà là các nguyên nhân tiềm năng của lỗi liên kết radio. Thông tin có thể không bao gồm các sự kiện từ việc đánh giá MRO của lỗi kết nối di động LTE và có thể được sử dụng để gửi lại chúng như đầu vào đưa vào thuật toán khác.

Dưới đây, phép đo và báo cáo phép đo được mô tả.

Điều cần thiết đối với hệ thống truyền thông di động là để trợ giúp khả năng di động của UE. Do đó, UE liên tục đo chất lượng của ô dịch vụ nhờ cung cấp dịch vụ và chất lượng hiện thời của ô lân cận. UE báo cáo kết quả đo tới mạng ở thời điểm thích hợp. Mạng cung cấp tính cơ động tối ưu tới UE nhờ sử dụng chuyển vùng hoặc tương tự. Phép đo đối với mục đích như vậy thường được đề cập đến như phép đo quản lý tài nguyên radio (RRM).

Để cung cấp thông tin mà có thể là hữu ích đối với mạng hoạt động của nhà cung cấp cùng với mục đích trợ giúp tính cơ động, UE có thể thực hiện phép đo với mục đích cụ thể được xác định bởi mạng, và có thể báo cáo kết quả đo tới mạng. Ví dụ, UE thu thông tin phát rộng của ô cụ thể được xác định bởi mạng. UE có thể thông báo tới ô dịch vụ nhận dạng ô (cũng được đề cập đến như nhận dạng ô toàn cầu) của ô cụ thể, thông tin nhận dạng vị trí của ô cụ thể (chẳng hạn, mã diện tích theo dõi), và/hoặc thông tin ô khác (chẳng hạn, xem nó là thành

phần của ô nhóm thuê bao khép kín (CSG) hay không).

Nếu UE đang chuyển động xác định rằng chất lượng của diện tích cụ thể là xấu đáng kể, UE có thể báo cáo kết quả đo và thông tin vị trí về các ô có chất lượng xấu tới mạng. Mạng có thể cố gắng tối ưu hóa mạng trên cơ sở kết quả đo được báo cáo từ các UE mà nó hỗ trợ thao tác mạng.

Trong hệ thống truyền thông di động có hệ số sử dụng lại tần số là 1, tính cơ động thường được hỗ trợ giữa các ô khác nhau tồn tại trong cùng dải tần số. Do đó, để bảo đảm thích hợp khả năng di động của khả năng di động của UE, UE phải đo một cách thích hợp thông tin ô và chất lượng của các ô lân cận có tần số trung tâm giống như tần số trung tâm của ô dịch vụ. Phép đo trên ô có tần số trung tâm giống như tần số trung tâm của ô dịch vụ được đề cập đến như phép đo nội tần số. UE thực hiện phép đo nội tần số và báo cáo kết quả đo tới mạng, để đạt được mục đích của kết quả đo.

Nhà cung cấp dịch vụ truyền thông di động có thể thao tác mạng nhờ sử dụng các dải tần. Nếu dịch vụ của hệ thống truyền thông được bố trí bởi sử dụng các dải tần, tính cơ động tối ưu có thể được bảo đảm tới UE khi UE có thể đo một cách thích hợp thông tin ô và chất lượng của các ô lân cận có tần số trung tâm khác nhau từ tần số trung tâm của ô dịch vụ. Phép đo trên ô có tần số trung tâm khác nhau từ tần số trung tâm của ô dịch vụ được đề cập đến như phép đo liên tần số. UE phải có thể thực hiện phép đo liên tần số và báo cáo kết quả đo tới mạng.

Khi UE trợ giúp phép đo trên mạng dựa vào RAT khác nhau, phép đo trên ô của mạng có thể được thực hiện theo cấu hình của BS. Phép đo như vậy được đề cập đến như phép đo công nghệ truy cập liên radio (RAT) (inter-radio access technology (RAT) measurement). Ví dụ, RAT có thể bao gồm truy cập mạng radio GSM EDGE (GERAN) và truy cập mạng radio sóng mặt đất UMTS (UTRAN) phù hợp với chuẩn 3GPP, và có thể cũng bao gồm hệ thống CDMA 2000 phù hợp với chuẩn 3GPP.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện phương pháp thông thường để thực hiện phép đo.

UE thu thông tin cấu hình phép đo từ BS (bước S810). Thông báo bao

gồm thông tin cấu hình phép đo được đề cập đến như thông báo cấu hình phép đo. UE thực hiện phép đo dựa vào thông tin cấu hình phép đo (bước S820). Nếu kết quả đo đáp ứng điều kiện báo cáo được bao gồm trong thông tin cấu hình phép đo, UE báo cáo kết quả đo tới BS (bước S830). Thông báo bao gồm kết quả đo được đề cập đến như thông báo báo cáo phép đo.

Thông tin cấu hình phép đo có thể bao gồm thông tin dưới đây.

(1) Thông tin đối tượng phép đo: Thông tin này liên quan đến đối tượng trong đó phép đo được thực hiện bởi UE. Đối tượng phép đo bao gồm ít nhất một trong số đối tượng phép đo nội tần số mà là đối tượng của phép đo nội tần số, đối tượng phép đo liên tần số mà là đối tượng của phép đo liên tần số, và đối tượng phép đo liên RAT mà là đối tượng của phép đo liên RAT. Ví dụ, đối tượng phép đo nội tần số có thể chỉ báo ô lân cận có cùng dải tần số như dải tần của ô dịch vụ, đối tượng phép đo liên tần số có thể chỉ báo ô lân cận có dải tần khác nhau từ dải tần của ô dịch vụ, và đối tượng phép đo liên RAT có thể chỉ báo ô lân cận có RAT khác nhau từ RAT của ô dịch vụ.

(2) Thông tin cấu hình báo cáo: Thông tin này liên quan đến loại báo cáo và điều kiện báo cáo liên quan đến khi UE báo cáo kết quả đo. Thông tin cấu hình báo cáo có thể được cấu trúc từ danh mục của các cấu hình báo cáo. Mỗi cấu hình báo cáo có thể bao gồm tiêu chuẩn báo cáo và định dạng báo cáo. Tiêu chuẩn báo cáo là tiêu chuẩn mà nó kích hoạt UE để truyền kết quả đo. Tiêu chuẩn báo cáo có thể là chu kỳ của báo cáo phép đo hoặc sự kiện đơn lẻ đối với báo cáo phép đo. Định dạng báo cáo là thông tin liên quan đến loại cụ thể mà theo đó UE cấu hình kết quả đo.

(3) Thông tin tính đồng nhất phép đo: Thông tin này liên quan đến tính đồng nhất phép đo để xác định khi và trong loại nào UE sẽ báo cáo đối tượng phép đo cụ thể nhờ kết hợp đối tượng phép đo với cấu hình báo cáo. Thông tin tính đồng nhất phép đo có thể được bao gồm trong thông báo báo cáo phép đo để chỉ báo đối tượng phép đo cụ thể trong đó kết quả đo thu được và điều kiện báo cáo cụ thể mà theo đó báo cáo phép đo được tạo ra.

(4) Thông tin cấu hình số lượng: Thông tin này liên quan đến đơn vị đo,

đơn vị báo cáo, và/hoặc thông số để cấu hình việc lọc của giá trị kết quả đo.

(5) Thông tin khe hở phép đo: Thông tin này liên quan đến khe hở phép đo như khoảng thời gian mà có thể được sử dụng bởi UE chỉ cho phép đo mà không xét đến việc truyền dữ liệu với ô dịch vụ khi việc truyền thông đường xuống hoặc việc truyền đường lên không được lập lịch.

Để thực hiện thủ tục phép đo, UE có danh mục đối tượng phép đo, danh mục cấu hình báo cáo phép đo, và danh mục tính đồng nhất phép đo.

Trong 3GPP LTE, BS có thể gán chỉ một đối tượng phép đo tới UE đối với một dải tần. Các đề kích hoạt báo cáo phép đo được thể hiện trong bảng dưới đây được định rõ trong phần 5.5.4 của 3GPP TS 36.331 V8.5.0 (2009-03) "Điều khiển tài nguyên radio (RRC) truy cập radio mặt đất toàn cầu tiến hóa (E-UTRA); đặc điểm kỹ thuật giao thức (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Radio Resource Control (RRC); Protocol specification) (Phiên bản 8)".

Bảng 1

Trường hợp	Điều kiện báo cáo
Trường hợp A1	Phục vụ trở nên tốt hơn so với ngưỡng
Trường hợp A2	Phục vụ trở nên kém hơn so với ngưỡng
Trường hợp A3	Lân cận trở nên dịch vị tốt hơn so với phục vụ
Trường hợp A4	Lân cận trở nên tốt hơn so với ngưỡng
Trường hợp A5	Phục vụ trở nên kém hơn so với ngưỡng 1 (threshold1) và lân cận trở nên tốt hơn so với ngưỡng 2 (threshold2)
Trường hợp B1	Lân cận liên RAT trở nên tốt hơn so với ngưỡng
Trường hợp B2	Phục vụ trở nên kém hơn so với ngưỡng 1 (threshold1) và lân cận liên RAT trở nên tốt hơn so với ngưỡng 2 (threshold2)

Nếu kết quả đo của UE đáp ứng trường hợp được định rõ, UE truyền thông báo báo cáo phép đo tới BS.

Fig.9 thể hiện ví dụ về cấu hình phép đo được cấu hình tới UE.

Thứ nhất, tính đồng nhất phép đo 1 901 kết hợp đối tượng phép đo nội tần

số với cấu hình báo cáo 1. UE thực hiện phép đo nội tần số. Cấu hình báo cáo 1 được sử dụng để xác định loại báo cáo và tiêu chuẩn dùng cho kết quả đo báo cáo.

Mặc dù tính đồng nhất phép đo 2 902 được kết hợp với đối tượng phép đo nội tần số tương tự với tính đồng nhất phép đo 1 901, nó kết hợp đối tượng phép đo nội tần số với cấu hình báo cáo 2. UE thực hiện phép đo. Cấu hình báo cáo 2 được sử dụng để xác định loại báo cáo và tiêu chuẩn đối với kết quả đo báo cáo.

Nhờ sử dụng tính đồng nhất phép đo 1 901 và tính đồng nhất phép đo 2 902, UE truyền kết quả đo dù là kết quả đo trên đối tượng phép đo nội tần số đáp ứng bất kỳ một trong số cấu hình báo cáo 1 và cấu hình báo cáo 2.

Tính đồng nhất phép đo 3 903 kết hợp đối tượng phép đo liên tần số 1 với cấu hình báo cáo 3. Khi kết quả đo trên đối tượng phép đo liên tần số 1 đáp ứng điều kiện báo cáo được bao gồm trong cấu hình báo cáo 1, UE báo cáo kết quả đo.

Tính đồng nhất phép đo 4 904 kết hợp đối tượng phép đo liên tần số 2 với cấu hình báo cáo 2. Khi kết quả đo trên đối tượng phép đo liên tần số 2 đáp ứng điều kiện báo cáo được bao gồm trong cấu hình báo cáo 2, UE báo cáo kết quả đo.

Trong khi đó, đối tượng phép đo, cấu hình báo cáo, và/hoặc tính đồng nhất phép đo có thể được bổ sung, được sửa đổi, và/hoặc được xóa. Để lệnh các thao tác như vậy, BS có thể truyền tới UE thông báo cấu hình phép đo mới hoặc thông báo sửa đổi cấu hình phép đo.

Fig.10 thể hiện ví dụ về việc xóa bỏ tính đồng nhất phép đo. Khi tính đồng nhất phép đo 2 902 được xóa, phép đo trên đối tượng phép đo được kết hợp với tính đồng nhất phép đo 2 902 được đình lại, và báo cáo phép đo không được truyền. Cấu hình báo cáo hoặc đối tượng phép đo được kết hợp với tính đồng nhất phép đo được xóa có thể không được sửa đổi.

Fig.11 thể hiện ví dụ về việc xóa bỏ đối tượng phép đo. Khi đối tượng phép đo liên tần số 1 được xóa, UE cũng xóa tính đồng nhất phép đo 3 được kết hợp 903. Phép đo trên đối tượng phép đo liên tần số 1 được đình lại, và báo cáo

phép đo không được truyền. Tuy nhiên, cấu hình báo cáo được kết hợp với đối tượng phép đo liên tần số được xóa 1 có thể không được sửa đổi hoặc được xóa.

Khi cấu hình báo cáo được xóa, UE cũng xóa tính đồng nhất phép đo được kết hợp. UE đình lại phép đo trên đối tượng phép đo được kết hợp theo tính đồng nhất phép đo được kết hợp. Tuy nhiên, đối tượng phép đo được kết hợp với cấu hình báo cáo được xóa có thể không được sửa đổi hoặc được xóa.

Báo cáo phép đo có thể bao gồm tính đồng nhất phép đo, chất lượng được đo của ô dịch vụ, và kết quả đo của ô lân cận. Tính đồng nhất phép đo nhận dạng đối tượng phép đo mà trong đó báo cáo phép đo được kích hoạt. Kết quả đo của ô lân cận có thể bao gồm chất lượng được đo và nhận dạng ô của ô lân cận. Chất lượng được đo có thể bao gồm ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ).

Phần mô tả dưới đây liên quan đến việc sắp xếp của thông số di động liên quan có hiệu quả xác định trên đó xem có thực hiện sự chuyển động của UE theo trạng thái di động UE hay không. Khi UE đi qua bởi các ô ở tốc độ cao, sự di động tới các ô lân cận có thể không thu được ở thời điểm thích hợp, và do đó trạng thái làm mất dịch vụ có thể xảy ra. Do đó, thông số di động liên quan có thể được tối ưu hóa theo tốc độ UE để nâng cao sự di chuyển của UE. Như vậy, khi UE xác định trạng thái di động (nghĩa là, thực hiện đánh giá trạng thái di động (MSE)), và sắp xếp thông số liên quan đến việc xác định di động theo trạng thái di động UE, sự di chuyển của UE có thể được hỗ trợ hữu hiệu hơn.

Trạng thái di động UE được xác định bởi MSE có thể được chia thành trạng thái di động cao, trạng thái di động vừa, và trạng thái di động tiêu chuẩn. Mỗi trạng thái di động có thể được xác định trên cơ sở số lượng của các lần thực hiện chuyển vùng bởi UE và/hoặc số lượng của các lần thực hiện sự lựa chọn lại ô.

UE ở trạng thái RRC_IDLE thực hiện sự lựa chọn lại ô khi điều kiện lựa chọn lại ô được thỏa mãn. Nếu số lượng của các lần thực hiện sự lựa chọn lại ô bởi UE trong khoảng thời gian cụ thể $T_{CR_{max}}$ vượt quá ngưỡng thứ nhất N_{CR_H} , trạng thái di động UE đáp ứng điều kiện của trạng thái di động cao. Trong khi

đó, nếu số lượng của các lần thực hiện sự lựa chọn lại ô bởi UE trong suốt khoảng thời gian cụ thể $T_{CR_{max}}$ vượt quá ngưỡng thứ hai N_{CR_M} và không vượt quá ngưỡng thứ nhất N_{CR_H} , trạng thái di động UE đáp ứng điều kiện của trạng thái di động vừa. Nếu số lượng của các lần thực hiện sự lựa chọn lại ô bởi UE trong suốt khoảng thời gian cụ thể $T_{CR_{max}}$ không vượt quá ngưỡng thứ hai N_{CR_M} , trạng thái di động UE đáp ứng điều kiện của trạng thái di động tiêu chuẩn. Tuy nhiên, khi UE thực hiện sự lựa chọn lại ô liên tục giữa hai ô giống hệt nhau, nó có thể không được đếm như số lượng của các lần thực hiện sự lựa chọn lại ô.

UE ở trạng thái RRC_CONNECTED báo cáo kết quả đo và thực hiện chuyển vùng nếu điều kiện cụ thể được thỏa mãn trong phép đo ô lân cận. Nếu số lượng của các lần thực hiện chuyển vùng bởi UE trong suốt khoảng thời gian cụ thể vượt quá ngưỡng thứ nhất, trạng thái di động UE đáp ứng điều kiện của trạng thái di động cao. Trong khi đó, nếu số lượng của các lần thực hiện chuyển vùng bởi UE trong suốt khoảng thời gian cụ thể vượt quá ngưỡng thứ hai và không vượt quá ngưỡng thứ nhất, trạng thái di động UE đáp ứng điều kiện của trạng thái di động vừa. Nếu số lượng của các lần thực hiện chuyển vùng bởi UE trong suốt khoảng thời gian cụ thể không vượt quá ngưỡng thứ hai, trạng thái di động UE đáp ứng điều kiện của trạng thái di động tiêu chuẩn.

UE ở trạng thái RRC_IDLE hoặc RRC_CONNECTED (RCC_được kết nối) có thể đi vào trạng thái di động tương ứng nếu được phát hiện rằng điều kiện trạng thái di động nêu trên được đáp ứng. Việc đi vào trạng thái di động tương ứng có thể là quy trình xử lý trong đó UE xác định rằng trạng thái di động của nó là trạng thái di động tương ứng. Tuy nhiên, nếu được xác định rằng cả điều kiện trạng thái di động cao điều kiện trạng thái di động vừa không được đáp ứng trong suốt khoảng thời gian cụ thể, UE có thể đi vào trạng thái di động tiêu chuẩn.

Khi xác định trạng thái di động, UE có thể sắp xếp thông số di động trên cơ sở trạng thái di động. UE ở trạng thái RRC_IDLE có thể sắp xếp thông số Treselection, và UE ở trạng thái RRC_CONNECTED có thể sắp xếp thông số TimeToTrigger (thời gian để kích hoạt). Việc sắp xếp có thể được thực hiện bằng

cách nhân thông số Treselection hoặc thông số TimeToTrigger với hệ số sắp xếp cụ thể. Hệ số sắp xếp có thể thay đổi tùy thuộc vào trạng thái di động UE. Ví dụ, hệ số sắp xếp ở trạng thái di động cao có thể thấp hơn so với hệ số sắp xếp ở trạng thái di động vừa. Việc sắp xếp có thể không được thực hiện ở trạng thái di động tiêu chuẩn. Việc sắp xếp có thể được thực hiện không chỉ bởi UE mà còn bởi mạng hoặc ô, và thông tin trên đó có thể được cung cấp tới UE.

Thứ nhất, việc sắp xếp được ứng dụng tới thông số Treselection được sử dụng cho sự lựa chọn lại ô bởi UE ở trạng thái RRC_IDLE sẽ được mô tả chi tiết.

1) Trong trạng thái di động tiêu chuẩn (không phải trạng thái di động vừa mà cũng không phải trạng thái di động cao)

- Treselection không được sắp xếp.

2) Trong trạng thái di động cao

- Trong E-UTRAN, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{EUTRA}$ với hệ số sắp xếp sf-cai.

- Trong UTRAN, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{UTRA}$ với hệ số sắp xếp sf-cai.

- Trong GERAN, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{GERA}$ với hệ số sắp xếp sf-cai.

- Trong CDMA2000 HRPD, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{CDMA_HRPD}$ với hệ số sắp xếp sf-cai.

- Trong CDMA2000 1xRTT, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{CDMA_1xRTT}$ với hệ số sắp xếp sf-cai.

3) Trong trạng thái di động vừa

- Trong E-UTRAN, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{EUTRA}$ với hệ số sắp xếp sf-vừa.

- Trong UTRAN, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{UTRA}$ với hệ số sắp xếp sf-vừa.

- Trong GERAN, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $Treselection_{GERA}$ với hệ số sắp xếp sf-vừa.

- Trong CDMA2000 HRPD, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $T_{\text{reselection}}_{\text{CDMA_HRPD}}$ với hệ số sắp xếp sf-vừa.

- Trong CDMA2000 1xRTT, việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân $T_{\text{reselection}}_{\text{CDMA_1xRTT}}$ với hệ số sắp xếp sf-vừa.

Thông số thông tin (chẳng hạn, hệ số sắp xếp) được yêu cầu cho việc sắp xếp của thông số $T_{\text{reselection}}$ bởi UE ở trạng thái RRC_IDLE có thể được cung cấp tới UE nhờ được bao gồm trong thông tin hệ thống được phát rộng. UE có thể thực hiện việc sắp xếp khi thông tin hệ thống bao gồm thông số thông tin đối với việc sắp xếp.

Tiếp theo, việc sắp xếp được ứng dụng tới thông số TimeToTrigger được sử dụng cho việc báo cáo phép đo và/hoặc chuyển vùng bởi UE ở trạng thái RRC_CONNECTED sẽ được mô tả chi tiết.

1) Trong trạng thái di động tiêu chuẩn (không phải trạng thái di động vừa cũng không phải trạng thái di động cao)

- TimeToTrigger không được sắp xếp.

2) Trong trạng thái di động cao

- Việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân TimeToTrigger với hệ số sắp xếp sf-cao.

3) Trong trạng thái di động vừa

- Việc sắp xếp được thực hiện bằng cách nhân TimeToTrigger với hệ số sắp xếp sf-vừa.

Như được nêu trên, nhờ áp dụng các thông số di động được sắp xếp khác nhau theo trạng thái di động UE, sự di chuyển có thể được thực hiện theo cách thích hợp hơn. Ví dụ, nếu UE ở trạng thái RRC_IDLE di chuyển ở tốc độ cao, ở đó điều kiện để thực hiện sự lựa chọn lại ô được đáp ứng có thể được xác định bên trong khoảng thời gian ngắn sao cho sự lựa chọn lại tới ô đích được thực hiện nhanh chóng. Ngoài ra, nếu UE ở trạng thái RRC_CONNECTED di chuyển ở tốc độ cao, ở đó kết quả đo điều kiện báo cáo được đáp ứng trong suốt khoảng thời gian cụ thể có thể được xác định bên trong khoảng thời gian ngắn hơn và việc này được báo cáo sao cho chuyển vùng tới ô đích được thực hiện

nhANH chóng hơn.

Tương tự với trạng thái di động nêu trên được đánh giá qua MSE, trạng thái di động của UE có thể được thực hiện theo nhiều loại khác nhau. Trạng thái di động của UE có thể được biểu diễn bởi tốc độ UE thực. Ngoài ra, trạng thái di động của UE có thể được biểu diễn bởi số lượng của các lần thực hiện sự dịch chuyển ô của UE (chẳng hạn, sự lựa chọn lại ô và/hoặc chuyển vùng) được đếm đối với MSE.

Khi mạng nhận ra trạng thái di động của UE, nó có thể có hiệu quả đáng kể trên hoạt động mạng. Khi các ô được triển khai trên hệ thống truyền thông không dây, các ô nhỏ như ô pico và ô femto có thể được bố trí bên trong vùng phủ sóng của ô macro. Trong trạng thái như vậy, nếu UE đang chuyển động di chuyển tới ô khác nhờ thực hiện sự lựa chọn lại ô hoặc chuyển vùng, mạng nhận ra trạng thái di động của UE, và được thao tác trên cơ sở khả năng di động của UE theo đó. Nhờ thực hiện như vậy, dịch vụ thích hợp hơn có thể được cung cấp tới UE, và ngoài ra tài nguyên mạng có thể được sử dụng tối ưu.

Nếu UE lưu lại ở chế độ RRC_CONNECTED trong khoảng thời gian dài, mạng có thể lựa chọn thông tin liên quan đến các ô mà nó cung cấp các dịch vụ tới UE trong suốt khoảng thời gian tương ứng. Khi mạng nhận ra vị trí và/hoặc kích thước các ô tương ứng và thời điểm tại đó dịch vụ được cung cấp tới UE trong ô tương ứng, khả năng di động của UE mà nó thu dịch vụ từ một vài ô trong khi dừng ở chế độ RRC_CONNECTED trong khoảng thời gian dài có thể được đánh giá.

Tuy nhiên, ngay sau khi UE ở chế độ RRC_IDLE đi vào chế độ RRC_CONNECTED hoặc nếu UE thường xuyên thực hiện sự chuyển tiếp trạng thái tới chế độ RRC_IDLE và chế độ RRC_CONNECTED, mạng trải qua độ khó khăn trong việc nhận dạng thông tin liên quan đến khả năng di động của UE. Do đó, nó được yêu cầu phương pháp trong đó UE tạo ra thông tin di động của nó và báo cáo nó tới mạng.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp báo cáo thông tin di động theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.12, UE tạo ra thông tin di động (bước S1210).

Thông tin di động được tạo ra bởi UE có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin lịch sử di động và thông tin trạng thái di động.

UE có thể lựa chọn thông tin lịch sử di động như một phần của thông tin di động khi thực hiện sự di chuyển. Thông tin lịch sử di động bao gồm thông tin liên quan đến ít nhất một ô dịch vụ trên cơ sở khả năng di động của UE. Ít nhất một ô dịch vụ có thể bao gồm ô dịch vụ hiện thời và/hoặc ít nhất một ô phục vụ trước đó. UE có thể lựa chọn thông tin liên quan đến mỗi ô phục vụ như mục nhập lịch sử di động. Do đó, thông tin lịch sử di động được tập hợp bởi UE có thể bao gồm ít nhất một mục nhập lịch sử di động dùng cho ít nhất một ô dịch vụ.

UE có thể tạo ra thông tin di động chỉ khi nó được phép thu được thông tin di động dùng cho ô cụ thể. Ví dụ, trừ khi việc truyền tín hiệu cụ thể mà nó chỉ báo rằng nó không được phép thu được thông tin di động từ ô cụ thể thu được, có thể được xác định rằng việc thu nhận thông tin di động được phép, và UE có thể tạo ra thông tin di động liên quan đến ô cụ thể. Trong trường hợp này, nếu không có việc truyền tín hiệu liên quan đến sự thu nhận của thông tin di động từ ô phục vụ cụ thể được phép hay không, UE có thể tập hợp thông tin lịch sử di động đối với ô tương ứng và/hoặc có thể cập nhật thông tin trạng thái di động dựa vào sự di chuyển tới ô.

Đối với ví dụ khác, trừ khi việc truyền tín hiệu mà nó chỉ báo rằng nó được phép thu được thông tin di động từ ô cụ thể thu được, có thể được xác định rằng sự thu nhận của thông tin di động không được phép, và UE không thể tạo ra thông tin di động liên quan đến ô cụ thể. Trong trường hợp này, chỉ đối với trường hợp ở đó việc truyền tín hiệu liên quan đến sự thu nhận của thông tin di động từ ô phục vụ cụ thể được phép được thu nhận hay không, UE có thể tập hợp thông tin lịch sử di động đối với ô tương ứng và/hoặc có thể cập nhật thông tin trạng thái di động dựa vào sự di chuyển tới ô.

Thay vì việc truyền tín hiệu liên quan đến sự thu nhận của thông tin di động được phép hay không, việc truyền tín hiệu liên quan đến sự tập hợp của

thông tin lịch sử di động được phép hay không có thể được cung cấp từ ô liên quan. UE có thể tập hợp thông tin lịch sử di động theo sự tập hợp của thông tin lịch sử di động được phép hay không. Trong trường hợp này, việc cập nhật của thông tin trạng thái di động có thể tùy thuộc vào UE việc thực hiện mà không cần biết đến việc cập nhật được phép hay không.

Mỗi mục nhập lịch sử di động có thể bao gồm thông tin liên quan đến ô phục vụ cụ thể. Thông tin dưới đây có thể được bao gồm trong mục nhập.

1) Nhận dạng ô của ô phục vụ cụ thể: Có thể bao gồm ít nhất một trong số ô vật lý ID - Physical Cell (PCI) của ô phục vụ cụ thể và/hoặc GCI (PLMN+ô ID, (ô toàn cầu ID - Global Cell ID)).

2) Thời gian mà trong đó UE lưu lại trong ô phục vụ cụ thể: khi ở trạng thái RRC_IDLE, thời gian lưu lại có thể là thời gian trong đó UE lưu lại trên ô thích hợp. Theo cách khác, khi ở trạng thái RRC_IDLE, thời gian lưu lại có thể là thời gian mà trong đó UE lưu lại trên ô thích hợp hoặc ô chấp nhận được.

3) Thời điểm tại đó UE di chuyển: Có thể là thông tin liên quan đến thời điểm tại đó UE di chuyển tới ô phục vụ cụ thể qua sự lựa chọn lại ô và/hoặc chuyển vùng. Điều này có thể được dựa vào dấu thời gian. Với ví dụ về cấu hình dấu thời gian, có thể xem xét đến phương pháp ghi thời gian mà trôi qua từ thời gian tham chiếu. Thời gian tham chiếu có thể là thời điểm tại đó UE đầu tiên yêu cầu thông tin di động.

4) Thông tin thêm vào liên quan đến ô phục vụ cụ thể: Thông tin tần số, thông tin RAT, thông tin PLMN, v.v., có thể tương ứng với thông tin thêm vào.

5) Số lượng của các ô được trải qua bởi UE trong suốt khoảng thời gian cụ thể trước đó từ thời gian hiện tại (thời điểm tại đó mục nhập lịch sử tương ứng được tập hợp).

Nếu các ô phục vụ được cấu hình đối với UE (chẳng hạn, sự tập hợp sóng mang), UE có thể tập hợp thông tin về PCell như thông tin lịch sử di động. UE không thể tập hợp thông tin về SCell như thông tin lịch sử di động.

Nếu ô neo di động và ô neo không di động được cấu hình đối với UE, UE có thể tập hợp chỉ ô neo di động như thông tin lịch sử di động. UE không thể tập

hợp thông tin về ô neo không di động như thông tin lịch sử di động. Trường hợp như vậy có thể xuất hiện khi ô macro (ô cỡ lớn-macro cell) và ít nhất một ô được cấu hình tới UE cho tính kết nối kép, và trong trường hợp này, UE tập hợp chỉ thông tin về ô macro như thông tin lịch sử di động.

Thông tin trạng thái di động mà có thể được bao gồm trong thông tin di động có thể chỉ báo trạng thái di động hiện thời của UE. Thông tin trạng thái di động có thể chỉ báo trạng thái di động được đánh giá dựa vào MSE nêu trên. Theo cách khác, UE có thể chỉ báo tốc độ được đo của UE. UE có thể cập nhật thông tin trạng thái di động theo đánh giá trạng thái di động hoặc phép đo tốc độ.

Phương pháp trong đó UE tạo ra thông tin di động có thể có chút thay đổi theo trạng thái. Dưới đây, phương pháp thu nhận thông tin di động và quản lý nó sẽ được mô tả chi tiết hơn.

1. Tạo thông tin di động ở trạng thái RRC_CONNECTED và trạng thái RRC_IDLE

UE có thể tạo ra thông tin di động ở trạng thái RRC_CONNECTED và trạng thái RRC_IDLE. Ngoài ra, mặc dù UE đang chuyển động được giải phóng từ trạng thái RRC_CONNECTED hoặc trạng thái RRC_IDLE, thông tin di động được cập nhật và/hoặc được tập hợp ở trạng thái tương ứng có thể được duy trì thay vì loại bỏ nó.

Việc tạo thông tin di động liên quan đến ô cụ thể ở trạng thái RRC_IDLE hoặc trạng thái RRC_CONNECTED của UE có thể bị hạn chế trong trường hợp ở đó sự thu nhận của thông tin di động được phép.

UE có thể tập hợp thông tin lịch sử di động theo sự chuyển động. Sự tập hợp của thông tin lịch sử di động có thể được thực hiện khi việc thu nhận thông tin di động liên quan đến ô liên quan (hoặc tập hợp thông tin lịch sử di động) được phép như được nêu trên. Đối tượng tập hợp của thông tin lịch sử di động có thể là ô phục vụ mới hoặc ô phục vụ trước đó dựa vào sự di chuyển.

UE có thể thực hiện thành công sự di chuyển, và có thể tập hợp thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ trước đó. Cụ thể hơn, nếu sự lựa chọn

lại ô tới ô mới được thực hiện ở trạng thái RRC_IDLE hoặc nếu chuyển vùng tới ô mới được thực hiện ở trạng thái RRC_CONNECTED, UE có thể thu được thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ trước đó.

UE có thể thực hiện thành công sự di chuyển, và có thể tập hợp thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ mới. Cụ thể hơn, nếu sự lựa chọn lại ô tới ô mới được thực hiện ở trạng thái RRC_IDLE hoặc nếu chuyển vùng tới ô mới được thực hiện ở trạng thái RRC_CONNECTED, UE có thể thu được thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ mới.

Ngoài ra, khi UE tập hợp thông tin lịch sử di động, RAT của ô đối tượng tập hợp có thể được xem xét, và xem việc tập hợp thông tin lịch sử di động có thể được xác định trên cơ sở của nó hay không. Nếu RAT của ô đối tượng tập hợp không phải RAT quan tâm dùng cho sự tập hợp, UE không thể tập hợp thông tin lịch sử di động đối với ô. Ví dụ, UE có thể xem LTE như RAT quan tâm, và có thể tập hợp thông tin lịch sử di động chỉ cho các ô LTE. Nếu mạng đánh giá trạng thái di động của UE qua thông tin di động liên quan đến các ô của RAT cụ thể (chẳng hạn, LTE), thông tin lịch sử di động được bố trí bởi UE tới mạng có thể cũng được cấu trúc từ chỉ mục nhập lịch sử di động đối với các ô của RAT cụ thể (chẳng hạn, LTE). Phương pháp như vậy giúp làm giảm tải truyền tín hiệu của thông tin di động được báo cáo bởi UE tới mạng.

Trong trường hợp ở đó UE tập hợp thông tin lịch sử di động liên quan đến ô của RAT cụ thể, nếu UE lựa chọn RAT khác so với RAT cụ thể, việc tập hợp của thông tin lịch sử di động bổ sung có thể được đình lại trong khi duy trì thông tin lịch sử di động được lưu trữ cho đến nay. Theo cách khác, nếu UE lựa chọn RAT khác so với RAT cụ thể, UE có thể xóa thông tin lịch sử di động được lưu trữ cho đến nay, nhờ đó thúc đẩy việc thực hiện đơn giản hơn của UE.

Theo cách khác, khi UE tập hợp thông tin lịch sử di động, bất kể RAT của ô trong đó UE được kết nối hiện thời, UE có thể tập hợp thông tin lịch sử di động liên quan đến ô. Để thu dịch vụ cụ thể hoặc do thiết vùng phủ sóng dịch vụ của ô của RAT hiện thời, UE có thể được kết nối thường xuyên với RAT khác khác với RAT hiện thời được kết nối. Ví dụ, UE mà được kết nối với LTE mạng

có thể được kết nối với UMTS mạng để sử dụng mạng chuyển mạch khi dịch vụ âm thanh hoặc dịch vụ văn bản được tạo ra. Trong trạng thái như vậy, nếu UE cấu hình thông tin lịch sử di động nhờ sử dụng chỉ thông tin liên quan đến ô của mạng LTE, vì mục nhập lịch sử di động của ô mà nó có thể được tập hợp trong suốt thời gian UE được kết nối với RAT khác so với LTE không được bao gồm, độ chính xác của trạng thái di động UE mà có thể được đánh giá bởi mạng qua thông tin lịch sử di động được truyền bởi UE có thể suy giảm. Nếu mạng có thể đánh giá khả năng di động của UE từ thông tin di động được thu nhận từ các ô dựa vào các RAT, ngay cả khi UE được kết nối với RAT khác, UE có thể cấu hình thông tin lịch sử di động nhờ sử dụng thông tin liên quan đến ô của RAT tương ứng và có thể báo cáo điều này ở thời điểm sau, để giúp mạng đánh giá chính xác hơn khả năng di động của UE.

2. Tạo thông tin di động ở trạng thái RRC_IDLE

UE có thể tạo ra thông tin di động ở trạng thái RRC_IDLE. Trong trường hợp này, nếu UE đi vào trạng thái RRC_CONNECTED, thông tin di động được tạo ra có thể được duy trì mà không được loại bỏ, hoặc có thể được loại bỏ.

Việc tạo thông tin di động liên quan đến ô cụ thể ở trạng thái RRC_IDLE của UE có thể bị giới hạn trong trường hợp ở đó sự thu nhận của thông tin di động được phép.

UE có thể tập hợp thông tin lịch sử di động theo sự chuyển động. Sự tập hợp của thông tin lịch sử di động có thể được thực hiện khi sự thu nhận thông tin di động liên quan đến ô liên quan (hoặc sự tập hợp thông tin lịch sử di động) được phép như được nêu trên. Đối tượng tập hợp của thông tin lịch sử di động có thể là ô phục vụ mới hoặc ô phục vụ trước đó dựa vào sự di chuyển.

UE có thể thực hiện thành công sự di chuyển, và có thể tập hợp thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ trước đó. Cụ thể hơn, nếu sự lựa chọn lại ô tới ô mới được thực hiện ở trạng thái RRC_IDLE, UE có thể thu được thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ trước đó.

UE có thể thực hiện thành công sự di chuyển, và có thể tập hợp thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ mới. Cụ thể hơn, nếu sự lựa chọn lại ô

tới ô mới được thực hiện ở trạng thái RRC_IDLE, UE có thể thu được thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ mới.

Ngoài ra, khi UE tập hợp thông tin lịch sử di động, RAT của ô đối tượng tập hợp có thể được xem xét, và xem việc tập hợp thông tin lịch sử di động có thể được xác định trên cơ sở của nó hay không. Phần này có thể giống như phần mô tả nêu trên đối với trường hợp ở đó thông tin di động được tạo ra trong RRC_CONNECTED hoặc trạng thái RRC_IDLE, và phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua.

Khi thông tin di động được tạo ra như ở bước S1210, mục nhập lịch sử di động có thể được tích lũy liên tục khi UE liên tục di chuyển, mà nó có thể dẫn đến tăng dần về kích thước của thông tin di động. Do đó, phương pháp để cho phép UE quản lý thông tin di động có thể được yêu cầu.

UE có thể quản lý thông tin di động trên cơ sở số lượng của thông tin lịch sử di động được lưu trữ. Nghĩa là, UE có thể tập hợp mục nhập lịch sử di động lên đến N các ô phục vụ và sau đó có thể đưa nó vào thông tin di động. Số lượng lớn nhất N của các mục nhập lịch sử di động mà có thể được bao gồm trong thông tin lịch sử di động có thể là giá trị được xác định bởi mạng hoặc được xác định trước trong UE.

Nếu UE di chuyển tới ô mới ở trạng thái ở đó thông tin lịch sử di động liên quan đến N các ô phục vụ đã được lưu trữ trong UE, UE có thể thay thế mục nhập lịch sử di động cũ nhất với mục nhập lịch sử di động được tập hợp mới nhất.

Theo cách khác, UE có thể đình lại việc lưu trữ của mục nhập lịch sử di động mới cho đến khi khoảng trống lưu trữ được chuẩn bị bởi lượng có khả năng bổ sung mục nhập mới. Nghĩa là, nếu mục nhập cụ thể được loại bỏ theo điều kiện loại bỏ thông tin lịch sử di động, khoảng trống trong đó mục nhập mới có thể được bổ sung có thể được chuẩn bị, và UE có thể được phép bổ sung mục nhập mới trong trạng thái như vậy. Trong trường hợp này, xem khoảng trống dùng để tập hợp mục nhập lịch sử di động có mặt có thể được ứng dụng hay không như một điều kiện của việc xác định xem UE được phép tập hợp mục

nhập lịch sử di động hay không.

UE có thể quản lý thông tin di động trên cơ sở thời gian lớn nhất trong việc lưu giữ mục nhập lịch sử di động. Nghĩa là, UE có thể quản lý mục nhập lịch sử di động cụ thể đối với ô cụ thể theo thời gian lớn nhất mà nó có thể được lưu trữ trong thông tin di động. Mục nhập mà đã được lưu trữ do vượt quá thời gian lớn nhất từ thời điểm tập hợp có thể được loại bỏ. Như vậy, thời gian lớn nhất trong việc lưu giữ mục nhập lịch sử di động có thể được sử dụng như điều kiện để loại bỏ mục nhập lịch sử di động.

Trong khi đó, UE có thể quản lý thông tin di động trên cơ sở số lượng lớn nhất của các mục nhập lịch sử di động và thời gian trong việc lưu giữ mục nhập lịch sử di động.

Quay lại Fig.12, UE báo cáo thông tin di động được tạo ra tới mạng (bước S1220).

Ở trạng thái RRC_CONNECTED, UE có thể báo cáo thông tin di động tới mạng. Khi thông tin di động được báo cáo tới ô phục vụ cụ thể, UE có thể xem xét xem báo cáo của thông tin di động được phép hay không. Nghĩa là, nếu được phép báo cáo thông tin di động tới ô dịch vụ, thông tin di động có thể được báo cáo.

Khi xác định xem thông tin di động báo cáo được phép hay không, nếu việc truyền tín hiệu cụ thể liên quan đến việc xem báo cáo được phép không được thu nhận từ ô dịch vụ hay không, UE có thể xác định rằng báo cáo được phép. Nghĩa là, trừ khi việc truyền tín hiệu cụ thể chỉ báo rằng báo cáo của thông tin di động không được phép thu được từ ô dịch vụ, UE có thể xác định rằng báo cáo của thông tin di động được phép.

Theo cách khác, nếu việc truyền tín hiệu cụ thể liên quan đến việc xem báo cáo được phép không được thu nhận từ ô dịch vụ hay không, UE có thể xác định rằng báo cáo không được phép. Nghĩa là, chỉ khi việc truyền tín hiệu cụ thể để cho phép rằng báo cáo của thông tin di động được phép thu được từ ô dịch vụ, UE có thể xác định rằng báo cáo của thông tin di động được phép.

Thông tin di động báo cáo của UE có thể được thực hiện kết hợp với thủ

tục thiết lập/thiết lập lại/cấu hình lại kết nối RRC (chuyển vùng) giữa UE và mạng. UE có thể báo cáo thông tin di động trong suốt thủ tục thiết lập/thiết lập lại/cấu hình lại kết nối RRC, hoặc có thể báo cáo điều này đáp lại yêu cầu của mạng sau khi thủ tục được kết thúc.

Trong báo cáo của thông tin di động, UE có thể chỉ báo tới mạng chỉ báo sẵn có thông tin di động chỉ báo sự có mặt của thông tin di động được báo cáo. Khi thu chỉ báo sẵn có thông tin di động, mạng có thể yêu cầu UE báo cáo thông tin di động. UE có thể báo cáo thông tin di động tới mạng đáp lại yêu cầu. Chỉ báo sẵn có thông tin di động có thể được truyền tới mạng nhờ được bao gồm trong thông báo kết thúc kết nối RRC, thông báo kết thúc thiết lập lại kết nối RRC, hoặc thông báo kết thúc cấu hình lại kết nối RRC. Sau đó, UE có thể truyền thông tin di động tới mạng đáp lại yêu cầu báo cáo thông tin di động của mạng.

Trong báo cáo của thông tin di động, UE có thể truyền thông tin di động tới mạng mà không phải truyền chỉ báo sẵn có thông tin di động. Vì thông tin di động bao gồm thông tin lịch sử di động, mạng mà không có khả năng diễn giải nó (chẳng hạn, mạng theo kỹ thuật cũ) có thể loại bỏ thông tin, và mạng có khả năng diễn giải nó có thể hiểu thông tin lịch sử di động. Thông tin di động có thể được truyền tới mạng nhờ được bao gồm trong thông báo kết thúc kết nối RRC, thông báo kết thúc thiết lập lại kết nối RRC, hoặc thông báo kết thúc cấu hình lại kết nối.

Phương pháp báo cáo liên quan đến chỉ báo sẵn có thông tin di động nêu trên có thể được ứng dụng hữu dụng tới báo cáo của thông tin lịch sử di động. Liên quan đến thông tin di động, vì thông tin lịch sử di động lớn hơn về kích thước so với thông tin trạng thái di động, có thể có vấn đề nếu nó được truyền trong suốt thủ tục thiết lập/thiết lập lại/cấu hình lại kết nối RRC. Do đó, nó có thể được thực hiện theo cách như vậy mà thông tin trạng thái di động và chỉ báo sẵn có thông tin lịch sử di động được truyền trong suốt thủ tục thiết lập/thiết lập lại/cấu hình lại kết nối RRC, và sau đó thông tin lịch sử di động được truyền đáp lại yêu cầu của mạng. Trong trường hợp này, chỉ báo sẵn có thông tin lịch sử di

động có thể chỉ báo sự có mặt của thông tin lịch sử di động được báo cáo.

UE mà nó báo cáo thông tin di động có thể xử lý thành công thông tin di động được báo cáo, mà có thể được thực hiện như sau.

1) Loại bỏ thông tin di động được báo cáo: Nếu thông tin di động được báo cáo, UE có thể loại bỏ thông tin di động.

2) Lưu giữ thông tin di động được báo cáo: Ngay cả khi thông tin di động được báo cáo, UE không thể loại bỏ thông tin di động mà lưu giữ nó. Nghĩa là, UE có thể lưu giữ thông tin di động cho đến khi điều kiện của loại bỏ thông tin di động được đáp ứng. Thông tin di động được lưu giữ ngay cả khi nó được báo cáo bởi vì có ưu điểm ở chỗ tồn tại của thông tin di động có thể được ngăn ngừa khi UE đi vào lại trạng thái RRC_IDLE sau khi lưu trú ở trạng thái RRC_CONNECTED trong khoảng thời gian ngắn.

Trong khi đó, không cần đưa ra phương án để xử lý thông tin di động trong trường hợp ở đó RLF xuất hiện khi UE di chuyển trong khi lưu giữ thông tin di động. Trong trường hợp này, UE có thể loại bỏ được lưu trữ thông tin di động ở lúc xuất hiện của RLF. Việc loại bỏ thông tin di động có thể được thực hiện ở thời điểm bắt đầu thủ tục thiết lập lại kết nối RRC. Nếu UE thực hiện thành công thủ tục thiết lập lại RRC với ô cụ thể sau khi RLF xuất hiện, UE không thể tạo ra thông tin di động liên quan đến ô. Do đó, vì không có thông tin di động hợp lệ được báo cáo thậm chí sau khi thiết lập lại kết nối RRC đối với việc khôi phục RLF, UE không báo cáo thông tin di động.

Khác với điều này, UE có thể duy trì thông tin di động ngay cả khi RLF xuất hiện. Nếu thủ tục thiết lập lại kết nối RRC bắt đầu đối với sự khôi phục RLF, UE duy trì được lưu trữ thông tin di động. UE có thể duy trì thông tin di động cho đến khi điều kiện của loại bỏ thông tin di động được đáp ứng. Nếu UE thực hiện thành công thủ tục thiết lập lại RRC với ô cụ thể sau khi xuất hiện RLF, UE không thể tạo ra thông tin di động liên quan đến ô.

Theo một phương án của sáng chế, UE tập hợp thông tin liên quan đến việc thực hiện của sự di chuyển và báo cáo nó tới mạng. Vì UE báo cáo tùy ý thông tin di động tới mạng, mạng có thể đánh giá hữu hiệu hơn trạng thái liên

quan đến sự dịch chuyển của UE. Do đó, mạng có thể cung cấp cấu hình liên quan đến hoạt động của UE, và có thể cung cấp dịch vụ nâng cao hơn tới UE. Ngoài ra, tài nguyên mạng có thể được sử dụng hữu hiệu hơn.

Fig.13 là sơ đồ khối của thiết bị không dây theo một phương án của sáng chế. Thiết bị này có thể thực hiện UE và/hoặc mạng để thực hiện phương pháp báo cáo thông tin di động theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị không dây 1300 bao gồm bộ xử lý 1310, bộ nhớ 1320, và bộ tần số radio (RF) 1330.

Bộ xử lý 1310 có thể được cấu hình để thực hiện phương án nêu trên của sáng chế dựa vào các hình vẽ. Bộ xử lý 1310 có thể được cấu hình để thu được thông tin di động và báo cáo nó tới mạng. Bộ xử lý 1310 có thể được cấu hình để thực hiện sự dịch chuyển và tập hợp thông tin lịch sử di động liên quan đến ô phục vụ cụ thể. Bộ xử lý 1310 có thể được cấu hình để tạo ra thông tin trạng thái di động theo trạng thái nhóm di động, và báo cáo nó tới mạng.

Bộ RF 1330 được ghép nối với bộ xử lý 1310, và truyền và thu tín hiệu radio.

Bộ xử lý 1310 và bộ RF 1330 có thể được thực hiện có khả năng truyền/thu tín hiệu radio theo ít nhất một giao thức truyền thông. Bộ RF 1330 có thể bao gồm ít nhất một bộ thu nhận có khả năng truyền và thu tín hiệu radio.

Bộ xử lý có thể bao gồm các mạch tích hợp chuyên dùng (Application-Specific Integrated Circuits - ASIC), các bộ chip khác, các mạch logic, và/hoặc các bộ xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ tia chớp, các thẻ nhớ, vật lưu trữ và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Bộ RF có thể bao gồm các mạch dải tần cơ sở để xử lý các tín hiệu radio. Khi phương án được thực hiện trong phần mềm, lược đồ nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng môđun (quy trình hoặc chức năng) mà nó thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể được kết nối với bộ xử lý sử dụng các loại phương tiện đã biết khác nhau.

Trong hệ thống ví dụ trên, mặc dù các phương pháp đã được mô tả dựa

vào các lưu đồ ở dạng chuỗi các bước hoặc các khối nối tiếp, sáng chế không bị hạn chế ở trình tự các bước, và một vài bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự của các bước khác hoặc có thể được thực hiện đồng thời với các bước khác. Hơn nữa, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ không phải là duy nhất và các bước có thể bao gồm các bước bổ sung hoặc là một hoặc nhiều bước trong lưu đồ có thể được xóa bỏ mà không ảnh hưởng đến lĩnh vực của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp báo cáo thông tin đánh giá trạng thái di động MSE và thông tin lịch sử di động, được thực hiện bởi thiết bị người dùng, UE, trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra thông tin đánh giá trạng thái di động MSE và thông tin lịch sử di động;

truyền chỉ báo sẵn có thông tin di động tới mạng, trong đó chỉ báo sẵn có thông tin di động chỉ báo sự tồn tại của thông tin lịch sử di động cần được báo cáo,

trong đó chỉ báo sẵn có thông tin di động được bao gồm trong ít nhất thông báo kết thúc kết nối điều khiển tài nguyên radio RRC, thông tin hoàn tất thiết lập lại kết nối RRC, hoặc thông báo hoàn tất cấu hình lại kết nối RRC;

thu từ mạng yêu cầu báo cáo thông tin di động; và

truyền thông tin MSE và thông tin lịch sử di động tới mạng,

trong đó khi UE di chuyển từ ô thứ nhất tới ô thứ hai, thông tin lịch sử di động bao gồm thông tin mục nhập chỉ báo mục nhập lịch sử di động cho ô thứ nhất,

trong đó thông tin lịch sử di động bao gồm số lượng lớn nhất cố định của các mục nhập tương ứng với các ô tạm trú gần đây, mà được sử dụng như là điều kiện để loại bỏ mục nhập lịch sử di động,

trong đó thông tin MSE được sử dụng để biểu diễn trạng thái di động của UE làm trạng thái di động cao, trạng thái di động vừa và trạng thái di động tiêu chuẩn, và

trong đó trạng thái di động của UE được xác định bởi số lần thực hiện chuyển vùng hoặc lựa chọn lại ô bởi UE.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ô thứ nhất hỗ trợ công nghệ truy cập radio thứ nhất, RAT, và ô thứ hai hỗ trợ công nghệ truy cập radio thứ hai, RAT.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó RAT thứ nhất và RAT thứ hai là khác nhau.
4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thông tin mục nhập bao gồm nhận dạng ô toàn cầu hoặc nhận dạng ô vật lý của ô thứ nhất.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thông tin mục nhập còn bao gồm thông tin thời gian chỉ báo thời gian dành cho ô thứ nhất của UE trong trạng thái không hoạt động RRC.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó ô thứ nhất là ô sơ cấp.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó thông tin mục nhập được bao gồm trong thông tin lịch sử di động sau khi loại bỏ mục nhập cũ nhất của thông tin lịch sử di động.
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó thông tin lịch sử di động được tạo ra trong trạng thái được kết nối điều khiển tài nguyên radio RRC, hoặc trong trạng thái RRC_idle của UE.
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó trạng thái di động của UE được biểu diễn bởi hai bit được bao gồm trong thông tin MSE.
10. Thiết bị người dùng (1300), UE, để báo cáo thông tin đánh giá trạng thái di động MSE và thông tin lịch sử di động trong hệ thống truyền thông không dây, UE bao gồm:
 - bộ tần số radio, RF, (1330) để truyền và thu tín hiệu radio; và
 - bộ xử lý (1310) được ghép nối với bộ RF,
 - trong đó bộ xử lý (1310) được tạo cấu hình để:

tạo ra thông tin đánh giá trạng thái di động MSE và thông tin lịch sử di động;

truyền chỉ báo sẵn có thông tin di động tới mạng, trong đó chỉ báo sẵn có thông tin di động chỉ báo sự tồn tại của thông tin lịch sử di động cần được báo cáo,

trong đó chỉ báo sẵn có thông tin di động được bao gồm trong ít nhất thông báo kết thúc kết nối điều khiển tài nguyên radio RRC, thông tin hoàn tất thiết lập lại kết nối RRC, hoặc thông báo hoàn tất cấu hình lại kết nối RRC;

thu từ mạng yêu cầu báo cáo thông tin di động; và truyền thông tin MSE và thông tin lịch sử di động tới mạng,

trong đó khi UE di chuyển từ ô thứ nhất tới ô thứ hai, thông tin lịch sử di động bao gồm thông tin mục nhập chỉ báo mục nhập lịch sử di động cho ô thứ nhất,

trong đó thông tin lịch sử di động bao gồm số lượng lớn nhất cố định của các mục nhập tương ứng với các ô tạm trú gần đây, mà được sử dụng như là điều kiện để loại bỏ mục nhập lịch sử di động,

trong đó thông tin MSE được sử dụng để biểu diễn trạng thái di động của UE làm trạng thái di động cao, trạng thái di động vừa và trạng thái di động tiêu chuẩn, và

trong đó trạng thái di động của UE được xác định bởi số lần thực hiện chuyển vùng hoặc lựa chọn lại ô bởi UE.

11. UE (1300) theo điểm 10, trong đó ô thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ công nghệ truy cập radio thứ nhất, RAT, và ô thứ hai được tạo cấu hình để hỗ trợ công nghệ truy cập radio thứ hai, RAT.

12. UE (1300) theo điểm 11, trong đó RAT thứ nhất và RAT thứ hai là khác nhau.

13. UE (1300) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó thông tin mục nhập bao gồm nhận dạng ô toàn cầu hoặc nhận dạng ô vật lý của ô thứ nhất.

14. UE (1300) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó thông tin mục nhập còn bao gồm thông tin thời gian chỉ báo thời gian dành cho ô thứ nhất của UE trong trạng thái không hoạt động RRC.

15. UE (1300) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14, trong đó ô thứ nhất là ô sơ cấp.

FIG. 1

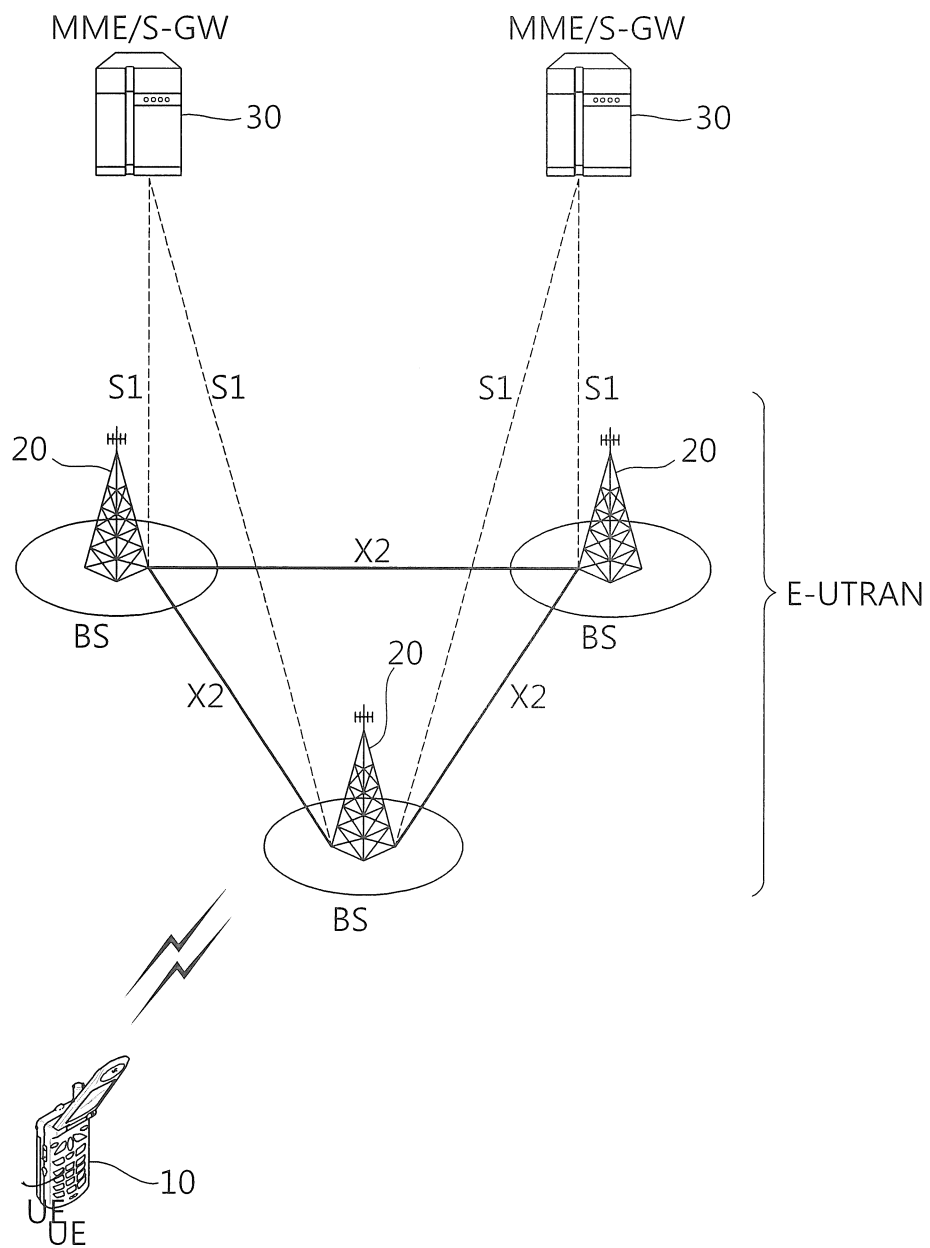


FIG. 2

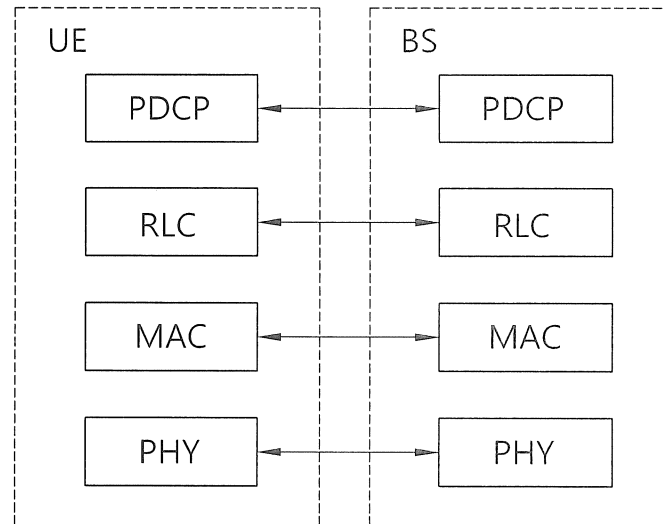


FIG. 3

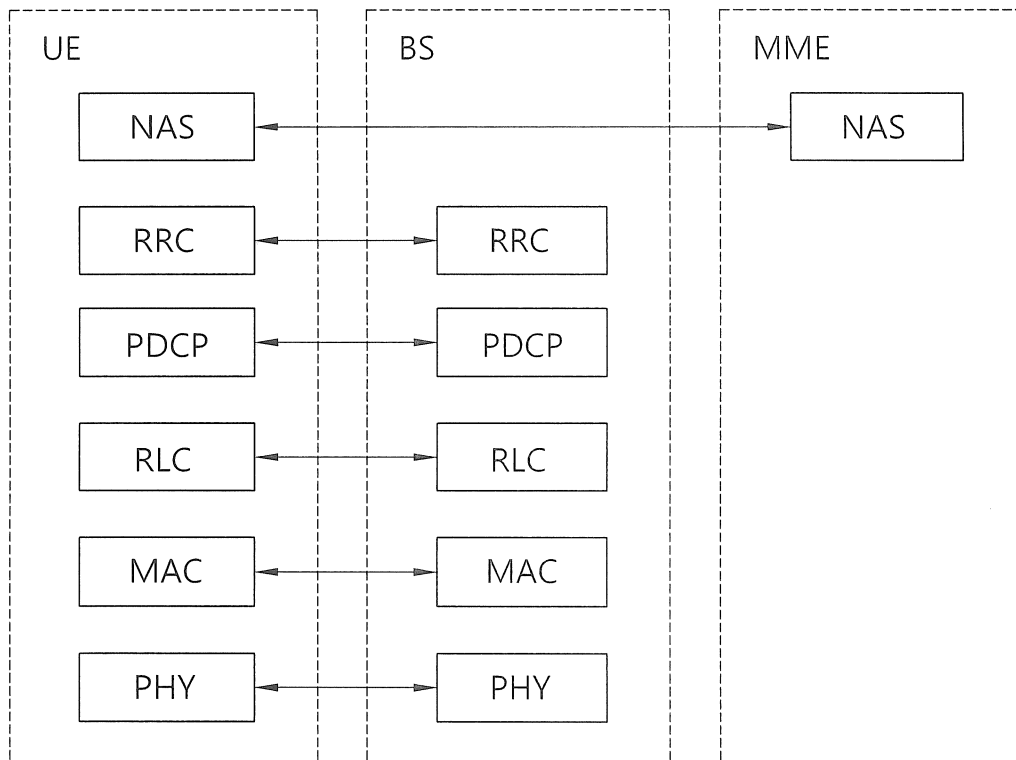


FIG. 4

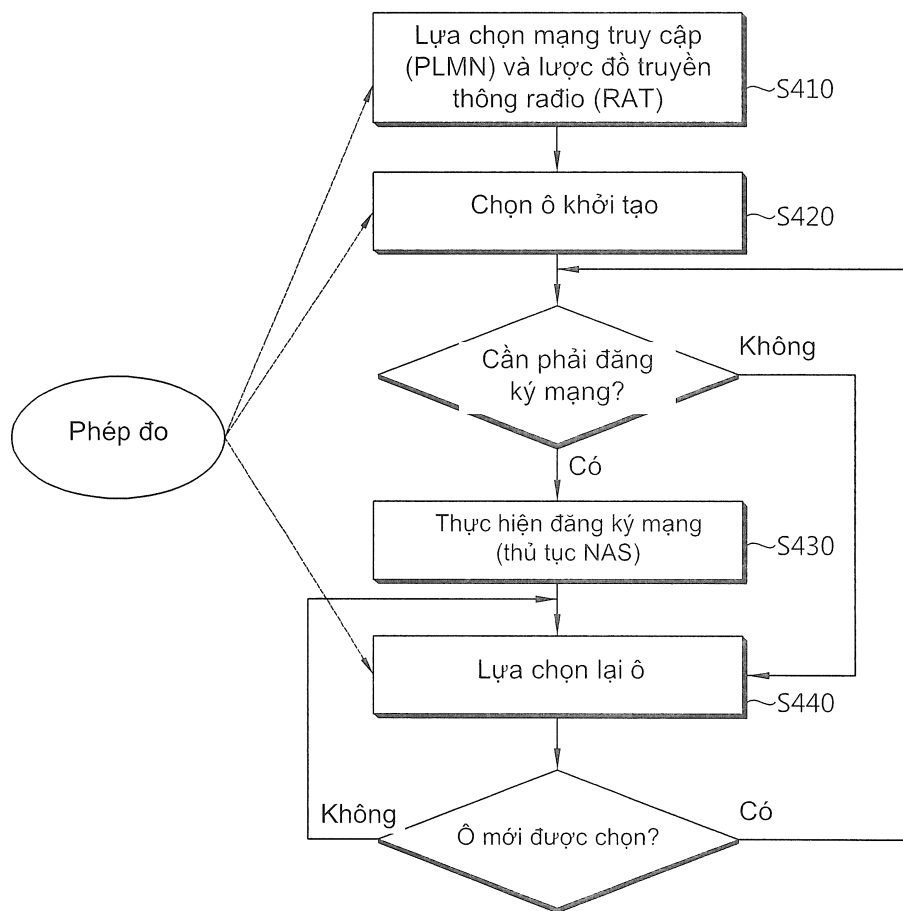


FIG. 5

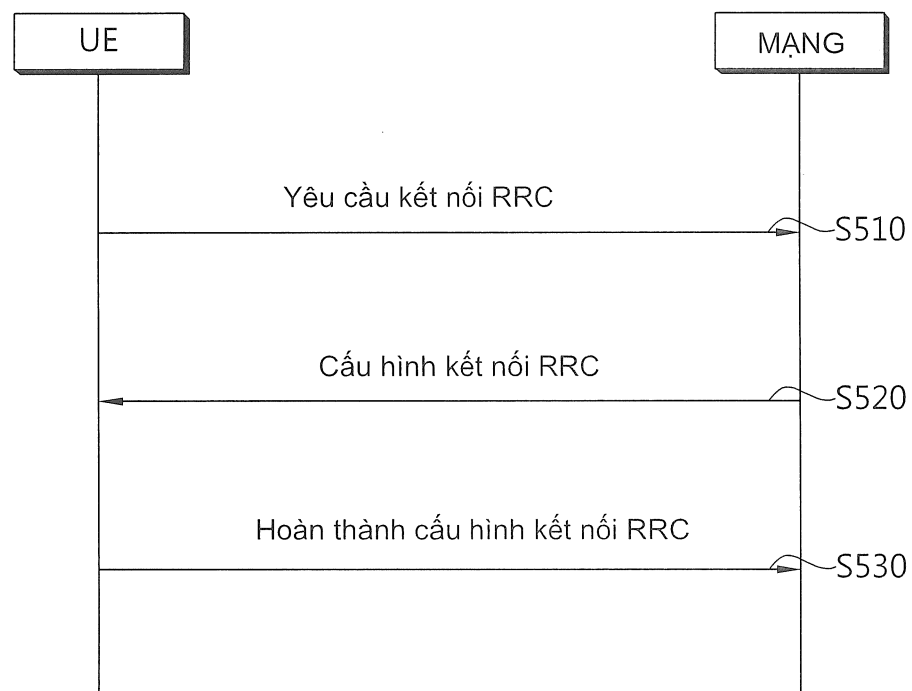


FIG. 6

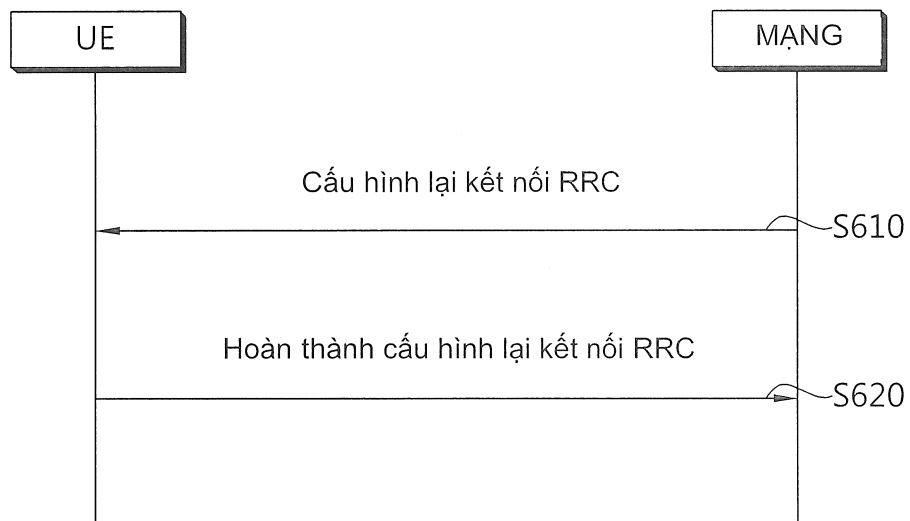


FIG. 7

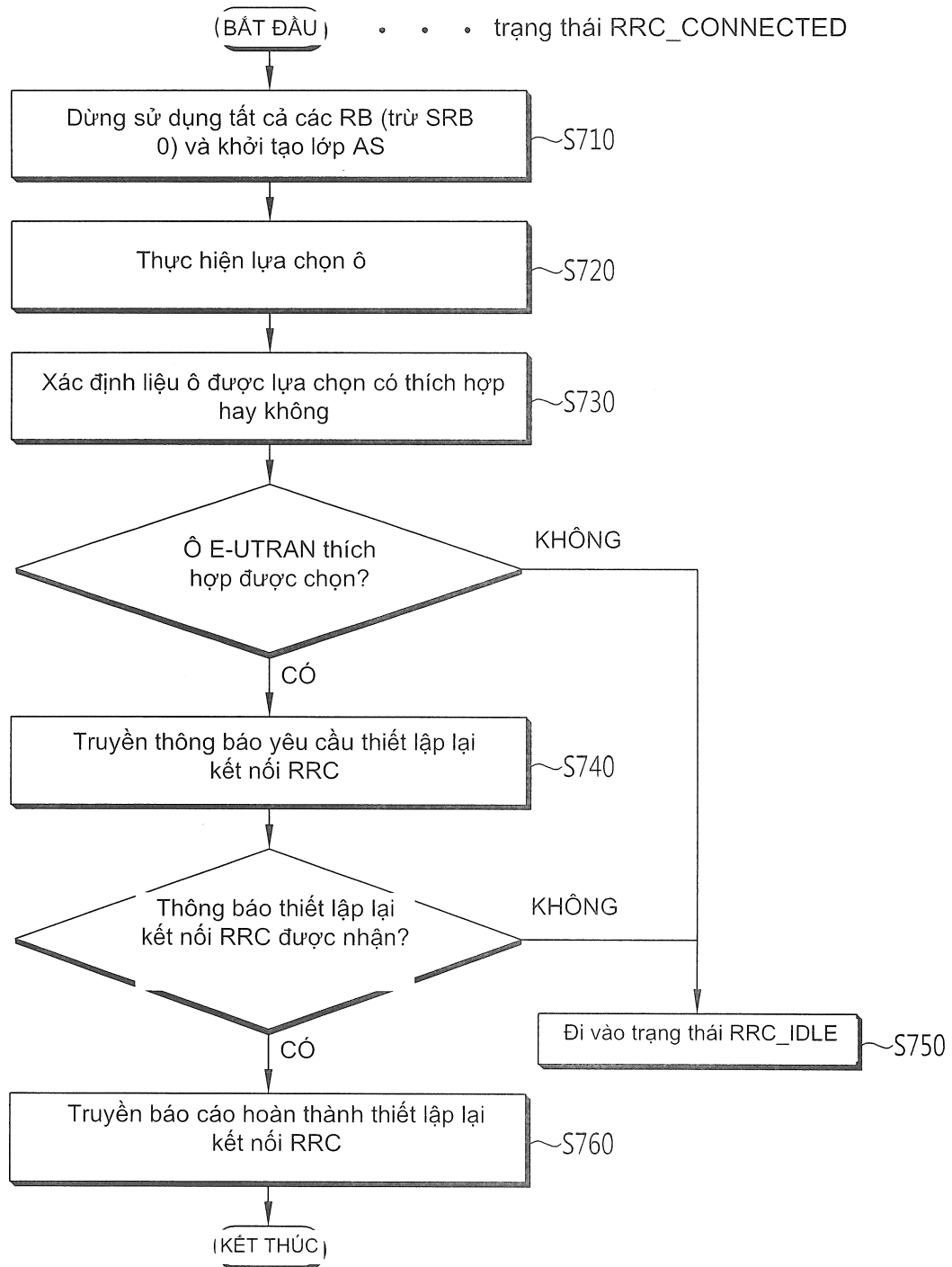


FIG. 8



FIG. 9

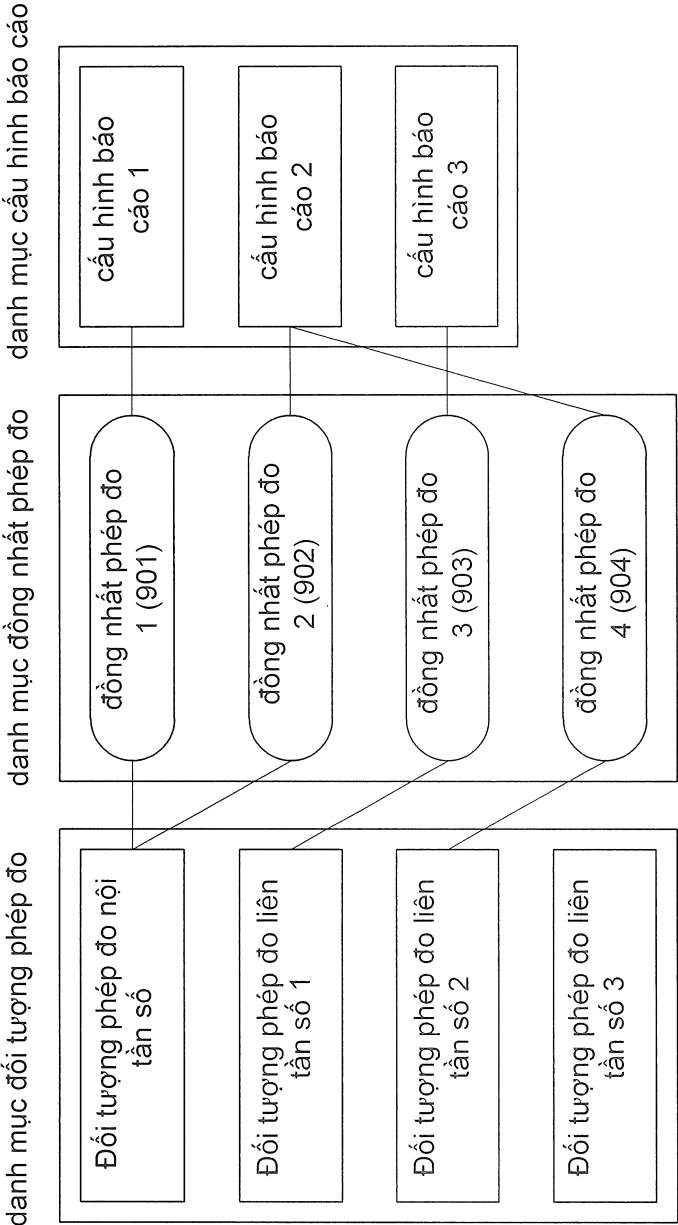


FIG. 10

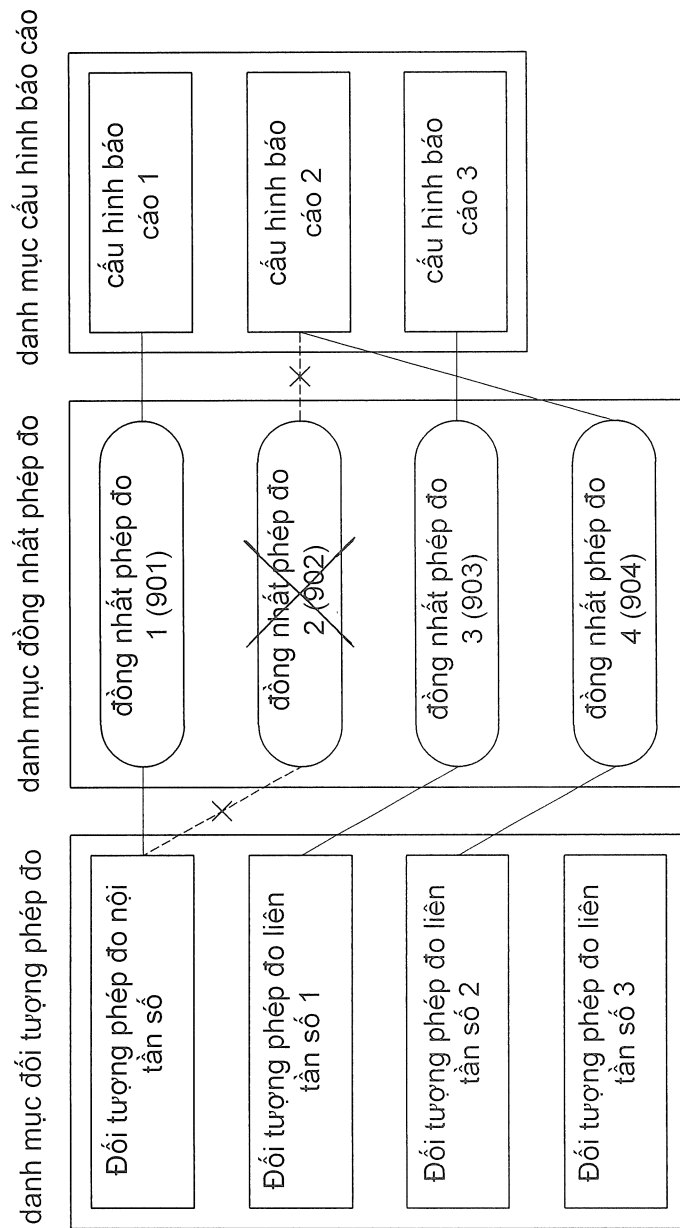


FIG. 11

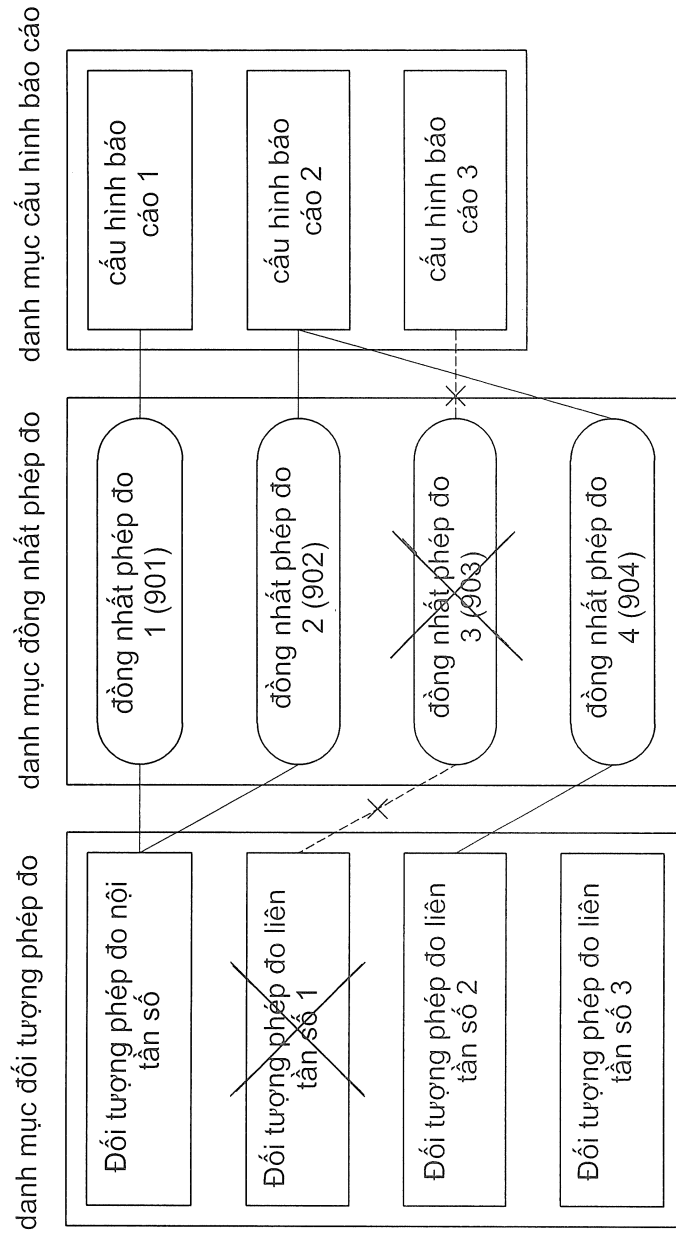


FIG. 12

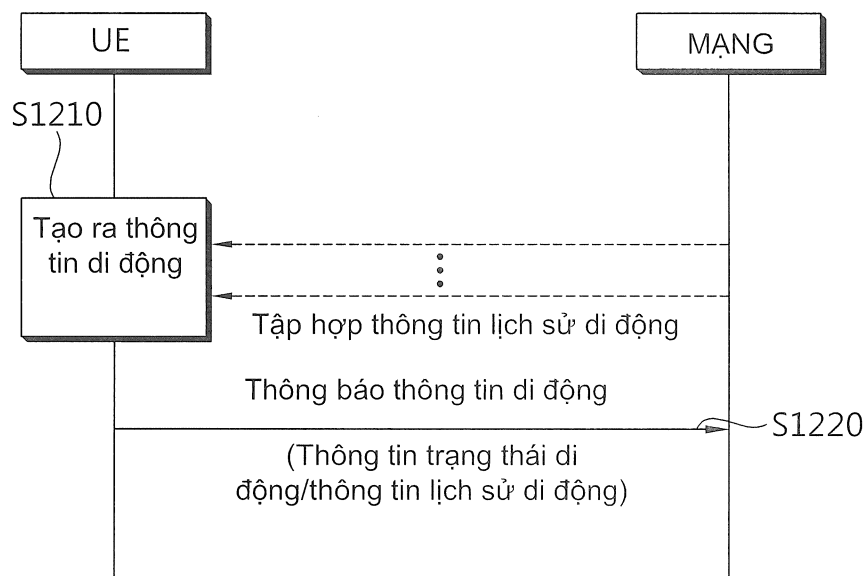


FIG. 13

