



(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)



1-0044729

(51)^{2020.01} H04W 48/20

(13) B

(21) 1-2020-05490

(22) 08/03/2019

(86) PCT/IB2019/051903 08/03/2019

(87) WO2019/186303 03/10/2019

(30) 62/649,342 28/03/2018 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

(71) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

164 83 Stockholm, Sweden

(72) DA SILVA, Icaro L. J. (BR); MILDH, Gunnar (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP DÀNH CHO VIỆC THÀNH LẬP KẾT NỐI TRONG THIẾT BỊ
NGƯỜI DÙNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2020-05490

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để tránh các hoạt động không cần thiết trong việc thành lập kết nối bao gồm bước gửi yêu cầu đến nút mạng để khởi đầu việc thành lập kết nối, ngay khi gửi yêu cầu đến nút mạng, bắt đầu bộ định thời để thành lập kết nối, trong đó sự hết hạn của bộ định thời làm dừng việc thành lập kết nối cho thiết bị người dùng (UE), và dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi UE nhận thông điệp treo hoặc thông điệp giải phóng, hoặc ngay khi UE thực hiện thủ tục chọn lại ô trong khi bộ định thời đang chạy. Bộ định thời có thể ngăn không cho UE đợi việc thành lập kết nối được hoàn thành nếu có lỗi hoặc hoạt động truyền kém trong thành lập kết nối. Ngoài ra, bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối có thể tránh các hoạt động không cần thiết và thông báo cho các lớp khác trong mạng khi bộ định thời hết hạn để dừng việc thành lập kết nối.

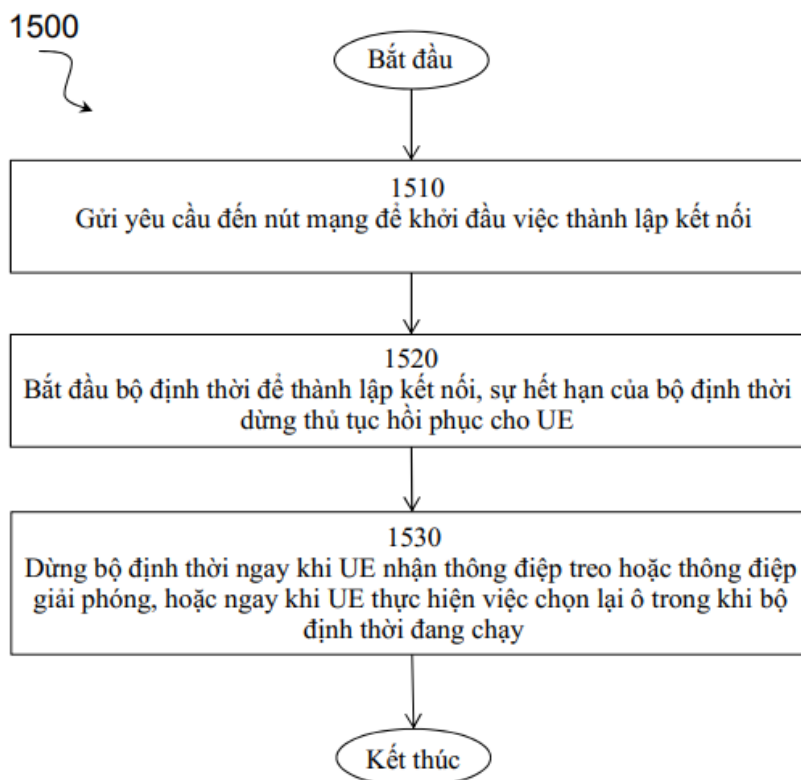


Fig.15

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện cụ thể liên quan đến lĩnh vực loại bỏ các hoạt động không cần thiết cho thiết bị người dùng; và cụ thể hơn là, liên quan đến các phương pháp, và thiết bị để tránh hoạt động không cần thiết cho thiết bị người dùng trong thủ tục hồi phục trong vô tuyến thế hệ 5G.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thủ tục hồi phục kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC trong LTE đòi hỏi cơ chế treo để dừng quy trình một cách hợp lý. Trong LTE Rel-13, cơ chế được đưa ra cho thiết bị người dùng (UE) để được treo bởi mạng trong trạng thái chờ tương tự với RRC_IDLE, nhưng với độ chênh lệch mà UE lưu trữ ngưỡng cảnh lớp truy nhập (AS) hoặc ngưỡng cảnh RRC. Điều này khiến có thể làm giảm sự truyền tín hiệu khi UE đang được hoạt động lại bằng cách hồi phục kết nối RRC, thay vì phải thiết lập kết nối RRC từ sự cố, như đã được hoàn thành trước đó. Làm giảm sự truyền tín hiệu có thể có một số lợi ích, độ trễ giảm này, ví dụ đối với các điện thoại thông minh truy cập internet, và giảm truyền tín hiệu dẫn đến giảm sự tiêu thụ pin đối với các thiết bị kiểu máy gửi rất ít dữ liệu.

Giải pháp Rel-13 được dựa trên thực tế rằng UE gửi thông điệp *RRCConnectionResumeRequest* đến mạng và, khi hồi đáp, nhận *RRCConnectionResume* từ mạng. *RRCConnectionResume* không được mã hóa nhưng được bảo vệ toàn vẹn.

Trong LTE Rel-13 và RRC_INACTIVE trong NR, như một phần của công việc được chuẩn hóa trên 5G NR trong 3GPP, đã được quyết định rằng NR nên hỗ trợ trạng thái RRC_INACTIVE với các đặc tính tương tự với trạng thái chờ trong LTE Rel-13. RRC_INACTIVE có các đặc tính hơi khác với trạng thái sau ở chỗ nó là trạng thái RRC riêng biệt và không là một phần của RRC_IDLE như trong LTE. Ngoài ra, kết nối mạng lõi (CN)/mạng truy nhập vô tuyến (RAN) có sử dụng thế hệ kế tiếp (NG) hoặc giao diện N2 được duy trì cho RRC_INACTIVE mặc dù nó được treo trong LTE.

FIG.1 minh họa ví dụ trạng thái chuyển tiếp trong NR. Các thuộc tính của RRC_IDLE bao gồm hoạt động nhận không liên tục chỉ định UE (DRX) được tạo cấu hình bởi các lớp trên, khả năng di động được điều khiển dựa trên cấu hình mạng, UE kiểm soát kênh phân trang để phân trang CN có sử dụng 5G-S-TMSI, ví dụ nhận dạng thuê bao di động tạm thời cải tiến kiến trúc hệ thống 5G (SAE), UE thực hiện các phép đo ô lân cận, hoạt động chọn ô, và hoạt động chọn lại ô, và UE thu thông tin hệ thống. Các thuộc tính của RRC_INACTIVE bao gồm DRX chỉ định UE được tạo cấu hình bởi các lớp trên hoặc bởi lớp RRC, khả năng di động được điều khiển dựa trên cấu hình mạng, UE lưu trữ ngữ cảnh AS, UE kiểm soát kênh phân trang để phân trang CN sử dụng 5G-S-TMSI và phân trang RAN sử dụng I-RNTI, ví dụ bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động, thực hiện các phép đo ô lân cận, hoạt động chọn ô và hoạt động chọn lại ô, thực hiện các cập nhật vùng thông báo dựa trên RAN theo chu kỳ khi dịch chuyển bên ngoài vùng thông báo dựa trên RAN, và thu thông tin hệ thống. Các thuộc tính của RRC_CONNECTED bao gồm UE lưu trữ ngữ cảnh AS, truyền dữ liệu phát đơn phương đến/từ UE, UE được tạo cấu hình với DRX chỉ định UE ở các lớp dưới, có sử dụng một hoặc nhiều ô thứ cấp (SCells) cho các UE hỗ trợ kết tập vật mang mà được kết tập với ô sơ cấp thứ cấp (SpCell) cho băng thông tăng, có sử dụng nhóm ô thứ cấp (SCG) cho các UE hỗ trợ kết nối kép (DC) mà được kết tập với nhóm ô chủ (MCG) cho băng thông tăng, khả năng di động được điều khiển bởi mạng, tức là chuyển vùng bên trong NR và đến/từ E-UTRAN. Ngoài ra, các thuộc tính của RRC_CONNECTED bao gồm UE kiểm soát kênh phân trang, kiểm soát các kênh điều khiển kết hợp với kênh dữ liệu chia sẻ để xác định nếu dữ liệu được lập lịch biểu cho nó, thì cung cấp chất lượng kênh và thông tin phản hồi, thực hiện các phép đo ô lân cận và báo cáo phép đo, và thu thông tin hệ thống.

Trong LTE, cơ chế hiện tại là cơ chế mà UE xác thực các thông điệp từ mạng trước khi bắt đầu mã hóa. Ngày nay trong LTE, có một số thông điệp được gửi từ mạng đến UE mà được sử dụng để bắt đầu hoặc khôi phục sự mã hóa của việc truyền tín hiệu RRC. Các thông điệp này được bảo vệ toàn vẹn nhưng không được mã hóa. Bên dưới là một số trích dẫn từ thông số kỹ thuật 3GPP LTE RRC TS 36.331 v15.0.0 thể hiện cách mà UE trên mức RRC xác thực tính toàn vẹn của các thông điệp này.

Như có thể thấy từ tất cả các trường hợp, ngay khi nhận thông điệp, UE RRC sẽ hỏi lớp dưới, ví dụ giao thức đồng quy dữ liệu gói (PDCP), để xác thực tính toàn vẹn của thông điệp. Nếu thông điệp được xác thực thì lớp UE RRC tạo cấu hình các lớp dưới để áp dụng mã hóa và bảo vệ nguyên vẹn của tất cả các thông điệp tiếp sau.

FIG.2 và FIG.3 minh họa lỗi hồi phục thủ tục làm ví dụ do bad các điều kiện vô tuyến đường xuống/đường lên. Liên quan đến xử lý lỗi T300 trong LTE, có bộ định thời lỗi, T300, mà được khởi động khi UE đang thực hiện sự thành lập hoặc thủ tục hồi phục. Mục đích của bộ định thời lỗi là để dừng quy trình nếu UE không thu được hồi đáp hợp lệ bất kỳ từ mạng. Ví dụ, UE không thu được hồi đáp hợp lệ bất kỳ có thể có xảy ra do các vấn đề đường xuống trong việc nhận thông điệp hồi đáp hoặc thậm chí do các vấn đề đường lên. Điều này sẽ ngăn không cho UE bị tắc nghẽn khi đợi thông điệp từ mạng mà không bao giờ đến. Bộ định thời, T300, sau đó hoặc được dừng khi UE nhận thông điệp hợp lệ, hoặc nó hết thời gian. Trong trường hợp sau, UE thực hiện các hoạt động nhất định và thông báo cho các lớp trên.

Các trích dẫn sau đây từ 3GPP TS 36.331 cung cấp ngữ cảnh khác. UE khởi đầu quy trình khi các lớp trên yêu cầu thành lập hoặc hồi phục kết nối RRC mặc dù UE đang trong RRC_IDLE. Ngoại trừ đối với NB-IoT, ngay khi khởi đầu quy trình, UE sẽ:

- 1>nếu *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringPerPLMN-List* và *ac-BarringPerPLMN-List* chứa mục nhập *AC-BarringPerPLMN* với *plmn-IdentityIndex* tương ứng với PLMN được chọn bởi các lớp trên ((xem TS 23.122 [11], TS 24.301 [35]):
- 2>chọn mục nhập *AC-BarringPerPLMN* với *plmn-IdentityIndex* tương ứng với PLMN được chọn bởi các lớp trên;
- 2>trong phần còn lại của thủ tục này, sử dụng mục nhập *AC-BarringPerPLMN* đã được chọn (tức là sự có mặt hoặc vắng mặt của các thông số chặn truy nhập trong mục nhập này) không phân biệt các thông số chặn truy nhập chung được chứa trong *SystemInformationBlockType2*;
- 1>Nếu không thì:

- 2>trong phần còn lại của thủ tục này sử dụng các thông số chặn truy nhập chung (tức là sự có mặt hoặc vắng mặt của các thông số này) được chứa trong *SystemInformationBlockType2*;
- 1>nếu *SystemInformationBlockType2* chứa *acdc-BarringPerPLMN-List* và *acdc-BarringPerPLMN-List* chứa mục nhập *ACDC-BarringPerPLMN* với *plmn-IdentityIndex* tương ứng với PLMN được chọn bởi các lớp trên ((xem TS 23.122 [11], TS 24.301 [35]):
- 2>chọn mục nhập *ACDC-BarringPerPLMN* với *plmn-IdentityIndex* tương ứng với PLMN được chọn bởi các lớp trên;
- 2>trong phần còn lại của thủ tục này, sử dụng mục nhập *ACDC-BarringPerPLMN* được chọn cho kiểm tra chặn ACDC (tức là sự có mặt hoặc vắng mặt của các thông số chặn truy nhập trong mục nhập này) không phân biệt các thông số *acdc-BarringForCommon* được chứa trong *SystemInformationBlockType2*;
- 1>Nếu không thì:
- 2>trong phần còn lại của thủ tục này sử dụng *acdc-BarringForCommon* (tức là sự có mặt hoặc vắng mặt của các thông số này) được chứa trong *SystemInformationBlockType2* cho kiểm tra chặn ACDC;
- 1>nếu các lớp trên chỉ báo rằng kết nối RRC được trải qua EAB ((xem TS 24.301 [35]):
- 2>nếu kết quả của EAB kiểm tra, như được chỉ định trong 5.3.3.12, là kết quả mà truy nhập vào ô bị chặn:
- 3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và mà EAB có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
- 1>nếu các lớp trên chỉ báo rằng kết nối RRC được trải qua ACDC ((xem TS 24.301 [35]), *SystemInformationBlockType2* chứa *BarringPerACDC-CategoryList*, và *acdc-HPLMNOnly* chỉ báo rằng ACDC có thể áp dụng cho UE:
- 2>nếu *BarringPerACDC-CategoryList* chứa mục nhập *BarringPerACDC-Category* tương ứng với nhóm ACDC được chọn bởi các lớp trên:

- 3>chọn mục nhập *BarringPerACDC-Category* tương ứng với nhóm ACDC được chọn bởi các lớp trên;
 - 2>Nếu không thì:
 - 3>chọn mục nhập *BarringPerACDC-Category* cuối cùng trong *BarringPerACDC-CategoryList*;
 - 2>dừng bộ định thời T308, nếu đang chạy;
 - 2>thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được chỉ định trong 5.3.3.13, có sử dụng T308 như "Tbarring" và *acdc-BarringConfig* trong *BarringPerACDC-Category* như "thông số chặn ACDC";
 - 2>nếu truy nhập vào ô bị chặn:
 - 3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập có thể áp dụng do ACDC, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
 - 1>còn không nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho các cuộc gọi đầu cuối di động:
 - 2>nếu bộ định thời T302 đang chạy:
 - 3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với các cuộc gọi đầu cuối di động có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
 - 1>còn không nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho các cuộc gọi khẩn cấp:
 - 2>nếu *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringInfo*:
 - 3>nếu *ac-BarringForEmergency* được chọn là *TRUE*:
 - 4>nếu UE có một hoặc nhiều nhóm truy nhập, như được lưu trữ trên USIM, với trị số nằm trong khoảng 11..15, vốn là hợp lệ cho UE sử dụng theo TS 22.011 [10] và TS 23.122 [11]:
- Lưu ý 1: các AC 12, 13, 14 chỉ hợp lệ cho sử dụng trong nước chủ và các AC 11, 15 chỉ hợp lệ cho sử dụng trong HPLMN/ EHPLMN.
- 5>nếu *ac-BarringInfo* bao gồm *ac-BarringFormo-Data*, và đối với tất cả các nhóm truy nhập hợp lệ này cho UE, bit tương ứng trong *ac-BarringForSpecialAC* chứa trong *ac-BarringFormo-Data* được chọn là một:

- 6> coi việc truy nhập vào ô là bị chặn;
- 4> Nếu không thì:
 - 5> coi việc truy nhập vào ô là bị chặn;
- 2> nếu truy nhập vào ô bị chặn:
 - 3> thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
- 1> còn không nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho các cuộc gọi xuất phát từ di động:
 - 2> thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được mô tả trong 5.3.3.11, có sử dụng T303 như "Tbarring" và *ac-BarringFormo-Data* như "thông số chặn AC";
 - 2> nếu truy nhập vào ô bị chặn:
 - 3> nếu *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringForCSFB* hoặc UE không hỗ trợ dự phòng CS:
 - 4> thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với các cuộc gọi xuất phát từ di động có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
 - 3> nếu không (*SystemInformationBlockType2* không bao gồm *ac-BarringForCSFB* và UE hỗ trợ dự phòng CS):
 - 4> nếu bộ định thời T306 đang không chạy, bắt đầu T306 với trị số bộ định thời của T303;
 - 4> thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với các cuộc gọi xuất phát từ di động và dự phòng CS xuất phát từ di động có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
 - 1> còn không nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho việc truyền tín hiệu xuất phát từ di động:
 - 2> thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được chỉ định trong 5.3.3.11, có sử dụng T305 như "Tbarring" và *ac-BarringFormo-Signalling* như "thông số chặn AC";

2>nếu truy nhập vào ô bị chặn:

3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với việc truyền tín hiệu xuất phát từ di động có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;

1> còn không nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho việc dự phòng CS xuất phát từ di động:

2>nếu *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringForCSFB*:

3>thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được chỉ định trong 5.3.3.11, có sử dụng T306 như "Tbarring" và *ac-BarringForCSFB* như "thông số chặn AC";

3>nếu truy nhập vào ô bị chặn:

4>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với dự phòng CS xuất phát từ di động có thể áp dụng, do *ac-BarringForCSFB*, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;

2>Nếu không thì:

3>thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được mô tả trong 5.3.3.11, có sử dụng T306 như "Tbarring" và *ac-BarringFormo-Data* như "thông số chặn AC";

3>nếu truy nhập vào ô bị chặn:

4>nếu bộ định thời T303 đang không chạy, bắt đầu T303 với trị số bộ định thời của T306;

4>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với dự phòng CS xuất phát từ di động và gọi xuất phát từ di động có thể áp dụng, do *ac-BarringForMO-Data*, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;

1>còn không nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho giọng nói MMTEL xuất phát từ di động, video MMTEL xuất phát từ di động, SMS over IP xuất phát từ di động hoặc xuất phát từ di động SMS:

- 2>nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho giọng nói MMTEL xuất phát từ di động và *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringSkipForMMTELVoice*; hoặc
- 2>nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho video MMTEL xuất phát từ di động và *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringSkipForMMTELVideo*; hoặc
- 2>nếu UE đang thiết lập kết nối RRC cho SMSoIP xuất phát từ di động hoặc SMS và *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringSkipForSMS*:
- 3>coi truy nhập vào ô như không bị chặn;
- 2>Nếu không thì:
 - 3>nếu *establishmentCause* được nhận từ các lớp cao hơn được chọn là *mo-Signalling* (bao gồm trường hợp mà *mo-Signalling* được thay thế bởi *highPriorityAccess* theo 3GPP TS 24.301 [35] hoặc bởi *mo-VoiceCall* theo mệnh đề phụ 5.3.3.3):
 - 4>thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được chỉ định trong 5.3.3.11, có sử dụng T305 như "Tbarring" và *ac-BarringForMO-Truyền tín hiệu* như "thông số chặn AC";
 - 4>nếu truy nhập vào ô bị chặn:
 - 5>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với việc truyền tín hiệu xuất phát từ di động có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
 - 3>nếu *establishmentCause* được nhận từ các lớp cao hơn được chọn là *mo-Data* (bao gồm trường hợp mà *mo-Data* được thay thế bởi *highPriorityAccess* theo 3GPP TS 24.301 [35] hoặc bởi *mo-VoiceCall* theo mệnh đề phụ 5.3.3.3):
 - 4>thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được chỉ định trong 5.3.3.11, có sử dụng T303 như "Tbarring" và *ac-BarringFormo-Data* như "thông số chặn AC";
 - 4>nếu truy nhập vào ô bị chặn:

- 5>nếu *SystemInformationBlockType2* bao gồm *ac-BarringForCSFB* hoặc UE không hỗ trợ dự phòng CS:
 - 6>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với các cuộc gọi xuất phát từ di động có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
- 5>nếu không (*SystemInformationBlockType2* không bao gồm *ac-BarringForCSFB* và UE hỗ trợ dự phòng CS):
 - 6>nếu bộ định thời T306 đang không chạy, bắt đầu T306 với trị số bộ định thời của T303;
 - 6>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập đối với các cuộc gọi xuất phát từ di động và dự phòng CS xuất phát từ di động có thể áp dụng, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
- 1>nếu UE đang hồi phục kết nối RRC:
 - 2>giải phóng MCG SCell(s), nếu được tạo cấu hình, theo 5.3.10.3a;
 - 2>giải phóng *powerPrefIndicationConfig*, nếu được tạo cấu hình và dừng bộ định thời T340, nếu đang chạy;
 - 2>giải phóng *reportProximityConfig* và xóa bất kỳ bộ định thời báo cáo trạng thái tiệm cận kết hợp;
 - 2>giải phóng *obtainLocationConfig*, nếu được tạo cấu hình;
 - 2>giải phóng *idc-Config*, nếu được tạo cấu hình;
 - 2>giải phóng *measSubframePatternPCell*, nếu được tạo cấu hình;
 - 2>giải phóng cấu hình SCG toàn bộ, nếu được tạo cấu hình, ngoại trừ đối với cấu hình DRB (như được tạo cấu hình bởi *drb-ToAddModListSCG*);
 - 2>giải phóng *naics-Info* cho PCell, nếu được tạo cấu hình;
 - 2>giải phóng cấu hình LWA, nếu được tạo cấu hình, như đã được mô tả trong 5.6.14.3;
 - 2>giải phóng cấu hình LWIP, nếu được tạo cấu hình, như đã được mô tả trong 5.6.17.3;

- 2>giải phóng *bw-PreferenceIndicationTimer*, nếu được tạo cấu hình và dừng bộ định thời T341, nếu đang chạy;
- 2>giải phóng *delayBudgetReportingConfig*, nếu được tạo cấu hình và dừng bộ định thời T342, nếu đang chạy;
- 1>áp dụng cấu hình kênh vật lý mặc định như được chỉ định trong 9.2.4;
- 1>áp dụng cấu hình lập lịch biểu bán liên tục mặc định như được chỉ định trong 9.2.3;
- 1>áp dụng cấu hình MAC chính mặc định như được chỉ định trong 9.2.2;
- 1>áp dụng cấu hình CCCH như được chỉ định trong 9.1.1.2;
- 1>áp dụng *timeAlignmentTimerCommon* được chứa trong *SystemInformationBlockType2*;
- 1>bắt đầu bộ định thời T300;
- 1>nếu UE đang hồi phục kết nối RRC:
 - 2>khởi đầu hoạt động truyền của thông điệp *RRCConnectionResumeRequest* theo 5.3.3.3a;
- 1>Nếu không thì:
 - 2>nếu được lưu trữ, hủy bỏ ngữ cảnh UE AS và *resumeIdentity*;
 - 2>khởi đầu hoạt động truyền của thông điệp *RRCConnectionRequest* theo 5.3.3.3;

Lưu ý 2: Ngay khi khởi đầu thủ tục thành lập kết nối, UE không được yêu cầu cần đảm bảo nó duy trì cập nhật thông tin hệ thống có thể áp dụng chỉ cho các UE trong trạng thái RRC_IDLE. Tuy nhiên, UE cần thực hiện thu thập thông tin hệ thống ngay khi chọn lại ô.

Mặt khác, đối với NB-IoT, ngay khi khởi đầu của quy trình, UE sẽ thực hiện các hoạt động sau đây theo 3GPP TS 36.331:

- e1> nếu UE đang thiết lập hoặc hồi phục kết nối RRC cho dữ liệu loại trừ xuất phát từ di động; hoặc
- e1> nếu UE đang thiết lập hoặc hồi phục kết nối RRC cho dữ liệu xuất phát từ di động; hoặc

1>nếu UE đang thiết lập hoặc hồi phục kết nối RRC cho truy nhập chịu được độ trễ;
hoặc

e1> nếu UE đang thiết lập hoặc hồi phục kết nối RRC cho việc truyền tín hiệu xuất
phát từ di động; hoặc

2>thực hiện kiểm tra chặn truy nhập như được chỉ định trong 5.3.3.14;

2>nếu truy nhập vào ô bị chặn:

3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự
kết nối RRC với chỉ báo treo và rằng việc chặn truy nhập có thể áp dụng,
mà ngay sau đó quy trình kết thúc;

1>áp dụng cấu hình kênh vật lý mặc định như được chỉ định trong 9.2.4;

1>áp dụng cấu hình MAC chính mặc định như được chỉ định trong 9.2.2;

1>áp dụng cấu hình CCCH như được chỉ định trong 9.1.1.2;

1>bắt đầu bộ định thời T300;

1> nếu UE đang thiết lập kết nối RRC:

2>khởi đầu hoạt động truyền của thông điệp *RRCCConnectionRequest* theo
5.3.3.3;

1>còn không nếu UE đang hồi phục kết nối RRC:

2>khởi đầu hoạt động truyền của thông điệp *RRCCConnectionResumeRequest*
theo 5.3.3.3a;

Lưu ý 3: Ngay khi khởi đầu thủ tục thành lập hoặc hồi phục kết nối, UE không
được yêu cầu cần đảm bảo nó duy trì cập nhật thông tin hệ thống có thể áp
dụng chỉ cho các UE trong trạng thái RRC_IDLE. Tuy nhiên, UE cần thực
hiện thu thập thông tin hệ thống ngay khi chọn lại ô.

Trước khi thực hiện, truyền tín hiệu lớp dưới được sử dụng để cấp phát C-
RNTI. Các trích dẫn sau đây từ 3GPP TS 36.321[6] cung cấp ngữ cảnh khác. Khi UE
nhận thông điệp *RRCCConnectionSetup*, UE sẽ:

1>nếu *RRCCConnectionSetup* được nhận đáp ứng với

RRCCConnectionResumeRequest :

2>hủy bỏ ngữ cảnh UE AS được lưu trữ và *resumeIdentity*;

2>chỉ báo cho các lớp trên rằng sự hồi phục kết nối RRC đã được dự phòng;

- 1>thực hiện thủ tục cấu hình tài nguyên vô tuyến theo
radioResourceConfigDedicated đã được nhận và như được chỉ định trong 5.3.10;
- 1>nếu được lưu trữ, hủy bỏ thông tin ưu tiên chọn lại ô được tạo ra bởi
idleModeMobilityControlInfo hoặc thừa hưởng từ RAT khác;
- 1>nếu được lưu trữ, hủy bỏ độ lệch riêng được tạo ra bởi
redirectedCarrierOffsetDedicated;
- 1>dừng bộ định thời T300;
- 1>dừng bộ định thời T302, nếu đang chạy;
- 1>dừng bộ định thời T303, nếu đang chạy;
- 1>dừng bộ định thời T305, nếu đang chạy;
- 1>dừng bộ định thời T306, nếu đang chạy;
- 1>dừng bộ định thời T308, nếu đang chạy;
- 1>thực hiện các hoạt động như được chỉ định trong 5.3.3.7;
- 1>dừng bộ định thời T320, nếu đang chạy;
- 1> dừng bộ định thời T350, nếu đang chạy;
- 1> thực hiện các hoạt động như được chỉ định trong 5.6.12.4;
- 1> giải phóng *rclwi-Configuration*, nếu được tạo cấu hình, như được chỉ định trong 5.6.16.2;
- 1>dừng bộ định thời T360, nếu đang chạy;
- 1>dừng bộ định thời T322, nếu đang chạy;
- 1>đi vào RRC_CONNECTED;
- 1>dừng thủ tục chọn lại ô;
- 1>coi ô hiện tại là PCell;
- 1>thiết lập nội dung của thông điệp *RRCCConnectionSetupComplete* như sau:
 - 2>nếu *RRCCConnectionSetup* được nhận đáp ứng với
RRCCConnectionResumeRequest :
 - 3>nếu các lớp trên cung cấp S-TMSI:
 - 4>thiết lập *s-TMSI* là trị số được nhận từ các lớp trên;
 - 2>thiết lập *selectedPLMN-Identit* là PLMN được chọn bởi các lớp trên ((xem TS 23.122 [11], TS 24.301 [35]) từ PLMN(s) chứa trong *plmn-IdentityList* trong

SystemInformationBlockType1 (hoặc *SystemInformationBlockType1-NB* trong NB-IoT);

2>nếu các lớp trên cung cấp 'MME đã đăng ký', bao gồm và thiết lập *registeredMME* như sau:

3>nếu định danh PLMN của 'MME đã đăng ký' là khác với PLMN được chọn bởi các lớp trên:

4>bao gồm *plmnIdentity* trong *registeredMME* và thiết lập nó là trị số của định danh PLMN trong 'MME đã đăng ký' được nhận từ các lớp trên;

3>thiết lập *mmegi* và *mmec* là trị số được nhận từ các lớp trên;

2>nếu các lớp trên cung cấp 'MME đã đăng ký':

3>bao gồm và thiết lập *gummei-Type* là trị số được cung cấp bởi các lớp trên;

2>nếu UE hỗ trợ (các) tối ưu hóa CIoT EPS:

3>bao gồm *attachWithoutPDN-Connectivity* nếu được nhận từ các lớp trên;

3>bao gồm *up-CIoT-EPS-Optimisation* nếu được nhận từ các lớp trên;

3>ngoại trừ đối với NB-IoT, bao gồm *cp-CIoT-EPS-Optimisation* nếu được nhận từ các lớp trên;

2>nếu kết nối như RN:

3>bao gồm *rn-SubframeConfigReq*;

2>thiết lập *dedicatedInfoNAS* để bao gồm thông tin được nhận từ các lớp trên;

2>ngoại trừ đối với NB-IoT:

3>nếu UE có lỗi liên kết vô tuyến hoặc thông tin lỗi chuyển vùng khả dụng trong *VarRLF-Report* và nếu RPLMN được bao hàm trong *plmn-IdentityList* chứa trong *VarRLF-Report*:

4>bao gồm *rlf-InfoAvailable*;

3>nếu UE có các phép đo được ghi nhật ký MBSFN khả dụng cho E-UTRA và nếu RPLMN được bao hàm trong *plmn-IdentityList* chứa trong *VarLogMeasReport*:

4>bao gồm *logMeasAvailableMBSFN*;

3>còn không nếu UE có các phép đo đã được ghi nhật ký khả dụng cho E-UTRA và nếu RPLMN được bao hàm trong *plmn-IdentityList* chứa trong *VarLogMeasReport*:

4>bao gồm *logMeasAvailable*;

3>nếu UE has thông tin lỗi thành lập kết nối khả dụng trong *VarConnEstFailReport* và nếu RPLMN là bằng với *plmn-Identity* chứa trong *VarConnEstFailReport*:

4>bao gồm *connEstFailInfoAvailable*;

3>bao gồm *mobilityState* và thiết lập nó là trạng thái di động (như được chỉ định trong TS 36.304 [4]) của UE ngay trước khi đi vào trạng thái RRC_CONNECTED;

3>nếu UE hỗ trợ lưu trữ của thông tin lịch sử di động và UE có thông tin lịch sử di động khả dụng trong *VarMobilityHistoryReport*:

4>bao gồm *mobilityHistoryAvail*;

2>bao gồm *dcn-ID* nếu trị số DCN-ID ((xem TS 23.401 [41]) được nhận từ các lớp trên;

2>nếu UE cần UL khe hở trong liên tục đường lên hoạt động truyền:

3>bao gồm *ue-CE-NeedULGaps*;

2>gửi thông điệp *RRCConnectionSetupComplete* đến các lớp dưới để truyền, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;

Sau trường hợp nêu trên của việc truyền tín hiệu thấp đang được sử dụng để cấp phát C-RNTI, khi UE nhận thông điệp *RRCConnectionResume*, UE sẽ:

1>dừng bộ định thời T300;

1>hồi phục trạng thái PDCP và tái thành lập các thực thể PDCP cho SRB2 và tất cả các DRB;

1>nếu *drb-ContinueROHC* được bao hàm:

2>chỉ báo cho các lớp dưới rằng ngữ cảnh UE AS đã được lưu trữ được sử dụng và rằng *drb-ContinueROHC* được tạo cấu hình;

2>tiếp tục ngữ cảnh giao thức nén tiêu đề cho các DRB được tạo cấu hình với giao thức nén tiêu đề;

1>Nếu không thì:

2>chỉ báo cho các lớp dưới rằng ngữ cảnh UE AS đã được lưu trữ được sử dụng;

2>khởi động lại ngữ cảnh giao thức nén tiêu đề cho các DRB được tạo cấu hình với giao thức nén tiêu đề;

1> hủy bỏ ngữ cảnh UE AS được lưu trữ và *resumeIdentity*;

1>thực hiện thủ tục cấu hình tài nguyên vô tuyến theo

radioResourceConfigDedicated đã được nhận và như được chỉ định trong 5.3.10;

1>nếu thông điệp *RRCCConnectionResume* đã nhận bao gồm *sk-Counter*:

2>thực hiện cập nhật thủ tục khóa như được chỉ định trong TS 38.331 [82, 5.3.5.7];

1>nếu thông điệp *RRCCConnectionResume* đã nhận bao gồm *nr-RadioBearerConfig*:

2>thực hiện cấu hình kênh mang vô tuyến như được chỉ định trong TS 38.331 [82, 5.3.5.5];

1>nếu thông điệp *RRCCConnectionResume* đã nhận bao gồm *nr-*

RadioBearerConfigS:

2>thực hiện cấu hình kênh mang vô tuyến như được chỉ định trong TS 38.331 [82, 5.3.5.5];

1>hồi phục SRB2 và tất cả các DRB;

1>nếu được lưu trữ, hủy bỏ thông tin ưu tiên chọn lại ô được tạo ra bởi

idleModeMobilityControlInfo hoặc thừa hưởng từ RAT khác;

1>nếu được lưu trữ, hủy bỏ độ lệch riêng được tạo ra bởi

redirectedCarrierOffsetDedicated;

1>nếu thông điệp *RRCCConnectionResume* bao gồm *measConfig*:

2>thực hiện cấu hình thủ tục phép đo như được chỉ định trong 5.5.2;

1>dừng bộ định thời T302, nếu đang chạy;

1>dừng bộ định thời T303, nếu đang chạy;

1>dừng bộ định thời T305, nếu đang chạy;

1>dừng bộ định thời T306, nếu đang chạy;

1>dừng bộ định thời T308, nếu đang chạy;

1>thực hiện các hoạt động như được chỉ định trong 5.3.3.7;

- 1>dừng bộ định thời T320, nếu đang chạy;
- 1>dừng bộ định thời T350, nếu đang chạy;
- 1>thực hiện các hoạt động như được chỉ định trong 5.6.12.4;
- 1>dừng bộ định thời T360, nếu đang chạy;
- 1>dừng bộ định thời T322, nếu đang chạy;
- 1>cập nhật khóa K_{eNB} dựa trên khóa K_{ASME} mà K_{eNB} hiện tại được kết hợp với nó, có sử dụng trị số *nextHopChainingCount* được chỉ báo trong *thông điệp RRCConnectionResume*, như được chỉ định trong TS 33.401 [32];
- 1>lưu trữ trị số *nextHopChainingCount*;
- 1>lấy đạo hàm khóa $K_{RRChint}$ kết hợp với thuật toán toàn vẹn được tạo cấu hình trước đó, như được chỉ định trong TS 33.401 [32];
- 1>yêu cầu các lớp dưới xác thực sự bảo vệ toàn vẹn của *thông điệp RRCConnectionResume*, có sử dụng thuật toán được tạo cấu hình trước đó và khóa $K_{RRChint}$;
- 1>nếu kiểm tra bảo vệ toàn vẹn của *thông điệp RRCConnectionResume* thất bại:
 - 2>thực hiện các hoạt động ngay khi rời khỏi RRC_CONNECTED như được chỉ định trong 5.3.12, với nguyên nhân giải phóng 'khác', mà ngay sau đó quy trình kết thúc;
- 1>lấy đạo hàm khóa $K_{RRChenc}$ và khóa K_{UPenc} kết hợp với thuật toán mã hóa được tạo cấu hình trước đó, như được chỉ định trong TS 33.401 [32];
- 1>cấu hình các lớp dưới để hồi phục sự bảo vệ toàn vẹn có sử dụng thuật toán được tạo cấu hình trước đó và $K_{RRChint}$ khóa ngay, tức là, sự bảo vệ toàn vẹn sẽ được áp dụng cho tất cả các thông điệp tiếp sau được nhận và được gửi bởi UE;
- 1>cấu hình các lớp dưới để hồi phục mã hóa và để áp dụng thuật toán mã hóa, khóa $K_{RRChenc}$ và khóa K_{UPenc} , tức là cấu hình mã hóa sẽ được áp dụng cho tất cả các thông điệp tiếp sau được nhận và được gửi bởi UE;
- 1>đi vào RRC_CONNECTED;
- 1>chỉ báo cho các lớp trên rằng kết nối RRC đã treo được hồi phục;
- 1>dừng thủ tục chọn lại ô;
- 1>coi ô hiện tại là PCell;

- 1>thiết lập nội dung của thông điệp *RRCCConnectionResumeComplete* như sau:
 - 2>thiết lập *selectedPLMN-Identit* là PLMN được chọn bởi các lớp trên ((xem TS 23.122 [11], TS 24.301 [35]) từ PLMN(s) chứa trong *plmn-IdentityList* trong *SystemInformationBlockType1*;
 - 2>thiết lập *dedicatedInfoNAS* để bao gồm thông tin được nhận từ các lớp trên;
 - 2>ngoại trừ đối với NB-IoT:
 - 3>nếu UE có lỗi liên kết vô tuyến hoặc thông tin lỗi chuyển vùng khả dụng trong *VarRLF-Report* và nếu RPLMN được bao hàm trong *plmn-IdentityList* chứa trong *VarRLF-Report*:
 - 4>bao gồm *rlf-InfoAvailable*;
 - 3>nếu UE có các phép đo được ghi nhật ký MBSFN khả dụng cho E-UTRA và nếu RPLMN được bao hàm trong *plmn-IdentityList* chứa trong *VarLogMeasReport*:
 - 4>bao gồm *logMeasAvailableMBSFN*;
 - 3>còn không nếu UE có các phép đo đã được ghi nhật ký khả dụng cho E-UTRA và nếu RPLMN được bao hàm trong *plmn-IdentityList* chứa trong *VarLogMeasReport*:
 - 4>bao gồm *logMeasAvailable*;
 - 3>nếu UE has thông tin lỗi thành lập kết nối khả dụng trong *VarConnEstFailReport* và nếu RPLMN là bằng với *plmn-Identity* chứa trong *VarConnEstFailReport*:
 - 4>bao gồm *connEstFailInfoAvailable*;
 - 3>bao gồm *mobilityState* và thiết lập nó là trạng thái di động (như được chỉ định trong TS 36.304 [4]) của UE ngay trước khi đi vào trạng thái RRC_CONNECTED;
 - 3>nếu UE hỗ trợ lưu trữ của thông tin lịch sử di động và UE có thông tin lịch sử di động khả dụng trong *VarMobilityHistoryReport*:
 - 4>bao gồm *mobilityHistoryAvail*;
- 1> gửi thông điệp *RRCCConnectionResumeComplete* đến các lớp dưới để truyền;
- 1> quy trình kết thúc.

Khi thủ tục hồi phục ngay khi T300 hết hạn, UE sẽ:

1>nếu bộ định thời T300 hết hạn:

2>khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà đã được thành lập;

2>nếu UE là NB-IoT UE:

3>nếu *connEstFailOffset* được bao hàm trong *SystemInformationBlockType2-NB*:

4>sử dụng *connEstFailOffset* cho thông số $Q_{offset_{temp}}$ cho ô liên quan khi thực hiện hoạt động chọn và chọn lại ô theo TS 36.304 [4];

3>Nếu không thì:

4>sử dụng trị số toàn vẹn cho thông số $Q_{offset_{temp}}$ cho ô liên quan khi thực hiện hoạt động chọn và chọn lại ô theo TS 36.304 [4];

Lưu ý 0: đối với NB-IoT, số lần mà UE phát hiện T300 hết hạn trên cùng ô trước khi áp dụng *connEstFailOffset* và lượng thời gian mà UE áp dụng *connEstFailOffset* trước khi loại bỏ độ lệch khỏi sự đánh giá của ô là tùy thuộc cách thực hiện của UE.

2>còn không nếu UE hỗ trợ sự thành lập kết nối RRC lỗi tạm thời Q_{offset} và T300 đã hết hạn số lần *connEstFailCount* liên tiếp trên cùng ô mà đối với nó *txFailParams* được bao hàm trong *SystemInformationBlockType2*:

3>trong chu kỳ như được biểu thị bởi *connEstFailOffsetValidity*:

4>sử dụng *connEstFailOffset* cho thông số $Q_{offset_{temp}}$ cho ô liên quan khi thực hiện hoạt động chọn và chọn lại ô theo TS 36.304 [4] và TS 25.304 [40];

NOTE 1: Khi thực hiện hoạt động chọn ô, nếu ô thích hợp hoặc ô có thể áp dụng không thể được tìm ra, thì tùy thuộc vào sự triển khai UE xem có dùng sử dụng *connEstFailOffset* cho tham số $Q_{offset_{temp}}$ trong *connEstFailOffsetValidity* cho ô liên quan không.

2>ngoại trừ đối với NB-IoT, lưu trữ thông tin lỗi thành lập kết nối sau đây trong *VarConnEstFailReport* bằng cách thiết lập các trường của nó như sau:

- 3>xóa thông tin được chứa trong *VarConnEstFailReport*, nếu có;
- 3>thiết lập *plmn-Identity* là PLMN được chọn bởi các lớp trên ((xem TS 23.122 [11], TS 24.301 [35]) từ PLMN(s) chứa trong *plmn-IdentityList* trong *SystemInformationBlockType1*;
- 3>thiết lập *failedCellId* là nhận dạng ô toàn cầu của ô trong đó lỗi thành lập kết nối được phát hiện;
- 3>thiết lập *measResultFailedCell* để bao gồm RSRP và RSRQ, nếu khả dụng, của ô trong đó lỗi thành lập kết nối được phát hiện và dựa trên các phép đo được thu thập cho tới thời điểm mà UE phát hiện lỗi;
- 3>nếu khả dụng, thiết lập *measResultNeighCells*, theo thứ tự giảm tiêu chuẩn xếp hạng như được sử dụng cho hoạt động chọn lại ô, để bao gồm các phép đo ô lân cận cho tối đa số lượng ô lân cận sau đây: Các lân cận 6 tần số nội và 3 liên tần số trên tần số cũng như các lân cận 3 liên RAT, trên tần số/ tập hợp của các tần số (GERAN) trên RAT và theo các đặc điểm sau đây:
- 4>đối với mỗi ô lân cận được bao hàm, bao gồm tùy chọn các trường có thể có sẵn;

Lưu ý 2: UE bao gồm các kết quả cuối cùng của các phép đo khả dụng như được sử dụng để đánh giá hoạt động chọn lại ô, mà được thực hiện theo các yêu cầu hiệu suất như được chỉ định trong TS 36.133 [16].

- 3>nếu thông tin vị trí chi tiết là khả dụng, thiết lập nội dung của *locationInfo* như sau:
 - 4>bao gồm *locationCoordinates*;
 - 4>bao gồm *horizontalVelocity*, nếu khả dụng;
- 3>thiết lập *numberOfPreamblesSent* để chỉ báo số lượng các phần mở đầu được gửi bởi MAC cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên lỗi;
- 3>thiết lập *contentionDetected* để chỉ báo liệu giải quyết tranh chấp không thành công như được chỉ định trong TS 36.321 [6] cho ít nhất một trong số các phần mở đầu được truyền đối với thủ tục truy nhập ngẫu nhiên lỗi hay không;

- 3>thiết lập *maxTxPowerReached* để chỉ báo xem mức điện tối đa có được sử dụng cho phần mở đầu được truyền cuối cùng hay không, (xem TS 36.321 [6];
- 2>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục sự kết nối RRC với chỉ báo treo, mà ngay sau đó quy trình kết thúc.

UE có thể hủy bỏ thông tin lỗi thành lập kết nối, tức là giải phóng UE biến thiên *VarConnEstFailReport*, 48 giờ sau khi lỗi được phát hiện, ngay khi tắt điện hoặc ngay khi tách rời.

Các thách thức nhất định hiện đang tồn tại. Đã được thừa nhận trong NR rằng UE nên bắt đầu bộ định thời tương tự với T300 khi hồi phục kết nối RRC, tức là chuyển tiếp từ trạng thái RRC_INACTIVE thành RRC_CONNECTED. Không được chấp nhận nếu bộ định thời này là cùng một bộ định thời được sử dụng khi UE đang thực hiện thành lập kết nối RRC, tức là chuyển tiếp từ RRC_IDLE thành RRC_CONNECTED.

Ngoài ra, các khía cạnh sau đây được chấp nhận đối với NR RRC mà khác với LTE RRC.

Trước tiên, trong NR RRC, thông điệp hồi phục để hồi phục kết nối mà mạng có thể gửi đáp ứng với UE mà đang cố gắng để hồi phục kết nối sẽ được mã hóa. Điều này là khác với thông số kỹ thuật LTE hiện tại trong đó thông điệp *RRCConnectionResume* tương ứng không được mã hóa.

Thứ hai, FIG.4 minh họa thông điệp *RRCResume* làm ví dụ trong thủ tục hồi phục trong NR. Trong NR RRC, mạng có thể hồi đáp *ResumeRequest* từ UE với thông điệp treo mà ra lệnh ngay lập tức cho UE trở lại trạng thái RRC_INACTIVE. Ngoài ra, thông điệp này sẽ được mã hóa. Trong LTE, không thể gửi thông điệp treo một cách trực tiếp đến UE đang cố gắng để hồi phục kết nối.

Cuối cùng, FIG.5 minh họa thông điệp *RRCRelease* làm ví dụ trong thủ tục hồi phục trong NR. Trong NR RRC, mạng có thể hồi đáp *ResumeRequest* từ UE với thông điệp giải phóng mà ra lệnh ngay lập tức cho UE trở lại trạng thái RRC_IDLE. Ngoài ra, thông điệp này sẽ được mã hóa. Trong LTE, không thể gửi thông điệp giải phóng một cách trực tiếp đến UE đang cố gắng để hồi phục kết nối.

Do các khác nhau nêu trên, các vấn đề sau đây xảy ra với việc xử lý bộ định thời để hồi phục NR RRC.

Trước tiên, do trong tất cả các trường hợp nêu trên, thông điệp UE nhận khi hồi đáp được mã hóa, không thể đọc thông điệp trong trường hợp UE không thể giải mã thông điệp, vì lý do này không thể dùng bộ định thời trong trường hợp này. Ví dụ

trường hợp này có thể xuất hiện nếu mạng và UE mất đồng bộ hóa, ví dụ mạng và UE không đồng ý trạng thái UE mà nằm trong đó.

Thứ hai, do UE có thể nhận nhiều hơn các thông điệp trong NR đáp ứng với *ResumeRequest*, nên không đủ để dừng ngay bộ định thời khi nhận thông điệp hồi phục như trong LTE, do nó sẽ tiếp tục chạy nếu mạng không trả lời với thông điệp hồi phục.

Cuối cùng, trong cả hai trường hợp nêu trên, bộ định thời sẽ tiếp tục chạy mặc dù UE có thể được giải phóng đến trạng thái IDLE, được treo đến trạng thái INACTIVE, hoặc loại bỏ thủ tục hồi phục RRC để nhận tin nhắn vốn có thể không được giải mã. Ngược lại điều này có nghĩa là UE sẽ kích hoạt các hoạt động ngay khi bộ định thời này hết hạn khi điều đó là không cần thiết, tức là các hoạt động khi hết hạn bộ định thời nên chỉ được thực thi khi UE vẫn trong trạng thái mà ở đó nó đang chờ hồi đáp mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các vấn đề nêu trên với các giải pháp đang tồn tại, sáng chế đề cập đến các phương pháp, và thiết bị người dùng (UE) để tránh các hoạt động không cần thiết khi thành lập kết nối nhờ sử dụng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ở các sự kiện nhất định. Sáng chế cho phép UE sẽ được dừng ngay khi hết hạn thủ tục hồi phục, và còn ngăn không cho UE tiếp tục đợi hồi đáp từ mạng hoặc thực hiện các hoạt động không cần thiết sau khi hết hạn thủ tục hồi phục.

Một số phương án thực hiện được xây dựng trong bản mô tả này. Theo một phương án thực hiện của phương pháp, phương pháp thành lập kết nối trong thiết bị người dùng (UE) bao gồm bước gửi yêu cầu đến nút mạng để khởi đầu việc thành lập kết nối. Phương pháp ngoài ra bao gồm ngay khi gửi yêu cầu đến nút mạng, bắt đầu bộ định thời để thành lập kết nối, trong đó sự hết hạn của bộ định thời làm dừng việc thành lập kết nối cho UE. Ngoài ra phương pháp còn bao gồm bước dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi UE nhận thông điệp treo hoặc thông điệp giải phóng, hoặc ngay khi UE thực hiện thủ tục chọn lại ô trong khi bộ định thời đang chạy.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, việc thành lập kết nối có thể là thủ tục hồi phục, thủ tục cài đặt, hoặc hoạt động truyền dữ liệu sớm.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, phương pháp còn bao gồm trì hoãn các hoạt động sau đây mà UE nên thực thi sau khi nhận thông điệp giải phóng trong một khoảng thời gian sau khi dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi UE nhận thông điệp giải phóng. Theo phương án khác, phương pháp còn bao gồm lưu trữ thông tin ở UE khi thông điệp giải phóng bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động. Theo phương án khác nữa, phương pháp còn bao gồm áp dụng thông tin ở trong thông tin hệ thống khi thông điệp giải phóng không bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, phương pháp còn bao gồm trì hoãn các hoạt động sau đây mà UE nên thực thi sau khi nhận thông điệp treo trong một khoảng thời gian, chỉ báo sự treo của việc thành lập kết nối cho các lớp trên, và cấu hình các lớp dưới để treo sự bảo vệ toàn vẹn đáp ứng với hoạt động dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi UE nhận thông điệp treo. Theo một phương án thực hiện sáng chế, khoảng thời gian là 60 ms.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, phương pháp còn bao gồm khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC, và thông báo cho các lớp trên về lỗi của việc thành lập kết nối sau khi dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi UE thực hiện ô chọn lại mặc dù bộ định thời đang chạy.

Theo một phương án thực hiện của UE, UE cho thành lập kết nối bao gồm ít nhất một mạch xử lý và ít nhất một bộ lưu trữ mà lưu trữ các lệnh thực thi bởi bộ xử lý, khi được thực thi bởi mạch xử lý, khiến cho thiết bị người dùng gửi yêu cầu đến nút mạng để khởi đầu việc thành lập kết nối, ngay khi gửi yêu cầu đến nút mạng, bắt đầu bộ định thời để thành lập kết nối, trong đó sự hết hạn của bộ định thời làm dừng việc thành lập kết nối, và dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi nhận thông điệp treo hoặc thông điệp giải phóng. Theo một phương án thực hiện sáng chế, UE có thể dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi thực hiện thủ tục chọn lại ô trong khi bộ định thời đang chạy.

Các khía cạnh nhất định theo sáng chế và các phương án của chúng có thể cung

cấp các giải pháp cho các vấn đề này hoặc các vấn đề khác. Như được đề xuất ở đây, có các phương án thực hiện khác nhau để khắc phục một hoặc nhiều vấn đề trong số các vấn đề được bộc lộ ở đây.

Các phương án nhất định có thể đem lại một hoặc nhiều ưu điểm kỹ thuật sau đây. Các phương pháp được bộc lộ theo sáng chế có thể tạo ra cơ chế đảm bảo để dừng UE ngay khi hết hạn thành lập kết nối nhờ sử dụng bộ định thời để dừng UE. Phương pháp có thể thiết lập bộ định thời để dừng UE khi UE đang thực hiện các hoạt động nhất định mặc dù bộ định thời đang chạy. Phương pháp cũng có thể thiết lập bộ định thời để dừng UE khi UE nhận thông điệp hồi phục từ nút mạng. Theo cách này, phương pháp có thể ngăn không cho UE tạo ra nhiều tín hiệu truyền trong mạng khi điều đó là không cần thiết.

Các phương án thực hiện cụ thể đề xuất bộ định thời chi tiết mà có thể được sử dụng trong thành lập kết nối trong cả LTE và NR. Bộ định thời theo các phương án thực hiện cụ thể có thể dừng UE ngay sau các sự kiện nhất định để tránh các hoạt động không cần thiết mà không nên được thực thi trong sự thành lập kết nối hết hạn. Các phương án thực hiện cụ thể còn bảo toàn pin của UE và cải thiện hiệu suất của các tài nguyên trong mạng bằng cách dừng UE trong việc thành lập kết nối ở thời điểm thích hợp. Các phương án thực hiện cụ thể bao gồm các phương pháp mà ngăn không cho các thông điệp lỗi xảy ra khi UE bị nghẽn trong an vòng lặp vô hạn đợi hồi đáp từ mạng.

Các đặc tính và các hiệu quả đa dạng khác sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nhờ phần mô tả chi tiết dưới đây và các hình vẽ. Các phương án nhất định của sáng chế có thể không có ưu điểm nào trong số, có một số trong số, hoặc có tất cả trong số, các ưu điểm được nêu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

FIG.1 minh họa chuyển tiếp trạng thái làm ví dụ của thiết bị người dùng trong vô tuyến mới (NR);

FIG.2 minh họa lỗi hồi phục thủ tục làm ví dụ gây ra bởi điều kiện vô tuyến đường xuống kém;

FIG.3 minh họa lỗi hồi phục thủ tục làm ví dụ gây ra bởi điều kiện vô tuyến đường lên kém;

FIG.4 minh họa thủ tục hồi phục kết nối RRC làm ví dụ khi mạng hồi đáp với thông điệp giải phóng;

FIG.5 minh họa thủ tục hồi phục kết nối RRC làm ví dụ khi mạng hồi đáp với thông điệp treo;

FIG.6 thể hiện mạng không dây làm ví dụ, theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế;

FIG.7 thể hiện thiết bị người dùng làm ví dụ, theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế;

FIG.8 thể hiện môi trường ảo hóa làm ví dụ, theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế;

FIG.9 minh họa mạng truyền thông làm ví dụ được nối thông qua mạng trung gian với máy tính chủ theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.10 minh họa máy tính chủ làm ví dụ truyền thông thông qua trạm gốc với thiết bị người dùng trên kết nối không dây một phần theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.11 minh họa phương pháp làm ví dụ được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo các phương án thực hiện nhất định;

FIG.12 minh họa phương pháp làm ví dụ khác được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo các phương án thực hiện nhất định;

FIG.13 minh họa phương pháp làm ví dụ khác nữa được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo các phương án thực hiện nhất định;

FIG.14 minh họa phương pháp làm ví dụ còn khác nữa được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo các phương án thực hiện nhất định;

FIG.15 minh họa lưu đồ của phương pháp trong thiết bị người dùng, theo các phương án thực hiện nhất định; và

FIG.16 minh họa sơ đồ khối của thiết bị người dùng làm ví dụ, theo các phương án thực hiện nhất định.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bộ định thời thông thường có thể không được áp dụng dưới nhất định các hoạt động truyền đường xuống/đường lên kém trong LTE hoặc hầu hết các sự kiện trong NR. Trong các trường hợp này, bộ định thời thông thường sẽ tiếp tục chạy mặc dù UE có thể được thay đổi thành trạng thái khác. Do đó, các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế đề xuất phương pháp để tạo ra bộ định thời lỗi để dừng thủ tục hồi phục ngay khi UE nhận tin nhắn từ mạng, UE thực hiện các hoạt động nhất định mặc dù bộ định thời đang chạy, hoặc bộ định thời hết hạn. Bộ định thời lỗi theo sáng chế được đưa tới ngăn không cho UE thực hiện thủ tục không cần thiết khi bộ định thời lỗi hết hạn.

Nhờ sử dụng bộ định thời lỗi trong thủ tục hồi phục, UE có thể được dừng khi UE nhận thông điệp hợp lệ từ mạng, như thông điệp thiết lập, thông điệp hủy bỏ, thông điệp giải phóng, và thông điệp treo, sao cho UE có thể dừng việc đợi thủ tục hồi phục và thay đổi thành trạng thái tương ứng dựa trên thông điệp nhận được mà không tạo ra nhiều tín hiệu truyền. Theo các phương án thực hiện cụ thể, bộ định thời lỗi cũng có thể dừng UE khi UE đang thực hiện các hoạt động nhất định mặc dù bộ định thời lỗi đang chạy, như phát hiện lỗi kiểm tra tính toàn vẹn từ các lớp dưới, hoạt động chọn lại ô, hoặc hủy bỏ việc thành lập kết nối. Giải pháp này cũng cho phép bộ định thời lỗi dừng thủ tục hồi phục trong khoảng thời gian giới hạn, mà ngăn không cho UE đợi hồi đáp từ mạng khi mạng đang bị làm suy giảm bởi các hoạt động truyền đường xuống/đường lên kém.

Như được đề xuất ở đây, có các phương án thực hiện khác nhau để khắc phục một hoặc nhiều vấn đề trong số các vấn đề được bộc lộ ở đây. Các phương án nhất định có thể đem lại một hoặc nhiều ưu điểm kỹ thuật sau đây. Ví dụ, nhờ sử dụng bộ

định thời được khởi động bởi các trường hợp nêu trên, thì có lợi là tránh việc UE thực hiện thủ tục không cần thiết khi bộ định thời hết hạn, mà sẽ tạo ra nhiều tín hiệu truyền trong mạng, tiêu thụ nhiều pin của UE hơn, và tạo ra sự can nhiễu không cần thiết. Các phương án thực hiện nhất định có thể tạo ra một số, không tạo ra, hoặc tất cả trong số các hiệu quả này, và các hiệu quả kỹ thuật khác sẽ là hoàn toàn rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Một số trong số các phương án được dự tính ở đây sẽ được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án khác cũng nằm trong phạm vi của đối tượng được bộc lộ, và đối tượng được bộc lộ không được hiểu là chỉ giới hạn ở các phương án được nêu ở đây; thay vào đó, các phương án này chỉ được cung cấp làm ví dụ để chuyển tải phạm vi của đối tượng được bộc lộ đến những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực.

Nói chung, tất cả các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này sẽ được hiểu theo nghĩa thông thường của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, trừ khi ý nghĩa khác nhau được đưa ra một cách rõ ràng và/hoặc được diễn giải từ ngữ cảnh mà được sử dụng trong đó. Tất cả những sự viện dẫn đến phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v. là cần được hiểu theo cách mở dưới dạng viện dẫn đến ít nhất một hiện thân của phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước đó, v.v., trừ khi được nói khác đi một cách rõ ràng. Các bước của các phương pháp bất kỳ được bộc lộ ở đây không phải được thực hiện theo thứ tự chính xác như được bộc lộ, trừ khi bước được mô tả tường minh như sau hoặc bước khác nêu trên và/hoặc trong đó sẽ là không tường minh rằng bước phải tuân theo hoặc bước khác có trước. Đặc trưng bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây có thể được áp dụng cho phương án thực hiện khác bất kỳ, bất kể khi nào thích hợp. Tương tự, ưu điểm bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện có thể áp dụng cho các phương án thực hiện khác bất kỳ, và ngược lại. Các mục đích, các dấu hiệu và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ trong phần mô tả sau đây.

Theo một số phương án thực hiện, thuật ngữ không nhằm mục đích giới hạn "UE" được sử dụng. UE ở đây có thể là loại thiết bị không dây bất kỳ mà có thể truyền thông với nút mạng hoặc UE khác bằng các tín hiệu vô tuyến. UE này cũng có thể là

thiết bị truyền thông vô tuyến, thiết bị đích, UE kiểu D2D (Device to Device - giữa các thiết bị), UE kiểu máy hoặc UE có khả năng truyền thông giữa các máy (Machine to Machine - M2M), bộ cảm biến có gắn UE, iPad, máy tính bảng, các thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (Laptop Embedded Equipment - LEE), thiết bị được gắn trong máy tính xách tay (Laptop Mounted Equipment - LME), khoá cứng USB, thiết bị đầu cuối khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE), v.v..

Cũng, theo một số phương án thực hiện, thuật ngữ chung “nút mạng” được sử dụng. Nó có thể là loại bất kỳ của nút mạng mà có thể bao gồm của nút mạng vô tuyến như trạm cơ sở, trạm cơ sở vô tuyến, trạm thu phát cơ sở, bộ điều khiển trạm cơ sở, bộ điều khiển mạng, vô tuyến đa chuẩn BS, gNB, NR BS, nút B cải tiến (eNB), nút B, thực thể phối hợp đa ô/phát đa phương (MCE), nút chuyển tiếp, điểm truy nhập, truy nhập vô tuyến điểm, đơn vị vô tuyến từ xa (RRU) đầu vô tuyến từ xa (RRH), đa chuẩn BS (tức là MSR BS), nút mạng lõi (ví dụ, MME, nút SON, nút phối hợp, định vị nút, nút MDT, v.v.), hoặc thậm chí nút bên ngoài (ví dụ, nút bên thứ ba, nút nằm ngoài mạng hiện tại), v.v. Nút mạng cũng có thể bao gồm thiết bị thử nghiệm.

Thuật ngữ “truyền tín hiệu” được sử dụng trong bản mô tả này có thể bao gồm bất kỳ của: truyền tín hiệu lớp cao (ví dụ, thông qua điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc tương tự), truyền tín hiệu lớp thấp (ví dụ, thông qua điều khiển vật lý kênh hoặc kênh phát rộng), hoặc sự kết hợp của chúng. Truyền tín hiệu có thể là không tường minh hoặc tường minh. Truyền tín hiệu có thể còn là phát đơn phương, phát đa phương hoặc truyền rộng. Truyền tín hiệu cũng có thể là trực tiếp đến nút khác hoặc thông qua nút thứ ba.

Các phương án thực hiện cụ thể dựa trên việc đưa vào mới các cơ chế để dừng bộ định thời, T. Ngoài ra đối với các trường hợp đang tồn tại khi bộ định thời, T, được dừng trong LTE, bộ định thời cũng được dừng trong các sự kiện dưới đây khi UE đang thực hiện thủ tục hồi phục, tức là khi UE đã gửi thông điệp *ResumeRequest*. Ví dụ, bộ định thời, T, dừng khi UE nhận thông điệp *Suspend*, khi UE nhận thông điệp *Release*, và khi UE đã phát hiện lỗi xác thực bảo vệ toàn vẹn trong các lớp dưới (ví dụ lớp PDCP) mặc dù bộ định thời, T, đang chạy.

Ngoài ra, nếu bộ định thời lỗi riêng biệt, T, được đưa vào từ bộ định thời T300 dùng cho hoạt động thiết lập lại kết nối RRC, bộ định thời T cũng có thể được dừng trong các sự kiện dưới đây khi UE đang thực hiện thủ tục hồi phục. Ví dụ, bộ định thời, T, dừng khi UE nhận thông điệp *RRCConnectionSetup*, khi UE nhận thông điệp *RRCReject*, và khi UE thực hiện hoạt động chọn lại ô mặc dù bộ định thời, T, đang chạy. Các sự kiện được liệt kê nêu trên không bị giới hạn, và sẽ được hiểu rằng các trường hợp khác có thể xảy ra trong đó bộ định thời, T, có thể được dừng.

Các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế được thực hiện trong đặc tả kỹ thuật 38.331 NR RRC. Phương pháp theo phương án thứ nhất, thủ tục hồi phục được kích hoạt khi *RRCResumeRequest* hoặc *RRCRequest* được truyền và một bộ định thời, T300, được xác định trong thủ tục hồi phục. Khi UE nhận thông điệp *RRCSuspend*, ví dụ ngay khi nhận *RRCSuspend* bởi UE như được chỉ định trong 5.3.14.3, UE có thể:

1>tri hoãn các hoạt động sau đây được tạo ra trong này mệnh đề phụ X ms từ thời điểm thông điệp *RRCSuspend* được nhận hoặc theo cách tùy chọn khi các lớp dưới chỉ báo rằng việc nhận thông điệp *RRCSuspend* được xác nhận thành công, tùy thuộc hoạt động nào sớm hơn.

1>nếu thông điệp *RRCSuspend* bao gồm *idleModeMobilityControlInfo*:

2>lưu trữ thông tin ưu tiên chọn lại ô được tạo ra bởi

idleModeMobilityControlInfo;

2>nếu *t320* được bao hàm:

3>bắt đầu bộ định thời T320, với trị số bộ định thời được thiết lập theo trị số của *t320*;

1>Nếu không thì:

2>áp dụng thông tin ưu tiên chọn lại ô phát rộng trong thông tin hệ thống;

1> lưu trữ thông tin sau đây được cung cấp bởi mạng: *resumeIdentity*,

nextHopChainingCount, *ran-PagingCycle* và *ran-NotificationAreaInfo*;

1>tái thành lập các thực thể RLC cho tất cả SRBs và các DRB;

1>ngoại trừ nếu thông điệp *RRCSuspend* được nhận đáp ứng với

RRCResumeRequest:

- 2> lưu trữ ngữ cảnh UE AS bao gồm cấu hình RRC hiện tại, ngữ cảnh bảo mật hiện tại, trạng thái PDCP bao gồm trạng thái ROHC, C-RNTI được sử dụng trong PCell nguồn, *cellIdentity* và định danh ô vật lý của PCell nguồn;
- 1> dừng tất cả SRB(s) và DRB(s), ngoại trừ SRB0;
- 1> bắt đầu bộ định thời T380, với trị số bộ định thời được thiết lập thành *periodic-RNAU-timer*;
- 1> chỉ báo sự treo của kết nối RRC cho các lớp trên;
- 1> cấu hình các lớp dưới để treo sự bảo vệ toàn vẹn và mã hóa;
- 1> đi vào RRC_INACTIVE và thực hiện các thủ tục như được chỉ định trong TS 38.304 [21].

Theo các phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể cấu hình được. Theo các phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể là 60 ms trong LTE. Theo các phương án thực hiện cụ thể, cấu hình nêu trên của UE có thể được áp dụng cho thủ tục cài đặt, hoặc hoạt động truyền dữ liệu sớm để thành lập kết nối.

Khi UE nhận thông điệp *RRCRelease*, ví dụ ngay khi nhận *RRCRelease* bởi UE như được chỉ định trong 5.3.8.3, UE có thể:

- 1> hủy bỏ ngữ cảnh UE AS đã được lưu trữ bất kỳ và I-RNTI;
- 1> dừng bộ định thời T300 nếu đang chạy;
- 1> trì hoãn các hoạt động sau đây được tạo ra trong này mệnh đề phụ X ms từ thời điểm thông điệp *RRCRelease* được nhận hoặc theo cách tùy chọn khi các lớp dưới chỉ báo rằng việc nhận thông điệp *RRCRelease* được xác nhận thành công, tùy thuộc hoạt động nào sớm hơn;
- 1> nếu thông điệp *RRCRelease* bao gồm *idleModeMobilityControlInfo*:
 - 2> lưu trữ thông tin ưu tiên chọn lại ô được tạo ra bởi *idleModeMobilityControlInfo*;
 - 2> nếu *t320* được bao hàm:
 - 3> bắt đầu bộ định thời T320, với trị số bộ định thời được thiết lập theo trị số của *t320*;
- 1> Nếu không thì:
 - 2> áp dụng thông tin ưu tiên chọn lại ô phát rộng trong thông tin hệ thống;

1>thực hiện các hoạt động ngay khi đi đến RRC_IDLE như được chỉ định trong 5.3.11.

Theo phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể cấu hình được. Theo các phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể là 60 ms trong LTE. Theo các phương án thực hiện cụ thể, thủ tục *RRCRelease* có thể hỗ trợ cơ chế mà tương đương với *loadBalancingTAURequired*. Theo các phương án thực hiện cụ thể, thủ tục *RRCRelease* có thể được kích hoạt bởi nguyên nhân giải phóng khác và có thể được kết hợp với các hoạt động khác nhau.

Khi thủ tục hồi phục được kích hoạt ngay khi T300 hết hạn hoặc có lỗi kiểm tra toàn vẹn từ các lớp dưới trong khi T300 đang chạy, ví dụ ngay khi T300 hết hạn hoặc có lỗi kiểm tra toàn vẹn từ các lớp dưới trong khi T300 đang chạy như được chỉ định trong 5.3.13.5, UE có thể:

- 1>nếu bộ định thời T300 hết hạn hoặc có lỗi kiểm tra toàn vẹn từ các lớp dưới trong khi T300 đang chạy:
 - 2>dừng bộ định thời T300, nếu đang chạy;
 - 2>hủy bỏ ngữ cảnh UE AS được lưu trữ và *resumeIdentity*;
 - 2>khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà đã được thành lập;
 - 2>thông báo cho các lớp trên về lỗi hồi phục kết nối RRC, mà ngay sau đó quy trình kết thúc.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, T319 có thể là giống với T300. Theo các phương án thực hiện cụ thể, cấu hình nêu trên của UE có thể được áp dụng cho thủ tục cài đặt, hoặc hoạt động truyền dữ liệu sớm để thành lập kết nối.

Bảng 1 bên dưới minh họa các bộ định thời, T300 và T302, theo sáng chế được thực hiện trong thủ tục hồi phục như được chỉ định trong 7.1.1, theo các phương án thực hiện nhất định.

Bảng 1

Bộ định thời	Bắt đầu	Dừng	Hết hạn
T300	Hoạt động truyền của <i>RRCRequest</i> , hoặc hoạt động truyền của <i>RRCResumeRequest</i> .	Hoạt động nhận của <i>RRCSetup</i> hoặc <i>RRCReject</i> , <i>RRCRelease</i> , hoặc thông điệp <i>RRCSuspend</i> , hoạt động chọn lại ô và ngay khi hủy bỏ thành lập kết nối bởi các lớp trên.	Thực hiện các hoạt động như được chỉ định trong 5.3.3.6.
T302	Nhận <i>RRCReject</i> trong khi thực hiện thành lập hoặc hồi phục kết nối RRC.	Ngay khi đi vào RRC_CONNECTED và ngay khi chọn lại ô.	Thông báo cho các lớp trên về việc giảm hoạt động chặn như được chỉ định trong các đoạn 5.3.

Theo phương án thứ hai thực hiện sáng chế của phương pháp, T300 được kích hoạt khi *RRCRequest* được truyền và T319 được kích hoạt khi *RRCResumeRequest* được truyền trong thủ tục hồi phục, ví dụ trong 5.2.2. Theo phương án thực hiện thứ hai, bước khác có thể là để chọn xem bắt đầu T300 hay T319. Ngoài ra, ngay cả nếu trong LTE, UE có thể có khả năng nhận *RRCReject* hoặc *RRCSetup* đáp ứng với *RRCConnectionResumeRequest* hoặc *RRCConnectionRequest*, hai bộ định thời, T300 và T319, được tạo ra đòi hỏi phải các thay đổi có thể có trong mỗi phương án thực hiện theo sáng chế, ngoài các thủ tục mà là hoàn toàn mới cho NR. Do đó, các phương án thực hiện cụ thể được minh họa theo sáng chế bao gồm các phần nhất định tương đương với 5.2.1, mà là hoàn toàn mới do các thủ tục NR mới. Theo các phương án thực hiện cụ thể, T300 hoặc T319 có thể được áp dụng cho hoạt động truyền dữ liệu sớm để thành lập kết nối.

Khi UE nhận thông điệp *RRCSuspend*, ví dụ ngay khi nhận *RRCSuspend* bởi UE như được chỉ định trong 5.3.14.3, UE có thể:

- 1>trì hoãn các hoạt động sau đây được tạo ra trong này mệnh đề phụ X ms từ thời điểm thông điệp *RRCsuspend* được nhận hoặc theo cách tùy chọn khi các lớp dưới chỉ báo rằng việc nhận thông điệp *RRCsuspend* được xác nhận thành công, tùy thuộc hoạt động nào sớm hơn;
- 1>dừng bộ định thời T300 hoặc T319 nếu đang chạy;
- 1>nếu thông điệp *RRCsuspend* bao gồm *idleModeMobilityControlInfo*:
 - 2>lưu trữ thông tin ưu tiên chọn lại ô được tạo ra bởi *idleModeMobilityControlInfo*;
 - 2>nếu *t320* được bao hàm:
 - 3>bắt đầu bộ định thời T320, với trị số bộ định thời được thiết lập theo trị số của *t320*;
- 1>Nếu không thì:
 - 2>áp dụng thông tin ưu tiên chọn lại ô phát rộng trong thông tin hệ thống;
- 1> lưu trữ thông tin sau đây được cung cấp bởi mạng: *resumeIdentity*, *nextHopChainingCount*, *ran-PagingCycle* và *ran-NotificationAreaInfo*;
- 1>tái thành lập các thực thể RLC cho tất cả SRBs và các DRB;
- 1>ngoại trừ nếu thông điệp *RRCsuspend* được nhận đáp ứng với *RRCResumeRequest*:
 - 2> lưu trữ ngữ cảnh UE AS bao gồm cấu hình RRC hiện tại, ngữ cảnh bảo mật hiện tại, trạng thái PDCP bao gồm trạng thái ROHC, C-RNTI được sử dụng trong PCell nguồn, *cellIdentity* và định danh ô vật lý của PCell nguồn;
- 1>dừng tất cả SRB(s) và DRB(s), ngoại trừ SRB0;
- 1>bắt đầu bộ định thời T380, với trị số bộ định thời được thiết lập thành *periodic-RNAU-timer*;
- 1>chỉ báo sự treo của kết nối RRC cho các lớp trên;
- 1>cấu hình các lớp dưới để treo sự bảo vệ toàn vẹn và mã hóa;
- 1> đi vào RRC_INACTIVE và thực hiện các thủ tục như được chỉ định trong TS 38.304 [21]

Theo phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể cấu hình được. Theo các phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể là 60 ms trong LTE.

Khi UE nhận thông điệp *RRCRelease*, ví dụ ngay khi nhận *RRCRelease* bởi UE như được chỉ định trong 5.3.8.3, UE có thể:

- 1> hủy bỏ ngưỡng cảnh UE AS đã được lưu trữ bất kỳ và I-RNTI;
- 1> dừng bộ định thời T300 hoặc T319 nếu đang chạy;
- 1> trì hoãn các hoạt động sau đây được tạo ra trong này mệnh đề phụ X ms từ thời điểm thông điệp *RRCRelease* được nhận hoặc theo cách tùy chọn khi các lớp dưới chỉ báo rằng việc nhận thông điệp *RRCRelease* được xác nhận thành công, tùy thuộc hoạt động nào sớm hơn;
- 1> nếu thông điệp *RRCRelease* bao gồm *idleModeMobilityControlInfo*:
 - 2> lưu trữ thông tin ưu tiên chọn lại ô được tạo ra bởi *idleModeMobilityControlInfo*;
 - 2> nếu *t320* được bao hàm:
 - 3> bắt đầu bộ định thời T320, với trị số bộ định thời được thiết lập theo trị số của *t320*;
- 1> Nếu không thì:
 - 2> áp dụng thông tin ưu tiên chọn lại ô phát rộng trong thông tin hệ thống;
- 1> thực hiện các hoạt động ngay khi đi đến RRC_IDLE như được chỉ định trong 5.3.11.

Theo phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể cấu hình được. Theo các phương án thực hiện cụ thể, trị số của X có thể là 60 ms trong LTE. Theo các phương án thực hiện cụ thể, thủ tục *RRCRelease* có thể hỗ trợ cơ chế mà tương đương với *loadBalancingTAURequired*. Theo các phương án thực hiện cụ thể, thủ tục *RRCRelease* có thể được kích hoạt bởi nguyên nhân giải phóng khác và có thể là kết hợp với các hoạt động khác nhau.

Theo phương án thực hiện thứ ba của phương pháp, các phương án thực hiện cụ thể minh họa phương án thực hiện của các phần trong NR mà tương đương với các hồi đáp LTE đang có nhưng tính đến rằng hai các bộ định thời khác nhau T300 và T319 có thể được tạo ra. Khi UE nhận thông điệp *RRCSetup*, ví dụ ngay khi nhận *RRCSetup* bởi UE như được chỉ định trong 5.3.3.4, UE có thể:

- 1> nếu *RRCSetup* được nhận đáp ứng với *RRCResumeRequest*:

- 2> hủy bỏ ngưỡng cảnh UE AS được lưu trữ và I-RNTI;
- 2> chỉ báo cho các lớp trên rằng sự hồi phục kết nối RRC đã được dự phòng;
- 1> thực hiện thủ tục cấu hình nhóm ô theo *masterCellGroup* đã được nhận và như được chỉ định trong 5.3.5.5;
- 1> thực hiện thủ tục cấu hình kênh mang theo *radioBearerConfig* đã được nhận và như được chỉ định trong 5.3.5.6;
- 1> nếu được lưu trữ, hủy bỏ thông tin ưu tiên chọn lại ô được tạo ra bởi *idleModeMobilityControlInfo* hoặc thừa hưởng từ RAT khác;
- 1> dừng bộ định thời T300 hoặc T319 nếu đang chạy;
- 1> dừng bộ định thời T320, nếu đang chạy;
- 1> đi vào RRC_CONNECTED;
- 1> dừng thủ tục chọn lại ô;
- 1> coi ô hiện tại là PCell;
- 1> thiết lập nội dung của thông điệp *RRCSetupComplete* như sau:
 - 2> nếu *RRCConnectionSetup* được nhận đáp ứng với *RRCResumeRequest*:
 - 3> nếu các lớp trên cung cấp 5G-S-TMSI:
 - 4> thiết lập *ng-5G-S-TMSI* là trị số được nhận từ các lớp trên;
 - 2> thiết lập *selectedPLMN-Identity* là PLMN được chọn bởi các lớp trên (TS 24.501 [23]) từ PLMN(s) chứa trong *plmn-IdentityList* trong *SystemInformationBlockType1*;
 - 2> nếu các lớp trên cung cấp 'Registered AMF':
 - 3> bao gồm và thiết lập *registeredAMF* như sau:
 - 4> nếu định danh PLMN của 'Registered AMF' là khác với PLMN được chọn bởi các lớp trên:
 - 5> bao gồm *plmnIdentity* trong *registeredAMF* và thiết lập nó là trị số của định danh PLMN trong 'Registered AMF' được nhận từ các lớp trên;
 - 4> thiết lập *amf-Region*, *amf-SetId*, *amf-Con* trở là trị số được nhận từ các lớp trên;
 - 3> bao gồm và thiết lập *guami-Type* là trị số được cung cấp bởi các lớp trên;
 - 2> nếu các lớp trên cung cấp một hoặc nhiều S-NSSAI ((xem TS 23.003 [20]]):

- 3>bao gồm *s-nssai-list* và thiết lập nội dung là các trị số được cung cấp bởi các lớp trên;
- 2>thiết lập *dedicatedInfoNAS* để bao gồm thông tin được nhận từ các lớp trên;
- 2>gửi thông điệp *RRCSetupComplete* đến các lớp dưới để truyền, mà ngay sau đó quy trình kết thúc;

Theo các phương án thực hiện cụ thể, *idleModeMobilityControlInfo* cũng có thể được áp dụng cho các UE đi vào RRC_INACTIVE. Trong trường hợp này, tên của phần tử thông tin (IE) có thể được thay đổi. Theo các phương án thực hiện cụ thể, các hoạt động của UE liên quan đến các bộ định thời điều khiển truy nhập có thể được tạo ra. Các bộ định thời điều khiển truy nhập có thể là tương đương với T302, T303, T305, T306, T308 trong LTE. Ví dụ, hoạt động thông báo cho các lớp trên nếu bộ định thời đã cho đang không chạy. Theo các phương án thực hiện cụ thể, *guami-Type* có thể còn được coi là được bao hàm và thiết lập trong điều kiện nêu trên.

Ngay khi T300 hoặc T319 hết hạn, ví dụ như được chỉ định trong 5.3.3.6, UE có thể:

- 1>nếu bộ định thời T300 hoặc T300X hết hạn:
- 2>khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà đã được thành lập;
- 2>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC, mà ngay sau đó quy trình kết thúc.

Khi UE nhận thông điệp *RRCReject*, ví dụ ngay khi nhận *RRCSetup* bởi UE như được chỉ định trong 5.3.15, UE có thể:

- 1>dừng bộ định thời T300 hoặc T300X;
- 1>khởi động lại MAC và giải phóng cấu hình MAC;
- 1>bắt đầu bộ định thời T302, với trị số bộ định thời được thiết lập thành *waitTime*;
- 1>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC và thông tin liên quan đến điều khiển truy nhập, mà ngay sau đó quy trình kết thúc.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, *RRCReject* có thể bao gồm thông tin chuyển hướng và/hoặc thông tin sắp xếp lại tần số/RAT . Theo các phương án thực

hiện cụ thể, thông tin liên quan đến điều khiển truy nhập nhất định có thể được thông báo cho các lớp cao hơn.

Khi T319 hết hạn hoặc UE nhận lỗi kiểm tra toàn vẹn từ các lớp dưới mặc dù T319 đang chạy, ví dụ như được chỉ định trong 5.3.13.5, UE có thể:

- 1>nếu bộ định thời T300X hết hạn hoặc có lỗi kiểm tra toàn vẹn từ các lớp dưới mặc dù T300X đang chạy:
- 2>dừng bộ định thời T300X, nếu đang chạy;
- 2>hủy bỏ ngữ cảnh UE AS được lưu trữ và *resumeIdentity*;
- 2>khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà đã được thành lập;
- 2>thông báo cho các lớp trên về lỗi hồi phục kết nối RRC, mà ngay sau đó quy trình kết thúc.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, T319 có thể là giống với T300.

Khi UE thực hiện hoạt động chọn lại ô trong khi T300 đang chạy, ví dụ trong thủ tục hồi phục như được chỉ định trong 5.3.3.5, UE có thể:

- 1>nếu hoạt động chọn lại ô xảy ra trong khi T300 đang chạy:
- 2>nếu bộ định thời T300 đang chạy:
- 3>dừng bộ định thời T300;
- 3>khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà đã được thành lập;
- 3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục kết nối RRC.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, các hoạt động chọn lại ô có thể cần được được tạo ra cho các bộ định thời khác, như các bộ định thời điều khiển truy nhập tương đương với T302, T303, T305, T306 và T308 trong LTE. Theo các phương án thực hiện cụ thể, cấu hình nêu trên của UE có thể được áp dụng cho thủ tục cài đặt, hoặc hoạt động truyền dữ liệu sớm để thành lập kết nối.

Khi UE thực hiện hoạt động chọn lại ô trong khi T300 hoặc T319 đang chạy, ví dụ trong thủ tục hồi phục như được chỉ định trong 5.3.3.5, UE có thể:

- 1>nếu hoạt động chọn lại ô xảy ra trong khi T300 hoặc T300X đang chạy:

2>nếu bộ định thời T300 đang chạy:

3>dừng bộ định thời T300;

3>khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà đã được thành lập;

3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục kết nối RRC;

2>còn không nếu bộ định thời T300X đang chạy:

3>dừng bộ định thời T300X;

3>khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà đã được thành lập;

3>thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC hoặc lỗi hồi phục kết nối RRC.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, các hoạt động chọn lại ô có thể cần được được tạo ra cho các bộ định thời khác, như các bộ định thời điều khiển truy nhập tương đương với T302, T303, T305, T306 và T308 trong LTE. Theo các phương án thực hiện cụ thể, cấu hình nêu trên của UE có thể được áp dụng cho thủ tục cài đặt, hoặc hoạt động truyền dữ liệu sớm để thành lập kết nối.

Bảng 2 bên dưới minh họa các bộ định thời, T300, T319 và T302, theo sáng chế được thực hiện trong thủ tục hồi phục như được chỉ định trong 7.1.1, theo các phương án thực hiện nhất định.

Bảng 2

Bộ định thời	Bắt đầu	Dừng	Hết hạn
T300	Hoạt động truyền của <i>RRCRequest</i> hoặc hoạt động truyền của <i>RRCResumeRequest</i> .	Hoạt động nhận của <i>RRCSetup</i> , <i>RRCReject</i> , <i>RRCRelease</i> , hoặc thông điệp <i>RRCSuspend</i> , hoạt động chọn lại ô và ngay khi hủy bỏ thành lập kết nối bởi các lớp trên.	Khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà được thành lập, và thông báo cho các lớp trên về lỗi thiết lập kết nối RRC, mà ngay sau đó quy trình kết thúc, hoặc thực hiện các hoạt động như được chỉ định trong 5.3.3.6.
T319	Hoạt động truyền của <i>RRCResumeRequest</i> .	Hoạt động nhận của <i>RRCSetup</i> hoặc <i>RRCReject</i> , hoặc <i>RRCRelease</i> , hoặc thông điệp <i>RRCSuspend</i> , ngay khi chọn lại ô và ngay khi hủy bỏ thành lập kết nối bởi các lớp trên.	Hủy bỏ ngữ cảnh UE AS được lưu trữ và <i>resumeIdentity</i> , khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC và tái thành lập RLC cho tất cả các RB mà được thành lập; và thông báo cho các lớp trên về lỗi hồi phục kết nối RRC, mà ngay sau đó quy trình kết thúc, hoặc thực hiện các hoạt động như được chỉ định trong 5.3.13.5.

Bộ định thời	Bắt đầu	Dừng	Hết hạn
T302	Nhận <i>RRCReject</i> trong khi thực hiện thành lập hoặc hồi phục kết nối RRC.	Ngay khi đi vào RRC_CONNECTED và ngay khi chọn lại ô.	Thông báo cho các lớp trên về việc giảm hoạt động chặn như được chỉ định trong các đoạn 5.3.

FIG.6 thể hiện mạng không dây làm ví dụ, theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế. Mặc dù đôi tượng đã được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong kiểu hệ thống thích hợp bất kỳ có sử dụng các thành phần thích hợp bất kỳ, các phương án được bộc lộ ở đây được mô tả liên quan đến mạng không dây, như mạng không dây làm ví dụ được minh họa trên Fig.6. Để cho đơn giản, mạng không dây trên Fig.6 chỉ thể hiện mạng 606, các nút mạng 660 và 660b, và các WD 610, 610b, và 610c. Trong thực tiễn, mạng không dây có thể còn bao gồm các phần tử khác bất kỳ thích hợp để hỗ trợ truyền thông giữa các thiết bị không dây hoặc giữa thiết bị không dây và thiết bị truyền thông khác, như điện thoại đường dây trên đất liền, nhà cung cấp dịch vụ, hoặc nút mạng hoặc thiết bị đầu cuối khác bất kỳ. Trong số các thành phần được minh họa, nút mạng 660 và thiết bị không dây (WD) 610 được minh họa với chi tiết bổ sung. Theo một số phương án thực hiện, nút mạng 660 có thể là trạm cơ sở mà còn được minh họa trên Fig.9. Theo các phương án thực hiện cụ thể, thiết bị không dây 610 có thể là thiết bị người dùng, mà còn được minh họa trên FIG.7, FIG.9 đến FIG.14, và FIG.16. Thiết bị không dây 610 có thể thực hiện các phương pháp mà đã được mô tả đối với FIG.15. Mạng không dây có thể cung cấp truyền thông và các loại dịch vụ khác cho một hoặc nhiều thiết bị không dây để tạo điều kiện thuận lợi cho các thiết bị không dây' truy nhập vào và/hoặc sử dụng các dịch vụ được tạo ra bởi, hoặc thông qua, mạng không dây.

Mạng không dây này có thể bao gồm và/hoặc ghép nối với loại mạng truyền thông, mạng viễn thông, mạng dữ liệu, mạng tế bào, và/hoặc mạng vô tuyến bất kỳ hoặc loại hệ thống tương tự khác. Theo một số phương án thực hiện, mạng không dây này có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo các tiêu chuẩn riêng hoặc theo các

loại quy tắc hoặc thủ tục định trước khác. Do đó, theo các phương án cụ thể, mạng không dây này có thể thực hiện các tiêu chuẩn truyền thông, chẳng hạn GSM (Global System for Mobile communications - hệ thống truyền thông di động toàn cầu), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - hệ thống viễn thông di động đa năng), LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), và/hoặc các tiêu chuẩn 2G (Generation - thế hệ), 3G, 4G, hoặc 5G phù hợp khác; các tiêu chuẩn WLAN (Wireless Local Area Network - mạng cục bộ không dây), chẳng hạn các tiêu chuẩn IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - viện kỹ thuật điện và điện tử) 802.11; và/hoặc tiêu chuẩn truyền thông không dây phù hợp bất kỳ khác, chẳng hạn các tiêu chuẩn WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access - khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba), Bluetooth, Z-Wave và/hoặc ZigBee.

Mạng 606 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạng backhaul, mạng lõi, mạng IP (Internet Protocol - giao thức Internet), mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network - PSTN), mạng dữ liệu gói, mạng quang, mạng diện rộng (Wide Area Network - WAN), mạng cục bộ (Local Area Network - LAN), mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), mạng dùng dây, mạng không dây, mạng thành phố lớn, và các mạng khác, để cho phép hoạt động truyền thông giữa các thiết bị.

Nút mạng 660 và WD 610 bao gồm các thành phần khác nhau được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Các thành phần này làm việc cùng nhau để cung cấp chức năng cho nút mạng và/hoặc chức năng thiết bị không dây, chẳng hạn cung cấp các kết nối không dây trong mạng không dây. Theo các phương án khác nhau, thì mạng không dây này có thể bao gồm, với số lượng bất kỳ, các mạng dùng dây hoặc không dây, các nút mạng, các trạm gốc, các bộ điều khiển, các thiết bị không dây, các trạm chuyển tiếp, và/hoặc các thành phần hoặc các hệ thống khác bất kỳ mà có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc, hoặc tham gia vào, quá trình truyền thông dữ liệu và/hoặc các tín hiệu, qua các kết nối dùng dây hoặc không dây.

Như được sử dụng ở đây, nút mạng đề cập đến thiết bị có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí và/hoặc có khả năng hoạt động để truyền thông một cách trực tiếp hoặc một cách gián tiếp với thiết bị không dây và/hoặc với các nút mạng hoặc

thiết bị khác trong mạng không dây để cho phép và/hoặc cung cấp truy nhập không dây cho thiết bị không dây và/hoặc để thực hiện các chức năng khác (ví dụ, chức năng quản trị) trong mạng không dây. Các ví dụ về các nút mạng bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các điểm truy nhập (AP) (ví dụ, các điểm truy nhập vô tuyến), các trạm gốc (BS) (ví dụ, các trạm gốc vô tuyến, Nút Bs, và nút Bs cải tiến (eNB)). Các trạm gốc có thể được phân loại dựa trên lượng phủ sóng mà chúng cung cấp (hay nói theo cách khác, là mức công suất truyền của chúng), và thế thì cũng có thể được gọi là các trạm gốc femto, các trạm gốc pico, các trạm gốc micro, hoặc các trạm gốc macro. Trạm gốc có thể là nút chuyển tiếp hoặc nút chuyển tiếp bên cho để điều khiển việc chuyển tiếp. “Nút mạng” còn có thể bao gồm một hoặc nhiều (hoặc tất cả) bộ phận của trạm gốc vô tuyến phân tán, chẳng hạn các khối kỹ thuật số tập trung và/hoặc các khối vô tuyến ở xa (Remote Radio Unit - RRU), đôi khi được gọi là các bộ thu phát vô tuyến ở xa (Remote Radio Head - RRH). Các khối vô tuyến ở xa đó có thể hoặc không được tích hợp anten như khối vô tuyến có tích hợp anten. Các bộ phận của trạm gốc vô tuyến phân tán cũng có thể được gọi là các nút trong hệ thống anten phân tán (Distributed Antenna System - DAS). Các ví dụ khác nữa về các nút mạng bao gồm thiết bị đa tiêu chuẩn (Multi-Standard Radio - MSR) chẳng hạn các MSR BS, các bộ điều khiển mạng chẳng hạn như các bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller - RNC) hoặc các bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller - BSC), các trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station - BTS), các điểm truyền, các nút truyền, các thực thể phối hợp đa tế bào/đa điểm (Multi-cell/multicast Coordination Entity - MCE), các nút mạng lõi (ví dụ, các MSC, các MME), các nút O&M, các nút OSS, các nút SON, các nút định vị (ví dụ, các E-SMLC (Evolved Serving Mobile Location Center - trung tâm định vị di động phục vụ cải tiến)), và/hoặc các MDT (Mobile Data Terminal - thiết bị đầu cuối dữ liệu di động). Theo một ví dụ khác, nút mạng có thể là nút mạng ảo như đã được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Tuy nhiên, một cách tổng quát hơn, thì các nút mạng có thể biểu thị thiết bị (hoặc nhóm thiết bị) phù hợp bất kỳ mà có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí, và/hoặc hoạt động được để cho phép và/hoặc cung cấp cho thiết bị không dây khả năng truy cập đến mạng không dây hoặc để cung cấp một số dịch vụ cho thiết bị không dây mà đã truy cập mạng không dây.

Trên Fig.6, nút mạng 660 bao gồm mạch xử lý 670, vật ghi đọc được bằng thiết bị 680, giao diện 690, thiết bị phụ trợ 684, nguồn điện 686, mạch điện 687, và anten 662. Mặc dù nút mạng 660 được minh họa trong mạng không dây làm ví dụ trên Fig.6 có thể thể hiện thiết bị mà bao gồm sự kết hợp của các thành phần phần cứng đã được minh họa, các phương án thực hiện khác có thể bao gồm các nút mạng với các kết hợp khác nhau của các thành phần. Cần hiểu rằng nút mạng bao gồm sự kết hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm cần để thực hiện các nhiệm vụ, các dấu hiệu, các chức năng và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Ngoài ra, mặc dù các thành phần của nút mạng 660 được minh họa như các hộp đơn được bố trí bên trong hộp lớn hơn, hoặc lồng bên trong nhiều hộp, trong thực tiễn, nút mạng có thể bao gồm nhiều thành phần vật lý khác nhau mà tạo nên một thành phần được minh họa (ví dụ, vật ghi đọc được bằng thiết bị 680 có thể bao gồm nhiều ổ đĩa cứng riêng biệt cũng như nhiều môđun RAM).

Tương tự, nút mạng 660 có thể bao gồm nhiều thành phần riêng biệt về mặt vật lý (ví dụ, thành phần NodeB và thành phần RNC (Radio Network Controller - bộ điều khiển mạng vô tuyến), hoặc thành phần BTS (Base Transceiver Station - trạm thu phát gốc) và thành phần BSC (Base Station Controller - bộ điều khiển trạm gốc), v.v.), mà mỗi trong số chúng đều có thể có thành phần tương ứng của riêng chúng. Trong các trường hợp nhất định mà trong đó nút mạng 660 bao gồm nhiều thành phần riêng biệt (ví dụ, thành phần BTS và thành phần BSC), thì một hoặc nhiều trong số các thành phần riêng biệt này có thể được dùng chung giữa vài nút mạng. Ví dụ, một RNC đơn lẻ có thể điều khiển nhiều NodeB. Trong hoàn cảnh đó, mỗi cặp NodeB và RNC duy nhất trong một số trường hợp có thể được coi là một nút mạng riêng biệt. Theo một số phương án, thì nút mạng 660 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT). Theo các phương án đó, thì một số thành phần có thể được nhân bản (ví dụ, vật ghi đọc được bằng thiết bị riêng biệt 680 cho các RAT khác nhau), và một số thành phần có thể được sử dụng lại (ví dụ, cùng một anten 662 có thể được dùng chung bởi các RAT). Nút mạng 660 có thể còn bao gồm nhiều tập hợp của các thành phần đã được minh họa khác nhau đối với các công nghệ không dây khác nhau được tích hợp vào trong nút mạng 660, ví dụ, các công

nghe không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, hoặc Bluetooth. Các công nghệ không dây này có thể được tích hợp vào trong chip hoặc nhóm chip giống nhau hoặc khác nhau và các bộ phận khác bên trong nút mạng 660.

Mạch xử lý 670 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xác định, tính toán bất kỳ, hoặc hoạt động tương tự (ví dụ, hoạt động thu được nhất định) đã được mô tả ở đây như được cung cấp bởi nút mạng. Các hoạt động này mà được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 670 đó có thể bao gồm việc xử lý thông tin thu được bởi hệ mạch xử lý 670 này bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin thu thập được thành thông tin khác, so sánh thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi với thông tin được lưu trữ trong nút mạng, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều thao tác dựa trên thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi này, và thực hiện thao tác xác định theo kết quả của việc xử lý đó.

Mạch xử lý 670 có thể bao gồm tổ hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng công lập trình được dạng trường, hoặc thiết bị điện toán phù hợp bất kỳ khác, tài nguyên, hoặc tổ hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc phần logic được mã hoá mà hoạt động được để cung cấp, một cách riêng lẻ hoặc kết hợp với các thành phần nút mạng 660 khác, chẳng hạn bộ lưu trữ 680, chức năng của nút mạng 660. Ví dụ, mạch xử lý 670 có thể thực thi các lệnh chứa trong vật ghi đọc được bằng thiết bị 680 hoặc trong bộ nhớ bên trong mạch xử lý 670. Chức năng đó có thể bao gồm việc cung cấp tính năng bất kỳ trong số các tính năng, đặc điểm hoặc các lợi ích không dây khác nhau mà được mô tả ở đây. Theo một số phương án thực hiện, mạch xử lý 670 có thể bao gồm hệ thống trên chip (SOC).

Theo một số phương án thực hiện, mạch xử lý 670 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số mạch thu phát tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF) 672 và hệ mạch xử lý băng gốc 674. Theo một số phương án thực hiện, tần số vô tuyến (RF) mạch thu phát 672 và mạch xử lý băng gốc 674 có thể nằm trên các chip riêng biệt (hoặc các tập hợp chip), các bảng, hoặc đơn vị, như các đơn vị vô tuyến và các đơn vị kỹ thuật số. Theo các phương án thay thế, một phần hoặc toàn bộ hệ mạch thu phát RF 672 và hệ

mạch xử lý băng gốc 674 có thể nằm trên cùng một chip hoặc tập hợp các chip, các bảng hoặc đơn vị.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, một số hoặc tất cả trong số chức năng đã được mô tả ở đây như được cung cấp bởi nút mạng, trạm cơ sở, eNB hoặc thiết bị mạng khác đó có thể được thực hiện nhờ mạch xử lý 670 thực hiện các lệnh được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng thiết bị 680 hoặc bộ nhớ bên trong mạch xử lý 670. Theo các phương án thay thế, thì một số hoặc toàn bộ chức năng này có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 670 mà không thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng thiết bị riêng biệt hoặc rời rạc, chẳng hạn theo cách được nói đây. Trong bất kỳ của các phương án thực hiện đó, cho dù có thực hiện các lệnh được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ đọc được bằng thiết bị hay không, mạch xử lý 670 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng đã được mô tả. Các lợi ích được cung cấp bởi chức năng đó là không chỉ giới hạn ở một mình hệ mạch xử lý 670 hay ở các thành phần khác của nút mạng 660, mà được lợi bởi tổng thể nút mạng 660, và/hoặc bởi thiết bị người dùng cuối và mạng không dây nói chung.

Vật ghi đọc được bằng thiết bị 680 có thể bao gồm dạng bất kỳ trong số các bộ nhớ đọc được bằng máy tính khả biến hoặc bất khả biến bao gồm song không giới hạn ở, bộ lưu trữ bền vững, bộ nhớ thể rắn, bộ nhớ được lắp từ xa, vật ghi từ, vật ghi quang, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), phương tiện lưu trữ lớn (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo ra được (ví dụ, ổ flash, đĩa nén (CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ bất kỳ khác mà khả biến hoặc bất biến, đọc được bằng thiết bị và/hoặc thực thi được bằng máy tính, mà lưu trữ thông tin, dữ liệu và/hoặc các lệnh mà hệ mạch xử lý 670 có thể sử dụng. Vật ghi đọc được bằng thiết bị 680 có thể chứa các lệnh, dữ liệu hoặc thông tin thích hợp bất kỳ, bao gồm chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều trong số logic, các quy tắc, mã, các bảng, v.v. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi mạch xử lý 670 và, được sử dụng bởi nút mạng 660. Vật ghi đọc được bằng thiết bị 680 có thể được sử dụng để lưu trữ các tính toán bất kỳ được thực hiện bởi mạch xử lý 670 và/hoặc dữ liệu bất kỳ được nhận thông qua giao diện 690. Theo một

số phương án thực hiện, mạch xử lý 670 và vật ghi đọc được bằng thiết bị 680 có thể được xem là được tích hợp.

Giao diện 690 được sử dụng trong truyền thông có dây hoặc không dây của truyền tín hiệu và/hoặc dữ liệu giữa nút mạng 660, mạng 606, và/hoặc các WD 610. Như được minh họa, giao diện 690 bao gồm (các) cổng/(các) đầu cuối 694 để gửi và nhận dữ liệu, ví dụ đến và từ mạng 606 trên kết nối có dây. Giao diện 690 còn bao gồm mạch vô tuyến đầu trước 692 mà có thể được ghép nối với, hoặc theo các phương án thực hiện nhất định là một phần của, anten 662. Mạch vô tuyến đầu trước 692 bao gồm các bộ lọc 698 và các bộ khuếch đại 696. Mạch vô tuyến đầu trước 692 có thể được nối với anten 662 và mạch xử lý 670. Mạch vô tuyến đầu trước có thể được tạo cấu hình để điều hòa các tín hiệu được truyền thông giữa anten 662 và mạch xử lý 670. Mạch vô tuyến đầu trước 692 có thể nhận dữ liệu kỹ thuật số mà sẽ được gửi ra đến các nút mạng khác hoặc WD thông qua kết nối không dây. Mạch vô tuyến đầu trước 692 có thể chuyển đổi dữ liệu số này thành tín hiệu vô tuyến có thông số kênh và thông số băng thông thích hợp nhờ sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc 698 và/hoặc các bộ khuếch đại 696. Sau đó, tín hiệu vô tuyến này có thể được phát qua anten 662. Tương tự, khi nhận dữ liệu, anten 662 có thể thu thập các tín hiệu vô tuyến mà sau đó được chuyển đổi thành dữ liệu kỹ thuật số bởi mạch vô tuyến đầu trước 692. Dữ liệu kỹ thuật số có thể được đi qua đến mạch xử lý 670. Theo các phương án thực hiện khác, mặt phân cách có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các kết hợp khác nhau của các thành phần.

Theo các phương án thực hiện thay thế nhất định, nút mạng 660 có thể không bao gồm mạch vô tuyến đầu trước riêng biệt 692, thay vào đó, mạch xử lý 670 có thể bao gồm mạch vô tuyến đầu trước và có thể được nối với anten 662 mà không cần mạch vô tuyến đầu trước riêng biệt 692. Tương tự, theo một số phương án thực hiện, tất cả hoặc một số của mạch thu phát RF 672 có thể được xem là một phần của giao diện 690. Cũng theo các phương án thực hiện khác, giao diện 690 có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng hoặc các thiết bị đầu cuối 694, mạch vô tuyến đầu trước 692, và mạch thu phát RF 672, như một phần của bộ phận vô tuyến (không được thể hiện trên hình

vẽ), và giao diện 690 có thể giao tiếp với mạch xử lý băng gốc 674, vốn là một phần của đơn vị kỹ thuật số (không được thể hiện trên hình vẽ).

Anten 662 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây. Anten 662 có thể được ghép nối với mạch vô tuyến đầu trước 690 và có thể là loại anten bất kỳ có khả năng truyền và nhận dữ liệu và/hoặc các tín hiệu theo cách không dây. Theo một số phương án, thì anten 301a có thể bao gồm một hoặc nhiều anten đẳng hướng, anten hình quạt hoặc anten tấm panen mà hoạt động được để phát/thu các tín hiệu vô tuyến, ví dụ, từ 2 GHz đến 66 GHz. Anten đẳng hướng có thể được dùng để phát/thu các tín hiệu vô tuyến theo hướng bất kỳ, anten hình quạt có thể được dùng để phát/thu các tín hiệu vô tuyến từ các thiết bị trong khu vực cụ thể, và anten tấm panen có thể là anten tầm nhìn thẳng được dùng để phát/thu các tín hiệu vô tuyến theo đường tương đối thẳng. Trong một số trường hợp, việc sử dụng nhiều hơn một anten có thể được gọi là MIMO. Theo các phương án thực hiện cụ thể, anten 662 có thể là riêng biệt với nút mạng 660 và có thể kết nối với nút mạng 660 qua giao diện hoặc cổng.

Anten 662, giao diện 690, và/hoặc mạch xử lý 670 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động nhận bất kỳ và/hoặc hoạt động thu được nhất định đã được mô tả ở đây khi được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được nhận từ thiết bị không dây, khác nút mạng và/hoặc thiết bị mạng khác bất kỳ. Tương tự, anten 662, giao diện 690, và/hoặc mạch xử lý 670 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động truyền bất kỳ đã được mô tả ở đây khi được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được truyền đến thiết bị không dây, khác nút mạng và/hoặc thiết bị mạng khác bất kỳ.

Mạch điện 687 có thể bao gồm, hoặc được lắp với, mạch quản lý điện và được tạo cấu hình để cấp điện cho các thành phần của nút mạng 660 để thực hiện chức năng đã được mô tả ở đây. Mạch điện 687 có thể nhận điện từ nguồn điện 686. Nguồn điện 686 và/hoặc mạch điện 687 có thể được tạo cấu hình để cung cấp điện cho các thành phần khác nhau của nút mạng 660 dưới dạng thích hợp cho các thành phần tương ứng (ví dụ, ở mức điện áp và dòng điện được yêu cầu cho mỗi thành phần tương ứng). Nguồn điện 686 có thể hoặc được chứa trong, hoặc nằm ngoài, mạch điện 687 và/hoặc

nút mạng 660. Ví dụ, nút mạng 660 có thể kết nối với nguồn điện ngoài (ví dụ, ổ cắm điện) thông qua mạch đầu vào hoặc giao diện như cáp điện, nhờ đó nguồn điện ngoài cấp điện cho mạch điện 687. Theo ví dụ khác, nguồn điện 686 có thể bao gồm nguồn điện dưới dạng pin hoặc bộ pin mà được nối với, hoặc được tích hợp trong, hệ mạch cấp điện 687. Pin có thể tạo ra điện dự phòng nếu nguồn điện ngoài bị lỗi. Các loại nguồn điện khác, chẳng hạn các thiết bị quang điện, cũng có thể được sử dụng.

Theo các phương án thay thế thì nút mạng 660 có thể bao gồm các thành phần bổ sung ngoài các thành phần được thể hiện trên Fig.6 vốn có thể chịu trách nhiệm cung cấp các khía cạnh nhất định về các chức năng của nút mạng này, bao gồm chức năng bất kỳ trong số các chức năng được mô tả ở đây và/hoặc chức năng bất kỳ mà cần thiết để hỗ trợ đối tượng được mô tả ở đây. Ví dụ, nút mạng 660 có thể bao gồm thiết bị giao diện người dùng để cho phép đầu vào của thông tin đi vào nút mạng 660 và cho phép đầu ra của thông tin ra khỏi nút mạng 660. Điều này có thể cho phép người dùng thực hiện chẩn đoán, duy trì, sửa chữa, và các chức năng quản trị khác cho nút mạng 660.

Như được sử dụng ở đây, thiết bị không dây (WD: wireless device) là thiết bị mà có khả năng, được tạo cấu hình, được bố trí và/hoặc hoạt động được để truyền thông bằng phương pháp không dây với các nút mạng và/hoặc thiết bị không dây khác. Trừ khi có lưu ý khác, thuật ngữ WD có thể được sử dụng hoán đổi với thiết bị người dùng (UE) trong bản mô tả này. Theo các phương án thực hiện cụ thể, thiết bị không dây 810 có thể là thiết bị người dùng, mà còn được minh họa trên FIG.7, FIG.9 đến FIG.16. Việc truyền thông bằng kỹ thuật không dây có thể bao gồm việc truyền và/hoặc nhận các sóng không dây nhờ sử dụng các sóng điện từ, các sóng vô tuyến, các tín hiệu hồng ngoại, và/hoặc các loại tín hiệu khác mà phù hợp để vận chuyển thông tin qua không gian. Theo một số phương án thực hiện, WD có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông tin mà không có sự tương tác trực tiếp của con người. Ví dụ, WD có thể được thiết kế để truyền thông tin đến mạng theo lịch định trước, khi được kích hoạt bởi sự kiện nội bộ hoặc sự kiện bên ngoài, hoặc đáp lại yêu cầu từ mạng. Các ví dụ về WD bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, điện thoại thông minh, điện thoại di động, điện thoại cầm tay, điện thoại qua giao thức Internet (VoIP:

voice over IP), các điện thoại mạng vòng cục bộ không dây, máy tính để bàn, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), các máy ghi hình không dây, thiết bị hoặc bàn giao tiếp trò chơi, thiết bị lưu trữ âm nhạc, thiết bị phát lại, thiết bị đầu cuối có thể đeo, điểm đầu không dây, trạm di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị được tích hợp trên máy tính xách tay (LEE: laptop-embedded equipment), trang thiết bị được lắp trong máy tính xách tay (LME: laptop-mounted equipment), thiết bị thông minh, thiết bị không dây đặt tại cơ sở của khách hàng (CPE). thiết bị đầu cuối không dây được lắp trên xe, v.v.. WD có thể hỗ trợ hoạt động truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị (Device-to-Device - D2D), ví dụ, bằng cách thực hiện tiêu chuẩn 3GPP để truyền thông liên kết phụ, và trong trường hợp này có thể được gọi là thiết bị truyền thông D2D. Theo ví dụ cụ thể khác nữa, trong tình huống Internet vạn vật (Internet of Things - IoT), thì WD có thể là máy hoặc thiết bị khác để thực hiện việc theo dõi và/hoặc các phép đo, và truyền các kết quả của việc theo dõi và/hoặc các phép đo đó đến WD khác và/hoặc đến nút mạng. WD có thể là thiết bị giữa máy với máy (Machine-to-Machine - M2M), mà trong ngữ cảnh 3GPP có thể được gọi là thiết bị truyền thông kiểu máy (Machine-Type Communication - MTC). Theo một ví dụ cụ thể, WD có thể là UE thực hiện tiêu chuẩn Internet vạn vật băng hẹp (Narrow Band Internet of Things - NB-IoT) của 3GPP. Các ví dụ cụ thể về các máy móc hoặc các thiết bị đó là các thiết bị cảm biến, các thiết bị đo, chẳng hạn máy đo công suất, máy công nghiệp, hoặc các đồ gia dụng hoặc đồ dùng cá nhân (ví dụ, tủ lạnh, ti vi, v.v.), các thiết bị đeo cá nhân (ví dụ: đồng hồ, thiết bị theo dõi tập thể dục v.v.). Trong các tình huống khác, WD có thể là xe cộ hoặc thiết bị khác mà có khả năng theo dõi và/hoặc báo cáo tình trạng hoạt động của nó hoặc các chức năng khác liên quan đến sự hoạt động của nó. WD như nêu trên có thể là điểm nút của kết nối không dây, trong trường hợp đó thì thiết bị này có thể được gọi là thiết bị đầu cuối không dây. Ngoài ra, WD như nêu trên có thể có khả năng di động, trong trường hợp đó thì nó cũng có thể được gọi là thiết bị di động hoặc thiết bị đầu cuối di động.

Như được minh họa, thiết bị không dây 610 bao gồm anten 611, giao diện 614, mạch xử lý 620, vật ghi đọc được bằng thiết bị 630, thiết bị giao diện người dùng 632, thiết bị phụ trợ 634, nguồn điện 636 và mạch điện 637. WD 610 có thể bao gồm nhiều

tập hợp của một hoặc nhiều trong số các thành phần được minh họa đối với các công nghệ không dây khác nhau hỗ trợ bởi WD 610, như, ví dụ, các công nghệ không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, hoặc Bluetooth, vốn chỉ được liệt kê một số. Các công nghệ không dây này có thể được tích hợp vào trong các chip hoặc nhóm chip giống nhau hoặc khác nhau như các bộ phận khác bên trong WD 610.

Anten 611 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây, và được nối với giao diện 614. Theo các phương án thực hiện thay thế nhất định, anten 611 có thể là tách biệt với WD 610 và có thể nối với WD 610 qua giao diện hoặc cổng. Anten 611, giao diện 614, và/hoặc mạch xử lý 620 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động nhận hoặc truyền bất kỳ đã được mô tả ở đây khi được thực hiện bởi WD. Thông tin, dữ liệu và/hoặc tín hiệu bất kỳ cũng có thể được nhận từ nút mạng và/hoặc WD khác. Theo một số phương án thực hiện, mạch vô tuyến đầu trước và/hoặc anten 611 có thể được xem là giao diện.

Như được minh họa, giao diện 614 bao gồm mạch vô tuyến đầu trước 612 và anten 611. Mạch vô tuyến đầu trước 612 bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc 618 và các bộ khuếch đại 616. Mạch vô tuyến đầu trước 614 được nối với anten 611 và mạch xử lý 620, và được tạo cấu hình cho các tín hiệu điều hòa được truyền thông giữa anten 611 và mạch xử lý 620. Mạch vô tuyến đầu trước 612 có thể được ghép nối với hoặc là một phần của anten 611. Theo một số phương án thực hiện, WD 610 có thể không bao gồm mạch vô tuyến đầu trước riêng biệt 612; ngược lại, mạch xử lý 620 có thể bao gồm mạch vô tuyến đầu trước và có thể được nối với anten 611. Tương tự, theo một số phương án thực hiện, một số hoặc tất cả trong số mạch thu phát RF 622 có thể được xem là một phần của giao diện 614. Mạch vô tuyến đầu trước 612 có thể nhận dữ liệu kỹ thuật số mà sẽ được gửi ra đến các nút mạng hoặc WD khác thông qua kết nối không dây. Mạch vô tuyến đầu trước 612 có thể chuyển đổi dữ liệu số này thành tín hiệu vô tuyến có thông số kênh và thông số băng thông thích hợp nhờ sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc 618 và/hoặc các bộ khuếch đại 616. Sau đó, tín hiệu vô tuyến này có thể được phát qua anten 611. Tương tự, khi nhận dữ liệu, anten 611 có thể thu thập các tín hiệu vô tuyến mà sau đó được chuyển đổi thành dữ liệu kỹ thuật số bởi mạch

vô tuyến đầu trước 612. Dữ liệu kỹ thuật số có thể được đi qua đến mạch xử lý 620. Theo các phương án thực hiện khác, mặt phân cách có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các kết hợp khác nhau của các thành phần.

Mạch xử lý 620 có thể bao gồm tổ hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường, hoặc thiết bị điện toán phù hợp bất kỳ khác, tài nguyên, hoặc tổ hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc phần logic được mã hoá mà hoạt động được để cung cấp, một cách riêng lẻ hoặc kết hợp với các thành phần WD 610 khác, chẳng hạn bộ lưu trữ 630, chức năng của WD 610. Chức năng đó có thể bao gồm việc cung cấp tính năng bất kỳ trong số đặc điểm hoặc các lợi ích không dây khác nhau mà được mô tả ở đây. Ví dụ, mạch xử lý 620 có thể thực thi các lệnh chứa trong vật ghi đọc được bằng thiết bị 630 hoặc trong bộ nhớ bên trong mạch xử lý 620 để tạo ra chức năng được bộc lộ ở đây.

Như được minh họa, mạch xử lý 620 bao gồm một hoặc nhiều mạch trong số mạch thu phát RF 622, mạch xử lý băng gốc 624, và mạch xử lý ứng dụng 626. Theo các phương án thực hiện khác, mạch xử lý có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các kết hợp khác nhau của các thành phần. Theo các phương án thực hiện cụ thể mạch xử lý 620 của WD 610 có thể bao gồm SOC. Theo một số phương án, thì hệ mạch thu phát RF 622, hệ mạch xử lý băng gốc 624, và hệ mạch xử lý ứng dụng 626 có thể nằm trên các chip riêng biệt hoặc các tập hợp chip. Theo các phương án thực hiện khác, một phần hoặc tất cả trong số mạch xử lý băng gốc 624 và mạch xử lý ứng dụng 626 có thể được kết hợp vào trong một chip hoặc tập hợp chip, và mạch thu phát RF 622 có thể nằm trên chip hoặc tập hợp chip riêng biệt. Trong vẫn các phương án thực hiện thay thế, phần hoặc tất cả của mạch thu phát RF 622 và mạch xử lý băng gốc 624 có thể nằm trên cùng chip hoặc tập hợp chip, và mạch xử lý ứng dụng 626 có thể nằm trên chip hoặc tập hợp chip riêng biệt. Theo các phương án thực hiện thay thế khác nữa, một phần hoặc tất cả trong số mạch thu phát RF 622, mạch xử lý băng gốc 624, và mạch xử lý ứng dụng 626 có thể được kết hợp trong cùng chip hoặc tập hợp chip. Theo một số phương án thực hiện, mạch thu phát RF 622 có thể là một phần của

giao diện 614. Mạch thu phát RF 622 có thể điều hòa các tín hiệu RF cho mạch xử lý 620.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, một số hoặc tất cả trong số chức năng đã được mô tả ở đây như được thực hiện bởi WD có thể được tạo bởi mạch xử lý 620 thực hiện các lệnh được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng thiết bị 630, mà theo các phương án thực hiện nhất định có thể là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Theo các phương án thay thế, thì một số hoặc toàn bộ chức năng này có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 620 mà không thực thi các lệnh được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ đọc được bằng thiết bị riêng biệt hoặc rời rạc, chẳng hạn theo cách được nói đây. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án thực hiện cụ thể, cho dù có thực hiện các lệnh được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ đọc được bằng thiết bị hay không, mạch xử lý 620 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng đã được mô tả. Các lợi ích được cung cấp bởi chức năng đó là không chỉ giới hạn ở một mình hệ mạch xử lý 620 hay ở các thành phần khác của WD 610, mà được lợi bởi tổng thể WD 610, và/hoặc bởi thiết bị người dùng cuối và mạng không dây nói chung.

Mạch xử lý 620 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động xác định, tính toán bất kỳ, hoặc hoạt động tương tự (ví dụ, hoạt động thu được nhất định) đã được mô tả ở đây như được thực hiện bởi WD. Các hoạt động này như được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 620 đó có thể bao gồm việc xử lý thông tin thu được bởi hệ mạch xử lý 620 này bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin thu thập được thành thông tin khác, so sánh thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi với thông tin được lưu trữ bởi WD 610, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều thao tác dựa trên thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi này, và thực hiện thao tác xác định theo kết quả của việc xử lý đó.

Vật ghi đọc được bằng thiết bị 630 có thể có khả năng hoạt động để lưu trữ chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều loại trong số logic, các quy tắc, mã, các bảng, v.v. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi mạch xử lý 620. Vật ghi đọc được bằng thiết bị 630 có thể bao gồm máy tính bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM: Random Access Memory) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM)), phương tiện lưu trữ lớn (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện lưu trữ tháo ra

được (ví dụ, đĩa nén (CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ có thể đọc được bằng thiết bị và/hoặc thực thi bằng máy tính lâu dài, khả biến hoặc bất khả biến khác bất kỳ mà lưu trữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được sử dụng bởi mạch xử lý 620. Theo một số phương án thực hiện, mạch xử lý 620 và vật ghi đọc được bằng thiết bị 630 có thể được xem là được tích hợp.

Thiết bị giao diện người dùng 632 có thể tạo ra các thành phần mà cho phép người dùng là con người tương tác với WD 610. Tương tác này có thể dưới nhiều dạng, như nhìn thấy, nghe thấy, sờ thấy, v.v. Thiết bị giao diện người dùng 632 có thể là có khả năng hoạt động để đưa đầu ra đến người dùng và cho phép người dùng đưa đầu vào đến WD 610. Loại tương tác có thể thay đổi tùy thuộc vào loại thiết bị giao diện người dùng 632 được lắp đặt trong WD 610. Ví dụ, nếu WD 610 là điện thoại thông minh, tương tác có thể được thực hiện qua màn hình chạm; nếu WD 610 là đồng hồ đo thông minh, tương tác có thể được thực hiện qua màn hình mà tạo ra khả năng sử dụng (ví dụ, lượng thẻ tích được sử dụng) hoặc loa mà tạo ra cảnh báo âm thanh (ví dụ, nếu khóa được phát hiện). Thiết bị người dùng 632 có thể bao gồm các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu vào, và các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu ra. Thiết bị giao diện người dùng 632 được tạo cấu hình để cho phép đầu vào của thông tin vào trong WD 610, và được nối với mạch xử lý 620 để cho phép mạch xử lý 620 xử lý thông tin đầu vào. Thiết bị giao diện người dùng 632 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, bộ cảm biến tiệm cận hoặc bộ cảm biến khác, các khóa/các nút, màn hiển thị chạm, một hoặc nhiều máy ghi hình, cổng USB, hoặc mạch đầu vào khác. Thiết bị giao diện người dùng 632 cũng được tạo cấu hình để cho phép đầu ra của thông tin từ WD 610, và để cho phép mạch xử lý 620 gửi ra thông tin từ WD 610. Thiết bị giao diện người dùng 632 có thể bao gồm, ví dụ, loa, màn hiển thị, mạch rung, cổng USB, giao diện tai nghe, hoặc mạch đầu ra khác. Nhờ sử dụng một hoặc nhiều giao diện, thiết bị và mạch đầu vào và đầu ra trong số thiết bị giao diện người dùng 610 có thể truyền thông với những người dùng cuối và/hoặc mạng không dây, và cho phép họ được lợi từ chức năng được mô tả ở đây.

Thiết bị phụ trợ 634 có khả năng hoạt động để tạo ra chức năng cụ thể mà nói chung có thể không được thực hiện bởi các WD. Điều này có thể bao gồm các bộ cảm

biến đặc biệt để thực hiện các phép đo nhằm các mục đích khác nhau, các giao diện cho các loại truyền thông khác như các truyền thông có dây v.v. Sự có mặt và loại của các thành phần của thiết bị phụ trợ 634 có thể khác nhau tùy thuộc vào phương án thực hiện sáng chế và/hoặc hoàn cảnh.

Theo một số phương án thực hiện, nguồn điện 636 có thể là dưới dạng pin hoặc hộp pin. Các loại khác của nguồn điện, như nguồn điện ngoài (ví dụ, ổ cắm điện), các thiết bị quang điện hoặc các ô điện, cũng có thể được sử dụng. WD 610 có thể còn bao gồm mạch điện 637 để chuyển điện từ nguồn điện 636 đến các phần khác nhau của WD 610 mà cần điện từ nguồn điện 636 để thực hiện chức năng bất kỳ được mô tả hoặc thể hiện ở đây. Theo các phương án thực hiện nhất định, mạch điện 637 có thể bao gồm mạch quản lý điện. Ngoài ra hoặc theo cách thay thế, mạch điện 637 có thể có khả năng hoạt động để nhận điện từ nguồn điện ngoài; trong trường hợp mà WD 610 có thể kết nối với nguồn điện ngoài (như ổ cắm điện) thông qua mạch đầu vào hoặc giao diện như cáp điện. Theo các phương án thực hiện nhất định, mạch điện 637 cũng có thể có khả năng hoạt động để chuyển điện từ nguồn điện ngoài đến nguồn điện 636. Ví dụ, điều này có thể là để nạp nguồn điện 636. Mạch điện 637 có thể thực hiện hoạt động định dạng, chuyển đổi, hoặc thay đổi khác bất kỳ cho điện từ nguồn điện 636 để tạo ra điện thích hợp cho các thành phần tương ứng của WD 610 mà điện được cấp đến đó.

FIG.7 minh họa một phương án thực hiện của UE theo các khía cạnh khác nhau đã được mô tả ở đây. Như được sử dụng ở đây, thiết bị người dùng hay UE có thể không nhất thiết phải có người dùng là con người sở hữu và/hoặc vận hành thiết bị liên quan. Thay vào đó, UE có thể biểu thị thiết bị mà được dự định để bán cho, hay được vận hành bởi, người dùng là con người, nhưng không thể, hoặc ban đầu không thể, được liên kết với người dùng là con người cụ thể (ví dụ bộ điều khiển phun thông minh). Theo cách thay thế, UE cũng có thể bao gồm UE bất kỳ được xác định bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP), bao gồm NB-IoT UE vốn không được dự tính để bán cho, hoặc hoạt động bởi, người dùng là con người. Như được thể hiện trên FIG.7, UE 700 là một ví dụ về WD được tạo cấu hình để truyền thông theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn truyền thông được công bố bởi dự án đối

tác thể hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP), như 3GPP's GSM, UMTS, LTE, và/hoặc các tiêu chuẩn 5G. Theo các phương án thực hiện cụ thể, thiết bị người dùng 700 có thể là thiết bị người dùng mà còn được minh họa trên Fig.16. Như được đề cập đến trên đây, thuật ngữ WD và UE có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Theo đó, mặc dù FIG.7 là UE, các thành phần được mô tả ở đây có thể áp dụng được tương đương cho WD, và ngược lại.

Trên Fig.7, UE 700 bao gồm mạch xử lý 701 được ghép nối vận hành được với giao diện đầu vào/đầu ra 705, giao diện tần số vô tuyến (RF) 709, giao diện mạng kết nối 711, bộ nhớ 715 bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) 717, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 719, và phương tiện lưu trữ 721 hoặc tương tự, hệ thống phụ truyền thông 731, nguồn điện 733, và/hoặc thành phần khác bất kỳ, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 721 bao gồm hệ thống vận hành 723, chương trình ứng dụng 725, và dữ liệu 727. Theo các phương án thực hiện khác, phương tiện lưu trữ 721 có thể bao gồm các loại tương tự khác của thông tin. Các UE nhất định có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện trên FIG.7, hoặc chỉ tập hợp con của các thành phần. Mức tích hợp giữa các thành phần có thể khác nhau giữa UE này với UE khác. Ngoài ra, các UE cụ thể có thể chứa nhiều ví dụ về thành phần, như nhiều bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ thu-phát, các bộ truyền, các bộ thu, v.v.

Trên Fig.7, mạch xử lý 701 có thể được tạo cấu hình để xử lý các lệnh máy tính và dữ liệu. Mạch xử lý 701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện máy trạng thái tuần tự bất kỳ mà có thể hoạt động để thực thi các lệnh máy được lưu trữ như các chương trình máy tính có thể đọc được bằng máy trong bộ nhớ, như một hoặc nhiều máy trạng thái được thực hiện bằng phần cứng (ví dụ, trong logic rời rạc, FPGA, ASIC, v.v.); logic khả lập trình cùng với phần sụn thích hợp; một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ, các bộ xử lý mục đích chung, như bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý tín hiệu số (DSP), cùng với phần mềm thích hợp; hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạch xử lý 701 có thể bao gồm hai bộ xử lý trung tâm (CPUs). Dữ liệu có thể là thông tin dưới dạng thích hợp cho việc sử dụng bởi máy tính.

Theo phương án thực hiện được minh họa, giao diện đầu vào/đầu ra 705 có thể được tạo cấu hình để tạo ra giao diện giao tiếp với thiết bị đầu vào, thiết bị đầu ra,

hoặc thiết bị đầu vào và đầu ra. UE 700 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu ra thông qua giao diện đầu vào/đầu ra 705. Thiết bị đầu ra có thể sử dụng cùng loại cổng giao diện với thiết bị đầu vào. Ví dụ, cổng USB có thể được sử dụng để tạo ra lối vào và lối ra từ UE 700. Thiết bị đầu ra có thể là loa, thẻ âm thanh, thẻ video, màn hiển thị, màn hình, máy in, bộ dẫn động, bộ phát, thẻ thông minh, thiết bị đầu ra khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. UE 700 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu vào thông qua giao diện đầu vào/đầu ra 705 để cho phép người dùng đưa thông tin vào trong UE 700. Thiết bị đầu vào có thể bao gồm bộ phận nhạy với hoạt động chạm hoặc màn hiển thị nhạy, máy ghi hình (ví dụ, máy ghi hình kỹ thuật số, máy ghi hình video kỹ thuật số, máy ghi hình trực tuyến, v.v.), micrô, bộ cảm biến, chuột, bi xoay, đệm định hướng, trackpad, bánh xe cuộn, thẻ thông minh, và tương tự. Màn hiển thị nhạy có thể bao gồm bộ cảm biến chạm kiểu điện dung hoặc điện trở để dò đọc đầu vào từ người dùng. Ví dụ, bộ cảm biến có thể là gia tốc kế, con quay hồi chuyển, bộ cảm biến độ nghiêng, bộ cảm biến lực, máy đo từ, bộ cảm biến quang, bộ cảm biến gần, bộ cảm biến tương tự khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, thiết bị đầu vào có thể là gia tốc kế, máy đo từ, máy ghi hình kỹ thuật số, micrô, và bộ cảm biến quang.

Trên Fig.7, giao diện RF 709 có thể được tạo cấu hình để tạo ra giao diện giao tiếp cho các thành phần RF như bộ truyền, bộ nhận, và anten. Giao diện kết nối mạng 711 có thể được tạo cấu hình để tạo ra giao diện giao tiếp cho mạng 743a. Mạng 743a có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây như mạng cục bộ (LAN: local-area network), mạng diện rộng (WAN), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự có dây và/hoặc không dây hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 743a có thể bao gồm mạng Wi-Fi. Giao diện kết nối mạng 711 có thể được tạo cấu hình để bao gồm giao diện bộ nhận và bộ truyền được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị khác trên mạng truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, như Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM, hoặc tương tự. Giao diện kết nối mạng 711 có thể thực hiện chức năng bộ nhận và bộ truyền thích hợp với các liên kết mạng truyền thông (ví dụ, quang, điện, và tương tự). Các chức năng truyền và nhận

có thể chia sẻ các thành phần mạch, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc theo cách thay thế có thể được thực hiện riêng biệt.

RAM 717 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp thông qua bus 702 với mạch xử lý 701 để tạo ra sự lưu trữ hoặc bộ nhớ đệm của dữ liệu hoặc các lệnh máy tính trong khi thực thi các chương trình phần mềm như hệ thống vận hành, các chương trình ứng dụng, và các trình điều khiển thiết bị. ROM 719 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các lệnh máy tính hoặc dữ liệu cho mạch xử lý 701. Ví dụ, ROM 719 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ mã hệ thống mức không biến thiên thấp hoặc dữ liệu cho các chức năng hệ thống cơ bản như đầu vào và đầu ra (I/O) cơ bản, khởi động, hoặc hoạt động nhận của các tổ hợp phím từ bàn phím mà chứa trong bộ nhớ bất khả biến. Phương tiện lưu trữ 721 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ nhớ như RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (PROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được (EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được bằng điện (EEPROM), các đĩa từ, các đĩa quang, các đĩa mềm, các đĩa cứng, các hộp tháo ra được, hoặc các ổ đĩa flash. Theo một ví dụ, phương tiện lưu trữ 721 có thể được tạo cấu hình để bao gồm hệ thống vận hành 723, chương trình ứng dụng 725 như ứng dụng trình duyệt web, công cụ hoặc công cụ tiện ích hoặc ứng dụng khác, và tệp dữ liệu 727. Phương tiện lưu trữ 721 có thể chứa, để sử dụng bởi UE 700, sự biến thiên bất kỳ trong số sự biến thiên của các hệ thống vận hành khác nhau hoặc các kết hợp của các hệ thống vận hành.

Phương tiện lưu trữ 721 có thể được tạo cấu hình để bao gồm số lượng vật lý dẫn động đơn vị, như mảng dư của các đĩa độc lập (RAID), ổ đĩa mềm, bộ nhớ tốc độ nhanh (flash memory), ổ flash USB, ổ đĩa cứng ngoài, ổ ngón tay, ổ bút, ổ khóa, ổ đĩa quang đa năng kỹ thuật số mật độ cao (HD-DVD), ổ đĩa cứng trong, ổ đĩa quang Blu-Ray, ổ đĩa quang lưu trữ dữ liệu kỹ thuật số ba chiều (HDDS), môđun nhớ dạng thanh kép nhỏ bên ngoài (DIMM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (SDRAM), micro-DIMM SDRAM bên ngoài, bộ nhớ thẻ thông minh như môđun định danh thuê bao hoặc môđun định danh người dùng tháo ra được (SIM/RUIM), bộ nhớ khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 721 có thể cho phép UE 700 truy nhập các lệnh thực thi máy tính, các chương trình ứng dụng hoặc tương tự, được lưu trữ trên phương tiện nhớ tạm thời hoặc phương tiện nhớ lâu dài, để tải xuống

dữ liệu, hoặc để tải lên dữ liệu. Mặt hàng sản xuất, như mặt hàng sử dụng hệ thống truyền thông có thể được thực hiện dưới dạng hữu hình trong phương tiện lưu trữ 721, mà có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng thiết bị.

Trên Fig.7, mạch xử lý 701 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với mạng 743b có sử dụng hệ thống phụ truyền thông 731. Mạng 743a và mạng 743b có thể là mạng hoặc các mạng giống nhau hoặc mạng hoặc các mạng khác nhau. Hệ thống phụ truyền thông 731 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu-phát được sử dụng để truyền thông với mạng 743b. Ví dụ, hệ thống phụ truyền thông 731 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu-phát được sử dụng để truyền thông với một hoặc nhiều bộ thu phát từ xa của thiết bị khác có khả năng truyền thông không dây như WD, UE khác, hoặc trạm cơ sở của mạng truy nhập vô tuyến (RAN) theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, như IEEE 802.7, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax, hoặc tương tự. Mỗi bộ thu phát có thể bao gồm bộ truyền 733 và/hoặc bộ nhận 735 để thực hiện chức năng truyền hoặc nhận, một cách tương ứng, thích hợp với các liên kết RAN (ví dụ, các cấp phát tần số và tương tự). Ngoài ra, bộ truyền 733 và bộ nhận 735 của mỗi bộ thu phát có thể chia sẻ các thành phần mạch, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc theo cách thay thế có thể được thực hiện riêng biệt.

Theo phương án thực hiện sáng chế đã thể hiện, các chức năng truyền thông của hệ thống phụ truyền thông 731 có thể bao gồm truyền thông dữ liệu, truyền thông tiếng nói, truyền thông đa phương tiện, các truyền thông phạm vi ngắn như Bluetooth, truyền thông trường gần, truyền thông dựa trên vị trí như việc sử dụng hệ thống định vị toàn cầu (GPS) để xác định vị trí, chức năng truyền thông tương tự khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, hệ thống phụ truyền thông 731 có thể bao gồm truyền thông mạng tế bào, truyền thông Wi-Fi, truyền thông Bluetooth, và truyền thông GPS. Mạng 743b có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây như mạng cục bộ (LAN: local-area network), mạng diện rộng (WAN), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự có dây và/hoặc không dây hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 743b có thể là mạng tế bào, mạng Wi-Fi, và/hoặc mạng

trường gần. Nguồn điện 713 có thể được tạo cấu hình để tạo ra điện xoay chiều (AC) hoặc điện một chiều (DC) cho các thành phần của UE 700.

Các dấu hiệu, các lợi ích và/hoặc các chức năng đã được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong một trong số các thành phần của UE 700 hoặc được phân chia thành nhiều thành phần của UE 700. Ngoài ra, các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng đã được mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới sự kết hợp bất kỳ của phần cứng, phần mềm hoặc phần sụn. Theo một ví dụ, hệ thống phụ truyền thông 731 có thể được tạo cấu hình để bao gồm thành phần bất kỳ trong số các thành phần đã được mô tả ở đây. Ngoài ra, mạch xử lý 701 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với thành phần bất kỳ trong số các thành phần đó trên bus 702. Theo ví dụ khác, thành phần bất kỳ của các thành phần này có thể được biểu diễn bởi các lệnh chương trình chứa trong bộ nhớ mà khi được thực thi bởi mạch xử lý 701 thì thực hiện các chức năng tương ứng đã được mô tả ở đây. Theo ví dụ khác, chức năng của thành phần bất kỳ trong số các thành phần này có thể được phân chia giữa mạch xử lý 701 và hệ thống phụ truyền thông 731. Theo ví dụ khác, các chức năng không đòi hỏi tính toán của thành phần bất kỳ trong số các thành phần này có thể được thực hiện trên phần mềm hoặc phần sụn và các chức năng đòi hỏi tính toán có thể được thực hiện trong phần cứng.

FIG.8 thể hiện môi trường ảo hóa làm ví dụ, theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế. Fig.8 là sơ đồ khối giản lược thể hiện môi trường ảo hóa 800 trong đó các chức năng được thực hiện bởi một số phương án thực hiện có thể được ảo hóa. Trong thể hiện ngữ cảnh, phương tiện ảo hóa tạo ra các phiên bản ảo của các thiết bị hoặc các thiết bị mà có thể bao gồm nền tảng phần cứng ảo hóa, các thiết bị lưu trữ và các tài nguyên mạng. Như được sử dụng ở đây, sự ảo hóa có thể được áp dụng cho nút (ví dụ, trạm cơ sở ảo hóa hoặc nút truy nhập vô tuyến ảo hóa) hoặc áp dụng cho thiết bị (ví dụ, UE, thiết bị không dây hoặc loại khác bất kỳ của thiết bị truyền thông) hoặc các thành phần của chúng và liên quan đến phương án thực hiện trong đó ít nhất một phần của chức năng được thực hiện như một hoặc nhiều thành phần ảo (ví dụ, thông qua một hoặc nhiều ứng dụng, thành phần, chức năng, máy ảo hoặc bộ phận chứa thực hiện trên một hoặc nhiều nút xử lý vật lý trong một hoặc nhiều mạng).

Theo một số phương án thực hiện, một số hoặc tất cả trong số các chức năng đã được mô tả ở đây có thể được triển khai dưới dạng các thành phần ảo được thực thi bởi một hoặc nhiều máy ảo được thực hiện trong một hoặc nhiều môi trường ảo 800 được chứa bởi một hoặc nhiều trong số các nút phần cứng 830. Ngoài ra, theo các phương án thực hiện trong đó nút ảo không nút truy nhập vô tuyến hoặc không yêu cầu khả năng kết nối vô tuyến (ví dụ, nút mạng lõi), sau đó nút mạng có thể hoàn toàn được ảo hóa.

Các chức năng có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều ứng dụng 820 (mà có thể theo cách thay thế được gọi là các thực thể phần mềm, các thiết bị gia dụng ảo, mạng các chức năng, ảo các nút, các chức năng mạng ảo, v.v.) có thể hoạt động để thực hiện một số trong số các dấu hiệu, các chức năng, và/hoặc các lợi ích của một số phương án thực hiện được bộc lộ ở đây. Các ứng dụng 820 đang chạy trong môi trường ảo hóa 800 để tạo ra phần cứng 830 bao gồm mạch xử lý 860 và bộ nhớ 890. Bộ nhớ 890 chứa các lệnh 895 thực hiện được bởi mạch xử lý 860 nhờ đó ứng dụng 820 hoạt động để tạo ra một hoặc nhiều trong số các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng được bộc lộ ở đây.

Môi trường ảo hóa 800, bao gồm các thiết bị phần cứng mạng mục đích chung hoặc mục đích đặc biệt 830 bao gồm tập hợp của một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc mạch xử lý 860, mà có thể là các bộ xử lý có sẵn thương mại (COTS), các mạch tích hợp chuyên dụng (ASICs), hoặc loại khác bất kỳ của mạch xử lý bao gồm các thành phần phần cứng kỹ thuật số hoặc tương tự hoặc các bộ xử lý mục đích đặc biệt. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm bộ nhớ 890-1 mà có thể là bộ nhớ không dài hạn để lưu trữ tạm thời các lệnh 895 hoặc phần mềm được thực thi bởi mạch xử lý 860. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển giao diện mạng (NICs) 870, còn được biết đến là các thẻ giao diện mạng, mà bao gồm giao diện mạng vật lý 880. Mỗi thiết bị phần cứng có thể còn bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy, dài hạn, bất khả biến 890-2 được lưu trữ trong đó phần mềm 895 và/hoặc các lệnh thực hiện được bởi mạch xử lý 860. Phần mềm 895 có thể bao gồm bất kỳ loại của phần mềm bao gồm phần mềm để tạo ra một hoặc nhiều lớp ảo hóa 850 (còn được gọi là các trình siêu giám sát), phần mềm để thực thi các máy ảo 840 cũng như phần mềm cho

phép máy ảo thực thi các chức năng, các dấu hiệu và/hoặc các lợi ích được mô tả có liên quan với một số phương án thực hiện đã được mô tả ở đây.

Các máy ảo 840, bao gồm xử lý ảo, bộ nhớ ảo, mạng hoặc giao diện ảo và lưu trữ ảo, và có thể được chạy bởi lớp ảo tương ứng 850 hoặc trình siêu giám sát. Khác nhau các phương án thực hiện thực thể của thiết bị ảo 820 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều máy ảo 840, và các phương án thực hiện có thể được chế tạo theo các cách khác nhau.

Trong quá trình hoạt động, mạch xử lý 860 thực thi phần mềm 895 để tạo ra trình siêu giám sát hoặc lớp ảo hóa 850, mà đôi khi có thể được gọi là màn hình máy ảo (VMM). Lớp ảo hóa 850 có thể tạo ra một nền tảng hoạt động ảo giống như phần cứng mạng cho máy ảo 840.

Như được thể hiện trên FIG.8, phần cứng 830 có thể là nút mạng độc lập với các thành phần chung hoặc cụ thể. Phần cứng 830 có thể bao gồm anten 8225 và có thể thực hiện một số chức năng thông qua ảo hóa. Theo cách thay thế, phần cứng 830 có thể là một phần của nhóm lớn hơn của phần cứng (ví dụ như trong trung tâm dữ liệu hoặc thiết bị gia đình người dùng (CPE)) nơi mà nhiều nút phần cứng làm việc với nhau và được quản lý thông qua sự quản lý và sắp đặt (MANO: management and orchestration) 8100, mà, trong số các ứng dụng khác, giám sát quản lý vòng đời của các ứng dụng 820.

Việc ảo hóa phần cứng trong một số ngữ cảnh được gọi là ảo hóa chức năng mạng (NFV: network function virtualization). NFV có thể được sử dụng để củng cố nhiều các kiểu thiết bị mạng trên phần cứng máy chủ thể tích lớn tiêu chuẩn công nghiệp, các chuyên mạch vật lý, và thiết bị lưu trữ vật lý, mà có thể được nằm trong các trung tâm dữ liệu, và thiết bị gia đình người dùng.

Trong ngữ cảnh của NFV, máy ảo 840 có thể là giải pháp phần mềm của máy vật lý mà chạy các chương trình như thể chúng được thực hiện trên máy vật lý không ảo hóa. Mỗi trong số các máy ảo 840, và một phần của phần cứng 830 mà thực thi máy ảo đó, là phần cứng dùng riêng cho máy ảo đó và/hoặc phần cứng được chia sẻ bởi máy ảo với các máy ảo khác trong số các máy ảo 840, tạo ra các phần tử mạng ảo riêng biệt (VNE).

Vẫn trong ngữ cảnh của NFV, chức năng mạng ảo (VNF) chịu trách nhiệm xử lý các chức năng mạng cụ thể mà chạy trong một hoặc nhiều máy ảo 840 ở phía trên của hạ tầng mạng phần cứng 830 và tương ứng với ứng dụng 820 trên Fig.8.

Theo một số phương án thực hiện, một hoặc nhiều khối vô tuyến 8200 mà mỗi trong số đó đều bao gồm một hoặc nhiều bộ phát 8220 và một hoặc nhiều bộ thu 8210 có thể được ghép nối với một hoặc nhiều anten 8225. Các đơn vị vô tuyến 8200 có thể truyền thông một cách trực tiếp với các nút phần cứng 830 thông qua một hoặc nhiều giao diện mạng thích hợp và có thể được sử dụng kết hợp với các thành phần ảo để tạo ra nút ảo với các khả năng vô tuyến, như nút truy nhập vô tuyến hoặc trạm cơ sở.

Theo một số phương án thực hiện, một số hoạt động truyền tín hiệu có thể bị ảnh hưởng do sử dụng hệ thống điều khiển 8230 mà có thể được sử dụng theo cách thay thế để truyền thông giữa các nút phần cứng 830 và các đơn vị vô tuyến 8200.

FIG.9 minh họa mạng truyền thông làm ví dụ được nối thông qua mạng trung gian với máy tính chủ theo phương án cụ thể của sáng chế. Theo Fig.9, theo một phương án thực hiện sáng chế, hệ thống truyền thông bao gồm mạng truyền thông 910, như mạng tế bào loại 3GPP, mà bao gồm mạng truy nhập 911, như mạng truy nhập vô tuyến, và mạng lõi 914. Mạng truy nhập 911 bao gồm các trạm gốc 912a, 912b, 912c, như các NB, các eNB, các gNB hoặc các loại khác của các điểm truy nhập không dây, mỗi loại tạo thành vùng phủ sóng tương ứng 913a, 913b, 913c. Mỗi trạm cơ sở 912a, 912b, 912c có thể nối với mạng lõi 914 trên kết nối kết nối có dây hoặc kết nối không dây 915. Theo các phương án thực hiện cụ thể, các trạm gốc 912a, 912b, 912c có thể là nút mạng như đã được mô tả ở đây. UE thứ nhất 991 nằm trong vùng phủ sóng 913c được tạo cấu hình để kết nối theo cách không dây với, hoặc được phân trang bởi, trạm cơ sở tương ứng 912c. UE thứ hai 992 trong vùng phủ sóng 913a có thể nối theo cách không dây với trạm cơ sở tương ứng 912a. Mặc dù các UE 991, 992 được minh họa ở ví dụ này, các phương án thực hiện được bộc lộ có thể áp dụng được tương đương cho trường hợp trong đó UE duy nhất nằm trong vùng phủ sóng hoặc trong đó UE duy nhất được nối với trạm cơ sở tương ứng 912. Theo các phương án thực hiện cụ thể, các UE 991, 992 có thể là thiết bị người dùng như đã được mô tả đối với FIG.16.

Mạng truyền thông 910 tự nó được nối với máy tính chủ 930, mà có thể được thực hiện trong phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ triển khai đám mây, máy chủ được cấp phát hoặc như các tài nguyên xử lý trong trạm máy chủ. Máy tính chủ 930 có thể thuộc sở hữu hoặc kiểm soát của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc đại diện cho nhà cung cấp dịch vụ. Các kết nối 921 và 922 giữa mạng truyền thông 910 và máy tính chủ 930 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi 914 đến máy tính chủ 930 hoặc có thể đi qua mạng trung gian tùy chọn 920. Mạng trung gian 920 có thể là một trong số, hoặc sự kết hợp của nhiều hơn một trong số, mạng công cộng, mạng riêng tư hoặc mạng chủ; mạng trung gian 920, nếu có, có thể là mạng xương sống hoặc Internet; cụ thể, mạng trung gian 920 có thể bao gồm hai hoặc nhiều mạng con (không được thể hiện trên hình vẽ).

Hệ thống truyền thông trên Fig.9 về tổng thể cho phép khả năng kết nối giữa các UE đã được nối 991, 992 và máy tính chủ 930. Khả năng kết nối có thể được mô tả là kết nối trên cùng (OTT) 950. Máy tính chủ 930 và các UE đã được nối 991, 992 được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc truyền tín hiệu thông qua kết nối OTT 950, có sử dụng mạng truy nhập 911, mạng lõi 914, bất kỳ mạng trung gian 920 và kết cấu hạ tầng có thể khác (không được thể hiện trên hình vẽ) làm trung gian. Kết nối OTT 950 có thể là trong suốt theo ý nghĩa là các thiết bị truyền thông tham gia mà kết nối OTT 950 đi qua đó không nhận ra định tuyến của các truyền thông đường lên và đường xuống. Ví dụ, trạm cơ sở 912 không thể hoặc không cần được thông báo về định tuyến đã trôi qua của truyền thông đường xuống đang tới với dữ liệu có nguồn gốc từ máy tính chủ 930 cần được chuyển tiếp (ví dụ, chuyển vùng) đến UE đã được nối 991. Tương tự, trạm cơ sở 912 không cần nhận biết định tuyến tương lai của đường lên truyền thông sắp tới có nguồn gốc từ UE 991 với máy tính chủ 930.

FIG.10 minh họa máy tính chủ làm ví dụ truyền thông thông qua trạm gốc với thiết bị người dùng trên kết nối không dây một phần theo một số phương án của sáng chế. Các phương pháp thể hiện ví dụ, theo một phương án thực hiện UE, trạm cơ sở và máy tính chủ được mô tả trong các đoạn mô tả nêu trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.10. Trong hệ thống truyền thông 1000, máy tính chủ 1010 bao gồm phần cứng 1015 bao gồm giao diện giao tiếp 1016 được tạo cấu hình để thiết lập và bảo dưỡng kết nối có

dây hoặc kết nối không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác nhau của hệ thống truyền thông 1000. Máy tính chủ 1010 còn bao gồm mạch xử lý 1018, mà có thể có các khả năng lưu trữ và/hoặc xử lý. Cụ thể là, mạch xử lý 1018 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập trình, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng cổng có thể lập trình dạng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Máy tính chủ 1010 còn bao gồm phần mềm 1011, mà được chứa trong hoặc có thể truy nhập bởi máy tính chủ 1010 và thực hiện được bởi mạch xử lý 1018. Phần mềm 1011 bao gồm ứng dụng chủ 1012. Ứng dụng chủ 1012 có thể có khả năng hoạt động để cung cấp dịch vụ đến người dùng từ xa, như UE 1030 nối thông qua kết nối OTT 1050 kết thúc ở UE 1030 và máy tính chủ 1010. Khi cung cấp dịch vụ đến người dùng từ xa, ứng dụng chủ 1012 có thể tạo ra dữ liệu người dùng mà được truyền có sử dụng kết nối OTT 1050.

Hệ thống truyền thông 1000 còn bao gồm trạm cơ sở 1020 được bố trí trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng 1025 cho phép nó truyền thông với máy tính chủ 1010 và với UE 1030. Theo các phương án thực hiện cụ thể, trạm gốc 1020 có thể là nút mạng như đã được mô tả ở đây. Phần cứng 1025 có thể bao gồm giao diện giao tiếp 1026 để thiết lập và duy trì kết nối có dây hoặc kết nối không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác nhau của hệ thống truyền thông 1000, cũng như giao diện vô tuyến 1027 để thiết lập và duy trì ít nhất kết nối không dây 1070 với UE 1030 nằm trong vùng phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.10) được phục vụ bởi trạm cơ sở 1020. Giao diện giao tiếp 1026 có thể được tạo cấu hình để tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết nối 1060 với máy tính chủ 1010. Kết nối 1060 có thể là trực tiếp hoặc có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.10) của hệ thống viễn thông và/hoặc qua một hoặc nhiều các mạng trung gian bên ngoài hệ thống viễn thông. Theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện, phần cứng 1025 của trạm cơ sở 1020 còn bao gồm mạch xử lý 1028, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập trình, các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng cổng có thể lập trình dạng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Trạm cơ sở 1020 còn có phần mềm 1021 được lưu trữ bên trong hoặc có thể truy nhập thông qua kết nối bên ngoài.

Hệ thống truyền thông 1000 còn bao gồm UE 1030 mà đã được đề cập đến. Theo các phương án thực hiện cụ thể, UE 1030 thể là thiết bị người dùng như đã được mô tả đối với các hình vẽ từ FIG.11 đến FIG.13 và FIG.16. Phần cứng của nó 1035 có thể bao gồm giao diện vô tuyến 1037 được tạo cấu hình để thiết lập và bảo dưỡng kết nối không dây 1070 với trạm cơ sở phục vụ vùng phủ sóng mà UE 1030 hiện được định vị ở đó. Phần cứng 1035 của UE 1030 còn bao gồm mạch xử lý 1038, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập trình, các mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng công có thể lập trình dạng trường hoặc các kết hợp của chúng (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. UE 1030 còn bao gồm phần mềm 1031, mà được chứa trong hoặc có thể truy nhập bởi UE 1030 và thực hiện được bởi mạch xử lý 1038. Phần mềm 1031 bao gồm ứng dụng khách 1032. Ứng dụng khách 1032 có thể có khả năng hoạt động để cung cấp dịch vụ đến người dùng là người hoặc không là người thông qua UE 1030, với sự trợ giúp của máy tính chủ 1010. Trong máy tính chủ 1010, ứng dụng chủ đang thực thi 1012 có thể truyền thông với ứng dụng khách đang thực thi 1032 thông qua kết nối OTT 1050 kết thúc ở UE 1030 và máy tính chủ 1010. Khi cung cấp dịch vụ đến người dùng, ứng dụng khách 1032 có thể thu được dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ 1012 và tạo ra dữ liệu người dùng đáp ứng với dữ liệu yêu cầu. Kết nối OTT 1050 có thể truyền cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách 1032 có thể tương tác với người dùng để tạo ra dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Lưu ý rằng máy tính chủ 1010, trạm cơ sở 1020 và UE 1030 được minh họa trên Fig.10 có thể là giống và tương tự với máy tính chủ 930, một trong số các trạm gốc 912a, 912b, 912c và một trong số các UE 991, 992 trên Fig.9, một cách tương ứng). Tức là, các hoạt động bên trong của các thực thể này có thể như được thể hiện trên Fig.10 và một cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể là cấu trúc liên kết mạng trên Fig.9.

Trên Fig.10, kết nối OTT 1050 được vẽ một cách vắn tắt để minh họa sự truyền thông giữa máy tính chủ 1010 và UE 1030 thông qua trạm cơ sở 1020, mà không tham chiếu tường minh đến các thiết bị trung gian bất kỳ và định tuyến chính xác của các thông điệp thông qua các thiết bị này. Kết cấu hạ tầng mạng có thể xác định định

tuyến, mà nó có thể được tạo cấu hình để ẩn khỏi UE 1030 hoặc nhà cung cấp dịch vụ đang vận hành máy tính chủ 1010, hoặc cả hai. Mặc dù kết nối OTT 1050 là chủ động, kết cấu hạ tầng mạng có thể còn mang các quyết định mà nhờ đó nó thay đổi động định tuyến (ví dụ, dựa trên xem xét sự cân bằng tải hoặc sự cấu hình lại của mạng).

Kết nối không dây 1070 giữa UE 1030 và trạm cơ sở 1020 là theo các bậc lộ các phương án thực hiện được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này. Một hoặc nhiều phương án trong số các phương án thực hiện khác nhau cải thiện hiệu năng của các dịch vụ OTT cung cấp cho UE 1030 có sử dụng kết nối OTT 1050, trong đó kết nối không dây 1070 tạo ra đoạn cuối cùng. Chính xác hơn là, các bậc lộ của các phương án thực hiện này có thể cải thiện tốc độ dữ liệu, độ trễ, và sự tiêu thụ năng lượng và từ đó tạo ra các lợi ích như giảm thời gian chờ của người dùng, độ đáp ứng tốt hơn, ít can nhiễu hơn, và tuổi làm việc của pin được kéo dài.

Thủ tục đo có thể được tạo ra nhằm mục đích kiểm soát tốc độ dữ liệu, độ trễ và các yếu tố khác mà trên đó một hoặc nhiều phương án thực hiện cải thiện. Có thể còn có chức năng mạng tùy chọn để cấu hình lại kết nối OTT 1050 giữa máy tính chủ 1010 và UE 1030, đáp ứng với các biến thể trong các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng để cấu hình lại kết nối OTT 1050 có thể được thực hiện trên phần mềm 1011 và phần cứng 1015 của máy tính chủ 1010 hoặc trên phần mềm 1031 và phần cứng 1035 của UE 1030, hoặc cả hai. Theo các phương án thực hiện, các bộ cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được triển khai trong hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà kết nối OTT 1050 đi qua đó; các bộ cảm biến có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các trị số của các đại lượng được theo dõi mà được minh họa bên trên, hoặc cung cấp các trị số của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm 1011, 1031 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được theo dõi. Việc cấu hình lại kết nối OTT 1050 có thể bao gồm định dạng thông điệp, các thiết lập hoạt động truyền lại, định tuyến ưu tiên v.v.; việc cấu hình lại không cần tác động đến trạm cơ sở 1020, và có thể là chưa biết hoặc không thể nhận thấy đối với trạm cơ sở 1020. Các thủ tục và chức năng này có thể là đã biết và được thực hiện trong lĩnh vực kỹ thuật. Theo các phương án thực hiện cụ thể, các phép đo có thể có trong truyền tín hiệu UE thuộc quyền sở hữu tạo điều kiện thuận lợi cho các phép đo lưu lượng, thời

gian lan truyền, độ trễ và tương tự của máy tính chủ 1010. Các phép đo có thể được thực hiện ở chỗ phần mềm 1011 và 1031 khiến cho các thông điệp được truyền, cụ thể, các thông điệp rỗng hoặc "giả", có sử dụng kết nối OTT 1050 trong khi nó giám sát thời gian lan truyền, các lỗi v.v.

FIG.11 minh họa phương pháp làm ví dụ được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo một số phương án thực hiện. Cụ thể hơn là, FIG. 11 là lưu đồ thể hiện phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông, theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là máy tính chủ, trạm cơ sở và UE như được mô tả dựa vào Fig.9 và Fig.10. Để làm đơn giản sáng chế, chỉ minh họa tham chiếu đến FIG.11 sẽ được đưa vào trong đoạn này. Ở bước 1110, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Ở bước phụ 1111 (mà có thể là tùy chọn) của bước 1110, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực hiện ứng dụng chủ. Ở bước 1120, máy tính chủ khởi đầu hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE. Ở bước 1130 (mà có thể là tùy chọn), trạm cơ sở truyền đến UE dữ liệu người dùng mà được mang trong hoạt động truyền mà máy tính chủ khởi tạo, theo các bậc lộ của các phương án thực hiện được mô tả trong toàn bộ sáng chế. Ở bước 1140 (mà cũng có thể là tùy chọn), UE thực thi ứng dụng khách kết hợp với ứng dụng chủ được thực thi bởi máy tính chủ.

FIG.12 minh họa phương pháp làm ví dụ được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo một số phương án thực hiện. Cụ thể hơn là, FIG.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông, theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là máy tính chủ, trạm cơ sở và UE như được mô tả dựa vào Fig.9 và Fig.10. Để làm đơn giản sáng chế, chỉ minh họa tham chiếu đến FIG.12 sẽ được đưa vào trong đoạn này. Ở bước 1210 của phương pháp, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Theo bước phụ tùy chọn (không được thể hiện trên hình vẽ) máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực hiện ứng dụng chủ. Ở bước 1220, máy tính chủ khởi đầu hoạt động truyền mang dữ liệu người dùng đến UE. Hoạt động truyền có thể đi qua trạm cơ sở, theo các bậc lộ

của các phương án thực hiện được mô tả trong toàn bộ sáng chế. Ở bước 1230 (mà có thể là tùy chọn), UE nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền.

FIG.13 minh họa phương pháp làm ví dụ khác nữa mà được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo một số phương án thực hiện. Cụ thể hơn là, FIG.13 là lưu đồ thể hiện phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông, theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là máy tính chủ, trạm cơ sở và UE như được mô tả dựa vào Fig.9 và Fig.10. Để làm đơn giản sáng chế, chỉ minh họa tham chiếu đến FIG.13 sẽ được đưa vào trong đoạn này. Ở bước 1310 (mà có thể là tùy chọn), UE nhận dữ liệu đầu vào được tạo ra bởi máy tính chủ. Ngoài ra hoặc theo cách thay thế, ở bước 1320, UE cung cấp dữ liệu người dùng. Ở bước phụ 1321 (mà có thể là tùy chọn) của bước 1320, UE cung cấp dữ liệu người dùng bởi thực hiện ứng dụng khách. Ở bước phụ 1311 (mà có thể là tùy chọn) của bước 1310, UE thực hiện ứng dụng khách để tạo ra dữ liệu người dùng trong tương tác với dữ liệu đầu vào nhận được được tạo ra bởi máy tính chủ. Khi cung cấp dữ liệu người dùng, ứng dụng khách đã được thực thi có thể còn xem xét đầu vào người dùng được nhận từ người dùng. Không tính đến cách cụ thể theo đó dữ liệu người dùng được cung cấp, UE khởi đầu, ở bước phụ 1330 (mà có thể là tùy chọn), hoạt động truyền của dữ liệu người dùng đến máy tính chủ. Ở bước 1340 của phương pháp, máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng được truyền từ UE, theo các bậc lộ các phương án thực hiện được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này.

FIG.14 minh họa phương pháp làm ví dụ khác mà được thực hiện trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng, theo một số phương án thực hiện. Cụ thể hơn là, FIG.14 là lưu đồ thể hiện phương pháp được thực hiện trong hệ thống truyền thông, theo một phương án thực hiện. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là máy tính chủ, trạm cơ sở và UE như được mô tả dựa vào Fig.9 và Fig.10. Để làm đơn giản sáng chế, chỉ minh họa tham chiếu đến FIG.14 sẽ được đưa vào trong đoạn này. Ở bước 1410 (mà có thể là tùy chọn), theo các dấu hiệu của các phương án thực hiện được mô tả trong toàn bộ sáng chế, trạm cơ sở thu dữ liệu người dùng từ UE. Ở bước 1420 (mà có thể là tùy

chọn), trạm cơ sở khởi đầu hoạt động truyền của dữ liệu người dùng nhận được đến máy tính chủ. Ở bước 1430 (mà có thể là tùy chọn), máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng được mang trong hoạt động truyền mà được khởi đầu bởi trạm gốc.

Các bước, các phương pháp, các dấu hiệu, các chức năng, hoặc các lợi ích bất kỳ được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện qua một hoặc nhiều bộ phận hoặc các môđun chức năng của một hoặc nhiều thiết bị ảo. Mỗi thiết bị ảo có thể bao gồm một số bộ phận chức năng này. Bộ phận chức năng này có thể được thực hiện thông qua mạch xử lý, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng kỹ thuật số khác, mà có thể bao gồm các bộ xử lý tín hiệu số (DSPs), logic kỹ thuật số chuyên dụng, và tương tự. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình chứa trong bộ nhớ, mà có thể bao gồm một hoặc một số loại bộ nhớ như bộ nhớ chỉ đọc (ROM: read-only memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM: random-access memory), bộ nhớ đệm, các thiết bị nhớ tác động nhanh (flash memory), các thiết bị lưu trữ quang, v.v. Mã chương trình chứa trong bộ nhớ bao gồm các lệnh chương trình để thực hiện một hoặc nhiều giao thức viễn thông và/hoặc các truyền thông dữ liệu cũng như các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều trong số các công nghệ đã được mô tả ở đây. Theo một số cách thực hiện, mạch xử lý có thể được sử dụng để khiến cho bộ phận chức năng tương ứng thực hiện các chức năng tương ứng theo một hoặc nhiều phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.15 là sơ đồ khối của phương pháp được thực hiện ở thiết bị người dùng, theo các phương án thực hiện nhất định. Phương pháp 1500 bắt đầu ở bước 1510 với UE gửi yêu cầu đến nút mạng để khởi đầu thành lập kết nối. Theo các phương án thực hiện nhất định, việc thành lập kết nối có thể là thủ tục hồi phục, thủ tục cài đặt, hoặc hoạt động truyền dữ liệu sớm.

Ở bước 1520, UE bắt đầu bộ định thời để thành lập kết nối. Theo một số phương án thực hiện, UE có thể bắt đầu bộ định thời ngay khi gửi yêu cầu đến nút mạng. Theo một số phương án thực hiện, sự hết hạn của bộ định thời có thể dừng việc thành lập kết nối.

Ở bước 1530, UE dừng bộ định thời để dừng việc thành lập kết nối ngay khi nhận thông điệp treo hoặc thông điệp giải phóng, hoặc ngay khi thực hiện thủ tục chọn

lại ô trong khi bộ định thời đang chạy. Theo các phương án thực hiện cụ thể, bộ định thời có thể được thiết lập để dừng việc thành lập kết nối ngay sau các sự kiện nhất định.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, phương pháp có thể còn bao gồm, đáp ứng với hoạt động dừng bộ định thời ngay khi UE nhận thông điệp giải phóng, trì hoãn, trong một khoảng thời gian, các hoạt động mà UE sẽ thực thi sau khi nhận thông điệp giải phóng. Khi UE nhận thông điệp giải phóng bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động, UE có thể còn lưu trữ thông tin ô. Mặt khác, khi UE nhận thông điệp giải phóng mà không có thông tin điều khiển khả năng di động, UE có thể còn áp dụng thông tin ô trong thông tin hệ thống. Theo các phương án thực hiện cụ thể, phương pháp có thể còn bao gồm chỉ báo việc treo của việc thành lập kết nối cho các lớp trên, và cấu hình các lớp dưới để treo sự bảo vệ toàn vẹn sau khi dừng bộ định thời ngay khi UE nhận thông điệp treo. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động có thể được trì hoãn trong 60 ms.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, phương pháp có thể còn bao gồm, đáp ứng với hoạt động dừng bộ định thời ngay khi UE thực hiện thủ tục chọn lại ô trong khi bộ định thời đang chạy, khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC, và thông báo cho các lớp trên về lỗi thành lập kết nối.

FIG.16 là sơ đồ khối dạng sơ lược của thiết bị người dùng làm ví dụ, theo các phương án thực hiện nhất định. Thiết bị người dùng 1600 có thể được sử dụng trong mạng không dây (ví dụ, mạng không dây được thể hiện trên FIG.6). Thiết bị người dùng 1600 có thể được triển khai trong thiết bị không dây hoặc nút mạng (ví dụ, thiết bị không dây 610 hoặc nút mạng 660 được thể hiện trên FIG.6). Thiết bị người dùng 1600 có khả năng hoạt động để thực hiện phương pháp làm ví dụ được mô tả tham chiếu đến FIG.15 và các quy trình hoặc các phương pháp khác bất kỳ có thể có được bộc lộ ở đây. Cũng được hiểu rằng phương pháp trên Fig.15 không cần được thực hiện chỉ bởi thiết bị người dùng 1600. Ít nhất một số cách hoạt động của phương pháp có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều các thực thể khác.

Thiết bị người dùng 1600 có thể bao gồm mạch xử lý, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng kỹ thuật số

khác, mà có thể bao gồm các bộ xử lý tín hiệu số (DSPs), logic kỹ thuật số chuyên dụng, và tương tự. Theo một số phương án thực hiện, mạch xử lý của thiết bị người dùng 1600 có thể là mạch xử lý 620 được thể hiện trên FIG.6. Theo một số phương án thực hiện, mạch xử lý của thiết bị người dùng 1600 có thể là bộ xử lý 701 được thể hiện trên FIG.7. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình chứa trong bộ nhớ 715 được thể hiện trên FIG.7, mà có thể bao gồm một hoặc một số types của bộ nhớ như bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ đệm bộ nhớ, các thiết bị nhớ tác động nhanh, các thiết bị lưu trữ quang, v.v. Mã chương trình chứa trong bộ nhớ bao gồm các lệnh chương trình để thực hiện một hoặc nhiều giao thức viễn thông và/hoặc các truyền thông dữ liệu cũng như các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều trong số các công nghệ đã được mô tả ở đây, theo một số phương án thực hiện. Theo một số phương án thực hiện, mạch xử lý có thể được sử dụng để khiến cho bộ phận gửi 1610, bộ phận bắt đầu 1620 và bộ phận dừng 1630, và bộ phận thích hợp khác bất kỳ của thiết bị người dùng 1600 thực hiện các chức năng tương ứng theo một hoặc nhiều phương án thực hiện của sáng chế, như bộ truyền và bộ nhận.

Như được thể hiện trên FIG.16, thiết bị người dùng 1600 bao gồm bộ phận gửi 1610, bộ phận bắt đầu 1620 và bộ phận dừng 1630. Bộ phận gửi 1610 có thể được tạo cấu hình để gửi yêu cầu đến nút mạng để khởi đầu thành lập kết nối. Theo các phương án thực hiện nhất định, việc thành lập kết nối có thể là thủ tục hồi phục, thủ tục cài đặt, hoặc hoạt động truyền dữ liệu sớm.

Bộ phận bắt đầu 1620 có thể được tạo cấu hình để bắt đầu bộ định thời để thành lập kết nối. Theo một số phương án thực hiện, bộ phận bắt đầu 1620 có thể bắt đầu bộ định thời ngay khi bộ phận gửi 1610 gửi yêu cầu đến nút mạng. Theo một số phương án thực hiện, sự hết hạn của bộ định thời có thể dừng việc thành lập kết nối.

Bộ phận dừng 1630 có thể được tạo cấu hình để dừng việc thành lập kết nối ngay khi nhận thông điệp treo hoặc thông điệp giải phóng, hoặc ngay khi thực hiện thủ tục chọn lại ô trong khi bộ định thời đang chạy. Theo các phương án thực hiện cụ thể, bộ định thời có thể được thiết lập để dừng việc thành lập kết nối ngay sau các sự kiện nhất định.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, UE 1600 có thể còn, đáp ứng với hoạt động dừng bộ định thời ngay khi nhận thông điệp giải phóng, trì hoãn, trong một khoảng thời gian, các hoạt động mà UE 1600 sẽ thực thi sau khi nhận thông điệp giải phóng. Khi UE 1600 nhận thông điệp giải phóng bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động, UE 1600 có thể còn lưu trữ thông tin ô. Mặt khác, khi UE 1600 nhận thông điệp giải phóng mà không có thông tin điều khiển khả năng di động, UE 1600 có thể còn áp dụng thông tin ô trong thông tin hệ thống. Theo các phương án thực hiện cụ thể, UE 1600 có thể còn bao gồm chỉ báo việc treo của việc thành lập kết nối cho các lớp trên, và cấu hình các lớp dưới để treo sự bảo vệ toàn vẹn sau khi dừng bộ định thời ngay khi nhận thông điệp treo. Theo một số phương án thực hiện, các hoạt động có thể được trì hoãn trong 60 ms.

Theo các phương án thực hiện cụ thể, UE 1600 có thể còn, đáp ứng với hoạt động dừng bộ định thời ngay khi thực hiện thủ tục chọn lại ô trong khi bộ định thời đang chạy, khởi động lại MAC, giải phóng cấu hình MAC, và thông báo cho các lớp trên về lỗi thành lập kết nối.

Thuật ngữ bộ phận có thể có ý nghĩa thông thường trong lĩnh vực điện tử, các thiết bị điện và/hoặc các thiết bị điện tử và có thể bao gồm, ví dụ, điện và/hoặc mạch điện tử, các thiết bị, các môđun, các bộ xử lý, các bộ thu, các bộ truyền, các bộ nhớ, trạng thái rắn logic và/hoặc các thiết bị rời rạc, các chương trình máy tính hoặc các lệnh để thực hiện các nhiệm vụ tương ứng, các thủ tục, các hoạt động tính toán, các đầu ra, và/hoặc các chức năng hiển thị, và v.v., giống như các thành phần được mô tả ở đây. Theo các phương án thực hiện khác nhau, ưu điểm của các dấu hiệu ở đây là ở chỗ việc đề xuất bộ định thời để bảo vệ UE không cho xảy ra các lỗi ngay khi đợi hồi đáp từ mạng. Bộ định thời có thể dừng việc thành lập kết nối theo các sự kiện nhất định hoặc khoảng thời gian giới hạn để ngăn không cho UE bị nghẽn trong sự thành lập kết nối. Ưu điểm khác là ở chỗ bộ định thời có thể ngăn UE thực hiện các hoạt động không cần thiết ngay khi hết hạn thành lập kết nối, vốn có thể còn cải thiện hiệu suất của các tài nguyên trong mạng và giới hạn sự tiêu thụ pin của UE và sự can nhiễu tiềm tàng.

Mặc dù các quy trình trên các hình vẽ có thể thể hiện thứ tự vận hành cụ thể được thực hiện bởi các phương án thực hiện nhất định, cần hiểu rằng thứ tự này chỉ để làm ví dụ (ví dụ, các phương án thực hiện thay thế có thể thực hiện các hoạt động theo thứ tự khác, kết hợp các bước hoạt động nhất định, chồng chập các bước hoạt động nhất định, v.v.).

Mặc dù sáng chế đã được mô tả theo một số phương án thực hiện, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả, có thể được thực hiện với sự thay đổi và mở rộng nằm trong sự bộc lộ và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Do vậy phần mô tả được xem như có tính minh họa thay vì làm giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp (1500) dành cho việc thành lập kết nối trong thiết bị người dùng (UE - User equipment), phương pháp này bao gồm các bước:

gửi yêu cầu đến nút mạng để khởi đầu việc thành lập kết nối (1510);

bắt đầu bộ định thời dành cho việc thành lập kết nối, trong đó sự hết hạn của bộ định thời làm dừng việc thành lập kết nối cho UE (1520); và

dừng bộ định thời trong một trường hợp trong số các trường hợp sau đây:

UE nhận thông điệp treo được mã hóa;

UE nhận thông điệp giải phóng được mã hóa.

2. Phương pháp (1500) theo điểm 1, trong đó việc thành lập kết nối là thủ tục hồi phục, và yêu cầu là yêu cầu hồi phục.

3. Phương pháp (1500) theo điểm 1 hoặc 2, còn bao gồm, đáp ứng với việc dừng bộ định thời khi UE nhận thông điệp giải phóng được mã hóa, bước trì hoãn, trong khoảng thời gian thứ nhất, các hoạt động mà UE sẽ thực thi sau khi nhận thông điệp giải phóng được mã hóa.

4. Phương pháp (1500) theo điểm 1 hoặc 2, còn bao gồm bước lưu trữ thông tin ở UE khi thông điệp giải phóng được mã hóa bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động.

5. Phương pháp (1500) theo điểm 1 hoặc 2, còn bao gồm bước áp dụng thông tin ở trong thông tin hệ thống khi thông điệp giải phóng được mã hóa không bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động.

6. Phương pháp (1500) theo điểm 3, trong đó khoảng thời gian thứ nhất là 60 ms.

7. Phương pháp (1500) theo điểm 1 hoặc 2, còn bao gồm các bước, đáp ứng với việc dừng bộ định thời khi UE nhận thông điệp treo được mã hóa:

trì hoãn, trong khoảng thời gian thứ hai, các hoạt động mà UE sẽ thực thi sau khi nhận thông điệp treo được mã hóa;

chỉ báo sự treo của việc thành lập kết nối cho các lớp trên; và

tạo cấu hình các lớp dưới để treo sự bảo vệ toàn vẹn.

8. Phương pháp (1500) theo điểm 7, trong đó khoảng thời gian thứ hai là 60 ms.

9. Thiết bị người dùng (700) dành cho việc thành lập kết nối bao gồm:

mạch xử lý (701); và

bộ lưu trữ (715) để lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi mạch xử lý (701), khiến cho thiết bị người dùng (700):

gửi yêu cầu đến nút mạng (660) để khởi đầu việc thành lập kết nối (1510);

bắt đầu bộ định thời dành cho việc thành lập kết nối, trong đó sự hết hạn của bộ định thời làm dừng việc thành lập kết nối (1520); và

dừng bộ định thời theo một trường hợp trong số các trường hợp sau đây:

nhận thông điệp treo được mã hóa;

nhận thông điệp giải phóng được mã hóa.

10. Thiết bị người dùng (700) theo điểm 9, trong đó việc thành lập kết nối là thủ tục hồi phục, và yêu cầu là yêu cầu hồi phục.

11. Thiết bị người dùng (700) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó các lệnh còn khiến cho thiết bị người dùng (700), đáp ứng với việc dừng bộ định thời khi nhận thông điệp giải phóng được mã hóa, trì hoãn, trong khoảng thời gian thứ nhất, các hoạt động mà UE sẽ thực thi sau khi nhận thông điệp giải phóng được mã hóa.

12. Thiết bị người dùng (700) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó các lệnh còn khiến cho thiết bị người dùng (700) lưu trữ thông tin ô khi thông điệp giải phóng được mã hóa bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động.

13. Thiết bị người dùng (700) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó các lệnh còn khiến cho thiết bị người dùng (700) áp dụng thông tin ô trong thông tin hệ thống khi thông điệp giải phóng được mã hóa không bao gồm thông tin điều khiển khả năng di động.

14. Thiết bị người dùng (700) theo điểm 11, trong đó khoảng thời gian thứ nhất là 60 ms.

15. Thiết bị người dùng (700) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó các lệnh còn khiến cho thiết bị người dùng (700), đáp ứng với việc dừng bộ định thời khi nhận thông điệp treo được mã hóa:

trì hoãn, trong khoảng thời gian thứ hai, các hoạt động mà UE sẽ thực thi sau khi nhận thông điệp treo được mã hóa;

chỉ báo sự treo của việc thành lập kết nối cho các lớp trên; và
tạo cấu hình các lớp dưới để treo sự bảo vệ toàn vẹn.

16. Thiết bị người dùng (700) theo điểm 15, trong đó khoảng thời gian thứ hai là 60 ms.

17. Thiết bị người dùng (1600) dành cho việc thành lập kết nối bao gồm:

bộ phận gửi (1610) được tạo cấu hình để gửi yêu cầu đến nút mạng (660) để khởi đầu việc thành lập kết nối (1510);

bộ phận bắt đầu (1620) được tạo cấu hình để bắt đầu bộ định thời dành cho việc thành lập kết nối, trong đó sự hết hạn của bộ định thời làm dừng việc thành lập kết nối (1520); và

bộ phận dừng (1630) được tạo cấu hình để dừng bộ định thời trong một trường hợp trong số các trường hợp sau đây:

nhận thông điệp treo được mã hóa;

nhận thông điệp giải phóng được mã hóa.

1/16

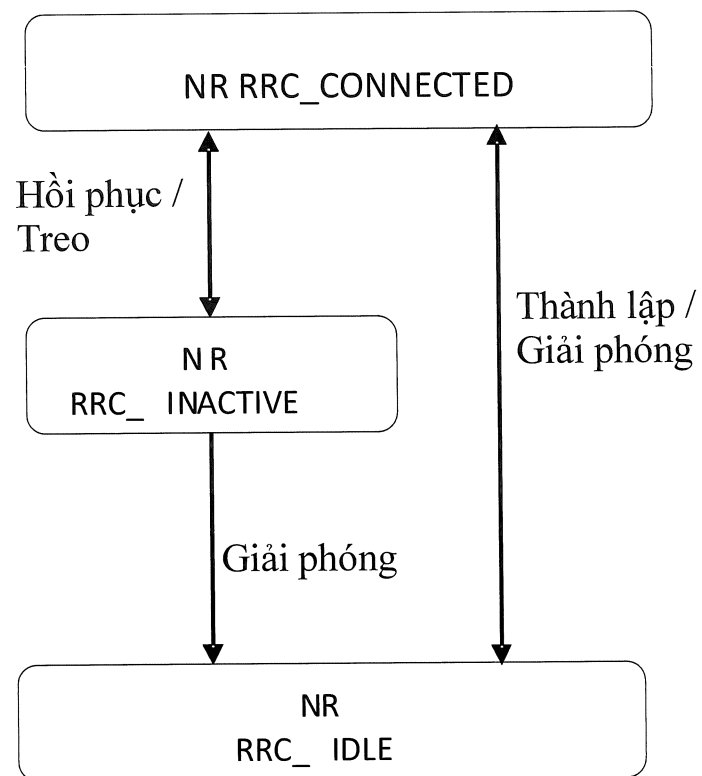


Fig.1

2/16

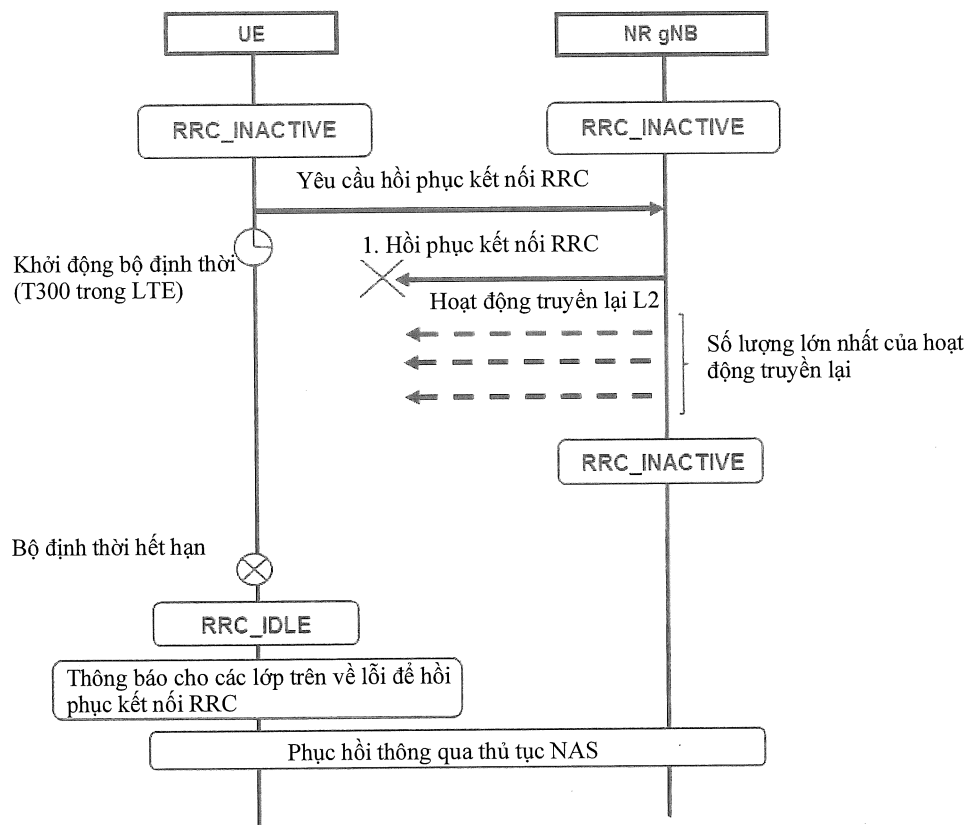


Fig.2

3/16

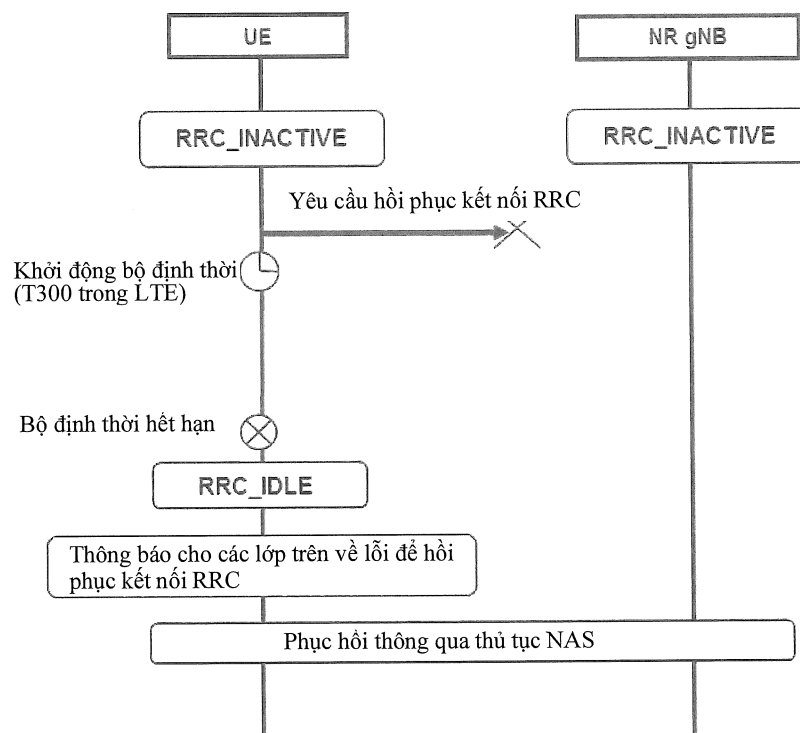


Fig.3

4/16

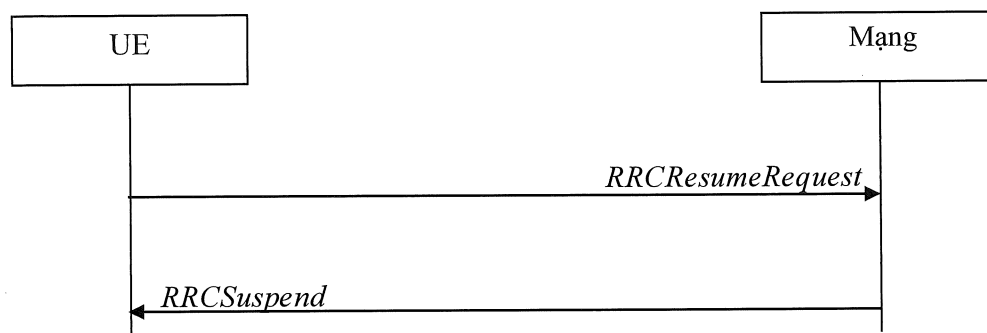


Fig.4

5/16

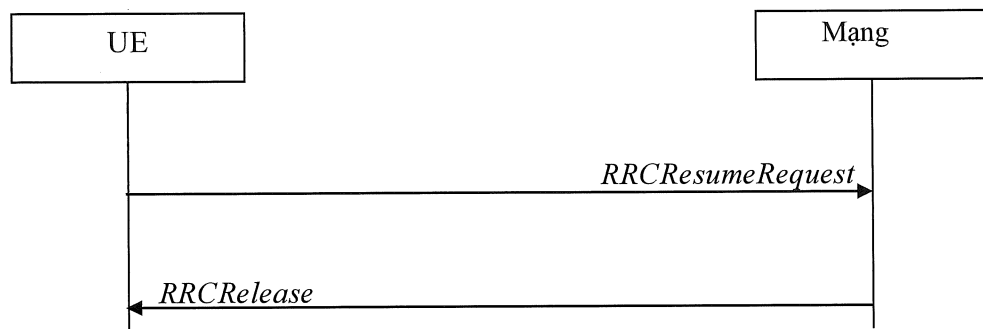


Fig.5

6/16

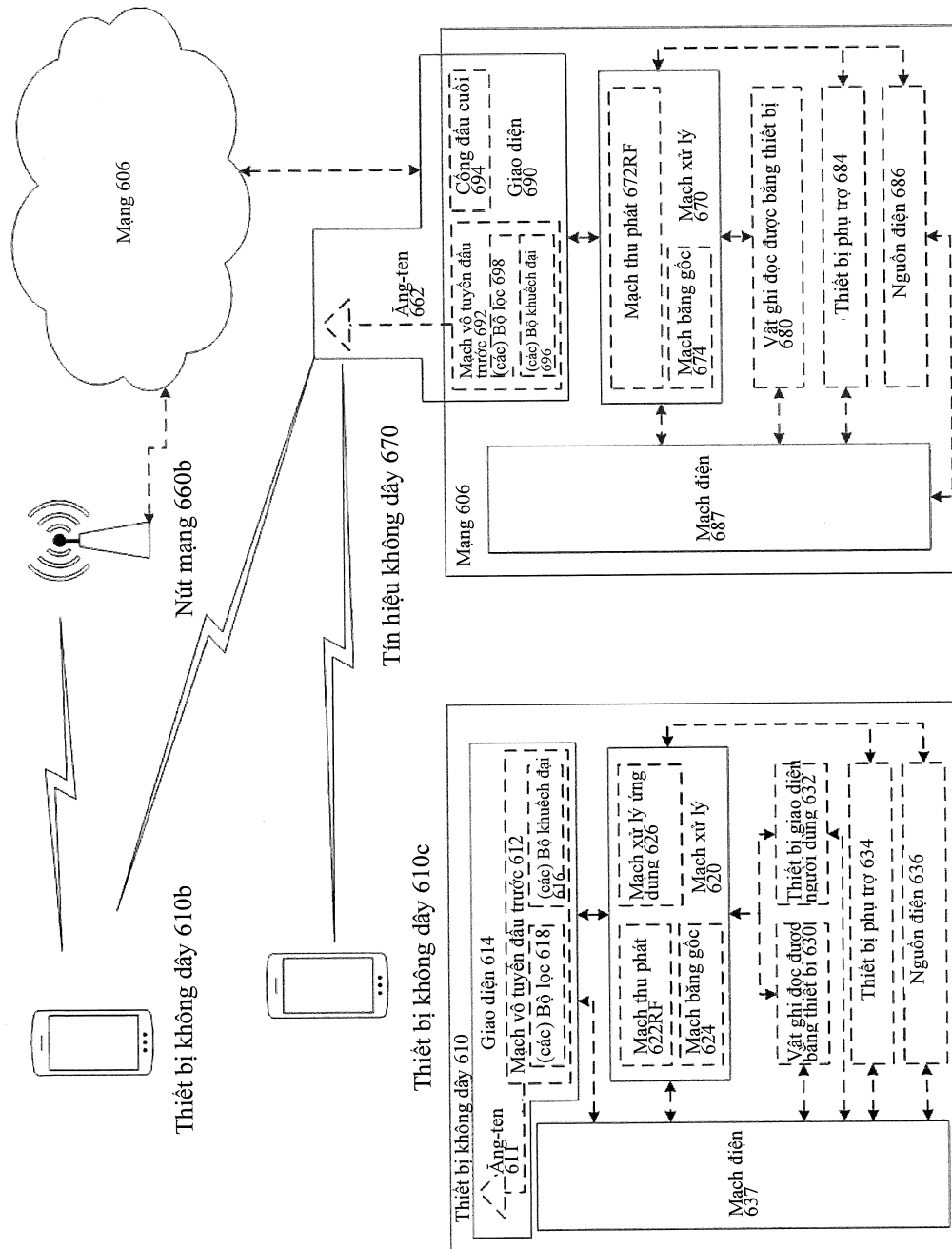


Fig. 6

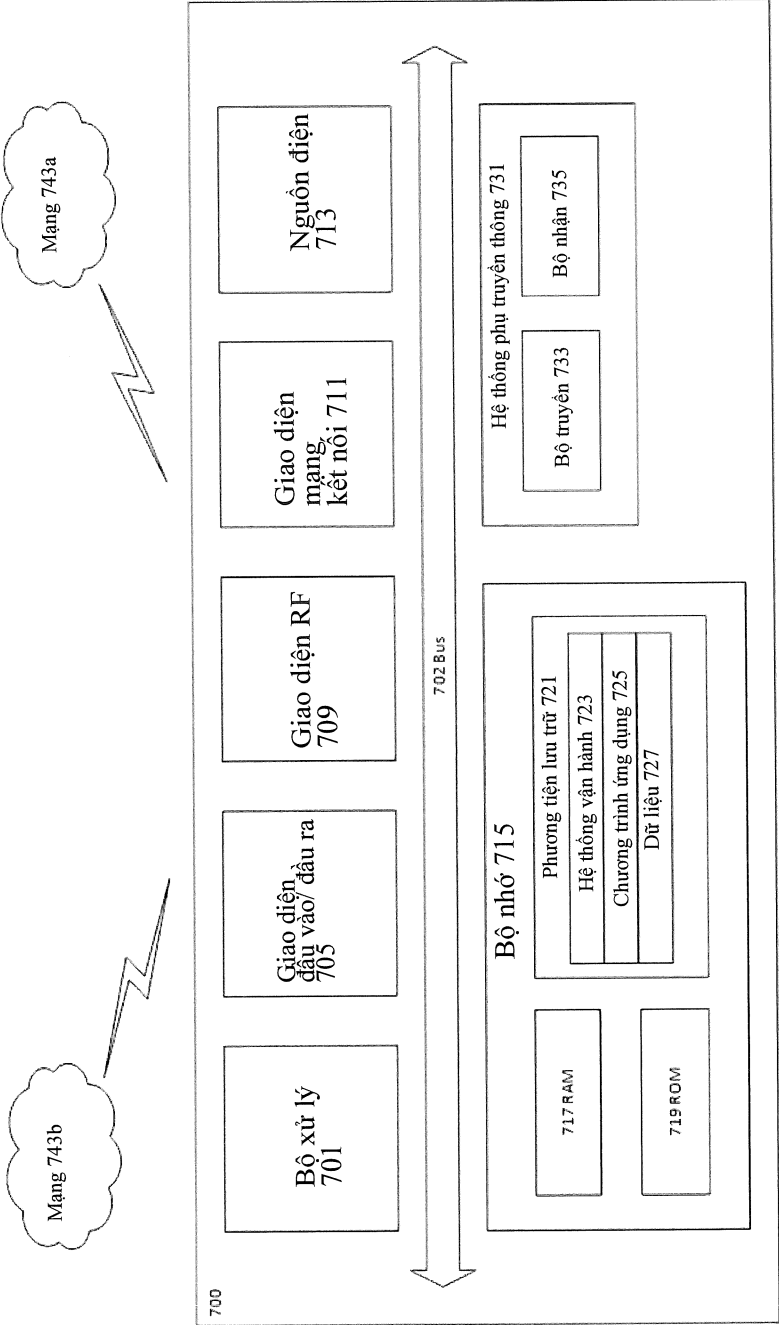


Fig. 7

8/16

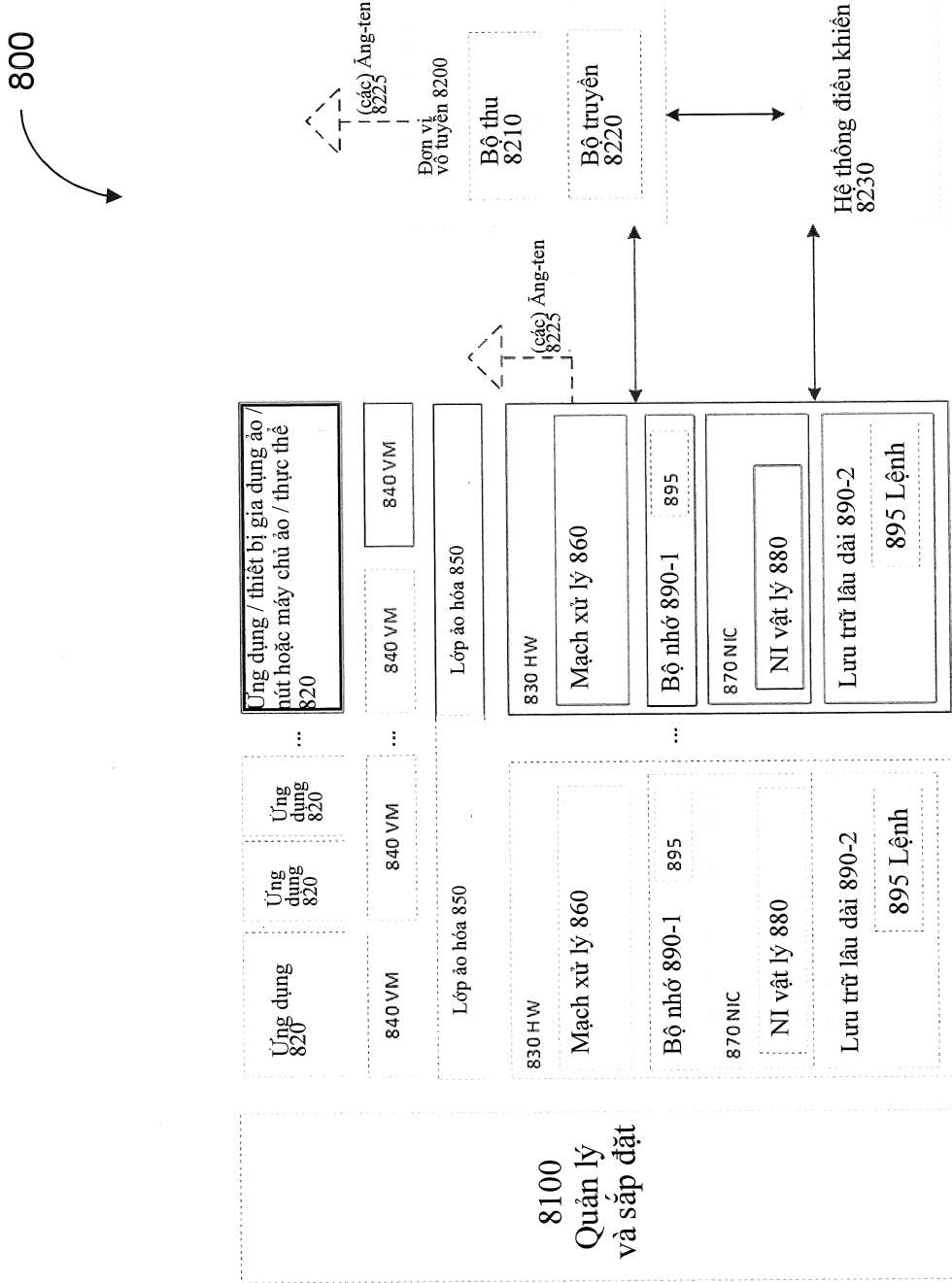


Fig.8

9/16

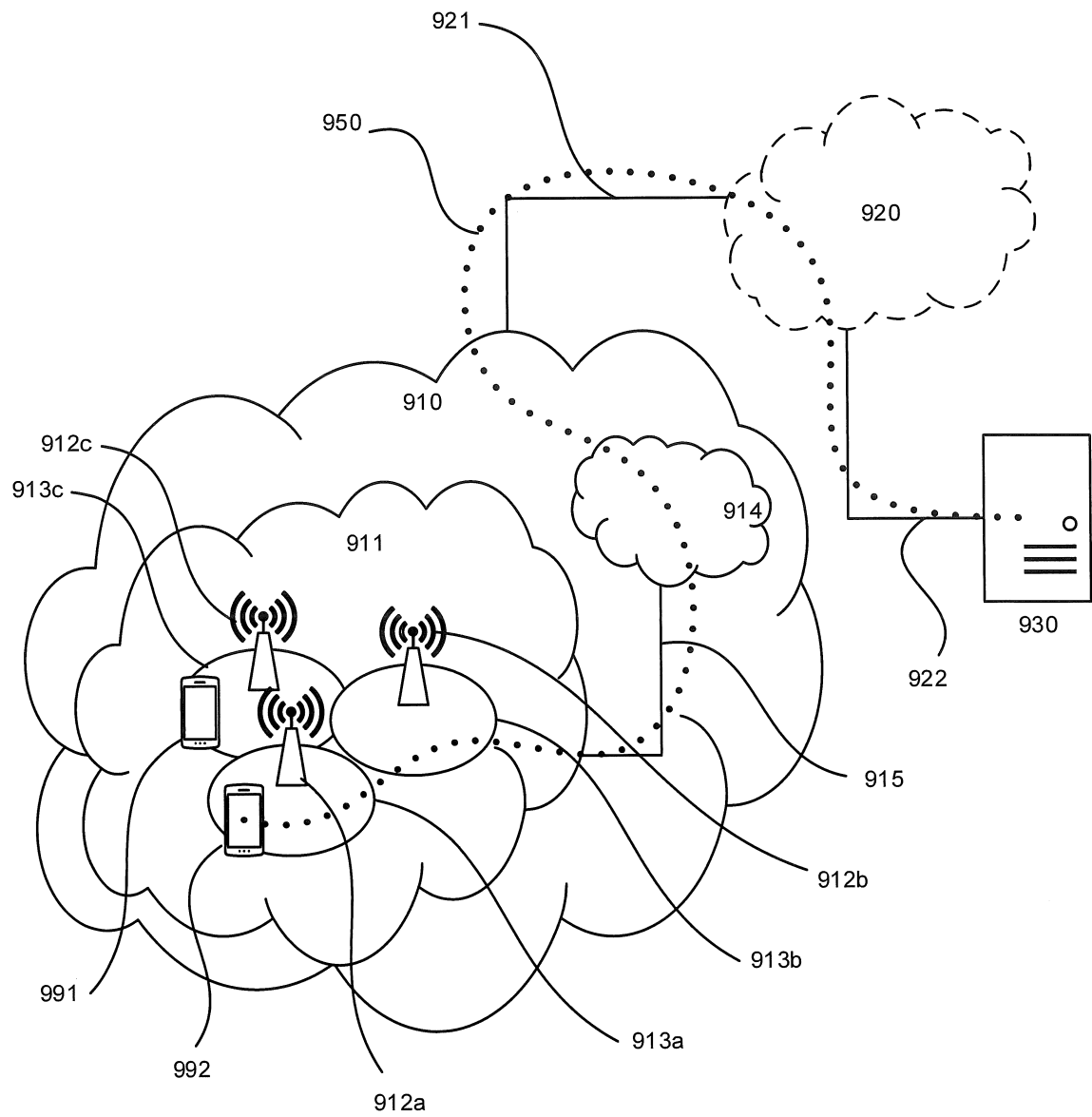


Fig.9

10/16

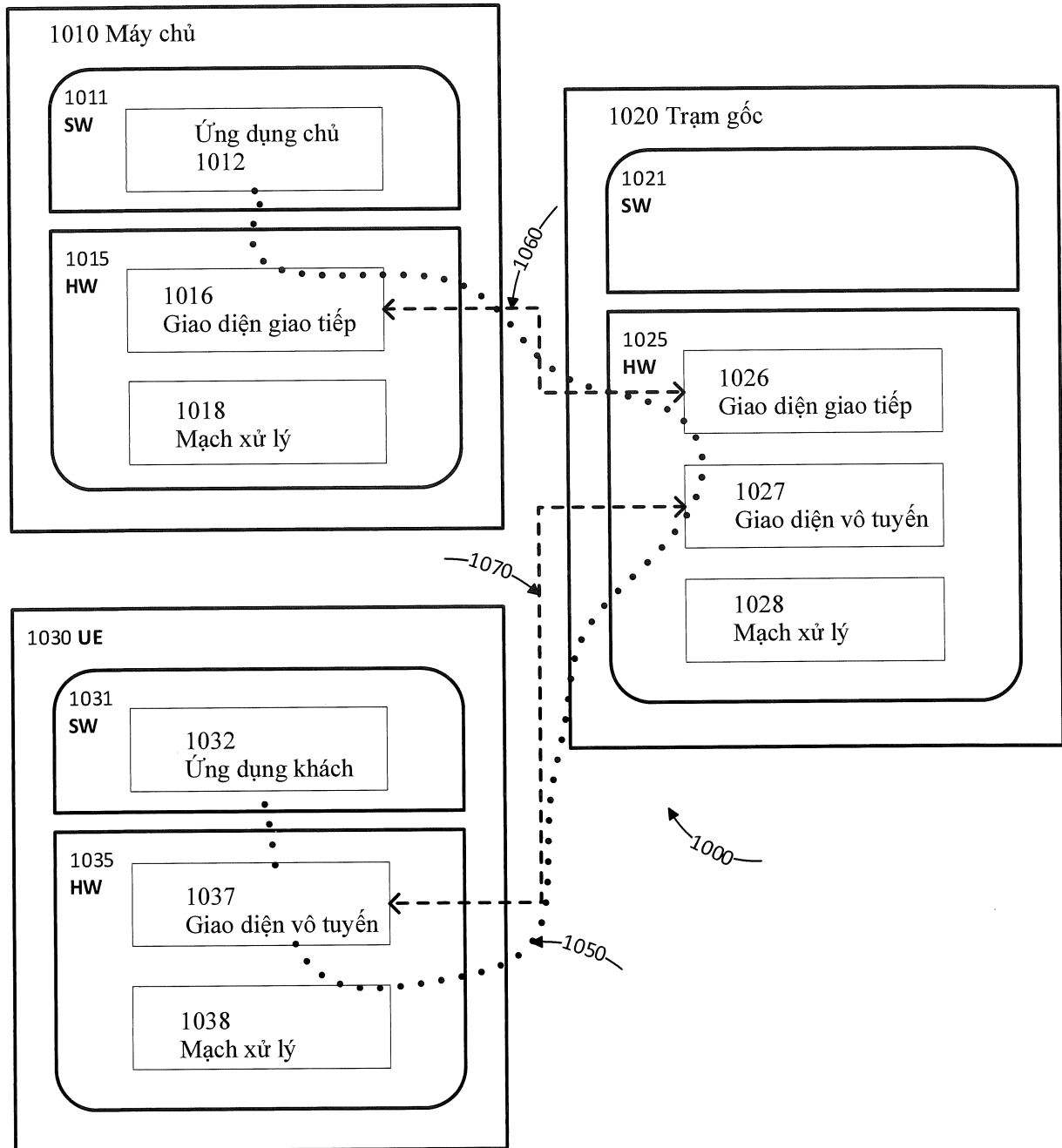


Fig.10

11/16

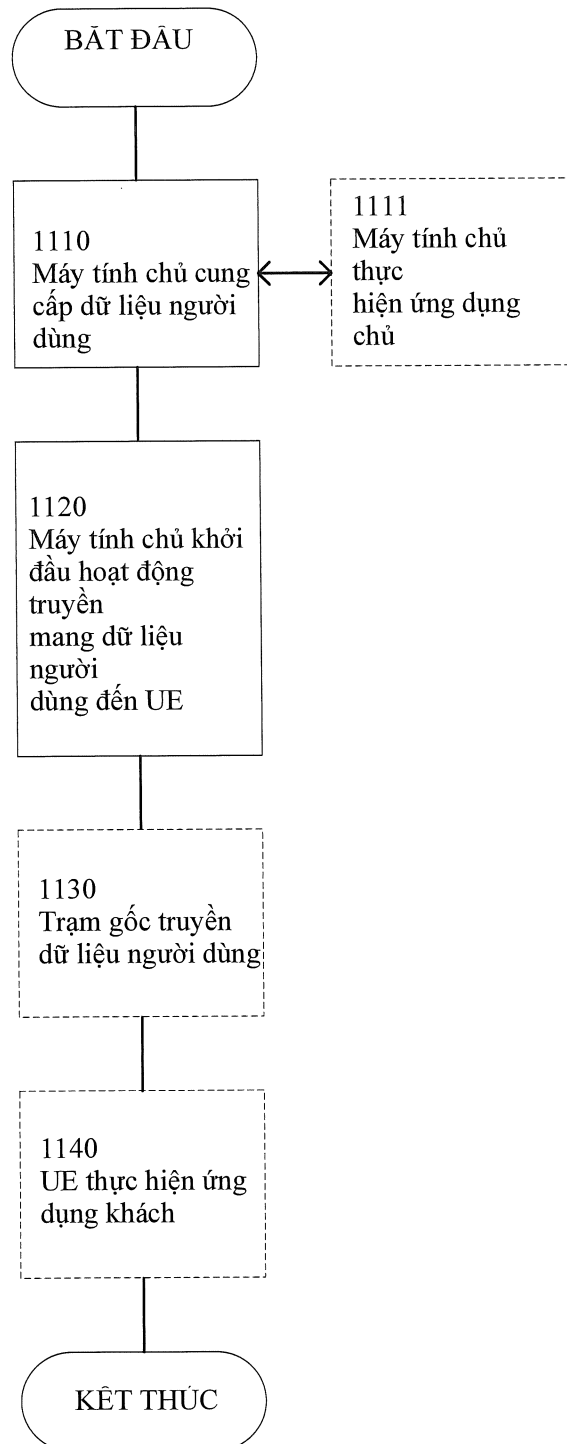


Fig.11

12/16

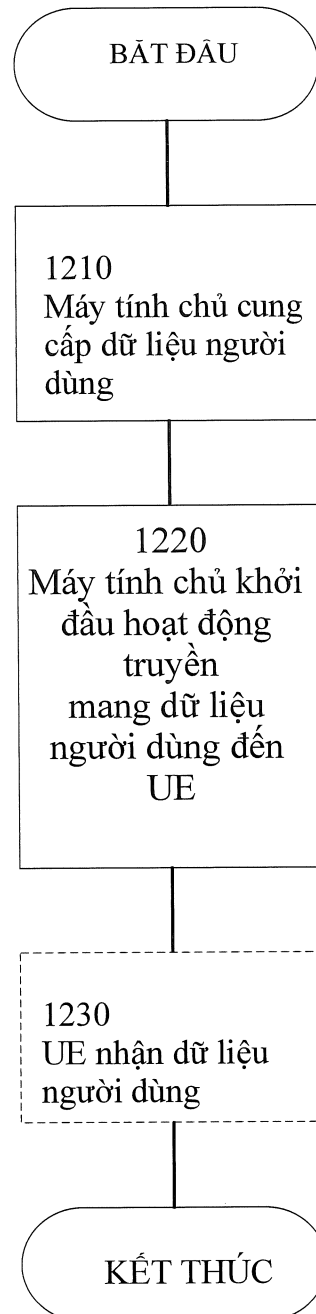


Fig.12

13/16

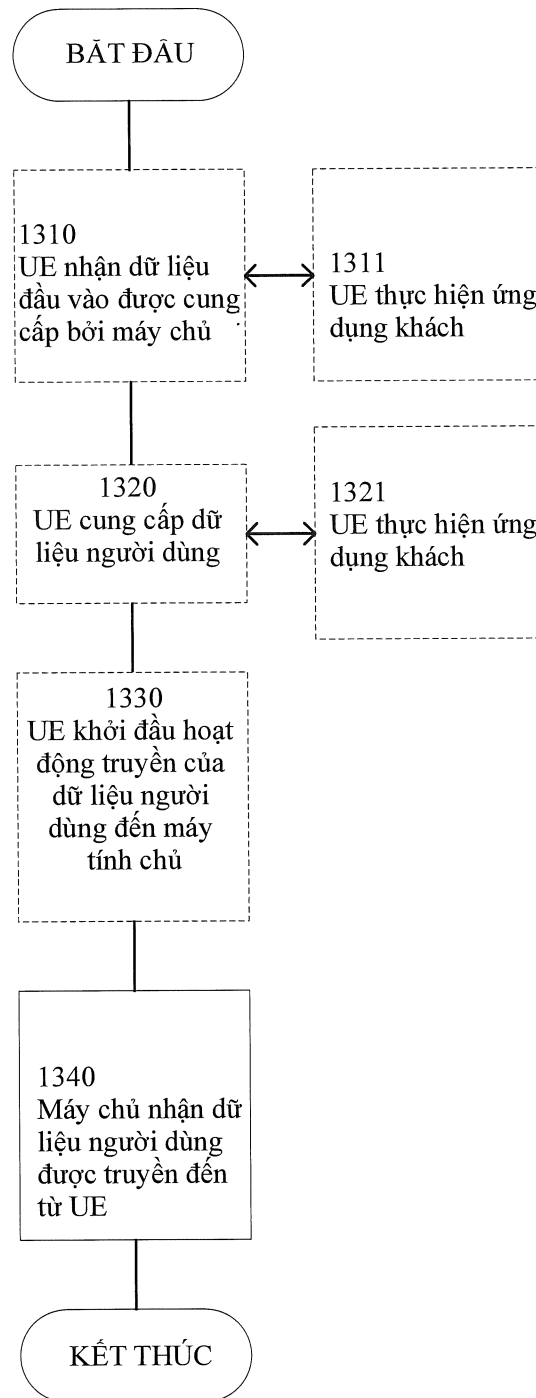


Fig.13

14/16

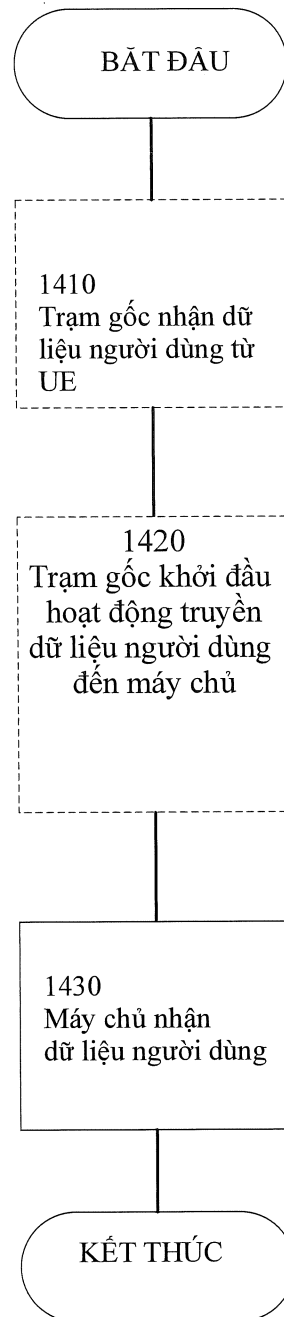


Fig.14

15/16

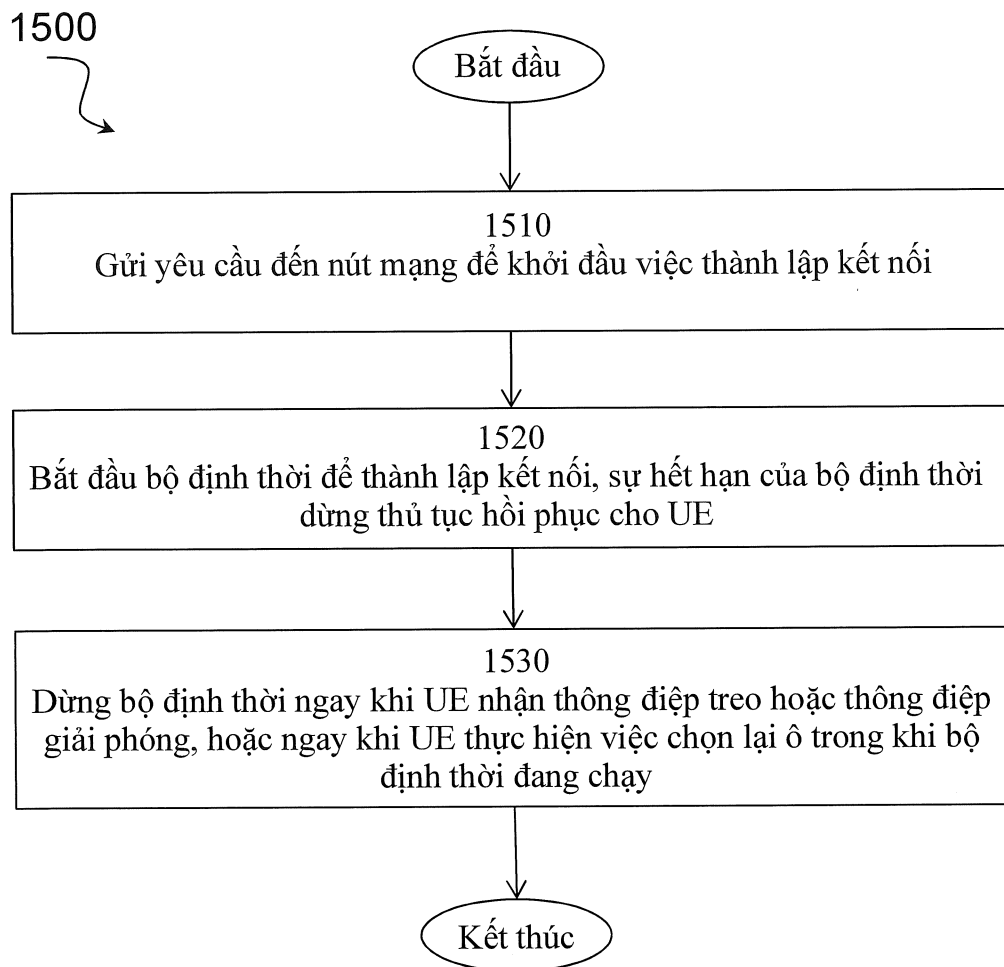


Fig.15

16/16

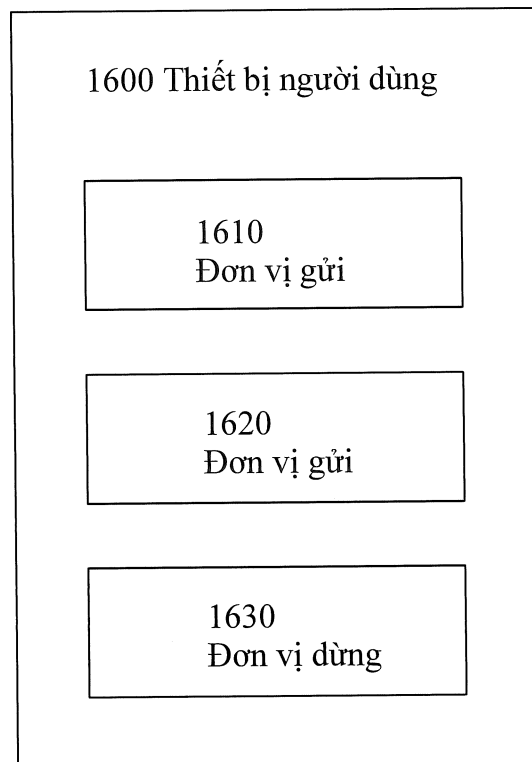


Fig.16