



(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)



1-0034773

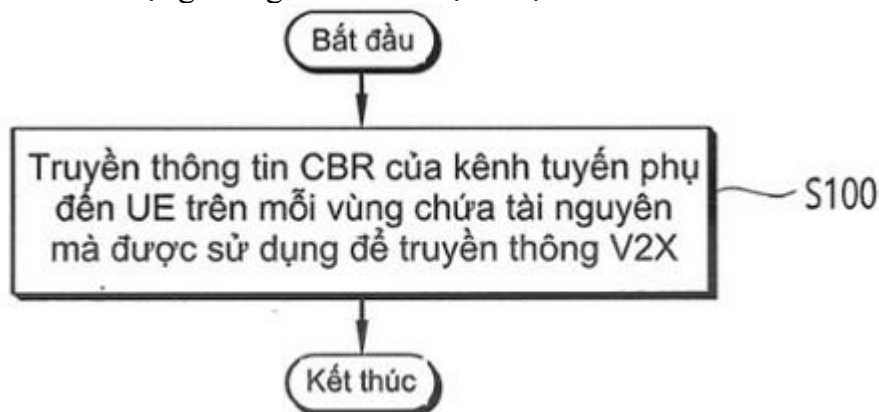
(51)⁸ H04W 72/04

(13) B

- (21) 1-2019-02888 (22) 02/11/2017
(86) PCT/KR2017/012314 02/11/2017 (87) WO2018/084590 11/05/2018
(30) 62/417,293 03/11/2016 US; 62/471,375 15/03/2017 US; 10-2017-0129973
11/10/2017 KR
(45) 25/01/2023 418 (43) 25/07/2019 376A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea
(72) LEE, Youngdae (KR); LEE, Jaewook (KR).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN VỀ TỈ LỆ BẬN KÊNH (CBR) VÀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông tin về tỉ lệ bận kênh (channel busy ratio - CBR) và thiết bị vô tuyến. Vì tỉ lệ bận kênh (CBR) được định ra để xác định sự tắc nghẽn của giao diện PC5 để hỗ trợ việc truyền thông hiệu quả từ phương tiện giao thông đến mọi vật (vehicle-to-everything - V2X), nút B cải tiến (eNB) truyền thông tin CBR của kênh tuyến phụ đến thiết bị người dùng (user equipment - UE) đối với mỗi vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng cho truyền thông V2X. Thiết bị người sử dụng đã nhận được thông tin về CBR xác định nếu có CBR khả dụng và, nếu xác định được là không có CBR khả dụng, thì có thể sử dụng thông tin CBR nhận được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn là đến phương pháp và thiết bị truyền tỷ lệ bận của kênh tuyến phụ (CBR) trong hệ thống thông tin vô tuyến.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiến hóa dài hạn (long-term evolution - LTE) dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3rd generation partnership project -3GPP) là một công nghệ cho phép truyền thông gói tốc độ cao. Nhiều kế hoạch đã được đề xuất cho mục tiêu LTE mà bao gồm các mục tiêu nhằm làm giảm chi phí người dùng và nhà cung cấp, cải thiện chất lượng dịch vụ, và mở rộng và cải thiện phạm vi phủ sóng và dung lượng hệ thống. 3GPP LTE yêu cầu chi phí cho mỗi bit giảm, tính khả dụng của dịch vụ tăng, sử dụng dải tần linh hoạt, cấu trúc đơn giản, giao diện mở, và mức tiêu thụ điện năng thích hợp của thiết bị đầu cuối như một yêu cầu ở mức cao hơn.

Phương tiện kết nối mọi vật dựa trên LTE (LTE-based vehicle-to-everything -V2X) được mong đợi cấp thiết xuất phát từ yêu cầu của thị trường do mạng dựa trên LTE được triển khai rộng rãi tạo cơ hội cho ngành công nghiệp xe hơi hiện thực hóa khái niệm ‘ô tô được kết nối’. Đặc biệt, thị trường để truyền thông từ xe đến xe (V2V) rất nhạy cảm với thời gian vì các hoạt động liên quan như các dự án nghiên cứu, thử nghiệm thực địa, và công tác điều chỉnh đang diễn ra hoặc dự kiến sẽ bắt đầu ở một số quốc gia hoặc khu vực như Mỹ, Châu Âu, Nhật Bản Hàn Quốc và Trung Quốc.

3GPP đang tích cực tiến hành nghiên cứu và mô tả công việc trên V2X dựa trên LTE để đáp ứng tình huống này. Trong V2X dựa trên LTE, V2V dựa trên PC5 đã được ưu tiên cao nhất. Điều này cho phép hỗ trợ các dịch vụ V2V dựa trên giao diện LTE PC5 với các cải tiến cần thiết như cấp phát tài nguyên tuyến phụ LTE, cấu trúc lớp vật lý, và sự đồng bộ hóa.

Để hỗ trợ giao tiếp V2X hiệu quả, tỉ lệ bận kênh (channel busy ratio-CBR) mà có thể được xác định cho các phép đo sự tắc nghẽn trên giao diện PC5.

Các khía cạnh khác nhau liên quan đến CBR đang được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền tỷ lệ bận của kênh tuyến phụ (CBR) trong hệ thống thông tin vô tuyến. Sáng chế đề xuất phương pháp cho mạng để phát thông tin về CBR đến tất cả các UE trong một tế bào. Sáng chế đề xuất phương pháp sử dụng thông tin về CBR phát từ mạng khi không có CBR bởi UE.

Theo một phương án, phương pháp truyền thông tin về tỉ lệ bận kênh (channel busy ratio - CBR) bởi nút B cải tiến (eNB) trong hệ thống thông tin vô tuyến được đề xuất. Phương pháp này bao gồm việc truyền thông tin về CBR của kênh tuyến phụ thiết bị người dùng (user equipment - UE) trên mỗi vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để truyền thông giữa phương tiện giao thông với mọi vật (V2X).

Trong một phương án khác, phương pháp sử dụng thông tin về tỉ lệ bận kênh (channel busy ratio - CBR) bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong hệ thống thông tin vô tuyến được đề xuất. Phương pháp này bao gồm việc nhận thông tin về CBR của kênh tuyến phụ từ nút B cải tiến (eNB) trên mỗi vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để truyền thông giữa phương tiện giao thông với mọi vật (V2X), xác định xem có CBR khả dụng hay không, và ngay khi xác định được rằng không có CBR khả dụng, thì sử dụng thông tin CBR nhận được.

Trong một phương án khác, thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong hệ thống thông tin vô tuyến được đề xuất. UE bao gồm bộ nhớ, bộ thu phát, và bộ xử lý, được kết hợp hoạt động với bộ nhớ và bộ thu phát, và được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát nhận thông tin về tỉ lệ bận kênh (channel busy ratio - CBR) của kênh tuyến phụ từ nút B cải tiến (eNB) trên mỗi vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để truyền thông giữa phương tiện giao thông với mọi vật (V2X), xác định xem CBR có khả dụng hay không, và ngay khi xác định được rằng không có CBR khả dụng, thì sử dụng thông tin CBR nhận được.

Theo sáng chế cho phép tất cả các UE trong tế bào sử dụng thông tin

CBR, mẫu/tham số truyền V2X có thể được hiệu chỉnh một cách hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 trình bày kiến trúc hệ thống 3GPP LTE.

FIG. 2 trình bày sơ đồ khối của chồng giao thức mặt phẳng người dùng của hệ thống LTE.

FIG. 3 trình bày sơ đồ khối của chồng giao thức mặt phẳng điều khiển của hệ thống LTE.

FIG. 4 trình bày phương pháp mà eNB truyền thông tin CBR theo một phương án của sáng chế.

FIG. 5 trình bày phương pháp mà các UE sử dụng thông tin CBR theo một phương án của sáng chế.

FIG. 6 trình bày hệ thống thông tin vô tuyến thực hiện một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG. 1 trình bày kiến trúc hệ thống 3GPP LTE. Tham chiếu FIG. 1, kiến trúc hệ thống tiến hóa hài hạn (LTE) 3GPP bao gồm một hoặc nhiều thiết bị người sử dụng (UE; 10), mạng truy cập vô tuyến mặt đất UMTS tiến hóa (E-UTRAN) và lõi gói phát triển (evolved packet core -EPC). UE 10 chỉ thiết bị truyền thông được mang theo bởi người dùng. UE 10 có thể là cố định hoặc di động, và có thể được gọi với một thuật ngữ khác, như trạm di động (mobile station-MS), thiết bị đầu cuối người dùng (UT), trạm thuê bao (subscriber station-SS), thiết bị vô tuyến (wireless device), v.v..

E-UTRAN bao gồm một hoặc nhiều node-B được tiến hóa (eNB) 20, và các UE có thể được đặt trong một tế bào. eNB 20 cung cấp điểm cuối của mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng người dùng đến UE 10. eNB 20 nói chung là một trạm cố định mà thông với UE 10 và có thể được gọi với một thuật ngữ khác, như trạm gốc (base station-BS), điểm truy cập, v.v.. Một eNB 20 có thể được triển khai trên mỗi tế bào.

Sau đây, đường xuống (downlink - DL) biểu thị truyền thông từ eNB 20 đến UE 10. Đường lên (đường lên-UL) biểu thị truyền thông từ UE 10 đến eNB

20. Tuyến phụ (tuyến phụ - SL) biểu thị truyền thông giữa các UE 10. Trong DL, thiết bị truyền có thể là một phần của eNB 20, và thiết bị thu có thể là một phần của UE 10. Trong UL, thiết bị truyền có thể là một phần của UE 10, và thiết bị thu có thể là một phần của eNB 20. Trong SL, thiết bị truyền và thiết bị thu có thể là một phần của UE 10.

EPC bao gồm một thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME) và cổng phục vụ (serving gateway - S-GW). MME/S-GW 30 này cung cấp điểm cuối của phiên và chức năng điều khiển di động cho UE 10. Để thuận tiện, MME/S-GW 30 sẽ được gọi đơn giản ở đây là “cổng,” nhưng được hiểu là thực thể này bao gồm cả hai MME và S-GW. Cổng mạng dữ liệu gói (packet data network - PDN) (P-GW) có thể được kết nối với mạng bên ngoài.

MME tạo ra nhiều chức năng khác nhau mà bao gồm phát tín hiệu tầng không truy cập (non-access stratum - NAS) đến các eNB 20, bảo mật tín hiệu NAS, điều khiển bảo mật tầng truy cập (access stratum-AS), phát tín hiệu nút mạng (core network-CN) liên đới cho tính di động giữa các mạng truy cập 3GPP, khả năng tiếp cận UE chế độ không tải (mà bao gồm việc điều khiển và thực hiện việc tái truyền tìm gọi), quản lý danh sách khu vực theo dõi (cho UE ở chế độ có tải và không tải), cổng mạng dữ liệu gói (packet data network - PDN) (P-GW) và lựa chọn S-GW, lựa chọn MME để chuyển vùng với sự thay đổi MME, lựa chọn nút hỗ trợ GPRS phục vụ (serving GPRS support node - SGSN) để chuyển vùng đến các mạng truy cập 2G hoặc 3G 3GPP, chuyển mạng, xác thực, các chức năng quản lý mạng mà bao gồm việc thiết lập mạng chuyên dụng, hỗ trợ hệ thống cảnh báo công cộng (public warning system- PWS) (mà bao gồm việc truyền tin nhắn của hệ thống cảnh báo động đất và sóng thần (earthquake and tsunami warning system-ETWS) và hệ thống cảnh báo di động thương mại (commercial mobile alert system-CMAS)). Máy chủ S-GW tạo ra các chức năng hỗn hợp mà bao gồm lọc gói theo người dùng (per-user based packet filtering) (ví dụ, kiểm tra gói sâu), chặn hợp pháp, cấp phát địa chỉ giao thức Internet (Internet protocol- IP) của UE, đánh dấu gói cấp vận chuyển trong DL, thay đổi mức dịch vụ UL và DL, chọn xung và thực thi tỷ lệ, thực thi tỷ lệ DL dựa trên

tên điểm truy cập điểm tổng hợp tên tối đa (access point name-aggregate maximum bit rate APN-AMBR).

Các giao diện để truyền lưu lượng người dùng hoặc lưu lượng điều khiển có thể được sử dụng. UE 10 được kết nối với eNB 20 qua giao diện Uu. Các UE 10 được kết nối với nhau qua giao diện PC5. Các eNB 20 được kết nối với nhau qua giao diện X2. Các eNB lân cận có thể có cấu trúc mạng được chia lưới mà có giao diện X2. eNB 20 được kết nối với cổng 30 qua giao diện S1.

FIG. 2 trình bày sơ đồ khối của chồng giao thức mặt phẳng người dùng của hệ thống LTE. FIG. 3 trình bày sơ đồ khối của chồng giao thức mặt phẳng điều khiển của hệ thống LTE. Các lớp của giao thức giao diện vô tuyến giữa UE và E-UTRAN có thể được phân loại thành lớp thứ nhất (L1), lớp thứ hai (L2), và lớp thứ ba (L3) dựa trên ba lớp thấp hơn của mô hình kết nối hệ thống mở (open system interconnection- OSI) mà là mô hình đã biết trong hệ thống truyền thông.

Lớp (PHY) vật lý thuộc L1. Lớp PHY tạo ra lớp cao hơn với dịch vụ truyền thông tin thông qua kênh vật lý. Lớp PHY được kết nối với lớp điều khiển truy cập trung bình (medium access control - MAC), mà là lớp cao hơn của lớp PHY, thông qua kênh truyền tải. Kênh vật lý được ánh xạ đến kênh truyền tải. Dữ liệu giữa lớp MAC và lớp PHY được truyền qua kênh truyền tải. Giữa các lớp PHY khác nhau, tức là, giữa lớp PHY của phía truyền và lớp PHY của phía nhận, dữ liệu được truyền qua kênh vật lý.

Lớp MAC, lớp điều khiển kết nối vô tuyến (radio link control - RLC), và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data convergence protocol (PDCP) thuộc L2. Lớp MAC cung cấp các dịch vụ cho lớp RLC, mà là lớp cao hơn của lớp MAC, qua kênh logic. Lớp MAC cung cấp các dịch vụ truyền dữ liệu trên các kênh logic. Lớp RLC hỗ trợ việc truyền dữ liệu có độ tin cậy. Trong khi đó, chức năng của lớp RLC có thể được thực hiện với một khối chức năng ở bên trong lớp MAC. Trong trường hợp này, lớp RLC có thể không tồn tại. Lớp PDCP cung cấp chức năng của chức năng nén tiêu đề mà làm giảm các thông tin điều khiển không cần thiết sao cho dữ liệu mà được truyền bằng cách sử dụng các gói IP, như IPv4 hoặc Ipv6, có thể được truyền một cách hiệu quả qua giao

diện vô tuyến mà có độ rộng băng tần tương đối nhỏ.

Lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) thuộc L3. Lớp RLC nằm ở phần thấp nhất của L3, và chỉ được xác định trong mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC điều khiển các kênh logic, kênh truyền tải, và kênh vật lý liên quan đến việc tạo cấu hình, cấu hình lại, và giải phóng các sóng mang vô tuyến (radio bearer-RB). RB biểu thị một dịch vụ mà được cung cấp L2 để truyền dữ liệu giữa UE và E-UTRAN.

Tham chiếu FIG. 2, các lớp RLC và MAC (mà được kết thúc trong eNB về phía mạng) có thể thực hiện các chức năng như lập lịch, yêu cầu lặp lại tự động (automatic repeat request- ARQ), và ARQ lai (hybrid ARQ-HARQ). Lớp PDCP (mà được kết thúc trong eNB về phía mạng) có thể thực hiện các chức năng mặt phẳng người dùng như nén tiêu đề, bảo vệ tính toàn vẹn, và mã hóa.

Tham chiếu FIG. 3, các lớp RLC và MAC (mà được kết thúc trong eNB về phía mạng) có thể thực hiện cùng các chức năng cho mặt phẳng điều khiển. Lớp RRC (mà được kết thúc trong eNB về phía mạng) có thể thực hiện các chức năng như phát sóng, tìm gọi, quản lý kết nối RRC, Điều khiển RB, chức năng di động, và báo cáo và điều khiển đo lường UE. Giao thức điều khiển NAS (mà được kết thúc trong MME của cổng về phía mạng) có thể thực hiện các chức năng như quản lý sóng mang SAE, xác thực, xử lý di động LTE_IDLE, khởi tạo tìm gọi trong LTE_IDLE, và điều khiển bảo mật cho việc phát tín hiệu giữa cổng và UE.

Kênh vật lý truyền tín hiệu và dữ liệu giữa lớp PHY của UE và eNB bằng nguồn tài nguyên vô tuyến. Kênh vật lý bao gồm nhiều khung con trong miền thời gian và nhiều sóng mang con trong miền tần số. Một khung con mà là 1ms, bao gồm nhiều ký hiệu trong miền thời gian. (Các) ký hiệu cụ thể của khung con, như ký hiệu thứ nhất của khung con, có thể được sử dụng cho kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel-PDCCH). PDCCH mang các tài nguyên được cấp phát động, như khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB) và sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation và coding scheme - MCS).

Kênh truyền DL tải bao gồm kênh phát sóng (broadcast channel - BCH) mà được sử dụng để truyền thông tin hệ thống, kênh tìm gọi (paging channel - PCH) mà được sử dụng để tìm gọi UE, kênh chia sẻ đường xuống (downlink shared channel - DL-SCH) mà được sử dụng để truyền lưu lượng người dùng hoặc các tín hiệu điều khiển, kênh phát đa hướng (multicast channel - MCH) mà được sử dụng để truyền phát đa hướng hoặc dịch vụ truyền phát. DL-SCH hỗ trợ HARQ, thích ứng liên kết động bằng cách thay đổi công suất điều chế, mã hóa và truyền tải, và cả cấp phát tài nguyên động và bán tĩnh. DL-SCH cũng có thể cho phép phát sóng trong toàn bộ tế bào và sử dụng định dạng tia.

Kênh truyền tải UL thường bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) mà được sử dụng để truy cập ban đầu vào một tế bào, và kênh chia sẻ đường lên (uplink shared channel (UL-SCH)) để truyền lưu lượng người dùng hoặc các tín hiệu điều khiển. UL-SCH hỗ trợ HARQ và thích ứng liên kết động bằng cách thay đổi công suất phát và khả năng điều chế và mã hóa. UL-SCH cũng có thể cho phép sử dụng định dạng tia.

Các kênh logic được phân loại thành các kênh điều khiển để truyền thông tin mặt phẳng điều khiển và kênh lưu lượng để truyền thông tin mặt phẳng người dùng, theo loại thông tin được truyền. Nghĩa là, tập hợp của các loại kênh logic được xác định cho các dịch vụ truyền dữ liệu khác nhau mà được cung cấp bởi lớp MAC.

Các kênh điều khiển được sử dụng chỉ để truyền thông tin mặt phẳng điều khiển. Các kênh điều khiển mà được cung cấp bởi lớp MAC bao gồm kênh điều khiển phát sóng tuyến phụ - BCCH), kênh điều khiển tìm gọi (paging control channel PCCH), kênh điều khiển chung (common control channel - CCCH), kênh điều khiển phát đa hướng (multicast control channel - MCCH) và kênh điều khiển chuyên dụng (dedicated control channel - DCCH). BCCH là một kênh đường xuống để truyền thông tin điều khiển hệ thống. PCCH là một kênh đường xuống mà truyền thông tin tìm gọi và được sử dụng khi mạng không biết tế bào vị trí của UE. CCCH được sử dụng bởi các UE mà không có kết nối RRC với mạng. MCCH là kênh đường xuống từ một điểm đến đa điểm mà được

sử dụng để truyền dịch vụ quảng bá và phát đa hướng đa phương tiện (multimedia phát multicast services - MBMS) từ mạng đến UE. DCCH là kênh hai chiều điểm-điểm được sử dụng bởi các UE mà có kết nối RRC mà truyền thông tin điều khiển chuyên dụng giữa UE và mạng.

Các kênh lưu lượng được sử dụng chỉ để truyền thông tin mặt phẳng người dùng. Kênh lưu lượng mà được cung cấp bởi lớp MAC bao gồm kênh lưu lượng chuyên dụng (dedicated traffic channel - DTCH) và kênh lưu lượng phát đa hướng (multicast traffic channel - MTCH). DTCH là kênh điểm-điểm, mà được dành riêng cho một UE để truyền thông tin người dùng có thể tồn tại trong cả UL và DL. MTCH là kênh đường xuống từ một điểm đến đa điểm để truyền dữ liệu lưu lượng từ mạng đến UE.

Các kết nối UL giữa các kênh logic và các kênh truyền tải bao gồm DCCH mà có thể được ánh xạ lên UL-SCH, DTCH mà có thể được ánh xạ lên UL-SCH và CCCH mà có thể được ánh xạ lên UL-SCH. Các kết nối đường xuống giữa các kênh logic và các kênh truyền tải bao gồm BCCH mà có thể được ánh xạ lên BCH hoặc DL-SCH, PCCH mà có thể được ánh xạ lên PCH, DCCH mà có thể được ánh xạ lên DL-SCH, và DTCH mà có thể được ánh xạ lên DL-SCH, MCCH mà có thể được ánh xạ lên MCH, và MTCH mà có thể được ánh xạ lên MCH.

Trạng thái RRC cho biết liệu lớp RRC của UE được kết nối một cách logic với lớp RRC của E-UTRAN. Trạng thái RRC có thể được chia thành hai trạng thái khác nhau như trạng thái không hoạt động RRC (RRC_IDLE) và trạng thái được kết nối RRC (RRC_CONNECTED). Ở RRC_IDLE, UE có nhận sự quảng bá thông tin hệ thống và thông tin tìm gọi trong khi UE định rõ chu kỳ nhận gián đoạn (discontinuous reception - DRX) mà được tạo cấu hình bởi NAS, và UE đã được cấp phát sự nhận dạng (ID) mà nhận dạng duy nhất E vùng theo dõi và có thể thực hiện việc lựa chọn mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network -PLMN) và việc lựa chọn lại tế bào. Ngoài ra, trong RRC_IDLE, không có cầu nối RRC được lưu trữ trong eNB.

Trong RRC_CONNECTED, UE có kết nối E-UTRAN RRC và cầu nối

trong E-UTRAN, sao cho việc truyền và/hoặc nhận dữ liệu đến/từ eNB trở nên khả thi. Ngoài ra, UE có thể báo cáo thông tin chất lượng kênh và thông tin phản hồi đến eNB. Trong RRC_CONNECTED, E-UTRAN biết tế bào mà UE thuộc về. Do đó, mạng có thể truyền và/hoặc nhận dữ liệu đến/từ UE, mạng có thể điều khiển tính di động (việc chuyển vùng và lệnh thay đổi tế bào công nghệ truy cập liên vô tuyến (radio access technologies - RAT) sang mạng truy cập vô tuyến GSM EDGE (GSM EDGE radio access network - GERAN) với sự thay đổi tế bào được hỗ trợ mạng (network assisted cell change - NACC) của UE, và mạng có thể thực hiện các phép đo tế bào cho tế bào lân cận.

Ở trạng thái RRC_IDLE, UE định rõ chu kỳ DRX tìm gọi. Cụ thể, UE giám sát tín hiệu tìm gọi tại dịp tìm gọi cụ thể của mỗi chu kỳ DRX tìm gọi cụ thể UE. Dịp tìm gọi là khoảng thời gian mà trong đó tín hiệu tìm gọi được truyền. UE có dịp gọi riêng của nó. Tin nhắn tìm gọi được truyền tất cả các tế bào mà thuộc cùng một khu vực theo dõi. Nếu UE di chuyển từ một khu vực theo dõi (TA) đến một khu vực theo dõi (TA) khác, thì UE sẽ gửi tin nhắn cập nhật khu vực theo dõi (tracking area update -TAU) đến mạng để cập nhật vị trí của nó.

Tuyến phụ được mô tả. Tuyến phụ là giao diện UE đến UE để truyền thông và phát hiện tuyến phụ. Tuyến phụ này tương ứng với giao diện PC5. Truyền thông tuyến phụ là chức năng AS mà cho phép truyền thông trực tiếp dịch vụ về vị trí gần nhau (proximity-based services -ProSe), giữa hai hoặc nhiều UE gần đó, sử dụng công nghệ E-UTRA mà không đi qua nút mạng bất kỳ. Sự phát hiện tuyến phụ là chức năng AS mà cho phép phát hiện trực tiếp ProSe, sử dụng công nghệ E-UTRA mà không đi qua nút mạng bất kỳ.

Các tuyến phụ kênh vật lý bao gồm kênh phát sóng tuyến phụ vật lý (PSBCH) mang hệ thống và thông tin liên quan đến đồng bộ hóa, được truyền từ UEUE, kênh phát hiện tuyến phụ vật lý (PSDCH) mang tin nhắn phát hiện tuyến phụ từ UE, kênh điều khiển tuyến phụ vật lý (PSCCH) mang điều khiển từ UE để truyền thông tuyến phụ, và kênh chia sẻ tuyến phụ vật lý (PSSCH) mà mang dữ liệu từ UE để truyền thông tuyến phụ. Các tuyến phụ kênh vật lý được ánh xạ

đến các kênh truyền tải tuyến phụ. PSBCH được ánh xạ đến tuyến phụ kênh phát sóng (SL-BCH). PSDCH được ánh xạ đến kênh phát hiện tuyến phụ (SL-DCH). PSSCH được ánh xạ đến kênh chia sẻ tuyến phụ (SL-SCH).

Trong tuyến phụ, các kênh logic cũng được phân loại thành các kênh điều khiển để truyền thông tin mặt phẳng điều khiển và kênh lưu lượng để truyền thông tin mặt phẳng người dùng. Các kênh điều khiển tuyến phụ bao gồm tuyến phụ kênh điều khiển phát sóng tuyến phụ (SBCCH) mà là kênh tuyến phụ để truyền thông tin hệ thống tuyến phụ từ một UE tới (các) UE khác. SBCCH được ánh xạ đến SL-BCH. Các kênh lưu lượng tuyến phụ bao gồm kênh lưu lượng tuyến phụ (STCH) mà là kênh một điểm đến đa điểm, để truyền thông tin người dùng từ một UE tới (các) UE khác. STCH được ánh xạ đến SL-SCH. Kênh này chỉ được sử dụng bởi các UE có khả năng truyền thông tuyến phụ.

Truyền thông tuyến phụ là một chế độ truyền thông mà theo đó các UE có thể truyền thông với nhau trực tiếp qua giao diện PC5. Chế độ truyền thông này được hỗ trợ khi UE được phục vụ bởi E-UTRAN và khi UE nằm ngoài vùng phủ sóng của E-UTRA. Chỉ những UE mà được ủy quyền cần được sử dụng cho hoạt động an toàn công cộng có thể thực hiện việc truyền thông tuyến phụ.

UE hỗ trợ việc truyền thông tuyến phụ có thể hoạt động ở hai chế độ sau để cấp phát tài nguyên. Chế độ thứ nhất là cấp phát tài nguyên được lập lịch. Cấp phát tài nguyên được lập lịch có thể được gọi là chế độ 1. Trong chế độ 1, UE cần là RRC_CONNECTED để truyền dữ liệu. UE yêu cầu các tài nguyên truyền từ eNB. eNB lập lịch các tài nguyên truyền để truyền thông tin điều khiển tuyến phụ (SCI) và dữ liệu. UE gửi yêu cầu lập lịch (yêu cầu lập lịch chuyên dụng (D-SR) hoặc truy cập ngẫu nhiên) đến eNB mà theo sau là báo cáo trạng thái bộ đệm tuyến phụ (BSR). Dựa vào tuyến phụ BSR, eNB có thể xác định rằng UE có dữ liệu để truyền dẫn truyền thông tuyến phụ và ước tính các tài nguyên cần thiết để truyền. eNB có thể lập lịch các tài nguyên truyền cho việc truyền thông tuyến phụ bằng cách sử dụng nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tuyến phụ được định cấu hình (SL-RNTI).

Chế độ thứ hai là cấp phát tài nguyên tự quản của UE. Việc cấp phát tài

nguyên tự quản của UE có thể được gọi là chế độ 2. Trong chế độ 2, UE tự chọn các tài nguyên từ các vùng chứa tài nguyên và thực hiện lựa chọn định dạng truyền tải để truyền tải thông tin và dữ liệu điều khiển tuyến phụ. Có thể có đến 8 vùng chứa truyền được cấu hình trước cho hoạt động ngoài vùng phủ sóng hoặc được cung cấp bởi tín hiệu RRC cho hoạt động trong phạm vi phủ sóng. Mỗi vùng chứa có thể có một hoặc nhiều trị số ưu tiên gọi là trên mức ưu tiên gói (Prose per-packet priority-PPPP) mà được liên kết với nó. Để truyền một đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU) MAC, UE chọn vùng chứa truyền mà trong đó một trong số PPPP được liên kết bằng với PPPP của kênh logic có PPPP cao nhất trong số các kênh logic mà được nhận dạng trong PDU MAC. Có một mối liên hệ 1-1 giữa vùng chứa điều khiển tuyến phụ và vùng chứa dữ liệu tuyến phụ. Khi vùng chứa tài nguyên được lựa chọn, sự lựa chọn này có hiệu lực trong toàn bộ thời gian điều khiển tuyến phụ. Sau khi thời gian điều khiển tuyến phụ được kết thúc, UE có thể thực hiện lại việc lựa chọn vùng chứa tài nguyên.

UE được xem xét trong phạm vi phủ sóng cho việc truyền thông tuyến phụ bất cứ khi nào nó phát hiện một tế bào trên sóng mang ProSe an toàn công cộng. Nếu UE nằm ngoài phạm vi phủ sóng đối với truyền thông tuyến phụ, nó có thể chỉ sử dụng chế độ 2. Nếu UE nằm trong phạm vi phủ sóng đối với truyền thông tuyến phụ, có thể sử dụng chế độ 1 hoặc chế độ 2 theo cấu hình eNB. Nếu UE nằm trong phạm vi phủ sóng cho truyền thông tuyến phụ, nó sẽ chỉ sử dụng chế độ cấp phát tài nguyên mà được chỉ định bởi cấu hình eNB trừ khi một trong những trường hợp ngoại lệ xảy ra. Khi trường hợp ngoại lệ xảy ra, UE được phép sử dụng chế độ 2 tạm thời ngay cả khi nó được cấu hình để sử dụng chế độ 1. Vùng chứa tài nguyên được sử dụng trong trường hợp ngoại lệ có thể được cung cấp bởi eNB.

Tế bào trên sóng mang ProSe an toàn công cộng có thể chọn một trong hai sự lựa chọn sau. Thứ nhất, tế bào trên sóng mang ProSe an toàn công cộng có thể cung cấp vùng chứa tài nguyên truyền cho chế độ 2 trong SIB18. Các UE mà được nhận dạng đối với truyền thông tuyến phụ có thể sử dụng các tài

nguyên này cho việc truyền thông tuyến phụ trong RRC_IDLE trong tế bào trên cùng sóng mang (tức là, sóng mang ProSe an toàn công cộng). Các UE mà được nhận dạng cho việc truyền thông tuyến phụ có thể sử dụng các tài nguyên này cho truyền thông tuyến phụ trong RRC_IDLE hoặc RRC_CONNECTED trong một tế bào trên sóng mang khác.

Ngoài ra, tế bào trên sóng mang ProSe an toàn công cộng có thể chỉ ra trong SIB18 rằng nó hỗ trợ truyền thông tuyến phụ nhưng không cung cấp các tài nguyên truyền. Các UE cần nhập RRC_CONNECTED để thực hiện việc truyền thông tuyến phụ. Trong trường hợp này tế bào trên sóng mang ProSe an toàn công cộng có thể tạo ra trong tín hiệu phát vùng chứa tài nguyên truyền ngoại lệ cho chế độ 2, mà cần được sử dụng bởi UE trong các trường hợp ngoại lệ. UE trong RRC_CONNECTED mà được ủy quyền để thực hiện việc truyền thông tuyến phụ cho biết rằng eNB phục vụ mà nó muốn thực hiện các việc truyền thông tuyến phụ. eNB xác nhận xem UE có được phép đối với việc truyền thông tuyến phụ bằng cách sử dụng cầu nối UE mà nhận được từ MME hay không. eNB có thể tạo cấu hình UE bằng cách phát tín hiệu chuyên dụng với vùng chứa tài nguyên truyền cho chế độ 2 mà có thể được sử dụng không có ràng buộc trong khi UE ở RRC_CONNECTED. Ngoài ra, eNB có thể tạo cấu hình UE để sử dụng vùng chứa tài nguyên truyền ngoại lệ cho chế độ 2 mà UE chỉ được phép sử dụng trong các trường hợp ngoại lệ, và tin cậy vào chế độ 1 khác.

Tập hợp của các vùng chứa tài nguyên truyền và nhận để lấy thông tin điều khiển tuyến phụ khi UE nằm ngoài phạm vi phủ sóng để truyền thông tuyến phụ được tạo cấu hình trước trong UE. Các vùng chứa tài nguyên để lấy thông tin điều khiển tuyến phụ khi UE nằm trong phạm vi phủ sóng cho truyền thông tuyến phụ được cấu hình như bên dưới. Các vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để nhận được tạo cấu hình bởi eNB qua RRC, trong việc phát tín hiệu. Vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để truyền được tạo cấu hình bởi eNB qua RRC, trong tín hiệu chuyên dụng hoặc phát sóng, chế độ 2 được sử dụng. Vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để truyền được tạo cấu hình bởi eNB

qua RRC, trong tín hiệu chuyên dụng nếu chế độ 1 được sử dụng. eNB lập lịch các tài nguyên cụ thể để truyền thông tin điều khiển tuyến phụ trong các vùng chứa tiếp nhận được tạo cấu hình.

Tập hợp của các vùng chứa tài nguyên truyền và nhận dữ liệu khi UE nằm ngoài phạm vi phủ sóng cho truyền thông tuyến phụ được tạo cấu hình trước trong UE. Các vùng chứa tài nguyên dữ liệu khi UE nằm trong phạm vi phủ sóng cho truyền thông tuyến phụ được cấu hình như bên dưới. Các vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để truyền và nhận được tạo cấu hình bởi eNB qua RRC, trong tín hiệu chuyên dụng hoặc phát sóng, nếu chế độ 2 được sử dụng. Không có vùng chứa tài nguyên để truyền và nhận nếu chế độ 1 được sử dụng.

Sự phát hiện tuyến phụ được định rõ như quy trình mà được sử dụng bởi UE mà hỗ trợ sự phát hiện tuyến phụ để khám phá các UE khác trong vùng lân cận của nó, sử dụng các tín hiệu vô tuyến trực tiếp E-UTRA qua PC5. Sự phát hiện tuyến phụ được hỗ trợ cả hai khi UE được phục vụ bởi EUTRAN và khi UE nằm ngoài EUTRA phạm vi phủ sóng. Chỉ UE an toàn công cộng hỗ trợ ProSe có thể thực hiện sự phát hiện tuyến phụ khi nó nằm ngoài EUTRA phạm vi phủ sóng. Đối với sự phát hiện tuyến phụ an toàn công cộng, tần số cho phép này được tạo cấu hình trước trong UE, và được sử dụng ngay cả khi UE nằm ngoài phạm vi phủ sóng của E-UTRA trong tần số đó. Tần số được tạo cấu hình trước có cùng tần số với sóng mang ProSe an toàn công cộng.

Có hai loại cấp phát tài nguyên để thông báo tin nhắn phát hiện. Loại thứ nhất là lựa chọn tài nguyên tự quản UE, mà là quy trình cấp phát tài nguyên nơi mà các tài nguyên để thông báo tin nhắn phát hiện được cấp phát trên cơ sở không cụ thể của UE. Lựa chọn tài nguyên tự quản UE có thể được gọi là loại 1. Trong loại 1, eNB tạo ra các UE có cấu hình vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để thông báo tin nhắn phát hiện. Cấu hình có thể được báo hiệu trong việc phát sóng hoặc phát tín hiệu chuyên dụng. UE tự động chọn (các) tài nguyên vô tuyến từ vùng chứa tài nguyên được chỉ định và thông báo tin nhắn phát hiện. UE có thể thông báo tin nhắn phát hiện trên tài nguyên phát hiện được chọn

ngẫu nhiên trong mỗi giai đoạn khám phá.

Thứ hai là cấp phát tài nguyên được lập lịch, mà là quy trình cấp phát tài nguyên nơi mà các tài nguyên để thông báo tin nhắn phát hiện được cấp phát trên cơ sở cụ thể của UE. Việc cấp phát tài nguyên được lập lịch có thể được gọi là loại 2. Trong loại 2, UE trong RRC_CONNECTED có thể yêu cầu các tài nguyên để thông báo tin nhắn phát hiện từ eNB qua RRC. eNB chỉ định (các) tài nguyên qua RRC. Các tài nguyên được cấp phát trong vùng chứa tài nguyên mà được tạo cấu hình trong các UE để thông báo.

Đối với các UE trong RRC_IDLE, eNB có thể chọn một trong số các lựa chọn sau đây. eNB có thể cung cấp các vùng chứa tài nguyên cho loại 1 dựa trên thông báo tin nhắn phát hiện trong SIB19. Các UE mà được nhận dạng đối với sự phát hiện tuyến phụ sử dụng các tài nguyên này để thông báo tin nhắn phát hiện trong RRC_IDLE. Hoặc, eNB có thể chỉ ra trong SIB19 mà nó hỗ trợ sự phát hiện tuyến phụ nhưng không cung cấp các tài nguyên để thông báo tin nhắn phát hiện. Các UE cần nhập RRC_CONNECTED để yêu cầu các tài nguyên để thông báo tin nhắn phát hiện.

Đối với các UE trong RRC_CONNECTED, UE mà được ủy quyền để thực hiện việc thông báo phát hiện đường biên cho biết eNB mà nó muốn thực hiện việc thông báo phát hiện đường biên. UE có thể chỉ (các) tần số eNB trong đó sự thông báo phát hiện đường biên được mong muốn. eNB xác nhận xem UE có được phép đối với sự thông báo phát hiện đường biên bằng cách sử dụng bối cảnh mà nhận được từ MME hay không. eNB có thể tạo cấu hình UE nhờ vùng chứa tài nguyên cho loại 1 để thông báo tin nhắn phát hiện qua tín hiệu chuyên dụng. eNB có thể tạo cấu hình vùng chứa tài nguyên cùng với tài nguyên chuyên dụng dưới dạng các chỉ số thời gian và tần số để thông báo tin nhắn phát hiện tín hiệu RRC chuyên dụng. Các tài nguyên mà được cấp phát bởi eNB qua tín hiệu chuyên dụng là hợp lệ cho đến khi eNB tạo cấu hình lại (các) tài nguyên bằng RRC tín hiệu hoặc, UE nhập RRC_IDLE.

Các UE tiếp nhận được ủy quyền trong các vùng chứa tài nguyên giám sát RRC_IDLE và RRC_CONNECTED mà được sử dụng cho loại 1 và các

vùng chứa tài nguyên cho loại 2. eNB tạo ra cấu hình vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để giám sát tin nhắn phát hiện trên nội tần số, liên tần số của các tế bào PLMN giống hoặc khác nhau trong tín hiệu RRC (SIB19). Tín hiệu RRC (SIB19 hoặc chuyên dụng) có thể chứa cấu hình phát hiện tuyến phụ chi tiết mà được sử dụng để thông báo sự phát hiện tuyến phụ trong các tế bào của nội tần số, liên tần số của các PLMN giống hoặc khác nhau.

Truyền thông từ phương tiện giao thông đến mọi vật được mô tả. Truyền thông V2X chứa bốn loại khác nhau, tức là truyền thông từ xe đến xe (V2V), truyền thông từ xe đến cơ sở hạ tầng (V2I), truyền thông từ xe đến mạng (V2N) và truyền thông từ xe đến người đi bộ (V2P). Bốn loại V2X có thể sử dụng “nhận thức hợp tác” tạo ra nhiều dịch vụ thông minh cho người dùng cuối. Điều này có nghĩa là các thực thể vận chuyển, như các phương tiện, khối phía rìa đường (road side unit - RSU), và người đi bộ, có thể thu thập kiến thức về môi trường địa phương của họ (ví dụ: thông tin mà nhận được từ các các phương tiện hoặc thiết bị cảm biến khác lân cận) để xử lý và chia sẻ kiến thức để tạo ra các dịch vụ thông minh hơn, như cảnh báo va chạm hợp tác hoặc tự điều khiển.

Dịch vụ V2X là một loại dịch vụ truyền thông mà liên quan đến việc truyền hoặc nhận UE bằng ứng dụng V2V thông qua truyền tải 3GPP. Dựa vào nhóm khác mà liên quan đến trong việc truyền thông, có thể còn được chia thành dịch vụ V2V, dịch vụ V2I, dịch vụ V2P và dịch vụ kết nối mạng (V2N). Dịch vụ V2V là một loại dịch vụ V2X, cả hai bên truyền thông đều là các UE sử dụng ứng dụng V2V. Dịch vụ V2I là một loại dịch vụ V2X, trong đó một nhóm là UE và nhóm khác là RSU cả hai đều sử dụng ứng dụng V2I. RSU là một thực thể hỗ trợ dịch vụ V2I mà có thể truyền đi, và nhận từ UE bằng ứng dụng V2I. RSU được triển khai trong eNB hoặc UE cố định. Dịch vụ V2P là một loại dịch vụ V2X, cả hai bên truyền thông đều là các UE sử dụng ứng dụng V2P. Dịch vụ V2N là một loại dịch vụ V2X, trong đó một nhóm là UE và nhóm khác là một thực thể phục vụ, cả hai đều sử dụng các ứng dụng V2N và truyền thông với nhau qua các thực thể mạng LTE.

Trong V2V, E-UTRAN cho phép các UE như vậy ở gần nhau để trao đổi

thông tin liên quan đến V2V bằng cách sử dụng E-UTRA(N) khi các tiêu chí cho phép, ủy quyền và khoảng cách được đáp ứng. Các tiêu chí lân cận có thể được tạo cấu hình bởi nhà khai thác mạng di động (mobile network operator - MNO). Tuy nhiên, các UE hỗ trợ dịch vụ V2V có thể trao đổi thông tin đó khi được phục vụ hoặc không được phục vụ bởi E-UTRAN mà hỗ trợ dịch vụ V2X. Các UE mà hỗ trợ các dịch vụ V2V truyền thông tin lớp ứng dụng (ví dụ: về vị trí, động lực và các thuộc tính của nó như một phần của dịch vụ V2V). Trọng tải V2V phải linh hoạt để phù hợp với các nội dung thông tin khác nhau, và thông tin này có thể được truyền một cách có tính thu kỳ theo cấu hình mà được cung cấp bởi MNO. V2V chủ yếu dựa trên sự phát sóng. V2V bao gồm sự trao đổi thông tin ứng dụng liên quan đến V2V giữa các UE khác nhau trực tiếp và/hoặc sự trao đổi thông tin ứng dụng liên quan đến V2V giữa các UE khác nhau thông qua cơ sở hạ tầng hỗ trợ dịch vụ V2X, do phạm vi truyền thông trực tiếp được giới hạn của V2V, ví dụ: RSU, ứng dụng máy chủ, v.v..

Trong V2I, UE hỗ trợ các ứng dụng V2I gửi thông tin lớp ứng dụng đến RSU. RSU gửi thông tin lớp ứng dụng tới một nhóm các UE hoặc UE hỗ trợ các ứng dụng V2I.

Trong V2P, E-UTRAN cho phép các UE như vậy ở gần nhau để trao đổi thông tin liên quan đến V2P bằng E-UTRAN khi các tiêu chí cho phép, việc ủy quyền và khoảng cách được đáp ứng. Các tiêu chí lân cận có thể được tạo cấu hình bởi MNO. Tuy nhiên, các UE hỗ trợ dịch vụ V2P có thể trao đổi thông tin đó ngay cả khi không được phục vụ bởi E-UTRAN mà hỗ trợ dịch vụ V2X. UE hỗ trợ các ứng dụng V2P truyền thông tin lớp ứng dụng. Thông tin như vậy có thể được phát bởi một phương tiện có UE hỗ trợ dịch vụ V2X (ví dụ: cảnh báo cho người đi bộ), và/hoặc bởi người đi bộ có UE hỗ trợ dịch vụ V2X (ví dụ: cảnh báo cho xe). V2P bao gồm sự trao đổi của thông tin ứng dụng liên quan đến V2P giữa các UE khác nhau (một cho xe và một cho người đi bộ) trực tiếp và/hoặc sự trao đổi thông tin ứng dụng liên quan đến V2P giữa các UE khác nhau thông qua cơ sở hạ tầng hỗ trợ dịch vụ V2X, do phạm vi truyền thông trực tiếp được giới hạn của V2P, ví dụ: RSU, ứng dụng máy chủ, v.v..

Trong truyền thông V2X, các tin nhắn như tin nhắn nhận thức chung (common awareness messages - CAM), tin nhắn thông báo môi trường phi tập trung (decentralized environmental notification messages - DENM), hoặc tin nhắn an toàn cơ bản (basic safety messages - BSM) có thể được truyền đi. CAM bao gồm thông tin về loại xe, vị trí, tốc độ, hướng, v.v. và có thể được phát sóng định kỳ bởi phương tiện bất kỳ. DENM bao gồm thông tin về một loại sự kiện cụ thể và khu vực xảy ra sự kiện cụ thể, và có thể được phát sóng bởi RSU hoặc một phương tiện. BSM được bao gồm trong tin nhắn an toàn cơ bản của Hoa Kỳ J2735, và có các đặc điểm tương tự như của CAM. Thông qua BSM, cảnh báo phanh khẩn cấp, cảnh báo va chạm phía trước, hỗ trợ an toàn giao lộ, cảnh báo điểm mù và khởi hành đường, cảnh báo vượt, dịch vụ cảnh báo ngoài tầm kiểm soát có thể được cung cấp.

Việc hỗ trợ các dịch vụ V2X qua giao diện PC5 được đề xuất bởi truyền thông tuyến phụ V2X, mà là chế độ giao tiếp mà theo đó các UE có thể truyền thông với nhau trực tiếp qua giao diện PC5. Chế độ truyền thông này được hỗ trợ khi UE được phục vụ bởi E-UTRAN và khi UE nằm ngoài vùng phủ sóng của E-UTRA. Chỉ các UE mà được ủy quyền cần được sử dụng cho các dịch vụ V2X có thể thực hiện việc truyền thông tuyến phụ V2X.

Chồng giao thức mặt phẳng người dùng và các chức năng cho việc truyền thông tuyến phụ còn được sử dụng cho việc truyền thông tuyến phụ V2X. Ngoài ra, đối với truyền thông tuyến phụ V2X, STCH cho việc truyền thông tuyến phụ còn được sử dụng cho việc truyền thông tuyến phụ V2X. Ngoài ra, dữ liệu không phải V2X (ví dụ: an toàn công cộng) không được ghép với dữ liệu V2X được truyền trong các tài nguyên mà được tạo cấu hình cho việc truyền thông tuyến phụ V2X. Chồng giao thức mặt phẳng điều khiển cho SBCCH cho truyền thông tuyến phụ còn được sử dụng cho việc truyền thông tuyến phụ V2X.

UE hỗ trợ việc truyền thông tuyến phụ V2X có thể hoạt động ở hai chế độ để cấp phát tài nguyên. Chế độ thứ nhất là cấp phát tài nguyên được lập lịch. Việc cấp phát tài nguyên được lập lịch cho việc truyền thông tuyến phụ V2X có thể được gọi là chế độ 3. UE cần là RRC_CONNECTED để truyền dữ liệu. UE

yêu cầu các tài nguyên truyền từ eNB. eNB lập lịch các tài nguyên truyền để truyền thông tin và dữ liệu điều khiển tuyến phụ. Chế độ thứ hai là lựa chọn tài nguyên tự quản UE. Lựa chọn tài nguyên tự quản UE cho việc truyền thông tuyến phụ V2X có thể được gọi là chế độ 4. UE tự chọn các tài nguyên từ các vùng chứa tài nguyên và thực hiện lựa chọn định dạng truyền tải để truyền tải thông tin và dữ liệu điều khiển tuyến phụ. Nếu ánh xạ giữa các miền mà các vùng chứa tài nguyên truyền tuyến phụ V2X được tạo cấu hình, thì UE chọn vùng chứa tài nguyên tuyến phụ V2X dựa trên miền UE được đặt vào trong.

UE thực hiện cảm biến cho việc (tái) lựa chọn các tài nguyên tuyến phụ. Dựa trên các kết quả cảm biến, UE (lại) chọn một số tài nguyên bên lề cụ thể và dự trữ nhiều tài nguyên tuyến phụ. Tối đa 2 quy trình bảo lưu tài nguyên độc lập song song được thực hiện bởi UE. UE cũng được phép thực hiện một lựa chọn tài nguyên duy nhất cho việc truyền tuyến phụ V2X của nó. Các miền địa lý có thể được tạo cấu hình bởi eNB hoặc được tạo cấu hình trước. Khi các miền được tạo cấu hình, thế giới được chia thành các miền địa lý bằng cách sử dụng một điểm tham chiếu cố định duy nhất (nghĩa là tọa độ địa lý (0, 0)), chiều dài và chiều rộng. UE xác định danh tính miền bằng phép toán môđun bằng cách sử dụng chiều dài và chiều rộng của mỗi miền, số vùng theo chiều dài, số vùng theo chiều rộng và điểm tham chiếu cố định duy nhất. Chiều dài và chiều rộng của mỗi miền, số vùng theo chiều dài và số vùng theo chiều rộng được cung cấp bởi eNB khi UE nằm trong phạm vi phủ sóng và được tạo cấu hình trước khi UE nằm ngoài phạm vi phủ sóng. Miền này có thể tạo cấu hình cho cả trong phạm vi phủ sóng và ngoài phạm vi phủ sóng. Đối với các UE trong vùng phủ sóng, khi UE sử dụng việc lựa chọn tài nguyên tự quản UE (tức là chế độ 4), eNB có thể tạo ra ánh xạ giữa (các) miền và các vùng chứa tài nguyên truyền tải tuyến phụ V2R trong SIB21. Đối với các UE ngoài vùng phủ sóng, ánh xạ giữa (các) miền và các vùng chứa tài nguyên truyền tải tuyến phụ V2R có thể được tạo cấu hình trước. Nếu ánh xạ giữa (các) miền và vùng chứa tài nguyên truyền tải tuyến phụ V2X được tạo cấu hình (trước), thì UE chọn các tài nguyên tuyến phụ từ vùng chứa tài nguyên tương ứng với vùng nơi nó hiện đang nằm. Khái niệm miền

không được áp dụng cho các vùng chứa truyền tuyến phụ V2X đặc biệt cũng như các vùng chứa tiếp nhận. Các vùng chứa tài nguyên cho việc truyền thông tuyến phụ V2X không được tạo cấu hình dựa trên sự ưu tiên.

Đối với việc truyền tuyến phụ V2X, trong quá trình chuyển vùng, các cấu hình vùng tài nguyên truyền mà bao gồm vùng chứa tài nguyên truyền ngoại lệ cho tế bào đích có thể được báo hiệu trong lệnh chuyển vùng để giảm gián đoạn truyền, vì vậy UE có thể sử dụng các vùng chứa tài nguyên tuyến phụ của tế bào đích trước việc chuyển vùng hoàn thành miễn là sự đồng bộ hóa được thực hiện với tế bào gốc. Nếu vùng chứa tài nguyên truyền ngoại lệ được chứa trong lệnh chuyển vùng, UE bắt đầu sử dụng các tài nguyên được chọn ngẫu nhiên từ vùng chứa tài nguyên truyền ngoại lệ bắt đầu từ việc nhận lệnh chuyển vùng. Nếu UE được tạo cấu hình có sự cấp phát tài nguyên được lập lịch (tức là chế độ 3) trong lệnh chuyển vùng, UE tiếp tục sử dụng vùng chứa tài nguyên truyền ngoại lệ trong khi bộ định thời liên quan đến chuyển vùng đang chạy. Nếu UE được tạo cấu hình với lựa chọn tài nguyên tự động (tức là chế độ 4) trong tế bào đích UE tiếp tục sử dụng vùng chứa tài nguyên truyền ngoại lệ cho đến khi hoàn thành cảm biến ban đầu trên các vùng chứa tài nguyên truyền để lựa chọn tài nguyên tự động. Đối với các trường hợp đặc biệt (ví dụ: trong khi có lỗi liên kết vô tuyến (radio link failure- RLF)), trong khi chuyển tiếp từ RRC_IDLE đến RRC_CONNECTED trong khi thay đổi các vùng chứa tài nguyên tuyến phụ chuyên dụng trong tế bào), UE có thể lựa chọn các tài nguyên trong vùng chứa đặc biệt mà được cung cấp trong SIB21 của tế bào phục vụ dựa trên cảm biến, và sử dụng chúng tạm thời. Để tránh thời gian gián đoạn trong việc nhận các tin nhắn V2X do chậm trễ trong các vùng chứa tiếp nhận thu được mà được phát từ tế bào đích, cấu hình đồng bộ hóa và cấu hình vùng chứa tài nguyên tiếp nhận cho tế bào đích có thể được báo hiệu đến các UE RRC_CONNECTED trong lệnh chuyển vùng. Đối với RRC_IDLE UE, tùy thuộc vào việc thực hiện UE để giảm thiểu thời gian gián đoạn truyền /nhận tuyến phụ liên quan đến việc thu nhận SIB21 của tế bào đích. UE được xem xét trong phạm vi phủ sóng trên sóng mang mà được sử dụng để truyền thông tuyến phụ V2X bất cứ khi nào nó phát

hiện tế bào trên sóng mang đó. Nếu UE mà được ủy quyền cho việc truyền thông tuyến phụ V2X nằm trong phạm vi phủ sóng cho việc truyền thông tuyến phụ V2X nó có thể sử dụng cấp phát tài nguyên được lập lịch (tức là chế độ 3) hoặc lựa chọn tài nguyên tự quản UE (tức là chế độ 4) theo cấu hình eNB. Tập hợp của các vùng chứa tài nguyên truyền và nhận dữ liệu khi UE nằm ngoài phạm vi phủ sóng cho việc truyền thông tuyến phụ V2X được tạo cấu hình trước trong UE. Các tài nguyên truyền thông tuyến phụ V2X không được chia sẻ với các ứng dụng không phải V2X khác mà được truyền qua tuyến phụ.

UE RRC_CONNECTED có thể gửi tin nhắn thông tin tuyến phụ UE đến tế bào phục vụ nếu nó quan tâm đến việc truyền thông V2X để yêu cầu các tài nguyên tuyến phụ. Nếu UE được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn để nhận truyền thông V2X và các tài nguyên PC5 được cung cấp, UE nhận trên các tài nguyên được tạo cấu hình đó.

Tế bào phục vụ có thể cung cấp cấu hình đồng bộ hóa cho sóng mang mà được sử dụng cho việc truyền thông tuyến phụ V2X. Trong trường hợp này, UE theo cấu hình đồng bộ hóa mà nhận được từ tế bào phục vụ. Trong trường hợp không có tế bào mà được phát hiện trên sóng mang mà được sử dụng cho việc truyền thông tuyến phụ V2X và UE không nhận cấu hình đồng bộ hóa từ tế bào phục vụ, UE tuân theo cấu hình đồng bộ hóa được tạo cấu hình trước. Có ba loại tham chiếu đồng bộ hóa, đó là eNB, UE và hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (global navigation satellite system - GNSS). Trong trường hợp GNSS được tạo cấu hình như tài nguyên đồng bộ hóa, UE sử dụng thời gian phổ quát phối hợp (coordinated universal time - UTC) để tính số khung trực tiếp và số khung phụ. Trong trường hợp việc định thời được tạo cấu hình là tham chiếu đồng bộ hóa với UE hoặc sóng mang chuyên dụng cho V2X, UE theo PCell (RRC_CONNECTED)/tế bào phục vụ (RRC_IDLE) cho sự đồng bộ hóa và sự đo lường DL.

Để hỗ trợ truyền thông tuyến phụ V2X hiệu quả, tỷ lệ bận của kênh tuyến phụ (CBR) có thể được xác định cho các phép đo sự tắc nghẽn trên PC5. CBR có thể được định nghĩa là tỷ lệ của một phần kênh phụ mà trên đó chỉ báo cường

độ tín hiệu tuyến phụ (S-RSSI) được quan sát trong khoảng thời gian xác định (ví dụ: 100ms) vượt quá trị số ngưỡng được tạo cấu hình (trước). Chỉ các kênh phụ mà được chứa trong vùng chứa tài nguyên có thể được sử dụng cho việc đo CBR. Đối với UE ở chế độ 3, eNB có thể chỉ ra tập hợp các tài nguyên mà UE sẽ thực hiện các phép đo CBR. Trong trường hợp UE của chế độ 4, phép đo CBR có thể được thực hiện theo cách cụ thể của vùng chứa tài nguyên. UE có thể thực hiện các phép đo CBR trên ít nhất một vùng chứa tài nguyên truyền dòng hiện hành, tức là, vùng chứa tài nguyên truyền mà được sử dụng để thực hiện truyền thông tuyến phụ dòng hiện hành V2X. Liệu UE sẽ thực hiện các phép đo CBR trên các vùng chứa tài nguyên truyền hơn là vùng chứa tài nguyên truyền dòng hiện hành đang được thảo luận. Hơn nữa, UE có thể báo cáo kết quả của phép đo CBR đến eNB.

Sau đây, các hoạt động khác nhau của UE hoặc mạng mà liên quan đến CBR được đề xuất theo các phương án khác nhau của sáng chế.

1. Phát thông tin CBR

Có thể có tình huống mà UE có thể sử dụng thông tin CBR về vùng chứa tài nguyên truyền dòng hiện hành như sau.

1) Khi UE chỉ thực hiện đo CBR cho vùng chứa tài nguyên truyền dòng hiện hành và khi vùng chứa tài nguyên truyền được thay đổi khi UE di chuyển

2) Khi UE thay đổi tế bào phục vụ và khi UE không thực hiện phép đo CBR trước khi thay đổi tế bào phục vụ

3) Trong trường hợp UE dành cho người di bộ (P-UE) không có khả năng cảm biến

Khi UE có thể sử dụng thông tin về CBR cho vùng chứa tài nguyên truyền dòng hiện hành, kiểu truyền và/hoặc các tham số cho việc truyền thông V2X có thể không được điều chỉnh. Kết quả là, UE có thông tin CBR khả dụng có thể không được ưu tiên hơn UE với lưu lượng ưu tiên thấp và không có thông tin CBR khả dụng. Do đó, để áp dụng một cách công bằng điều chỉnh tham số/kiểu truyền cho việc truyền thông V2X đến giữa tất cả UE, điều cần thiết là tất cả các UE trong tế bào đều có sẵn thông tin CBR.

FIG. 4 trình bày phương pháp mà eNB truyền thông tin CBR theo một phương án của sáng chế. Trong bước S100, eNB phát thông tin về CBR của kênh tuyến phụ đến các UE trong tế bào trên mỗi vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng để truyền thông V2X. Thông tin về CBR có thể bao gồm trị số CBR, được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm nằm trong khoảng từ 0 đến 100. Trị số CBR có thể có một trị số nằm trong khoảng từ 0 đến 100 trong một đơn vị x. Chẳng hạn, khi $x = 10$, thì trị số CBR có thể là trị số bất kỳ trong khoảng $\{0, 10, 20 \dots 100\}$. Hơn nữa, thông tin về CBR có thể bao gồm thông tin ID vùng chứa tài nguyên liên quan.

Thông tin về CBR có thể được phát qua loại khối thông tin hệ thống (SIB) 21 cho việc truyền thông tuyến phụ V2X. Ngoài ra, khi tần số truy cập của thông tin về CBR khác với thông tin hiện có mà được chứa trong SIB 21, thông tin về CBR có thể được phát qua SIB mới.

FIG. 5 trình bày phương pháp mà các UE sử dụng thông tin CBR theo một phương án của sáng chế. Trong bước S200, UE nhận thông tin về CBR của kênh tuyến phụ từ eNB trên mỗi vùng chứa tài nguyên mà được sử dụng cho việc truyền thông V2X. Trong bước S210, UE xác định xem có CBR khả dụng hay không. Nếu xác định được rằng không có CBR khả dụng, trong bước S220, UE sử dụng thông tin CBR nhận được. Nếu xác định rằng CBR là khả dụng, UE có thể bỏ qua thông tin CBR nhận được.

Thông tin về CBR có thể bao gồm trị số CBR, được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm nằm trong khoảng từ 0 đến 100. Trị số CBR có thể có một trị số nằm trong khoảng từ 0 đến 100 trong một đơn vị x. Chẳng hạn, khi $x = 10$, thì trị số CBR có thể là trị số bất kỳ trong khoảng $\{0, 10, 20 \dots 100\}$. Hơn nữa, thông tin về CBR có thể bao gồm thông tin ID vùng chứa tài nguyên liên quan. Hơn nữa, thông tin về CBR có thể được nhận qua SIB 21 cho việc truyền thông tuyến phụ V2X. Ngoài ra, khi tần số truy cập của thông tin về CBR khác với thông tin hiện có mà được chứa trong SIB 21, thì thông tin về CBR có thể được nhận qua SIB mới.

2. Cấu hình báo cáo CBR và báo cáo

(1) Bước 1: Mạng tạo kết cấu cầu hình báo cáo CBR. Cấu hình báo cáo CBR có thể bao gồm thông tin về đối tượng đo. Thông tin về đối tượng đo có thể là vùng chứa tài nguyên ID mà bao gồm vùng chứa tài nguyên ngoại lệ.

Cấu hình báo cáo CBR có thể được tạo cấu hình cho mỗi UE, trên mỗi vùng chứa tài nguyên, hoặc theo cách thức cụ thể theo thứ tự ưu tiên. Báo cáo CBR có thể được kích hoạt và báo cáo bởi một sự kiện, hoặc được báo cáo định kỳ. Loại kích hoạt của báo cáo CBR có thể được tạo cấu hình cho mỗi vùng chứa tài nguyên hoặc theo cách thức ưu tiên cụ thể.

Khi báo cáo CBR được kích hoạt bởi một sự kiện, sự kiện sau có thể được xác định:

- sự kiện 1: khi CBR của vùng chứa tài nguyên hiện tại bằng hoặc lớn hơn (mức CBR được cung cấp + độ lệch).
- sự kiện 2: khi CBR của vùng chứa tài nguyên hiện tại bằng hoặc lớn hơn (mức CBR được cung cấp - độ lệch).
- sự kiện 3: khi CBR của vùng chứa tài nguyên hiện tại cao hơn hoặc thấp hơn trị số CBR được báo cáo cuối cùng cho vùng chứa tài nguyên tương ứng bởi độ lệch.

Mức CBR có thể được cung cấp qua tín hiệu chuyên dụng hoặc phát tín hiệu. Mức CBR được cung cấp có thể là mức CBR của vùng chứa tài nguyên hiện tại. Khi mức CBR không được cung cấp qua tín hiệu chuyên dụng, UE có thể sử dụng thông tin về CBR mà được cung cấp qua việc phát tín hiệu. Độ lệch này có thể được cung cấp qua tín hiệu chuyên dụng hoặc việc phát tín hiệu. Hơn nữa, mức CBR có thể được cung cấp qua việc phát tín hiệu, và độ lệch có thể được tạo cấu hình qua tín hiệu chuyên dụng.

Hơn nữa, khi báo cáo CBR được kích hoạt bởi một sự kiện, việc tạo cấu hình CBR báo cáo có thể bao gồm thông tin về thời gian kích hoạt (TTT). Điều này cho biết khoảng thời gian mà một tiêu chí cụ thể cho một sự kiện mà kích hoạt báo cáo CBR phải được đáp ứng. TTI có thể được cấu hình trên mỗi UE, trên mỗi vùng chứa tài nguyên hoặc theo mức độ ưu tiên.

Khi báo cáo CBR được báo cáo định kỳ, bộ hẹn giờ báo cáo định kỳ có

thể được tạo cấu hình cho mỗi UE, mỗi vùng chứa tài nguyên hoặc theo mức độ ưu tiên. Khi trị số bộ định thời được tạo cấu hình trên mỗi vùng chứa tài nguyên hoặc theo mức độ ưu tiên, các bộ định thời khác nhau có thể được thực thi giữa các vùng chứa tài nguyên khác nhau hoặc các mức độ ưu tiên khác nhau.

Trong phần mô tả ở trên, mức ưu tiên có thể là mức ưu tiên ProSe trên mỗi gói (ProSe per-packet-priority - PPPP).

(2) Bước 2: UE thực hiện phép đo CBR trên đối tượng đo mà được tạo cấu hình bằng tham số liên quan (ví dụ: TTT). UE kích hoạt báo cáo đo lường khi một sự kiện về vùng chứa tài nguyên hoặc mức độ ưu tiên được đáp ứng hoặc bộ định thời định kỳ hết hạn.

3. Chuyển đổi đường dẫn dựa trên CBR

Khi tỷ lệ bận của kênh tuyến phụ cao, có thể không thể điều chỉnh kiểu truyền. Trong trường hợp này, có thể được mong muốn chuyển đổi truyền lưu lượng từ tuyến phụ (tức là giao diện PC5) sang đường lên (giao diện Uu). Đối với một UE trong RRC_CONNECTED, mạng có thể điều khiển đường dẫn của UE dựa vào thông tin CBR được báo cáo. Khi mạng xác định rằng có mức độ quá tải cao trong tuyến phụ, mạng có thể giải phóng tài nguyên tuyến phụ chuyên dụng được tạo cấu hình để cho phép UE để truyền lưu lượng trên đường lên.

Mặt khác, đối với RRC_IDLE UE, phải có các tiêu chí rõ ràng để chuyển đổi đường dẫn giữa tuyến phụ và đường lên. Mặt khác, UE sẽ không đặt hình phạt cho chính nó để làm giảm tỷ lệ bận rộn. UE sẽ thay đổi kiểu truyền và vì vậy tỷ lệ bận có thể không được cải thiện. Để tránh hiện tượng này, mạng cần tạo ra tiêu chí rõ ràng cho UE trong RRC_IDLE để chuyển đổi đường dẫn từ tuyến phụ thành đường lên.

Phương pháp cụ thể để thực hiện việc chuyển đổi đường dẫn dựa trên CBR là như sau. Trong kết nối này, người ta cho rằng UE đang sử dụng tuyến phụ

(1) Bước 1: UE thực hiện phép đo CBR trên vùng chứa tài nguyên truyền dòng hiện hành và/hoặc vùng chứa tài nguyên mà được tạo ra qua tín hiệu

phát/chuyên dụng. UE có thể bắt đầu thực hiện phép đo CBR sau khi nhận thông tin vùng chứa tài nguyên cần được đo ở bước (2) như được mô tả sau đây.

(2) Bước 2: Mạng cung cấp thông tin cấp độ CBR qua tín hiệu phát/chuyên dụng. Thông tin cấp độ CBR bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau:

- Trị số CBR trong đó UE được phép chuyển sang đường dẫn đường lên
- Giao diện (tuyến phụ, đường lên hoặc cả hai) được phép truyền/nhận và thông tin phạm vi CBR
- Vùng chứa tài nguyên ID (nhận dạng vùng chứa) được liên kết với trị số CBR hoặc thông tin về phạm vi CBR.

Khi thông tin vùng chứa tài nguyên được đề xuất và UE sử dụng vùng chứa tài nguyên, thì UE có thể áp dụng trị số CBR hoặc phạm vi CBR có liên quan cho vùng chứa tài nguyên.

(3) Bước 3: Khi kết quả phép đo từ UE bằng hoặc lớn hơn trị số CBR, thì UE kích hoạt việc thiết lập kết nối RRC. Cụ thể, lớp AS của UE có thể thông báo lớp cao hơn (ví dụ, lớp NAS) về sự cần thiết phải chuyển sang đường dẫn đường lên. Lớp NAS của UE có thể kích hoạt thiết lập kết nối RRC. Khi CBR của vùng chứa tài nguyên truyền dòng hiện hành nằm trong phạm vi CBR duy nhất, lớp AS của UE có thể thông báo lớp cao hơn của giao diện được phép và lớp cao hơn có thể xác định đường dẫn. Kết quả là, đường dẫn có thể được chuyển thành đường lên để truyền/nhận.

FIG. 6 trình bày hệ thống thông tin vô tuyến để thực hiện một phương án của sáng chế.

eNB 800 bao gồm bộ xử lý 810, bộ nhớ 820 và bộ thu phát 830. Bộ xử lý 810 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng, quy trình và/hoặc phương pháp được đề xuất mà được mô tả trong bản mô tả này. Các lớp của giao thức giao diện vô tuyến có thể được thực hiện trong bộ xử lý 810. Bộ nhớ 820 được kết hợp hoạt động với bộ xử lý 810 và lưu trữ nhiều thông tin khác nhau để vận hành bộ xử lý 810. Bộ thu phát 830 được kết hợp hoạt động với bộ xử lý 810, và truyền và/hoặc nhận tín hiệu vô tuyến.

UE 900 bao gồm bộ xử lý 910, bộ nhớ 920 và bộ thu phát 930. Bộ xử lý 910 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng, quy trình và/hoặc phương pháp được đề xuất mà được mô tả trong bản mô tả này. Các lớp của giao thức giao diện vô tuyến có thể được thực hiện trong bộ xử lý 910. Bộ nhớ 920 được kết hợp hoạt động với bộ xử lý 910 và lưu trữ nhiều thông tin khác nhau để vận hành bộ xử lý 910. Bộ thu phát 930 được kết hợp hoạt động với bộ xử lý 910, và truyền và/hoặc nhận tín hiệu vô tuyến.

Các bộ xử lý 810, 910 có thể bao gồm mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), bộ chip, mạch logic và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khác. Các bộ nhớ 820, 920 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ flash, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ và/hoặc thiết bị lưu trữ khác. Các bộ thu phát 830, 930 có thể bao gồm mạch băng tần cơ sở để xử lý các tín hiệu tần số vô tuyến. Khi các phương án được triển khai trong phần mềm, các kỹ thuật được mô tả trong tài liệu này có thể được triển khai với các mô-đun (ví dụ, các quy trình, chức năng, v.v.) mà thực hiện các chức năng được mô tả trong tài liệu này. Các mô-đun có thể được lưu trữ trong các bộ nhớ 820, 920 và được thực hiện bởi các bộ xử lý 810, 910. Các bộ nhớ 820, 920 có thể được thực hiện trong các bộ xử lý 810, 910 hoặc bên ngoài các bộ xử lý 810, 910 trong trường hợp chúng có thể được ghép nối với các bộ xử lý 810, 910 thông qua các phương tiện khác nhau đã biết trong cùng lĩnh vực kỹ thuật.

Theo quan điểm của các hệ thống mẫu mà được mô tả ở đây, các phương pháp mà có thể được thực hiện theo đối tượng được bộc lộ đã được mô tả có tham chiếu đến một số sơ đồ khối. Trong khi với mục đích đơn giản, các phương pháp được hiển thị và mô tả dưới dạng một chuỗi các bước hoặc các khối, nhưng phải được hiểu và đánh giá cao rằng đối tượng được bảo hộ không được giới hạn bởi thứ tự của các bước và các khối, vì một số bước có thể xảy ra theo các trình tự khác hoặc đồng thời với các bước khác mà khác với những gì được thể hiện và được mô tả trong tài liệu này. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các bước mà được minh họa trong sơ đồ

khối này không loại trừ và các bước khác có thể được bao gồm hoặc một hoặc nhiều bước trong sơ đồ khối làm ví dụ có thể bị xóa mà không ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mà được thực hiện bởi thiết bị vô tuyến (900) trong hệ thống thông tin vô tuyến, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận tỷ lệ bận kênh (channel busy ratio - CBR), thông tin cho vùng chứa tài nguyên mà được phát đến qua thông tin hệ thống từ mạng; và

thực hiện truyền thông tuyến phụ dựa vào các thông số truyền,

trong đó, sau khi nhận thông tin về CBR, phương pháp này còn bao gồm các bước:

trong trường hợp CBR mà được đo bởi thiết bị vô tuyến (900) cho vùng chứa tài nguyên là khả dụng, xác định các thông số truyền dựa vào CBR được đo; và

trong trường hợp CBR mà được đo cho vùng chứa tài nguyên là không khả dụng, nhận dạng các thông số truyền bởi thông tin về CBR mà nhận được từ mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin về CBR được bỏ qua khi xác định các thông số truyền trong trường hợp CBR mà được đo cho vùng chứa tài nguyên là khả dụng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin về CBR bao gồm trị số CBR được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm nằm trong khoảng từ 0 đến 100.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trị số CBR là tỷ lệ của một phần kênh con mà quá nó chỉ báo cường độ tín hiệu tuyến phụ (sidelink received signal strength indicator - S-RSSI) vượt quá trị số ngưỡng trong một khoảng thời gian cụ thể.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin về CBR bao gồm thông tin về ký hiệu nhận dạng (identity - ID) của vùng chứa tài nguyên.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin hệ thống bao gồm loại khối thông tin hệ thống (system information block - SIB)-21 để truyền thông giữa phương tiện giao thông với mọi vật (vehicle-to-everything - V2X).

7. Thiết bị vô tuyến (900) trong hệ thống thông tin vô tuyến, thiết bị vô tuyến 2

(900) này bao gồm:

bộ nhớ (920);

bộ thu phát (930); và

ít nhất một bộ xử lý (910) mà được kết hợp hoạt động với bộ nhớ và bộ thu phát, được tạo cấu hình để:

điều khiển bộ thu phát (930) nhận tỷ lệ bận kênh (CBR), thông tin cho vùng chứa tài nguyên mà được phát đến qua thông tin hệ thống từ mạng, và

thực hiện truyền thông tuyến phụ dựa vào các thông số truyền,

trong đó, sau khi nhận thông tin về CBR, ít nhất một bộ xử lý (910) còn được tạo cấu hình để:

trong trường hợp CBR mà được đo bởi thiết bị vô tuyến (900) cho vùng chứa tài nguyên là khả dụng, xác định các thông số truyền dựa vào CBR được đo; và

trong trường hợp CBR mà được đo cho vùng chứa tài nguyên là không khả dụng, nhận dạng các thông số truyền bởi thông tin về CBR mà nhận được từ mạng.

8. Thiết bị vô tuyến theo điểm 7, trong đó thông tin về CBR được bỏ qua khi xác định các thông số truyền trong trường hợp CBR mà được đo cho vùng chứa tài nguyên là khả dụng.

9. Thiết bị vô tuyến theo điểm 7, trong đó thông tin về CBR bao gồm trị số CBR mà được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm nằm trong khoảng từ 0 đến 100.

10. Thiết bị vô tuyến theo điểm 9, trong đó trị số CBR là tỷ lệ của một phần kênh con mà quá nó chỉ báo cường độ tín hiệu tuyến phụ (S-RSSI) vượt quá trị số ngưỡng trong một khoảng thời gian cụ thể.

11. Thiết bị vô tuyến theo điểm 7, trong đó thông tin về CBR bao gồm thông tin về ký hiệu nhận dạng (ID) của vùng chứa tài nguyên.

12. Thiết bị vô tuyến theo điểm 7, trong đó thông tin hệ thống bao gồm loại khối thông tin hệ thống (SIB)-21 để truyền thông giữa phương tiện giao thông với mọi vật (V2X).

FIG. 1

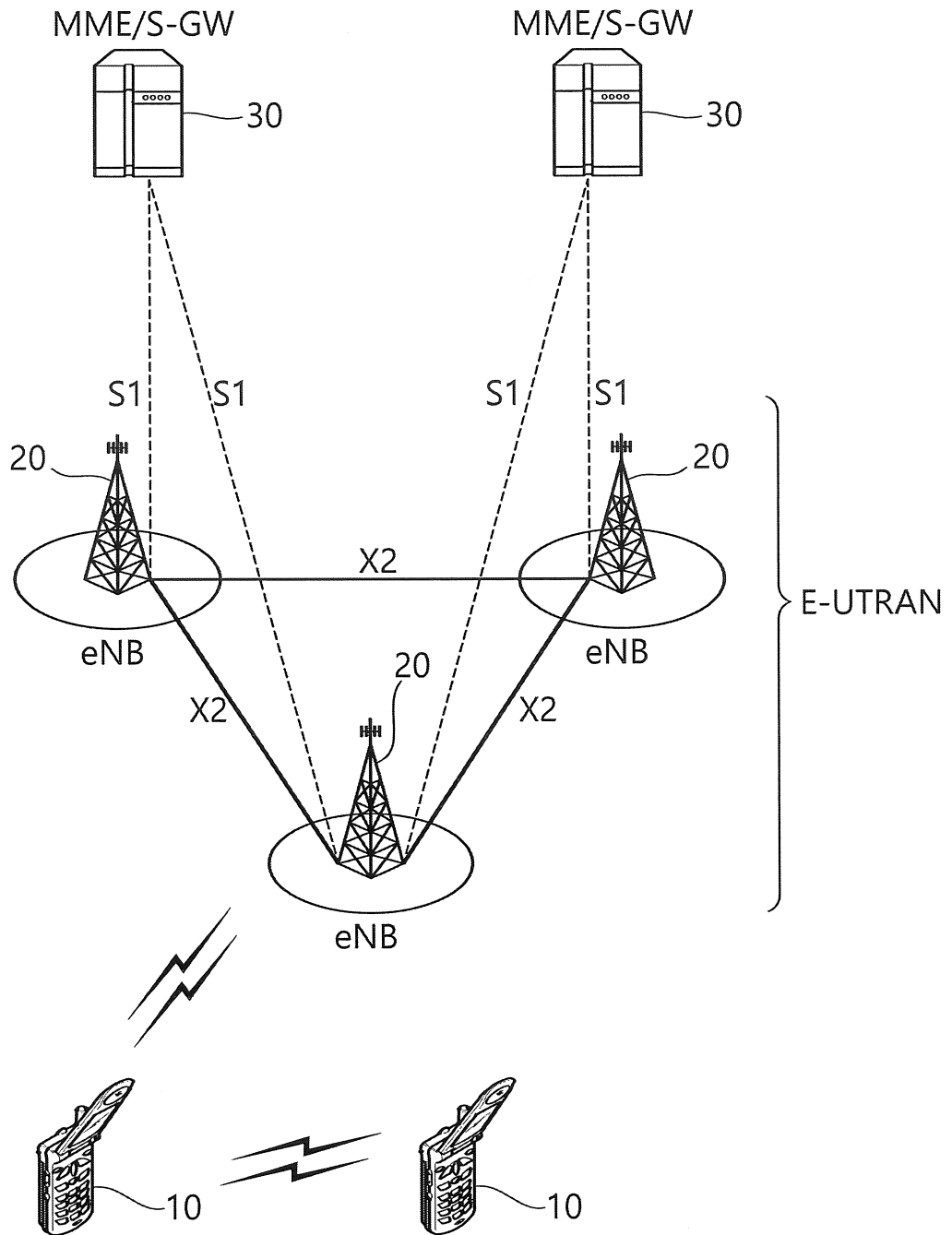


FIG. 2

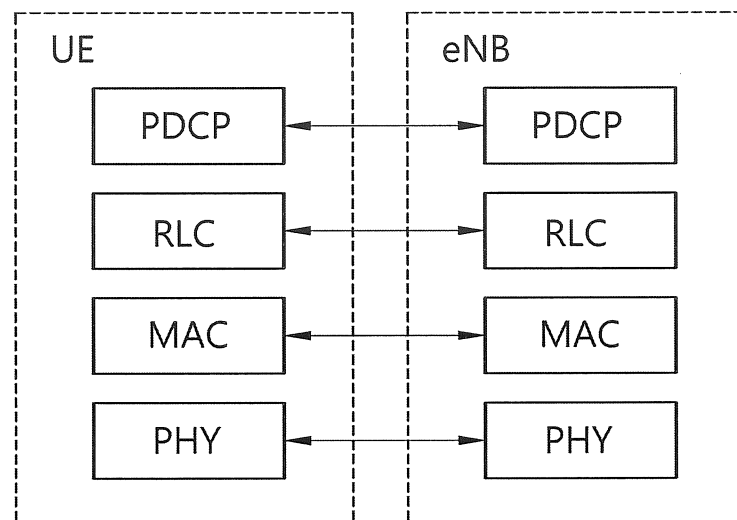


FIG. 3

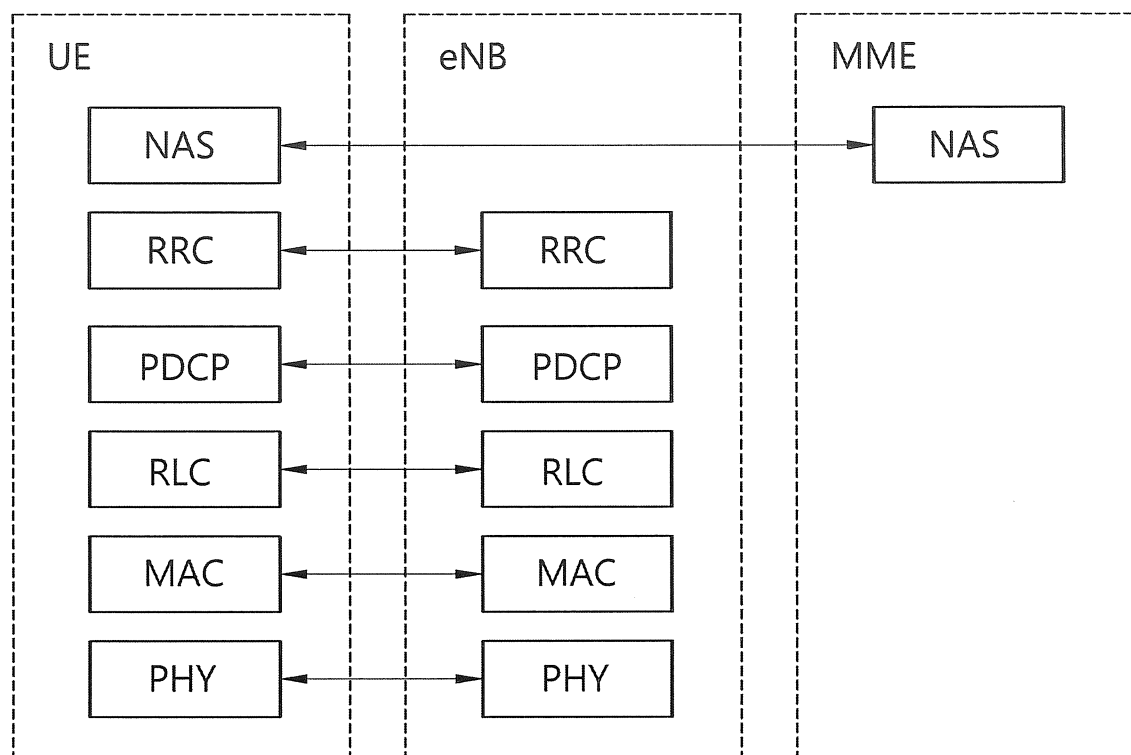


FIG. 4

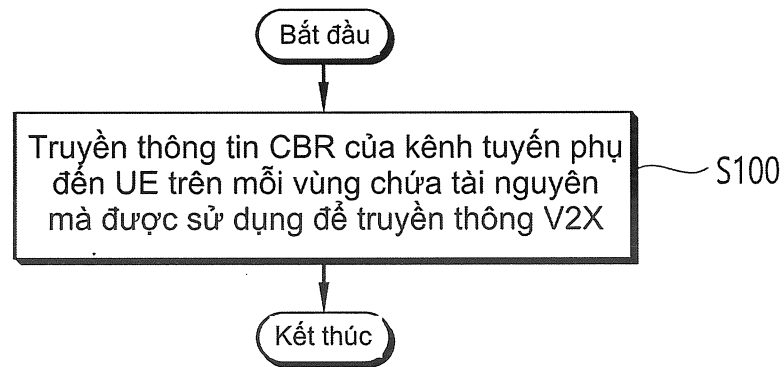


FIG. 5

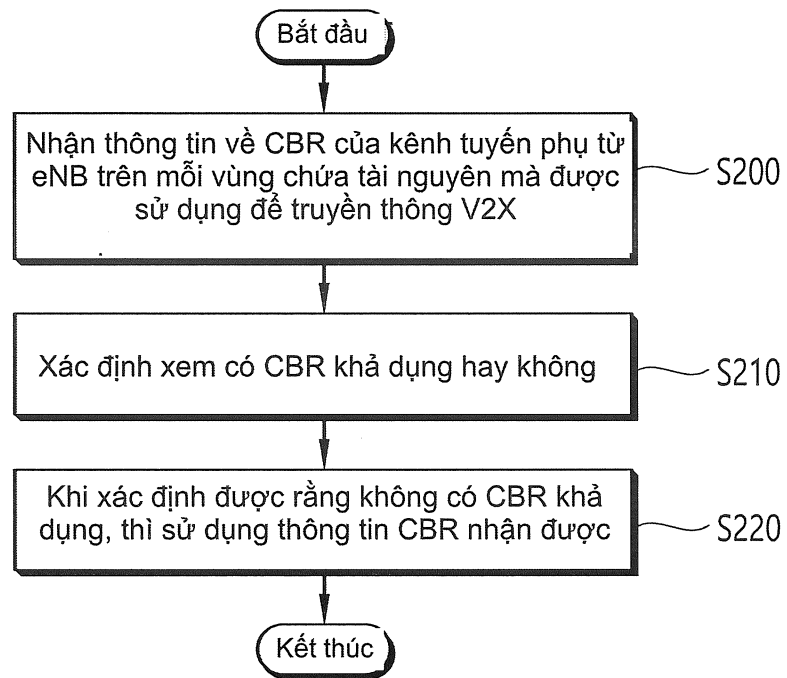


FIG. 6

