



(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)



1-0052883

(51)¹⁹ H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2020-00016

(22) 14/06/2018

(86) PCT/US2018/037546 14/06/2018

(87) WO2018/232123 20/12/2018

(30) 62/519,535 14/06/2017 US; 62/590,875 27/11/2017 US

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/07/2020 388A

(73) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)

200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, Delaware 19809, United States of America

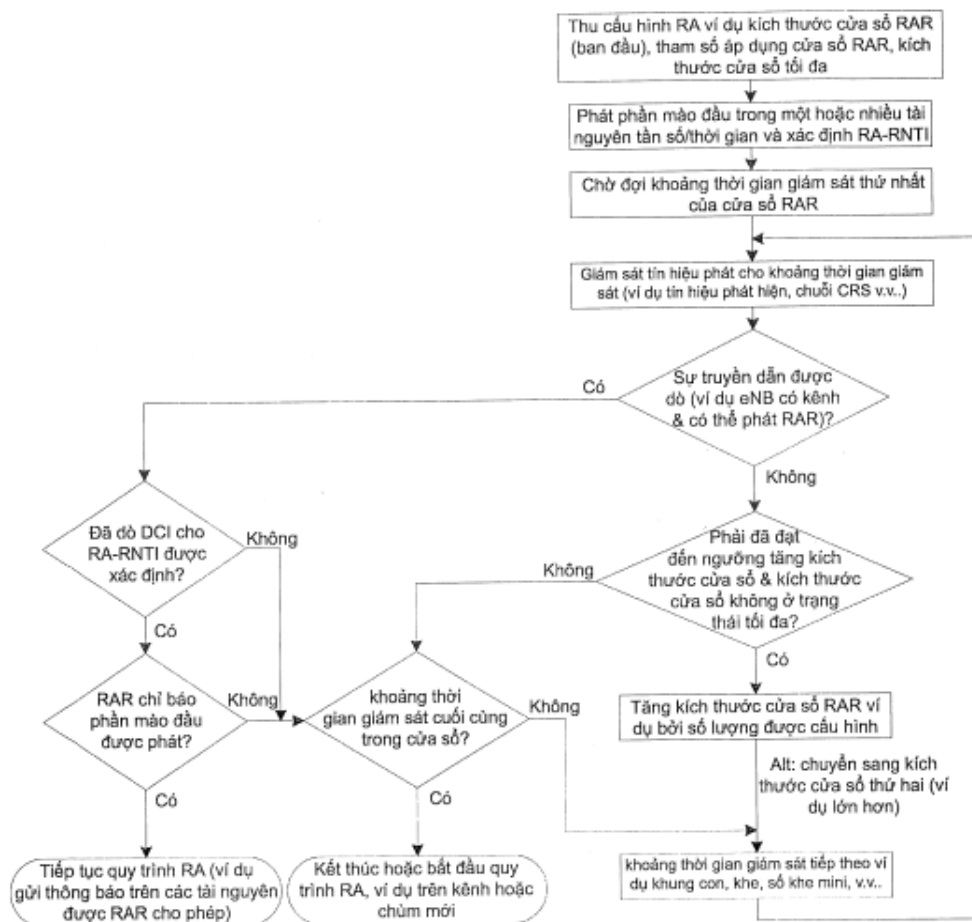
(72) Arnab ROY (IN); Janet A. STERN-BERKOWITZ (US); J. Patrick TOOHER (CA); Alpaslan DEMIR (US); Moon-il LEE (KR); Muhammad U. FAZILI (US); Kevin T. WANUGA (US); Sanjay GOYAL (IN); Mihaela BELURI (US); Scott M. NEWTON (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ THU/PHÁT KHÔNG DÂY (WTRU) VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ THU/PHÁT KHÔNG DÂY

(21) 1-2020-00016

(57) Sáng chế đề cập tới các hệ thống, phương pháp và thiết bị được công bố cho các quy trình Kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) trong phổ không được cấp phép. Bộ thu/phát không dây (WTRU) có thể giám sát phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR) hoặc tín hiệu tham chiếu (RS), ví dụ, trong cửa sổ RAR. WTRU có thể xác định liệu RS có được thu số lần ngưỡng hay không, ví dụ, nếu RAR không được thu. WTRU có thể tiếp tục giám sát RAR hoặc RS, ví dụ, nếu RS không thu số lần ngưỡng và cửa sổ RAR không ở kích thước cửa sổ RAR tối đa.



HÌNH 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị thu/phát không dây (WTRU) và phương pháp giám sát phản hồi truy cập ngẫu nhiên hoặc tín hiệu tham chiếu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền thông di động tiếp tục phát triển. Thế hệ thứ năm có thể gọi là 5G. Thế hệ trước (kế thừa) của truyền thông di động có thể là, ví dụ, tiến hóa dài hạn (LTE) thế hệ thứ tư (4G). Truyền thông không dây di động thực hiện nhiều công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT), như là Vô tuyến mới (NR). Trường hợp sử dụng NR có thể bao gồm, ví dụ, Băng thông rộng di động nâng cao (eMBB), Truyền thông có độ ổn định cực cao và độ trễ thấp (URLLC) và Truyền thông kiểu máy quy mô lớn (mMTC).

Truyền thông không dây có thể hỗ trợ các ứng dụng với các yêu cầu khác nhau. Ví dụ, một số ứng dụng có thể yêu cầu độ trễ thấp trong khi các ứng dụng khác có thể chịu được độ trễ. Một số ứng dụng có thể yêu cầu độ ổn định cao, trong khi độ ổn định cao có thể ít quan trọng hơn đối với các ứng dụng khác. Các ứng dụng có thể bao gồm, ví dụ, Băng thông rộng di động nâng cao (eMBB), Truyền thông kiểu máy (MTC), Truyền thông kiểu máy quy mô lớn (mMTC) và Truyền thông có độ ổn định cực cao và độ trễ thấp (URLLC). Các ứng dụng có thể hữu ích trong một loạt các ngành công nghiệp như ô tô, y tế, nông nghiệp, hệ thống phụ trợ và công nghiệp logistics.

Truyền thông không dây có thể được triển khai bằng phổ được cấp phép và/hoặc phổ không được cấp phép. Phổ tần không được cấp phép có thể được sử dụng, ví dụ, đối với các dịch vụ và ứng dụng không phải mạng di động như Wi-Fi và/hoặc dịch vụ mạng di động (ví dụ như dịch vụ dữ liệu băng thông rộng). Phổ không được cấp phép có thể được chia sẻ bởi nhiều người dùng có thể gây nhiễu, điều này có thể gây ra những hạn chế trong việc sử dụng phổ không được cấp phép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống, phương pháp và thiết bị được công bố cho các quy trình Kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) trong phổ không được cấp phép. Bộ thu/phát không dây (WTRU) có thể giám sát phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR) hoặc tín hiệu tham chiếu

(RS), ví dụ, trong cửa sổ RAR. WTRU có thể xác định liệu RS có được thu số lần ngưỡng hay không, ví dụ, nếu RAR không được thu. WTRU có thể tiếp tục giám sát RAR hoặc RS, ví dụ, nếu RS không thu số lần ngưỡng và cửa sổ RAR không ở kích thước cửa sổ RAR tối đa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1A là sơ đồ hệ thống minh họa hệ thống truyền thông ví dụ, trong đó có thể thực hiện một hoặc nhiều ví dụ.

HÌNH 1B là sơ đồ hệ thống minh họa thiết bị thu/phát không dây mẫu (WTRU), có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trên HÌNH 1A;

HÌNH 1C là sơ đồ hệ thống minh họa mạng truy nhập vô tuyến (RAN) điển hình và mạng lõi (CN) điển hình có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trên HÌNH 1A;

HÌNH 1D là sơ đồ hệ thống minh họa một RAN điển hình khác và một CN điển hình khác có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trên HÌNH 1A;

HÌNH 2 là ví dụ về sự thích ứng kích thước cửa sổ phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR).

HÌNH 3 là ví dụ về xử lý nhiễu (dither) cửa sổ Đánh giá kênh thông suốt (CCA) để truyền dẫn Kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH).

HÌNH 4 là ví dụ của trì hoãn thử lại truyền dẫn RACH.

HÌNH 5 là ví dụ về truyền dẫn mào đầu RA sử dụng tầng tài nguyên PRACH.

HÌNH 6 minh họa ví dụ về các thiết bị Mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN).

HÌNH 7 là ví dụ về thiết bị thu/phát không dây (WTRU), điều chỉnh thời gian đến thời điểm tìm gọi (PO) tiếp theo.

HÌNH 8 minh họa ví dụ về eNodeB (eNB), điều chỉnh thời gian đến thời điểm tìm gọi tiếp theo.

HÌNH 9 là ví dụ về chiến lược khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi (PC) thích ứng.

HÌNH 10 là ví dụ về WTRU giám sát sự thích ứng khoảng thời gian PC.

HÌNH 11 là ví dụ về điều chỉnh PC giám sát eNB.

HÌNH 12 là ví dụ về PO thích ứng bằng cách điều chỉnh khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi.

HÌNH 13 là ví dụ về PO thích ứng bằng cách điều chỉnh phạm vi PO.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mô tả chi tiết về các phương án minh họa sẽ được trình bày sau đây cùng với các hình vẽ. Mặc dù phần mô tả này đưa ra ví dụ chi tiết về các phương án có thể thực hiện nhưng cần lưu ý rằng thông tin chi tiết chỉ mang tính ví dụ và không giới hạn phạm vi ứng dụng.

HÌNH 1A là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông điển hình 100, trong đó một hoặc nhiều phương án được bộc lộ có thể được thực hiện. Hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập cung cấp nội dung, chẳng hạn như thoại, dữ liệu, video, tin nhắn, phát quảng bá, v.v. cho nhiều người dùng thiết bị không dây. Hệ thống truyền thông 100 có thể cho phép nhiều người dùng thiết bị không dây truy cập các nội dung đó bằng việc chia sẻ các tài nguyên hệ thống, bao gồm băng thông không dây. Ví dụ, hệ thống truyền thông 100 có thể sử dụng một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, như đa truy nhập phân mã (CDMA), đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA), đa truy nhập phân chia theo tần số (FDMA), FDMA trực giao (OFDMA), FDMA đơn sóng mang (SC-FDMA), OFDM trải phổ DFT từ duy nhất đuôi không (ZT UW DTS-s OFDM), OFDM từ duy nhất (UW-OFDM), OFDM được lọc bằng khối tài nguyên, điều chế lọc đa sóng mang (FBMC), v.v.

Như minh họa trên HÌNH 1A, hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các thiết bị thu/phát không dây (WTRU) 102a, 102b, 102c, 102d, RAN 104/113, CN 106/115, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN) 108, Internet 110, và các mạng khác 112, mặc dù tốt hơn là các phương án được bộc lộ dự kiến số lượng WTRU, trạm gốc, mạng, và/hoặc các phần tử mạng bất kỳ. Mỗi WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để hoạt động và/hoặc giao tiếp trong môi trường không dây. Thông qua ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d, WTRU bất kỳ có thể gọi là “trạm” và/hoặc “STA”, có thể được tạo cấu hình để thu và/hoặc phát tín hiệu không dây và có thể bao gồm thiết bị người dùng (UE), trạm di động, thiết bị thuê bao cố định hoặc di động, thiết bị dựa trên thuê bao, máy nhắn tin, điện thoại di động, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, netbook (máy tính xách tay mini), máy tính cá nhân, bộ cảm biến không dây, hotspot

hoặc thiết bị Mi-Fi, thiết bị Internet vạn vật (IoT), đồng hồ hoặc thiết bị đeo tay khác, màn hình hiển thị đeo ở đầu (HMD), phương tiện giao thông, máy bay không người lái, thiết bị và ứng dụng y tế (ví dụ, phẫu thuật từ xa), thiết bị và ứng dụng công nghiệp (ví dụ robot và/hoặc các thiết bị không dây khác vận hành trong công nghiệp và/hoặc trong trường hợp dây chuyền chế biến tự động), hàng điện tử gia dụng, thiết bị vận hành trong thương mại và/hoặc mạng không dây trong công nghiệp, và thiết bị tương tự. Bất kỳ WTRU nào trong các WTRU 102a, 102b, 102c và 102d đều có thể được gọi thay thế cho nhau là UE.

Hệ thống truyền thông 100 cũng có thể bao gồm trạm gốc 114a và/hoặc trạm gốc 114b. Mỗi trạm gốc 114a, 114b có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để kết nối không dây với ít nhất một trong các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để hỗ trợ truy cập vào một hoặc nhiều mạng truyền thông, chẳng hạn như CN 106/115, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. Ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b có thể là trạm thu phát gốc (BTS), điểm nút Node-B, điểm nút eNode B, điểm nút Node B dùng trong gia đình (Home Node B), điểm nút eNode B dùng trong gia đình (Home eNode B), gNB, NR NodeB, bộ điều khiển vị trí, điểm truy cập (AP), bộ định tuyến không dây, v.v. Mặc dù các trạm gốc 114a, 114b được mô tả là một phần tử đơn, tốt hơn là các trạm gốc 114a, 114b có thể bao gồm số lượng bất kỳ các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng kết nối liền với nhau.

Trạm gốc 114a có thể là một phần của RAN 104/113, có thể bao gồm các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng (không được minh họa) khác, chẳng hạn như bộ điều khiển trạm gốc (BSC), bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), các điểm nút chuyển tiếp v.v. Trạm gốc 114a và/hoặc trạm gốc 114b có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu không dây trên một hoặc nhiều tần số sóng mang mà có thể được gọi là ô (không được minh họa). Các tần số này có thể nằm trong phổ tần được cấp phép, phổ tần không được cấp phép, hoặc tổ hợp phổ tần được cấp phép và không được cấp phép.

Một ô có thể cung cấp phạm vi phủ sóng cho thiết bị không dây đến khu vực địa lý cụ thể có thể tương đối cố định hoặc có thể thay đổi theo thời gian. Ô có thể được phân chia tiếp thành các khu vực ô. Ví dụ, ô liên kết với trạm gốc 114a có thể được phân chia thành ba khu vực ô. Theo đó, trong một phương án, trạm gốc 114a có thể bao gồm ba bộ thu phát, tức là, mỗi bộ cho một khu vực của ô. Trong một

phương án khác, trạm gốc 114a có thể sử dụng công nghệ đa đầu vào đa đầu ra (MIMO) và có thể sử dụng nhiều bộ thu phát cho mỗi khu vực ô. Ví dụ, có thể sử dụng sự điều hướng chùm tín hiệu để phát và/hoặc thu các tín hiệu theo hướng không gian mong muốn.

Các trạm gốc 114a, 114b có thể truyền thông với một hoặc nhiều WTRU 102a, 102b, 102c, 102d qua giao diện không khí 116 mà có thể là liên kết truyền thông không dây thích hợp bất kỳ (ví dụ, tần số vô tuyến (RF), sóng cực ngắn, sóng xentimét, sóng micromét, hồng ngoại (IR), tia cực tím (UV), ánh sáng nhìn thấy, v.v.). Giao diện không khí 116 có thể được thiết lập bằng cách sử dụng công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT) phù hợp bất kỳ.

Cụ thể hơn, như đã lưu ý ở trên, hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập và có thể sử dụng một hoặc nhiều hệ thống truy cập kênh, như CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, và tương tự. Ví dụ, trạm gốc 114a trong RAN 104/113 và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như Truy cập vô tuyến mặt đất (UTRA) Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS), là công nghệ có thể thiết lập giao diện không khí 115/116/117 sử dụng CDMA băng thông rộng (WCDMA). WCDMA có thể bao gồm các giao thức truyền thông như công nghệ Truy cập gói tốc độ cao (High-Speed Packet Access, HSPA) và/hoặc HSPA nâng cao (HSPA+). HSPA có thể bao gồm Truy cập gói đường xuống (DL) tốc độ cao (High-Speed Downlink Packet Access, HSDPA) và/hoặc Truy cập gói UL tốc độ cao (High-Speed UL Packet Access, HSUPA).

Trong một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như công nghệ Truy cập vô tuyến mặt đất UMTS tiên hóa (E-UTRA), mà có thể thiết lập giao diện không khí 116 sử dụng công nghệ Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) và/hoặc LTE nâng cao (LTE-A) và/hoặc Pro LTE nâng cao (LTE-A Pro).

Trong một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như công nghệ truy nhập vô tuyến NR có thể thiết lập giao diện không khí 116 sử dụng công nghệ vô tuyến mới (NR).

Trong một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng nhiều công nghệ truy nhập vô tuyến. Ví dụ, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện truy nhập vô tuyến LTE và truy nhập vô tuyến NR cùng

với nhau, ví dụ, sử dụng các nguyên lý kết nối kép (DC). Vì vậy, giao diện không khí được sử dụng bởi các WTRU 102a, 102b, 102c có thể được đặc trưng hóa bởi nhiều loại công nghệ truy nhập vô tuyến và/hoặc truyền dẫn được gửi đến/từ nhiều loại trạm gốc (ví dụ, eNB và gNB).

Theo các phương án khác, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện các công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 (tức là, Độ chính xác không dây (Wireless Fidelity, WiFi), IEEE 802.16 (tức là, Khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, Chỉ dữ liệu tiến hóa/Dữ liệu tiến hóa được tối ưu (Evolution Data Only/Evolution Data Optimized, EV-DO) CDMA2000, Tiêu chuẩn tạm thời 2000 (Interim Standard 2000, IS-2000), Tiêu chuẩn tạm thời 95 (Interim Standard 95, IS-95), Tiêu chuẩn tạm thời 856 (Interim Standard 856, IS-856), Hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM), Cải tiến tốc độ dữ liệu để phát triển GSM (EDGE), GSM EDGE (GERAN), v.v.

Trạm gốc 114b trên HÌNH 1A có thể là bộ định tuyến không dây, Home Node B, Home eNode B hoặc điểm truy cập, và có thể sử dụng RAT thích hợp bất kỳ để hỗ trợ kết nối không dây trong một khu vực được định vị, chẳng hạn như địa điểm kinh doanh, nhà, phương tiện giao thông, khuôn viên, cơ sở công nghiệp, hành lang hàng không (ví dụ, sử dụng cho máy bay không người lái), lòng đường, v.v. Trong một phương án, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 để thiết lập mạng cục bộ không dây (WLAN). Trong một phương án, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như IEEE 802.15 để thiết lập mạng cá nhân không dây (WPAN). Trong phương án khác, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng RAT nền tảng tế bào (ví dụ, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, v.v.) để thiết lập các trạm phát sóng quy mô nhỏ (picocell hoặc femtocell). Như được minh họa trên HÌNH 1A, trạm gốc 114b có thể kết nối trực tiếp với Internet 110. Theo đó, có thể không yêu cầu trạm gốc 114b truy nhập Internet 110 thông qua CN 106/115.

RAN 104/113 có thể truyền thông với mạng lõi CN 106/115, mà có thể là loại mạng bất kỳ được tạo cấu hình để cung cấp các dịch vụ thoại, dữ liệu, ứng dụng và/hoặc thoại qua giao thức internet (VoIP) đến một hoặc nhiều WTRU 102a, 102b, 102c, 102d. Dữ liệu có thể có chất lượng yêu cầu dịch vụ khác nhau, như yêu cầu thông lượng, yêu cầu độ trễ, yêu cầu dung sai, yêu cầu độ ổn định, yêu cầu thông

lượng dữ liệu, yêu cầu tính di động, v.v. khác nhau. CN 106/115 có thể điều khiển cuộc gọi, cung cấp dịch vụ thanh toán, dịch vụ định vị trên thiết bị di động, cuộc gọi trả trước, kết nối Internet, phân phối tín hiệu video v.v., và/hoặc thực hiện các chức năng bảo mật cấp cao, chẳng hạn như xác thực người dùng.

Mặc dù không được minh họa trên HÌNH 1A, tốt hơn là RAN 104/113 và/hoặc CN 106/115 có thể giao tiếp trực tiếp hoặc gián tiếp với các RAN khác sử dụng cùng một RAT như RAN 104/113 hoặc RAT khác. Ví dụ, ngoài việc kết nối với RAN 104/113 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến NR, CN 106/115 còn có thể truyền thông với RAN khác (không được minh họa) sử dụng công nghệ vô tuyến GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA, hoặc công nghệ vô tuyến WiFi.

CN 106/115 cũng có thể đóng vai trò như cổng vào cho các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để truy nhập PSTN 108, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. PSTN 108 có thể bao gồm các mạng điện thoại chuyển mạch cung cấp dịch vụ điện thoại cũ (POTS).

Internet 110 có thể bao gồm hệ thống toàn cầu gồm các mạng máy tính liên kết và các thiết bị sử dụng các giao thức truyền thông chung, như giao thức điều khiển truyền dẫn (TCP), giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP) và/hoặc giao thức Internet (IP) trong bộ giao thức Internet TCP/IP. Các mạng 112 có thể bao gồm mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây do các nhà cung cấp dịch vụ khác sở hữu và/hoặc khai thác. Ví dụ, các mạng 112 có thể bao gồm CN khác được kết nối với một hoặc nhiều RAN mà có thể sử dụng cùng RAT như RAN 104/113 hoặc RAT khác.

Một số hoặc tất cả các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d trong hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các khả năng đa chế độ (ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để truyền thông với các mạng không dây khác nhau qua các liên kết không dây khác nhau). Ví dụ, WTRU 102c được minh họa trên HÌNH 1A có thể được tạo cấu hình để truyền thông với trạm gốc 114a, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến nền tảng tế bào, và truyền thông với trạm gốc 114b, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến IEEE 802.

HÌNH 1B là sơ đồ hệ thống WTRU 102 mẫu. Như được minh họa trên HÌNH 1B, WTRU 102 có thể bao gồm bộ xử lý 118, bộ thu phát 120, phần tử thu/phát 122, loa/micro 124, bàn phím 126, màn hình/chuột cảm ứng 128, bộ nhớ gắn liền 130, bộ nhớ

có thể tháo rời 132, nguồn 134, nhóm mạch tích hợp (chipset) hệ thống định vị toàn cầu (GPS) 136, và/hoặc các thiết bị ngoại vi khác 138 trong số các thiết bị khác. Tốt hơn là WTRU 102 có thể bao gồm tổ hợp con bất kỳ của các phần tử nêu trên trong khi vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý chuyên dụng, bộ xử lý thông thường, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), hệ mạch mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), bất cứ loại mạch tích hợp (IC) nào khác, máy trạng thái, v.v. Bộ xử lý 118 có thể thực hiện mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển nguồn, xử lý dữ liệu nhập/xuất, và/hoặc bất kỳ chức năng nào khác cho phép WTRU 102 hoạt động trong môi trường không dây. Bộ xử lý 118 có thể được kết nối với bộ thu phát 120, thiết bị này có thể được kết nối với phần tử thu/phát 122. Mặc dù HÌNH 1B mô tả bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 là các thành phần riêng biệt, tốt hơn là bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 có thể được tích hợp với nhau trong một gói hoặc chip điện tử.

Phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát tín hiệu đến hoặc thu tín hiệu từ, một trạm gốc (ví dụ trạm gốc 114a) qua giao diện không khí 116. Ví dụ, trong một phương án, phần tử thu/phát 122 có thể là ăngten được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu RF. Trong một phương án, phần tử thu/phát 122 có thể là bộ phát/bộ dò được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu, ví dụ, tín hiệu IR, UV, hoặc tín hiệu ánh sáng nhìn thấy. Trong một phương án khác nữa, phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu cả tín hiệu RF và tín hiệu ánh sáng nhìn thấy. Tốt hơn là phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tổ hợp tín hiệu không dây bất kỳ.

Mặc dù phần tử thu/phát 122 được mô tả trên HÌNH 1B là một phần tử đơn, WTRU 102 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các phần tử thu/phát 122. Cụ thể hơn, WTRU 102 có thể sử dụng công nghệ MIMO. Theo đó, trong một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm hai hoặc nhiều phần tử thu/phát 122 (ví dụ, nhiều ăngten) để phát và thu các tín hiệu không dây qua giao diện không khí 116.

Bộ thu phát 120 có thể được tạo cấu hình để điều chế các tín hiệu sẽ được phát bởi phần tử thu/phát 122 và để giải điều chế các tín hiệu thu được bởi phần tử thu/phát 122. Như được lưu ý ở phần trên, WTRU 102 có thể có các khả năng đa chế

độ. Theo đó, bộ thu phát 120 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để kích hoạt WTRU 102 giao tiếp qua nhiều RAT, ví dụ như NR và IEEE 802.11.

Bộ xử lý 118 của WTRU 102 có thể được kết nối với và có thể nhận dữ liệu nhập của người dùng từ, loa/micro 124, bàn phím 126, và/hoặc màn hình/chuột cảm ứng 128 (ví dụ màn hình tinh thể lỏng (LCD) hoặc thiết bị hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED)). Bộ xử lý 118 cũng có thể xuất dữ liệu người dùng đến loa/micro 124, bàn phím 126, và/hoặc màn hình/chuột cảm ứng 128. Ngoài ra, bộ xử lý 118 có thể truy cập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ phù hợp bất kỳ, chẳng hạn như bộ nhớ gắn liền 130 và/hoặc bộ nhớ có thể tháo rời 132. Bộ nhớ gắn liền 130 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), đĩa cứng, hoặc bất kỳ loại thiết bị nào có thể lưu trữ thông tin. Bộ nhớ có thể tháo rời 132 có thể bao gồm thẻ môđun nhận dạng thuê bao (SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD), v.v. Trong phương án khác, bộ xử lý 118 có thể truy cập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ không hiện diện vật lý tại WTRU 102, như trên máy chủ hoặc máy tính tại nhà (không được minh họa).

Bộ xử lý 118 có thể nhận điện từ nguồn 134, và có thể được tạo cấu hình để phân phối và/hoặc điều khiển điện đến các thành phần khác trong WTRU 102. Nguồn 134 có thể là thiết bị phù hợp bất kỳ dùng để cấp nguồn cho WTRU 102. Ví dụ, nguồn 134 có thể bao gồm một hoặc nhiều pin khô (ví dụ, niken-cadimi (NiCd), niken-thiếc (NiZn), niken hiđrua kim loại (NiMH), ion lithi (Li-ion), v.v.), pin mặt trời, pin nhiên liệu, v.v.

Bộ xử lý 118 cũng có thể kết nối với nhóm mạch tích hợp GPS 136 mà có thể được tạo cấu hình để cung cấp thông tin vị trí (ví dụ, kinh độ và vĩ độ) về vị trí hiện tại của WTRU 102. Ngoài, hoặc thay vì, thông tin từ nhóm mạch tích hợp GPS 136, WTRU 102 có thể nhận thông tin vị trí qua giao diện không khí 116 từ trạm gốc (ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b) và/hoặc xác định vị trí của nó dựa trên việc xác định thời gian nhận các tín hiệu từ hai hoặc nhiều trạm gốc gần đó. Tốt hơn là WTRU 102 có thể thu được thông tin vị trí bằng phương pháp xác định vị trí phù hợp bất kỳ đồng thời vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể còn được kết nối với các thiết bị ngoại vi khác 138, chúng có thể bao gồm một hoặc nhiều mô-đun phần mềm và/hoặc phần cứng cung cấp các tính năng, chức năng bổ sung và/hoặc kết nối có dây hoặc không dây. Ví dụ, các thiết

bị ngoại vi 138 có thể bao gồm gia tốc kế, compa điện tử, bộ thu phát sóng vệ tinh, camera kỹ thuật số (để chụp ảnh và/hoặc quay video), cổng bus tuần tự đa năng (USB), thiết bị rung, bộ thu phát sóng truyền hình, tai nghe rảnh tay, mô-đun Bluetooth®, khối vô tuyến điều biến tần số (FM), máy phát nhạc kỹ thuật số, trình phát đa phương tiện, mô-đun máy chơi trò chơi video, trình duyệt Internet, thiết bị thực tế ảo và/hoặc thực tế tăng cường (VR/AR), thiết bị theo dõi hoạt động và tương tự. Các thiết bị ngoại vi 138 có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến, các cảm biến có thể là một hoặc nhiều con quay hồi chuyển, gia tốc kế, cảm biến hiệu ứng Hall, từ kế, cảm biến phương hướng, cảm biến tiệm cận, cảm biến nhiệt độ, cảm biến thời gian; cảm biến vị trí địa lý; cao độ kế, cảm biến ánh sáng, cảm biến tiếp xúc, từ kế, khí áp kế, cảm biến cử chỉ, cảm biến sinh trắc và/hoặc cảm biến độ ẩm.

WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến song công toàn phần mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) và đường xuống (ví dụ, để thu) có thể là đồng thời và/hoặc cùng lúc. Vô tuyến song công có thể bao gồm thiết bị quản lý nhiều làm giảm hoặc loại bỏ đáng kể nhiễu nội qua phản cứng (ví dụ, cuộn cảm kháng) hoặc xử lý tín hiệu thông qua bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý riêng biệt (không được minh họa) hoặc qua bộ xử lý 118). Trong một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến bán song công mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) hoặc đường xuống (ví dụ, để thu)).

HÌNH 1C là sơ đồ hệ thống minh họa RAN 104 và CN 106 theo phương án. Như được lưu ý ở phần trên, RAN 104 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến E-UTRA để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. RAN 104 cũng có thể truyền thông với CN 106.

RAN 104 có thể bao gồm các eNode-B 160a, 160b, 160c, mặc dù sẽ rất tốt khi RAN 104 có thể bao gồm số lượng eNode-B bất kỳ mà vẫn phù hợp với phương án. Mỗi eNode-B 160a, 160b, 160c có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. Theo một phương án, các eNode-B 160a, 160b, 160c có thể thực hiện công nghệ MIMO. Theo đó, eNode-B 160a, ví dụ, có thể sử dụng nhiều ăngten để truyền tín hiệu không dây đến, và/hoặc nhận tín hiệu không dây từ WTRU 102a.

Mỗi eNode-Bs 160a, 160b, 160c có thể được liên kết với một ô cụ thể (không được minh họa) và có thể được tạo cấu hình để xử lý các quyết định quản lý tài nguyên vô tuyến, quyết định chuyển giao, việc lập kế hoạch của người dùng trong UL và/hoặc DL, v.v. Như được minh họa trên HÌNH 1C, eNode-B 160a, 160b, 160c có thể truyền thông với nhau qua giao diện X2.

CN 106 được minh họa trên HÌNH 1C có thể bao gồm thực thể quản lý di động (MME) 162, cổng phục vụ (SGW) 164, và cổng mạng dữ liệu gói (PDN) (hoặc PGW) 166. Mặc dù mỗi phần tử nêu trên được miêu tả là một phần của CN 106, tốt hơn là phần tử bất kỳ trong những phần tử này có thể được thực thể khác ngoài nhà khai thác CN sở hữu và/hoặc vận hành.

MME 162 có thể được kết nối với từng eNode-B 162a, 162b, 162c trong RAN 104 qua giao diện S1 và có thể đóng vai trò là một nút điều khiển. Ví dụ, MME 162 có thể chịu trách nhiệm xác thực người dùng các WTRU 102a, 102b, 102c, kích hoạt/vô hiệu hóa kênh truyền, chọn cổng phục vụ cụ thể trong quá trình gán các WTRU 102a, 102b, 102c ban đầu, và tương tự. MME 162 có thể cung cấp chức năng mặt phẳng điều khiển để chuyển đổi giữa RAN 104 và các RAN khác (không được minh họa) sử dụng các công nghệ vô tuyến khác, như GSM và/hoặc WCDMA.

SGW 164 có thể được kết nối với từng eNode B 160a, 160b, 160c trong RAN 104 qua giao diện S1. SGW 164 nhìn chung có thể định tuyến và chuyển tiếp các gói dữ liệu người dùng đến/từ các WTRU 102a, 102b, 102c. SGW 164 có thể thực hiện các chức năng khác, chẳng hạn như cố định mặt phẳng người dùng trong khi chuyển giao liên eNode B, kích hoạt tìm gọi khi có sẵn dữ liệu DL cho các WTRU 102a, 102b, 102c, quản lý và lưu trữ các thuộc tính của WTRU 102a, 102b, 102c, và v.v.

SGW 164 có thể được kết nối với PGW 166, thành phần này có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy cập vào các mạng chuyển mạch gói, chẳng hạn như Internet 110, để hỗ trợ truyền thông giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị được IP kích hoạt.

CN 106 có thể hỗ trợ truyền thông với các mạng khác. Ví dụ, CN 106 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy cập vào các mạng chuyển mạch như PSTN 108, để tạo điều kiện cho quá trình truyền thông giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị truyền thông mặt đất truyền thống. Ví dụ, CN 106 có thể bao gồm, hoặc truyền thông với cổng IP (ví dụ, máy chủ phân hệ đa phương tiện IP

(IMS) có vai trò làm giao diện giữa CN 106 và PSTN 108. Ngoài ra, CN 106 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy cập các mạng khác 112 mà có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây khác được sở hữu và/hoặc khai thác bởi các nhà cung cấp dịch vụ khác.

Mặc dù WTRU được mô tả trong các HÌNH 1A-1D là thiết bị đầu cuối không dây, dự tính rằng trong một số phương án đại diện, thiết bị đầu cuối này có thể sử dụng (ví dụ, tạm thời hoặc vĩnh viễn) các giao diện truyền thông có dây với mạng truyền thông.

Trong phương án đại diện, mạng khác 112 có thể là WLAN.

WLAN trong chế độ Bộ dịch vụ cơ sở hạ tầng (BSS) có thể có Điểm truy nhập (AP) cho BSS và một hoặc nhiều trạm (STA) liên kết với AP. AP có thể có quyền truy nhập hoặc giao diện đến Hệ thống phân phối (DS) hoặc kiểu mạng có dây/không dây khác đưa lưu lượng vào và/hoặc ra khỏi BSS. Lưu lượng đến các STA xuất phát từ bên ngoài BSS có thể đến qua AP và có thể được chuyển đến các STA. Lưu lượng xuất phát từ các STA đến các điểm đích bên ngoài BSS có thể được gửi đến AP sẽ được chuyển đến các điểm đích tương ứng. Lưu lượng giữa các STA trong BSS có thể được gửi qua AP, ví dụ, trong đó STA nguồn có thể gửi lưu lượng đến AP và AP có thể chuyển lưu lượng đến STA đích. Lưu lượng giữa các STA trong BSS có thể được xem xét và/hoặc có thể được gọi là lưu lượng ngang hàng. Lưu lượng ngang hàng có thể được gửi giữa (ví dụ, trực tiếp giữa) STA nguồn và đích với thiết lập liên kết trực tiếp (DLS). Trong một số phương án đại diện, DLS có thể sử dụng DLS 802.11e hoặc DLS được tạo tunnel (đường hầm) 802.11z. WLAN sử dụng chế độ BSS động lập (IBSS) có thể không có AP, và các STA (ví dụ tất cả STA) thuộc hoặc sử dụng IBSS có thể giao tiếp trực tiếp với nhau. Chế độ truyền thông IBSS đôi khi có thể gọi là chế độ truyền thông “ad-hoc” (phi thể thức).

Sử dụng chế độ vận hành cơ sở hạ tầng 802.11ac hoặc chế độ vận hành tương tự, AP có thể phát báo hiệu trên kênh cố định, như là kênh chính. Kênh chính có thể có độ rộng cố định (ví dụ, băng thông rộng 20 MHz) hoặc độ rộng được cài đặt động thông qua việc phát tín hiệu. Kênh chính có thể là kênh vận hành của BSS và có thể được sử dụng bởi các STA để thiết lập kết nối với AP. Trong một số phương án đại diện, có thể thực hiện Đa truy nhập nhận biết sóng mang tránh xung đột (CSMA/CA), ví dụ trong các hệ thống 802.11. Đối với CSMA/CA, các STA (ví dụ, mỗi STA), bao gồm AP, có thể nhận

biết kênh chính. Nếu kênh chính được STA cụ thể nhận biết/phát hiện và/hoặc xác định là đang bận, thì STA cụ thể có thể chờ. Một STA (ví dụ, chỉ một trạm) có thể phát tại thời điểm quy định bất kỳ trong BSS đã cho.

Các STA thông lượng cao (HT) có thể sử dụng kênh rộng 40 MHz để giao tiếp, ví dụ, thông qua sự kết hợp giữa kênh 20 MHz chính với kênh 20 MHz liền kề hoặc không liền kề để tạo kênh rộng 40 MHz.

Các STA thông lượng cực cao (VHT) có thể hỗ trợ các kênh rộng 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và/hoặc 160 MHz. Các kênh 40 MHz và/hoặc 80 MHz có thể được tạo bằng cách kết hợp các kênh 20 MHz liền kề. Kênh 160 MHz có thể được tạo bằng cách kết hợp 8 kênh 20 MHz liền kề hoặc bằng cách kết hợp hai kênh 80 MHz không liền kề, mà có thể được gọi là cấu hình 80+80. Đối với cấu hình 80+80, dữ liệu, sau khi mã hóa kênh, có thể được truyền qua bộ phân tích cú pháp phân đoạn mà có thể chia dữ liệu thành hai luồng. Xử lý Biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) và xử lý miền thời gian có thể được thực hiện riêng trên mỗi luồng. Các luồng có thể được ánh xạ lên hai kênh 80 MHz, và dữ liệu có thể được phát bởi STA phát. Ở bộ thu của STA thu, hoạt động được mô tả trên cho cấu hình 80+80 có thể đảo ngược và dữ liệu kết hợp có thể được gửi đến Điều khiển truy nhập môi trường (MAC).

Các chế độ vận hành dưới 1 GHz phụ được hỗ trợ bởi 802.11af và 802.11ah. Các dải thông vận hành kênh và sóng mang giảm trong 802.11af và 802.11ah tương quan với các dải thông vận hành kênh và sóng mang được sử dụng trong 802.11n và 802.11ac. 802.11af hỗ trợ dải thông 5 MHz, 10 MHz và 20 MHz trong phổ Khoảng trống TV (TVWS), và 802.11ah hỗ trợ các dải thông 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, và 16 MHz sử dụng phổ không phải TVWS. Theo phương án đại diện, 802.11ah có thể hỗ trợ Điều khiển dạng đồng hồ đo/Truyền thông dạng máy, như các thiết bị MTC trong phạm vi phủ sóng lớn. Các thiết bị MTC có thể có một số khả năng, ví dụ, các khả năng giới hạn gồm hỗ trợ cho (ví dụ chỉ hỗ trợ cho) các dải thông nhất định và/hoặc giới hạn. Các thiết bị MTC có thể bao gồm pin có tuổi thọ pin cao hơn ngưỡng (ví dụ, để duy trì tuổi thọ pin cực cao).

Các hệ thống WLAN, có thể hỗ trợ nhiều kênh và dải thông kênh, như 802.11n, 802.11ac, 802.11af, và 802.11ah, bao gồm kênh có thể được chỉ định làm kênh chính. Kênh chính có thể có dải thông bằng với dải thông vận hành phổ biến lớn nhất được hỗ trợ bởi tất cả STA trong BSS. Dải thông của kênh chính có thể

được thiết lập và/hoặc giới hạn bởi STA, trong số tất cả STA đang vận hành trong BSS, hỗ trợ chế độ vận hành dải thông nhỏ nhất. Trong ví dụ về 802.11ah, kênh chính có thể rộng 1 MHz cho các STA (ví dụ, thiết bị kiểu MTC) hỗ trợ (ví dụ, chỉ hỗ trợ) chế độ 1 MHz, ngay cả khi AP và các STA khác trong BSS hỗ trợ 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, và/hoặc các chế độ vận hành dải thông kênh khác. Sự cảm nhận sóng mang và/hoặc các thiết lập vector phân bổ mạng (NAV) có thể phụ thuộc vào tình trạng kênh chính. Nếu kênh chính bận, ví dụ, do STA (chỉ hỗ trợ chế độ vận hành 1 MHz), phát đến AP, thì toàn bộ các băng tần sẵn có đều có thể được xem là bận ngay cả khi phần lớn các băng tần đang rỗi và có thể sẵn sàng.

Ở Hoa Kỳ, các băng tần có sẵn có thể được sử dụng bởi 802.11ah nằm trong khoảng từ 902 MHz đến 928 MHz. Ở Hàn Quốc, băng tần có sẵn là từ 917,5 MHz đến 923,5 MHz. Ở Nhật Bản, băng tần có sẵn là từ 916,5 MHz đến 927,5 MHz. Tổng băng thông có sẵn cho 802.11ah là từ 6 MHz đến 26 MHz tùy theo mã quốc gia.

HÌNH 1D là sơ đồ hệ thống minh họa RAN 113 và CN 115 theo một phương án. Như được lưu ý ở phần trên, RAN 113 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến NR để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. RAN 113 cũng có thể truyền thông với CN 115.

RAN 113 có thể bao gồm các gNB 180a, 180b, 180c, mặc dù sẽ rất tốt khi RAN 113 có thể bao gồm số lượng gNB bất kỳ mà vẫn phù hợp với phương án. Mỗi gNB 180a, 180b, 180c có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ MIMO. Ví dụ, các gNB 180a, 180b có thể sử dụng điều hướng chùm tín hiệu để phát các tín hiệu đến và/hoặc thu các tín hiệu từ gNB 180a, 180b, 180c. Vì vậy, ví dụ như gNB 180a có thể sử dụng nhiều ăngten để phát tín hiệu không dây đến và/hoặc thu tín hiệu không dây từ WTRU 102a. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ cộng gộp sóng mang. Ví dụ, gNB 180a có thể phát nhiều sóng mang thành phần đến WTRU 102a (không được minh họa). Tập hợp con của các sóng mang thành phần này có thể nằm trong phổ chưa được cấp phép trong khi các sóng mang thành phần còn lại có thể ở phổ được cấp phép. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ phối hợp đa điểm (CoMP). Ví dụ, WTRU 102a có thể thu các truyền dẫn phối hợp từ gNB 180a và gNB 180b (và/hoặc gNB 180c).

Các WTRU 102a, 102b, 102c có thể truyền thông với các gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng các truyền dẫn kết hợp với thuật số có thể thay đổi. Ví dụ, khoảng cách ký hiệu OFDM và/hoặc khoảng cách sóng mang phụ OFDM có thể thay đổi đối với các truyền dẫn khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các vị trí khác nhau của phổ truyền dẫn không dây. Các WTRU 102a, 102b, 102c có thể truyền thông với gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng khung con hoặc các khoảng thời gian truyền dẫn (TTI) có độ dài khác nhau hoặc có thể thay đổi (ví dụ, chứa số lượng ký hiệu OFDM khác nhau và/hoặc kéo dài độ dài thời gian tuyệt đối khác nhau).

Các gNB 180a, 180b, 180c có thể được tạo cấu hình để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c trong cấu hình độc lập và/hoặc cấu hình không độc lập. Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể truyền thông với gNB 180a, 180b, 180c mà không truy nhập các RAN khác (ví dụ, như là eNode-B 160a, 160b, 160c). Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c làm điểm neo kết di động. Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể truyền thông với các gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng các tín hiệu trong băng tần không được cấp phép. Trong cấu hình không độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể truyền thông với/kết nối với gNB 180a, 180b, 180c đồng thời vẫn truyền thông với/kết nối với RAN khác như là eNode-B 160a, 160b, 160c. Ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện các nguyên lý DC về cơ bản để giao tiếp đồng thời với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c và một hoặc nhiều eNode-B 160a, 160b, 160c. Trong cấu hình không độc lập, các eNode-B 160a, 160b, 160c có thể có vai trò như phần tử neo kết di động cho WTRU 102a, 102b, 102c và gNB 180a, 180b, 180c có thể cung cấp phạm vi phủ sóng bổ sung và/hoặc thông lượng để phục vụ WTRU 102a, 102b, 102c.

Mỗi gNB 180a, 180b, 180c có thể kết hợp với ô cụ thể (không được minh họa) và có thể được tạo cấu hình để xử lý quyết định quản lý tài nguyên vô tuyến, quyết định chuyển giao, lập lịch người dùng trong UL và/hoặc DL, hỗ trợ phân chia mạng, kết nối kép, kết hợp giữa NR và E-UTRA, định tuyến dữ liệu mặt phẳng người dùng hướng về Chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) 184a, 184b, định tuyến thông tin mặt phẳng điều khiển hướng về Chức năng quản lý truy nhập và di động (AMF) 182a, 182b và tương tự. Như được minh họa trên HÌNH 1D, gNB 180a, 180b, 180c có thể truyền thông với nhau qua giao diện Xn.

CN 115 được minh họa trên HÌNH 1D có thể bao gồm ít nhất một AMF 182a, 182b, ít nhất một UPF 184a, 184b, ít nhất một Chức năng quản lý phiên (SMF) 183a, 183b, và có thể là Mạng dữ liệu (DN) 185a, 185b. Mặc dù mỗi phần tử nêu trên được miêu tả là một phần của CN 115, tốt hơn là phần tử bất kỳ trong những phần tử này có thể được thực thể khác ngoài nhà khai thác CN sở hữu và/hoặc vận hành.

AMF 182a, 182b có thể được kết nối với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c trong RAN 113 qua giao diện N2 và có thể đóng vai trò là nút điều khiển. Ví dụ, AMF 182a, 182b có thể chịu trách nhiệm xác thực người dùng WTRU 102a, 102b, 102c, hỗ trợ phân chia mạng (ví dụ, xử lý các phiên PDU khác nhau với yêu cầu khác nhau), chọn SMF cụ thể 183a, 183b, quản lý vùng đăng ký, kết thúc phát tín hiệu NAS, quản lý di động, và tương tự. Sự phân chia mạng có thể được sử dụng bởi AMF 182a, 182b để tùy chỉnh hỗ trợ CN cho WTRU 102a, 102b, 102c dựa trên các loại dịch vụ được sử dụng bởi WTRU 102a, 102b, 102c. Ví dụ, có thể thiết lập các ngăn mạng cho các trường hợp sử dụng khác nhau như là các dịch vụ dựa vào truy nhập có độ trễ thấp siêu ổn định (URLLC), các dịch vụ dựa trên truy nhập Băng thông rộng di động nâng cao (EMBB), dịch vụ truy nhập truyền thông kiểu máy (MTC), và/hoặc tương tự. AMF 162 có thể cung cấp chức năng mặt phẳng điều khiển để chuyển đổi giữa RAN 113 và các RAN khác (không được minh họa) sử dụng các công nghệ vô tuyến khác, như LTE, LTE-A, LTE-A Pro, và/hoặc công nghệ truy nhập không phải 3GPP như WiFi.

SMF 183a, 183b có thể kết nối với AMF 182a, 182b trong CN 115 qua giao diện N11. SMF 183a, 183b cũng có thể kết nối với UPF 184a, 184b trong CN 115 qua giao diện N4. SMF 183a, 183b có thể chọn và điều khiển UPF 184a, 184b và tạo cấu hình định tuyến lưu lượng qua UPF 184a, 184b. SMF 183a, 183b có thể thực hiện các chức năng khác, như quản lý và phân bổ địa chỉ IP UE, quản lý phiên PDU, kiểm soát việc thực thi chính sách và QoS, cung cấp thông báo dữ liệu đường xuống, v.v. Loại phiên PDU có thể dựa trên IP, không dựa trên IP, dựa trên Ethernet, và tương tự.

UPF 184a, 184b có thể được kết nối với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c trong RAN 113 qua giao diện N3, điều này có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy cập vào các mạng chuyển mạch gói, chẳng hạn như Internet 110, để hỗ trợ giao tiếp giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị được IP kích hoạt. UPF 184, 184b có thể thực hiện các chức năng khác, như định tuyến và chuyển

tiếp các gói, thực thi chính sách mặt phẳng người dùng, hỗ trợ phiên PDU kết nối nhiều mạng, xử lý QoS mặt phẳng người dùng, đệm các gói đường xuống, cung cấp sự neo kết di động, v.v.

CN 115 có thể hỗ trợ truyền thông với các mạng khác. Ví dụ, CN 115 có thể bao gồm, hoặc truyền thông với cổng IP (ví dụ, máy chủ phân hệ đa phương tiện IP (IMS)) có vai trò làm giao diện giữa CN 115 và PSTN 108. Ngoài ra, CN 115 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy cập các mạng khác 112 mà có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây khác được sở hữu và/hoặc khai thác bởi các nhà cung cấp dịch vụ khác. Trong một phương án, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể được kết nối với Mạng dữ liệu (DN) cục bộ 185a, 185b qua UPF 184a, 184b qua giao diện N3 đến UPF 184a, 184b và giao diện N6 giữa UPF 184a, 184b và DN 185a, 185b.

Theo Hình 1A-1D và phần mô tả tương ứng của Hình 1A-1D, một hoặc nhiều hoặc tất cả các chức năng được mô tả trong tài liệu này liên quan đến một hoặc nhiều: WTRU 102a-d, Trạm gốc 114a-b, eNode-B 160a-c, MME 162, SGW 164, PGW 166, gNB 180a-c, AMF 182a-b, UPF 184a-b, SMF 183a-b, DN 185a-b và/hoặc (các) thiết bị khác bất kỳ được mô tả trong tài liệu này, có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng (không được minh họa). Thiết bị mô phỏng có thể là một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để mô phỏng một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây. Ví dụ, các thiết bị mô phỏng có thể được sử dụng để thử nghiệm các thiết bị khác và/hoặc để mô phỏng mạng và/hoặc chức năng WTRU.

Các thiết bị mô phỏng có thể được thiết kế để thực hiện một hoặc nhiều thử nghiệm về các thiết bị khác trong môi trường phòng thí nghiệm và/hoặc trong môi trường mạng của nhà khai thác. Ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện và/hoặc triển khai toàn bộ hoặc một phần như một phần mạng truyền thông không dây và/hoặc có dây để thử nghiệm các thiết bị khác trong mạng truyền thông. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện/triển khai tạm thời như một phần mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây. Thiết bị mô phỏng có thể được ghép trực tiếp với thiết bị khác vì mục đích thử nghiệm và/hoặc có thể thực hiện thử nghiệm bằng cách sử dụng truyền thông không dây qua không khí.

Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, bao gồm tất cả chức năng khi được thực hiện/triển khai tạm thời như một phần mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây. Ví dụ, có thể sử dụng thiết bị mô phỏng trong trường hợp thử nghiệm trong phòng thử nghiệm và/hoặc mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây không được triển khai (ví dụ, thử nghiệm) để thực hiện thử nghiệm một hoặc nhiều thành phần. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể là thiết bị thử nghiệm. Các thiết bị mô phỏng có thể sử dụng việc ghép RF trực tiếp và/hoặc truyền thông không dây qua hệ mạch RF (ví dụ, có thể gồm một hoặc nhiều ăngten) để phát và/hoặc thu dữ liệu.

HÌNH 6 minh họa ví dụ về các thiết bị mạng cục bộ không dây (WLAN). Có thể dùng một hoặc nhiều thiết bị để triển khai một hoặc nhiều tính năng được mô tả trong tài liệu này. WLAN có thể bao gồm, nhưng không giới hạn, điểm truy nhập (AP) 102, trạm (STA) 110, và STA 112. STA 110 và 112 có thể liên kết với AP 102. WLAN có thể được tạo cấu hình để triển khai một hoặc nhiều giao thức thuộc chuẩn truyền thông IEEE 802.11, có thể bao gồm hệ thống truy nhập kênh, như là DSSS, OFDM, OFDMA, v.v. WLAN có thể vận hành theo chế độ, ví dụ, chế độ cơ sở hạ tầng, chế độ ad-hoc (phi thể thức), v.v.

WLAN vận hành theo chế độ cơ sở hạ tầng có thể bao gồm một hoặc nhiều AP truyền thông với một hoặc nhiều STA liên kết. AP và (các) STA liên kết với AP có thể bao gồm bộ dịch vụ cơ bản (BSS). Ví dụ, AP 102, STA 110, và STA 112 có thể bao gồm BSS 122. Bộ dịch vụ mở rộng (ESS) có thể bao gồm một hoặc nhiều AP (với một hoặc nhiều BSS) và (các) STA liên kết với các AP. AP có thể có quyền truy nhập vào, và/hoặc giao diện kết nối với hệ thống phân phối (DS) 116, có thể có dây và/hoặc không dây và có thể mang lưu lượng đến và/hoặc từ AP. Lưu lượng đến STA trong WLAN xuất phát từ bên ngoài WLAN có thể được thu tại một AP trong WLAN, AP này có thể gửi lưu lượng đến STA trong WLAN. Lưu lượng xuất phát từ STA trong WLAN đến điểm đích bên ngoài WLAN, ví dụ, đến máy chủ 118, có thể được gửi đến AP trong WLAN, AP này có thể gửi lưu lượng đến điểm đích, ví dụ, thông qua DS 116 đến mạng 114 cần được gửi đến máy chủ 118. Lưu lượng giữa các STA trong WLAN có thể được gửi qua một hoặc nhiều AP. Ví dụ, STA nguồn (ví dụ, STA 110) có thể có lưu lượng được dự tính cho STA đích (ví dụ, STA 112). STA 110 có thể gửi lưu lượng đến AP 102, và AP 102 có thể gửi lưu lượng đến STA 112.

WLAN có thể vận hành ở chế độ ad-hoc. WLAN chế độ ad-hoc có thể được gọi là bộ dịch vụ cơ bản độc lập (IBBS). Trong WLAN chế độ ad-hoc, các STA có thể truyền thông trực tiếp với nhau (ví dụ, STA 110 có thể truyền thông với STA 112 mà không cần truyền thông được định tuyến qua AP).

Các thiết bị IEEE 802.11 (ví dụ, các AP IEEE 802.11 trong BSS) có thể sử dụng khung báo hiệu để thông báo sự tồn tại của mạng WLAN. AP, như AP 102, có thể phát báo hiệu trên kênh, ví dụ, kênh cố định, như là kênh chính. STA có thể sử dụng kênh, như kênh chính, để thiết lập kết nối với AP.

(Các) STA và/hoặc (các) AP có thể sử dụng Đa truy nhập cảm nhận sóng mang với cơ chế truy nhập kênh Tránh xung đột (CSMA/CA). Trong CSMA/CA, STA và/hoặc AP có thể cảm nhận kênh chính. Ví dụ, nếu STA có dữ liệu cần gửi, thì STA này có thể cảm nhận được kênh chính. Nếu kênh chính được phát hiện là đang bận, thì STA có thể chờ. Ví dụ, có thể tạo cấu hình WLAN hoặc một phần WLAN sao cho một STA có thể phát vào thời gian quy định, ví dụ, trong BSS đã cho. Truy nhập kênh có thể bao gồm phát tín hiệu RTS và/hoặc CTS. Ví dụ, sự trao đổi khung yêu cầu phát (RTS) có thể được phát bởi thiết bị phát và/hoặc khung sẵn sàng phát (CTS) có thể được phát bởi thiết bị thu. Ví dụ, nếu AP có dữ liệu cần gửi đến STA, thì AP có thể gửi khung RTS đến STA. Nếu STA sẵn sàng nhận dữ liệu, thì STA có thể phản hồi với khung CTS. Khung CTS có thể bao gồm giá trị thời gian để cảnh báo các STA khác đừng truy nhập môi trường trong khi AP khởi tạo RTS có thể truyền dữ liệu của nó. Khi đã nhận khung CTS từ STA, thì AP có thể gửi dữ liệu đến STA.

Thiết bị có thể dành riêng phổ qua trường vector phân bổ mạng (NAV). Ví dụ, trong khung IEEE 802.11, trường NAV có thể được sử dụng để dành riêng kênh trong khoảng thời gian nhất định. STA muốn phát dữ liệu có thể thiết lập NVA vào thời gian mà nó muốn sử dụng kênh. Khi STA thiết lập NAV, NAV có thể được thiết lập cho WLAN liên kết hoặc tập con của nó (ví dụ, BSS). Các STA khác có thể đếm ngược NAV về 0. Khi bộ đếm đạt giá trị 0, chức năng NAV có thể cho STA khác biết rằng kênh đã sẵn sàng.

Các thiết bị trong WLAN như AP hoặc STA, có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị sau: bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu và/hoặc phát vô tuyến (ví dụ, có thể được kết hợp trong bộ thu phát), một hoặc nhiều ăngten (ví dụ, ăngten 106 trên HÌNH 6), v.v. Chức năng bộ xử lý có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể bao gồm

một hoặc nhiều: bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ, bộ xử lý băng tần cơ sở, bộ xử lý MAC, v.v.), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), các mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), hệ mạch mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), bất kỳ kiểu mạch tích hợp (IC) nào khác, máy trạng thái, và tương tự. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tích hợp hoặc không tích hợp với nhau. Bộ xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc tập con của nó) có thể được tích hợp với một hoặc nhiều chức năng (ví dụ, các chức năng khác như bộ nhớ). Bộ xử lý có thể thực hiện mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển nguồn, xử lý dữ liệu nhập/xuất, điều biến, giải điều biến, và/hoặc bất kỳ chức năng nào khác cho phép thiết bị hoạt động trong môi trường không dây, như môi trường WLAN trên HÌNH 6. Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi mã thực thi của bộ xử lý (ví dụ, các lệnh) bao gồm, ví dụ, các lệnh phần mềm và/hoặc phần sụn. Ví dụ, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh mà máy tính có thể đọc có trong một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, nhóm mạch tích hợp bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý) hoặc bộ nhớ. Việc thực thi các lệnh có thể khiến thiết bị thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả trong tài liệu này.

Thiết bị có thể bao gồm một hoặc nhiều ăngten. Thiết bị có thể triển khai kỹ thuật nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO). Một hoặc nhiều ăngten có thể nhận tín hiệu vô tuyến. Bộ xử lý có thể thu tín hiệu vô tuyến, ví dụ, qua một hoặc nhiều ăngten. Một hoặc nhiều ăngten có thể phát tín hiệu vô tuyến (ví dụ, dựa trên tín hiệu được gửi từ bộ xử lý).

Thiết bị có thể có bộ nhớ có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ chương trình và/hoặc dữ liệu, như mã thực thi của bộ xử lý hoặc các lệnh (ví dụ, phần mềm, phần sụn, v.v.), dữ liệu điện tử, cơ sở dữ liệu, hoặc thông tin kỹ thuật số khác. Bộ nhớ có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị nhớ. Một hoặc nhiều thiết bị nhớ có thể được tích hợp với một hoặc nhiều chức năng khác (ví dụ, các chức năng khác được bao gồm trong thiết bị, như bộ xử lý). Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM) (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình có thể xóa (EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình có thể xóa dạng điện tử (EEPROM), v.v.), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), môi trường lưu trữ đĩa từ, môi trường lưu trữ quang học, thiết bị nhớ flash, và/hoặc môi trường đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp khác để lưu trữ thông tin. Bộ nhớ có thể liên kết với bộ xử lý. Bộ xử lý có thể truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị nhớ, ví dụ, qua đường truyền (bus) hệ thống, trực tiếp, v.v.

Việc vận hành hoặc sử dụng ô, điểm thu/phát (TRP) hoặc sóng mang trong băng tần không được cấp phép có thể, ví dụ, độc lập hoặc được hỗ trợ bởi sự vận hành hoặc sử dụng ô, TRP hoặc sóng mang trong băng tần được cấp phép. Tình huống triển khai được hỗ trợ có thể được gọi là truy nhập được hỗ trợ bởi băng tần cấp phép (LAA). Ô, TRP hoặc sóng mang được cấp phép có thể là ô chính hoặc ô neo, TRP hoặc sóng mang.

Sự đồng tồn tại của hoạt động hệ thống mạng di động với các công nghệ không được cấp phép (ví dụ, Wi-Fi) và các nhà khai thác mạng di động trong phổ không được cấp phép có thể được xem xét, ví dụ, để giảm thiểu nhiễu và mang lại sự công bằng cho người dùng phổ. Các cơ chế như Nghe trước khi nói (LBT) hoặc Đánh giá kênh thông suốt (CCA) có thể được sử dụng (ví dụ, để đồng tồn tại bằng nhau). Trong ví dụ, các nút như nút từ phía mạng hoặc nút từ phía người dùng (ví dụ như được mô tả trong tài liệu này) có thể nghe một kênh (ví dụ, băng tần với băng thông và trung tần nhất định), chẳng hạn, để xác định xem người dùng khác có đang sử dụng kênh hay không trước khi phát trên kênh hoặc một phần của kênh đó. Ví dụ, việc nghe và/hoặc xác định cách sử dụng theo người dùng khác có thể bao gồm hoặc dựa trên các phép đo (ví dụ, phát hiện năng lượng).

Nghe trước khi nói (LBT), Đánh giá kênh thông suốt (CCA) và LBT/CCA có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong tài liệu này. Ví dụ, kênh có thể được xác định là bận, bị chiếm hoặc đang sử dụng khi phép đo (ví dụ, năng lượng) đạt ngưỡng hoặc trên ngưỡng. Ví dụ, kênh có thể được xác định là đang rỗi, rảnh, thông suốt hoặc không được sử dụng khi phép đo (ví dụ, năng lượng) đạt ngưỡng hoặc dưới ngưỡng.

“Thông suốt”, “rảnh”, “rỗi”, “không bị chiếm” và “không bận” có thể được sử dụng thay thế cho nhau. “Không thông suốt”, “không rảnh”, “không rỗi”, “bị chiếm” và “bận” có thể được sử dụng thay thế cho nhau. “Kênh” và “kênh vận hành” có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Ví dụ, CCA không thành công có thể có nghĩa là kênh đang bận. Ví dụ, CCA thành công có thể có nghĩa là kênh thông suốt.

Bộ phát tiềm năng trên kênh (ví dụ, WTRU với truyền dẫn UL tiềm năng và/hoặc eNB với truyền dẫn DL tiềm năng) có thể đánh giá và/hoặc giám sát (ví dụ, thu) kênh (ví dụ, để đo và/hoặc xác định sự có mặt hoặc nhiễu tín hiệu trên kênh) trước khi truyền dẫn, chẳng hạn như để xác định kênh có đang được người khác sử

dụng hay không (ví dụ, bận và/hoặc bị chiếm), chẳng hạn như hệ thống, người dùng hoặc tín hiệu khác.

Ví dụ, bộ phát tiềm năng có thể (ví dụ, như một phần của LBT/CCA) so sánh tín hiệu và/hoặc nhiễu thu được từ kênh đến các tiêu chí (ví dụ, một hoặc nhiều mức ngưỡng) để xác định (ví dụ, dựa trên sự so sánh) kênh đó có đang rỗi không. Bộ phát tiềm năng có thể phát trên kênh, ví dụ như khi nó xác định được là kênh đang rỗi. Bộ phát tiềm năng có thể không phát trên kênh, hoãn phát tiềm năng và/hoặc loại bỏ phát tiềm năng, ví dụ như khi nó xác định rằng kênh đó có thể không rỗi.

Thiết bị dựa theo khung (FBE) có thể chỉ thiết bị có thời gian thu/phát có thể được cố định và/hoặc có cấu trúc. Thiết bị dựa trên tải (LBE) có thể không thực hiện LBT/CCA theo cấu trúc khung nhất định, ví dụ như tại các thời điểm cố định hoặc được xác định. LBE có thể thực hiện LBT/CCA, ví dụ như khi LBE có dữ liệu cần phát.

Thiết bị có thể chỉ nút hoặc thiết bị (ví dụ nút từ phía mạng hoặc nút từ phía người dùng như được mô tả trong tài liệu này) có thể phát và/hoặc thu trên kênh được cấp phép và/hoặc không được cấp phép.

Một eNB có thể được sử dụng để chỉ hoặc đại diện cho một hoặc nhiều gNB, TRP, STA, ô, trạm gốc (BS) và/hoặc AP, trong đó “eNB,” “gNB,” “TRP,” “STA,” “ô,” và “AP” có thể sử dụng thay thế cho nhau. Ví dụ, có thể sử dụng eNB, gNB hoặc TRP để đại diện cho một hoặc nhiều gNB, TRP, STA, ô, BS, AP và/hoặc nút khác (ví dụ như nút mạng).

Trong ví dụ, thiết bị có thể thực hiện kiểm tra LBT/CCA (ví dụ để phát hiện năng lượng trên kênh), chẳng hạn như trước khi truyền dẫn hoặc truyền dẫn bằng gói trên kênh vận hành.

Khoảng thời gian LBT/CCA để đánh giá kênh có thể là thời gian cố định và/hoặc có thời gian tối thiểu.

Thời gian chiếm kênh (COT) có thể là tổng thời gian mà thiết bị có thể truyền dẫn trên kênh đã nêu, ví dụ như không cần đánh giá lại tính khả dụng của kênh.

COT tối đa (MCOT) có thể là tổng thời gian mà thiết bị có thể sử dụng kênh vận hành cho truyền dẫn hoặc truyền dẫn bằng gói đã nêu.

Giá trị của MCOT có thể được tạo cấu hình hoặc cho phép (ví dụ như theo quy định). Ví dụ, MCOT có thể là 4 ms hoặc 10 ms.

MCOT cho thiết bị có thể nhỏ hơn giá trị cho phép tối đa và giá trị này có thể, ví dụ, được thiết lập bởi nhà sản xuất thiết bị.

Khoảng rỗi có thể là khoảng thời gian (ví dụ như khoảng thời gian liên tiếp) mà thiết bị có thể không phát trên kênh.

Khoảng rỗi có thể có yêu cầu tối thiểu (ví dụ, đối với COT, chẳng hạn là 5% COT) có thể được sử dụng bởi thiết bị, ví dụ như đối với Chu kỳ khung cố định hiện tại.

Thiết bị có thể phát (ví dụ, ngay lập tức) trên một hoặc nhiều kênh thông suốt, ví dụ như khi thiết bị tìm thấy (ví dụ, trong khi hoặc do LBT/CCA) một hoặc nhiều kênh vận hành thông suốt.

Thiết bị có thể không phát trong kênh, ví dụ như khi thiết bị tìm thấy (ví dụ, trong khi hoặc do LBT/CCA) kênh vận hành bị chiếm. Thiết bị có thể thực hiện LBT/CCA tiếp theo, có thể giúp tìm thấy kênh thông suốt.

Thiết bị có thể không phát trên kênh (ví dụ trong Khoảng thời gian khung cố định tiếp theo), ví dụ như khi thiết bị nhận thấy (ví dụ trong khi hoặc do LBT/CCA) kênh vận hành bị chiếm.

LBT/CCA thực hiện sau LBT/CCA mà tìm thấy kênh không thông suốt có thể, ví dụ, liên quan đến thời gian chờ hoặc thời gian chờ để phát, ví dụ, trước khi kiểm tra kênh thông suốt.

LBT/CCA được thực hiện sau LBT/CCA mà tìm thấy kênh không thông suốt có thể, ví dụ, liên quan đến khoảng thời gian dài hơn để xác định xem kênh có thể thông suốt và có thể phát sau đó hay không.

WTRU có thể thực hiện CCA, ví dụ như để xác định xem kênh có đang rỗi hay không. WTRU có thể bổ sung thêm thời gian chờ hoặc thời gian chờ để truyền, chẳng hạn trong lượng thời gian của cửa sổ tranh chấp bổ sung, ví dụ như khi WTRU xác định kênh không rỗi. WTRU có thể (ví dụ khi xác định là kênh đang rỗi) kiểm tra lại trước khi truyền dẫn thực, ví dụ như khi truyền dẫn thực không bắt đầu (ví dụ, ngay lập tức) sau khi kênh được xác định là đang rỗi.

Trong ví dụ, WTRU có thể thực hiện CCA (ví dụ, ít nhất lượng thời gian của cửa sổ kiểm tra trước khi truyền dẫn thực), ví dụ như khi WTRU không thuộc cửa sổ kiểm tra (ví dụ 25 μ s) trước khi truyền dẫn thực. WTRU có thể (ví dụ, chỉ) phát, ví

dụ như khi kênh được xác định là rỗi (ví dụ, ít nhất là một phần thời lượng của cửa sổ kiểm tra).

Ví dụ, CCA có thể là CCA đầy đủ hoặc CCA ngắn. Ví dụ, CCA đầy đủ có thể bao gồm việc bổ sung một hoặc nhiều thời gian chờ phát, ví dụ như khi kênh được xác định là bận. CCA ngắn có thể là kiểm tra nhanh (ví dụ kiểm tra phát hiện năng lượng), chẳng hạn như trong cửa sổ kiểm tra trước khi bắt đầu truyền dẫn hoặc truyền dẫn theo dự định, kế hoạch.

WTRU có thể thực hiện CCA đầy đủ (ví dụ để xác định xem kênh có rỗi không), ví dụ như khi WTRU thực hiện CCA cho khung con (SF) hoặc ký hiệu đầu tiên. WTRU có thể thực hiện CCA ngắn, chẳng hạn như trước khi truyền dẫn (ví dụ, để kiểm tra lại rằng kênh vẫn đang rỗi), chẳng hạn như khi có khoảng trống giữa lúc kết thúc CCA đầy đủ và lúc bắt đầu của truyền dẫn.

WTRU có thể (ví dụ trong một số trường hợp như LTE LAA UL) thực hiện CCA để bắt đầu truyền dẫn, ví dụ, trên ranh giới bắt đầu của khoảng thời gian, hoặc trên ranh giới của đơn vị thời gian mà có thể là trong khoảng thời gian.

Khoảng thời gian có thể bao gồm, ví dụ như khung con (SF), tập hợp khung con, khung, tập hợp khung, khe, khe mini, tập hợp khe hoặc khe mini, TTI, TTI ngắn, TTI đa ký hiệu, tập hợp TTI, ký hiệu, tập hợp ký hiệu, cụm đồng bộ hóa, khối đồng bộ hóa, tập hợp cụm đồng bộ hóa hoặc khối đồng bộ hóa, và tương tự. Khoảng thời gian có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian. Đơn vị thời gian (ví dụ, trong khoảng thời gian) có thể bao gồm, ví dụ như ký hiệu, khe, khe mini, TTI, TTI ngắn, TTI đa ký hiệu, tập hợp ký hiệu, cụm đồng bộ hóa, khối đồng bộ hóa, SF và tương tự. Đơn vị thời gian và khoảng thời gian có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong một hoặc nhiều ví dụ.

Trong ví dụ, WTRU có thể thực hiện CCA để bắt đầu truyền dẫn, ví dụ, trên ranh giới của SF hoặc trên ranh giới ký hiệu được chỉ báo trong phạm vi của SF. WTRU có thể thu cấp phép cho (ví dụ, một) SF (ví dụ, SF đầy đủ hoặc một phần) hoặc cho tập hợp khung con liên tiếp. WTRU có thể thực hiện CCA, ví dụ như trước khi truyền dẫn trên SF được cấp phép. Trong ví dụ, tập hợp SF có thể được cấp phép. WTRU có thể thực hiện CCA cho SF được cấp phép tiếp theo (hoặc sau này), khi WTRU xác định rằng CCA không thành công (ví dụ khi kênh đang bận hoặc không rỗi). WTRU có thể phát trên SF và các SF còn lại trong tập hợp được cấp phép, ví dụ

nếu khi WTRU xác định rằng kênh đang rỗi cho SF trong tập hợp SF được cấp phép. Truyền dẫn có thể xảy ra mà không cần thực hiện CCA cho các SF tiếp theo, ví dụ như khi truyền dẫn liên tục. WTRU có thể thực hiện CCA để truyền dẫn trên SF trong tập hợp sau khi ngắt, ví dụ như khi có sự ngưng truyền dẫn.

Truy nhập, sử dụng tài nguyên hoặc truyền dẫn trên tài nguyên trên kênh, trong ô, đến ô, đến TRP hoặc nút khác có thể, ví dụ, dựa trên cấp phép, phân bổ hoặc lịch trình.

Trong ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, chỉ) phát trên tập hợp tài nguyên để phản hồi lại hoặc theo sự cấp phép hoặc phân bổ tài nguyên đã thu. Tài nguyên có thể là, ví dụ, tài nguyên thời gian và/hoặc tần số.

Sự cấp phép hoặc phân bổ có thể (ví dụ, rõ ràng) được cung cấp, ví dụ, trong thông tin điều khiển DL (DCI). Sự cấp phép hoặc phân bổ có thể được tạo cấu hình (ví dụ, bằng tín hiệu tầng cao hơn) và có thể được sử dụng bởi WTRU, ví dụ như khi WTRU có dữ liệu để phát.

Truy nhập, sử dụng tài nguyên hoặc truyền dẫn trên tài nguyên trên kênh, trong ô, đến ô, đến TRP hoặc nút khác có thể không cần cấp phép hoặc được cấp phép. Không cần cấp phép hoặc không cấp phép có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Tài nguyên có thể là, ví dụ, tài nguyên thời gian và/hoặc tần số.

WTRU có thể phát trên tập hợp tài nguyên, ví dụ như khi WTRU thực hiện truyền dẫn. WTRU có thể xác định hoặc chọn tài nguyên mà nó có thể phát, ví dụ, từ một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên được tạo cấu hình.

Tài nguyên có thể được chia sẻ và/hoặc được sử dụng bởi nhiều WTRU. Tài nguyên có thể được gọi là tài nguyên dựa trên tranh chấp. Việc truyền dẫn nhiều WTRU có thể xung đột, ví dụ như khi WTRU chọn và/hoặc phát trên cùng tài nguyên vào cùng một thời điểm.

Cơ chế có thể được bao gồm để giảm khả năng xung đột. Trong ví dụ, việc lựa chọn tài nguyên có thể được xác định (ví dụ, toàn bộ hoặc một phần) một cách ngẫu nhiên. Việc lựa chọn tài nguyên có thể là chức năng của WTRU-ID. Các nhóm WTRU khác nhau có thể được tạo cấu hình với các tập hợp tài nguyên khác nhau.

Cơ chế có thể cho phép bộ thu của truyền dẫn không cấp phép nhận dạng thiết bị phát. Trong ví dụ, truyền dẫn có thể bao gồm mã nhận dạng hoặc mã nhận dạng một phần.

Các hệ thống, phương pháp và thiết bị được bộc lộ cho việc triển khai Kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) trong phổ không được cấp phép. Xử lý thu phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR) có thể bao gồm, ví dụ, phân biệt các lỗi RAR, điều chỉnh cửa sổ RAR hoặc lựa chọn để thu RAR, xác định và phân giải RA-RNTI và nâng cao dung lượng RAR. Thông số đánh giá kênh thông suốt (CCA) có thể được thực hiện bằng xử lý nhiều cửa sổ và/hoặc độ trễ thử lại. Tầng tài nguyên RACH (PRACH) vật lý với các cơ hội tài nguyên khác nhau có thể hỗ trợ thu nhận/truyền dẫn kênh.

Có thể cung cấp việc xử lý thu Phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR).

WTRU có thể xử lý lỗi không thu được RAR (ví dụ, do kênh bận hoặc không thu được phản mào đầu).

WTRU có thể xác định nguyên nhân không thu được RAR là do kênh bận hay do RAR không được phát, ví dụ, dựa trên thông tin có thể do eNB/gNB cung cấp.

WTRU có thể không đếm khung con (SF) trong cửa sổ RAR hoặc có thể thích ứng (ví dụ, mở rộng) cửa sổ, ví dụ như khi RAR không được phát.

WTRU có thể đếm hoặc đếm ngược cửa sổ RAR, ví dụ như khi eNB/gNB đã phát (ví dụ, không thu được) RAR.

WTRU có thể thử lại (ví dụ, có hoặc không có tăng dốc công suất và/hoặc thử kênh tần số khác), ví dụ như khi hết hạn thời gian cửa sổ RAR mà không cần theo dõi việc thu kênh bằng eNB/gNB.

Có thể giải quyết sự nhầm lẫn về Mã định danh tạm thời mạng vô tuyến của truy nhập ngẫu nhiên (RA-RNTI).

RA-RNTI có thể dựa trên thời gian (ví dụ, SF) và tài nguyên tần số được sử dụng. WTRU có thể kiểm tra phản mào đầu trong Kênh vật lý đường xuống dùng chung RAR (PDSCH). Độ trễ đáng kể cho đến lúc truyền dẫn RAR có thể dẫn đến nhầm lẫn.

Sự nhầm lẫn có thể được giải quyết, ví dụ, bằng cách tính RA-RNTI cho phép xem xét các thông số khác, chẳng hạn như tất cả hoặc một phần (ví dụ, các bit) của Số khung hệ thống (SFN). Có thể sử dụng các khung và/hoặc tài nguyên tần số khác nhau.

Có thể nâng cao công suất RAR.

RA-RNTI có thể được sử dụng cho nhiều SF và/hoặc tài nguyên tần số, ví dụ, bằng cách tính RA-RNTI dựa trên cửa sổ khung, SF và/hoặc tập hợp tần số.

Tập hợp phần mào đầu có thể được phân chia giữa tập hợp khung, SF và/hoặc tần số, ví dụ, để tránh sự nhầm lẫn cho nhiều WTRU sử dụng cùng phần mào đầu trong một khung, SF và/hoặc tần số khác nhau trong cùng một cửa sổ/tập hợp. Xung đột có thể xảy ra (ví dụ, chỉ có thể xảy ra) đối với các tập hợp nếu WTRU chọn, trong các tập hợp, cùng khung, SF, tần số và cùng phần mào đầu.

Độ trễ thử lại và xử lý nhiễu (dither) của cửa sổ của Đánh giá kênh thông suốt (CCA) có thể được cung cấp.

Xử lý nhiễu (dither) có thể được sử dụng, ví dụ, để ngăn nhiều WTRU có cùng sự định giờ phát hiện kênh rỗi và phát (ví dụ, đồng thời). Một (ví dụ, mỗi) WTRU có thể thêm lượng (ví dụ, nhỏ) xử lý nhiễu (dither) vào cửa sổ CCA trước khi truyền dẫn.

WTRU có thể (ví dụ, khi eNB gửi Định thời trước (TA) trong RAR) điều chỉnh TA, ví dụ, dựa trên lượng xử lý nhiễu (dither), trước khi sử dụng nó.

WTRU có thể không thu được kênh tại phần đầu của SF. WTRU có thể thử lại dựa trên độ trễ thử lại (ví dụ, tại các vị trí thời gian đã thiết lập trong SF) và có thể phát (ví dụ, khi kênh được xác định là đang rỗi). WTRU có thể loại bỏ độ trễ định thời khỏi TA.

Có thể cung cấp các cấp tài nguyên PRACH. WTRU có thể sử dụng cấp tài nguyên thứ hai (ví dụ, có nhiều cơ hội hơn, nhiều kênh hơn, v.v.), ví dụ, khi WTRU không thu được kênh sử dụng cấp tài nguyên thứ nhất (ví dụ, cho một số lần thử).

Các cấp có thể được phân biệt, ví dụ, theo lượng tài nguyên thời gian và/hoặc tần số, tài nguyên tần số khác nhau, định dạng PRACH hoặc mức độ phủ sóng khác nhau và/hoặc ô khác nhau (ví dụ, ô được cấp phép).

eNB và/hoặc WTRU có thể sử dụng quy trình truy nhập ngẫu nhiên (RA), ví dụ cho truy nhập ban đầu WTRU, căn chỉnh định giờ UL và/hoặc các mục đích khác.

WTRU có thể phát chuỗi mào đầu, ví dụ, chuỗi mào đầu kênh truy nhập vật lý ngẫu nhiên (PRACH) tại mức công suất. WTRU có thể phát phần mào đầu, ví dụ, bằng cách sử dụng một (ví dụ, tài nguyên thời gian/tần số) hoặc nhiều tài nguyên. Công suất phát phần mào đầu, ví dụ, có thể dựa trên các thông số và/hoặc phép đo được tạo cấu hình.

WTRU có thể thu các thông số (ví dụ, thông số được tạo cấu hình) mà có thể được cung cấp bởi eNB. Thông số có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều công suất mào đầu ban đầu, kích thước cửa sổ phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR), hệ số tăng

công suất và/hoặc số lần truyền dẫn lại tối đa. Tài nguyên PRACH có thể bao gồm, ví dụ, phần mào đầu hoặc tập hợp phần mào đầu và/hoặc tài nguyên thời gian/tần số có thể được sử dụng để phát phần mào đầu. Tài nguyên PRACH có thể được cung cấp hoặc tạo cấu hình bởi eNB.

Ví dụ, tài nguyên tần số thời gian để truyền dẫn có thể được chọn (ví dụ, bởi WTRU) từ tập hợp được tạo cấu hình, được cho phép hoặc được báo hiệu (ví dụ, bởi eNB) cho WTRU. eNB có thể phản hồi lại việc phát phần mào đầu của WTRU bằng RAR, ví dụ như khi eNB phát hiện phần mào đầu.

WTRU có thể giám sát để thu RAR. Việc giám sát RAR có thể bao gồm, ví dụ, giám sát RNTI (ví dụ, RA-RNTI). Việc giám sát RNTI có thể bao gồm, ví dụ, việc giám sát kênh điều khiển hoặc DCI được gán mặt nạ hoặc được mã hóa (ví dụ, được mã hóa với CRC) với RNTI. Kênh điều khiển hoặc DCI có thể bao gồm RAR hoặc có thể được liên kết với kênh dữ liệu có thể có RAR. RAR có thể chỉ báo (các) phần mào đầu được phát mà RAR có thể tương ứng với hoặc có thể được dự tính cho. Nhiều RAR (ví dụ, đối với các phần mào đầu được phát khác nhau có thể được phát bởi các WTRU khác nhau) có thể được phát đồng thời (ví dụ, trong cùng một kênh điều khiển hoặc kênh dữ liệu). RAR có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều điều sau đây: giá trị định thời trước (TA), tập hợp các tài nguyên để phát (ví dụ, trong UL) và/hoặc kết nối tạm thời (TC)-RNTI.

WTRU có thể xác định RA-RNTI để giám sát việc thu RAR, ví dụ, dựa trên thời gian và/hoặc tần số của việc phát phần mào đầu. RA-RNTI mà WTRU giám sát có thể là chức năng của khoảng thời gian (ví dụ, khung con), trong đó WTRU đã phát (ví dụ, đã bắt đầu phát) phần mào đầu. Trong ví dụ, RA-RNTI có thể là 3, ví dụ như khi WTRU được truyền trong khung con 3 của khung. RA-RNTI có thể là chức năng của một hoặc nhiều tài nguyên tần số mà WTRU sử dụng để phát phần mào đầu.

WTRU có thể gửi phần mào đầu khác sau đó, chẳng hạn như khi WTRU không thu RAR (ví dụ, sử dụng RA-RNTI đã xác định), biểu thị phần mào đầu được WTRU phát trong cửa sổ RAR. Việc truyền dẫn sau này có thể ở mức công suất cao hơn. Công suất có thể bị giới hạn ở mức công suất tối đa.

WTRU có thể chờ (ví dụ, một lần nữa) để thu RAR từ eNB. Chuỗi truyền dẫn và chờ có thể tiếp tục, ví dụ, cho đến khi eNB phản hồi lại bằng RAR, hoặc cho đến

khi đạt số lần phát phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên tối đa. eNB có thể phát và WTRU có thể thu RAR để phản hồi lại một hoặc nhiều truyền dẫn phần mào đầu.

Một hoặc nhiều phần mào đầu được phát, ví dụ, ở công suất phát cao dần, có thể do eNB phát hiện. eNB có thể gửi RAR để phản hồi lại ít nhất một phần mào đầu được phát hiện.

WTRU có thể phát trên tài nguyên được chỉ báo, ví dụ như khi WTRU thu RAR mà có thể được dự tính dành cho nó. WTRU có thể áp dụng TA được chỉ báo vào truyền dẫn của nó (ví dụ, trong UL).

Phần mào đầu PRACH có thể được xem là tài nguyên PRACH. Trong ví dụ, tài nguyên PRACH có thể bao gồm phần mào đầu PRACH, tài nguyên thời gian và/hoặc tần số.

Các tài nguyên RA, RACH và PRACH có thể được sử dụng thay thế cho nhau. RA, RACH và PRACH có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Được gán mặt nạ hoặc được mã hóa có thể sử dụng thay thế cho nhau. Ví dụ, việc gán mặt nạ kênh điều khiển hoặc DCI với RNTI có thể giống như việc gán mặt nạ hoặc mã hóa CRC của kênh điều khiển hoặc DCI với RNTI.

WTRU có thể sử dụng các kỹ thuật tăng cường độ phủ sóng (Coverage enhancement - CE). Trong ví dụ, WTRU có thể sử dụng sự lặp lại, ví dụ, để cải thiện hiệu suất hoặc độ phủ sóng của việc thu hoặc phát.

Việc lặp lại truyền dẫn có thể được kết hợp (ví dụ, kết hợp mềm) tại bộ thu, ví dụ, để cải thiện hiệu suất hoặc độ phủ sóng của việc thu hoặc phát.

Trong ví dụ, bộ phát có thể phát lại N lần, ví dụ, trong N khoảng thời gian hoặc đơn vị thời gian. Bộ thu có thể kết hợp nhiều lần (ví dụ, tối đa N lần) truyền dẫn để thu truyền dẫn (ví dụ, thành công). Việc thu thành công có thể được xác định, ví dụ, dựa trên kiểm tra CRC.

Một hoặc nhiều mức độ CE có thể được hỗ trợ trong ô và/hoặc bởi eNB. WTRU có thể xác định và/hoặc vận hành, ví dụ, bằng cách sử dụng mức độ CE. Mức độ CE có thể sử dụng, tương ứng với và/hoặc được tạo cấu hình với một số lần lặp lại. Số lần lặp lại được sử dụng cho mức độ CE có thể khác nhau đối với các WTRU khác nhau và/hoặc các mục đích khác nhau (ví dụ, các tín hiệu hoặc kênh khác nhau). WTRU có thể phát và/hoặc thu, ví dụ, theo mức độ CE và/hoặc theo một số lần lặp lại có thể được tạo cấu hình (ví dụ, đối với mức độ CE).

Việc tìm gọi có thể được thực hiện. Thời điểm tìm gọi (PO) có thể là khung con, ví dụ, trong đó có thể có thông báo tìm gọi được phát.

Khung tìm gọi (PF) có thể là (ví dụ, một) khung vô tuyến và/hoặc có thể chứa một hoặc nhiều thời điểm tìm gọi.

Chu kỳ tìm gọi/thu gián đoạn (DRX) có thể là số lượng khung vô tuyến trong chu kỳ, ví dụ, trong đó WTRU có thể giám sát (ví dụ, giám sát định kỳ) trang thông tin. Một hoặc nhiều chu kỳ tìm gọi dành riêng cho WTRU và/hoặc dành riêng cho ô có thể được tạo cấu hình.

WTRU có thể giám sát (ví dụ, giám sát định kỳ) PDCCH cho các ấn định DL trên PDCCH được gán mặt nạ với RNTI tìm gọi (P-RNTI) ở Chế độ rỗi và/hoặc ở Chế độ được kết nối. Khi phát hiện ấn định DL bằng P-RNTI, WTRU có thể giải điều biến các khối tài nguyên PDSCH được gán (RB) và/hoặc có thể giải mã kênh tìm gọi (PCH) có trên PDSCH. PDSCH (ví dụ, mang PCH) có thể được gọi là PCH PDSCH. Tìm gọi, thông báo tìm gọi và/hoặc PCH có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Ở chế độ rỗi, khung tìm gọi (PF) và/hoặc khung con trong PF (ví dụ, Thời điểm tìm gọi (PO) mà WTRU có thể giám sát cho Kênh tìm gọi), có thể được xác định dựa trên WTRU ID (ví dụ, WTRU_ID) và/hoặc các thông số do mạng cung cấp. Các thông số có thể bao gồm độ dài chu kỳ tìm gọi (PC) (ví dụ, trong các khung) có thể giống với chu kỳ DRX và một thông số khác (ví dụ như nB, trong đó nB có thể đại diện cho số lượng thời điểm tìm gọi trong chu kỳ DRX dành riêng cho ô), có thể cho phép xác định số lượng PF trên mỗi PC và/hoặc số lượng PO trên mỗi PF (ví dụ, có thể có trong ô). ID WTRU có thể là Mã nhận dạng thuê bao di động quốc tế WTRU (IMSI) mod 1024.

Từ phối cảnh của mạng, có thể có nhiều PF trên mỗi chu kỳ tìm gọi và nhiều PO trong PF. Ví dụ, nhiều hơn một khung con trên mỗi chu kỳ tìm gọi có thể có PDCCH được gán mặt nạ với P-RNTI. Từ phối cảnh của WTRU, WTRU có thể giám sát PO trên mỗi chu kỳ tìm gọi và/hoặc PO có thể được xác định dựa trên các thông số được chỉ định trong tài liệu này, có thể được cung cấp cho WTRU thông qua thông tin hệ thống, thông tin tín hiệu dành riêng và/hoặc tương tự. Thời điểm tìm gọi (PO) có thể bao gồm trang thông tin cho một hoặc nhiều WTRU, và/hoặc PO có thể bao gồm trang thay đổi thông tin hệ thống có thể được chuyển hướng đến một hoặc nhiều (ví dụ, từng) WTRU.

Trong Chế độ được kết nối, WTRU có thể thu được trang thông tin liên quan đến thay đổi thông tin hệ thống. WTRU có thể không thu được trang thông tin dành riêng cho WTRU, chẳng hạn như các trang có thể được sử dụng cho cuộc gọi đến. WTRU trong Chế độ được kết nối có thể không giám sát PO cụ thể. Đối với FDD, khung con PO có thể bị giới hạn ở các khung con, ví dụ như 0, 4, 5 và/hoặc 9. Đối với TDD, khung con PO có thể bị giới hạn ở một số khung con nhất định, chẳng hạn như 0, 1, 5 và/hoặc 6.

WTRU có thể (ví dụ, sau khi phát phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên) giám sát RAR. WTRU có thể xác định xem có thu được phần mào đầu hay không (ví dụ là thành công), chẳng hạn dựa trên việc WTRU có thu được RAR dành cho nó trong cửa sổ RAR hay không.

Trong ví dụ (ví dụ, đối với băng tần không được cấp phép), RAR có thể không được gửi, ví dụ như khi kênh bận, điều này có thể làm chậm quá trình truyền dẫn RAR. Việc truyền dẫn RAR bị trễ có thể dẫn đến độ trễ quy trình, xung đột RA nhiều hơn và/hoặc không có khả năng phản hồi lại một hoặc nhiều phần mào đầu (ví dụ, do công suất truyền dẫn RAR).

Việc truyền dẫn RAR có khả năng bị trễ có thể dẫn đến việc sử dụng cửa sổ RAR lâu mà có thể, ví dụ, làm chậm truy nhập ban đầu hoặc các quy trình khác, ví dụ như ngay cả khi kênh không bận.

Việc truyền dẫn RAR bị trễ có thể khiến các WTRU trong nhiều khung khác nhau phát trong cùng một khung con, điều này có thể gây nhầm lẫn về RA-RNTI và khả năng tạo ra nhiều xung đột hơn (ví dụ, WTRU có thể chọn cùng một phần mào đầu và sử dụng cùng một RA-RNTI dựa trên khung con truyền dẫn).

Việc truyền dẫn RAR bị trễ có thể dẫn đến nhu cầu truyền dẫn RAR nhiều hơn (ví dụ, đồng thời), chẳng hạn như để xử lý nhiều hơn truyền dẫn phần mào đầu của WTRU. Số lượng RAR được hỗ trợ có thể bị giới hạn, ví dụ như bởi công suất kênh điều khiển (ví dụ, đối với RA-RNTI) hoặc công suất kênh dữ liệu (ví dụ, bị giới hạn bởi kích thước khối chuyển tải được phép cho RAR).

WTRU thực hiện CCA để truyền dẫn trên các ranh giới theo khoảng thời gian cụ thể, chẳng hạn như ranh giới SF (ví dụ, để phát phần mào đầu RA) có thể gặp khó khăn khi truy nhập kênh đối với thiết bị khác (ví dụ như thiết bị WiFi) mà không bị ràng buộc vào ranh giới cụ thể cho CCA hoặc truyền dẫn.

Việc tìm gọi có thể bị trễ. WTRU có thể giám sát tín hiệu tìm gọi và/hoặc có thể xác định xem WTRU có được tìm gọi hay không, ví dụ, căn cứ vào việc WTRU có thu được tín hiệu tìm gọi hay không (ví dụ như tín hiệu tìm gọi được dự tính cho WTRU trong cửa sổ tìm gọi). Trong băng tần không được cấp phép, tín hiệu tìm gọi có thể không được gửi, ví dụ như khi kênh đang bận trong thời điểm tìm gọi (PO) (ví dụ, có thể làm chậm việc tìm gọi). Việc tìm gọi bị trễ có thể dẫn đến sự chậm trễ trong truy nhập ban đầu, ví dụ như khi kênh không bận.

Việc thu RAR có thể được cung cấp với sự thích ứng của sổ RAR. WTRU có thể giám sát RAR trong cửa sổ RAR. Cửa sổ RAR có thể có kích thước của sổ RAR đầu tiên. WTRU có thể giám sát RAR trong một hoặc nhiều khoảng thời gian giám sát (ví dụ, các khoảng thời gian giám sát). WTRU có thể xác định (ví dụ, trong hoặc cho khoảng thời gian giám sát) xem eNB đã phát hoặc có thể phát hay không (ví dụ, một hoặc nhiều tín hiệu hoặc kênh). WTRU có thể điều chỉnh hoặc thích ứng (ví dụ, tăng) cửa sổ RAR (ví dụ, kích thước), chẳng hạn như khi WTRU xác định rằng eNB không phát trong khoảng thời gian giám sát hoặc trong một số khoảng thời gian giám sát lớn hơn ngưỡng.

WTRU có thể tăng (ví dụ, mở rộng) cửa sổ RAR, chẳng hạn như theo số lượng hoặc kích thước (ví dụ, kích thước bước tăng cửa sổ) có thể được tạo cấu hình. WTRU có thể thay đổi (ví dụ, đầu tiên) kích thước cửa sổ RAR sang (ví dụ, một giây) kích thước cửa sổ RAR khác. Một hoặc nhiều (ví dụ, thứ nhất và/hoặc thứ hai) kích thước cửa sổ có thể được tạo cấu hình.

Bộ thu có thể xác định xem truyền dẫn DL có xảy ra hay không. Nút đầu tiên (ví dụ, eNB) có thể phát hoặc sử dụng tín hiệu có thể được tạo cấu hình hoặc đã được nút thứ hai biết trước (ví dụ, WTRU). Tín hiệu có thể chỉ báo, hoặc có thể được sử dụng để chỉ báo, ví dụ như ít nhất một: a) nút đầu tiên có (ví dụ, đang sử dụng) kênh không được cấp phép mà tín hiệu có thể (ví dụ, hiện) được phát hay không, b) truyền dẫn hợp lệ bằng nút đầu tiên, c) sự bắt đầu truyền dẫn (ví dụ, truyền dẫn đường xuống hoặc truyền dẫn đường phụ) và/hoặc d) sự bắt đầu hoặc có mặt của truyền dẫn đường xuống hoặc khoảng thời gian có thể xảy ra truyền dẫn đường xuống.

Nút đầu tiên có thể phát tín hiệu sau khi thực hiện CCA, ví dụ như khi nút đầu tiên xác định có kênh đang rỗi. Ví dụ, sự hiện diện hoặc phát hiện tín hiệu có thể cho

phép nút thứ hai (ví dụ, WTRU) xác định sự có mặt hoặc bắt đầu truyền dẫn (ví dụ, truyền dẫn đường xuống hợp lệ) bằng nút đầu tiên.

WTRU có thể giám sát (ví dụ, tìm kiếm) việc (ví dụ, cụ thể) truyền dẫn tín hiệu (ví dụ, bằng eNB, nút hoặc bộ phát khác) mà có thể chỉ báo liệu eNB có kênh hay không, hoặc chỉ báo (ví dụ, hợp lệ) việc truyền dẫn bằng eNB. Việc giám sát hoặc tìm kiếm có thể thực hiện trên một hoặc nhiều vị trí tần số và/hoặc thời gian dự phòng. Ví dụ, WTRU có thể sử dụng hoạt động tương quan chéo để dò tìm truyền dẫn tín hiệu. Tín hiệu có thể được tạo cấu hình (ví dụ, bởi eNB) và/hoặc được WTRU biết trước. WTRU có thể xác định rằng eNB có kênh, đang phát và/hoặc có thể phát trên kênh, ví dụ như khi WTRU phát hiện, (ví dụ, thành công) thu và/hoặc giải mã tín hiệu.

WTRU có thể giám sát (ví dụ, tìm kiếm) truyền dẫn tín hiệu trong khoảng thời gian giám sát. Ví dụ, khoảng thời gian giám sát có thể là một hoặc nhiều khung con, khe, khe mini, ký hiệu, v.v. Khoảng thời gian giám sát (ví dụ, cửa sổ RAR) có thể, ví dụ, là khoảng thời gian mà WTRU có thể giám sát RAR, ví dụ, WTRU có thể giám sát kênh điều khiển hoặc kênh dữ liệu được liên kết với hoặc có RAR. WTRU có thể giám sát hoặc dò tìm tín hiệu trước hoặc trong (ví dụ, tại hoặc gần lúc bắt đầu) khoảng thời gian giám sát.

Trong ví dụ, việc truyền dẫn tín hiệu có thể xảy ra trước khi bắt đầu kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, PDCCH). Việc truyền dẫn tín hiệu có thể chiếm tài nguyên tần số thời gian cụ thể (ví dụ, PRB) mà có thể được tạo cấu hình và/hoặc được biết đến.

Ví dụ, tín hiệu có thể là ít nhất một: a) tín hiệu tham chiếu (RS) (ví dụ, Tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (CRS)); b) chuỗi (ví dụ, chuỗi cụ thể) của các bit; c) Tín hiệu tham chiếu phát hiện (DRS) (ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu đồng bộ hóa và/hoặc tín hiệu tham chiếu); d) chuỗi; và/hoặc e) PHICH (Kênh chỉ báo yêu cầu lặp lại tự động vật lý hỗn hợp) hoặc tín hiệu, kênh giống PHICH. Ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa (SS) có thể là SS chính (PSS) hoặc SS thứ cấp (SSS). Ví dụ, RS có thể là CRS, DM-RS, CSI-RS, v.v. Tín hiệu có thể là, ví dụ như kênh điều khiển được gán mặt nạ, ví dụ, với RNTI như SI-RNTI, RA-RNTI hoặc P-RNTI.

WTRU có thể giám sát, phát hiện và/hoặc sử dụng tín hiệu (ví dụ, tín hiệu phát) để xác định xem có truyền dẫn đường xuống (ví dụ, hợp lệ) hoặc liệu nút hoặc bộ phát

có hoặc có thể đang sử dụng kênh không. Tín hiệu phát có thể là hoặc có thể chỉ báo (ví dụ, hợp lệ) truyền dẫn đường xuống.

WTRU có thể giám sát tín hiệu phát từ, ví dụ, ô hoặc eNB mà WTRU được chọn hoặc WTRU đã phát phần mào đầu và/hoặc từ đó mà WTRU có thể thu hoặc cố gắng thu RAR.

Sự thích ứng kích thước cửa sổ RAR có thể được cung cấp. Một hoặc nhiều thông số liên kết với cửa sổ RAR có thể được tạo cấu hình. Các thông số RAR có thể bao gồm, chẳng hạn như thời điểm bắt đầu cửa sổ và/hoặc độ dài cửa sổ (ví dụ, kích thước cửa sổ) có thể là giá trị mặc định hoặc giá trị ban đầu. Một hoặc nhiều thông số thích ứng cửa sổ RAR có thể (ví dụ, cũng) được tạo cấu hình. Thông số thích ứng cửa sổ RAR có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một: kích thước cửa sổ tối đa, kích thước bước tăng cửa sổ và/hoặc ngưỡng (ví dụ, truyền dẫn không được dò) để thích ứng cửa sổ. Cấu hình của một hoặc nhiều thông số có thể được giao tiếp đến WTRU, ví dụ như trong thông tin hệ thống.

Ví dụ, WTRU có thể tăng cửa sổ RAR dựa trên việc xác định tần suất và/hoặc số lần eNB không phát RAR (ví dụ, do kênh đang bận).

Kích thước cửa sổ có thể là theo đơn vị thời gian hoặc khoảng thời gian, chẳng hạn như khoảng thời gian giám sát. Trong ví dụ, một hoặc nhiều kích thước cửa sổ, kích thước cửa sổ tối đa và kích thước bước tăng cửa sổ có thể liên quan đến (ví dụ, một số) khoảng thời gian giám sát, chẳng hạn như khung con hoặc khe.

WTRU có thể xác định RA-RNTI để sử dụng cho việc thu RAR. Việc xác định có thể dựa vào thời gian và/hoặc tần số phát phần mào đầu của WTRU.

WTRU có thể giám sát tín hiệu phát trong hoặc cho khoảng thời gian giám sát. Tín hiệu phát có thể, ví dụ, là RAR và/hoặc RS. Khoảng thời gian giám sát có thể là cửa sổ RAR, và cửa sổ RAR có thể có kích thước cửa sổ RAR. Cửa sổ RAR có thể bao gồm một hoặc nhiều khung con. WTRU có thể xác định rằng eNB đã phát RAR trong khoảng thời gian giám sát, ví dụ như khi tín hiệu phát được phát hiện (ví dụ, đã thu và/hoặc giải mã thành công).

WTRU có thể giám sát RAR DCI được gán mặt nạ bằng RA-RNTI đã xác định của nó trong khoảng thời gian giám sát, chẳng hạn như khi WTRU xác định rằng RAR được phát.

WTRU có thể thử lại (ví dụ, để xác định sự có mặt của việc phát và/hoặc thu RAR) trong hoặc cho khoảng thời gian giám sát tiếp theo, ví dụ như khi WTRU không (ví dụ, thành công) thu được RAR DCI bằng RA-RNTI của nó. Ví dụ, thử lại có thể bao gồm việc giám sát tín hiệu phát trước hoặc trong khoảng thời gian giám sát tiếp theo.

WTRU có thể thu kênh dữ liệu được liên kết, phân bổ hoặc chỉ báo (ví dụ, PDSCH) mà có thể có một hoặc nhiều RAR, ví dụ như khi WTRU (ví dụ, thành công) thu RAR DCI bằng RA-RNTI của nó. WTRU có thể xác định xem RAR có nằm trong DCI hoặc được chứa bởi kênh dữ liệu bao gồm chỉ số mào đầu phù hợp với chỉ số mào đầu mà WTRU sử dụng để phát phần mào đầu RA. WTRU có thể (ví dụ như khi phát hiện hoặc tìm thấy chỉ số mào đầu thích hợp) phát phản hồi (ví dụ, một thông báo), chẳng hạn như, sử dụng các tài nguyên có thể được chỉ báo bởi cấp phép đường lên trong RAR. WTRU có thể (ví dụ như khi không tìm thấy chỉ số mào đầu thích hợp) chờ đến khoảng thời gian giám sát tiếp theo, ví dụ, để thử lần nữa (thử lại).

WTRU có thể tăng (ví dụ, mở rộng) kích thước cửa sổ RAR, ví dụ như khi WTRU không thu hoặc phát hiện tín hiệu phát trong hoặc cho khoảng thời gian giám sát (ví dụ, khoảng thời gian giám sát hiện tại), hoặc xác định rằng eNB không phát RAR trong khoảng thời gian giám sát (ví dụ, khoảng thời gian giám sát hiện tại). WTRU có thể tăng kích thước cửa sổ RAR, ví dụ, bằng kích thước bước tăng của cửa sổ RAR được tạo cấu hình. WTRU có thể xác định tăng kích thước cửa sổ RAR hay không, ví dụ, ở cuối khung con của khoảng thời gian giám sát. Khung con này có thể là khung con cuối cùng của khoảng thời gian giám sát. Kích thước ban đầu của cửa sổ RAR có thể được tạo cấu hình với kích thước cửa sổ ban đầu hoặc kích thước mặc định. Trong ví dụ, WTRU có thể tăng kích thước cửa sổ RAR (ví dụ, bằng kích thước bước tăng), chẳng hạn như khi (ví dụ, mỗi lần) WTRU không thu hoặc phát hiện tín hiệu phát, hay xác định rằng eNB không phát RAR. WTRU có thể tăng kích thước cửa sổ RAR (ví dụ, bằng kích thước bước tăng) cho mỗi N lần WTRU không thu hoặc phát hiện tín hiệu phát, hay xác định rằng eNB không phát RAR. N có thể là giá trị ngưỡng được tạo cấu hình.

WTRU có thể tăng kích thước cửa sổ RAR (ví dụ, bằng kích thước bước tăng), ví dụ như khi chưa thu được RAR trong khoảng thời gian giám sát và đã thu được tín hiệu phát (ví dụ, RS) ít hơn số lượng ngưỡng các khung con của khoảng

thời gian giám sát. Số lượng ngưỡng có thể là một số khung con cố định (ví dụ, ít hơn số khung con trong khoảng thời gian giám sát) mà trong đó tín hiệu phát đã được thu trong cửa sổ RAR. Ví dụ, WTRU có thể tăng kích thước cửa sổ RAR nếu kích thước cửa sổ RAR nhỏ hơn kích thước cửa sổ tối đa. Ví dụ, WTRU có thể phát phần mào đầu ở công suất cao hơn nếu đã thu được tín hiệu phát số lần ngưỡng hoặc nhiều hơn số lần ngưỡng.

WTRU có thể tăng bộ đếm và tăng kích thước cửa sổ RAR, ví dụ như khi bộ đếm đạt hoặc vượt giá trị ngưỡng được tạo cấu hình. WTRU có thể tăng bộ đếm, ví dụ như khi (ví dụ, mỗi lần) WTRU không thu hoặc không phát hiện tín hiệu phát, hay xác định rằng eNB có thể không phát RAR.

WTRU có thể sử dụng kích thước bước thích ứng cho phép tăng hoặc giảm kích thước, ví dụ, dựa trên một số lỗi, chẳng hạn như các lỗi lặp lại, để phát hiện tín hiệu phát. WTRU có thể mở rộng kích thước cửa sổ RAR theo kích thước bước lớn hơn, ví dụ như trên các lỗi lặp lại để phát hiện truyền dẫn đường xuống hợp lệ trong các khoảng thời gian giám sát liên tiếp. Việc xác định kích thước bước thích ứng có thể là tuyến tính hoặc phi tuyến tính (ví dụ, theo hàm số mũ).

WTRU có thể hạn chế kích thước cửa sổ tại kích thước cửa sổ tối đa có thể được tạo cấu hình. WTRU có thể không tăng kích thước cửa sổ sau khi kích thước cửa sổ đạt hoặc được hạn chế ở mức tối đa. WTRU có thể thiết lập lại kích thước cửa sổ bằng với giá trị ban đầu hoặc giá trị mặc định, ví dụ như khi WTRU bắt đầu quy trình RA mới. Trong ví dụ, có thể cấu hình một số lần (ví dụ, tối đa) WTRU có thể tăng kích thước cửa sổ. Ví dụ, WTRU có thể không tăng kích thước cửa sổ sau một số lần tối đa mà WTRU đã tăng kích thước cửa sổ.

WTRU có thể phát phần mào đầu khác, ví dụ như khi WTRU chưa được thu RAR (ví dụ, cho phần mào đầu mà WTRU đã phát trước đó) trong cửa sổ RAR (ví dụ, sau khi cửa sổ đạt kích thước tối đa hoặc được tăng số lần tối đa). WTRU có thể phát phần mào đầu ở công suất cao hơn.

WTRU có thể chọn kênh khác và/hoặc chùm khác để phát phần mào đầu, ví dụ như khi WTRU không phát hiện tín hiệu phát và/hoặc xác định rằng eNB không thể có kênh nhiều hơn số lần ngưỡng (ví dụ, ngưỡng thứ cấp).

Khoảng thời gian giám sát không thành công có thể là khoảng thời gian giám sát mà trong đó, WTRU không phát hiện tín hiệu phát (ví dụ, từ eNB). Khoảng thời

gian giám sát không thành công có thể là khoảng thời gian giám sát mà trong đó, WTRU xác định rằng eNB có thể không phát truyền dẫn hợp lệ và/hoặc RAR, ví dụ như khi eNB có thể không nhận được kênh để phát. eNB có thể là eNB mà WTRU đã phát phần mào đầu.

HÌNH 2 là ví dụ về sự thích ứng kích thước cửa sổ phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (RAR). HÌNH 2 minh họa ví dụ về biểu hiện hoạt động của WTRU liên quan đến truyền dẫn RAR trong phổ không được cấp phép. Trong ví dụ, WTRU có thể tăng kích thước cửa sổ RAR hoặc sử dụng kích thước cửa sổ RAR khác (ví dụ, thay thế hoặc thứ cấp), chẳng hạn như khi một số khoảng thời gian giám sát không thành công vượt ngưỡng.

Ví dụ, WTRU có thể thực hiện điều chỉnh cửa sổ. eNB có thể (ví dụ, cũng) thích ứng kích thước cửa sổ RAR. Ví dụ, sự thích ứng kích thước cửa sổ bằng eNB có thể dựa vào việc eNB không có khả năng truy nhập vào kênh (ví dụ, trong cửa sổ hiện tại) để gửi RAR. eNB có thể thích ứng cửa sổ theo các quy tắc mà WTRU có thể tuân theo. Trong ví dụ, WTRU và eNB có thể sử dụng cùng một kích thước cửa sổ hoặc những kích thước tương tự. Trong ví dụ, eNB có thể thích ứng kích thước cửa sổ, chẳng hạn như khi nó (ví dụ, thành công) thu phần mào đầu và không thể truy nhập kênh để truyền dẫn RAR. eNB có thể điều chỉnh kích thước cửa sổ sau một số lần thử truy nhập kênh không thành công. Lần thử có thể là cho khoảng thời gian giám sát WTRU và/hoặc khoảng thời gian truyền dẫn eNB. Số lượng này có thể là con số có thể được tạo cấu hình cho và/hoặc được sử dụng bởi WTRU. eNB có thể hạn chế kích thước cửa sổ tại giá trị tối đa.

Có thể cung cấp nhiều cửa sổ RAR. Thông số RAR và/hoặc tham số thích ứng cửa sổ RAR có thể bao gồm một hoặc nhiều kích thước cửa sổ RAR. WTRU có thể bắt đầu với và/hoặc có thể sử dụng kích thước cửa sổ đầu tiên. WTRU có thể chuyển sang kích thước cửa sổ thứ cấp, ví dụ như khi WTRU không phát hiện tín hiệu phát trong hoặc cho một hay một số khoảng thời gian giám sát. Trong ví dụ, WTRU có thể chuyển sang kích thước cửa sổ thứ cấp, ví dụ như khi một số khoảng thời gian giám sát không thành công vượt ngưỡng hoặc vượt ngưỡng khi sử dụng (ví dụ, đầu tiên) kích thước cửa sổ.

WTRU có thể được tạo cấu hình với tập hợp kích thước cửa sổ RAR và/hoặc một hoặc nhiều ngưỡng. WTRU có thể được tạo cấu hình với ngưỡng có thể được

liên kết với (ví dụ, mỗi) một hoặc nhiều kích thước cửa sổ. WTRU có thể chuyển sang (ví dụ, tiếp theo hoặc thứ cấp) kích thước cửa sổ khác (ví dụ, kích thước cửa sổ cao hơn hoặc lớn hơn tiếp theo), chẳng hạn như khi WTRU đang sử dụng (ví dụ, đầu tiên) kích thước cửa sổ và một vài khoảng thời gian giám sát không thành công vượt ngưỡng mà có thể được liên kết với kích thước cửa sổ đầu tiên.

Kích thước cửa sổ có thể được liên kết với thời điểm bắt đầu cửa sổ. Thời điểm bắt đầu cửa sổ có thể được liên kết với thời điểm (ví dụ, khoảng thời gian đầu tiên hoặc cuối cùng) phát phần mào đầu của WTRU. Thời điểm bắt đầu có thể là một số khoảng thời gian sau thời điểm phát phần mào đầu.

Việc xác định RA-RNTI có thể dựa trên SFN. WTRU có thể phát phần mào đầu trong tài nguyên tần số trong một khoảng thời gian (ví dụ như khung con). Tài nguyên tần số có thể được WTRU chọn từ tập hợp tài nguyên tần số mà có thể được tạo cấu hình để sử dụng và/hoặc được sử dụng để phát phần mào đầu. Tài nguyên (ví dụ, mỗi) có thể có chỉ số được liên kết với nó. WTRU có thể xác định RA-RNTI để giám sát việc thu RAR dựa trên, ví dụ, ít nhất một mã số khung con (ví dụ, trong khung) hoặc chỉ số tài nguyên tần số mà có thể thuộc tập hợp tài nguyên tần số.

Việc xác định RA-RNTI (ví dụ, dựa trên số khung con và/hoặc chỉ số tần số) có thể là không đủ hoặc không tối ưu, ví dụ như khi có độ trễ dài cho đến khi RAR được phát và/hoặc thu. Trong các ví dụ (ví dụ, trong độ trễ), nhiều (ví dụ, nhiều) WTRU có thể phát phần mào đầu trong cùng số khung con và (ví dụ, một) RA-RNTI có thể (ví dụ, cần để) được sử dụng để gửi RAR cho nhiều WTRU.

WTRU có thể xác định (ví dụ, tính toán) RA-RNTI, ví dụ như dựa trên một hoặc nhiều (ví dụ, bổ sung) thông số của hoặc được kết hợp với phát phần mào đầu của WTRU, ví dụ, để giảm một số WTRU sử dụng cùng RA-RNTI. Các thông số có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một Số khung hệ thống (SFN), chùm, thuật số, băng tần phụ hoặc băng thông hẹp.

SFN có thể là SFN của khung khi WTRU bắt đầu hoặc kết thúc phát phần mào đầu.

Chùm có thể là từ chùm eNB hoặc DL mà WTRU có thể thu được, ví dụ, ít nhất một tín hiệu đồng bộ hóa (sync), cụm đồng bộ hóa và/hoặc khối đồng bộ hóa. Chùm có thể là chùm phát của WTRU mà WTRU có thể sử dụng để phát phần mào đầu. Chùm có thể là chùm thu của eNB mà eNB có thể sử dụng để thu phần mào đầu. Chùm có thể

tương ứng với và/hoặc có thể được biểu diễn hoặc được biểu thị bằng chỉ số cho tập hợp tài nguyên (ví dụ, tài nguyên thời gian và/hoặc tần số). WTRU có thể sử dụng tập hợp tài nguyên để phát phần mào đầu.

Thuật số có thể do WTRU sử dụng, ví dụ như khi phát phần mào đầu. Băng tần phụ hoặc băng thông hẹp có thể do WTRU sử dụng, ví dụ như để phát phần mào đầu.

WTRU có thể xác định (ví dụ, tính toán) RA-RNTI dựa trên, ví dụ như ít nhất một phần SFN (ví dụ, bắt đầu hoặc kết thúc SFN) của việc phát phần mào đầu. Trong các ví dụ, WTRU có thể sử dụng một số Bit có trọng số nhỏ nhất (LSB) của SFN trong việc xác định hoặc tính toán. Một số LSB (NL) được sử dụng có thể được tạo cấu hình, ví dụ như thông qua Thông tin hệ thống (SI). Trong ví dụ, WTRU có thể được tạo cấu hình để sử dụng NL LSB của SFN. Giá trị của NL có thể là, ví dụ, 2 hoặc 3. Các NL LSB của SFN có thể được sử dụng, ví dụ, bên cạnh việc sử dụng số khung con.

WTRU có thể giám sát RA-RNTI đã xác định, ví dụ, bằng cách giám sát kênh điều khiển hoặc DCI được gán mật mã với RA-RNTI đã xác định. Ví dụ, eNB có thể thực hiện tính toán tương tự để xác định RA-RNTI sử dụng để gửi RAR đến WTRU.

Tài nguyên tần số PRACH biến thiên có thể được cung cấp. WTRU có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều tài nguyên tần số mà có thể được sử dụng để phát PRACH và/hoặc phần mào đầu. Các tài nguyên tần số khác nhau có thể được sử dụng trong các khung khác nhau. Trong ví dụ, tài nguyên tần số (ví dụ, các chỉ số tài nguyên tần số) được sử dụng để truyền dẫn có thể là chức năng SFN (ví dụ, bắt đầu hoặc kết thúc SFN) của truyền dẫn.

WTRU có thể được tạo cấu hình với tập hợp tài nguyên tần số. Chỉ số tài nguyên tần số có thể chỉ báo tài nguyên tần số trong tập hợp tài nguyên tần số. WTRU có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều tập hợp tài nguyên tần số. Chỉ số tài nguyên tần số có thể chỉ báo tài nguyên tần số và tập hợp tài nguyên tần số trong tập hợp tài nguyên tần số. Chỉ số tài nguyên tần số có thể là, ví dụ, số hoặc chỉ số PRB.

Khoảng thời gian (ví dụ, khung con hoặc khe) trong khung có thể có SFN. Tập hợp tài nguyên tần số có thể được sử dụng để phát PRACH hoặc phần mào đầu trong

khoảng thời gian có thể là chức năng của SFN. Chức năng có thể dựa trên tập hợp con các bit của SFN, chẳng hạn như một số LSB, MSB hoặc các bit khác của SFN.

WTRU có thể xác định tài nguyên tần số để phát từ tập hợp các tài nguyên tần số có thể được sử dụng. WTRU có thể (ví dụ, một cách ngẫu nhiên) chọn tài nguyên tần số. WTRU có thể xác định RA-RNTI để giám sát việc thu RAR, chẳng hạn như dựa trên tài nguyên tần số xác định (ví dụ, dựa trên chỉ số tài nguyên tần số).

eNB có thể thực hiện tính toán tương tự để xác định RA-RNTI sử dụng để gửi RAR đến WTRU.

Tài nguyên tần số và/hoặc thời gian biến thiên có thể được cung cấp để truyền dẫn RAR. Tài nguyên thời gian và/hoặc tần số có thể được sử dụng để truyền dẫn RAR (ví dụ, phản hồi lại truyền dẫn phần mào đầu) có thể là, ví dụ, chức năng của ít nhất một: a) SFN (ví dụ, bắt đầu hoặc kết thúc SFN) của truyền dẫn phần mào đầu, b) thuật số của truyền dẫn phần mào đầu, và/hoặc c) chùm của truyền dẫn phần mào đầu. Ví dụ, chức năng của SFN có thể là chức năng của tập hợp con các bit của SFN, chẳng hạn như chức năng của một số LSB, MSB hoặc các bit khác của SFN.

WTRU có thể xác định tài nguyên thời gian và/hoặc tần số để giám sát việc thu RAR, ví dụ như dựa trên SFN truyền dẫn phần mào đầu của WTRU. WTRU có thể giám sát RA-RNTI đã xác định của nó trong các tài nguyên tần số và/hoặc thời gian đã xác định. WTRU có thể giám sát tín hiệu phát trước hoặc trong thời gian khi WTRU có thể giám sát RA-RNTI.

Ví dụ, eNB có thể xác định tài nguyên tần số và/hoặc thời gian để truyền dẫn RAR dựa trên SFN của truyền dẫn phần mào đầu đã thu. Ví dụ, eNB có thể phát RAR DCI, ví dụ, bằng cách sử dụng RA-RNTI (ví dụ, để phát phần mào đầu đã thu) trong tài nguyên tần số và/hoặc thời gian đã xác định. eNB có thể phát tín hiệu phát, ví dụ, trước hoặc trong thời gian khi eNB có thể phát kênh điều khiển được gán mặt nạ RA-RNTI.

Công suất RAR có thể được nâng cao. RA-RNTI có thể được sử dụng cho tập hợp các phản hồi tần số và/hoặc thời gian. RA-RNTI (ví dụ, một) có thể được sử dụng cho, ví dụ như RAR có thể tương ứng với truyền dẫn phần mào đầu trong nhiều khoảng thời gian (ví dụ, khung con hoặc khe) và/hoặc tài nguyên tần số. RA-RNTI có thể được xác định (ví dụ, được tính toán), ví dụ như dựa trên tập hợp hoặc cửa sổ của

các khoảng thời gian (ví dụ như khung, khung con và khe) và/hoặc dựa trên tập hợp các tài nguyên tần số.

Tập hợp phần mào đầu có thể được phân chia (ví dụ, thành các tập hợp con) giữa tập hợp khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số, để nhiều WTRU không sử dụng cùng một phần mào đầu trong các khoảng thời gian hoặc tài nguyên tần số khác nhau trong cùng một cửa sổ hoặc tập hợp.

Ví dụ, tập hợp phần mào đầu có thể được phân chia giữa tập hợp khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số theo cấu hình. Ví dụ, tập hợp phần mào đầu có thể được phân chia giữa tập hợp khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số theo chức năng của (ví dụ, có thể được xác định dựa trên) ít nhất một: a) SFN, b) số khung con trong khung hoặc tập hợp khung, và/hoặc c) số khe hoặc số khe mini trong khung con, tập hợp khung con, khung và/hoặc tập hợp khung. Trong ví dụ, tập hợp con của phần mào đầu có thể không trùng lặp. Trong (ví dụ, khác) ví dụ, tập hợp con của phần mào đầu có thể trùng lặp.

Trong ví dụ, RA-RNTI có thể được liên kết với tập hợp hoặc cửa sổ của các khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số. Tập hợp con của phần mào đầu (ví dụ, trong số tập hợp phần mào đầu) có thể được liên kết với và/hoặc có thể được sử dụng với tập hợp con của các khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số. Tập hợp có thể được tạo cấu hình và/hoặc được xác định. Trong ví dụ, tập hợp con của phần mào đầu có thể được liên kết và/hoặc được sử dụng với tập hợp con của khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số có thể là, chẳng hạn, chức năng của (ví dụ, có thể được xác định dựa trên) ít nhất một: a) SFN, b) số khung con trong khung hoặc tập hợp khung, hoặc c) số khe hoặc số khe mini trong khung con, tập hợp khung con, khung và/hoặc tập hợp khung.

WTRU có thể xác định khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số để phát phần mào đầu. Khoảng thời gian có thể thuộc tập hợp hoặc cửa sổ của các khoảng thời gian. Tài nguyên tần số có thể thuộc tập hợp tài nguyên tần số. WTRU có thể xác định tập hợp con của phần mào đầu có thể được sử dụng để truyền dẫn trong khoảng thời gian xác định và/hoặc tài nguyên tần số xác định. Ví dụ, WTRU có thể xác định tập hợp con của phần mào đầu dựa trên cách tập hợp phần mào đầu được phân chia giữa tập hợp khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số.

WTRU có thể chọn (ví dụ, một cách ngẫu nhiên) hoặc xác định phần mào đầu từ tập hợp con đã xác định của phần mào đầu. WTRU có thể phát phần mào đầu đã chọn (ví dụ, đã xác định), ví dụ, trong ít nhất khoảng thời gian đã xác định và/hoặc tài nguyên tần số đã xác định.

WTRU có thể xác định RA-RNTI để giám sát việc thu RAR, ví dụ, dựa trên tập hợp khoảng thời gian và/hoặc tập hợp tài nguyên tần số mà khoảng thời gian và/hoặc tài nguyên tần số đã xác định có thể thuộc về. WTRU có thể giám sát RA-RNTI đã xác định để thu RAR.

RAR (ví dụ, thông báo RAR hoặc nội dung RAR) có thể chỉ báo hoặc bao gồm, chẳng hạn như chỉ báo ít nhất một tài nguyên về thời gian, tần số và/hoặc chùm. (Các) tài nguyên được chỉ báo có thể được sử dụng để phát phần mào đầu mà RAR có thể đang phản hồi. (Các) tài nguyên được chỉ báo có thể bao gồm hoặc là tài nguyên mà trong đó, phần mào đầu RA được phát hiện (ví dụ, bởi eNB hoặc thiết bị phát RAR). Chỉ báo tài nguyên có thể nhận dạng tài nguyên trong tập hợp hoặc tập hợp con các tài nguyên có thể khả dụng để sử dụng trong khoảng thời gian có thể tương ứng với RA-RNTI (ví dụ, được liên kết với RAR hoặc kênh điều khiển RAR). Chỉ báo tài nguyên có thể là chỉ số tương ứng với tài nguyên trong tập hợp hoặc tập con tài nguyên mà có thể được tạo cấu hình. Một số (ví dụ, nhỏ) bit có thể được sử dụng cho chỉ báo tài nguyên.

Trong các ví dụ, RA-RNTI (ví dụ, một) có thể được xác định cho cửa sổ RA-RNTI. Cửa sổ RA-RNTI có thể là hoặc có thể bao gồm tập hợp (ví dụ, liên tiếp) các khoảng thời gian (ví dụ, khung, khung con hoặc khe) mà có thể trải rộng nhiều khung. Cửa sổ RA-RNTI có thể là hoặc có thể bao gồm tập hợp các thời điểm của RACH (ví dụ, các thời điểm của RACH liên tiếp) mà có thể có sự phân bổ thời gian và/hoặc tần số khác nhau.

WTRU có thể xác định RA-RNTI, ví dụ như dựa trên cửa sổ RA-RNTI mà trong đó nó có thể phát phần mào đầu. WTRU có thể giám sát kênh điều khiển hoặc DCI mà có thể được gán mặt nạ bởi RA-RNTI đã xác định. WTRU có thể giám sát kênh điều khiển hoặc DCI mà có thể được gán mặt nạ bởi RA-RNTI đã xác định.

Tập hợp (ví dụ, có sẵn) phần mào đầu trong cửa sổ RA-RNTI có thể được phân chia thành nhiều tập hợp con. Tập hợp con (ví dụ, mỗi) có thể được gán (ví dụ, theo cấu hình) cho khoảng thời gian hoặc tập hợp khoảng thời gian trong cửa sổ.

WTRU có thể phát phần mào đầu RA trong khoảng thời gian (ví dụ, khung con) trong cửa sổ RA-RNTI. WTRU có thể xác định (ví dụ, chọn) tài nguyên thời gian, tần số và/hoặc chùm mà có thể khả dụng để truyền dẫn PRACH, chẳng hạn như trong khoảng thời gian (ví dụ, khung con) và/hoặc cửa sổ RA-RNTI. WTRU có thể chọn phần mào đầu (ví dụ, chuỗi mào đầu và/hoặc chỉ số), ví dụ như từ tập hợp con mà có thể được liên kết với khoảng thời gian. WTRU có thể phát phần mào đầu đã xác định trong và/hoặc sử dụng tài nguyên đã xác định theo thời gian, tần số và/hoặc chùm (ví dụ, theo hướng không gian).

Ví dụ WTRU có thể giám sát cho DCI (ví dụ, RAR DCI) bên trong cửa sổ RAR sử dụng RA-RNTI được xác định.

RAR (ví dụ, thông báo RAR) có thể bao gồm mã định danh mào đầu (ví dụ, chỉ số) có thể xác định phần mào đầu mà RAR có thể phản hồi. RAR có thể (ví dụ, cũng) bao gồm ít nhất một chỉ báo tài nguyên (ví dụ, mã nhận dạng). Chỉ báo tài nguyên có thể chỉ báo (ví dụ, xác định), ví dụ, một hoặc nhiều (ví dụ, sự kết hợp) của: a) tài nguyên thời gian, b) tài nguyên tần số hoặc c) tài nguyên chùm. Mã nhận dạng tài nguyên có thể hoặc có thể được sử dụng để xác định tài nguyên thời gian, tần suất và/hoặc tài nguyên chùm có thể được sử dụng để truyền dẫn phần mào đầu mà RAR có thể phản hồi.

WTRU có thể thu DCI (ví dụ, RAR DCI) sử dụng RA-RNTI được xác định. Thông tin điều khiển đường xuống (DCI) có thể bao gồm ít nhất RAR. DCI có thể được kết hợp với (ví dụ, phân bổ hoặc cấp tài nguyên cho) kênh dữ liệu có thể bao gồm hoặc mang ít nhất một RAR. WTRU có thể thu và/hoặc giải mã một hoặc nhiều RAR. WTRU có thể kiểm tra ít nhất một chỉ báo tài nguyên trong một hoặc nhiều RAR. Ví dụ WTRU có thể xác định liệu RAR có được dành cho nó hay không (ví dụ, có thể phản hồi đến truyền dẫn mào đầu) dựa trên ít nhất một chỉ báo tài nguyên. Trong các ví dụ, WTRU có thể xác định rằng nó đã thu RAR dành cho nó, ví dụ khi WTRU xác định rằng RAR bao gồm ít nhất một chỉ báo tài nguyên khớp với tài nguyên mà WTRU sử dụng để truyền mào đầu. Ví dụ WTRU có thể đưa ra quyết định (ví dụ, chỉ) khi RAR (ví dụ, cũng) chỉ báo (ví dụ, bao gồm một chỉ số hoặc mã nhận dạng cho) phần mào đầu WTRU được phát.

RAR có thể chứa nhiều chỉ báo tài nguyên (ví dụ nhiều loại chỉ báo tài nguyên). WTRU có thể xác định rằng RAR có thể được dành cho nó, ví dụ, khi một hoặc nhiều (ví

dụ, tất cả) chỉ báo tài nguyên khớp với tài nguyên mà WTRU sử dụng để phát phần mào đầu.

WTRU có thể xác định rằng RAR có thể được dành cho nó, ví dụ, khi ít nhất một chỉ báo tài nguyên khớp với tài nguyên mà WTRU sử dụng để phát phần mào đầu.

Trong (ví dụ khác) ví dụ, tập hợp mào đầu (ví dụ, bên trong cửa sổ RA-RNTI) có thể được chia thành các tập con, ví dụ, vì vậy có thể có tập hợp con cho một hoặc nhiều kết hợp (ví dụ, mỗi kết hợp) của khoảng thời gian (ví dụ, khung con), tần số và/hoặc tài nguyên chùm. RAR có thể (ví dụ, không) chứa thời gian, tần suất và/hoặc mã nhận dạng tài nguyên chùm để chỉ định tài nguyên trong đó phần mào đầu RA có thể được dò.

Cửa sổ RA-RNTI, tập hợp con mào đầu, thời gian, tần suất và/hoặc cấu hình nhận dạng tài nguyên chùm, v.v. có thể được giao tiếp đến WTRU (ví dụ, trong SI).

Xử lý nhiều cửa sổ CCA và/hoặc trì hoãn thử lại có thể được cung cấp.

Thực hiện xử lý nhiều có thể bao gồm một hoặc nhiều các mục sau.

Truyền dẫn RA có thể (ví dụ, bất kỳ) truyền dẫn UL nào có thể được thực hiện bởi WTRU mà không cần cấp phép UL cụ thể (ví dụ, truyền dẫn RA, truyền dẫn không cần cấp phép hoặc miễn cấp phép, yêu cầu SI theo yêu cầu hoặc tín hiệu dò). Ví dụ tín hiệu dò có thể cho phép tính di động.

Ví dụ các trường hợp truyền dẫn mào đầu truy cập ngẫu nhiên có thể cụ thể theo WTRU, cụ thể theo nhóm WTRU hoặc cụ thể theo ô. Ví dụ có thể có sự xung đột của truyền dẫn mào đầu từ nhiều WTRU khi nhiều WTRU chia sẻ trường hợp truyền dẫn mào đầu RA. Ví dụ mạng có thể giải quyết sự xung đột khi các chuỗi mào đầu và/hoặc chùm khác nhau có thể được sử dụng.

Ví dụ, WTRU (ví dụ, trong kênh không được cấp phép) có thể thực hiện đánh giá kênh, ví dụ, để xác định xem liệu kênh có thể không được sử dụng hay không (ví dụ, LBT) trước khi phát phần mào đầu RA. LBT có thể giảm một số truyền dẫn mào đầu xung đột RA, ví dụ, với điều kiện là kênh có thể không xuất hiện giống nhau đối với tất cả các WTRU có thể thực hiện RA đến ô/eNB/gNB.

WTRU có thể bắt đầu quy trình LBT trước (ví dụ, 25 us trước đó), ví dụ, để cho phép truyền dẫn phần mào đầu RA tại một thời điểm cụ thể. Trong ví dụ (ví dụ đối với cụ thể theo nhóm WTRU hoặc trường hợp mào đầu RA cụ thể theo ô), nhiều WTRU

có thể thực hiện LBT đồng thời, ví dụ, để xác định có sẵn kênh để truyền dẫn phần mào đầu RA. Nhiều WTRU có thể xác định kênh không bận và có thể bắt đầu phát đồng thời các phần mào đầu RA của mình, điều này có thể làm tăng xác suất xảy ra xung đột chuỗi mào đầu.

WTRU có thể sử dụng xử lý nhiễu, ví dụ, để giảm khả năng xung đột. Xử lý nhiễu có thể đề cập đến giá trị bù thời gian mà WTRU có thể thêm, ví dụ, vào một hoặc nhiều mục sau: (i) bắt đầu quy trình LBT; (ii) thời lượng của quy trình LBT (ví dụ số lần đánh giá kênh thông suốt được thực hiện); (iii) kết thúc quy trình LBT; (iv) bắt đầu truyền dẫn RA; và/hoặc (v) khoảng cách giữa quy trình LBT (ví dụ, có thể xác định kênh thông suốt) và bắt đầu truyền dẫn phần mào đầu RA. Trong ví dụ, WTRU có thể có thời gian chuyển đổi có thể điều khiển và/hoặc có thể tạo cấu hình giữa phần kết thúc quy trình LBT thành công và bắt đầu truyền dẫn phần mào đầu RA.

Ví dụ giá trị xử lý nhiễu có thể âm hoặc dương (ví dụ, thêm thời gian khi quy trình có thể bắt đầu), do đó, CCA có thể kết thúc khi bắt đầu trường hợp truyền dẫn cụ thể.

Xử lý nhiễu có thể được tạo cấu hình. Trong ví dụ, WTRU có thể thu SI (ví dụ, cốt yếu) có thể chỉ báo liệu xử lý nhiễu có thể liên quan đến (ví dụ, bắt buộc đối với) việc truy nhập ngẫu nhiên vào ô hay không. Trong ví dụ (ví dụ khác), WTRU có thể (ví dụ, luôn luôn) xử lý nhiễu, ví dụ, khi thử truyền dẫn phần mào đầu RA đến ô không được cấp phép.

Trong ví dụ (ví dụ khác), WTRU có thể xác định liệu có nên áp dụng xử lý nhiễu hay không, ví dụ, dựa trên việc đo lường hoặc các hệ số có thể được kết hợp với truyền dẫn bởi WTRU. Trong ví dụ, liệu WTRU có thể xử lý nhiễu (dither) hay không có thể tùy thuộc, ví dụ, một hoặc nhiều điều sau đây: (i) mục đích truyền dẫn (ví dụ, liệu WTRU có thể thực hiện truyền dẫn để truy nhập ban đầu, yêu cầu SI theo yêu cầu, truyền dẫn không cần cấp phép hoặc miễn cấp phép, hết hạn bộ định thời TA hoặc dò khả năng di động); (ii) liệu WTRU có thể thực hiện việc truyền dẫn dựa trên thứ tự RACH hay không (ví dụ, WTRU có thể không xử lý nhiễu (dither) khi tài nguyên mào đầu RA không tranh chấp được gán); (iii) tổng số mào đầu dựa trên tranh chấp có thể có sẵn cho RA (ví dụ, WTRU có thể xử lý nhiễu khi số mào đầu dựa trên tranh chấp nhỏ hơn giá trị ngưỡng); (iv) yêu cầu dịch vụ (ví dụ độ ổn định và/hoặc độ trễ) (ví dụ

truyền dẫn để phát dữ liệu URLLC có thể không yêu cầu xử lý nhiễu (dithering); (v) BW truyền dẫn; (vi) chùm hoặc kiểu chùm (ví dụ độ rộng chùm) có thể được sử dụng truyền dẫn UL hoặc đo LBT; và/hoặc (vii) liệu truyền dẫn có thể được thực hiện trên PCell hoặc SCell, và/hoặc đến MeNB (MgNB) hoặc SeNB (SgNB).

Giá trị xử lý nhiễu có thể được lựa chọn. WTRU có thể (ví dụ khi được tạo cấu hình để sử dụng xử lý nhiễu) được tạo cấu hình với một hoặc nhiều giá trị xử lý nhiễu. Trong một ví dụ, WTRU có thể xác định giá trị xử lý nhiễu dựa trên, ví dụ, một trong những điều sau: (i) thông số WTRU (ví dụ WTRU ID); (ii) thông số ô (ví dụ ID ô); (iii) định thời truyền dẫn RA (ví dụ khung, khung con, khe, hoặc số ký hiệu); và/hoặc (iv) phần mào đầu có thể lựa chọn cho truyền dẫn RA.

Trong ví dụ (ví dụ khác), WTRU có thể được tạo cấu hình với khoảng giá trị xử lý nhiễu (ví dụ 0 đến MAX_DITHER theo số gia cụ thể) từ đó WTRU có thể lựa chọn giá trị xử lý nhiễu. Có thể xác định khoảng, ví dụ, theo gia số (ví dụ 4 us), theo bội số của phân giải TA (ví dụ khoảng 0,5 us), v.v.

Có thể tạo cấu hình WTRU bằng giá trị trong khoảng. Trong ví dụ, thứ tự RA có thể bao gồm chỉ số của giá trị xử lý nhiễu để sử dụng. Trong ví dụ (ví dụ, khác), WTRU có thể xác định giá trị xử lý nhiễu từ bên trong khoảng dựa trên, ví dụ, một hoặc nhiều điều sau: (i) lựa chọn ngẫu nhiên; (ii) số lần thử không thành công; (iii) số lần thử còn lại trước khi tăng công suất (ví dụ, tập hợp các giá trị xử lý nhiễu hoặc bản thân giá trị xử lý nhiễu có thể bị giảm trước khi tăng công suất cho việc truyền dẫn phần mào đầu RA); (iv) mức công suất truyền dẫn RA; (v) giá trị xử lý nhiễu được sử dụng trước đây; (vi) liệu TA có thể được sử dụng để truyền dẫn UL trong tương lai hay không; (vii) thuật số được sử dụng (ví dụ cho truyền dẫn RA hoặc truyền dẫn dữ liệu trong tương lai); (viii) giá trị đo lường thu được bởi WTRU (ví dụ, RSRP hoặc RSSI đo được hoặc bất kỳ giá trị đo lường nào có thể thu được trong LBT); và/hoặc (ix) BW có thể được sử dụng để truyền dẫn trong tương lai hoặc BW tối đa có thể được WTRU hỗ trợ.

Trong ví dụ về lựa chọn ngẫu nhiên, WTRU có thể chọn ngẫu nhiên giá trị trong khoảng, ví dụ, đối với mọi truyền dẫn UL có thể liên quan đến (ví dụ, yêu cầu) xử lý nhiễu.

Trong ví dụ về số lần thử không thành công, các giá trị trong khoảng mà WTRU có thể chọn có thể phụ thuộc vào một số lần thử không thành công trước đó

khi phát cùng một RA. Một số lần thử không thành công có thể bao gồm các lỗi có thể do một hoặc nhiều (ví dụ, sự kết hợp) LBT không thành công và/hoặc WTRU không thu RAR. (ví dụ) mỗi kiểu lỗi có thể (ví dụ, ảnh hưởng) độc lập đến khoảng giá trị xử lý nhiều.

Trong ví dụ về mức công suất truyền dẫn RA, WTRU có thể giảm tập hợp các giá trị xử lý nhiều khả thi hoặc có thể giảm một hoặc nhiều giá trị xử lý nhiều trong tập hợp, ví dụ, khi WTRU đang phát RA ở công suất tối đa.

Trong ví dụ về giá trị xử lý nhiều trước được sử dụng, WTRU có thể không sử dụng lại giá trị xử lý nhiều trước đó được sử dụng cho cùng truyền dẫn UL. Trong một ví dụ (ví dụ, khác), WTRU có thể sử dụng lại cùng một giá trị xử lý nhiều, ví dụ, khi truyền dẫn LBT và/hoặc truyền dẫn mào đầu thành công (ví dụ, không thu RAR).

Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến việc liệu xử lý nhiều có thể được sử dụng hay không (ví dụ, cũng) có thể được WTRU sử dụng làm hệ số, ví dụ, để xác định giá trị xử lý nhiều cho truyền dẫn UL.

Ví dụ, WTRU có thể chỉ báo đến mạng rằng WTRU sử dụng hoặc có thể sử dụng xử lý nhiều và/hoặc giá trị xử lý nhiều cho truyền dẫn UL. Trong ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, ngầm) chỉ báo giá trị xử lý nhiều, ví dụ, bằng hệ số truyền dẫn mào đầu (ví dụ, chuỗi mào đầu). Trong ví dụ, WTRU có thể chỉ báo việc sử dụng xử lý nhiều và/hoặc giá trị xử lý nhiều trong truyền dẫn trong tương lai. Trong ví dụ, WTRU có thể sử dụng các tài nguyên được cấp phép (ví dụ, được cấp phép trong RAR), ví dụ, để chỉ báo đến mạng việc sử dụng và giá trị của xử lý nhiều trong truyền dẫn UL trước đó.

WTRU có thể được cung cấp với lệnh định thời trước, ví dụ, dựa trên truyền dẫn RA. Ví dụ, WTRU có thể loại bỏ ảnh hưởng của xử lý nhiều có thể được sử dụng trong truyền dẫn RA để xác định giá trị thích hợp của TA có thể được sử dụng cho truyền dẫn trong tương lai. WTRU có thể chỉ báo giá trị xử lý nhiều hoặc giá trị TA được cập nhật cho mạng, ví dụ, trong truyền dẫn trong tương lai (ví dụ, truyền dẫn msg3).

HÌNH 3 là ví dụ về xử lý nhiều của sổ CCA cho truyền dẫn RACH. HÌNH 3 minh họa ví dụ về việc WTRU sử dụng xử lý nhiều. WTRU có thể xác định giá trị xử lý nhiều, ví dụ, dựa trên cấu hình và tập hợp xử lý nhiều hoặc khoảng xử lý nhiều. WTRU có thể thực hiện BT và/hoặc CCA, ví dụ, sử dụng xử lý nhiều. WTRU có thể xác định

xem liệu kênh có không được sử dụng hay không. WTRU có thể khởi động lại quy trình, ví dụ, khi kênh bận.

Thực hiện trì hoãn thử lại có thể được cung cấp trong tài liệu này. Thực hiện trì hoãn thử lại có thể bao gồm một hoặc nhiều các mục sau.

WTRU có thể không có được kênh để truyền dẫn RA. WTRU có thể đợi cho đến khi trường hợp RA trong tương lai xảy ra. WTRU có thể thử (ví dụ, bổ sung hoặc thay thế) có được kênh vào thời điểm trong tương lai trong cùng trường hợp RA. Trường hợp RA có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự. WTRU có thể thử thu kênh khi bắt đầu trường hợp RA, điều này có thể không thành công. WTRU có thể thử lại để thu kênh trong cùng một trường hợp RA (ví dụ, sử dụng giá trị xử lý nhiễu khác nhau).

WTRU có thể sử dụng bù thời gian (ví dụ, độ trễ thử lại) giữa nhiều lần (ví dụ, mỗi lần) thử trong trường hợp RA. Việc sử dụng độ trễ thử lại và giá trị bù thời gian giữa các lần thử RA trong (ví dụ, một) trường hợp RA có thể được tạo cấu hình hoặc được xác định, ví dụ, theo một hoặc nhiều ví dụ được mô tả trong tài liệu này cho xử lý nhiễu.

Một hoặc nhiều (ví dụ, mỗi) lần thử trong trường hợp RA có thể sử dụng cùng một hoặc các giá trị xử lý nhiễu khác nhau. Giá trị xử lý nhiễu có thể được sử dụng cho (ví dụ, mỗi) lần thử có thể phụ thuộc vào số lần thử không thành công bên trong trường hợp RA có thể đã xảy ra trước một lần thử hiện tại. Trong ví dụ, WTRU có thể lựa chọn (ví dụ, ngẫu nhiên) giá trị xử lý nhiễu bên trong khoảng giá trị xử lý nhiễu khác. Giá trị tối đa cho lần thử (ví dụ, thứ nhất) trong trường hợp RA có thể được thiết lập thành giá trị mặc định. Có thể thiết lập các giá trị tối đa trong tương lai, ví dụ, đến giá trị xử lý nhiễu khác mà có thể được sử dụng trong lần thử trước đây.

HÌNH 4 là ví dụ của trì hoãn thử lại truyền dẫn RACH. HÌNH 4 minh họa ví dụ mà WTRU có thể theo xác định xem liệu độ trễ thử lại có thể được áp dụng trong trường hợp RA hay không. WTRU có thể sử dụng các giá trị xử lý nhiễu phụ thuộc hoặc độc lập cho (ví dụ, mỗi) lần thử bên trong và bên ngoài trường hợp truyền dẫn RA. Truyền dẫn mạo đầu RA có thể xảy ra trong phổ không được cấp phép với sự bắt đầu truyền dẫn bị trì hoãn bên trong khung con.

Một hoặc nhiều (ví dụ nhiều) tầng tài nguyên PRACH có thể được tạo cấu hình và/hoặc được sử dụng. Tầng PRACH có thể bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ tập hợp) tài nguyên PRACH. Tài nguyên PRACH có thể, ví dụ, các tài nguyên theo thời gian và/hoặc tần số có thể được sử dụng để truyền dẫn PRACH và/hoặc truyền dẫn mào đầu. Tập hợp tài nguyên PRACH có thể theo chu kỳ thời gian. Trong ví dụ, tầng tài nguyên thứ nhất có thể bao gồm, ví dụ, tập hợp tài nguyên thứ nhất theo thời gian và/hoặc tần suất có thể có chu kỳ thứ nhất theo thời gian. Tầng tài nguyên thứ hai có thể bao gồm, ví dụ, tập hợp tài nguyên thứ hai theo thời gian và/hoặc tần suất có thể có chu kỳ thứ hai theo thời gian. Ví dụ, tầng tài nguyên thứ hai có thể cung cấp nhiều cơ hội hơn cho việc truyền dẫn PRACH so với tầng tài nguyên thứ nhất.

Ví dụ WTRU có thể bắt đầu bằng tầng tài nguyên thứ nhất. Trong các ví dụ, WTRU có thể cố gắng giành quyền truy nhập vào kênh để truyền dẫn phần mào đầu PRACH bằng các cơ hội tài nguyên của tầng tài nguyên thứ nhất. WTRU có thể thử có quyền truy cập vào kênh để truyền dẫn phần mào đầu PRACH bằng các cơ hội tài nguyên của tầng tài nguyên thứ hai, ví dụ, khi WTRU không có được quyền truy nhập sau khi số lần thử (được tạo cấu hình) sử dụng cơ hội tài nguyên của tầng tài nguyên thứ nhất.

Một hoặc nhiều (ví dụ nhiều) tầng tài nguyên PRACH có thể được tạo cấu hình. Cấu hình tầng tài nguyên PRACH có thể là hoặc có thể bao gồm cấu hình tài nguyên PRACH. Cấu hình tầng tài nguyên hoặc tầng tài nguyên PRACH có thể bao gồm hoặc có thể tham chiếu, ví dụ, đến một hoặc nhiều điều sau đây: (i) tập hợp các tài nguyên tần số thời gian có thể lặp lại theo thời gian (ví dụ, trong khoảng thời gian hoặc cho đến khi bị hủy hoặc được tạo cấu hình lại); (ii) tập hợp các tài nguyên tần số-thời gian có thể lặp lại theo tần số bên trong khoảng thời gian; và/hoặc (iii) tập hợp các tài nguyên tần số-thời gian có thể mang mối quan hệ tần số-thời gian cụ thể với nhau. Các tài nguyên có thể thay đổi hoặc lặp lại theo thời gian và/hoặc tần số.

Thời gian-tần số và thời gian/tần số có thể được sử dụng để thể hiện thời gian và/hoặc tần số. Có thể sử dụng thời gian-tần số và thời gian/tần số thay thế cho nhau.

Việc lặp lại tài nguyên thời gian và/hoặc tần số có thể là theo chu kỳ, không theo chu kỳ.

Ví dụ, khoảng thời gian có thể đề cập đến khung, khung con, khe, khe mini, nhóm khung, v.v. Ví dụ, tầng tài nguyên PRACH có thể bao gồm các lần lặp lại của mẫu tài nguyên tần số-thời gian theo khoảng thời gian liên tục.

Nhiều tầng tài nguyên PRACH có thể được tạo cấu hình bằng các thông số hoặc tài nguyên có thể riêng biệt hoặc khác nhau. Nhiều tầng tài nguyên có thể được tạo cấu hình với các tài nguyên chồng lấp. Trong ví dụ, tầng tài nguyên có thể được tạo cấu hình để bao gồm các tài nguyên PRACH trong các khung con 2 và 7 (ví dụ, trong mỗi khung) trong khi tầng tài nguyên khác có thể được tạo cấu hình để bao gồm các tài nguyên PRACH trong khung con 5 (ví dụ, trong mỗi khung thứ tư).

Một hoặc nhiều cấu hình tầng tài nguyên PRACH có thể được truyền thông tới WTRU, ví dụ, trong Thông tin hệ thống.

Trong các ví dụ, cấu hình tầng có thể bao gồm khoảng thời gian (ví dụ, khung con) cho các khoảng thời gian (ví dụ, khung con) đã tạo cấu hình, phân bổ hoặc tài nguyên PRACH có sẵn. Trong ví dụ (ví dụ khác), cấu hình tầng có thể bao gồm các tài nguyên tần số có thể được phân bổ cho PRACH. Trong các ví dụ, PRACH PRB có thể được tạo cấu hình.

Có thể tạo cấu hình số lần thử truy nhập kênh tối đa hoặc lỗi cho (ví dụ mỗi) tầng. Có thể tạo cấu hình giới hạn thử lại (ví dụ, trên mỗi tầng tài nguyên) hoặc có thể tạo cấu hình giới hạn chung và/hoặc được sử dụng cho (ví dụ, tất cả) các tầng có sẵn (ví dụ, được tạo cấu hình).

(ví dụ, một) tầng tài nguyên có thể là (ví dụ, được chỉ định) tầng mặc định. WTRU có thể (ví dụ, ban đầu) sử dụng tầng mặc định để truyền dẫn phần mào đầu RA, ví dụ, trước khi chọn tầng khác.

WTRU có thể thực hiện CCA, ví dụ, để xác định độ chiếm kênh hoặc độ khả dụng của kênh. WTRU có thể phát đoạn mào đầu (ví dụ RA) trong tài nguyên PRACH có thể thuộc về tầng thứ nhất (ví dụ, mặc định), ví dụ, khi CCA chỉ báo kênh thông suốt và/hoặc khi WTRU xác định kênh đó thông suốt.

WTRU có thể trì hoãn truyền dẫn mào đầu (ví dụ, để đến thời gian sau), ví dụ, khi CCA chỉ báo tình trạng kênh bận và/hoặc WTRU xác định kênh đang bận.

Ví dụ, WTRU có thể sử dụng tài nguyên của tầng tài nguyên PRACH thứ hai, khi WTRU không có được quyền truy nhập kênh để phát phần mào đầu (ví dụ, khi sử dụng tài nguyên của tầng tài nguyên thứ nhất).

WTRU có thể thử số lần (ví dụ, được tạo cấu hình) để có quyền truy nhập kênh (ví dụ, sử dụng tài nguyên thuộc tầng thứ nhất) trước khi chuyển sang tầng khác (ví dụ, thứ hai).

Trong ví dụ, WTRU có thể được tạo cấu hình để sử dụng các tập hợp mào đầu khác nhau với khoảng chỉ số khác nhau cho các tầng tài nguyên PRACH khác nhau.

Trong ví dụ, WTRU có thể được tạo cấu hình để sử dụng cùng tập hợp mào đầu với nhiều (ví dụ, tất cả) tầng tài nguyên PRACH.

RAR (ví dụ, thông báo RAR hoặc nội dung của RAR) có thể chứa mã nhận dạng tầng tài nguyên. WTRU có thể lọc các thông báo RAR với mã nhận dạng có thể bao gồm, ví dụ, nhận dạng tầng tài nguyên và/hoặc tài nguyên. WTRU có thể sử dụng thông tin có thể có trong RAR (ví dụ, cấp phép đường lên), ví dụ, (ví dụ, chỉ) khi một hoặc nhiều (ví dụ, tất cả) thông số thuộc về giá trị khớp tập hợp nhận dạng được WTRU sử dụng cho truyền dẫn mào đầu RA. WTRU có thể loại bỏ (ví dụ, không thể sử dụng) RAR, có thể xác định rằng RAR có thể không được dành cho WTRU và/hoặc có thể không phản hồi với truyền dẫn mào đầu của WTRU, ví dụ, khi một hoặc nhiều giá trị tập hợp nhận dạng được chứa trong RAR không khớp với những giá trị tập hợp nhận dạng được sử dụng cho truyền dẫn mào đầu.

Tập hợp nhận dạng có thể chứa, ví dụ, ít nhất một chỉ số mào đầu, tài nguyên PRACH, tầng tài nguyên PRACH, v.v..

HÌNH 5 là ví dụ về truyền dẫn mào đầu RA sử dụng tầng tài nguyên PRACH. HÌNH 5 minh họa ví dụ về truyền dẫn mào đầu RA trong phổ không được cấp phép với nhiều tầng tài nguyên PRACH. WTRU có thể thử truy nhập vào các tài nguyên PRACH thuộc tầng thứ nhất trong một số lần ngưỡng trước khi chuyển sang tầng tài nguyên thứ hai. Ngưỡng này có thể được tạo cấu hình.

Có thể có lượng thời gian tối đa (ví dụ, số khoảng thời gian giám sát tối đa) mà WTRU có thể thử phát phần mào đầu, ví dụ, trước khi từ bỏ các lần thử (ví dụ, để truy nhập và/hoặc kết nối) trên kênh thứ nhất và/hoặc thử kênh thứ hai. Lượng thời gian có thể được tạo cấu hình.

Có thể phân biệt các tầng, ví dụ, bằng các cấu hình khác nhau cho ít nhất một trong các cách sau: thời gian, tần số, định dạng PRACH, mức độ phủ sóng và/hoặc ô.

Các tầng có thể có các cấu hình khác nhau cho một số lượng hoặc số tài nguyên có thể được phân bổ hoặc có sẵn theo thời gian, ví dụ, để truyền dẫn mào

đầu. Trong các ví dụ, tầng có thể có nhiều tài nguyên hơn thường theo thời gian hơn tầng khác. Trong các ví dụ, tầng có thể có nhiều tài nguyên mỗi khoảng thời gian hơn hoặc tập hợp các khoảng thời gian so với tầng khác. Trong các ví dụ, tầng có thể có nhiều nhóm hoặc tập hợp tài nguyên hơn (ví dụ, các tập hợp tài nguyên liên tục) theo thời gian so với tầng khác.

Tầng tài nguyên (ví dụ thứ hai) có thể có nhiều cơ hội hơn (ví dụ, theo thời gian và/hoặc tần số) để truyền dẫn mã đầu so với tầng tài nguyên khác (ví dụ, thứ nhất) có thể (ví dụ, được xem xét) tầng cao hơn (ví dụ, so với tầng thứ nhất với có cơ hội hơn).

Trong các ví dụ, các tầng có thể được kết hợp với các loại ô khác nhau. Trong ví dụ, tầng có thể được kết hợp với ô không được cấp phép. WTRU có thể (ví dụ, cần) thực hiện CCA, ví dụ, trước khi phát trên các tài nguyên của ô không được cấp phép. Tầng khác có thể được kết hợp với ô được cấp phép. WTRU có thể không (ví dụ, cần) thực hiện CCA trước khi phát trên các tài nguyên của ô được cấp phép. Tầng ô được cấp phép có thể (ví dụ, được xem xét) tầng cao hơn tầng ô không được cấp phép. Ví dụ, WTRU có thể chuyển sang tầng ô được cấp phép để phát PRACH, khi WTRU không truy nhập được kênh để truyền dẫn PRACH bằng tài nguyên của tầng không được cấp phép cho số lần thử được tạo cấu hình hoặc cho khoảng thời gian được tạo cấu hình.

Một hoặc nhiều (ví dụ nhiều) định dạng PRACH có thể được tạo cấu hình và/hoặc được sử dụng. Định dạng PRACH có thể được kết hợp với và/hoặc được đặc trưng, ví dụ, bởi một hoặc nhiều thông số sau: (i) Độ dài tiền tố tuần hoàn (CP); (ii) Độ dài chuỗi; (iii) Thời gian bảo vệ; (iv) tổng độ dài; (v) tập hợp chuỗi; (vi) công suất phát ban đầu; (vii) kích thước bước thích nghi công suất phát; (viii) ngưỡng thích nghi công suất phát; và/hoặc (ix) chu kỳ.

Có thể tạo cấu hình nhiều định dạng PRACH bằng một hoặc nhiều thông số có thể khác nhau hoặc riêng biệt. Có thể tạo cấu hình nhiều định dạng bằng một hoặc nhiều thông số giống nhau. Trong các ví dụ, nhiều định dạng PRACH có thể khác nhau về độ dài chuỗi và/hoặc công suất phát ban đầu. Trong các ví dụ, định dạng PRACH có thể bao gồm độ dài chuỗi ngắn hơn và/hoặc công suất phát ban đầu thấp hơn định dạng PRACH khác.

Có thể giao tiếp một hoặc nhiều cấu hình định dạng PRACH đến WTRU (ví dụ, trong Thông tin hệ thống) Trong ví dụ, cấu hình của định dạng có thể bao gồm

các giá trị cho một hoặc nhiều (ví dụ, tất cả) thông số. Giá trị mặc định có thể được gán (ví dụ, bổ sung hoặc thay thế) cho một hoặc nhiều thông số và (ví dụ, chỉ các giá trị thông số không mặc định có thể được chỉ định. Tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cho (ví dụ, mỗi) định dạng PRACH có thể được tạo cấu hình (ví dụ, về mặt chu kỳ lặp lại và thời gian bắt đầu). Ví dụ, thời gian bắt đầu có thể là tuyệt đối (ví dụ, SFN, số khung con) hoặc tương đối (ví dụ, đối với SFN thứ nhất của cửa sổ PBCH hiện tại).

Có thể tạo cấu hình số lần thử truy nhập kênh tối đa mỗi định dạng PRACH. Có thể tạo cấu hình giới hạn thử lại mỗi định dạng PRACH hoặc có thể tạo cấu hình giới hạn chung cho nhiều (ví dụ, tất cả) định dạng có sẵn. Giới hạn thời gian tối đa mỗi định dạng PRACH có thể được chỉ định.

Có thể tạo cấu hình mức độ, thứ tự hoặc ưu tiên cho một hoặc nhiều định dạng. WTRU có thể (ví dụ, thứ nhất) sử dụng định dạng PRACH với mức độ, thứ tự hoặc mức độ ưu tiên để truyền dẫn chào đầu, ví dụ, trước khi chọn định dạng với mức độ, thứ tự hoặc ưu tiên thứ hai. Mức độ, thứ tự hoặc ưu tiên thứ hai có thể cao hơn (hoặc thấp hơn) so với mức độ, thứ tự hoặc ưu tiên thứ nhất.

WTRU có thể thực hiện CCA, ví dụ, để xác định độ chiếm kênh. WTRU có thể phát đoạn chào đầu RA với tài nguyên PRACH sử dụng định dạng PRACH được xác định hoặc hiện tại, ví dụ khi CCA chỉ báo kênh thông suốt và/hoặc khi WTRU xác định kênh đó thông suốt.

WTRU có thể trì hoãn truyền dẫn chào đầu RA, ví dụ, khi CCA chỉ báo tình trạng kênh bận và/hoặc WTRU xác định kênh đang bận.

WTRU có thể (ví dụ, khi không có quyền truy nhập kênh để phát phần chào đầu RA) để chuyển sang định dạng PRACH với mức, thứ tự, ưu tiên (ví dụ cao hơn hoặc thấp hơn) khi điều kiện chuyển đổi được thỏa mãn. WTRU có thể tiếp tục sử dụng định dạng PRACH hiện tại, ví dụ, khi điều kiện chuyển đổi định dạng không được thỏa mãn.

Trợ giúp ô được cấp phép có thể được cung cấp. Một hoặc nhiều tầng tài nguyên PRACH có thể được tạo cấu hình và/hoặc được sử dụng. Tầng tài nguyên có thể bao gồm các tài nguyên PRACH từ một hoặc nhiều ô hoặc loại ô. Tầng tài nguyên PRACH có thể bao gồm hoặc đề cập đến các tài nguyên tần số-thời gian PRACH có thể thuộc hoặc tương ứng, ví dụ, với ít nhất một trong số: (i) ô có vận

hành trong băng tần hoặc kênh không được cấp phép; (ii) ô có thể vận hành trong băng tần hoặc kênh được cấp phép; và/hoặc (iii) ô có thể vận hành trong băng tần hoặc kênh được chia sẻ.

Có thể tạo cấu hình nhiều tầng PRACH bằng một hoặc nhiều thông số khác nhau hoặc riêng biệt. Trong ví dụ, có thể tạo cấu hình nhiều tầng PRACH, ví dụ, để mà một tầng thuộc về ô vận hành trong băng tần hoặc kênh không được cấp phép và tầng khác thuộc về ô vận hành trong băng tần hoặc kênh được cấp phép. Trong ví dụ (ví dụ, khác), có thể tạo cấu hình nhiều tầng để sử dụng tài nguyên PRACH thuộc về các ô vận hành trong các băng thông hoặc kênh khác nhau trong phổ không được cấp phép.

Một hoặc nhiều cấu hình tầng PRACH có thể được truyền thông tới WTRU, ví dụ, trong Thông tin hệ thống.

Ví dụ, cũng có thể tạo cấu hình số lần thử truy nhập kênh tối đa mỗi tầng PRACH. Có thể tạo cấu hình giới hạn thử lại cho tầng PRACH hoặc cũng có thể tạo cấu hình giới hạn chung cho (ví dụ, tất cả) các tầng có sẵn. Giới hạn thời gian tối đa mỗi tầng PRACH có thể được chỉ định (ví dụ, bổ sung hoặc thay thế).

Có thể tạo cấu hình mức độ, thứ tự hoặc ưu tiên cho tầng PRACH. Ví dụ, WTRU có thể sử dụng tầng PRACH mức độ, thứ tự hoặc ưu tiên PRACH thứ nhất để truyền dẫn mào đầu trước khi lựa chọn tầng PRACH thứ hai có thể có mức độ, thứ tự hoặc ưu tiên cao hơn hoặc thấp hơn.

WTRU vận hành trong băng tần hoặc kênh không được cấp phép có thể thực hiện CCA, ví dụ, để xác định độ chiếm kênh. WTRU có thể khởi tạo truyền dẫn mào đầu trong một hoặc nhiều tài nguyên PRACH thuộc về tầng hiện tại, ví dụ, khi CCA chỉ báo kênh thông suốt và/hoặc khi WTRU xác định kênh đó thông suốt.

WTRU có thể trì hoãn truyền dẫn mào đầu RA, ví dụ, khi vận hành CCA chỉ báo tình trạng kênh bận hoặc WTRU xác định kênh đang bận.

WTRU có thể (ví dụ, khi WTRU không có quyền truy nhập kênh để phát phần mào đầu RA) để chuyển sang tầng PRACH với mức độ, thứ tự, ưu tiên, ví dụ, khi điều kiện chuyển đổi được thỏa mãn. WTRU có thể tiếp tục sử dụng tầng PRACH hiện tại, ví dụ, khi điều kiện chuyển đổi tầng không được thỏa mãn.

WTRU có thể chuyển từ tầng thứ nhất sang tầng thứ hai (ví dụ ô, kênh), ví dụ, để phát phần mào đầu RA. WTRU có thể chuyển lại về tầng thứ nhất (ví dụ, để vận

hành thêm), ví dụ, khi WTRU thu RAR trong tầng thứ hai (ví dụ ô, kênh). WTRU có thể sử dụng Định thời trước (TA) (ví dụ, được thu trên ô có thể được kết hợp với tầng thứ hai), ví dụ, để liên lạc với ô hiện tại (ví dụ, ô có thể được kết hợp với tầng thứ nhất).

Hoạt động được kết hợp với việc thu tín hiệu tìm gọi có thể được mô tả trong tài liệu.

WTRU có thể xác định xem liệu truyền dẫn đường xuống có thể xảy ra hay không.

eNB có thể thực hiện CCA trước truyền dẫn tín hiệu tìm gọi. eNB có thể hoặc không thể gửi trang trong suốt trường hợp tìm gọi (PO), ví dụ, tùy thuộc vào kết quả LBT. WTRU có thể xác định lý do khiến trang không được gửi cho WTRU, ví dụ, do LBT bị lỗi tại eNB hoặc nếu không có trang nào cho WTRU.

Trong PO, WTRU có thể giám sát (ví dụ, tìm kiếm) tín hiệu (ví dụ, tín hiệu cụ thể) được eNB phát (hoặc nút hoặc bộ phát khác) có thể chỉ báo rằng eNB có kênh và/hoặc việc truyền dẫn qua eNB là hợp lệ. Việc giám sát hoặc tìm kiếm có thể kết thúc một hoặc nhiều thời gian ứng viên và/hoặc vị trí tần số. Ví dụ, WTRU có thể sử dụng tương quan chéo để tìm kiếm truyền dẫn tín hiệu. Tín hiệu có thể được tạo cấu hình, ví dụ, bởi eNB và/hoặc được WTRU biết đến. Khi WTRU dò hoặc thu tín hiệu (ví dụ, thu và/hoặc giải mã tín hiệu thành công), WTRU có thể xác định rằng eNB có kênh, đang phát và/hoặc có thể phát trên kênh.

Tín hiệu có thể là ít nhất một trong các dạng sau: ví dụ, tín hiệu có thể là tín hiệu tham chiếu (RS) như tín hiệu tham chiếu cụ thể của ô (CRS); chuỗi (ví dụ, chuỗi cụ thể) của bit; tín hiệu tham chiếu phát hiện (DRS) có thể bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu đồng bộ hóa và/hoặc tín hiệu tham chiếu; chuỗi; và/hoặc tín hiệu hoặc kênh PHICH hoặc giống PHICH. Tín hiệu đồng bộ hóa có thể là PSS, SSS, và/hoặc khối SS. RS có thể là CRS, DM-RS, CSI-RS, v.v.. Tín hiệu có thể là kênh điều khiển, ví dụ, có thể được gán mặt nạ RNTI (ví dụ, SI-RNTI, RA-RNTI, và/hoặc P-RNTI).

Nếu WTRU thức trong PO (ví dụ, khi bắt đầu chu kỳ DRX) và xác định CRS nhưng không có thông báo tìm gọi, WTRU có thể xác định rằng kênh là rỗng và/hoặc eNB không có trang cho WTRU. WTRU có thể sang chế độ nghỉ và/hoặc đợi PO (ví dụ, PO tiếp theo). Nếu WTRU thức từ chu kỳ DRX và không dò truyền dẫn từ eNB, WTRU có thể điều chỉnh thời gian đến PO tiếp theo, ví dụ, để tăng xác suất của trang thành công. WTRU có thể đi nghỉ, ví dụ, để chờ PO mới được điều chỉnh.

Hoạt động được kết hợp với việc thích nghi cơ hội tìm gọi có thể được mô tả trong tài liệu.

PO có thể là theo chu kỳ theo thời gian, ví dụ, với một khoảng thời gian cố định hoặc biến đổi và/hoặc với kích thước cố định hoặc biến đổi. Ví dụ, trong PO, eNB có thể xác định (ví dụ, thông qua LBT) rằng kênh đang bận, có thể không phát và/hoặc có thể không gửi trang. WTRU có thể xác định kênh đang bận và/hoặc có thể chuyển sang chế độ nghỉ, ví dụ, cho đến PO tiếp theo. Phân phối tìm gọi cũng có thể được trì hoãn cho khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi. Nếu kênh đang bận (ví dụ, lại bận) vào chu kỳ tìm gọi tiếp theo, tìm gọi có thể bị trì hoãn một lần nữa, v.v.. Tìm gọi có thể bị lỗi.

Ví dụ, xác suất của tìm gọi thành công trong kênh trong môi trường nhiễu có thể cải thiện với kích thước cửa sổ trường hợp tìm gọi mở rộng (PO), vì các cơ hội để hoàn thành tìm gọi có thể được tăng lên trong khoảng thời gian cửa sổ. Xác suất của tìm gọi thành công có thể cải thiện với khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi được giảm, vì có thể có cơ hội (ví dụ, các cơ hội bổ sung) cho tìm gọi thành công trong khoảng thời gian nhất định.

WTRU có thể được tạo cấu hình với chu kỳ tìm gọi (PC), có thể là chu kỳ tìm gọi cụ thể của WTRU hoặc chu kỳ tìm gọi cụ thể theo ô. WTRU có thể được tạo cấu hình với chu kỳ tìm gọi giám sát, ví dụ, để giám sát PO cho các tìm gọi. PC giám sát có thể bắt đầu như PC được tạo cấu hình, có thể là cụ thể theo WTRU hoặc PC cụ thể theo ô. eNB và/hoặc WTRU có thể điều chỉnh (ví dụ, tạm thời điều chỉnh) PC giám sát là một phần của PC được tạo cấu hình hoặc của PC giám sát gần đây nhất.

Chu kỳ tìm gọi và chu kỳ DRX có thể được sử dụng thay thế cho nhau. PDCCH, NPDCCH và MPDCCH có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Đơn vị thời gian có thể là khung con, khe hoặc khe mini.

Chu kỳ tìm gọi giám sát, kích thước PO và/hoặc thời gian cho PO tiếp theo có thể được điều chỉnh (ví dụ, điều chỉnh tạm thời, ví dụ, giảm), ví dụ, để giảm độ trễ tìm gọi và tăng xác suất của tìm gọi thành công. Chu kỳ tìm gọi giám sát, kích thước PO và/hoặc thời gian đến PO tiếp theo có thể được tăng lên, ví dụ, sau khi phát và/hoặc thu tìm gọi thành công.

Thời gian chu kỳ tìm gọi giám sát có thể được giảm, ví dụ, xuống một phần của chu kỳ tìm gọi mặc định (ví dụ, giảm theo hệ số 2). Việc giảm thời gian chu kỳ tìm gọi

giám sát xuống một phần của chu kỳ tìm gọi mặc định có thể cung cấp gấp đôi cơ hội tìm gọi, ví dụ, so với thời gian chu kỳ tìm gọi không bị giảm một nửa. Ví dụ, nếu yếu tố gây nhiễu rời kênh sau PO, tìm gọi có thể thành công sớm hơn, vì PO tiếp theo có thể xảy ra trong một nửa thời gian so với ví dụ với chu kỳ tìm gọi không bị giảm một nửa. Độ trễ có thể được cải thiện hai lần.

Thời gian đến PO tiếp theo có thể được giảm.

Thời lượng PO có thể được tăng (ví dụ, tăng tạm thời), ví dụ, bằng cách mở rộng PO gốc bằng một hoặc nhiều khung con liên kề. PO mở rộng có thể bao gồm hai khung con (ví dụ, thay vì một khung con) và/hoặc WTRU có thể kiểm tra một hoặc nhiều (ví dụ, mỗi) khung con của hai khung con cho P-RNTI trong PO PDCCH. Có thể có gấp đôi cơ hội cho tìm gọi thành công như trong một PO khung con. Nếu kênh trở nên rời sau khung con thứ nhất trong PO và trước khung con thứ hai trong PO, tìm gọi có thể thành công trong khung con thứ hai của PO. Độ trễ của tìm gọi có thể được cải thiện bằng một hoặc nhiều khoảng thời gian chu kỳ DRX.

Kích thước PO và/hoặc tần suất chu kỳ tìm gọi giám sát có thể được điều chỉnh phù hợp với điều kiện môi trường (ví dụ, nhiễu kênh). Kích thước PO và/hoặc việc giám sát khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi có thể được mở rộng, rút gọi và/hoặc có thể giữ nguyên, ví dụ, để thích ứng với điều kiện môi trường.

PO có thể được điều chỉnh bằng cách sửa đổi số khung con để tìm thông báo P-RNTI. PO có thể được điều chỉnh bằng cách sửa đổi khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi và/hoặc khoảng thời gian chu kỳ DRX và/hoặc bằng cách giảm thời gian cho trường hợp tìm gọi tiếp theo.

Chiến lược điều chỉnh PO có thể được cung cấp.

Các thông số để điều chỉnh PO như số khung con trong PO và/hoặc khoảng thời gian DRX, có thể được biết là tiên nghiệm. Ví dụ, eNB và/hoặc WTRU có thể sử dụng chiến lược tiên nghiệm để điều chỉnh PO. eNB có thể tạo cấu hình WTRU bằng chiến lược bằng cách báo hiệu điều khiển (ví dụ, cấu hình RRC). Ví dụ, sau khi RACH thành công, thông tin chiến lược PO thích ứng ở dạng thông số, v.v., có thể được tải lên WTRU. Chiến lược và/hoặc thông số PO thích ứng có thể được cố định và/hoặc được xác định trước, ví dụ, trước RACH.

Chiến lược PO thích ứng có thể tăng kích thước PO và/hoặc tần số chu kỳ PO, ví dụ, khi có nhiễu. Chiến lược PO có thể giảm kích thước PO và/hoặc tần số chu kỳ

PO, ví dụ, khi có ít hoặc không có nhiễu. Mức độ mà kích thước PO và/hoặc tần số chu kỳ được tăng hoặc giảm có thể dựa trên thời lượng nhiễu hoặc thiếu sự nhiễu.

Thời gian đến PO (ví dụ PO tiếp theo) có thể được điều chỉnh.

Thời gian để PO tiếp theo có thể được eNB giảm (ví dụ, tạm thời giảm) và/hoặc bởi (ví dụ, bất kỳ) WTRU được tạo cấu hình để giám sát thông báo tìm gọi trong PO. Ví dụ, eNB và một/hoặc nhiều WTRU có thể giảm thời gian xuống PO tiếp theo, nếu kênh đang bận trong PO. Ví dụ, eNB không thể có quyền truy nhập vào kênh để phát tìm gọi. Trong ví dụ, thời gian cho PO tiếp theo có thể được giảm xuống một phần (ví dụ, $1/2$ hoặc $1/4$) thời gian mặc định cho PO tiếp theo (ví dụ, chu kỳ DRX hoặc chu kỳ tìm gọi) hoặc một phần của thời gian hiện tại đến PO tạm thời tiếp theo.

Ví dụ, WTRU có thể thức để theo dõi tìm gọi trong khi PO được tạo cấu hình của WTRU. Khi WTRU xác định rằng không có truyền dẫn eNB trong PO (ví dụ, do kênh được eNB cảm nhận bận), WTRU có thể giảm (ví dụ, giảm tạm thời) thời gian tới PO tiếp theo của WTRU (ví dụ, PO tạm thời tiếp theo), ví dụ khi WTRU xác định rằng không có truyền dẫn eNB trong một hoặc nhiều PO (ví dụ, PO liên tục). Số PO mặc định liên tục (ví dụ, sau số PO mà WTRU có thể giảm thời gian xuống PO tạm thời tiếp theo của WTRU) có thể được tạo cấu hình (ví dụ, được tạo cấu hình tĩnh hoặc bán tĩnh). WTRU có thể nghỉ sau khi WTRU điều chỉnh thời gian WTRU đến thời gian tạm thời kế tiếp. WTRU có thể thức, ví dụ, để giám sát cho tìm gọi ở PO tạm thời kế tiếp. Ví dụ, WTRU có thể giảm thời gian đến PO tạm thời của WTRU, khi WTRU xác định rằng không có truyền dẫn eNB trong một hoặc nhiều PO (ví dụ, một hoặc nhiều PO liên tục). Một hoặc nhiều PO có thể bao gồm một hoặc nhiều PO tạm thời và/hoặc PO mặc định. WTRU có thể giảm thời gian xuống PO tạm thời kế tiếp, ví dụ, cho đến khi thời gian đến PO kế tiếp đạt đến ngưỡng tối thiểu (ví dụ, một hoặc nhiều khung con). Thời gian tối thiểu cho PO kế tiếp có thể được tạo cấu hình trước, ví dụ, thông qua tín hiệu RRC (ví dụ, thời gian tối thiểu đến PO kế tiếp có thể được bao gồm trong thông báo RRC cấu hình PCCH).

WTRU có thể trở lại PO mặc định của WTRU trong một hoặc nhiều trường hợp sau. Ví dụ, WTRU có thể trở lại mặc định của WTRU khi WTRU xác định rằng có truyền dẫn eNB trong PO tạm thời hiện tại, khi WTRU phát hiện tín hiệu tham chiếu (CRS, DRS, DM-RS) và/hoặc khi WTRU dò kênh điều khiển được gán mặt nạ bằng P-

RNTI. Chiến lược để WTRU thích ứng thời gian của WTRU đến PO kế tiếp có thể được tạo cấu hình trước bởi eNB và/hoặc MME, ví dụ, để đảm bảo rằng WTRU và eNB áp dụng cùng một chiến lược thích ứng (ví dụ, cơ hội tìm gọi, được duy trì bởi eNB và WTRU, có thể đồng bộ).

Trong ví dụ WTRU điều chỉnh thời gian đến PO kế tiếp được minh họa trên HÌNH 7. Điều chỉnh thời gian đến PO kế tiếp có thể được thực hiện được mô tả trong tài liệu này.

Thời gian đến PO kế tiếp có thể được điều chỉnh (ví dụ, được điều chỉnh tạm thời), ví dụ, bằng cách thêm một hoặc nhiều đơn vị thời gian được tạo cấu hình trước (ví dụ, khung con) đến PO (ví dụ, PO hiện tại). Số đơn vị thời gian được thêm vào có thể nhỏ hơn PC giám sát hiện tại.

Thời gian đến PO kế tiếp có thể được điều chỉnh (ví dụ, được điều chỉnh tạm thời), ví dụ, bằng cách sử dụng ID của WTRU tạm thời (temp_WTRU_ID), có thể được thiết lập như sau: $\text{temp_WTRU_ID} = k * \text{WTRU_ID}$. Hệ số nhân k có thể là 2, 3, 4, v.v.. Ví dụ số được cung cấp trong tài liệu này. Trong ví dụ, nếu $T=128$ (chu kỳ DRX), $nB=T/8$. Có thể có 16 khung tìm gọi khả thi mỗi chu kỳ tìm gọi. Trong ví dụ WTRU_ID của 147, PO mặc định có thể trong SFN 24. Sử dụng $k=2$ trong tính toán WTRU_ID, temp_WTRU_ID tạm thời = 294. PO tạm thời có thể trong SFN 48.

Thời gian để PO (ví dụ, PO kế tiếp) có thể được điều chỉnh (ví dụ, điều chỉnh tạm thời) bằng cách sử dụng giá trị nB tạm thời để tính PO (ví dụ, PO tạm thời kế tiếp, như PF tạm thời kế tiếp cho WTRU và/hoặc PO tương ứng của WTRU). nB có thể thể hiện cho số trường hợp tìm gọi trong chu kỳ DRX cụ thể của ô. Khi nB lấy giá trị T , $T/2$, $T/4$, $T/8$, $T/16$, $T/32$, $T/64$, $T/128$, và $T/256$, hoặc $T/512$ và $T/1024$ cho NB-IoT WTRU (trong đó T thể hiện chu kỳ DRX của WTRU), nB tạm thời có thể được thiết lập thành $\text{temp_nB} = 2 * nB$. PO kế tiếp có thể được tính bằng cách thay thế temp_nB trong tính toán bình thường của PF và PO.

eNB có thể điều chỉnh thời gian đến PO kế tiếp.

Ví dụ eNB điều chỉnh thời gian đến PO kế tiếp được minh họa trên HÌNH 8.

PO có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi chu kỳ tìm gọi giám sát.

WTRU có thể được tạo cấu hình với chu kỳ tìm gọi (PC), có thể là chu kỳ tìm gọi cụ thể của WTRU hoặc chu kỳ tìm gọi cụ thể theo ô. WTRU có thể được tạo cấu hình với chu kỳ tìm gọi giám sát, ví dụ, để giám sát PO cho các tìm gọi. PC giám sát

có thể bắt đầu dưới dạng PC được tạo cấu hình và/hoặc có thể là PC cụ thể của WTRU và/hoặc PC cụ thể của ô. eNB và/hoặc WTRU có thể điều chỉnh (ví dụ, tạm thời điều chỉnh) PC giám sát, ví dụ, thành một phần của PC được tạo cấu hình hoặc của PC giám sát gần đây nhất.

PC giám sát có thể bị giảm (ví dụ, được giảm tạm thời) bởi eNB và/hoặc bởi WTRU, ví dụ, khi PO xảy ra trong kênh bận ngăn eNB phát thông báo tìm gọi. Việc giảm PC giám sát có thể là bội số phân số của PC được tạo cấu hình (chu kỳ DRX được tạo cấu hình), ví dụ, có thể bị giới hạn bởi khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi tối thiểu. Khoảng thời gian PC giám sát có thể được tăng lên, ví dụ, khi PO xảy ra trong kênh rỗi. Tăng PC giám sát có thể là bội số (ví dụ, số nguyên hoặc phân số) của khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi giám sát hiện tại, ví dụ, có thể bị giới hạn bởi chu kỳ tìm gọi tối đa.

Chuỗi bước khoảng thời gian giám sát PC có thể theo mẫu, ví dụ, lũy thừa nhị phân (ví dụ, khoảng thời gian chu kỳ $\{1, 1/2, 1/4, 1/8\}$), bội số của N (ví dụ, $N=5$; khoảng thời gian chu kỳ $\{1, 1/5, 1/10\}$), và/hoặc mẫu tùy ý (ví dụ, khoảng thời gian chu kỳ $\{1, 1/2, 1/8\}$). Bước PC giám sát có thể xảy ra sau một hoặc nhiều PO. Bước PC giám sát có thể xảy ra sau chuỗi (ví dụ, chuỗi tùy ý) PO xảy ra trong kênh bận hoặc kênh rỗi. Có thể trì hoãn bước PC giám sát từ PO xảy ra trong kênh bận và/hoặc kênh rỗi.

Chuỗi bước khoảng thời gian PC giám sát có thể cung cấp sự chồng lấp của PO từ một hoặc nhiều bước (ví dụ, khác nhau) của chiến lược PO thích ứng. Việc cung cấp chồng lấp PO từ một hoặc nhiều bước (ví dụ, khác nhau) của chiến lược PO thích ứng có thể làm tăng các trường hợp tìm gọi, ví dụ, nếu eNB và WTRU trở nên không đồng bộ trong chiến lược PO thích ứng. Trong ví dụ (ví dụ, bao gồm nhiều trong kênh), eNB có thể xác định rằng mức độ nhiễu nằm dưới ngưỡng và/hoặc có thể xác định kênh đó thông suốt. eNB có thể phát tìm gọi và/hoặc có thể giữ khoảng thời gian PC giám sát của eNB không đổi. WTRU có thể xác định mức độ nhiễu vượt quá ngưỡng và/hoặc WTRU có thể xác định kênh đang bận. WTRU có thể giảm (ví dụ, sau đó có thể giảm) PC giám sát cho PC giám sát kế tiếp và/hoặc WTRU có thể hoạt động ở khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi khác với khoảng thời gian chu kỳ tìm gọi eNB. HÌNH 9 minh họa ví dụ về chuỗi bước giám sát khoảng thời gian PC giám sát thích ứng. Trong ví dụ, có thể có ba bước ($\{1, 1/2, 1/4\}$ khoảng thời gian chu kỳ liên quan

đến chu kỳ DRX được tạo cấu hình ban đầu/mặc định) với chu kỳ DRX '1' (bản vẽ trên cùng) minh họa chu kỳ DRX bình thường được sử dụng cho điều kiện kênh không có hoặc nhiễu thấp và/hoặc chu kỳ DRX (chu kỳ tìm gọi giám sát) '2' & '3' được sử dụng cho các điều kiện kênh nhiễu. Các chu kỳ DRX được bao quanh có thể minh họa các PO chồng lấp. PO chồng lấp có thể cung cấp (ví dụ, bảo đảm) trường hợp tìm gọi chung có thể tồn tại, ví dụ, nếu eNB và WTRU có thể không sử dụng cùng một chu kỳ DRX.

HÌNH 10 là ví dụ về điều chỉnh khoảng thời gian chu kỳ giám sát thích ứng của WTRU.

WTRU có thể nghỉ, ví dụ, cho đến khi PO xảy ra. Trong PO, WTRU có thể giám sát tín hiệu phát từ gNB (ví dụ, có thể giám sát CRS, tín hiệu phát hiện và/hoặc tín hiệu tham chiếu), ví dụ, để xác định xem liệu có xảy ra truyền dẫn gNB hay không.

Nếu WTRU xác định rằng không có truyền dẫn gNB trong PO, WTRU có thể xác định kênh đang bận và/hoặc WTRU có thể giảm PC giám sát (và/hoặc khoảng thời gian chu kỳ DRX), ví dụ, để tăng xác suất thành công và/hoặc để giảm độ trễ tìm gọi. Trong ví dụ, WTRU có thể giảm PC giám sát theo hệ số được xác định trước (ví dụ, theo hệ số 2 hoặc bằng lũy thừa 2). WTRU có thể giới hạn PC giám sát (và/hoặc chu trình DRX) trong khoảng thời gian chu kỳ tối thiểu. WTRU có thể đi nghỉ và đợi PO kế tiếp.

Nếu WTRU xác định rằng việc truyền dẫn gNB xảy ra trong PO, WTRU có thể giải mã kênh điều khiển, ví dụ, để xác định xem liệu thông báo tìm gọi có được gửi hay không và/hoặc P-RNTI có được dò hay không. Nếu WTRU không phát hiện P-RNTI, WTRU có thể chuyển sang chế độ nghỉ (ví dụ, để tiết kiệm điện). Ví dụ, nếu WTRU dò P-RNTI, WTRU có thể tăng PC giám sát, vì WTRU xác định kênh có sẵn để truyền dẫn gNB trên tìm gọi. WTRU có thể thiết lập PC giám sát (và/hoặc chu kỳ DRX) thành thiết lập mặc định. WTRU có thể tăng chu kỳ tìm gọi giám sát theo hệ số được xác định trước (ví dụ, theo hệ số 2 hoặc theo hệ số lũy thừa 2).

HÌNH 11 là ví dụ về điều chỉnh PC giám sát eNB

Ví dụ, eNB có thể thực hiện CCA (LBT) cho PO (ví dụ, trước PO) để xác định xem kênh có khả dụng hay không (ví dụ, rồi). Nếu kênh khả dụng (ví dụ, rồi), eNB có thể thiết lập khoảng thời gian chu kỳ giám sát của (ví dụ, mỗi) WTRU được tìm gọi

trong PO cho WTRU, (ví dụ, từng PC được tạo cấu hình của WTRU. Ví dụ, nếu eNB xác định rằng kênh rỗi cho PO, thì eNB có thể thiết lập (ví dụ, có thể thiết lập lại) khoảng thời gian chu kỳ giám sát, ví dụ, đến chu kỳ tìm gọi (ví dụ, được tạo cấu hình) mặc định cho một hoặc nhiều (ví dụ, mỗi) WTRU được tìm gọi trong PO. eNB có thể gửi thông báo tìm gọi đến WTRU có thể cần được tìm gọi trong PO. Nếu eNB xác định rằng kênh không khả dụng, eNB có thể giảm PC giám sát của một hoặc nhiều (ví dụ, tất cả) các WTRU có thể cần được tìm gọi trong PO. eNB có thể giảm PC giám sát theo hệ số (ví dụ, theo hệ số 2). Ví dụ, eNB có thể thiết lập chu kỳ tìm gọi giám sát thành giá trị tối thiểu, ví dụ, khi việc giảm PC giám sát dẫn đến khoảng thời gian nhỏ hơn khoảng thời gian tối thiểu (đơn vị thời gian).

Trong ví dụ được minh họa trên HÌNH 10 và HÌNH 11, ví dụ, PC giám sát của WTRU và NB có thể giống nhau, vì chúng (ví dụ, mỗi) đã giảm một nửa PC giám sát của mình và thiết lập PC giám sát ở giới hạn tối đa theo cách tương tự.

HÌNH 12 minh họa ví dụ PC giám sát thích ứng. Trong ví dụ này, trong chu kỳ DRX '1', kênh có thể không bị nhiễu. Có thể khởi tạo PO khi bắt đầu chu kỳ DRX. eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh là rỗi. eNB có thể không phát thông báo tìm gọi. eNB có thể duy trì cùng khoảng thời gian tìm gọi gốc. WTRU có thể xác định rằng kênh không bị nhiễu, ví dụ, bằng cách thu CRS được eNB phát. WTRU có thể xác định thông báo tìm gọi với S-TMSI của WTRU chưa được gửi trong PO và/hoặc WTRU có thể chuyển sang chế độ nghỉ chờ chu kỳ DRX tiếp theo. WTRU có thể duy trì cùng PC giám sát.

Trong chu kỳ DRX '2', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh là rỗi. eNB có thể phát thông báo tìm gọi đến WTRU đang được tìm gọi. eNB có thể duy trì PC giám sát dưới dạng PC được tạo cấu hình cho một hoặc nhiều (ví dụ, tất cả) WTRU được tìm gọi trong PO. WTRU có thể giải mã thông báo tìm gọi trong PO và/hoặc có thể xác định rằng WTRU đã thu tìm gọi (ví dụ, nhận dạng đầu cuối trong thông báo tìm gọi khớp với WTRU). WTRU có thể duy trì PC giám sát hiện tại tương đương với PC được tạo cấu hình.

Trong chu kỳ DRX '3', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh không rỗi. eNB không phát tín hiệu tìm gọi. eNB có thể giảm (ví dụ, có thể giảm tạm thời) chu kỳ tìm gọi giám sát bằng hệ số hai so với chu kỳ tìm gọi mặc định (ví dụ, đối với chu kỳ DRX tiếp theo) cho các WTRU có thể cần được

tìm gọi trong PO. Ví dụ WTRU có thể xác định rằng có nhiễu trên kênh vì WTRU không thu tín hiệu tham chiếu từ eNB. WTRU có thể giảm chu kỳ tìm gọi giám sát của bằng hệ số hai so với chu kỳ tìm gọi mặc định/được tạo cấu hình (ví dụ, đối với chu kỳ DRX tiếp theo) và/hoặc có thể chuyển sang chế độ nghỉ.

Trong chu kỳ DRX '4', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh không rỗi. eNB có thể không phát thông báo tìm gọi. eNB có thể giảm chu kỳ tìm gọi giám sát của bằng hệ số bốn liên quan chu kỳ tìm gọi được tạo cấu hình (ví dụ, đối với chu kỳ DRX tiếp theo). Ví dụ WTRU có thể xác định rằng có nhiễu trên kênh vì WTRU không thu tín hiệu tham chiếu từ eNB. WTRU có thể giảm chu kỳ tìm gọi giám sát của WTRU bằng hệ số bốn so với chu kỳ tìm gọi được tạo cấu hình của WTRU (ví dụ, đối với chu kỳ DRX tiếp theo) và/hoặc có thể chuyển sang chế độ nghỉ.

Trong chu kỳ DRX '5', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh là rỗi. eNB có thể phát thông báo tìm gọi. eNB có thể khôi phục khoảng chu kỳ tìm gọi mặc định/được tạo cấu hình cho chu kỳ DRX tiếp theo. WTRU có thể xác định rằng kênh là rỗi, WTRU có thể thu thông báo tìm gọi bằng ID của WTRU và/hoặc tìm gọi có thể hoàn tất thành công. WTRU có thể khôi phục chu kỳ tìm gọi giám sát đến chu kỳ tìm gọi được cấu hình cho chu kỳ DRX tiếp theo.

Ví dụ có thể áp dụng PO bằng cách thay đổi kích thước cửa sổ PO.

Ví dụ có thể tăng kích thước PO bởi eNB và WTRU khi PO xảy ra trong kênh bận loại trừ không cho eNB phát thông báo tìm gọi. Ví dụ việc tăng kích thước PO có thể là một hoặc nhiều đơn vị thời gian bị giới hạn bởi số lượng (ví dụ, số tối đa) khung con trong PO. Ví dụ có thể giảm kích thước PO khi PO xảy ra trong kênh rỗi. Ví dụ việc giảm kích thước PO có thể là một hoặc nhiều khung con bị giới hạn bởi số lượng khung con tối thiểu trong PO.

Ví dụ chuỗi bước kích thước có thể theo mẫu, lũy thừa nhị nguyên (ví dụ, khung con {1,2,4,8}), bội số N (ví dụ, N=2; khung con {1,2,4,6,8,10}), và/hoặc mẫu tùy ý (ví dụ khung con {1,2,4,6,10}). Bước kích thước PO có thể xảy ra sau một hoặc nhiều PO. Bước kích thước PO có thể xảy ra sau chuỗi (ví dụ, chuỗi tùy ý) PO xảy ra trong kênh bận và/hoặc kênh rỗi. Có thể trì hoãn bước kích thước PO từ PO xảy ra trong kênh bận và/hoặc kênh rỗi.

HÌNH 13 minh họa ví dụ PO thích ứng bằng cách điều chỉnh kích thước PO. Kênh có thể không bị nhiễu như được cung cấp trong chu kỳ DRX '1'. Có thể khởi tạo PO khi bắt đầu chu kỳ DRX. eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh là rỗi. eNB không phát tín hiệu tìm gọi. eNB có thể duy trì cùng kích thước PO gốc. Ví dụ WTRU có thể xác định kênh không bị nhiễu, bằng cách thu CRS được eNB phát. WTRU có thể xác định rằng WTRU không thu thông báo tìm gọi bằng mã nhận dạng WTRU (ví dụ, S-TMSI) trong khung con của PO. Ví dụ WTRU có thể chuyển sang chế độ nghỉ chờ chu kỳ DRX tiếp theo. WTRU có thể duy trì kích thước PO gốc.

Trong chu kỳ DRX '2', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh là rỗi. eNB có thể phát thông báo tìm gọi tới WTRU có thể được tìm gọi (ví dụ, có thể cần được tìm gọi) trong PO và/hoặc eNB có thể duy trì cùng kích thước PO gốc. WTRU có thể xác định rằng tín hiệu tìm gọi đã được gửi trong khung con PO và/hoặc có thể duy trì cùng kích thước PO gốc.

Trong chu kỳ DRX '3', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh không rỗi. eNB có thể không phát thông báo tìm gọi. eNB có thể tăng kích thước PO cho chu kỳ DRX đến hai khung con. Ví dụ WTRU có thể xác định rằng có nhiễu trên kênh vì WTRU không thu tín hiệu tham chiếu từ eNB. Ví dụ WTRU có thể tăng kích thước PO đến hai khung con cho chu kỳ DRX tiếp theo và/hoặc có thể chuyển sang chế độ nghỉ.

Trong chu kỳ DRX '4', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh không rỗi cho hai khung con trong PO. eNB có thể không phát thông báo tìm gọi. eNB có thể tăng kích thước PO cho chu kỳ DRX đến ba khung con. Ví dụ WTRU có thể xác định rằng có thể có nhiễu trên kênh đối với hai khung con trong PO vì WTRU có thể không thu tín hiệu tham chiếu từ eNB. WTRU có thể tăng kích thước PO lên ba khung con cho chu kỳ DRX tiếp theo và/hoặc có thể chuyển sang chế độ nghỉ.

Nếu kênh bận trong bảy chu kỳ DRX trở lên (ví dụ, bảy chu kỳ DRX khác trở lên), có thể tăng kích thước PO cho chu kỳ DRX (ví dụ, cho mỗi chu kỳ DRX, ví dụ, cho đến khi các khung con có kích thước tối đa cho phép (ví dụ, mười)).

Trong chu kỳ DRX '5', eNB có thể thực hiện LBT trên kênh và/hoặc có thể xác định rằng kênh không rỗi cho năm khung con thứ nhất. eNB có thể phát thông báo tìm

gọi trên các khung con. Trên khung con thứ sáu, eNB có thể thực hiện LBT và/hoặc xác định rằng kênh là rỗi. Khi xác định rằng có sẵn kênh, eNB có thể truyền thông báo tìm gọi đến WTRU có thể được tìm gọi (ví dụ, có thể cần được tìm gọi) và PO của chúng có thể nằm trong các khung con thứ nhất của PF hiện tại. eNB có thể thiết lập kích thước PO đối với một khung con tối thiểu. Ví dụ, WTRU có thể xác định rằng có nhiều trên kênh, vì WTRU không thu được tín hiệu tham chiếu cho các khung con từ một đến năm. Trên khung con thứ sáu, WTRU có thể xác định rằng kênh là rỗi và/hoặc tín hiệu tìm gọi đã được gửi trong khung con thứ sáu của PF. WTRU có thể thiết lập kích thước PO đối với một khung con tối thiểu.

Các hệ thống, phương pháp và thiết bị đã được công bố cho các quy trình Kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) trong phổ không được cấp phép. Xử lý thu phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR) có thể bao gồm, ví dụ, phân biệt các lỗi RAR, điều chỉnh cửa sổ RAR hoặc lựa chọn để thu RAR, xác định và phân giải RA-RNTI và nâng cao dung lượng RAR. Thông số đánh giá kênh thông suốt (CCA) có thể được thực hiện bằng xử lý nhiễu cửa sổ và/hoặc độ trễ thử lại. Tầng tài nguyên RACH (PRACH) vật lý với các cơ hội tài nguyên khác nhau có thể hỗ trợ thu nhận/truyền dẫn kênh.

Các dấu hiệu, phần tử và hoạt động (ví dụ, quy trình và thiết bị) được mô tả theo cách ví dụ không giới hạn. Trong khi các ví dụ có thể hướng về LTE, LTE-A, Vô tuyến mới (NR) hoặc giao thức 5G, chủ đề trong tài liệu này có thể áp dụng cho giao tiếp không dây, hệ thống, dịch vụ và giao thức khác. Mỗi dấu hiệu, phần tử, hoạt động hoặc phương diện khác của chủ đề được mô tả, dù được trình bày theo hình vẽ hoặc mô tả, đều có thể được thực hiện một mình hoặc với bất kỳ sự kết hợp nào, bao gồm việc kết hợp với chủ đề khác, dù được biết đến hay chưa được biết đến, theo trình tự bất kỳ, bất kể các ví dụ được trình bày ở đây.

WTRU có thể chỉ mã nhận dạng của thiết bị vật lý, hoặc chỉ mã nhận dạng của người dùng như mã nhận dạng liên quan đến thuê bao, ví dụ, MSISDN, SIP URI, v.v. WTRU có thể chỉ mã nhận dạng trên nền tảng ứng dụng, ví dụ, tên người dùng có thể được sử dụng cho mỗi ứng dụng.

Các quá trình được mô tả bên trên có thể được triển khai trong chương trình máy tính, phần mềm và/hoặc vi chương trình được tích hợp trong phương tiện máy tính có thể đọc được để máy tính và/hoặc bộ xử lý thực thi. Ví dụ về phương tiện máy tính có thể đọc được bao gồm, nhưng không giới hạn ở, tín hiệu điện tử (được truyền

qua kết nối có dây và/hoặc không dây) và/hoặc phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được. Ví dụ về phương tiện máy tính có thể đọc được bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), sổ đăng ký, bộ nhớ cache, thiết bị bộ nhớ bán dẫn, phương tiện từ tính như, nhưng không giới hạn, ổ đĩa cứng nội và ổ đĩa di động, ổ đĩa từ-quang, và/hoặc phương tiện quang như đĩa CD-ROM và/hoặc đĩa đa dụng kỹ thuật số (DVD). Bộ xử lý liên quan đến phần mềm có thể được sử dụng để triển khai bộ thu phát tần số vô tuyến dùng trong WTRU, thiết bị đầu cuối, trạm gốc, RNC, và/hoặc máy tính chủ bất kỳ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị thu/phát không dây (WTRU), thiết bị bao gồm:

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

gửi truyền dẫn phần mở đầu thứ nhất;

xác định rằng phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR) cho truyền dẫn phần mở đầu thứ nhất chưa được thu trong cửa sổ RAR, trong đó cửa sổ RAR có kích thước của sổ RAR thứ nhất;

xác định xem kích thước của sổ RAR thứ nhất hay kích thước của sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai dựa trên số lần nhận được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR, trong đó kích thước của sổ RAR thứ hai lớn hơn kích thước của sổ RAR thứ nhất;

gửi truyền dẫn phần mở đầu thứ hai; và

giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai dựa trên việc xác định xem kích thước của sổ RAR thứ nhất hay kích thước của sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai.

2. WTRU theo điểm 1, trong đó việc xác định xem kích thước của sổ RAR thứ nhất hay kích thước của sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai còn bao gồm việc xác định xem số lần thu được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR nhỏ hơn số lần được tạo cấu hình.

3. WTRU theo điểm 2, trong đó số lần được tạo cấu hình có ngưỡng.

4. WTRU theo điểm 2, trong đó nếu số lần thu được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR bằng hoặc lớn hơn số lần được tạo cấu hình, kích thước của sổ RAR thứ nhất sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tăng dốc công suất để gửi truyền dẫn phần mở đầu thứ hai, trong đó truyền dẫn phần mở đầu thứ hai được gửi đi bằng cách sử dụng công suất được tăng dốc.

5. WTRU theo điểm 2, trong đó kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai khi số lần thu được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR nhỏ hơn số lần được tạo cấu hình.

6. WTRU theo điểm 1, trong đó cửa sổ RAR thứ nhất bao gồm số lượng đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó việc xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai bao gồm việc xác định xem có tăng số lượng đơn vị thời gian thứ nhất thành số lượng đơn vị thời gian thứ hai hay không.

7. WTRU theo điểm 2, trong đó số lần được tạo cấu hình thể hiện một con số cố định.

8. WTRU theo điểm 2, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để tăng bộ đếm cho mỗi lần mà WTRU không phát hiện được tín hiệu tx, và việc xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai bao gồm việc xác định xem bộ đếm có đạt đến số lần được tạo cấu hình hay không.

9. WTRU theo điểm 1, trong đó việc xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai còn bao gồm việc xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất có là kích thước cửa sổ RAR tối đa không.

10. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thu/phát không dây bao gồm các bước:

gửi truyền dẫn phần mở đầu thứ nhất;

xác định rằng phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR) cho truyền dẫn phần mở đầu thứ nhất chưa được thu trong cửa sổ RAR, trong đó cửa sổ RAR có kích thước cửa sổ RAR thứ nhất;

xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai dựa trên số

lần nhận được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR, trong đó kích thước cửa sổ RAR thứ hai lớn hơn kích thước cửa sổ RAR thứ nhất;

gửi truyền dẫn phần mở đầu thứ hai; và

giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai dựa trên việc xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai còn bao gồm việc xác định xem số lần thu được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR nhỏ hơn số lần được tạo cấu hình.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó nếu số lần thu được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR bằng hoặc lớn hơn số lần được tạo cấu hình, kích thước cửa sổ RAR thứ nhất sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai và phương pháp còn bao gồm bước tăng dốc công suất để gửi truyền dẫn phần mở đầu thứ hai, trong đó truyền dẫn phần mở đầu thứ hai được gửi đi bằng cách sử dụng công suất được tăng dốc.

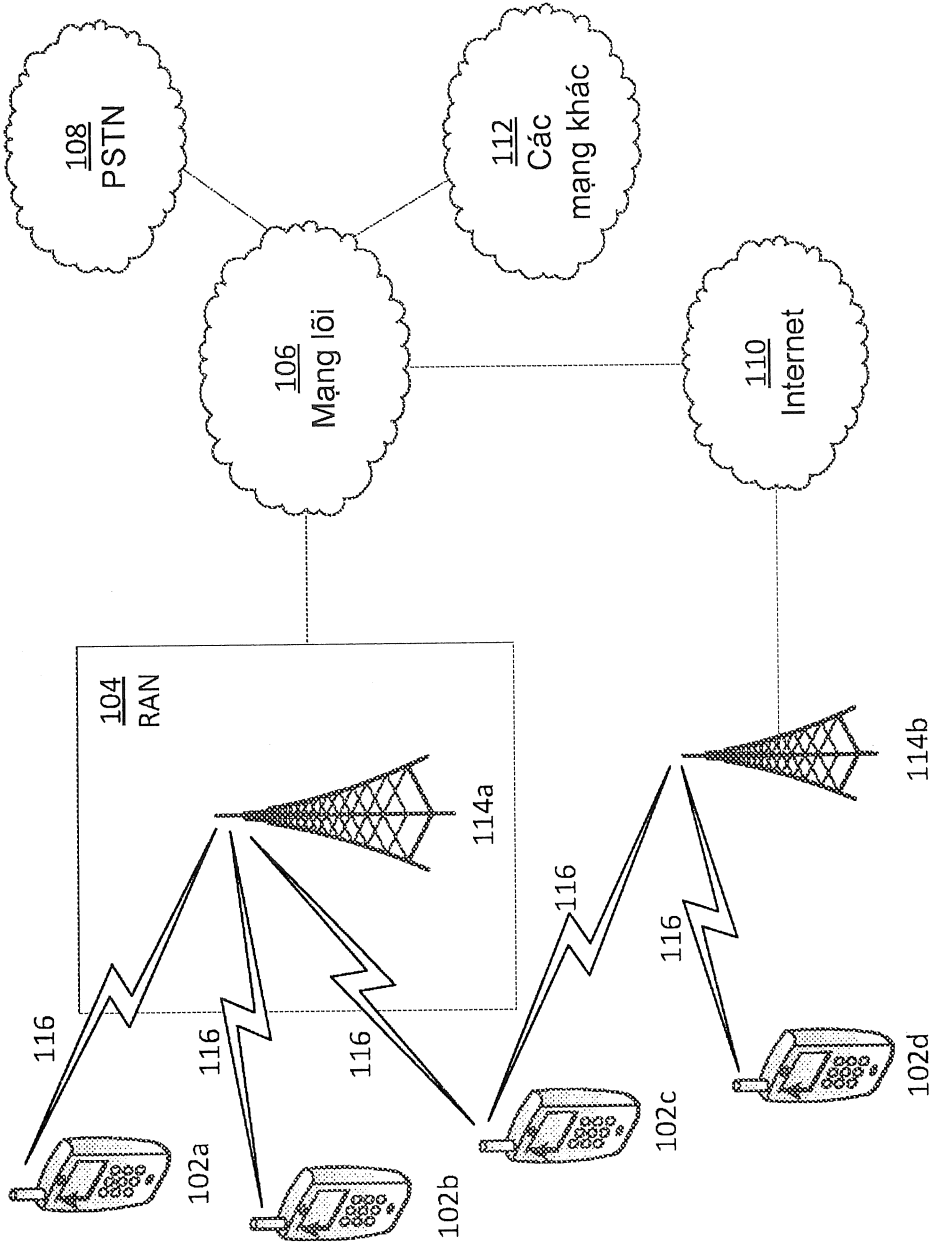
13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai khi số lần thu được tín hiệu tx trong cửa sổ RAR nhỏ hơn số lần được tạo cấu hình.

14. Phương pháp theo điểm 11, còn bao gồm bước tăng bộ đếm cho mỗi lần lỗi không phát hiện được tín hiệu tx, và xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền dẫn phần mở đầu thứ hai bao gồm việc xác định xem bộ đếm có đạt đến số lần được tạo cấu hình hay không.

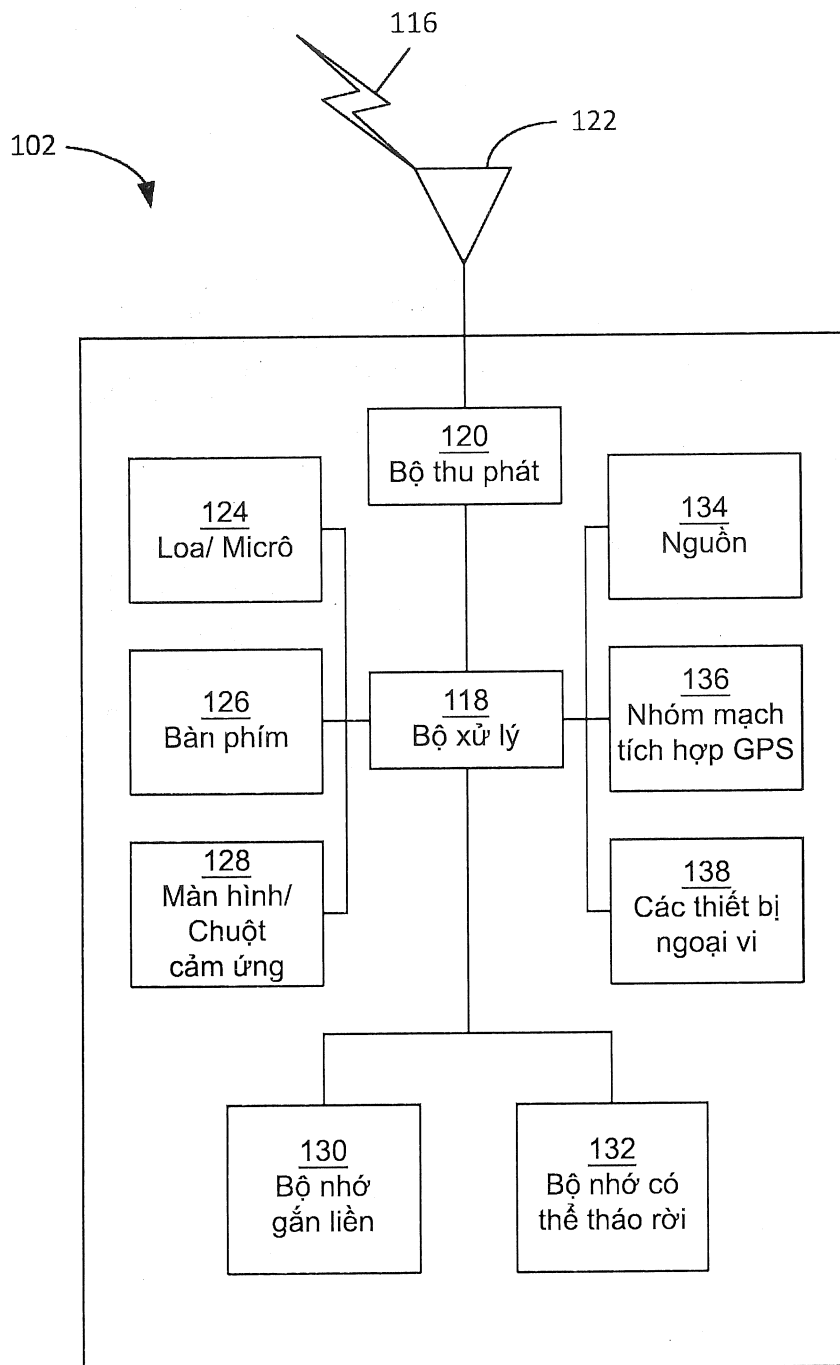
15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó xác định xem kích thước cửa sổ RAR thứ nhất hay kích thước cửa sổ RAR thứ hai sẽ được sử dụng để giám sát RAR cho truyền

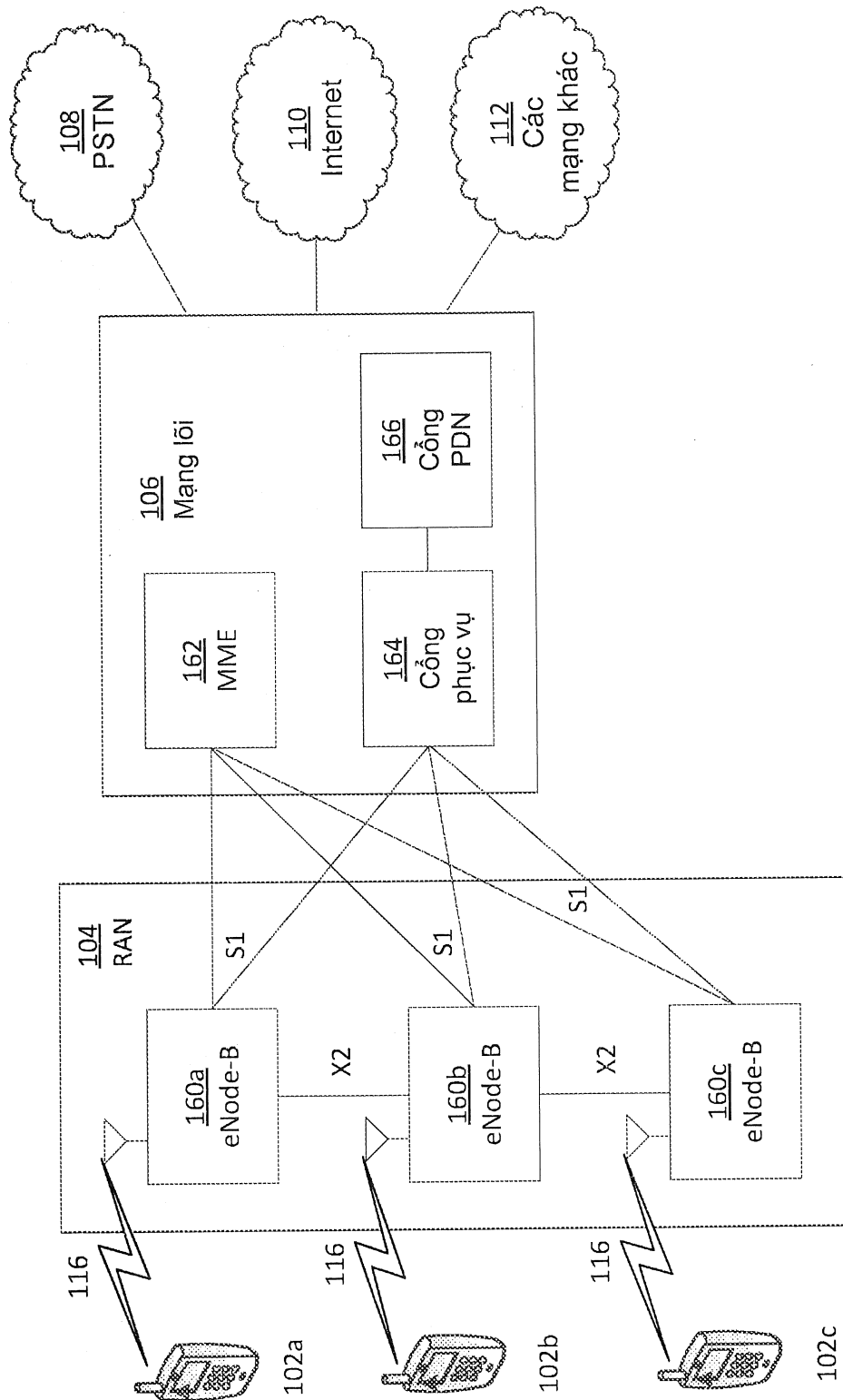
dẫn phần mở đầu thứ hai còn bao gồm việc xác định xem kích thước của số RAR thứ nhất có là kích thước của số RAR tối đa không.

100

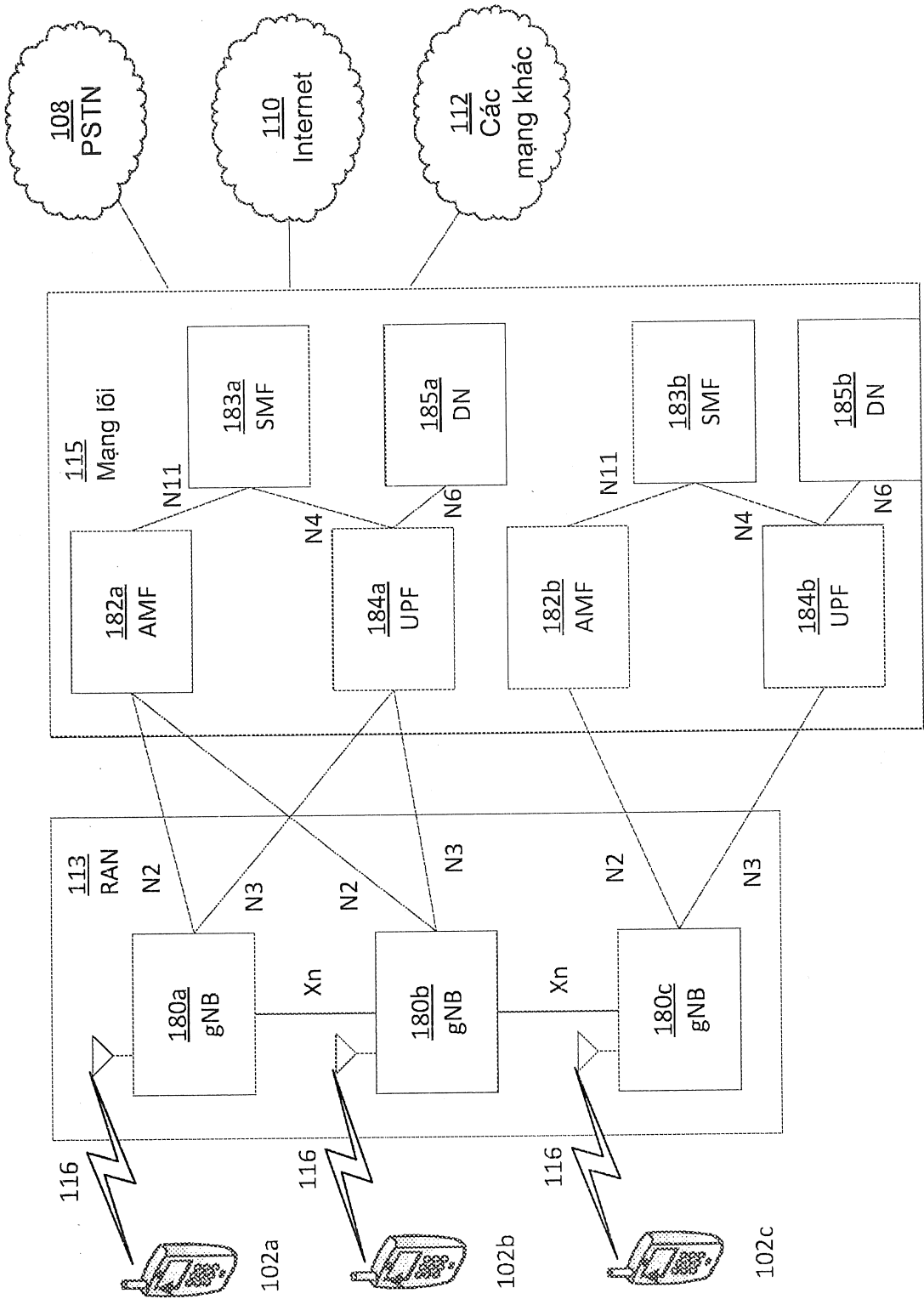


HÌNH 1A

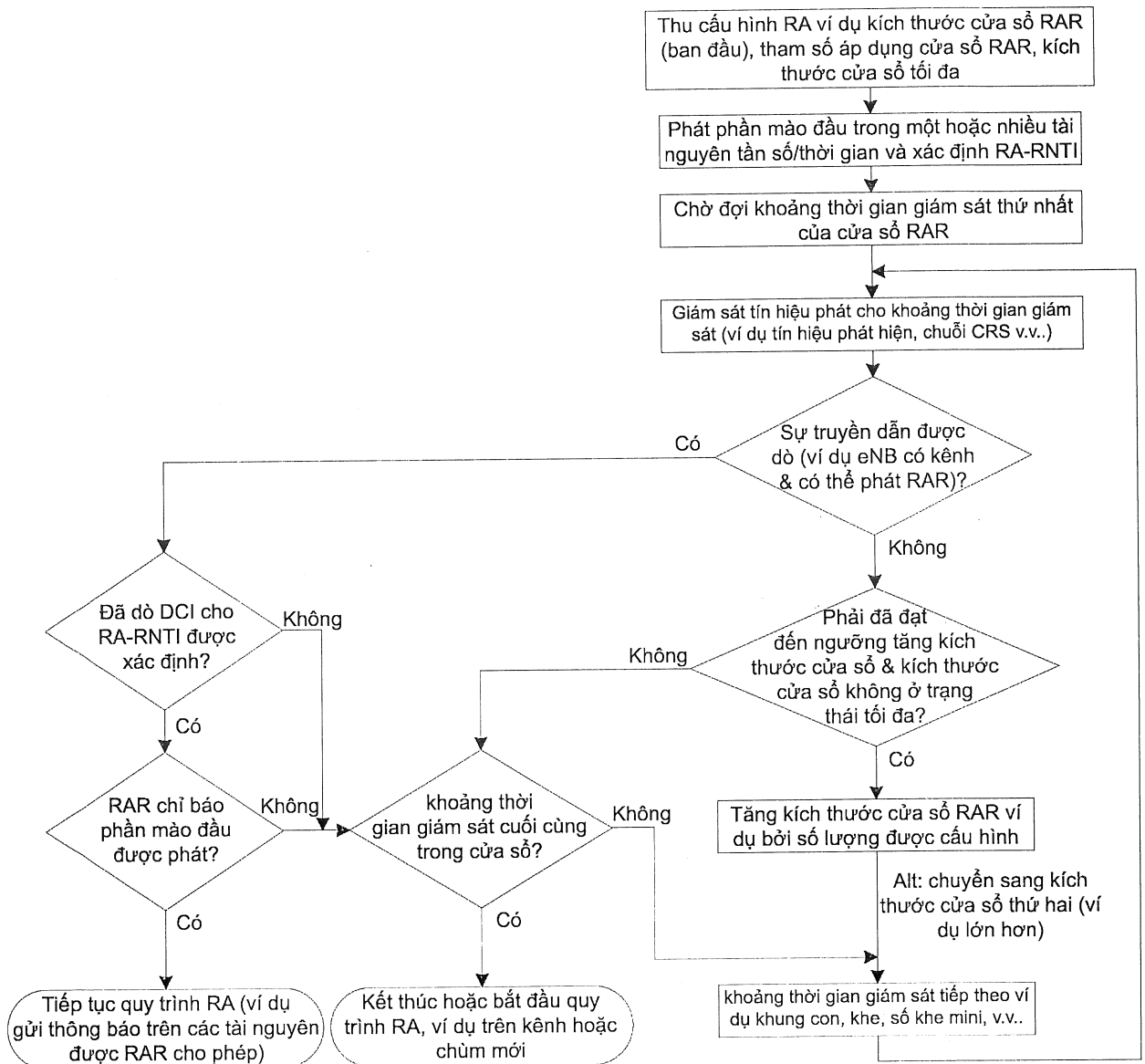
**HÌNH 1B**

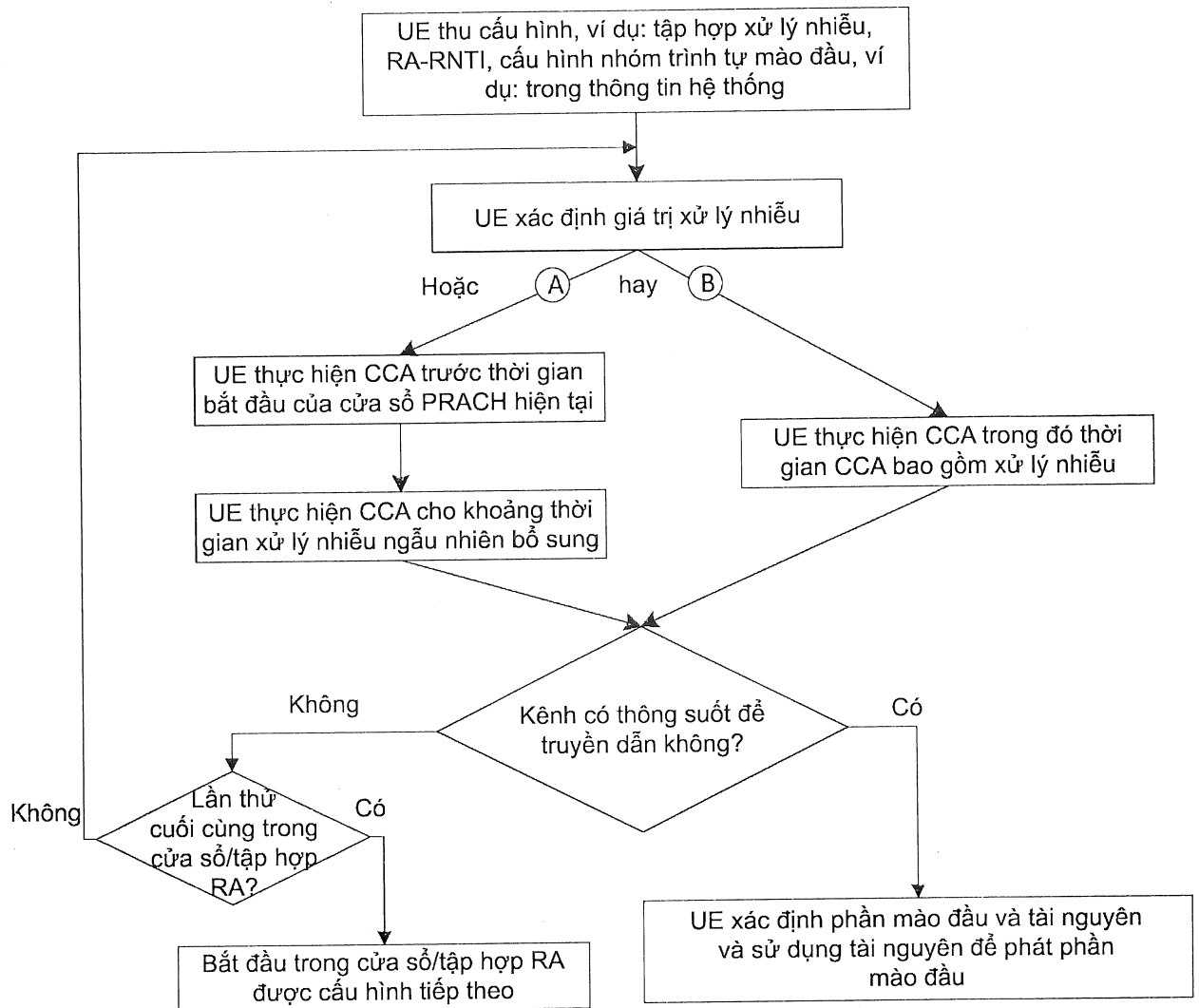


HÌNH 1C

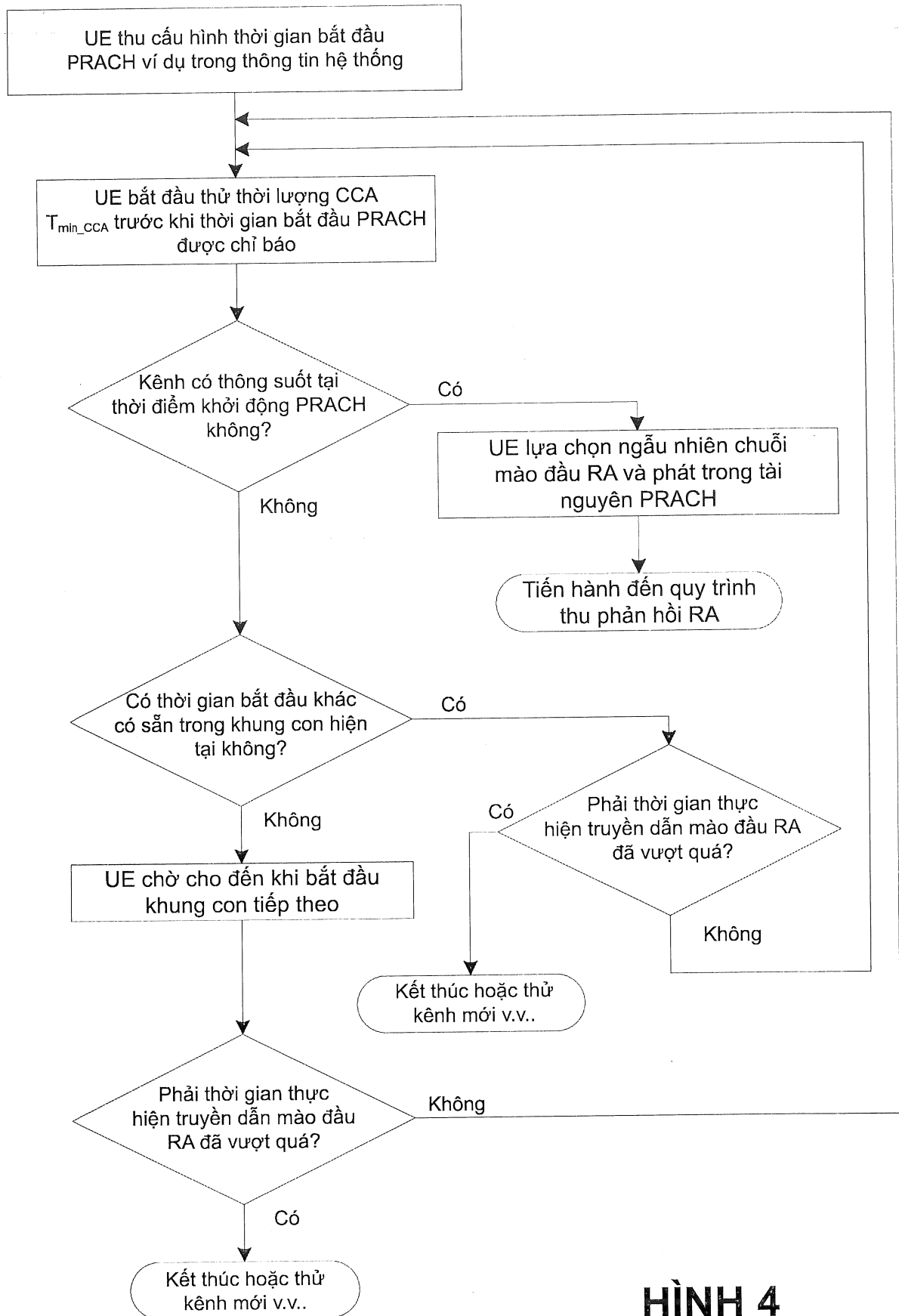


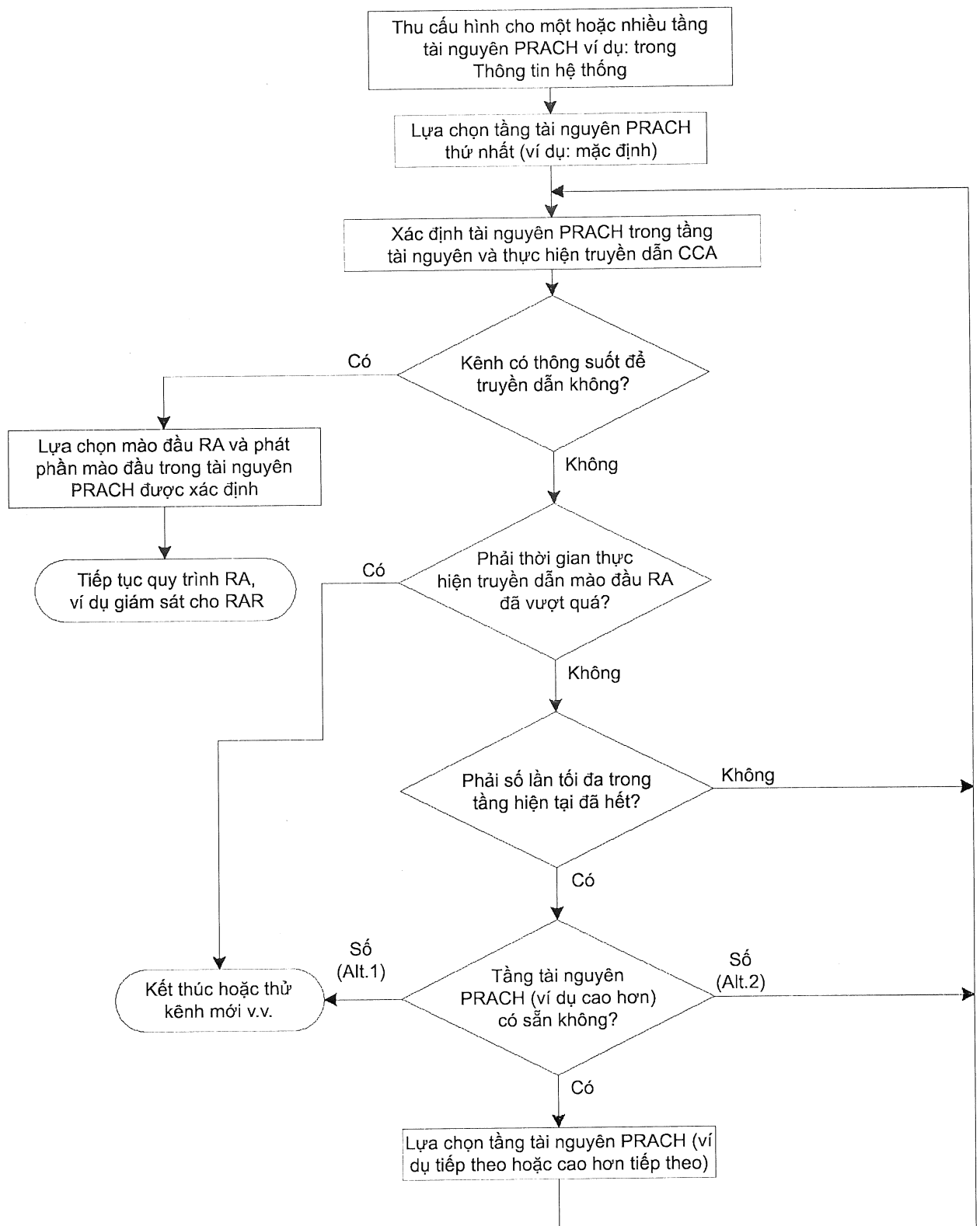
HÌNH 1D

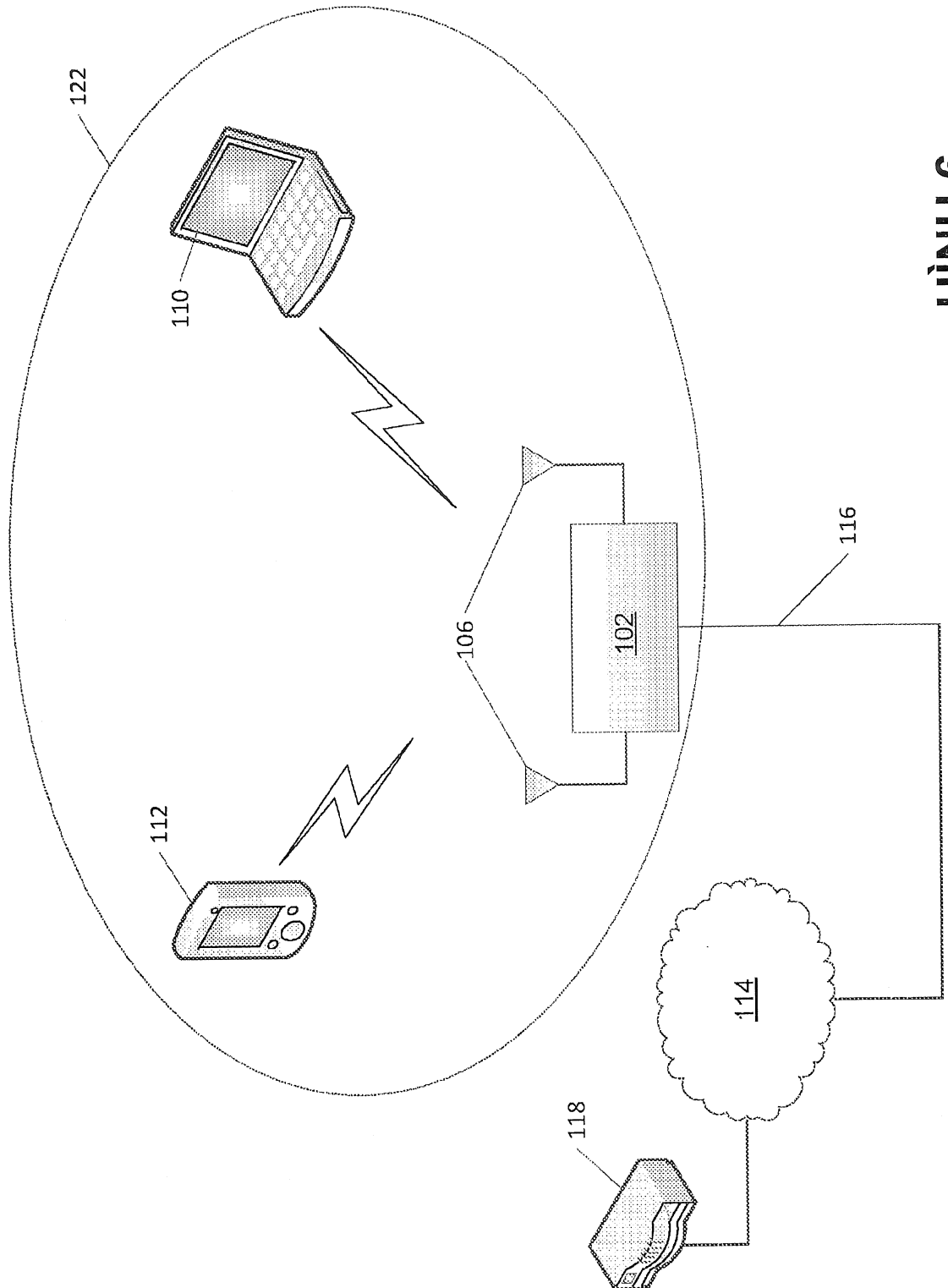




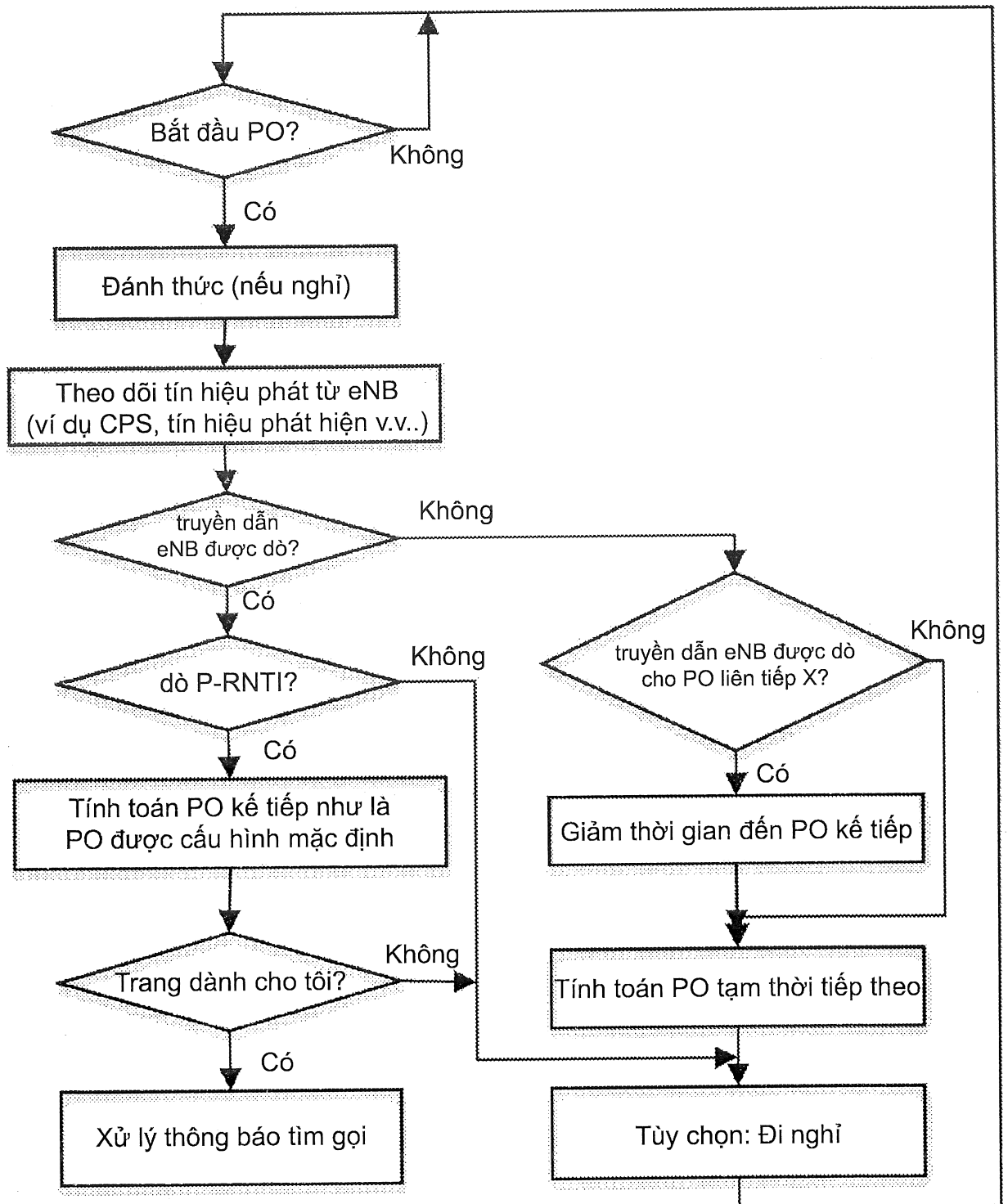
HÌNH 3

**HÌNH 4**

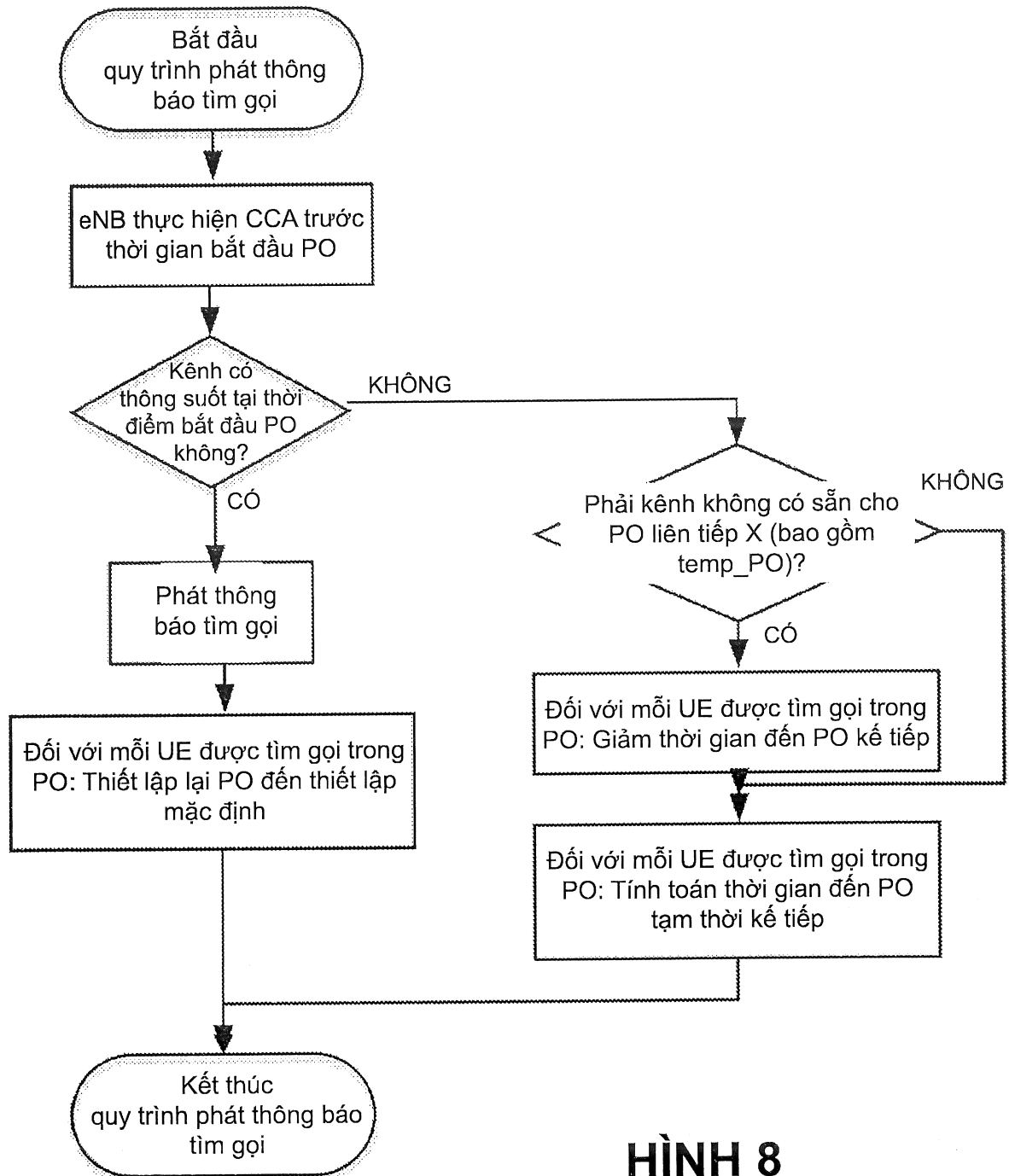
**HÌNH 5**

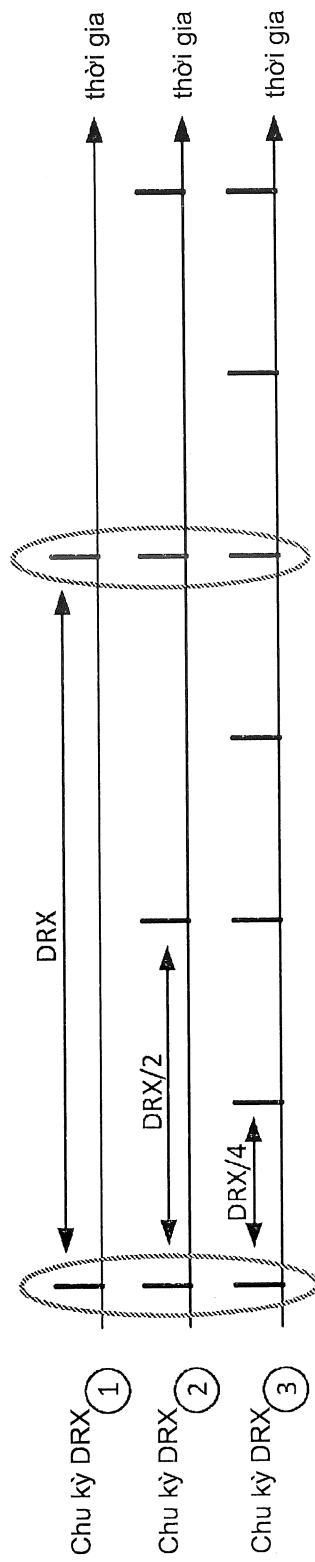


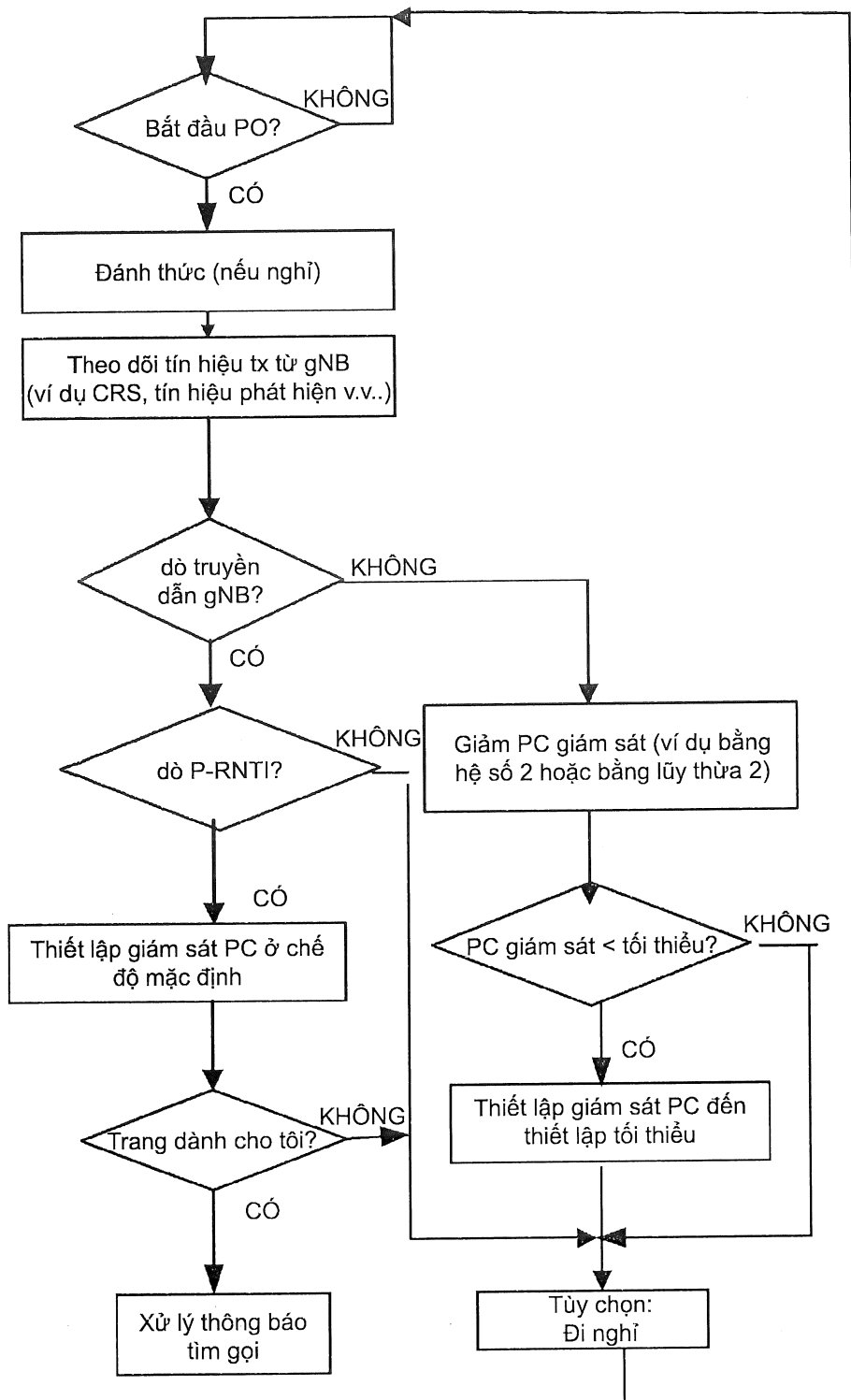
HÌNH 6

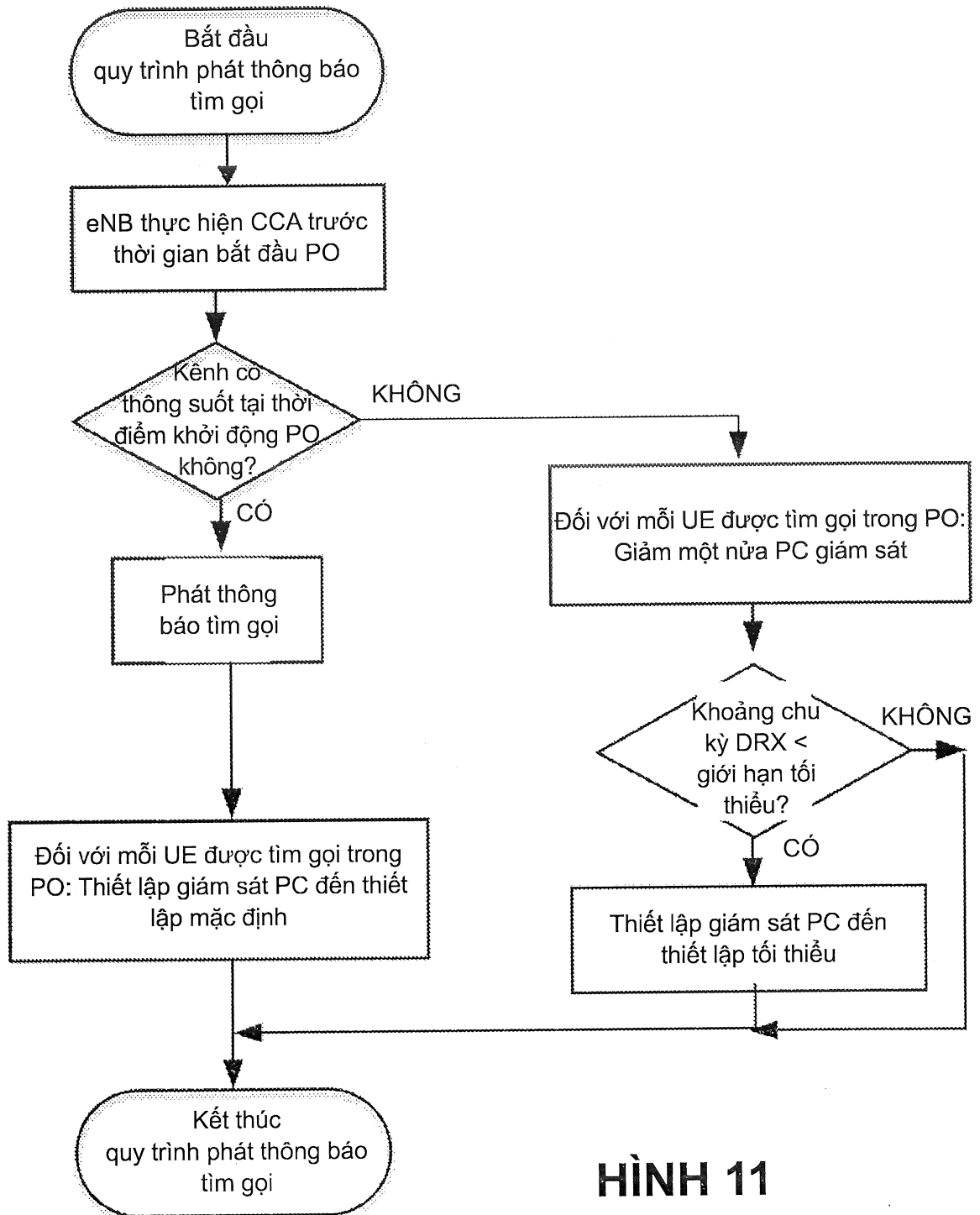


HÌNH 7

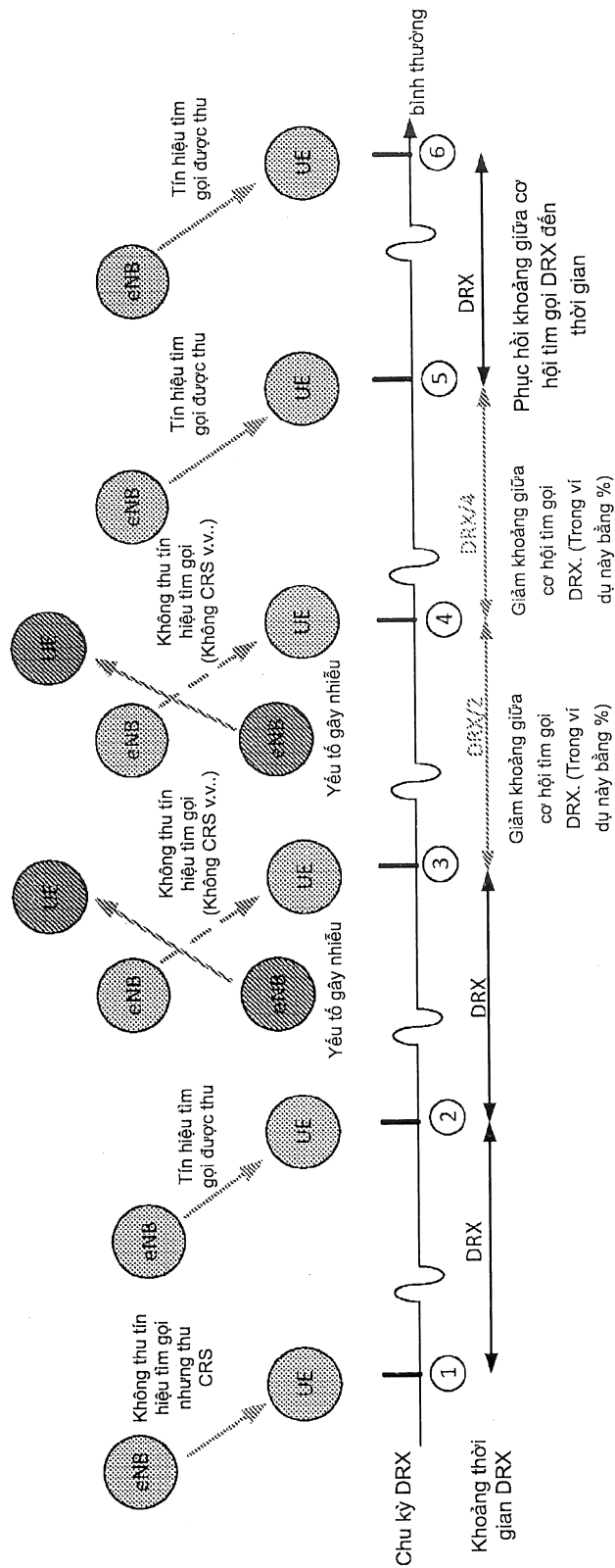


**HÌNH 9**

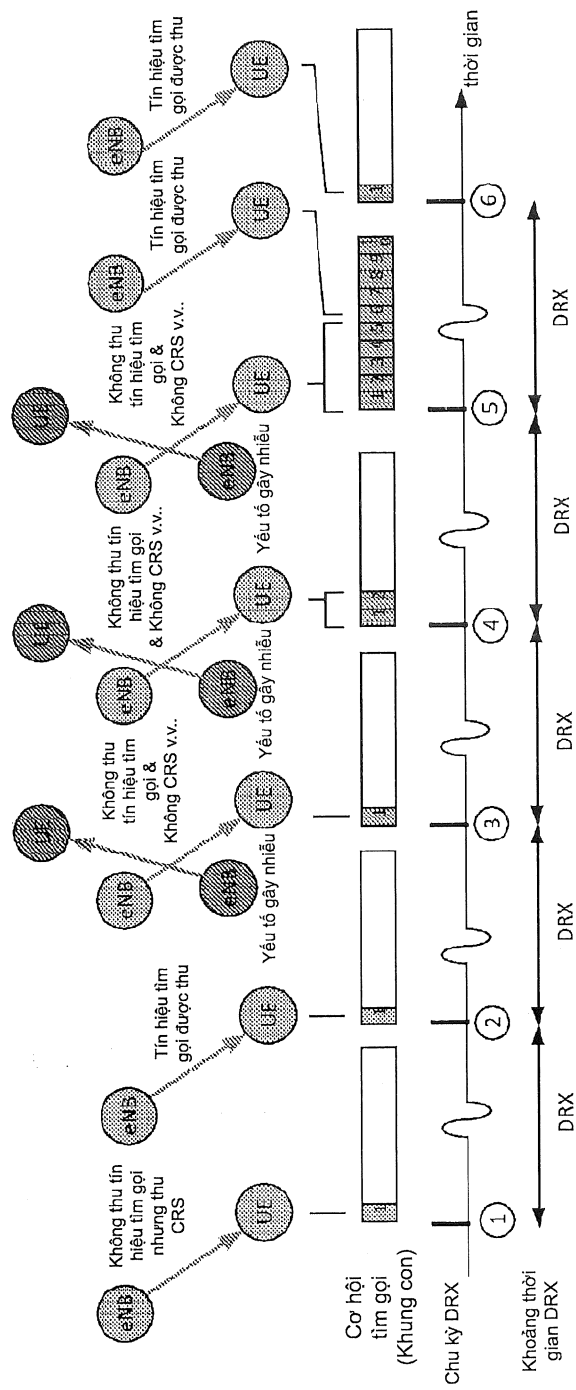
**HÌNH 10**



HÌNH 11



HÌNH 12



HÌNH 13