



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052832
(51)^{2020.01} **H04W 48/18; H04W 88/06; H04W 84/06; H04W 16/28; H04W 72/04** (13) **B**

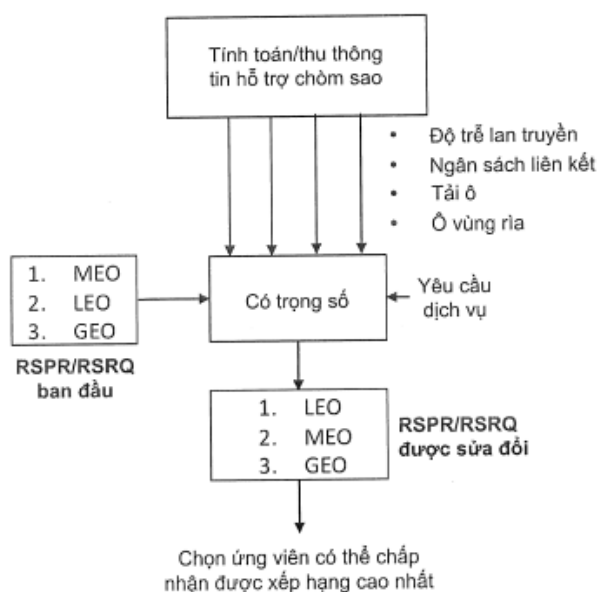
-
- (21) 1-2021-02953 (22) 30/10/2019
(86) PCT/US2019/058867 30/10/2019 (87) WO2020/092566 07/05/2020
(30) 62/752,688 30/10/2018 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/10/2021 403A
(73) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)
200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, Delaware 19809, United States of America
(72) Nagi MAHALINGAM (GB); Anantharaman BALASUBRAMANIAN (IN);
Ravikumar PRAGADA (US); Watts DYLAN (CA); Yugeswar DEENOO (IN).
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)
-

- (54) THIẾT BỊ THU/PHÁT KHÔNG DÂY (WTRU) VÀ PHƯƠNG PHÁP CHỌN CHÙM TÍN HIỆU ĐƯỢC LIÊN KẾT VỚI CHÒM SAO VỆ TINH ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ THU/PHÁT KHÔNG DÂY (WTRU)

(21) 1-2021-02953

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị phát/thu không dây (WTRU) có thể xác định nhiều chòm sao vệ tinh ứng viên. WTRU có thể xác định góc nâng và/hoặc quỹ đạo liên kết với từng chòm sao trong số nhiều chòm sao vệ tinh ứng viên. WTRU có thể chọn một chòm sao vệ tinh từ nhiều chòm sao ứng viên để lựa chọn ô. WTRU có thể xác định nhiều chùm tín hiệu ứng viên liên kết với chòm sao vệ tinh được chọn. WTRU có thể xác định RSRP/RSRQ (công suất thu tín hiệu đã thu (RSRP)/chất lượng thu tín hiệu đã thu (RSRQ)) cho từng chùm tín hiệu trong số nhiều chùm tín hiệu ứng viên. WTRU có thể xác định xếp hạng được đánh trọng số của nhiều chùm tín hiệu ứng viên. WTRU có thể xác định xếp hạng được đánh trọng số bằng cách sử dụng RSRP/RSRQ đã xác định, cường độ tải phổ biến, góc nâng, thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết và/hoặc chất lượng dịch vụ (QoS). WTRU có thể chọn một chùm từ nhiều chùm tín hiệu ứng viên để lựa chọn ô. WTRU có thể chọn chùm tín hiệu dựa trên xếp hạng được đánh trọng số.

700



HÌNH 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị thu/phát không dây (WTRU) và phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thu/phát không dây (WTRU) để chọn chùm tín hiệu được liên kết với chòm sao vệ tinh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vệ tinh có thể chiếm một trong một số lớp quỹ đạo. Trong lớp quỹ đạo trái đất thấp (LEO), các vệ tinh có thể ở cao độ 400-2000 km với cao độ phổ biến là 700 km. Trong lớp quỹ đạo trái đất trung bình (MEO), vệ tinh có thể ở cao độ 2000-32000 km với cao độ phổ biến là 20000 km. Trong quỹ đạo địa đồng bộ (GSO) hoặc địa tĩnh (GEO), vệ tinh có thể gần như cố định ở khoảng 36000 km. Với cao độ cao hơn, độ trễ lan truyền và ngân sách điện có thể là vấn đề trong khi với cao độ thấp hơn, Doppler và tính di động có thể là vấn đề. Với quỹ đạo thấp hơn, vệ tinh chịu lực cản của khí quyển và theo định luật Kepler về chuyển động của hành tinh. Cao độ quỹ đạo thấp hơn có thể liên kết với vận tốc góc cao hơn của vệ tinh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị phát/thu không dây (WTRU) có thể xác định nhiều chòm sao vệ tinh ứng viên. WTRU có thể thu thông tin hệ thống. Thông tin hệ thống có thể chỉ báo thông tin hỗ trợ chòm sao. Thông tin hỗ trợ chòm sao có thể bao gồm dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh và/hoặc độ lệch thời gian chung của nhóm. Nhiều chòm sao vệ tinh ứng viên có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin hỗ trợ chòm sao. Nhiều chòm sao vệ tinh ứng viên có thể được xác định bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép đo trước đó và/hoặc thông tin hệ thống đã thu trước đó. Nhiều chòm sao vệ tinh có thể bao gồm một hoặc nhiều vệ tinh quỹ đạo trái đất thấp (LEO), vệ tinh quỹ đạo trái đất trung bình (MEO) hoặc vệ tinh quỹ đạo địa tĩnh (GEO). WTRU có thể xác định góc nâng và/hoặc quỹ đạo liên kết với từng chòm sao trong số nhiều chòm sao vệ tinh ứng viên. Góc nâng có thể là góc nâng trung bình đối với các vệ tinh trong một chòm sao tương ứng. WTRU có thể chọn một chòm sao vệ tinh từ nhiều chòm sao ứng viên để lựa chọn ô. Chòm sao vệ tinh có thể được chọn dựa trên một hoặc nhiều góc nâng được xác định, các phép đo công suất thu tín hiệu đã thu (RSRP)/chất lượng thu tín hiệu đã thu (RSRQ) kết hợp với nhiều

chòm sao vệ tinh và/hoặc ngân sách liên kết được liên kết với WTRU. Khi nhiều chòm sao vệ tinh ứng viên có RSRP/RSRQ phù hợp, chòm sao vệ tinh được chọn có thể có góc nâng trung bình nhỏ hơn các chòm sao vệ tinh ứng viên khác trong số nhiều chòm sao vệ tinh.

WTRU có thể xác định nhiều chùm tín hiệu ứng viên liên kết với chòm sao vệ tinh được chọn. WTRU có thể xác định RSRP/RSRQ cho từng chùm tín hiệu trong số nhiều chùm tín hiệu ứng viên. WTRU có thể xác định xếp hạng được đánh trọng số của nhiều chùm tín hiệu ứng viên. WTRU có thể xác định xếp hạng được đánh trọng số bằng cách sử dụng một hoặc nhiều RSRP/RSRQ xác định, góc nâng chùm tín hiệu ứng viên, cường độ tải phổ biến của các chùm tín hiệu ứng viên, thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết hoặc thông số chất lượng dịch vụ (QoS) được liên kết với dữ liệu đường lên. Thông số QoS có thể bao gồm độ trễ lan truyền tối thiểu cho dữ liệu đường lên. Xếp hạng được đánh trọng số có thể ưu tiên thời gian chờ của nhiều chùm tín hiệu ứng viên. WTRU có thể chọn một chùm tín hiệu từ nhiều chùm tín hiệu ứng viên để lựa chọn ô. WTRU có thể chọn chùm tín hiệu dựa trên xếp hạng được đánh trọng số. WTRU có thể xác định rằng WTRU nằm trong vùng rìa của vùng phủ sóng vệ tinh trước khi xác định số lượng chòm sao vệ tinh ứng viên. Nhiều chùm tín hiệu ứng viên có thể được liên kết với một vùng rìa của chùm. Chùm tín hiệu được chọn có thể có xếp hạng được đánh trọng số tối đa của nhiều chùm tín hiệu ứng viên liên kết với vùng rìa của chùm tín hiệu đó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1A là sơ đồ hệ thống minh họa một hệ thống truyền thông mẫu trong đó có thể triển khai một hoặc nhiều phương án được bộc lộ.

Hình 1B là sơ đồ hệ thống minh họa thiết bị thu/phát không dây (WTRU) mẫu, có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trên Hình 1A theo một phương án.

Hình 1C là sơ đồ hệ thống minh họa một mạng truy nhập vô tuyến (RAN) mẫu và mạng lõi (CN) mẫu có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong Hình 1A theo một phương án.

Hình 1D là sơ đồ hệ thống minh họa thêm một RAN mẫu và thêm một CN mẫu, có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong Hình 1A theo

một phương án.

Hình 2 minh họa WTRU ví dụ được phủ sóng bởi nhiều lớp quỹ đạo của vệ tinh.

Hình 3 minh họa vùng phủ sóng ví dụ và hướng di chuyển của mạng ngoài mặt đất (NTN).

Hình 4 minh họa chuyển động ví dụ trong quỹ đạo, giữa quỹ đạo và giữa các chòm sao.

Hình 5A minh họa các chòm sao/quỹ đạo ví dụ với các góc nâng khác nhau.

Hình 5B minh họa vùng phủ sóng ví dụ của vệ tinh trong quỹ đạo.

Hình 6 minh họa lựa chọn và lựa chọn lại ô được đánh trọng số ví dụ.

Hình 7 minh họa lựa chọn ô được đánh trọng số dựa trên dịch vụ ví dụ.

Hình 8 minh họa WTRU hàng rào địa lý ví dụ dưới vùng phủ sóng vệ tinh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1A là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông điển hình 100, trong đó một hoặc nhiều phương án được đề xuất có thể được thực hiện. Hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập cung cấp nội dung, 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 thời gian (TDMA), đa truy nhập phân tần (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 đề xuất 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 truyền thông trong môi trường không dây. Ví dụ, WTRU 102a, 102b, 102c, 102d, bất kỳ WTRU nào trong số các WTRU này có thể được gọi là “trạm” và/hoặc “STA”, có thể được tạo cấu hình để phát

và/hoặc thu 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 được cung cấp theo dịch vụ 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, thiết bị có điểm truy cập không dây hoặc Mi-Fi, thiết bị Internet của vạn vật (IoT), đồng hồ hoặc thiết bị đeo khác, màn hình gắn trên đầu (HMD), xe, máy bay không người lái, thiết bị y tế và ứng dụng (ví dụ, phẫu thuật từ xa), thiết bị công nghiệp và ứng dụng (ví dụ, robot và/hoặc các thiết bị không dây khác hoạt động trong môi trường công nghiệp và/hoặc chuỗi xử lý tự động), thiết bị điện tử tiêu dùng, thiết bị hoạt động trên mạng không dây thương mại và/hoặc công nghiệp, và 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, 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 nhập (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, 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. 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. 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. Theo phương án khác, trạm gốc 114a có thể sử dụng công nghệ đa nhập đa xuất (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), vi sóng, sóng xentimét, sóng micromét, hồng ngoại (IR), tia cực tím (UV), ánh sáng nhìn thấy, v.v.). Giao diện không gian 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 các hệ thống khác. 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).

Theo 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 mặt đất UMTS tiến 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).

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

Theo 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). Do đó, giao diện không khí được WTRU 102a, 102b, 102c sử dụng có thể có đặc trưng theo nhiều loại công nghệ truy nhập vô tuyến và/hoặc truyền dẫn được gửi đến/gửi 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 nhập 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), và tương tự.

Trạm gốc 114b trên Hình 1A có thể là bộ định tuyến không dây, Home Node B, Home eNode B hoặc điểm truy nhập, 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, một cơ sở, cơ sở công nghiệp, đường bay (ví dụ, để máy bay không người lái sử dụng), đường bộ, v.v. Theo 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). Theo 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 (QoS) 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, 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 truyền thông 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 phân 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 ghép nối với bộ thu phát 120, thiết bị này có thể được ghép 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, theo một phương án, phần tử thu/phát 122 có thể là ăngten được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu RF. Theo 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. Tuy nhiên theo 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 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, theo 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 khả năng đa chế độ. Theo đó, bộ thu phát 120 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để kích hoạt WTRU 102 truyền thông 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 thu dữ liệu đầu vào của người dùng từ, loa/micro 124, bàn phím 126, và/hoặc màn hình/chuột cảm ứng 128 (ví dụ, thiết bị hiển thị 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, bộ phím số 126 và/hoặc màn hình/bàn di chuột cảm ứng 128. Ngoài ra, bộ xử lý 118 có thể truy nhập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ phù hợp bất kỳ, như bộ nhớ gắn liền 130 và/hoặc bộ nhớ 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 lưu trữ bộ nhớ nào khác. Bộ nhớ rời 132 có thể bao gồm thẻ mô-đun nhận dạng thuê bao (SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD), v.v. Theo phương án khác, bộ xử lý 118 có thể truy nhập 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-kẽm (NiZn), niken kim loại hiđrua (NiMH), lithi-ion (Li-ion), v.v.), pin mặt trời, pin nhiên liệu, v.v.

Bộ xử lý 118 cũng có thể được ghép 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 thu thông tin vị trí qua giao diện không khí 116 từ trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 114a, 114b) và/hoặc xác định vị trí của nó dựa trên việc xác định thời gian thu 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 trong khi vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể còn được ghép 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, trong đó, việc phát và thu một số hoặc tất cả các tín hiệu (ví dụ, liên quan đến các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) và đường xuống (ví dụ, để thu) diễn ra đồng thời và/hoặc cùng lúc. Vô tuyến song công có thể bao gồm thiết bị quản lý nhiễu để giảm và loại bỏ đáng kể nhiễu nội thông qua phản cứng (ví dụ, cuộn cảm kháng) hoặc xử lý tín hiệu qua bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý riêng (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, trong đó có sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, liên quan đến 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 gian 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 minh họa trong 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 nói trên được miêu tả là một phần của CN 106, tốt hơn là phần

từ 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 mỗi eNode B 162a, 162b, 162c trong RAN 104 qua giao diện S1 và có thể phục vụ với vai trò là 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 gắn 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, 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, 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 cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền 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 cố định) các giao diện truyền thông có dây với mạng truyền thông.

Theo 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). Theo một số phương án đại diện, DLS có thể sử dụng DLS 802.11e hoặc DLS được tạo kết nối ảo 802.11z (TDLS). WLAN sử dụng chế độ BSS độc lập (IBSS) có thể không có AP, và các STA (ví dụ, tất cả STA) thuộc hoặc sử dụng IBSS có thể truyền thông trực tiếp với nhau. Chế độ truyền thông IBSS đôi khi có thể gọi là chế độ truyền thông “ad-hoc” (phi thể thức).

Khi 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 truyền thông, 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 được hỗ trợ bởi 802.11af và 802.11ah. Các băng thông vận hành kênh và sóng mang giảm trong 802.11af và 802.11ah tương quan với các băng thông vận hành kênh và sóng mang được sử dụng trong 802.11n và 802.11ac. 802.11af hỗ trợ băng thông 5 MHz, 10 MHz và 20 MHz trong phổ Khoảng trắng TV (TVWS), và 802.11ah hỗ trợ các băng 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 nhất định, ví dụ, các khả năng giới hạn gồm hỗ trợ cho (ví dụ, chỉ hỗ trợ cho) các băng 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 băng 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 băng thông bằng với băng 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 băng 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 hoạt động băng thông kênh khác. 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 rồi 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 phương án. Như được lưu ý ở 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 gian 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, WTRU 102a, 102b, 102c có thể truyền thông với gNB 180a, 180b, 180c mà không cần truy nhập các RAN khác (ví dụ, như 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 truyền thông 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 trong 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 nói trên được mô 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 nhập vào mạng truyền gói tin, như Internet 110, để hỗ trợ truyền thông 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 nhập các mạng 112 khác mà có thể bao gồm mạng có dây và/hoặc không dây khác do các nhà cung cấp dịch vụ khác sở hữu và/hoặc khai thác. 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 các Hình 1A-1D và mô tả tương ứng của các Hình 1A-1D, một hoặc nhiều

hoặc tất cả các chức năng được mô tả trong tài liệu này liên kết với 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 anten) để phát và/hoặc thu dữ liệu.

Hệ thống vệ tinh đóng vai trò vô giá trong kích hoạt truyền thông ở những nơi không thể tồn tại cáp quang dậm cuối cùng hoặc điện thoại di động mặt đất. Dịch vụ vệ tinh có thể bổ sung các hệ thống truyền thông di động mặt đất và/hoặc đất liền. Dịch vụ vệ tinh có thể hỗ trợ ứng dụng truyền phát như truyền hình và cung cấp các dịch vụ khẩn cấp, thiết yếu cho các giàn khoan dầu ngoài khơi và các ngành vận tải biển. Vệ tinh có thể

cung cấp kết nối băng thông rộng thực sự cho người dùng mặt đất, bổ sung cho các hệ thống không dây cố định và di động mặt đất. Số lượng người dùng sử dụng các dịch vụ dựa trên vệ tinh có thể bao gồm cả những người có đủ khả năng hoặc người không có lựa chọn thay thế nào khác. Để các vệ tinh trở thành công nghệ phổ biến và có thể tồn tại, khối lượng người dùng có thể được hỗ trợ có thể tăng lên và các dịch vụ một điểm phát ngoài các dịch vụ truyền phát hiện có có thể trở nên phổ biến hơn. Khi số lượng người dùng gia tăng, khối lượng dữ liệu có thể phục vụ được tăng lên.

Đối với hệ thống kích thước với ngân sách liên kết tốt và có thể chấp nhận được, vệ tinh truyền thông thương mại có thể là LEO hoặc MEO trong trung hạn và ở tần số rất cao. Với vệ tinh có vận tốc rất cao, Doppler có thể rất cao và điều này đặt ra các vấn đề về đồng bộ hóa và thời gian để khắc phục. Ngân sách liên kết vệ tinh được xây dựng với biên độ liên kết cao để khắc phục vấn đề mưa và các quang sai khí quyển khác có thể phát sinh trong quá trình truyền thông. Tỉ số tín hiệu-nhiều (SINR) diễn ra trên đường xuống và đường lên có thể thấp. Các sơ đồ mã hóa điều chế cao nhất được sử dụng trong các liên kết vệ tinh có thể thấp hơn vài bậc so với những gì có thể so sánh được trong hệ thống trên mặt đất. Độ trễ lan truyền dài liên quan đến các liên kết vệ tinh có thể lớn hơn vài bậc so với hệ thống mặt đất. Độ trễ lan truyền dài có thể gây ra các vấn đề khi thực thi các vòng lặp điều khiển công suất hiệu quả. Điều này có thể khiến các thiết bị đầu cuối vệ tinh và trạm mặt đất hoạt động với các điểm hoạt động được thiết lập không chính xác.

WTRU có thể áp dụng lựa chọn ô được đánh trọng số tối đa dựa trên góc nâng liên kết và/hoặc hệ số phạt để áp dụng cho việc sử dụng liên kết vùng rìa, thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết và/hoặc độ trễ lan truyền cho một dịch vụ nhất định. WTRU có thể được tạo cấu hình cho tìm gọi dựa trên vùng trên mặt đất dựa trên ranh giới của hàng rào địa lý được thu nhỏ (ví dụ, được giảm) hoặc tăng tỷ lệ (ví dụ, được tăng) như một hàm của vận tốc tương đối giữa WTRU và vệ tinh.

Hình 2 minh họa tình huống ví dụ 200 trong đó, WTRU được phủ sóng bởi nhiều lớp quỹ đạo của vệ tinh. Ví dụ, WTRU có thể được bao phủ bởi vệ tinh Địa tĩnh (GEO), vệ tinh Quỹ đạo trái đất trung bình (MEO) và/hoặc vệ tinh Quỹ đạo trái đất thấp (LEO). Mỗi vệ tinh có thể được liên kết với độ trễ lan truyền và/hoặc ngân sách liên kết. Ví dụ, vệ tinh GEO có thể được liên kết với độ trễ lan truyền thứ nhất, t_G và ngân sách liên kết thứ nhất, L_G . Vệ tinh MEO có thể được liên kết với độ trễ lan truyền thứ hai, t_M và ngân sách liên kết thứ hai, L_M . Vệ tinh LEO có thể được liên kết với độ

trễ lan truyền thứ ba, t_L và ngân sách liên kết thứ ba, L_L . WTRU có thể chọn vệ tinh GEO, vệ tinh MEO, hoặc vệ tinh LEO dựa trên sự độ trễ lan truyền và/hoặc ngân sách liên kết được liên kết với mỗi vệ tinh. Các lớp vệ tinh (ví dụ, LEO, MEO, GEO, v.v.) cũng có thể được gọi là loại vệ tinh.

Liên kết vệ tinh, mặc dù đáng tin cậy, vẫn có thể có độ trễ cao. Dịch vụ sử dụng TCP làm tầng truyền tải có thể đặc biệt dễ bị độ trễ và giảm hiệu suất.

Chọn ô có thể được thực hiện. WTRU có thể quét danh sách sóng mang bằng cách đo chỉ báo cường độ tín hiệu tham chiếu (RSSI) của sóng mang (ví dụ, mỗi sóng mang) qua các băng thông hệ thống được xác định trước. RSSI đo được trên sóng mang có thể bao gồm cường độ tín hiệu của bất kỳ ô mong muốn nào hoạt động trên sóng mang, ô gây nhiễu trên sóng mang, cũng như tiếng ồn. Sau đó, WTRU có thể lọc ra và bỏ qua sóng mang có RSSI thấp hơn ngưỡng được xác định trước. Danh sách các chất mang còn tồn tại có thể được sử dụng để xác định sự hiện diện của ô ứng viên.

WTRU có thể cố gắng xác định các khối nhận dạng ô trên mỗi sóng mang còn tồn tại cho đến khi WTRU tìm thấy ô để ở tạm. Quy trình nhận dạng ô có thể bao gồm phát hiện tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS). Việc phát hiện PSS và SSS có thể cho phép WTRU xác định ranh giới khung và khung phụ của ô ngoài việc xác định danh tính ô vật lý (PCI). Biết được PCI, vị trí của các ký hiệu dẫn đường (ví dụ, tín hiệu tham chiếu trong LTE) có thể được xác định rõ ràng, cho phép WTRU xác định công suất dẫn đường (ví dụ, công suất thu tín hiệu tham chiếu, RSRP) và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ) của ô đích ứng viên.

Nếu có một số ô ứng viên như vậy để lựa chọn, WTRU có thể xếp hạng các ứng viên theo thứ tự giảm dần RSRP và thu được các khối thông tin hệ thống bắt đầu từ ứng viên được xếp hạng cao nhất. Truyền phát thông số $QRXLEV_{MIN}$ trong thông tin hệ thống của ô ứng viên có thể yêu cầu RSRP và/hoặc RSRQ được yêu cầu tối thiểu đối với WTRU để xem xét ô có thể tồn tại, ví dụ, hiện tại, ($RXLEV > QRXLEV_{MIN}$). Thông tin hệ thống thu được từ ô ứng viên có thể chỉ báo ô đó có được phép ở tạm đó hay không. Ví dụ, không cấm truy nhập, cấm ô hoặc dành riêng cho nhà khai thác sử dụng. Nếu ứng cử viên được xếp hạng cao nhất hiện tại bị cấm hoặc được dành riêng hoặc nếu không đạt được $QRXLEV_{MIN}$, WTRU có thể chuyển sang ứng viên được xếp hạng cao nhất tiếp theo trong danh sách, thì lấy thông tin hệ thống và lặp lại quy trình nếu cần. Khi một ô ứng viên vượt qua các tiêu chí chấp nhận, WTRU có thể thực hiện

quy trình Tầng không truy nhập (NAS) với ATTACH và/hoặc NAS thông qua ô ứng viên: CẬP NHẬT VÙNG THEO DÕI với mạng lõi.

Lựa chọn ô có thể đề cập đến việc lựa chọn cặp chùm tín hiệu, ví dụ, ngoài hoặc thay cho quá trình chọn ô. Việc chọn chùm tín hiệu có thể tương ứng với việc chọn tín hiệu tham chiếu hoặc cấu hình tín hiệu tham chiếu liên quan đến chùm tín hiệu. Độ lợi mảng tối đa có thể đạt được trong NR khi chùm TX và RX được căn chỉnh hoàn hảo. Trong hệ thống với chùm tín hiệu hẹp, độ lệch giữa chùm TX và RX có thể dẫn đến suy hao đáng kể công suất thu được. Do đó, trong NR, một ô phục vụ có thể được tìm thấy bằng cách chuyển đổi chùm tín hiệu phân chia theo thời gian, trong đó chùm phát của ô ứng viên và chùm thu của WTRU có thể được quét để đo SNR của các liên kết tiềm năng. Chuyển đổi chùm tín hiệu phân chia theo thời gian có thể được sử dụng để tìm ô phục vụ có cặp chùm tín hiệu tốt nhất trong các giai đoạn chuyển giao và lựa chọn ô.

Trong chuyển đổi chùm phân chia theo thời gian, chùm TX riêng lẻ có thể được phát từ trạm gốc cho đến khi chùm TX (ví dụ, tất cả chùm TX) được phát. Tại WTRU, quét chùm RX có thể được thực hiện cho các chùm TX để đo SNR cho các cặp chùm TX-RX. Đo lường cặp chùm TX-RX khả thi có thể được thực hiện đối với ô ứng viên để chọn một trạm gốc phục vụ với cặp chùm tốt nhất. Đầu tiên WTRU có thể duy trì theo thứ tự giảm dần, danh sách chùm TX-RX có SNR cao nhất và ô liên quan. ID ô vật lý (PCI) của ô phục vụ có thể đạt được trong NR bằng cách phát hiện PSS và SSS được phát từ ô phục vụ. Để chọn ô, có thể chọn thăm dò cặp chùm tín hiệu với SNR tối đa và ô tương ứng có ID ô vật lý làm ô phục vụ. Cặp ô cộng với tế bào được chọn thăm dò có thể tối ưu hoặc có thể không tối ưu đối với việc tạo chùm tín hiệu hỗn hợp, vì ảnh hưởng của kênh đa đường có thể không được xem xét trong giai đoạn lựa chọn. Thông tin hệ thống từ ô đã chọn này có thể được thu thập để xác định xem có đạt được $QRXLEV_{MIN}$ hay không và ô có được phép truy nhập, ví dụ, không bị cấm hoặc dành riêng cho nhà khai thác sử dụng. Khi một ô ứng viên NR vượt qua các tiêu chí chấp nhận, WTRU có thể thực hiện quy trình Tầng không truy nhập (NAS) đối với NAS thông qua ô ứng viên: ATTACH và/hoặc NAS: CẬP NHẬT VÙNG MẠNG VÔ TUYẾN (CẬP NHẬT RNA) với mạng lõi.

Ô được chọn để ở tạm có thể được gọi là ô phục vụ.

Việc chọn lại ô có thể được thực hiện, ví dụ, tương tự như chọn ô. Khi một ô được chọn ban đầu (ví dụ, chọn ô), ô lân cận có thể không được theo dõi liên tục, khi

WTRU đứng yên và có đủ cường độ và chất lượng tín hiệu từ ô phục vụ. Ô phục vụ có thể truyền phát trong thông số thông tin hệ thống kiểm soát rằng liệu có thực hiện đo lường trên ô lân cận hay không. Ô lân cận có thể là ô lân cận trong cùng tần số, liên tần số hoặc công nghệ truy nhập liên vô tuyến (RAT). Để đo các vùng lân cận liên tần số và liên RAT, WTRU có thể điều chỉnh đến một tần số khác để thực hiện đo và điều chỉnh trở lại tần số phục vụ khi hoàn tất.

Quá trình đo các vùng lân cận không đồng kênh (cùng tần số với tần số hiện đang được đặt trên) có thể là một lựa chọn tốn kém. Mạng có thể tạo cấu hình WTRU để giám sát vùng lân cận cùng tần số và liên tần số/liên RAT bằng các cách khác nhau. Thông số $S_{\text{IntraSearch}}$ có thể chỉ báo khi nào WTRU thực hiện đo lường trên ô lân cận cùng tần số (đồng kênh) trong khi thông số $S_{\text{NonIntraSearch}}$ có thể chỉ báo khi nào WTRU thực hiện đo lường trên ô lân cận liên tần số và/hoặc liên RAT. Với điều kiện là công suất ô phục vụ (RSRP) và/hoặc chất lượng (RSRQ) đo được hiện tại $\leq S_{\text{IntraSearch}}$ hoặc $S_{\text{IntraSearch}}$, WTRU có thể bắt đầu đo trên vùng lân cận đồng kênh hoặc vùng lân cận liên tần số/liên RAT tương ứng. Các phép đo có thể bao gồm công suất tín hiệu thu được (RSRP) hoặc chất lượng tín hiệu thu được (RSRQ). Thông số $S_{\text{IntraSearch}}$ có thể được chỉ định là $S_{\text{IntraSearchP}}$ và $S_{\text{IntraSearchQ}}$ và tương tự, $S_{\text{NonIntraSearch}}$ có thể được chỉ định là $S_{\text{NonIntraSearchP}}$ và $S_{\text{NonIntraSearchQ}}$. Các thông số này có thể được phát bởi ô phục vụ trong thông tin hệ thống.

Trong NTN, việc lựa chọn lại ô có thể được thực hiện dựa trên cấu hình đường đi có thể dự đoán được của các chùm điểm vệ tinh và/hoặc tải không đều chùm điểm trong vùng phủ sóng của NTN.

Một hoặc nhiều ô được nhóm thành một “vùng theo dõi” và vùng theo dõi này có thể được gán một mã vùng theo dõi (TAC). Trong NR, một hoặc nhiều ô được nhóm thành một “vùng mạng vô tuyến” và vùng mạng vô tuyến này có thể được gán mã vùng mạng vô tuyến (RNA). Một ô có thể được liên kết với một (ví dụ, và chỉ một) mã TAC hoặc RNA. Các ô trong LTE và NR có thể truyền phát tương ứng thông tin hệ thống mã TAC và RNA của chúng. WTRU đăng ký với mạng lõi thông qua ô LTE hoặc NR có thể chỉ báo cho mạng lõi mã TAC hoặc RNA của ô truy nhập.

Mạng lõi có thể lưu trữ mã TAC hoặc RNA trong ngữ cảnh của WTRU, mà qua các mã này, WTRU được theo dõi và giám sát lần cuối. Khi WTRU chọn lại một ô và nếu mã TAC hoặc RNA của ô này khác với mã TAC hoặc RNA của ô đã được đặt ngay trước đó, mã TAC hoặc RNA mới có thể được thông báo cho mạng. Mạng có thể

xác định vị trí của WTRU trong phạm vi độ chính xác của mã TAC hoặc RNA và có thể hạn chế thông báo TÌM GỌI tới các ô chia sẻ mã TAC hoặc RNA khi cần đạt đến WTRU ở chế độ RŨI. Để theo dõi chính xác hơn ở cấp độ ô, mạng có thể gán Mã TAC/RNA khác nhau cho các ô lân cận ngay lập tức, để WTRU có thể nhận thấy sự thay đổi Mã TAC/RNA và có thể thực hiện NAS: CẬP NHẬT TA và/hoặc NAS: Quy trình CẬP NHẬT RNA khi thay đổi của ô. Mạng có thể nhóm nhiều ô vào một mã TAC hoặc RNA. Một WTRU chọn lại từ một ô từ một ô khác có thể chứng kiến cùng một Mã TAC/RNA được truyền phát trên thông tin hệ thống tương ứng của chúng và có thể bỏ qua việc thực hiện NAS: CẬP NHẬT TA hoặc NAS: Quy trình CẬP NHẬT RNA. Trong một ví dụ, WTRU có thể chưa được xác định đối với mạng ở cấp độ ô, thay vào đó, có thể được xác định trong phạm vi độ chính xác của một nhóm ô. Mạng lõi có thể tìm gọi cho WTRU trong nhóm ô chia sẻ Mã TAC/RNA.

WTRU có thể được theo dõi tại mạng lõi, đồng thời đạt được sự thỏa hiệp giữa tải TÌM GỌI trên đường xuống và CẬP NHẬT TA/CẬP NHẬT RNA trên đường lên. Trong NTN, chùm điểm có thể liên tục di chuyển theo một vị trí trên trái đất. Một chùm điểm, đồng nghĩa với các ô trong NR và LTE, có thể được xác định bằng mã TAC hoặc RNA. WTRU trên mặt đất, mặc dù hoàn toàn đứng yên, có thể quan sát chùm điểm liên tục di chuyển trên đầu và trùng hợp là mã TAC hoặc RNA thay đổi liên tục.

Hình 3 minh họa chòm sao vệ tinh ví dụ 300. Như được minh họa, có thể có 3 quỹ đạo trong chòm sao ví dụ 300 này, với mỗi quỹ đạo được tô màu nền khác nhau. Một số vệ tinh có thể tạo nên chòm sao và một quỹ đạo có thể được liên kết với một số vệ tinh nhất định. Hướng chuyển động, vận tốc và vị trí trong không gian của vệ tinh đối với một vị trí cụ thể trên trái đất, số lượng vệ tinh trên một quỹ đạo cụ thể thuộc một chòm sao có thể được tạo cấu hình trước và/hoặc xác định.

Có thể có những dao động nhỏ về trọng lực của trái đất và các tác động bên ngoài tác động lên vệ tinh buộc các thông số hoạt động của vệ tinh có những thay đổi nhỏ. Trong một quỹ đạo cụ thể liên quan đến một vị trí cụ thể trên trái đất, vệ tinh SAT_j trước vệ tinh SAT_i đang phục vụ và vệ tinh SAT_k sẽ thành công sau đó có thể được xác định. Trong Hình 3 là nhiều vệ tinh có thể phục vụ một quỹ đạo và hướng chuyển động của các vệ tinh đó trong chòm sao. Vùng phủ sóng của vệ tinh có thể bao

gồm tổng diện tích bề mặt được bao phủ bởi các bộ phát khác nhau tại vệ tinh.

Như trong Hình 3, hình lục giác có thể là minh họa gần đúng của vùng phủ sóng của vệ tinh tương ứng ngay phía trên. Mặc dù vùng phủ sóng được minh họa là phù hợp với hình dạng lục giác hoàn hảo, nhưng điều này có thể không hoàn toàn khả thi và có thể có tình trạng lan ra ngoài vùng phủ sóng từ các vệ tinh gần đó vào vùng phủ sóng của vệ tinh. Vùng phủ sóng của vệ tinh có thể được chia thành nhiều chùm điểm. Như được minh họa, một vệ tinh ví dụ SAT #1 có thể ở trên cùng của quỹ đạo thứ nhất với nhiều chùm điểm trong vùng phủ sóng của nó. Các chùm điểm có thể có kích thước đồng đều hoặc không đồng đều và được định hình trong vùng phủ sóng. WTRU trên một điểm cụ thể trên trái đất có thể được phân loại là, nhưng không giới hạn ở, 1) ở trung tâm chùm điểm, 2) ở vùng rìa chùm điểm, 3) ở trung tâm vùng phủ sóng và/hoặc 4) ở vùng rìa vùng phủ sóng. WTRU ở vùng rìa chùm điểm có thể chọn lại một chùm điểm. WTRU ở vùng rìa vùng phủ sóng có thể chọn lại một vệ tinh. WTRU ở vùng rìa chùm sao hoặc vùng rìa dịch vụ có thể chọn lại một chùm sao khác. Chòm sao #X có thể bao gồm hai quỹ đạo và một WTRU ở vùng rìa của Chòm sao #X có thể được phục vụ bởi các vệ tinh trong Chòm sao #Q. WTRU liên quan đến một chòm sao 'rời xa' đối diện với hướng chuyển động của vệ tinh như được minh họa bằng các đầu mũi tên có hình dạng khác nhau trong Hình 4.

Hình 4 mô tả một tình huống ví dụ 400 trong đó nhiều vệ tinh trong các chòm sao khác nhau ở gần một WTRU. Như được minh họa trong Hình 4, các vệ tinh trong các chòm sao khác nhau có thể có phương hướng và hướng di chuyển khác nhau. Ví dụ, vùng phủ sóng của vệ tinh trong Chòm sao #X trong Hình 4 có thể nhỏ hơn nhiều so với vùng phủ sóng của vệ tinh trong Chòm sao #Q. Ví dụ, vệ tinh trong Chòm sao #Q có thể có cao độ quỹ đạo cao hơn so với vệ tinh trong Chòm sao #X. Ví dụ, vệ tinh trong các chòm sao có thể có các góc nâng khác nhau. Địa lý học có thể được một hoặc nhiều chòm sao phục vụ và các dịch vụ được cung cấp bởi các chòm sao có thể khác nhau. Ví dụ, Chòm sao #Q có thể chỉ cung cấp các dịch vụ thoại và các dịch vụ tốc độ dữ liệu thấp, cao cấp khác, trong khi Chòm sao #X có thể cung cấp các dịch vụ băng thông rộng truyền thống, có giá cước thấp. Ngân sách liên kết được liên kết với Chòm sao #Q có thể cao hơn một số đơn đặt hàng so với ngân sách liên kết được liên kết với các kết nối với Chòm sao #X. WTRU có thể ưu tiên chọn một chòm sao dựa trên nhu cầu dịch vụ, ngân sách liên kết có sẵn và/hoặc giới hạn liên kết bổ sung được chỉ báo trong thông tin hệ thống từ vệ tinh.

Trong một ví dụ, một vệ tinh có thể cung cấp dịch vụ cho WTRU đủ điều kiện

trong vùng phủ sóng của nó nếu góc nâng giữa WTRU và vệ tinh bằng hoặc lớn hơn $\theta_{\min}$. Thông số $\theta_{\min}$ có thể được vệ tinh truyền phát trong thông tin hệ thống và WTRU có thể đọc thông số này như một phần của quá trình chọn và/hoặc chọn lại ô. WTRU có thể xác định danh sách các vệ tinh có thể có trên một hoặc nhiều chòm sao có thể nhìn thấy ở đường chân trời, có thể thu được chỉ báo góc nâng tối thiểu (ví dụ, thông số $\theta_{\min,i}$) từ thông tin hệ thống từ các vệ tinh tương ứng, trong đó i chỉ vệ tinh. Nếu góc nâng đo được ε_i nhỏ hơn $\theta_{\min,i}$ so với vệ tinh i , vệ tinh có thể bị xóa khỏi danh sách.

Hình 5A minh họa các chòm sao ví dụ 502, 504 với các góc nâng khác nhau (ví dụ, góc nâng trung bình) từ WTRU 510. WTRU 510 có thể xác định nhiều chòm sao (ví dụ, chẳng hạn như các chòm sao 502, 504). Mỗi một chòm sao trong số nhiều chòm sao này có thể được liên kết với một quỹ đạo tương ứng. WTRU 510 có thể xác định quỹ đạo liên kết với mỗi chòm sao trong số nhiều chòm sao này. Quỹ đạo có thể xác định đường cho các vệ tinh trong chòm sao đi theo. Góc nâng có thể được đo giữa WTRU (ví dụ, chẳng hạn như WTRU 510) và quỹ đạo. Góc nâng có thể là góc nâng trung bình của hai hoặc nhiều vệ tinh trong một chòm sao tương ứng. Góc nâng trung bình có thể là giá trị trung bình của các góc nâng của các vệ tinh trong một chòm sao. Ví dụ, góc nâng có thể được đo từ một đường vuông góc với trái đất tại WTRU đến một đường giữa một vệ tinh trong chòm sao. WTRU 510 có thể xác định góc nâng liên kết với mỗi chòm sao trong số nhiều chòm sao này. Chòm sao thứ nhất trong số nhiều chòm sao này (ví dụ, chòm sao 502) có thể được liên kết với quỹ đạo thứ nhất (ví dụ, quỹ đạo A). Nói cách khác, các vệ tinh trong chòm sao thứ nhất có thể di chuyển dọc theo đường do quỹ đạo thứ nhất xác định. Chòm sao 502 có thể ở góc nâng thứ nhất, θ_A , so với WTRU 510. Ví dụ, các vệ tinh của chòm sao 502 có thể có góc nâng trung bình là θ_A so với WTRU 510. Chòm sao thứ hai trong số nhiều chòm sao này (ví dụ, chòm sao 504) có thể được liên kết với quỹ đạo thứ hai (ví dụ, quỹ đạo B). Nói cách khác, các vệ tinh trong chòm sao thứ hai có thể di chuyển dọc theo đường do quỹ đạo thứ hai xác định. Chòm sao 504 có thể ở góc nâng thứ hai, θ_B , so với WTRU 510. Ví dụ, các vệ tinh của chòm sao 504 có thể có góc nâng trung bình là θ_B so với WTRU 510. WTRU 510 có thể ở vùng rìa quỹ đạo (ví dụ, vùng rìa của một hoặc nhiều chòm sao 502 hoặc chòm sao 504). Khi WTRU 510 ở vùng rìa quỹ đạo, WTRU 510 có thể có khả năng hiển thị đối với hai hoặc nhiều vệ tinh (ví dụ, từ nhiều chòm sao).

WTRU 510 có thể xác định xem liệu từng chòm sao trong số nhiều chòm sao

này có tồn tại hay không. Một chòm sao có thể tồn tại nếu chòm sao đó là ứng viên cho lựa chọn. Nếu có nhiều chòm sao có thể tồn tại, WTRU 510 có thể chọn giữa các chòm sao có thể tồn tại. WTRU 510 có thể chọn một chòm sao từ nhiều chòm sao dựa trên một hoặc nhiều góc nâng đã xác định, công suất thu tín hiệu đã thu (RSRP)/chất lượng thu tín hiệu đã thu (RSRQ), nhu cầu dịch vụ, ngân sách liên kết, góc nâng và/hoặc giới hạn liên kết bổ sung. WTRU 510 có thể xác định nhiều vệ tinh ứng viên trong chòm sao được chọn. WTRU 510 có thể xác định nhiều vệ tinh cần chọn trong chòm sao được chọn. WTRU 510 có thể xếp hạng nhiều vệ tinh dựa trên công suất và/hoặc chất lượng tín hiệu thu được.

Hình 5B minh họa vùng phủ sóng ví dụ của vệ tinh 550, 552 trong chòm sao. Mỗi vệ tinh 550, 552 có thể bao gồm một hoặc nhiều ô. Mỗi ô có thể cung cấp một chùm tín hiệu tạo ra vùng phủ sóng (ví dụ, chẳng hạn như vùng phủ sóng A, B, C). WTRU 560 có thể được đặt trong một hoặc nhiều vùng phủ sóng. Ví dụ, WTRU 560 có thể nằm trong vùng phủ sóng A của vệ tinh thứ nhất 550, vùng phủ sóng B của vệ tinh thứ nhất 550 và/hoặc vùng phủ sóng C của vệ tinh thứ hai 552. WTRU 560 có thể xác định Vùng phủ sóng A có thể được cung cấp bởi ô thứ nhất (ví dụ, chùm tín hiệu của ô thứ nhất) của vệ tinh thứ nhất 550. Vùng phủ sóng B có thể được cung cấp bởi ô thứ hai (ví dụ, chùm tín hiệu của ô thứ hai) của vệ tinh thứ nhất 550. Vùng phủ sóng C có thể được cung cấp bởi ô thứ nhất (ví dụ, chùm tín hiệu của ô thứ nhất) của vệ tinh thứ hai 560. WTRU 560 có thể kiểm tra chùm tín hiệu ứng viên trong chòm sao được chọn. WTRU 560 có thể xác định tổng trọng số của các chỉ số $\sum W_i M_i$ cho các chùm tín hiệu ứng viên, trong đó W đề cập đến trọng số nhân được áp dụng cho chỉ số M. Chỉ số M có thể bao gồm một hoặc nhiều thông số sau: góc nâng liên kết, cường độ tải phổ biến của chùm điểm, hệ số phạt để áp dụng cho việc sử dụng liên kết vùng rìa, thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết, v.v. Ví dụ, mỗi chỉ số có thể được chỉ định một trọng số cho mỗi chùm tín hiệu ứng viên.

Ví dụ, WTRU 560 có thể áp dụng trọng số tương ứng $Weight_{Elevation}$ của (W_{E1} , W_{E2} , W_{E3} , W_{E4}) trong quá trình chọn liên kết hoặc chọn lại đối với góc nâng đo được (ví dụ, chẳng hạn như tương ứng, $Angle_1^0$ đến $Angle_2^0$, $Angle_2^0$ đến $Angle_3^0$, $Angle_3^0$ đến $Angle_4^0$, $<Angle_4^0$).

Một hoặc nhiều trọng số có thể được áp dụng để giảm chuyển đổi và/hoặc liên kết nhằm tối đa hóa thời gian chờ. Thời gian chờ có thể chỉ thời gian ước tính hoặc dự kiến

mà WTRU xác định rằng nó sẽ có thể duy trì kết nối với và/hoặc phát/thu tín hiệu đến/từ vệ tinh, ví dụ dựa trên thông tin hỗ trợ. WTRU 560 có thể áp dụng các trọng số tương ứng. WTRU 560 có thể ưu tiên một hoặc nhiều hệ số khi áp dụng các trọng số tương ứng. WTRU 560 có thể áp dụng các trọng số tương ứng để ưu tiên một hoặc nhiều thời gian chờ, góc nâng, cường độ tải chùm điểm, liên kết vùng rìa và/hoặc xác suất chuyển mạch liên kết. Trong một ví dụ, WTRU (ví dụ, chẳng hạn như WTRU 560) có thể ưu tiên thời gian chờ khi chọn ô. Mặc dù chùm C có thể có RSRP/RSRQ tốt hơn nhưng vệ tinh thứ hai 552 có thể đang rời xa (ví dụ, di chuyển khỏi WTRU 560). WTRU 560 có thể chọn chùm B dựa trên sự rời xa của vệ tinh thứ hai 552 và/hoặc các yếu tố khác.

Hình 6 minh họa tình huống ví dụ 600 về nhiều WTRU xác định các vệ tinh ứng viên dựa trên góc nâng đo được và góc nâng tối thiểu cần thiết cho mỗi thông tin hệ thống. WTRU #1 coi SAT #1 và SAT #2 là ứng viên, WTRU #2 có thể xác định SAT #2 là ứng viên duy nhất, trong khi WTRU #3 có thể xác định SAT #3 và SAT #4 là ứng viên. Mặc dù WTRU #2 có thể quan sát SAT #3 ở đường chân trời nhưng SAT #3 có thể bị loại khỏi danh sách ứng cử viên cho WTRU #2, do góc nâng đo không đáp ứng tiêu chí góc nâng tối thiểu. Hình 6 minh họa vệ tinh trên một quỹ đạo duy nhất. Trong một ví dụ, nếu WTRU xác định rằng có thể tồn tại hai hoặc nhiều vệ tinh thì WTRU có thể xác định rằng có ít nhất một Vùng rìa tồn tại giữa WTRU và bộ phát vệ tinh. Một vùng rìa có thể tồn tại giữa WTRU và bộ phát của vệ tinh nếu chúng có thể nhìn thấy nhau. Như được minh họa trong Hình 4, WTRU có thể ở vùng rìa quỹ đạo và có thể có khả năng hiển thị với nhiều hơn hai vệ tinh. Trong trường hợp đó, WTRU có thể có nhiều vùng rìa. WTRU có thể xếp hạng danh sách các vệ tinh theo thứ tự giảm dần về công suất và/hoặc chất lượng tín hiệu thu được. WTRU có thể xem xét (ví dụ, chỉ xem xét) những liên kết có công suất thu được (RSRP) hoặc chất lượng tín hiệu thu được (RSRQ) tối thiểu có thể chấp nhận.

Trong một ví dụ, WTRU có thể thu được, ví dụ, thông qua thông tin hệ thống, cường độ tải trên mỗi chùm điểm. Mức cường độ tải đối với chùm điểm có thể chỉ báo khả năng của chùm điểm trong việc xử lý các kết nối mới. Ví dụ, cường độ tải có thể chỉ ra một hoặc nhiều điều sau: sử dụng phức hợp, tải phân cứng, sử dụng giao diện không khí, tải bộ xử lý, dung lượng hệ thống khả dụng, v.v. WTRU có thể được cung cấp thông tin hỗ trợ cấu trúc liên kết chòm sao (ví dụ, dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh, độ lệch thời gian chung của nhóm, v.v.) thông qua thông tin hệ thống và/hoặc thông qua tín hiệu dành riêng. Khi được sử dụng trong tài liệu này, thông tin hỗ trợ thời hạn, thông tin hỗ trợ vệ tinh, thông tin hỗ trợ chòm

sao, thông tin hỗ trợ cấu trúc liên kết chòm sao, v.v. có thể được sử dụng để chỉ bất kỳ thông tin nào do mạng cung cấp để hỗ trợ WTRU trong việc xác định, theo dõi, đo lường và/hoặc chọn một hoặc nhiều chòm sao vệ tinh cho các mục đích thiết lập truyền thông (ví dụ, để chọn/chọn lại ô). Ví dụ về thông tin hỗ trợ vệ tinh có thể bao gồm một hoặc nhiều dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh, độ lệch thời gian chung của nhóm, thông tin tải cho thông tin góc nâng, thông tin hàng rào địa lý, thông tin cấu hình vệ tinh (ví dụ, thông tin tải cho vệ tinh, loại/lớp vệ tinh, khả năng của vệ tinh, v.v.) và/hoặc tương tự. Mặc dù một số ví dụ ở đây có thể được mô tả bằng cách sử dụng các ví dụ về một số loại thông tin hỗ trợ vệ tinh (ví dụ, góc nâng), những ví dụ này có thể áp dụng tương tự cho thông tin hỗ trợ vệ tinh nói chung hoặc các loại thông tin hỗ trợ vệ tinh cụ thể khác (ví dụ, thông tin hàng rào địa lý).

WTRU có thể xác định cấu trúc liên kết của chòm sao thông qua suy luận trong một khoảng thời gian. Ví dụ, WTRU có thể suy ra cấu trúc liên kết của chòm sao thông qua các phép đo và thu thông tin hệ thống từ một số vệ tinh. WTRU có thể xác định các vệ tinh nhìn thấy và/hoặc góc nâng từ thông tin hỗ trợ vệ tinh, cấu trúc liên kết chòm sao và/hoặc thông qua các phép đo.

Trong một ví dụ, thông qua, ví dụ, thông tin hệ thống hoặc tín hiệu dành riêng, WTRU thu trọng số để áp dụng cho truy nhập liên kết đối với các cấp của góc nâng, giá trị phạt đối với liên kết vùng rìa và trọng số để áp dụng cho mỗi mức cường độ tải trên mỗi chùm điểm. Trọng số áp dụng có thể được cung cấp thông qua thông tin hỗ trợ chòm sao. Ví dụ, WTRU có thể áp dụng trọng số tương ứng $Weight_{Elevation}$ của (W_{E1} , W_{E2} , W_{E3} , W_{E4}) trong quá trình chọn liên kết hoặc chọn lại đối với góc nâng đo được của (tương ứng, $Angle_1^0$ đến $Angle_2^0$, $Angle_2^0$ đến $Angle_3^0$, $Angle_3^0$ đến $Angle_4^0$, $<Angle_4^0$). Trong một ví dụ, WTRU có thể áp dụng giá trị phạt cho liên kết được đánh giá nếu liên kết là một Vùng rìa và áp dụng trọng số $Weight_{Load}$ của (W_{L1} , W_{L2} , W_{L3} , W_{L4}) trong quá trình chọn hoặc chọn lại liên kết cho tải đo được (tương ứng, $Load_1$ đến $Load_2$, $Load_2$ đến $Load_3$, $Load_3$ đến $Load_4$, $>Load_4$). Tương tự, trọng số có thể được áp dụng để giảm chuyển đổi và liên kết nhằm tối đa hóa thời gian chờ.

Trong một ví dụ, WTRU có thể thực hiện chọn được đánh trọng số quỹ đạo và có thể thực hiện chọn liên kết tốt nhất trong quỹ đạo. Nếu có nhiều vùng rìa có thể tồn tại, đầu tiên WTRU có thể chọn vùng rìa có “góc nâng trung bình” lớn nhất đối với cặp vệ tinh tạo thành vùng rìa đó. Sau khi chọn Vùng rìa có “góc nâng trung bình” tối đa, WTRU có thể chọn liên kết trong Vùng rìa đã chọn có tổng được đánh trọng số tối đa của các chỉ số

$\sum W_i M_i$, trong đó W có thể chỉ trọng số nhân được áp dụng cho chỉ số M . Chỉ số M có thể bao gồm một hoặc nhiều thông số sau: góc nâng liên kết, cường độ tải phổ biến của chùm điểm, hệ số phạt áp dụng cho việc sử dụng liên kết vùng rìa, thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết, v.v. WTRU có thể thực hiện đánh giá lựa chọn hoặc lựa chọn lại đối với một (ví dụ, mỗi) chùm điểm đã được ghi nhận thông qua thu thập thông tin hệ thống.

Hình 7 minh họa lựa chọn ô được đánh trọng số dựa trên dịch vụ ví dụ 700. Chọn/chọn lại ô có thể được thực hiện dựa trên yêu cầu dịch vụ. Nhiều vệ tinh có thể gặp RSRP tương tự với độ trễ khác nhau do sự khác biệt về, ví dụ, cao độ, góc, suy hao đường truyền, công suất phát, cấu hình tải trọng (ống tái sinh hoặc ống cong) hoặc bất kỳ kết hợp các thông số nào trong số các thông số này. Điều này có thể dẫn đến việc WTRU chọn một nền tảng vệ tinh/trong không trung với RSRP tốt hơn một chút, với chi phí là độ trễ lan truyền lâu hơn nhiều. Các tình huống có thể phát sinh (ví dụ, WTRU có các dịch vụ nhạy với độ trễ) trong đó WTRU có thể chịu các điều kiện kén kém hơn để đáp ứng các yêu cầu về độ trễ. Việc chọn và chọn lại ô có thể được thực hiện ít nhất một phần dựa trên độ trễ lan truyền.

Như được minh họa trong Hình 7, WTRU có thể thu và/hoặc tính toán thông tin hỗ trợ chòm sao. Ví dụ, WTRU có thể thu thông tin hệ thống chỉ báo thông tin hỗ trợ chòm sao. WTRU có thể xác định một hoặc nhiều (ví dụ, nhiều) chòm sao bằng cách sử dụng thông tin hỗ trợ chòm sao. Thông tin hỗ trợ chòm sao có thể bao gồm một hoặc nhiều dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh, độ lệch thời gian chung của nhóm, độ trễ lan truyền, ngân sách liên kết, tải ô và/hoặc chỉ báo ô vùng rìa. WTRU có thể chọn một chòm sao vệ tinh dựa trên một hoặc nhiều góc nâng, RSRP/RSRQ đo được hoặc ngân sách liên kết. Chòm sao vệ tinh được chọn có thể bao gồm nhiều vệ tinh ứng viên. Mỗi trong số nhiều vệ tinh ứng viên có thể bao gồm một hoặc nhiều ô (ví dụ, chùm tín hiệu ứng viên). Các chùm tín hiệu ứng viên này có thể được liên kết với một vùng rìa của chùm tín hiệu. WTRU có thể đo RSRP/RSRQ của mỗi chùm tín hiệu ứng viên. WTRU có thể tính trọng số RSRP/RSRQ dựa trên yêu cầu dịch vụ. Yêu cầu dịch vụ có thể bao gồm thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết và/hoặc QoS. WTRU có thể xếp hạng các chùm tín hiệu ứng viên dựa trên các phép đo RSRP/RSRQ và yêu cầu dịch vụ. Ví dụ, WTRU có thể ưu tiên một hoặc nhiều yêu cầu dịch vụ. WTRU có thể xác định xếp hạng được đánh trọng số của mỗi chùm tín hiệu ứng viên. Ví dụ, WTRU có thể xác định xếp hạng được đánh trọng số dựa trên RSRP/RSRQ, góc nâng chùm tín hiệu ứng viên, cường độ tải phổ biến của ứng viên, thời gian chờ, xác suất

chuyển mạch liên kết và/hoặc QoS liên kết với dữ liệu đường lên. Xếp hạng được đánh trọng số có thể được xác định dựa trên mức độ ưu tiên của một hoặc nhiều yêu cầu dịch vụ. QoS liên kết với dữ liệu đường lên có thể bao gồm độ trễ lan truyền tối thiểu cho dữ liệu đường lên. WTRU có thể chọn chùm tín hiệu ứng viên được xếp hạng cao nhất để lựa chọn ô.

Độ trễ lan truyền có thể được xác định thông qua chỉ báo (ví dụ, rõ ràng). Độ trễ lan truyền có thể được suy ra thông qua thông tin cấu trúc liên kết. Ví dụ, độ trễ lan truyền có thể được xác định dựa trên thông tin hỗ trợ cấu trúc liên kết chòm sao có thể thu được qua thông tin hệ thống. Thông tin hỗ trợ về cấu trúc liên kết của chòm sao có thể bao gồm dữ liệu lịch thiên văn vệ tinh, góc so với WTRU, cấu hình tải trọng vệ tinh như đường ống uốn cong hoặc tái sinh, cao độ và/hoặc vị trí liên quan đến WTRU. Ví dụ, độ trễ lan truyền có thể được xác định thông qua các phép đo và thu thông tin hệ thống từ một số vệ tinh. WTRU có thể xác định các vệ tinh nhìn thấy và/hoặc góc nâng từ cấu trúc liên kết được tạo cấu hình thông qua các phép đo. Độ trễ lan truyền có thể được xác định dựa trên thông tin thời gian, ví dụ như lệnh định thời sớm thu được trong quá trình RACH. Ví dụ, độ trễ lan truyền có thể được suy ra trong một khoảng thời gian, thông qua các phép đo và thu thông tin hệ thống từ nhiều vệ tinh.

Khi chọn/chọn lại ô, thông tin về độ trễ lan truyền có thể được sử dụng, bổ sung cho hoặc thay cho RSRP để chọn ô, chùm điểm hoặc nền tảng vệ tinh/trong không trung. Nếu một ô, chùm điểm hoặc nền tảng vệ tinh/không trung không đáp ứng các yêu cầu về độ trễ do độ trễ lan truyền, mức phạt có thể được áp dụng (ví dụ, IA là chỉ số trọng số độ trễ) hoặc có thể được bỏ qua hoàn toàn. Ví dụ, WTRU có thể kiểm tra QoS và các yêu cầu về độ trễ của dữ liệu để phát và lựa chọn cho phù hợp.

Một chức năng tương tự có thể được áp dụng trong đường xuống, nơi thông tin tìm gọi có thể chỉ báo yêu cầu về độ trễ của dữ liệu cho WTRU. WTRU có thể áp dụng các yêu cầu về độ trễ để chọn và/hoặc chọn lại ô. WTRU có thể trì hoãn thông báo phản hồi tìm gọi để thực hiện chuyển giao cho một ô thích hợp hơn. Ví dụ, WTRU có thể trì hoãn thông báo phản hồi tìm gọi để thực hiện chuyển giao cho một ô đáp ứng được yêu cầu độ trễ thích hợp hơn. Trong một ví dụ, nếu sự khác biệt về độ trễ lan truyền lớn hơn độ trễ chuyển giao như vậy, WTRU có thể thực hiện chuyển giao.

Để phát hiện ID ô, WTRU có thể phát hiện PSS và SSS. Đối với các vệ tinh phi địa tĩnh, có khả năng dịch chuyển doppler rất cao theo thứ tự ± 48 kHz đối với băng

tần LEO S hoạt động ở 2 GHz và ± 480 kHz đối với băng tần LEO Ka hoạt động ở 20 GHz. Sức chịu đựng lỗi tần số trong NR có thể là 5 ppm (10 kHz đối với băng tần S và 100 kHz đối với băng tần Ka). Nếu WTRU hiện đang được đặt trên một chùm điểm với việc biết về dịch chuyển doppler, WTRU có thể áp dụng dịch chuyển đó như một đường gốc để đồng bộ hóa với một chùm điểm được cung cấp bởi cùng một nền tảng vệ tinh hoặc trong không trung. Trong một ví dụ, nếu WTRU đang chọn lại chùm điểm trên vệ tinh trong cùng một chòm sao, có đường quỹ đạo, cao độ và vận tốc tương tự, WTRU có thể áp dụng việc biết về dịch chuyển doppler đã trải qua trên ô đang được đặt trên làm đường gốc.

Chọn/chọn lại ô có thể được thực hiện liên ranh giới. Do các vị trí địa lý rộng lớn được bao phủ bởi các chùm điểm riêng lẻ (có thể là đường kính 1000 km trong trường hợp vệ tinh GEO), WTRU có thể đi qua một quốc gia khác và/hoặc khu vực chuyển vùng/thanh toán trong khi được cùng một chùm điểm phục vụ. Vị trí và thời gian của các ô/chùm điểm phục vụ các vùng này có thể được mạng xác định. WTRU có thể được thông báo (ví dụ, thông qua thông tin hệ thống) nếu WTRU sắp chọn ô/chùm điểm như vậy. Nền tảng vệ tinh/ở không trung có thể không khuyến khích chọn ô/chùm điểm như vậy. Ví dụ, nền tảng vệ tinh/ở không trung có thể áp dụng phạt trọng số đối với việc chọn chùm tia điểm hiện đang phục vụ trên các khu vực chuyển vùng/thanh toán (ví dụ, biên giới quốc gia). Ví dụ, nền tảng vệ tinh/ở không trung có thể ngăn WTRU truy nhập vào ô/chùm điểm. Thông tin vị trí địa lý có thể được yêu cầu và/hoặc suy ra.

Nếu WTRU hiện đang được đặt trên một ô/chùm điểm phục vụ qua các khu vực chuyển vùng/thanh toán, WTRU có thể được thông báo bằng ô/chùm điểm phục vụ (ví dụ, thông qua thông tin hệ thống), về ranh giới địa lý của khu vực chuyển vùng/thanh toán đó. Nếu WTRU di chuyển từ khu vực này sang khu vực khác, cập nhật theo dõi có thể được thực hiện.

Hình 8 minh họa tình huống ví dụ 800 có nhiều WTRU và nhiều chòm sao vệ tinh. Khu vực tìm gọi có thể được lập bản đồ với hàng rào địa lý. Vùng phủ sóng của vệ tinh có thể được liên kết với một số chùm điểm có kích thước bằng nhau hoặc không bằng nhau như được minh họa trong Hình 8. Vùng phủ sóng của vệ tinh có thể có chiều rộng quét và dưới vùng phủ sóng, chùm tín hiệu có thể được tổ chức thành một hoặc nhiều chùm điểm. Chòm sao vệ tinh có thể được thiết kế như một tập hợp các vệ tinh phủ sóng một khu vực được xác định trước bằng cách sử dụng một hoặc nhiều quỹ đạo.

Như được minh họa trong Hình 8, chòm sao ví dụ có thể có hai quỹ đạo, mỗi quỹ đạo có một chiều rộng quét. Vệ tinh, SAT #1, SAT #2 và SAT #3 được minh họa phủ sóng quỹ đạo #1 trong khi vệ tinh, SAT #4 và SAT #5 phục vụ qua quỹ đạo #2. Chiều rộng quét của các quỹ đạo tương ứng #1 và #2 được minh họa trong Hình 8 với chùm điểm được tô màu nền khác nhau và hướng của các vệ tinh được minh họa bằng các mũi tên nhọn. Vị trí của vệ tinh theo thời gian và không gian có thể mang tính xác định cao và một vệ tinh cụ thể trong một chòm sao trên một vị trí địa lý cụ thể trên trái đất có thể có tính xác định cao. Như được minh họa trong Hình 8, có thể có nhiều WTRU, chẳng hạn như WTRU #1 và WTRU #2, được ghi chú bằng các ô vuông nhỏ được tô màu nền. WTRU #1 có thể rất gần vệ tinh SAT #2 và do đó gần như chắc chắn được SAT #2 phục vụ trong quỹ đạo #1 trong khi WTRU #2 có thể ở vùng rìa quỹ đạo #1 và #2 và có khả năng được phục vụ bởi SAT #2 hoặc SAT #4 hoặc cả hai.

Trong một ví dụ, vùng phủ sóng được cung cấp bởi một chòm sao vệ tinh có thể được chia bán tĩnh thành N vùng bằng nhau hoặc không bằng nhau được xác định bởi các hàng rào địa lý. Khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ bán tĩnh có thể chỉ cấu hình tầng cao hơn, chẳng hạn như cấu hình điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC). Khu vực có hàng rào địa lý có thể tạo thành bất kỳ hình dạng hoặc hình dạng tùy ý nào và diện tích bề mặt $S_{Area,i}$ được bao phủ bởi một hàng rào địa lý cụ thể G_i , $1 \leq i \leq N$, có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn các diện tích bề mặt khác trong số N hàng rào địa lý. Một hàng rào địa lý G_j , $1 \leq j \leq N$, có thể có diện tích bề mặt nhỏ do G_j , ví dụ, chồng lên một phần hoặc toàn bộ Bang New Jersey có mật độ cao trong khi hàng rào địa lý G_k , $1 \leq k \leq N$, có thể có diện tích bề mặt rất lớn do G_k , ví dụ, chồng lên hoàn toàn hoặc một phần các bang dân cư thưa thớt là Wyoming và Montana. Một hoặc nhiều hàng rào địa lý, nằm gần nhau, có thể được nhóm lại thành một Khu vực. N hàng rào địa lý có thể được nhóm lại thành tổng số T khu vực, $T \leq N$. Khu vực Z_i , $1 \leq i \leq T$, có thể có nhiều hàng rào địa lý hơn so với khu vực Z_j , $1 \leq j \leq T$.

Trong một ví dụ, ranh giới của hàng rào địa lý có thể được thu nhỏ (giảm) hoặc mở rộng (tăng) dựa trên vận tốc tương đối của WTRU. Ví dụ, WTRU ở vận tốc cao 250 km/h có thể giảm tỷ lệ ranh giới hàng rào địa lý phục vụ của nó, trong khi WTRU ở vận tốc thấp 25 km/h có thể mở rộng ranh giới hàng rào địa lý phục vụ của nó. Hơn nữa, việc mở rộng hoặc thu nhỏ có thể chỉ áp dụng trong các khu vực cụ thể. Ví dụ, WTRU có thể được yêu cầu mở rộng hoặc thu nhỏ hàng rào địa lý đang phục vụ khi hàng rào địa lý đó nằm trong khu vực Z_L bao phủ một phần hoặc toàn bộ các bang

Montana, Alberta và Saskatchewan. Việc thu nhỏ mở rộng này có thể bị bỏ qua khi hàng rào địa lý phục vụ nằm bên trong một khu vực Z_S khác bao gồm một phần hoặc toàn bộ các bang Massachusetts, Connecticut và New York. Trong một ví dụ, N hàng rào địa lý và/hoặc T khu vực có thể được mạng tạo cấu hình lại (ví dụ, được thiết kế lại) định kỳ hoặc dựa trên các sự kiện nội bộ để chứa N'hàng rào địa lý, $N \neq N'$, và T' khu vực, $T \neq T'$. Ví dụ, mạng có thể thiết kế lại số lượng khu vực từ T đến T', $T' < T$, trong khoảng từ 8:00 PM theo giờ chuẩn Thái Bình Dương (PST) đến 05:00 AM PST.

Bản đồ địa hình hợp lệ hiện tại có chứa T khu vực và N hàng rào địa lý có thể được mạng báo hiệu đến WTRU tại thời điểm NAS: ATTACH và/hoặc NAS: CẬP NHẬT TA và/hoặc NAS: CẬP NHẬT RNA. Bản đồ địa hình hiện đang có hiệu lực có thể được truyền phát tới WTRU thông qua thông tin hệ thống. Bản đồ địa hình mặc định có thể được thỏa thuận giữa mạng và WTRU và được tạo cấu hình trước (ví dụ, tại bộ nhớ bất biến của WTRU). Bản đồ địa hình có thể được tạo cấu hình tại WTRU thông qua các tầng ứng dụng của WTRU. Mạng có thể báo hiệu bản đồ địa hình đã cập nhật tới WTRU khi hàng rào địa lý và/hoặc khu vực được thiết kế lại. Bản đồ địa hình có thể là WTRU cụ thể và bản đồ địa hình có thể được báo hiệu cho WTRU tại thời điểm NAS: ATTACH và/hoặc NAS: CẬP NHẬT TA và/hoặc NAS: CẬP NHẬT RNA.

Trong một ví dụ, WTRU có thể xác định hàng rào địa lý và khu vực hiện tại của nó sau khi có được vị trí hiện tại của nó bằng cách sử dụng bộ thu GNSS. WTRU có thể có được vị trí định kỳ, không định kỳ hoặc theo nhu cầu. Ví dụ, WTRU có thể lấy vị trí GNSS sau mỗi 2 giây và có thể được mạng hoặc ứng dụng ra lệnh lấy vị trí theo nhu cầu cho mục đích chỉnh sửa. WTRU có thể theo dõi hàng rào địa lý phục vụ của mình định kỳ. WTRU có thể vẽ bản đồ vị trí thu được GNSS hiện tại của nó tới một hàng rào địa lý cụ thể trong bản đồ địa hình do mạng tạo cấu hình. Hàng rào địa lý được lập bản đồ là hàng rào địa lý phục vụ của nó và. WTRU có thể được tạo cấu hình với một thông số TÌM GỌI_IND_FORMAT. Thông số này có thể được báo hiệu đến WTRU thông qua thông tin hệ thống, thông qua tín hiệu dành riêng cho RRC và/hoặc thông qua quy trình NAS. Thông số TÌM GỌI_IND_FORMAT có thể chỉ báo một giá trị vô hướng và có thể giữ ít nhất một trong ba giá trị có thể có. Giá trị 0 có thể chỉ GEO_FENCE_UPDATE, giá trị 1 có thể chỉ TA_RNA_UPDATE và giá trị 2 có thể chỉ TA_RAN_GEO_FENCE_UPDATE. Giá trị lớn hơn 2 có thể không bị loại trừ và một định nghĩa tương ứng có thể được xác định trước và thống nhất giữa mạng và WTRU trong trường hợp đó. Nếu thông số TÌM

G_OI_IND_FORMAT không được tạo cấu hình, WTRU có thể mặc định thông số này bằng 0.

Như được mô tả trong tài liệu này, một chùm điểm được vệ tinh phục vụ có thể được gán mã TAC hoặc RNA. Mã TAC hoặc RNA này có thể đã được gán cho nhiều chùm điểm, hoặc các chùm điểm lân cận có thể đã được gán mã TAC hoặc RNA duy nhất. Nếu thông số TÌM G_OI_IND_FORMAT = 0, WTRU có thể phát NAS: GEO_FENCE_UPDATE đối với mạng chỉ khi thay đổi hàng rào địa lý và không thể phát NAS: CẬP NHẬT TA hoặc NAS: CẬP NHẬT RNA khi thay đổi mã TAC hoặc RNA. Nếu thông số TÌM G_OI_IND_FORMAT = 1, WTRU có thể phát NAS: CẬP NHẬT TA hoặc NAS: CẬP NHẬT RNA với điều kiện có sự thay đổi trong mã TAC hoặc RNA và có thể không phát NAS: GEO_FENCE_UPDATE khi thay đổi hàng rào địa lý. Nếu thông số TÌM G_OI_IND_FORMAT = 2, WTRU có thể phát NAS: CẬP NHẬT TA hoặc NAS: CẬP NHẬT RNA khi thay đổi mã TAC hoặc RNA và có thể phát NAS: GEO_FENCE_UPDATE khi thay đổi hàng rào địa lý.

Mạng có thể tìm gọi WTRU trên (ví dụ, chỉ trên) hàng rào địa lý cụ thể và vệ tinh cụ thể hoặc các vệ tinh phủ sóng hàng rào địa lý tại một thực thể thời gian cụ thể được xác định rõ ràng trong mạng. WTRU tĩnh trong hàng rào địa lý có thể bỏ qua NAS: CẬP NHẬT TA hoặc NAS: CẬP NHẬT RNA với điều kiện mạng thiết lập thông số TÌM G_OI_IND_FORMAT bằng 0. Mạng có thể xác định vệ tinh hiện đang phục vụ hàng rào địa lý và có thể định tuyến thông báo TÌM G_OI tới WTRU. Điều này có thể làm giảm việc phát tín hiệu không cần thiết được yêu cầu trên đường lên mặc dù chùm điểm liên tục di chuyển và mã TAC hoặc RNA có thể liên tục thay đổi. WTRU tĩnh có thể giới hạn truy nhập đường lên cho mục đích thông báo mạng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

chọn chùm sao vệ tinh, trong đó chùm sao vệ tinh bao gồm nhiều chùm tín hiệu ứng viên;

thực hiện phép đo tín hiệu cho mỗi chùm của nhiều chùm tín hiệu ứng viên;

xác định xếp hạng được đánh trọng số của nhiều chùm tín hiệu ứng viên dựa trên ít nhất phép đo tín hiệu cho mỗi chùm của nhiều chùm tín hiệu ứng viên và thông tin dịch vụ;

chọn chùm tín hiệu đối với lựa chọn ô dựa trên chùm tín hiệu có xếp hạng cao nhất trong xếp hạng được đánh trọng số của nhiều chùm tín hiệu ứng viên; và truyền dữ liệu sử dụng chùm tín hiệu được chọn từ nhiều chùm tín hiệu ứng viên.

2. WTRU theo điểm 1, trong đó phép đo tín hiệu là một hoặc nhiều: công suất thu tín hiệu đã thu (RSRP) và chất lượng thu tín hiệu đã thu (RSRQ).

3. WTRU theo điểm 1, trong đó thông tin dịch vụ bao gồm một hoặc nhiều trong số: thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết hoặc thông số chất lượng dịch vụ (QoS) được liên kết với dữ liệu đường lên.

4. WTRU theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để thu thông tin hệ thống chỉ báo thông tin hỗ trợ chùm sao.

5. WTRU theo điểm 4, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để chọn chùm sao vệ tinh bằng cách sử dụng thông tin hỗ trợ chùm sao.

6. WTRU theo điểm 5, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để chọn chùm sao vệ tinh dựa trên chùm sao vệ tinh có góc nâng trung bình thấp hơn các chùm sao vệ tinh

khác.

7. WTRU theo điểm 5, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để xác định chòm sao vệ tinh bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép đo và thông tin hệ thống.

8. WTRU theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình thêm để xác định WTRU nằm trong vùng rìa của vùng phủ sóng vệ tinh.

9. WTRU theo điểm 1, trong đó nhiều chùm tín hiệu ứng viên được liên kết với vùng rìa của chùm tín hiệu, và trong đó chùm tín hiệu này có xếp hạng được đánh trọng số tối đa trong số nhiều chùm tín hiệu ứng viên được liên kết với vùng rìa của chùm tín hiệu.

10. WTRU theo điểm 1, trong đó xếp hạng được đánh trọng số còn được dựa trên góc nâng của nhiều chùm tín hiệu ứng viên và cường độ tải phổ biến của nhiều chùm tín hiệu ứng viên.

11. Phương pháp chọn chùm tín hiệu được liên kết với chòm sao vệ tinh được thực hiện bởi thiết bị thu/phát không dây (WTRU), phương pháp này bao gồm:

bước chọn chòm sao vệ tinh, trong đó chòm sao vệ tinh bao gồm nhiều chùm tín hiệu ứng viên;

bước thực hiện phép đo tín hiệu cho mỗi chùm của nhiều chùm tín hiệu ứng viên;

bước xác định xếp hạng được đánh trọng số của nhiều chùm tín hiệu ứng viên dựa trên ít nhất phép đo tín hiệu cho mỗi chùm của nhiều chùm tín hiệu ứng viên và thông tin dịch vụ;

bước chọn chùm tín hiệu đối với lựa chọn ô dựa trên chùm tín hiệu có xếp hạng cao nhất trong xếp hạng được đánh trọng số của nhiều chùm tín hiệu ứng viên; và

bước truyền dữ liệu sử dụng chùm tín hiệu được chọn từ nhiều chùm tín hiệu

ứng viên.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phép đo tín hiệu là một hoặc nhiều trong số: công suất thu tín hiệu đã thu (RSRP) và chất lượng thu tín hiệu đã thu (RSRQ).

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thông tin dịch vụ bao gồm một hoặc nhiều trong số: thời gian chờ, xác suất chuyển mạch liên kết hoặc thông số chất lượng dịch vụ (QoS) được liên kết với dữ liệu đường lên.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp còn bao gồm thêm bước thu thông tin hệ thống chỉ báo thông tin hỗ trợ chòm sao.

15. WTRU theo điểm 14, trong đó phương pháp còn bao gồm thêm bước chọn chòm sao vệ tinh bằng cách sử dụng thông tin hỗ trợ chòm sao.

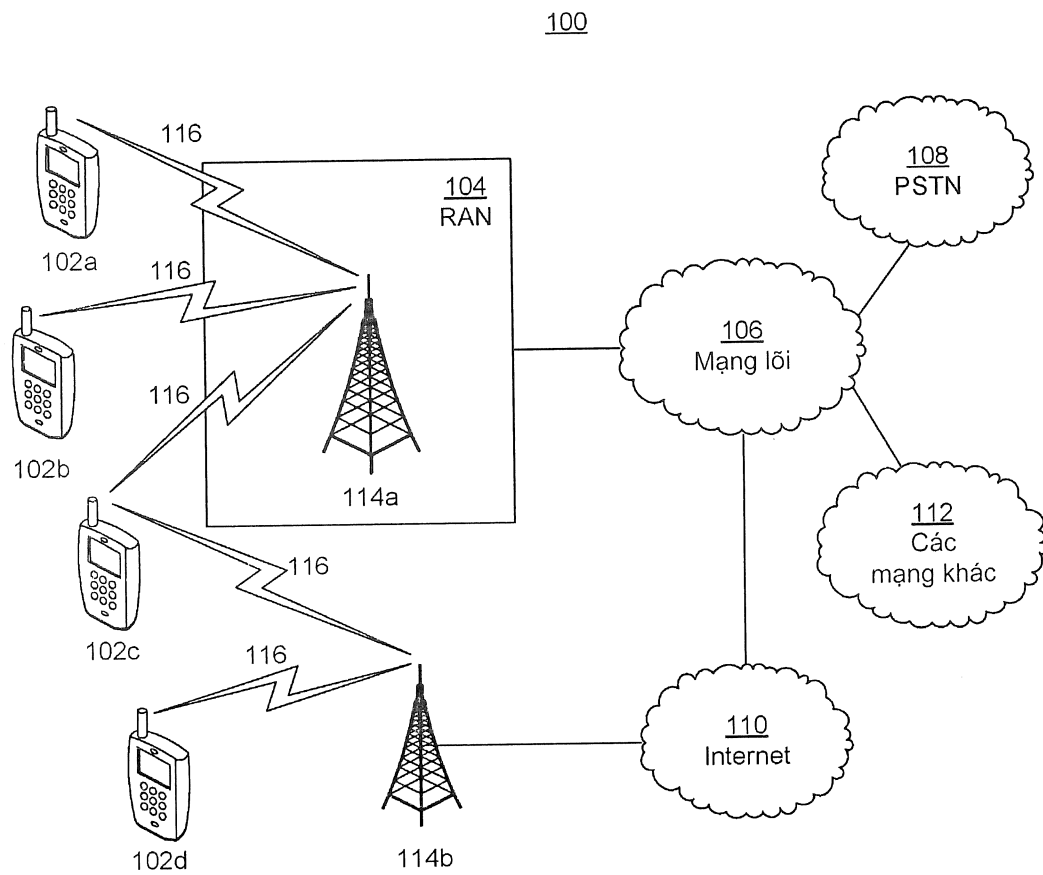
16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp còn bao gồm thêm bước xác định chòm sao vệ tinh bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phép đo và thông tin hệ thống.

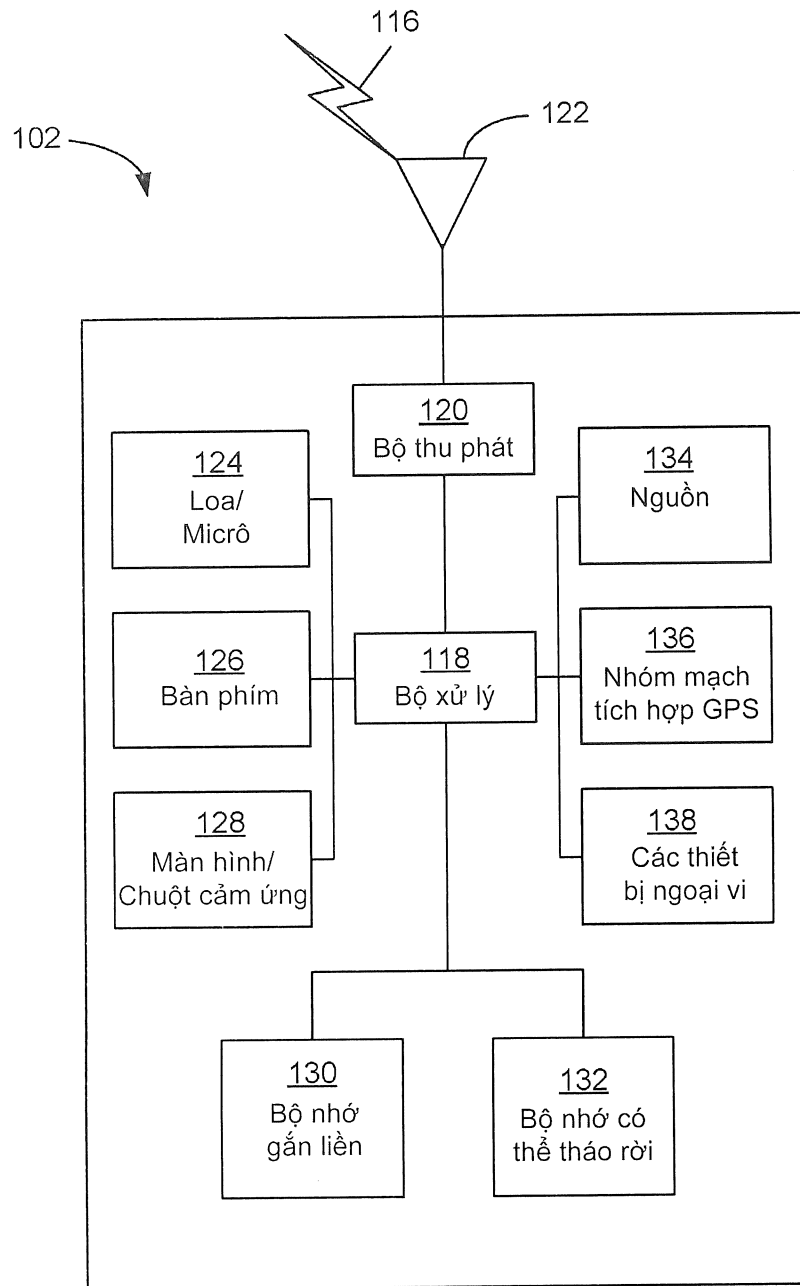
17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước chọn chòm sao vệ tinh dựa trên chòm sao vệ tinh có góc nâng trung bình thấp hơn các chòm sao vệ tinh khác.

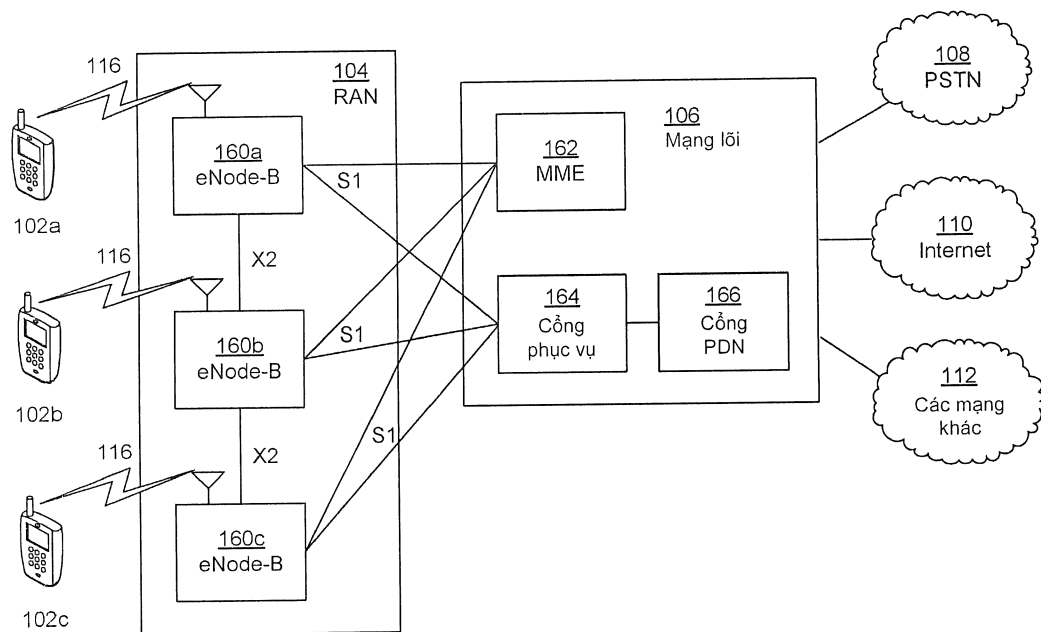
18. Phương pháp theo điểm 11, trong đó phương pháp còn bao gồm bước xác định WTRU nằm trong vùng rìa của vùng phủ sóng vệ tinh.

19. Phương pháp theo điểm 11, trong đó nhiều chùm tín hiệu ứng viên được liên kết với vùng rìa của chùm tín hiệu.

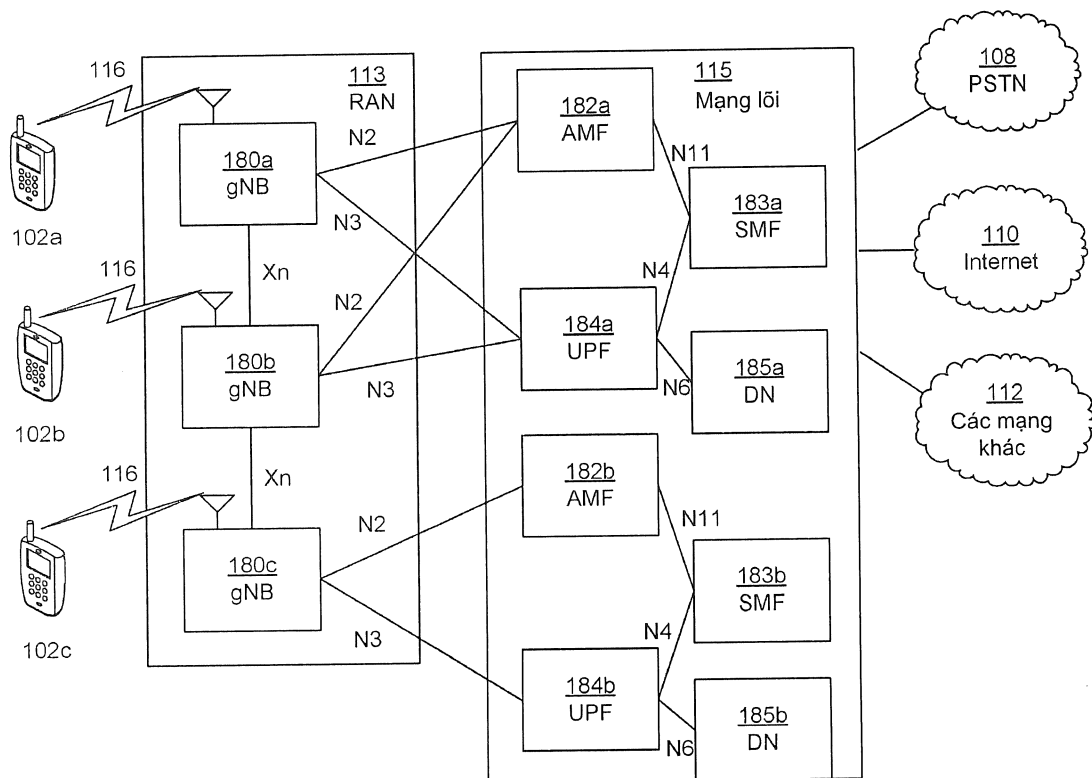
20. Phương pháp theo điểm 11, trong đó xếp hạng được đánh trọng số còn được dựa trên góc nâng của nhiều chùm tín hiệu ứng viên và cường độ tải phổ biến của nhiều chùm tín hiệu ứng viên.

**HÌNH 1A**

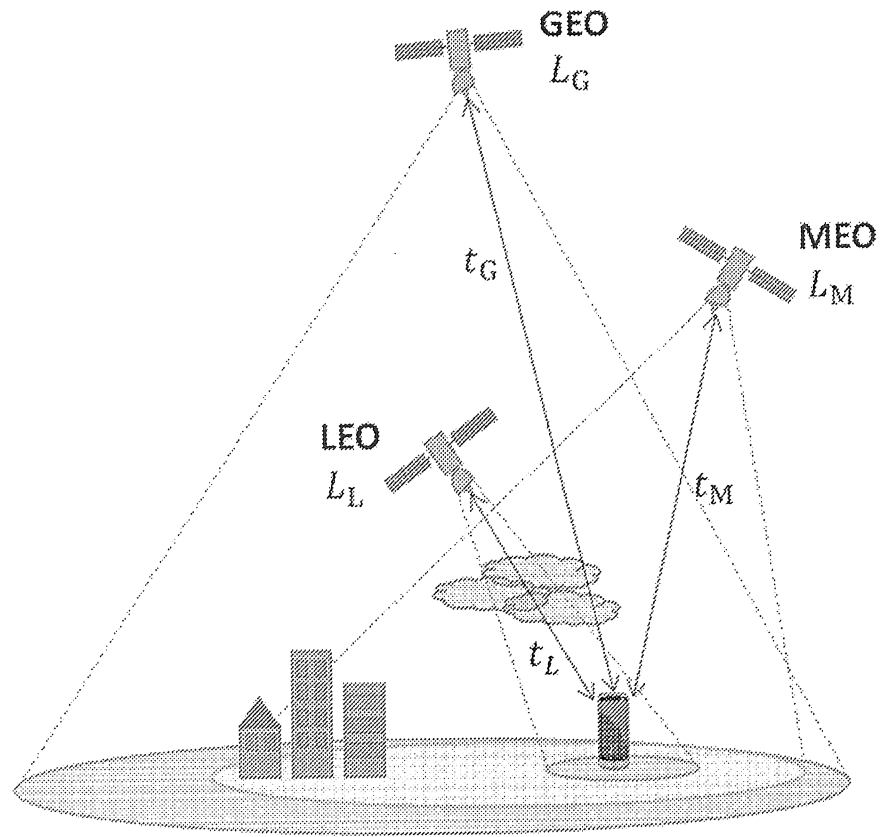
**HÌNH 1B**

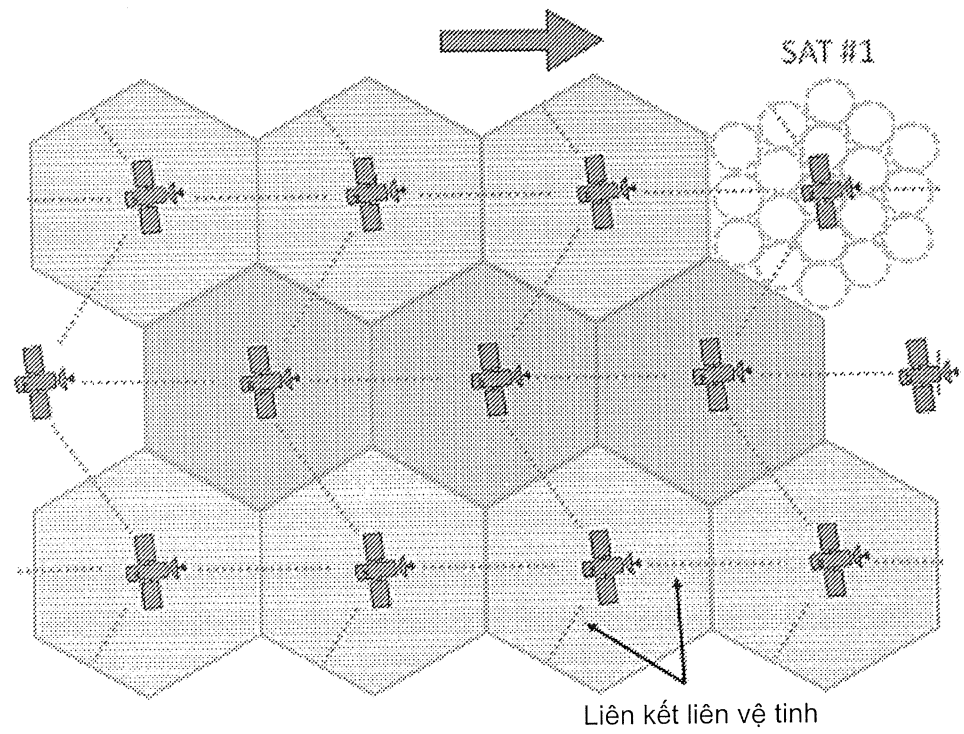


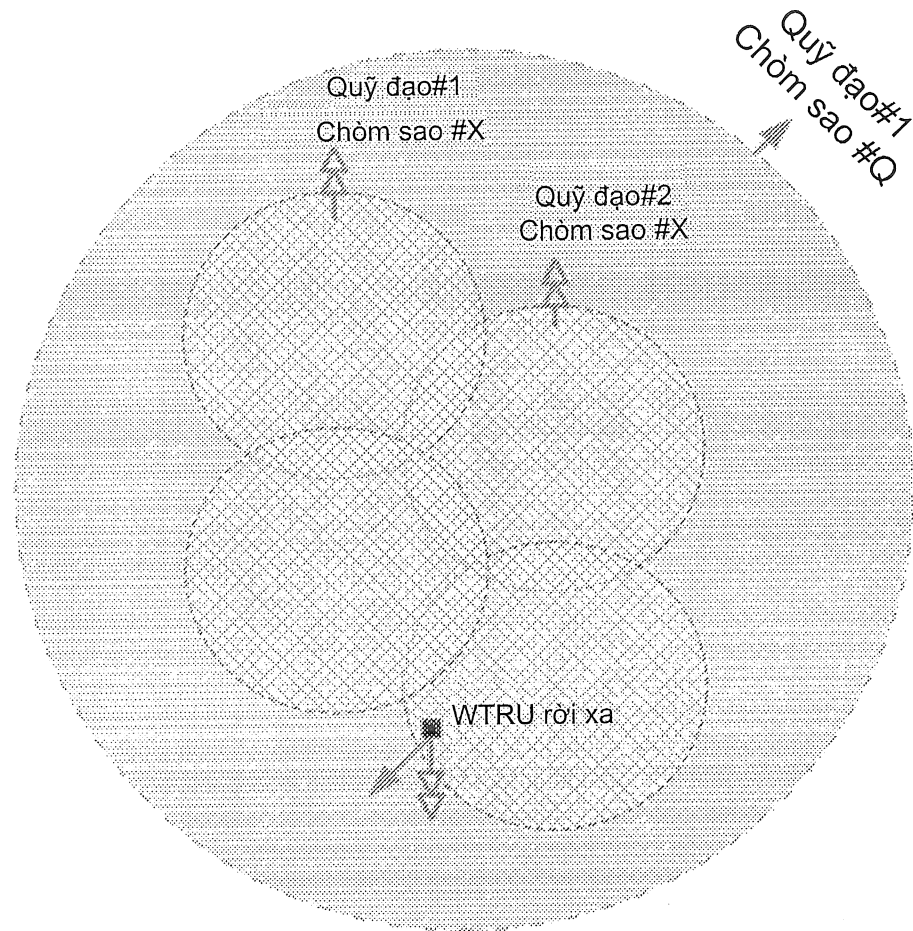
HÌNH 1C

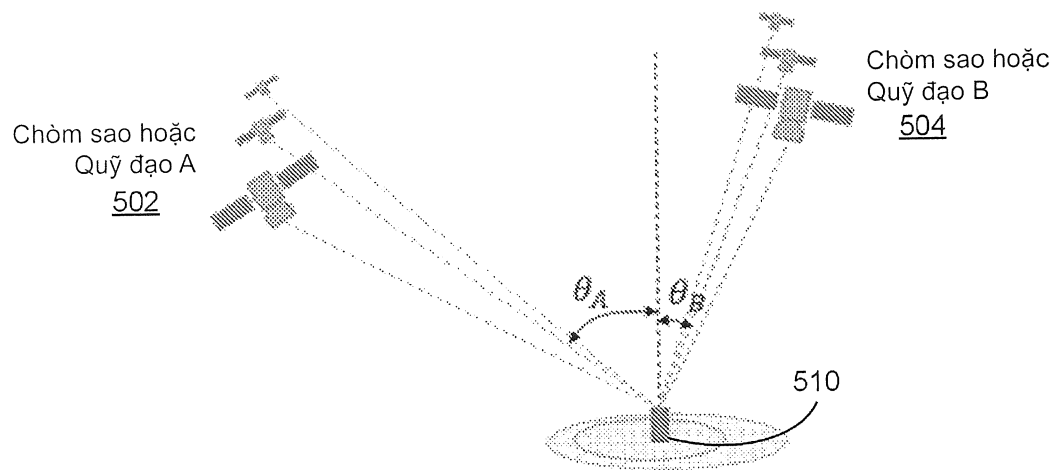
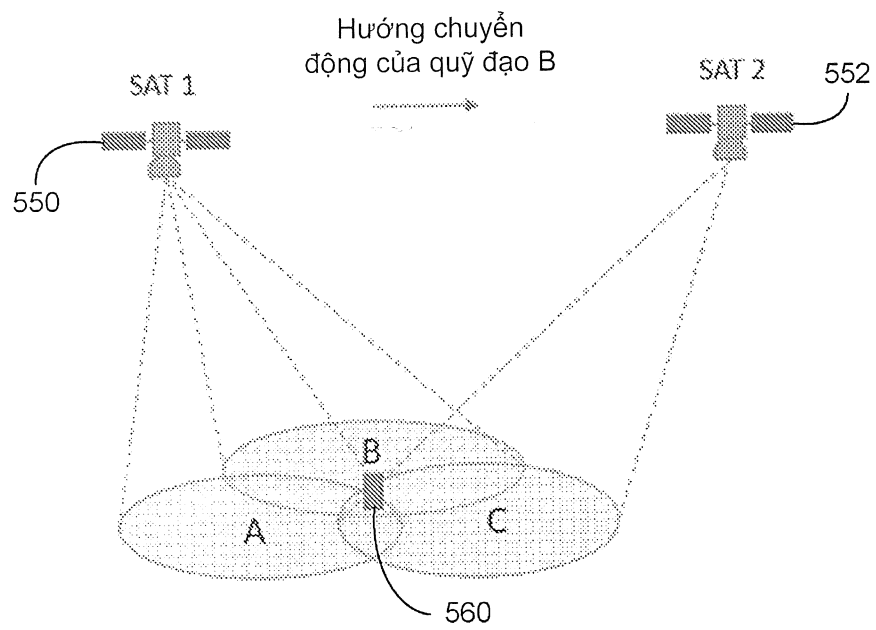


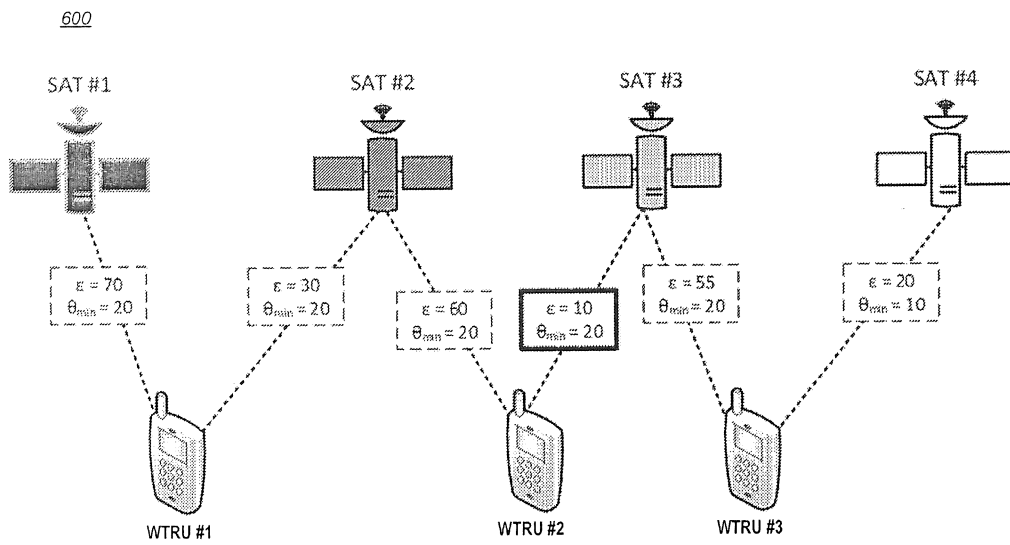
HÌNH 1D

200**HÌNH 2**

300**HÌNH 3**

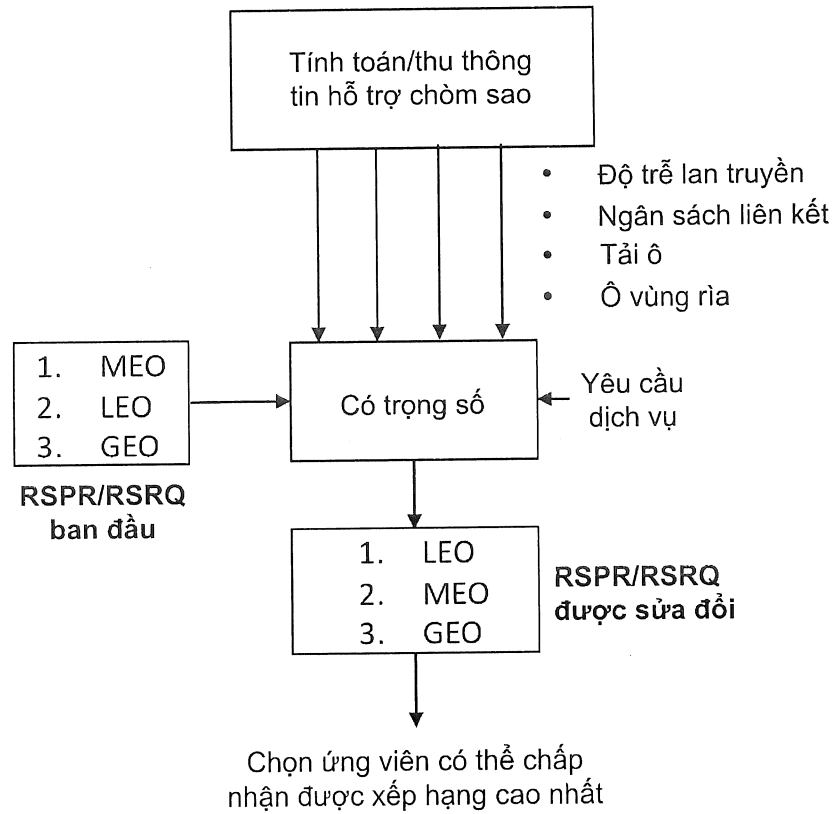
400**HÌNH 4**

**HÌNH 5A****HÌNH 5B**

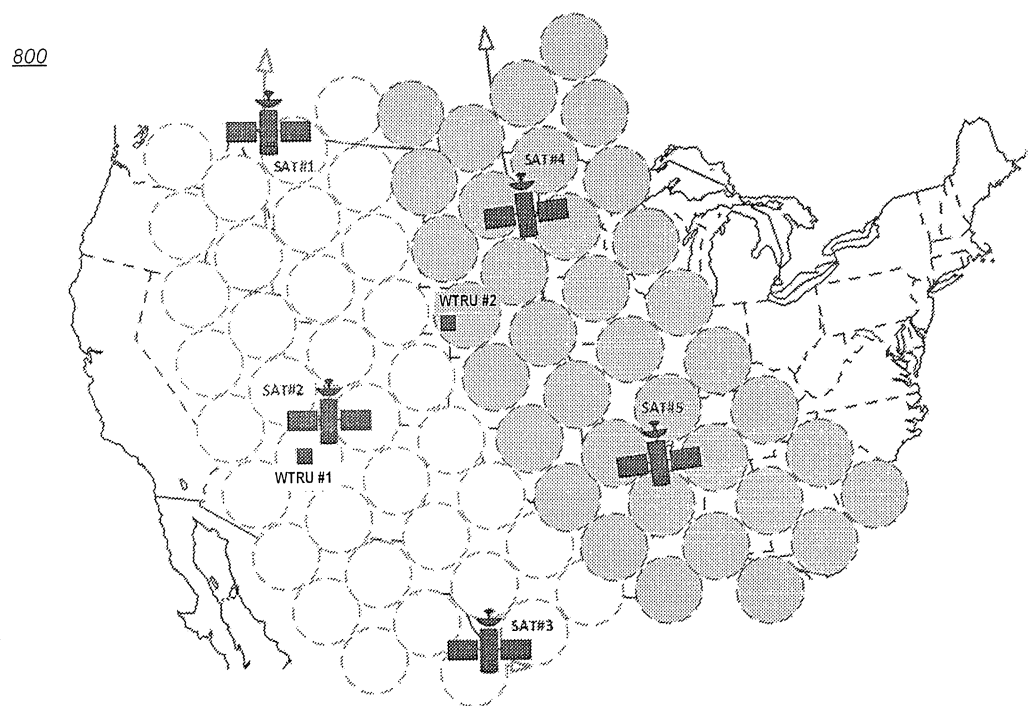


HÌNH 6

700



HÌNH 7



HÌNH 8