



(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)



1-0052266

(51)^{2020.01} H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2021-07166

(22) 30/04/2020

(86) PCT/US2020/030657 30/04/2020

(87) WO2020/223453 05/11/2020

(30) 62/840,987 30/04/2019 US; 62/886,075 13/08/2019 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/02/2022 407A

(73) IDAC HOLDINGS, INC. (US)

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

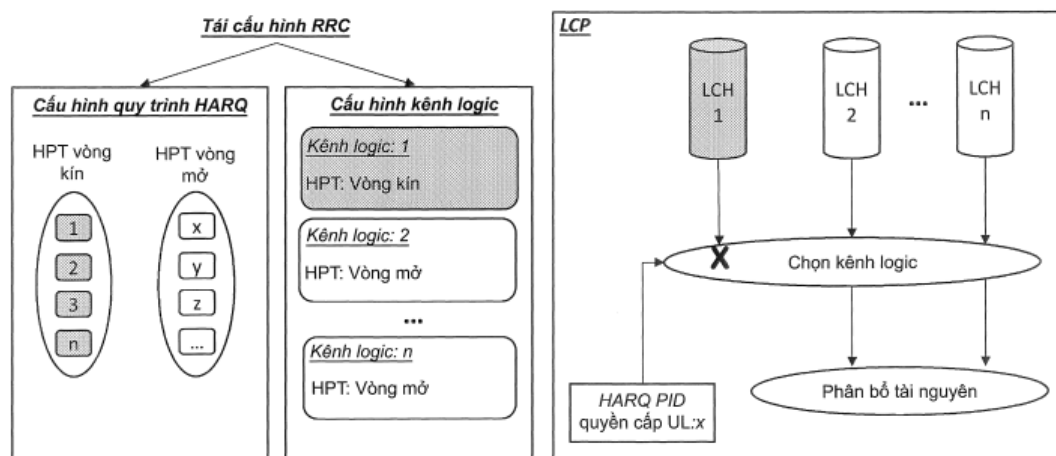
(72) Yugeswar Deenoo Narayanan THANGARAJ (IN); Tuong Duc HOANG (VN); Ghylsain PELLETIER (CA).

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

(54) THIẾT BỊ THU/PHÁT KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC LIÊN KẾT
VỚI XỬ LÝ YÊU CẦU TỰ ĐỘNG KẾT HỢP

(21) 1-2021-07166

(57) Sáng chế đề cập đến WTRU có thể được tạo cấu hình để thực hiện ưu tiên kênh logic. WTRU có thể nhận chỉ báo (ví dụ, ánh xạ) chỉ báo liên kết giữa ID của quy trình HARQ thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa ID của quy trình HARQ thứ hai và loại xử lý HARQ thứ hai. WTRU có thể nhận chỉ báo (ví dụ, ánh xạ) chỉ báo liên kết giữa kênh logic thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa kênh logic thứ hai với loại xử lý HARQ thứ hai. WTRU có thể nhận chỉ báo ID của quy trình HARQ. WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ. WTRU có thể xác định kênh logic khả dụng cho đường truyền. Kênh logic khả dụng để sử dụng có thể được xác định dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ. WTRU có thể gửi đường truyền.



HÌNH 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị thu/phát không dây (WTRU) và phương pháp được liên kết với xử lý yêu cầu tự động kết hợp (HARQ).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông tin di động sử dụng giao tiếp không dây tiếp tục phát triển. Thế hệ thứ năm có thể gọi là 5G. Thế hệ trước (ví dụ, kế thừa) của truyền thông di động có thể là, ví dụ: tiến hóa dài hạn (LTE) thế hệ thứ tư (4G).

Độ trễ khứ hồi (RTD) dành cho truyền thông trong mạng không phải trên mặt đất có thể cao hơn nhiều so với RTD dành cho truyền thông trong mạng trên mặt đất. Ví dụ, RTD dành cho vệ tinh Quỹ đạo Trái đất Tầm thấp (LEO) ở độ cao xấp xỉ 600 km có thể theo thứ tự xấp xỉ 28 ms. RTD dành cho vệ tinh Quỹ đạo Trái đất Tầm trung (MEO) ở độ cao xấp xỉ 10.000 km có thể theo thứ tự xấp xỉ 190 ms. RTD dành cho vệ tinh Quỹ đạo Trái đất Địa đồng bộ (GEO) có thể theo thứ tự xấp xỉ 545 ms. Thời gian RTD lớn đó có nhiều tác động đến khả năng duy trì hỗ trợ dịch vụ tốc độ dữ liệu cao của thiết bị thu phát không dây (WTRU).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống, phương pháp và công cụ được mô tả trong tài liệu này được liên kết với sự ưu tiên kênh logic. WTRU có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự ưu tiên kênh logic. WTRU có thể nhận chỉ báo (ví dụ, ánh xạ) mà chỉ báo liên kết giữa mã nhận dạng (ID) của quy trình yêu cầu lặp tự động kết hợp (HARQ) thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa ID của quy trình HARQ thứ hai và loại xử lý HARQ thứ hai. WTRU có thể nhận chỉ báo (ví dụ, ánh xạ) mà chỉ báo liên kết giữa kênh logic thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa kênh logic thứ hai với loại xử lý HARQ thứ hai. WTRU có thể nhận quyền cấp liên kết lên (UL) mà chỉ báo ID của quy trình HARQ. WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ. WTRU có thể xác định kênh logic khả dụng để sử dụng cho đường truyền. Kênh logic khả dụng để sử dụng cho đường truyền có thể được xác

định, ví dụ, dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ. WTRU có thể gửi đường truyền bằng cách sử dụng kênh logic mà được xác định là khả dụng.

WTRU có thể (ví dụ, để xác định kênh logic khả dụng để sử dụng dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ) xác định rằng kênh logic thứ nhất là khả dụng để sử dụng cho đường truyền, ví dụ, nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ nhất. WTRU có thể (ví dụ, để xác định kênh logic khả dụng để sử dụng dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ) xác định rằng kênh logic thứ hai là khả dụng để sử dụng cho đường truyền, ví dụ, nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ hai. WTRU có thể (ví dụ, để xác định kênh logic khả dụng để sử dụng dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ) xác định rằng kênh logic thứ nhất là không khả dụng để sử dụng cho đường truyền, ví dụ, nếu ID của quy trình HARQ không được liên kết với loại xử lý HARQ thứ nhất. WTRU có thể (ví dụ, để xác định kênh logic khả dụng để sử dụng dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ) xác định rằng kênh logic thứ hai là không khả dụng để sử dụng cho đường truyền, ví dụ, nếu ID của quy trình HARQ không được liên kết với loại xử lý HARQ thứ hai.

Trong các ví dụ, loại xử lý HARQ thứ nhất có thể là loại xử lý HARQ vòng kín và loại xử lý HARQ thứ hai có thể là loại xử lý HARQ vòng mở.

Các hệ thống, phương pháp và công cụ được mô tả trong bản mô tả này được liên kết với sự ưu tiên kênh logic. WTRU có thể được tạo cấu hình để thực hiện sự ưu tiên kênh logic. WTRU có thể nhận ánh xạ mà chỉ báo liên kết giữa mã nhận dạng (ID) của quy trình yêu cầu lặp tự động kết hợp (HARQ) thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa ID của quy trình HARQ thứ hai và loại xử lý HARQ thứ hai. WTRU có thể nhận ánh xạ mà chỉ báo liên kết giữa kênh logic thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa kênh logic thứ hai và loại xử lý HARQ thứ hai. WTRU có thể nhận quyền cấp liên kết lên (UL) mà chỉ báo ID của quy trình HARQ. WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ. WTRU có thể xác định hạn chế kênh logic để hạn chế kênh logic được sử dụng cho đường truyền. Hạn chế kênh logic có thể được xác định, ví dụ, dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ.

WTRU có thể (ví dụ, để xác định hạn chế kênh logic dựa trên loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ) hạn chế kênh logic thứ nhất được sử dụng cho đường truyền, ví dụ, nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ nhất và/hoặc hạn chế kênh logic thứ hai được sử dụng cho đường truyền, ví dụ, nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ hai.

Loại xử lý HARQ thứ nhất có thể là, ví dụ, loại xử lý HARQ vòng kín và ví dụ, loại xử lý HARQ thứ hai có thể là loại xử lý HARQ vòng mở. Loại xử lý HARQ thứ nhất có thể được liên kết với thông số công suất thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ hai có thể được liên kết với thông số công suất thứ hai. Đường truyền có thể là, ví dụ, yêu cầu lập lịch (SR). WTRU có thể gửi đường truyền (ví dụ, SR) bằng cách sử dụng (ví dụ, bật) một kênh logic không bị hạn chế sử dụng. Đường truyền có thể được liên kết với một thông số công suất. Thông số công suất có thể là thông số công suất thứ nhất hoặc thông số công suất thứ hai. Thông số công suất thứ nhất có thể là, ví dụ, mức bù công suất thứ nhất, giá trị công suất phân đoạn thứ nhất, lệnh của lệnh công suất truyền (TPC) thứ nhất, hoặc công suất mục tiêu thứ nhất. Thông số công suất thứ hai có thể là, ví dụ, mức bù công suất thứ hai, giá trị công suất phân đoạn thứ hai, lệnh TPC thứ hai hoặc công suất mục tiêu thứ hai.

Các hệ thống, phương pháp và công cụ được mô tả trong bản mô tả này để xác định và áp dụng các loại xử lý yêu cầu tự động kết hợp (HARQ) khác nhau cho quy trình liên kết xuống và/hoặc liên kết lên. WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ (HPT) thứ nhất được liên kết với quy trình HARQ thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ hai được liên kết với quy trình HARQ thứ hai. Loại xử lý HARQ thứ nhất và/hoặc loại xử lý HARQ thứ hai có thể được xác định, ví dụ, dựa trên cấu hình bán tĩnh và/hoặc tín hiệu động được nhận. Ví dụ, loại xử lý HARQ thứ nhất và/hoặc loại xử lý HARQ thứ hai có thể được tạo cấu hình trước.

WTRU có thể áp dụng loại xử lý HARQ thứ nhất cho quy trình HARQ thứ nhất được liên kết với đường truyền thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ hai cho quy trình HARQ thứ hai được liên kết với đường truyền thứ hai. Loại xử lý HARQ thứ nhất hoặc loại xử lý HARQ thứ hai có thể là, ví dụ, xử lý HARQ vòng kín, xử lý HARQ vòng mở hoặc xử lý HARQ không trạng thái. Loại xử lý HARQ thứ nhất và/hoặc loại

xử lý HARQ thứ hai có thể được áp dụng, ví dụ, dựa trên loại thông tin lập lịch, ví dụ, nhận từ mạng.

Loại xử lý HARQ thứ nhất hoặc loại xử lý HARQ thứ hai có thể được áp dụng cho đường truyền thứ nhất, ví dụ, trong khoảng thời gian kết nối RRC hoặc khoảng thời gian tạo cấu hình RRC. Loại xử lý HARQ thứ nhất và/hoặc loại xử lý HARQ thứ hai có thể dành riêng cho tế bào ô dịch vụ. WTRU có thể nhận cấu hình liên quan đến loại xử lý HARQ thứ nhất và/hoặc loại xử lý HARQ thứ hai, ví dụ, qua thông tin hệ thống. Loại xử lý HARQ thứ nhất hoặc loại xử lý HARQ thứ hai có thể dành cho một hoặc nhiều đặc điểm nhận dạng quy trình HARQ.

WTRU có thể xác định hành vi HARQ được liên kết với một hoặc nhiều quyền cấp được tạo cấu hình dựa trên cấu hình HARQ. WTRU có thể xác định hành vi HARQ được liên kết với một hoặc nhiều quyền cấp được tạo cấu hình, ví dụ, dựa trên cấu hình HARQ cho đường truyền được liên kết với quyền cấp động (ví dụ, không được tạo cấu hình).

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 trong 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 RAN mẫu khác và CN mẫu khác có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong HÌNH 1A theo một phương án.

HÌNH 2 minh họa kiến trúc mạng truy nhập vô tuyến thế hệ tiếp theo (NG-RAN) mẫu trong mạng không phải trên mặt đất với lượng tải ống cong.

HÌNH 3 minh họa kiến trúc NG-RAN mẫu trong mạng không phải trên mặt đất với lượng tải được xử lý bằng gNB-DU.

HÌNH 4 minh họa kiến trúc NG-RAN mẫu trong mạng không phải trên mặt đất với lượng tải được xử lý bằng gNB.

HÌNH 5 minh họa ví dụ liên quan đến hạn chế kênh logic.

HÌNH 6 minh họa các ví dụ về WTRU xác định loại HARQ cho tài nguyên của quyền cấp được tạo cấu hình.

Mô tả chi tiết sáng chế

HÌNH 1A là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông mẫu 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 sóng, 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 biến lọc đa sóng mang (FBMC), v.v.

Như được thể hiện 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 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, 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 giao tiếp 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 khả kiến, 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 là, 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). 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 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 như vậy.

Trạm gốc 114b trong 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, khuôn viên, cơ sở công nghiệp, hành lang hàng không (ví dụ: sử dụng cho máy bay không người lái), lòng đường, 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). Tuy nhiên theo 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 trong 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 giao tiếp 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 trong 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 giao tiếp 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 giao tiếp với các mạng không dây khác nhau qua các liên kết không dây khác nhau). Ví dụ, WTRU 102c được minh họa trong HÌNH 1A có thể được tạo cấu hình để giao tiếp với trạm gốc 114a, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến nền tảng tế bào, và giao tiếp 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 trong 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 của 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 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 anten 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 trong 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 anten) 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 biến các tín hiệu sẽ được phát bởi phần tử thu/phát 122 và để giải điều biến các tín hiệu mà 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 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, bộ phím 126 và/hoặc màn hình/bàn di 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, như bộ nhớ gắn liền 130 và/hoặc bộ nhớ rời 132. Bộ nhớ gắn liền 130 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập 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 môđun 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 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 trên hình vẽ).

Bộ xử lý 118 có thể nhận năng lượng từ nguồn năng lượng 134, và có thể được tạo cấu hình để phân phối và/hoặc kiểm soát năng lượng đến các thành phần khác trong WTRU 102. Nguồn năng lượng 134 có thể là thiết bị phù hợp bất kỳ dùng để cấp năng lượng cho WTRU 102. Ví dụ, nguồn năng lượng 134 có thể bao gồm một hoặc nhiều pin khô (ví dụ, niken-cadimi (NiCd), niken-thiếc (NiZn), niken hidrua 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 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 môđun 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, môđun

Bluetooth®, khối vô tuyến điều biến tần số (FM), máy phát nhạc kỹ thuật số, trình phát đa phương tiện, môđun 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 trên hình vẽ) 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 một phương án. Như được lưu ý ở phần trên, RAN 104 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến E-UTRA để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không gian 116. RAN 104 này cũng có thể giao tiếp 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 giao tiếp 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 anten 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 trạm thu phát cụ thể (không được minh họa trên hình vẽ) 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 giao tiếp với nhau qua giao diện X2.

CN 106 được minh họa trong 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 mô 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 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 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, 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 giao tiếp 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 giao tiếp 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 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.

Mặc dù WTRU được mô tả trong các HÌNH 1A đến 1D là thiết bị đầu cuối không dây, được 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 các phương án đại diện, mạng khác 112 có thể là WLAN.

WLAN trong chế độ bộ dịch vụ cơ bản (BSS) của cơ sở hạ tầng 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 các STA) bên trong 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 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 trắng 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 khả dụng đều có thể được xem là bận ngay cả khi phần lớn các băng tần đang rỗi và có thể khả dụng.

Ở Hoa Kỳ, các băng tần có khả dụng thể được sử dụng bởi 802.11ah nằm trong khoảng từ 902 MHz đến 928 MHz. Ở Hàn Quốc, băng tần khả dụng là từ 917,5 MHz đến 923,5 MHz. Ở Nhật Bản, băng tần khả dụng là từ 916,5 MHz đến 927,5 MHz. Tổng băng thông khả dụng 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 trên, RAN 113 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến NR để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không gian 116. RAN 113 này cũng có thể giao tiếp với CN 115.

RAN 113 có thể bao gồm các gNB 180a, 180b, 180c, mặc dù sẽ tốt hơn 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 giao tiếp 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 tín hiệu đến và/hoặc thu tín hiệu từ các gNB 180a, 180b, 180c. Vì vậy, ví dụ như gNB 180a có thể sử dụng nhiều anten 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 trên hình vẽ). 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 giao tiếp 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 giao tiếp 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 giao tiếp 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 giao tiếp 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 giao tiếp 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 giao tiếp với/kết nối với gNB 180a, 180b, 180c đồng thời vẫn giao tiếp 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 trên hình vẽ) 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 giao tiếp với nhau qua giao diện Xn.

CN 115 được minh họa trong 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 như vậy. 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 trên hình vẽ) sử dụng các công nghệ vô tuyến khác, như LTE, LTE-A, LTE-A Pro, và/hoặc công nghệ truy cập 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 được 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 chuyển mạch gói, 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 và v.v.

CN 115 có thể hỗ trợ giao tiếp với các mạng khác. Ví dụ, CN 115 có thể bao gồm hoặc có thể giao tiếp 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 đến 1D và mô tả tương ứng của các Hình 1A đến 1D, một hoặc nhiều hoặc tất cả các chức năng được mô tả trong bản mô tả này liên kết với một hoặc nhiều trong số: 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 bản mô tả này, có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng (không được minh họa trên hình vẽ). 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.

Hoạt động yêu cầu lập tự động kết hợp (HARQ) tại WTRU có thể được sửa đổi, ví dụ, do thời gian RTD lớn hơn đối với các mạng không phải trên mặt đất. Ví dụ, kích thước bộ đệm mềm tại WTRU có thể tăng đối với thời gian RTD lớn. Quy trình HARQ có thể được sửa đổi, ví dụ, để giải quyết các trường hợp RTD cao.

Mạng không phải trên mặt đất (NTN) có thể được sử dụng, ví dụ, để cung cấp dịch vụ 5G ở các khu vực chưa được phục vụ mà mạng 5G trên mặt đất có thể không bao phủ. Các khu vực chưa được phục vụ có thể bao gồm, ví dụ, các khu vực hẻo lánh xa xôi, khu vực nông thôn, đại dương, v.v. NTN có thể được sử dụng để nâng cấp hiệu suất của mạng trên mặt đất ở các khu vực chưa được phục vụ (ví dụ, theo cách hiệu quả về chi phí). NTN có thể được sử dụng để củng cố độ ổn định của dịch vụ 5G, ví dụ, bằng cách cung cấp tính khả dụng của dịch vụ và khả năng mở rộng quy mô triển khai 5G.

Thuật ngữ “mạng” có thể đề cập đến một hoặc nhiều gNB. (Các) gNB này có thể được liên kết với một hoặc nhiều điểm truyền/nhận (TRP) hoặc bất kỳ nút nào khác trong mạng truy nhập vô tuyến.

Các kiến trúc NTN khác nhau có thể dựa trên phân chia chức năng RAN giữa thiết bị mặt đất và vệ tinh, ví dụ, theo minh họa bằng các ví dụ được trình bày trong HÌNH 2-4.

HÌNH 2 minh họa ví dụ về kiến trúc mạng truy nhập vô tuyến thế hệ tiếp theo (NG-RAN) trong mạng không phải trên mặt đất với lượng tải ồng công. Trong các ví

dụ, NG-RAN có thể bao gồm mạng truy nhập vô tuyến kết nối với mạng lõi (CN) 5G. Ví dụ (ví dụ, theo trình bày trong HÌNH 2), WTRU có thể giao tiếp với mạng dữ liệu thông qua NG-RAN (ví dụ, bao gồm bộ phát đáp, chẳng hạn như bộ phát đáp ăng ten RF, bộ vô tuyến từ xa (RRU) NTN, và gNB) kết hợp với CN 5G (ví dụ, thông qua giao diện N1/2/3).

HÌNH 3 minh họa ví dụ về kiến trúc NG-RAN trong mạng không phải trên mặt đất với lượng tải được xử lý bằng bộ phận phân phối gNB (gNB-DU). Theo minh họa bằng ví dụ trong HÌNH 3), gNB-DU có thể được kết nối với gNB-CU, ví dụ, qua giao diện F1 bằng giao diện vô tuyến vệ tinh (SRI). Ví dụ (ví dụ, theo trình bày trong HÌNH 3), WTRU có thể giao tiếp với mạng dữ liệu thông qua NG-RAN (ví dụ, bao gồm gNB-DU, RRU NTN, và gNB-CU) kết hợp với CN 5G (ví dụ, thông qua giao diện N1/2/3).

HÌNH 4 minh họa ví dụ về kiến trúc NG-RAN trong mạng không phải trên mặt đất với lượng tải được xử lý bằng gNB. Theo minh họa bằng ví dụ trong HÌNH 4, gNB có thể được kết nối với CN 5G thông qua giao diện N1/2/3 (ví dụ, qua SRI). Ví dụ (ví dụ, theo trình bày trong HÌNH 4), WTRU có thể giao tiếp với mạng dữ liệu thông qua NG-RAN (ví dụ, bao gồm gNB và RRU NTN) kết hợp với CN 5G (ví dụ, thông qua giao diện N1/2/3).

WTRU có thể được tạo cấu hình (ví dụ, trong NR) để sử dụng một hoặc nhiều giao thức Yêu cầu lắp tự động kết hợp (HARQ), ví dụ, để đạt được tính bền vững chống lại lỗi truyền. Có thể đạt được tính bền vững, ví dụ, bằng cách (ví dụ, bật) kết hợp mềm và đường truyền lại nhanh. ARQ kết hợp có thể sử dụng nhiều giao thức dừng và chờ để cho phép truyền dữ liệu liên tục. MAC WTRU có thể bao gồm một thực thể HARQ cho một (ví dụ, mỗi) tế bào ô dịch vụ. WTRU có thể duy trì một số quy trình HARQ song song. Một (ví dụ, mỗi) quy trình HARQ có thể liên kết với số nhận dạng quy trình HARQ. Một (ví dụ, mỗi) quy trình HARQ có thể liên kết với bộ đệm HARQ. Giao thức HARQ không đồng bộ có thể được sử dụng theo hướng liên kết xuống và hướng liên kết lên. Đặc điểm nhận dạng quy trình HARQ liên quan đến đường truyền liên kết xuống hoặc đường truyền liên kết lên có thể được phát tín hiệu (ví dụ, được phát tín hiệu rõ ràng), ví dụ, dưới dạng một phần thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI).

Độ trễ khứ hồi (RTD) dành cho truyền thông trong mạng không phải trên mặt đất (NTN) có thể cao hơn so với RTD dành cho truyền thông trong mạng trên mặt đất. Ví dụ, RTD dành cho vệ tinh quỹ đạo trái đất tầm thấp (LEO) ở độ cao xấp xỉ 600 km có thể theo thứ tự xấp xỉ 28ms. RTD dành cho quỹ đạo trái đất tầm trung (MEO) ở độ cao xấp xỉ 10.000 km có thể theo thứ tự xấp xỉ 190 ms. RTD dành cho quỹ đạo trái đất địa đồng bộ (GEO) có thể theo thứ tự xấp xỉ 545 ms. Thời gian RTD lớn có thể có tác động trực tiếp đến số lượng quy trình HARQ mà WTRU có thể duy trì để hỗ trợ dịch vụ tốc độ dữ liệu cao. Kích thước bộ đệm mềm tại WTRU có thể tăng, ví dụ, đối với số lượng quy trình HARQ.

Trong các ví dụ, chức năng HARQ có thể bị tắt đối với giao tiếp không phải trên mặt đất. WTRU có thể (ví dụ, với HARQ bị tắt) dựa vào đường truyền lại qua lớp cao hơn. Tuy nhiên, tắt chức năng HARQ có thể dẫn đến giảm độ ổn định hoặc tăng độ trễ để đạt được độ ổn định mong muốn. Ví dụ, dịch vụ thoại sử dụng chế độ không xác nhận theo dõi liên kết vô tuyến (RLM-UM) có thể thiếu độ ổn định, ví dụ, nếu HARQ bị tắt. Dịch vụ truyền dữ liệu không thường xuyên có thể được hưởng lợi từ hoạt động của HARQ và có thể không bị hạn chế theo độ trễ truyền lớn đối với giao tiếp NTN.

WTRU có thể truyền thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), ví dụ, trên kênh truyền vô tuyến tín hiệu 0 (SRB0). Thông báo RRC có thể được truyền, ví dụ, trước khi nhận cấu hình RRC đầy đủ hoặc trước khi thiết lập kênh truyền vô tuyến tín hiệu 1 (SRB1). Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, trong lần truy nhập ban đầu) gửi MSG3 (ví dụ, thông báo *RRCSetupRequest* (*Yêu cầu Thiết lập RRC*)) bằng cách sử dụng, ví dụ, chế độ truyền trong suốt điều khiển liên kết vô tuyến (RLC). WTRU có thể nhận MSG4 (ví dụ, thông báo *RRCSetup* (*Thiết lập RRC*)) từ mạng, ví dụ, để thiết lập SRB1. HARQ có thể được sử dụng, ví dụ, để đảm bảo độ ổn định giao tiếp, ví dụ, trong quá trình truyền MSG3 và/hoặc MSG4 (ví dụ, kế thừa). Độ ổn định của lần trao đổi tín hiệu ban đầu có thể bị tổn hại, ví dụ, nếu HARQ bị tắt. Một hoặc nhiều quy trình RRC có thể liên quan đến đường truyền một đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) RLC (ví dụ, đơn). Sử dụng báo cáo trạng thái mức độ RLC (ví dụ, trong trường hợp không có HARQ) để khôi phục PDU bị mất có thể tạo thêm độ trễ đáng kể cho quy trình RRC.

Các hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này để cung cấp HARQ vòng mở. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) áp dụng tập hợp chức

năng HARQ thứ nhất và/hoặc hành vi HARQ thứ nhất cho tập hợp quy trình HARQ thứ nhất và hành vi thứ hai cho tập hợp quy trình thứ hai. Cấu hình HARQ có thể dành cho quy trình HARQ liên kết xuống, quy trình liên kết lên hoặc cả quy trình liên kết xuống và liên kết lên.

Trong các ví dụ, hành vi HARQ có thể được mô hình hóa và/hoặc tạo cấu hình dưới dạng một loại quy trình HARQ. Một loại của và/hoặc hành vi xử lý HARQ có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều xử lý HARQ vòng kín, xử lý HARQ vòng mở và/hoặc xử lý HARQ không trạng thái. Việc kết hợp mềm các đường truyền khác nhau có thể được áp dụng, ví dụ, đối với xử lý HARQ vòng kín. Việc truyền và/hoặc nhận phản hồi HARQ (ví dụ, ACK/NACK (xác nhận/không xác nhận) HARQ) có thể được áp dụng, ví dụ, đối với xử lý HARQ vòng kín. Việc kết hợp mềm các đường truyền khác nhau có thể được áp dụng, ví dụ, đối với xử lý HARQ vòng mở. Việc truyền/nhận phản hồi HARQ có thể không được áp dụng, ví dụ, đối với xử lý HARQ vòng mở. Việc kết hợp mềm và truyền/nhận phản hồi HARQ có thể không được áp dụng, ví dụ, đối với xử lý HARQ không trạng thái.

WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ có thể được liên kết với quy trình HARQ nhất định dựa trên, ví dụ, cấu hình bán tĩnh và/hoặc tín hiệu động. Trong các ví dụ, WTRU có thể áp dụng loại quy trình HARQ (HPT) được tạo cấu hình trước cho một (ví dụ, mỗi) đường truyền và/hoặc nhận, ví dụ, trong khoảng thời gian kết nối RRC hoặc khoảng thời gian tạo cấu hình RRC. Trong các ví dụ (ví dụ, sử dụng cấu hình bán tĩnh), WTRU có thể áp dụng loại quy trình HARQ được tạo cấu hình trước dành riêng cho tế bào ô dịch vụ. Ví dụ, loại quy trình HARQ cần được áp dụng và/hoặc quy trình HARQ có thể được chỉ định (ví dụ, trong thông tin hệ thống) và/hoặc được xác định ngầm (ví dụ, dưới dạng chức năng tần suất dịch vụ và/hoặc đặc điểm nhận dạng tế bào ô).

Các phương pháp động (ví dụ, được sử dụng để xác định loại quy trình HARQ) có thể bao gồm một hoặc nhiều điều sau đây. Trong các ví dụ về phương pháp động, WTRU có thể áp dụng loại quy trình HARQ cụ thể cho tập hợp con (các) quy trình HARQ được tạo cấu hình. WTRU có thể giả sử hoạt động HARQ vòng mở cho một hoặc nhiều đặc điểm nhận dạng quy trình HARQ được xác định trước (ví dụ, ID của quy trình (PID) HARQ 0 hoặc tương tự). WTRU có thể được tạo cấu hình (ví dụ, được tạo cấu hình rõ ràng) với danh sách số nhận dạng (ID) của quy trình HARQ,

mà là loại quy trình HARQ vòng mở có thể được áp dụng. Cấu hình có thể được cung cấp, ví dụ, thông qua thông báo RRC.

Trong các ví dụ về phương pháp động, WTRU có thể áp dụng loại xử lý HARQ được tạo cấu hình trước cho đường truyền cụ thể (ví dụ, đường truyền liên kết xuống, liên kết lên hoặc cả đường truyền liên kết xuống và liên kết lên). Ví dụ, loại xử lý HARQ được áp dụng có thể dựa trên các chỉ báo động trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) hoặc thông tin phân công và/hoặc quyền cấp (ví dụ, động hoặc được tạo cấu hình). WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ, ví dụ, dựa trên loại DCI nhận được cho đường truyền. Ví dụ, WTRU có thể áp dụng xử lý HARQ thứ nhất nếu WTRU nhận loại hoặc định dạng DCI thứ nhất và xử lý HARQ thứ hai theo cách khác (ví dụ, và/hoặc nếu WTRU nhận loại hoặc định dạng DCI thứ hai).

Trong các ví dụ về phương pháp động, WTRU có thể áp dụng loại xử lý HARQ được tạo cấu hình trước cho đường truyền cụ thể (ví dụ, đường truyền liên kết xuống, liên kết lên hoặc cả đường truyền liên kết xuống và liên kết lên). Ví dụ, loại xử lý HARQ được áp dụng có thể dựa trên loại thông tin lập lịch. Trong các ví dụ, WTRU có thể áp dụng xử lý thứ nhất cho quy trình HARQ được liên kết với phân công và/hoặc quyền cấp được tạo cấu hình bán tĩnh và có thể áp dụng xử lý thứ hai cho đường truyền được lập lịch động. Ví dụ, WTRU có thể áp dụng xử lý thứ nhất cho quy trình HARQ được liên kết với phân công được tạo cấu hình bán tĩnh của loại thứ nhất (ví dụ, lập lịch bán ổn định (SPS) loại 0) và có thể áp dụng xử lý thứ hai theo cách khác.

Trong các ví dụ, WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ cần được áp dụng cho đường truyền, ví dụ, dựa trên đặc điểm nhận dạng quy trình HARQ có thể được đưa vào trong quyền cấp UL. Trong một ví dụ (ví dụ, bổ sung hoặc thay thế), WTRU có thể xác định loại xử lý HARQ cần áp dụng (ví dụ, đối với nhận) dựa trên, ví dụ, đặc điểm nhận dạng của quy trình HARQ có thể được đưa vào trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) chứa phân công liên kết xuống (DL).

Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) áp dụng xử lý HARQ thứ nhất cho quy trình HARQ được lập lịch cho HARQ PID = x, trong đó x có thể là, ví dụ, không (PID = 0), có thể đại diện cho xử lý HARQ vòng kín. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) áp dụng xử lý thứ hai theo cách khác (ví dụ, xử lý HARQ

vòng mở). Lớp MAC WTRU có thể hướng dẫn lớp PHY tạo phản hồi HARQ cho đường truyền DL (ví dụ, chỉ dành cho HARQ PID = x. Lớp MAC WTRU có thể (ví dụ, dựa trên phản hồi HARQ dành cho HARQ PID = x) giả sử (ví dụ, giả sử ngầm) ACK (Xác nhận) HARQ cho đường truyền UL khác với HARQ PID = x, vì vậy, ví dụ, quy trình HARQ có thể bị tạm dừng và/hoặc bộ đệm HARQ có thể bị xóa sau khi truyền. WTRU có thể sử dụng quy trình khác (ví dụ, kế thừa) (ví dụ, quy trình HARQ NR R15, quy trình HARQ LTE R8, v.v.) để xử lý phản hồi HARQ, ví dụ, cho các giá trị PID khác. WTRU có thể được tạo cấu hình, ví dụ, để quy trình HARQ UL (ví dụ, được tạo cấu hình cho xử lý HARQ vòng mở hoặc xử lý HARQ không trạng thái) có thể không đạt đến số lượng tối đa đường truyền lại HARQ và/hoặc có thể không kích hoạt liên kết vô tuyến thất bại (RLF). WTRU có thể được tạo cấu hình, ví dụ, để không đếm và/hoặc cập nhật bộ đếm đường truyền lại HARQ. Ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) chuyển đổi Chỉ báo Dữ liệu Mới (NDI) cho quy trình HARQ tương ứng với HARQ PID được tạo cấu hình cho xử lý HARQ không trạng thái (ví dụ, HARQ PID! = 0 ở ví dụ trước). WTRU có thể (ví dụ, theo cách khác) thực hiện lần xác định khác (ví dụ, kế thừa) để chuyển đổi NDI (ví dụ, quy trình NR R15 để chuyển đổi NDI, quy trình LTE R8 để chuyển đổi NDI, v.v.).

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) truyền chỉ báo về hiệu suất HARQ lâu dài đến thực thể mạng, ví dụ, trong trường hợp không có phản hồi HARQ. Chỉ báo có thể được thực thể mạng sử dụng, ví dụ, để điều chỉnh số lần đường truyền lại mù. Chỉ báo có thể được giao tiếp, ví dụ, thông qua báo cáo trạng thái RLC. Phản hồi HARQ lâu dài có thể được kích hoạt, ví dụ, dựa trên một số lỗi kiểm dư chu trình (CRC) trong một khoảng thời gian. Báo cáo trạng thái RLC có thể được kích hoạt, ví dụ, dựa trên một số lỗi CRC trong một khoảng thời gian. Báo cáo trạng thái RLC được kích hoạt có thể có hoặc không bao gồm phản hồi HARQ lâu dài.

WTRU có thể được tạo cấu hình cùng với nhận gián đoạn (DRX). Hành vi DRX có thể dựa trên (ví dụ, có thể là chức năng) xử lý HARQ. Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) xử lý một hoặc nhiều bộ định thời được liên kết với DRX dựa trên, ví dụ, loại quy trình HARQ được liên kết với phân công DL và/hoặc quyền cấp UL.

WTRU có thể thực hiện các hành động khác nhau (ví dụ, theo mô tả trong tài liệu này), ví dụ, nếu (ví dụ, khi) DRX được tạo cấu hình. Thực thể MAC của WTRU

(ví dụ, ở trạng thái thời gian hoạt động) có thể giám sát kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (PDCCH), ví dụ, để xác định xem PDCCH chỉ định đường truyền UL hay DL. WTRU có thể xác định xem loại quy trình HARQ tương ứng là vòng mở hay vòng kín.

WTRU có thể (ví dụ, đối với đường truyền DL được chỉ báo bởi PDCCH cùng với loại quy trình HARQ vòng kín tương ứng), ví dụ, khởi động bộ định thời *drx-HARQ-RTT-TimerDL* cho quy trình HARQ tương ứng trong ký hiệu thứ nhất (ví dụ, sau khi kết thúc đường truyền tương ứng mang phản hồi DL HARQ) và dùng bộ định thời *drx-RetransmissionTimerDL* cho quy trình HARQ tương ứng. WTRU có thể (ví dụ, đối với đường truyền DL được chỉ định bởi PDCCH cùng với loại quy trình HARQ vòng mở tương ứng), ví dụ, khởi động hoặc khởi động lại bộ định thời *drx-RetransmissionTimerDL* cho quy trình HARQ tương ứng.

WTRU có thể (ví dụ, đối với đường truyền UL được chỉ báo bởi PDCCH cùng với loại quy trình HARQ vòng kín tương ứng), ví dụ, khởi động bộ định thời *drx-HARQ-RTT-TimerUL* cho quy trình HARQ tương ứng trong ký hiệu thứ nhất (ví dụ, sau khi kết thúc lần lặp lại thứ nhất đường truyền PUSCH tương ứng) và dùng bộ định thời *drx-RetransmissionTimerUL* cho quy trình HARQ tương ứng. WTRU có thể (ví dụ, đối với đường truyền UL được chỉ định bởi PDCCH cùng với loại quy trình HARQ vòng mở tương ứng), ví dụ, khởi động hoặc khởi động lại bộ định thời *drx-RetransmissionTimerUL* cho quy trình HARQ tương ứng.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) thực hiện điều chỉnh DRX, ví dụ, để cung cấp hoặc giải thích cho độ trễ truyền. Việc điều chỉnh DRX có thể được thực hiện (ví dụ, một cách tự động) bởi WTRU và/hoặc có thể dựa trên cấu hình và/hoặc lệnh nhận từ thực thể mạng. Trong các ví dụ, DRX có thể được sử dụng để tiết kiệm năng lượng tại WTRU, ví dụ, dựa trên (ví dụ, dưới dạng chức năng của) hoạt động truyền/nhận dữ liệu. Các mạng không phải trên mặt đất có thể có độ trễ truyền lớn (ví dụ, 95 ms đối với LEO và 272 ms đối với GEO). WTRU có thể không (ví dụ, được yêu cầu) giám sát PDCCH, ví dụ, nếu (ví dụ, khi) không ở trong thời gian hoạt động (ví dụ, trong thời gian không hoạt động). Thời gian hoạt động có thể bao gồm thời gian khi, ví dụ, một hoặc nhiều bộ định giờ sau đang chạy: *drx-onDurationTimer*; *drx-InactivityTimer*; *drx-RetransmissionTimerDL*; *drx-RetransmissionTimerUL*; hoặc *ra-ContentionResolutionTimer*. Trong các ví dụ, thời gian hoạt động có thể bao gồm thời

gian khi, ví dụ, yêu cầu lập lịch đang chờ xử lý. Có thể xảy ra tiêu thụ điện năng lượng không cần thiết, ví dụ, nếu WTRU vẫn ở trong thời gian hoạt động trong khi chờ phản hồi từ mạng có độ trễ truyền đáng kể, chẳng hạn như NTN.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) áp dụng việc nhận gián đoạn (DRX), ví dụ, dựa trên độ trễ truyền. Việc áp dụng DRX có thể được sử dụng để thử tối đa hóa thời gian ngủ mà không ảnh hưởng tiêu cực nhiều đến hiệu suất (ví dụ, độ trễ, độ ổn định, v.v.). Trong các ví dụ, WTRU có thể chuyển sang chế độ ngủ trong một khoảng thời gian được tạo cấu hình trước khi hoàn thành đường truyền UL mong đợi có phản hồi, ví dụ, nếu không có đường nhận DL và/hoặc đường truyền UL nào khác được mong đợi trước phản hồi dự kiến đối với đường truyền UL. Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) ngủ (ví dụ, thay vì liên tục theo dõi PDCCH), ví dụ, trong khi chờ phản hồi từ thực thể mạng. Trong một ví dụ (bổ sung và/hoặc thay thế), WTRU có thể áp dụng DRX dựa trên độ trễ truyền cho đường truyền UL, bao gồm nhưng không giới hạn ở đường truyền phân mở đầu, MSG3, yêu cầu lập lịch, v.v. Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) khởi động bộ định thời (ví dụ, bộ định thời độ trễ truyền) khi truyền UL. Trong các ví dụ, WTRU có thể không (ví dụ, được yêu cầu) giám sát PDCCH, ví dụ, nếu bộ định thời độ trễ truyền đang chạy. Trong các ví dụ, WTRU có thể không (ví dụ, được yêu cầu) giám sát PDCCH, ví dụ, nếu một bộ định thời độ trễ truyền đang chạy và một hoặc nhiều bộ định thời sau không chạy: drx-onDurationTimer; drx-InactivityTimer; drx-RetransmissionTimerDL; hoặc drx-RetransmissionTimerUL. Trong các ví dụ, WTRU có thể không (ví dụ, được yêu cầu) giám sát PDCCH, ví dụ, nếu bộ định thời độ trễ truyền đang chạy và bộ định thời giải quyết tranh chấp ngẫu nhiên đang chạy. Trong các ví dụ, WTRU có thể không (ví dụ, được yêu cầu) giám sát PDCCH, ví dụ, nếu bộ định thời độ trễ truyền đang chạy và phản hồi yêu cầu lập lịch đang chờ xử lý. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) khởi động và giám sát PDCCH, ví dụ, khi hết hạn của bộ định thời độ trễ truyền.

HÌNH 5 minh họa ví dụ liên quan đến giới hạn kênh logic/ưu tiên kênh logic.

Các hệ thống và phương pháp được mô tả trong tài liệu này để cung cấp ưu tiên kênh logic và/hoặc ghép kênh, trong đó ưu tiên kênh logic và/hoặc ghép kênh có thể dựa trên xử lý HARQ (ví dụ, loại xử lý HARQ hoặc ID của quy trình HARQ). WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) chọn (các) kênh logic cho đường truyền

UL, ví dụ, dựa trên đặc tính HARQ được liên kết với quyền cấp UL. Ví dụ, HÌNH 5 trình bày quyền cấp UL xác định ID của quy trình HARQ “x”, được liên kết với loại quy trình HARQ vòng mở theo minh họa trong “cấu hình quy trình HARQ”. Trong ví dụ này, một hoặc nhiều kênh logic 2...n có thể được chọn cho đường truyền UL (ví dụ, LCH 1 đã bị hạn chế sử dụng vì LCH 1 thuộc loại vòng kín theo minh họa trong “cấu hình kênh logic”).

WTRU có thể được tạo cấu hình với đặc tính HARQ hiện hành được liên kết với kênh logic. Đặc tính HARQ có thể tương ứng với (các) ID của quy trình hiện hành và/hoặc loại quy trình HARQ hiện hành (ví dụ, vòng mở hoặc vòng kín). Trong các ví dụ, một hoặc nhiều quyền cấp UL có thể cung cấp các giá trị độ ổn định khác nhau hoặc các giá trị độ trễ khác nhau để đạt được mức độ ổn định nhất định. Một hoặc nhiều đường truyền UL (ví dụ, (các) đường truyền UL có mức độ ưu tiên trên ngưỡng, trong một hạng mục được chỉ định là có mức độ ưu tiên cao hơn (các) hạng mục khác, v.v.) có thể được ánh xạ đến quyền cấp UL mang lại độ ổn định tốt hơn. Ví dụ, kênh logic (LCH) được liên kết với kênh truyền vô tuyến tín hiệu có thể được ánh xạ đến quyền cấp UL có bật phản hồi HARQ. Ánh xạ có thể là chỉ báo về liên kết, ở đó chỉ báo có thể được nhận (ví dụ, qua tín hiệu), được tạo cấu hình trước, v.v. Hạn chế ánh xạ có thể là chỉ báo về lựa chọn (ví dụ, lựa chọn (các) kênh được phép sử dụng, lựa chọn (các) kênh không được phép sử dụng, v.v.), ở đó chỉ báo có thể được nhận (ví dụ, qua tín hiệu), được tạo cấu hình trước, v.v.

WTRU có thể được tạo cấu hình với hạn chế ánh xạ LCH được liên kết với loại xử lý HARQ (ví dụ, theo minh họa trong HÌNH 5, trong đó LCH 1 bị hạn chế sử dụng dựa trên ID của quy trình HARQ được chỉ định trong quyền cấp UL và loại quy trình HARQ liên quan của nó, và LCH 2...n được phép sử dụng dựa trên ID của quy trình HARQ được chỉ định trong quyền cấp UL và loại quy trình HARQ liên quan của nó). Ví dụ, dữ liệu khả dụng cho đường truyền tập hợp (các) LCH thứ nhất có thể được ghép kênh với khối truyền tải tương ứng với (các) quy trình HARQ của loại xử lý HARQ thứ nhất và dữ liệu khả dụng cho đường truyền tập hợp (các) LCH thứ hai có thể được ghép kênh dựa trên tập hợp (các) quy trình HARQ thứ hai của loại xử lý HARQ thứ hai.

WTRU có thể thực hiện sự ưu tiên kênh logic (LCP), ví dụ, dựa trên hạn chế ánh xạ (ví dụ, được tạo cấu hình (trước)) giữa kênh logic và (các) loại quy trình HARQ

được phép cho kênh logic (ví dụ, hạn chế ánh xạ là lựa chọn (các) kênh logic được liên kết với (các) loại quy trình HARQ được phép). Ví dụ, WTRU có thể thực hiện LCP dựa trên hạn chế ánh xạ (ví dụ, được tạo cấu hình (trước)) giữa kênh logic và (các) ID của quy trình HARQ được phép cho kênh logic (ví dụ, theo minh họa trong HÌNH 5, trong đó LCH 1 bị hạn chế sử dụng cho đường truyền dựa trên LCH 1 được liên kết với loại xử lý HARQ vòng kín không được phép, ví dụ, không được liên kết với ID của quy trình HARQ và/hoặc LCH 2 và LCH n theo chỉ định được phép sử dụng cho đường truyền dựa trên LCH 2 và LCH n được liên kết với loại xử lý HARQ vòng mở được phép). WTRU có thể truyền SDU MAC UL từ kênh logic bằng quyền cấp UL bao gồm (các) ID của quy trình HARQ và/hoặc loại quy trình HARQ hiện hành được tạo cấu hình cho kênh logic (ví dụ, (các) LCH được phép do hạn chế ánh xạ). WTRU có thể bỏ qua kênh logic, ví dụ, nếu đặc tính HARQ được tạo cấu hình không khớp với đặc tính HARQ của quyền cấp UL (ví dụ, theo minh họa trong HÌNH 5, trong đó LCH 1 bị bỏ qua, ví dụ, bị hạn chế sử dụng, về loại xử lý HARQ không khớp với loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ được chỉ định trong quyền cấp UL). WTRU có thể áp dụng mức độ ưu tiên thấp hơn cho kênh logic có đặc tính HARQ không khớp với đặc tính HARQ của quyền cấp UL, ví dụ, so với mức độ ưu tiên cho kênh logic có đặc tính HARQ khớp với đặc tính HARQ của quyền cấp UL. WTRU có thể giả sử (ví dụ, dựa trên cấu hình) kênh logic có thể được ánh xạ đến bất kỳ quyền cấp UL nào bất kể đặc tính HARQ hiện hành, ví dụ, nếu kênh logic không được tạo cấu hình với đặc tính HARQ hiện hành.

WTRU có thể được tạo cấu hình với cấu hình yêu cầu dịch vụ (SR) cho (ví dụ, chung đối với) LCH được tạo cấu hình với hạn chế ánh xạ có thể tương ứng với loại xử lý HARQ (ví dụ, chung). Trong các ví dụ, WTRU có thể thực hiện việc truyền SR (ví dụ, trên kênh điều khiển liên kết lên vật lý (PUCCH) hoặc trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH)) bằng tập hợp tài nguyên thứ nhất, ví dụ, nếu dữ liệu mới khả dụng cho đường truyền LCH có hạn chế ánh xạ đến loại xử lý HARQ thứ nhất. WTRU có thể thực hiện truyền SR bằng tập hợp tài nguyên thứ hai, ví dụ, theo cách khác.

WTRU có thể thực hiện tính toán LCP, ví dụ, đối với dữ liệu thời gian được lưu trữ trong bộ đệm. Trong các ví dụ, WTRU có thể thực hiện LCP dựa trên tuổi dữ liệu (ΔT) trong kênh logic. Tuổi dữ liệu có thể đo thời gian dữ liệu được lưu trữ trong bộ

đệm. Tuổi dữ liệu có thể được xác định, ví dụ, dựa trên thời gian đến của dữ liệu trong bộ đệm. WTRU có thể xem xét ΔT của một (ví dụ, mỗi) kênh logic, ví dụ, nếu WTRU chọn kênh logic để đáp ứng tài nguyên được tạo cấu hình. Trong các ví dụ, WTRU có thể thực hiện LCP, ví dụ, bằng cách chọn kênh logic dựa trên dữ liệu thời gian đã được lưu trữ trong bộ đệm và mức độ ưu tiên của dữ liệu (ví dụ, kết hợp với giá trị B_j của nhóm mã thông báo cho kênh logic). Ví dụ, một hàm $f(\Delta T, \text{mức độ ưu tiên})$ có thể được xác định và sử dụng để chọn kênh logic. Ví dụ, hàm $f(\Delta T, \text{mức độ ưu tiên})$ có thể được tính toán, ví dụ, dựa trên giá trị của ΔT và *mức độ ưu tiên* của kênh logic. Hàm $f(\Delta T, \text{mức độ ưu tiên})$ có thể phụ thuộc vào giá trị B_j cho kênh logic (ví dụ, số lượng mã thông báo khả dụng hiện tại trong lược đồ nhóm mã thông báo). Trong các ví dụ liên quan đến hàm f , WTRU có thể được tạo cấu hình để chọn kênh logic thuộc mức độ ưu tiên cao nhất. Trong số các kênh logic đã chọn này, WTRU có thể được tạo cấu hình để phục vụ kênh logic dựa trên thứ tự giảm dần của ΔT . Quy trình có thể tiếp tục đến mức độ ưu tiên tiếp theo cho đến khi kênh logic (ví dụ, tất cả các kênh logic) được phục vụ hoặc tài nguyên UL (ví dụ, tất cả các tài nguyên UL) trong quyền cấp được sử dụng hết, ví dụ, tùy theo điều kiện nào xảy ra trước. Trong các ví dụ liên quan đến hàm f , WTRU có thể được tạo cấu hình để chọn (các) kênh logic có giá trị ΔT trên ngưỡng. Trong số các kênh logic đã chọn này, WTRU có thể được tạo cấu hình để phục vụ các kênh logic dựa trên mức độ ưu tiên của chúng (ví dụ, cao nhất đến thấp nhất) Quy trình có thể tiếp tục theo thứ tự giảm ΔT thứ nhất và giảm mức độ ưu tiên thứ hai. Quy trình này có thể tiếp tục cho đến khi kênh logic (ví dụ, tất cả các kênh logic) được phục vụ hoặc tài nguyên UL (ví dụ, tất cả các tài nguyên UL) trong quyền cấp được sử dụng hết, ví dụ, tùy theo điều kiện nào xảy ra trước.

Việc ghép kênh phân tử điều khiển MAC (MAC CE) có thể được thực hiện, ví dụ, dưới dạng chức năng xử lý HARQ. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) chọn một hoặc nhiều MAC CE cho đường truyền, ví dụ, dựa trên đặc tính HARQ được liên kết với quyền cấp UL. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) ghép kênh MAC CE thành MAC PDU, ví dụ, nếu đặc tính HARQ được liên kết với quyền cấp UL khớp với đặc tính HARQ (ví dụ, được tạo cấu hình trước) cho MAC CE. Đặc tính HARQ có thể tương ứng với (các) ID của quy trình hiện hành và/hoặc (các) loại quy trình HARQ hiện hành. Trong các ví dụ, một (ví dụ, mỗi) MAC CE có thể được tạo cấu hình với một đặc tính HARQ hiện hành (ví dụ, đơn). Trong một ví dụ (ví dụ,

bổ sung và/hoặc thay thế), đặc tính HARQ có thể được tạo cấu hình theo mỗi loại MAC CE. (Các) MAC CE (ví dụ, (các) MAC CE quan trọng) có thể được ánh xạ đến quyền cấp UL cung cấp độ ổn định tốt hơn, ví dụ, nếu nhiều quyền cấp UL cung cấp độ ổn định khác nhau hoặc độ trễ khác nhau để đạt được độ ổn định nhất định. Trong các ví dụ, lỗi trong đường truyền MAC CE có thể không được khôi phục thông qua đường truyền lại qua lớp cao hơn (ví dụ, đường truyền lại qua lớp RLC). Đường truyền MAC CE có thể được phép trên quyền cấp UL liên quan đến bật phản hồi HARQ.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) áp dụng ưu tiên kênh logic, ví dụ, dựa trên đặc tính HARQ được liên kết với quyền cấp UL. Trong các ví dụ, WTRU có thể áp dụng thứ tự ưu tiên thứ nhất, ví dụ, nếu quyền cấp UL chỉ định (ví dụ, chỉ định rõ ràng hoặc ngầm định) bật phản hồi HARQ. WTRU có thể áp dụng thứ tự ưu tiên thứ hai, ví dụ, nếu quyền cấp UL chỉ định (ví dụ, chỉ định rõ ràng hoặc ngầm định) tắt phản hồi HARQ. Trong một ví dụ về thứ tự ưu tiên thứ nhất, báo cáo trạng thái bộ đệm (BSR) và các MAC CE khoảng dự trữ công suất (PHR) có thể có mức độ ưu tiên thấp hơn dữ liệu từ kênh logic (ví dụ, khác với kênh điều khiển chung liên kết lên (UL-CCCH)). Trong một ví dụ về thứ tự ưu tiên thứ hai, các MAC CE BSR và PHR có thể có mức ưu tiên cao hơn dữ liệu từ kênh logic (ví dụ, khác với UL-CCCH).

Các hệ thống và phương pháp được mô tả để ghi đè hạn chế HARQ. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) khởi động bộ định thời, ví dụ, nếu MAC CE được kích hoạt. WTRU có thể đặt lại bộ định thời, ví dụ, nếu MAC CE được truyền thành công. WTRU có thể (ví dụ, trong khi bộ định thời đang chạy) truyền MAC CE, ví dụ, nếu quyền cấp UL khớp với đặc tính HARQ được tạo cấu hình trước cho MAC CE. WTRU có thể ghi đè cấu hình đặc tính HARQ và truyền MAC CE theo quyền cấp UL khả dụng sớm nhất, ví dụ, nếu MAC CE không thể được truyền trước khi hết hạn của bộ định thời.

WTRU có thể bỏ qua đường truyền phản hồi HARQ, ví dụ, nếu khối truyền tải DL nhận liên kết với loại quy trình HARQ vòng mở. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) ghi đè một quy tắc (ví dụ, quy tắc bỏ qua đường truyền phản hồi HARQ nếu khối truyền tải DL nhận liên kết với loại quy trình HARQ vòng mở), ví dụ, dựa trên nội dung của MAC PDU. WTRU có thể ghi đè cấu hình loại quy trình HARQ và

truyền phản hồi HARQ, ví dụ, nếu WTRU xác định DL MAC PDU bao gồm MAC CE.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) ghép kênh tập hợp MAC CE thứ nhất với khối truyền tải tương ứng với (các) quy trình HARQ của loại xử lý HARQ thứ nhất. (Các) tập hợp MAC CE khác có thể được ghép kênh với khối truyền tải tương ứng với tập hợp (các) quy trình HARQ thứ hai. Trong các ví dụ, tập hợp MAC CE có thể là một chức năng của loại MAC CE (ví dụ, BSR, PHR).

Việc kiểm soát công suất UL có thể dựa trên xử lý HARQ. Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) liên kết một hoặc nhiều thông số và/hoặc một bảng để kiểm soát công suất đối với tập hợp (các) ID của quy trình HARQ và/hoặc loại quy trình HARQ hiện hành. Ví dụ về các thông số và/hoặc bảng có thể bao gồm một hoặc nhiều thông số sau: (a) mức bù công suất, có thể thêm/giảm mức công suất hệ quả cho đường truyền; (b) giá trị công suất phân đoạn, có thể được sử dụng để bù suy hao đường truyền theo phân đoạn; (c) bảng ánh xạ lệnh của lệnh công suất truyền (TPC), có thể ánh xạ trường lệnh TPC trong DCI thành điều chỉnh công suất tuyệt đối và/hoặc tích lũy; (d) giá trị P_0 công suất mục tiêu và/hoặc điều chỉnh cài đặt công suất cho đường truyền.

WTRU có thể được tạo cấu hình với giá trị bù công suất (ví dụ, có thể được) liên kết với loại quy trình HARQ có thể yêu cầu đường truyền lại HARQ. WTRU có thể được tạo cấu hình với một giá trị bù công suất khác có thể được liên kết với loại quy trình HARQ có thể không yêu cầu đường truyền lại HARQ.

WTRU có thể được tạo cấu hình với bảng ánh xạ lệnh TPC có thể được liên kết với loại quy trình HARQ có thể không yêu cầu đường truyền lại HARQ. WTRU có thể được tạo cấu hình với một bảng ánh xạ lệnh TPC khác có thể được liên kết với loại quy trình HARQ có thể yêu cầu đường truyền lại HARQ.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) liên kết bảng ánh xạ lệnh TPC với loại quy trình HARQ (ví dụ, trong mỗi quan hệ một-một). WTRU có thể được tạo cấu hình (ví dụ, hơn nữa) để thực hiện một phép tính (ví dụ, cộng hoặc nhân bằng thông số α) với các giá trị điều chỉnh công suất tuyệt đối và/hoặc tích lũy dưới dạng hàm của loại quy trình HARQ. Ví dụ, WTRU có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép tính thứ nhất (ví dụ, cộng hoặc nhân) bằng thông số thứ nhất (ví dụ, α_1) cho các giá trị điều chỉnh

công suất tuyệt đối và/hoặc tích lũy liên kết với loại quy trình HARQ thứ nhất (ví dụ, loại quy trình HARQ yêu cầu đường truyền lại HARQ) và áp dụng phép tính thứ hai (ví dụ, cộng hoặc nhân) bằng thông số thứ hai (ví dụ, α_2) cho các giá trị điều chỉnh công suất tuyệt đối và/hoặc tích lũy liên kết với loại quy trình HARQ thứ hai (ví dụ, loại quy trình HARQ không yêu cầu đường truyền lại HARQ).

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) ghi đè một hoặc nhiều điểm mã TPC trong bảng ánh xạ lệnh TPC, ví dụ, để có các ý nghĩa khác nhau đối với điểm mã bị ghi đè. Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) ghi đè điểm mã TPC trong bảng ánh xạ lệnh TPC, ví dụ, để chỉ định điểm mã TPC trong lệnh TPC dành cho “P_{max}” tuyệt đối.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) sử dụng bảng sơ đồ điều chế và mã hóa (MCS) cho một loại quy trình HARQ. Trong các ví dụ, WTRU có thể được tạo cấu hình với bảng có mục tiêu tỷ lệ lỗi khối (BLER) thấp. Bảng MCS (ví dụ, được tạo cấu hình với bảng có mục tiêu BLER thấp), có thể được sử dụng, ví dụ, cho loại quy trình HARQ có thể không yêu cầu đường truyền lại HARQ. Trong các ví dụ, WTRU có thể được tạo cấu hình với bảng có mục tiêu BLER cao (hơn). Bảng MCS (ví dụ, được tạo cấu hình với bảng có mục tiêu BLER cao (hơn)), có thể được sử dụng cho loại quy trình HARQ có thể yêu cầu đường truyền lại HARQ.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) liên kết bảng MCS với bảng ánh xạ lệnh TPC và/hoặc ngược lại. Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) sử dụng bảng MCS tại một thời điểm. WTRU có thể được tạo cấu hình (ví dụ, dựa trên bảng MCS đang hoạt động) để sử dụng bảng ánh xạ lệnh TPC tương ứng, ví dụ, để diễn giải lệnh TPC điều khiển công suất.

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) xác định hành vi HARQ được liên kết với quyền cấp được tạo cấu hình, ví dụ, dựa trên cấu hình HARQ. Trong các ví dụ, WTRU có thể xác định hành vi HARQ được liên kết với quyền cấp được tạo cấu hình dựa trên (ví dụ, ngầm định dựa trên), ví dụ, cấu hình HARQ cho đường truyền được liên kết với quyền cấp động. WTRU có thể áp dụng chức năng HARQ vòng mở cho đường truyền được liên kết với quyền cấp được tạo cấu hình, ví dụ, nếu HARQ vòng mở được tạo cấu hình cho quyền cấp động. Trong các ví dụ, WTRU có thể áp dụng chức năng HARQ dựa trên, ví dụ, các quy trình HARQ được phân bổ cho

quyền cấp được tạo cấu hình và hành vi HARQ (ví dụ, mở/kín/không trạng thái) được tạo cấu hình cho những quy trình HARQ đó.

Trong một ví dụ (ví dụ, bổ sung và/hoặc thay thế), WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) áp dụng chức năng HARQ khác biệt cho quyền cấp được tạo cấu hình, ví dụ, so với đường truyền với quyền cấp động. Ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) áp dụng hành vi HARQ cho đường truyền mà không cần quyền cấp động (ví dụ, quyền cấp được tạo cấu hình). Hành vi HARQ có thể được tạo cấu hình, ví dụ, thông qua tín hiệu RRC (ví dụ, trong phần tử thông tin *configuredGrantConfig*).

WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) xác định loại HARQ được liên kết với một (ví dụ, mỗi) tài nguyên trong quyền cấp được tạo cấu hình. WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) xác định một (ví dụ, mỗi) tài nguyên có thể thuộc về hoặc có thể được liên kết với một hoặc nhiều loại HARQ (ví dụ, HARQ không trạng thái, HARQ vòng mở và/hoặc HARQ vòng kín).

Loại HARQ được liên kết với mỗi tài nguyên có thể được xác định, ví dụ, dựa trên một hoặc nhiều thông số sau: số lượng quy trình HARQ được phân cho quyền cấp được tạo cấu hình; tính chu kỳ của quyền cấp được tạo cấu hình; khoảng cách thời gian giữa hai quy trình HARQ liên tiếp; và/hoặc thời gian sử dụng lại HARQ (ví dụ, thời gian tối thiểu để WTRU sử dụng lại cùng một quy trình HARQ). WTRU có thể (ví dụ, theo đó) làm bộ đệm có chọn lọc cho gói truyền để có thể truyền lại HARQ, ví dụ, mà không làm giảm tốc độ dữ liệu.

Trong một ví dụ (ví dụ, bổ sung và/hoặc thay thế), WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) sử dụng đường truyền HARQ không trạng thái cho tài nguyên trong quyền cấp được tạo cấu hình. Trong các ví dụ, WTRU có thể (ví dụ, được tạo cấu hình để) sử dụng đường truyền HARQ không trạng thái cho tài nguyên trong quyền cấp được tạo cấu hình, ví dụ, nếu một hoặc nhiều (ví dụ, mỗi) quy trình HARQ được phân cho tài nguyên trong quyền cấp được tạo cấu hình đang được sử dụng.

HÌNH 6 minh họa các ví dụ về WTRU xác định loại HARQ cho mỗi tài nguyên trong quyền cấp được tạo cấu hình. Như được minh họa bằng ví dụ trong HÌNH 6, WTRU có thể có hai quy trình HARQ (ví dụ, được xác định bởi PID1 và PID2) được phân cho quyền cấp được tạo cấu hình. Trong các ví dụ (ví dụ, theo trình

bày trong Tùy chọn 1), khoảng cách thời gian $2 \times \text{tính chu kỳ}$ có thể được tạo cấu hình cho hai quy trình HARQ liên tiếp (ví dụ, PID1 và PID2). Trong một ví dụ (ví dụ, bổ sung và/hoặc thay thế) (ví dụ, theo trình bày trong Tùy chọn 2), không có khoảng cách thời gian nào giữa hai quy trình HARQ liên tiếp (ví dụ, PID1 và PID2) có thể được tạo cấu hình. Trong các ví dụ (ví dụ, theo trình bày trong Tùy chọn 1 và Tùy chọn 2), WTRU có thể (ví dụ, dựa trên cấu hình) xác định loại HARQ được liên kết với một (ví dụ, mỗi) tài nguyên trong quyền cấp được tạo cấu hình.

Mặc dù các giải pháp được đề xuất trong tài liệu này có mô tả các ví dụ có tham chiếu đến các giao thức cụ thể LTE, LTE-A, vô tuyến mới (NR) hoặc 5G và có thể được mô tả bằng mạng không phải trên mặt đất, cần hiểu rằng các giải pháp được mô tả trong tài liệu này không bị hạn chế đối với những tình huống đó và có thể áp dụng cho các hệ thống, quy mô triển khai hoặc mạng không dây khác. Các giải pháp được thảo luận trong bản mô tả này ít nhất có thể áp dụng được cho quy mô triển khai mạng có đặc điểm tương tự, ví dụ, về độ trễ dài, độ trễ thời gian khứ hồi và/hoặc các thành phần mạng (ví dụ, gNB) không được cố định (ví dụ, vệ tinh, ăng ten, v.v.).

Mặc dù các tính năng và phần tử được mô tả ở trên theo các kết hợp cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng mỗi tính năng hoặc phần tử có thể được sử dụng một mình hoặc có thể kết hợp bất kỳ với các tính năng và phần tử khác. Ngoài ra, các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong chương trình máy tính, phần mềm, hoặc phần sụn được hợp nhất vào môi trường máy tính có thể đọc được để máy tính hoặc bộ xử lý thực hiện. Các ví dụ về môi trường máy tính có thể đọc được bao gồm các tín hiệu điện tử (được phát qua các kết nối không dây hoặc có dây) và môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được. Các ví dụ về môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được, bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ ghi, bộ nhớ đệm, các thiết bị bộ nhớ bán dẫn, môi trường từ tính như các đĩa cứng trong và đĩa tháo lắp được, môi trường từ quang, và môi trường quang học như các đĩa CD-ROM, và các đĩa đa năng số (DVD). Bộ xử lý liên kết với phần mềm có thể được sử dụng để triển khai bộ thu phát tần số vô tuyến được sử dụng trong WTRU, UE, thiết bị đầu cuối, trạm gốc, RNC, hoặc máy tính chủ bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

bộ xử lý, được tạo cấu hình để:

nhận chỉ báo về liên kết giữa mã nhận dạng (ID) của quy trình yêu cầu lập tự động kết hợp (HARQ) thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa ID của quy trình HARQ thứ hai và loại xử lý HARQ thứ hai;

nhận chỉ báo về liên kết giữa kênh logic thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa kênh logic thứ hai với loại xử lý HARQ thứ hai;

nhận quyền cấp liên kết lên (UL) mà chỉ báo ID của quy trình HARQ;

xác định loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ, trong đó loại xử lý HARQ được xác định là loại xử lý HARQ thứ nhất hoặc loại xử lý HARQ thứ hai;

với điều kiện là loại xử lý HARQ được xác định là loại xử lý HARQ thứ nhất, thì chọn kênh logic thứ nhất để sử dụng cho đường truyền được liên kết với quyền cấp UL;

với điều kiện là loại xử lý HARQ được xác định là loại xử lý HARQ thứ hai, thì chọn kênh logic thứ hai để sử dụng cho đường truyền được liên kết với quyền cấp UL; và

gửi đường truyền bằng cách sử dụng quyền cấp UL.

2. WTRU theo điểm 1, trong đó

nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ nhất, thì kênh logic thứ nhất được xác định là khả dụng để sử dụng cho đường truyền, và

nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ hai, thì kênh logic thứ hai được xác định là khả dụng để sử dụng cho đường truyền.

3. WTRU theo điểm 1, trong đó đường truyền là yêu cầu lập lịch (SR), và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gửi SR lên kênh logic được chọn.

4. WTRU theo điểm 1, trong đó đường truyền được gửi bằng cách sử dụng kênh logic được chọn.

5. WTRU theo điểm 1, trong đó loại xử lý HARQ thứ nhất được liên kết với thông số công suất thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ hai được liên kết với thông số công suất thứ hai.

6. WTRU theo điểm 5, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gửi đường truyền bằng cách sử dụng kênh logic được chọn khả dụng, trong đó đường truyền được liên kết với thông số công suất, trong đó thông số công suất này là thông số công suất thứ nhất hoặc thông số công suất thứ hai, trong đó thông số công suất thứ nhất là mức bù công suất thứ nhất, giá trị công suất phân đoạn thứ nhất, lệnh của lệnh công suất truyền (TPC) thứ nhất, hoặc công suất mục tiêu thứ nhất, và trong đó thông số công suất thứ hai là mức bù công suất thứ hai, giá trị công suất phân đoạn thứ hai, lệnh TPC thứ hai, hoặc công suất mục tiêu thứ hai.

7. Phương pháp được liên kết với xử lý yêu cầu tự động kết hợp (HARQ), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận chỉ báo về liên kết giữa mã nhận dạng (ID) của quy trình yêu cầu lặp tự động kết hợp (HARQ) thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa ID của quy trình HARQ thứ hai và loại xử lý HARQ thứ hai;

nhận chỉ báo về liên kết giữa kênh logic thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ nhất và giữa kênh logic thứ hai và loại xử lý HARQ thứ hai;

nhận quyền cấp liên kết lên (UL) mà chỉ báo ID của quy trình HARQ;

xác định loại xử lý HARQ được liên kết với ID của quy trình HARQ, trong đó loại xử lý HARQ được xác định là loại xử lý HARQ thứ nhất hoặc loại xử lý HARQ thứ hai;

với điều kiện là loại xử lý HARQ được xác định là loại xử lý HARQ thứ nhất, thì chọn kênh logic thứ nhất để sử dụng cho đường truyền được liên kết với quyền cấp UL;

với điều kiện là loại xử lý HARQ được xác định là loại xử lý HARQ thứ hai, thì chọn kênh logic thứ hai để sử dụng cho đường truyền được liên kết với quyền cấp UL; và

gửi đường truyền bằng cách sử dụng quyền cấp UL.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó:

nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ nhất, thì kênh logic thứ nhất được xác định là khả dụng để sử dụng cho đường truyền, và

nếu ID của quy trình HARQ được liên kết với loại xử lý HARQ thứ hai, thì kênh logic thứ hai được xác định là khả dụng để sử dụng cho đường truyền.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó đường truyền là yêu cầu lập lịch (SR), và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gửi SR lên kênh logic được chọn.

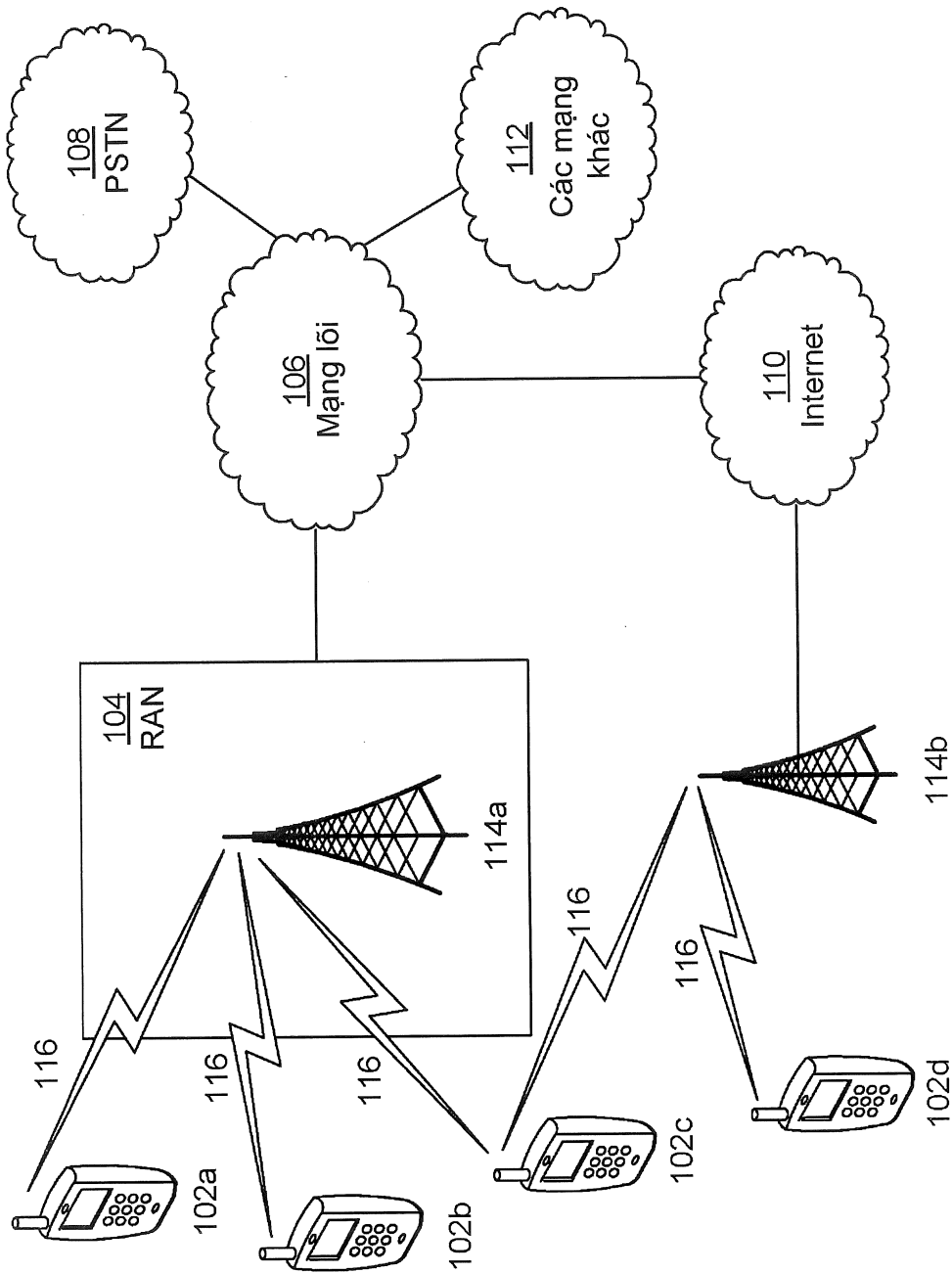
10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó đường truyền được gửi bằng cách sử dụng kênh logic được chọn.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó loại xử lý HARQ thứ nhất được liên kết với thông số công suất thứ nhất và loại xử lý HARQ thứ hai được liên kết với thông số công suất thứ hai.

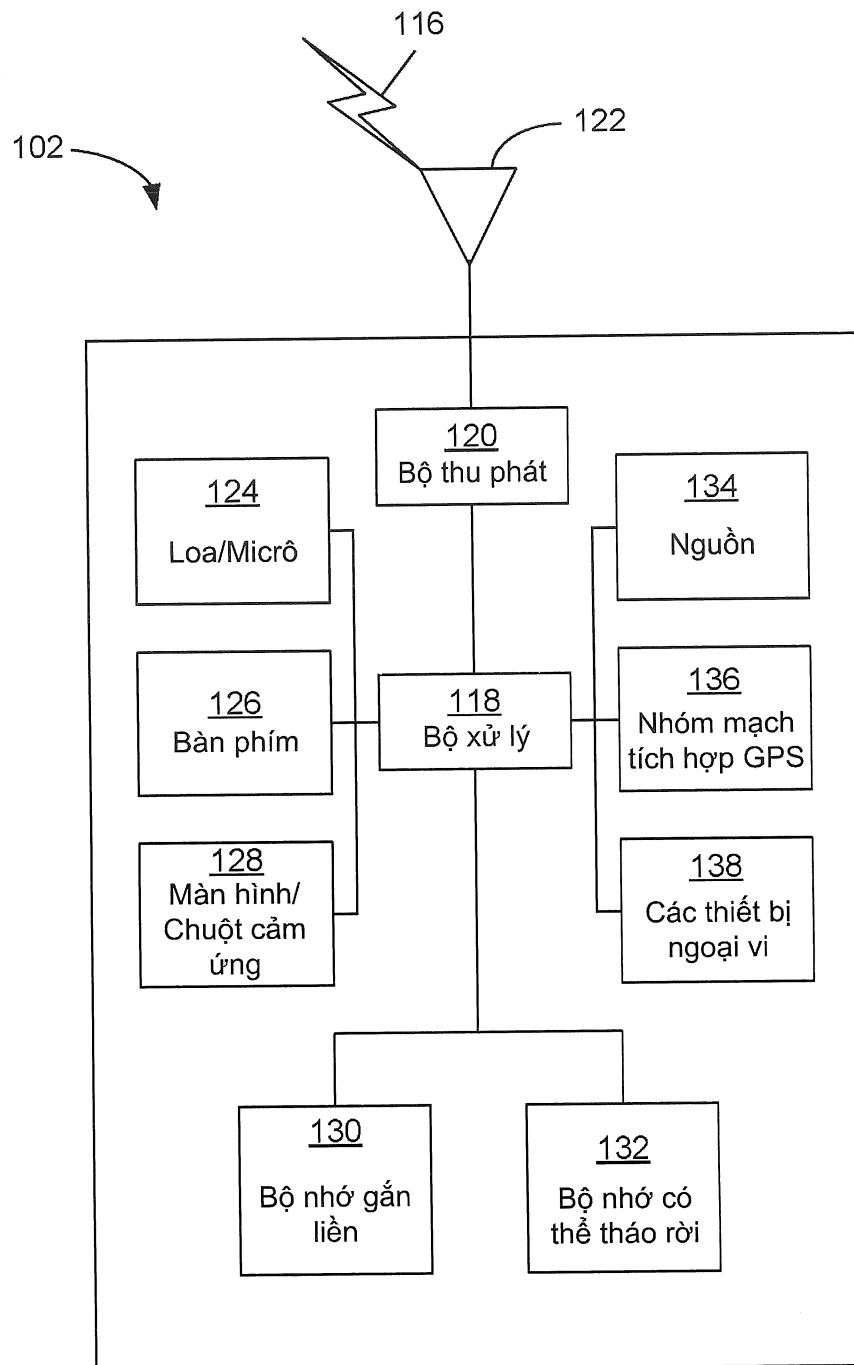
12. Phương pháp theo điểm 11, phương pháp này còn bao gồm bước:

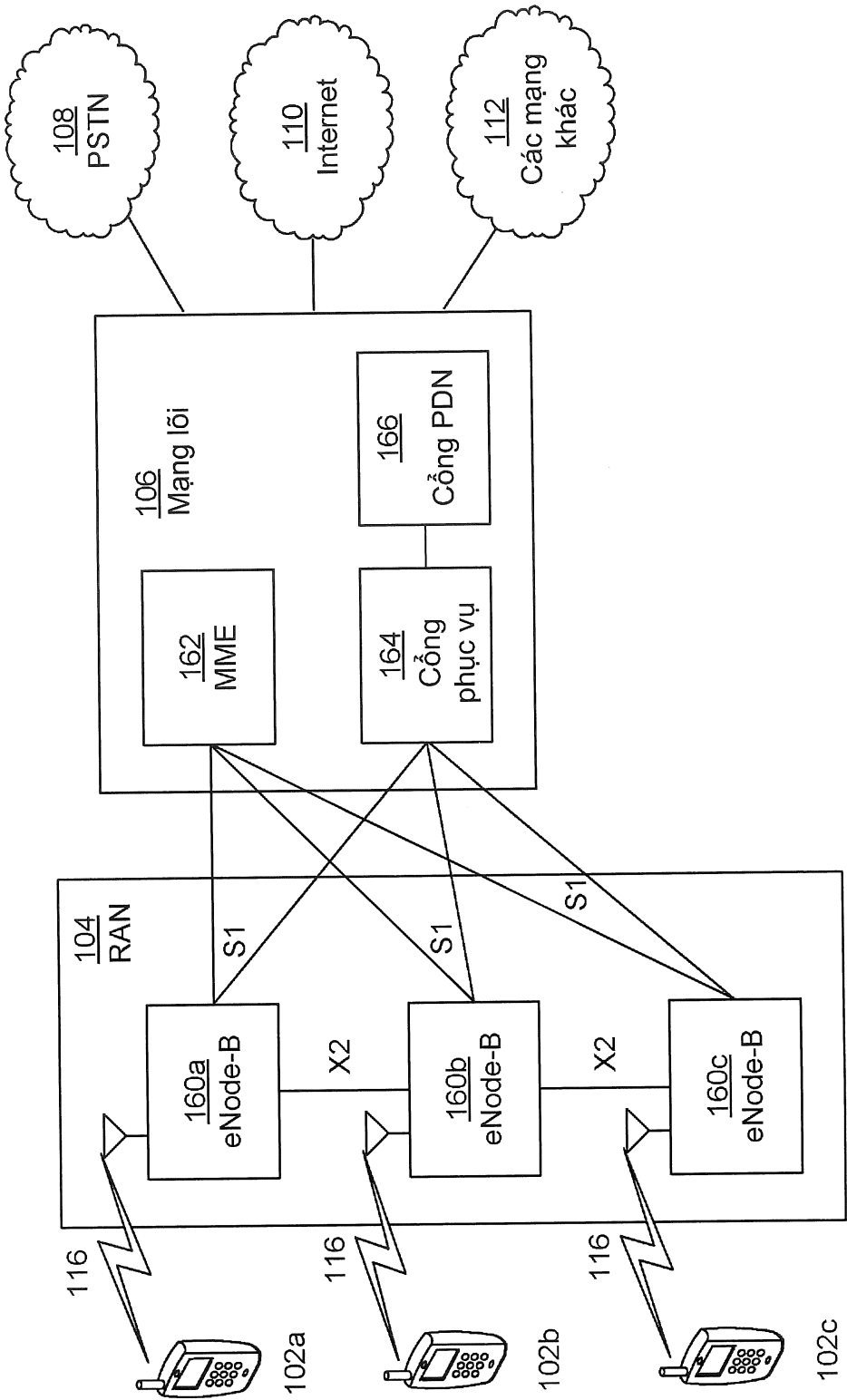
gửi đường truyền bằng cách sử dụng kênh logic được chọn, trong đó đường truyền được liên kết với thông số công suất, trong đó thông số công suất này là thông số công suất thứ nhất hoặc thông số công suất thứ hai, trong đó thông số công suất thứ nhất là mức bù công suất thứ nhất, giá trị công suất phân đoạn thứ nhất, lệnh của lệnh công suất truyền (TPC) thứ nhất, hoặc công suất mục tiêu thứ nhất, và trong đó thông số công suất thứ hai là mức bù công suất thứ hai, giá trị công suất phân đoạn thứ hai, lệnh TPC thứ hai, hoặc công suất mục tiêu thứ hai.

100

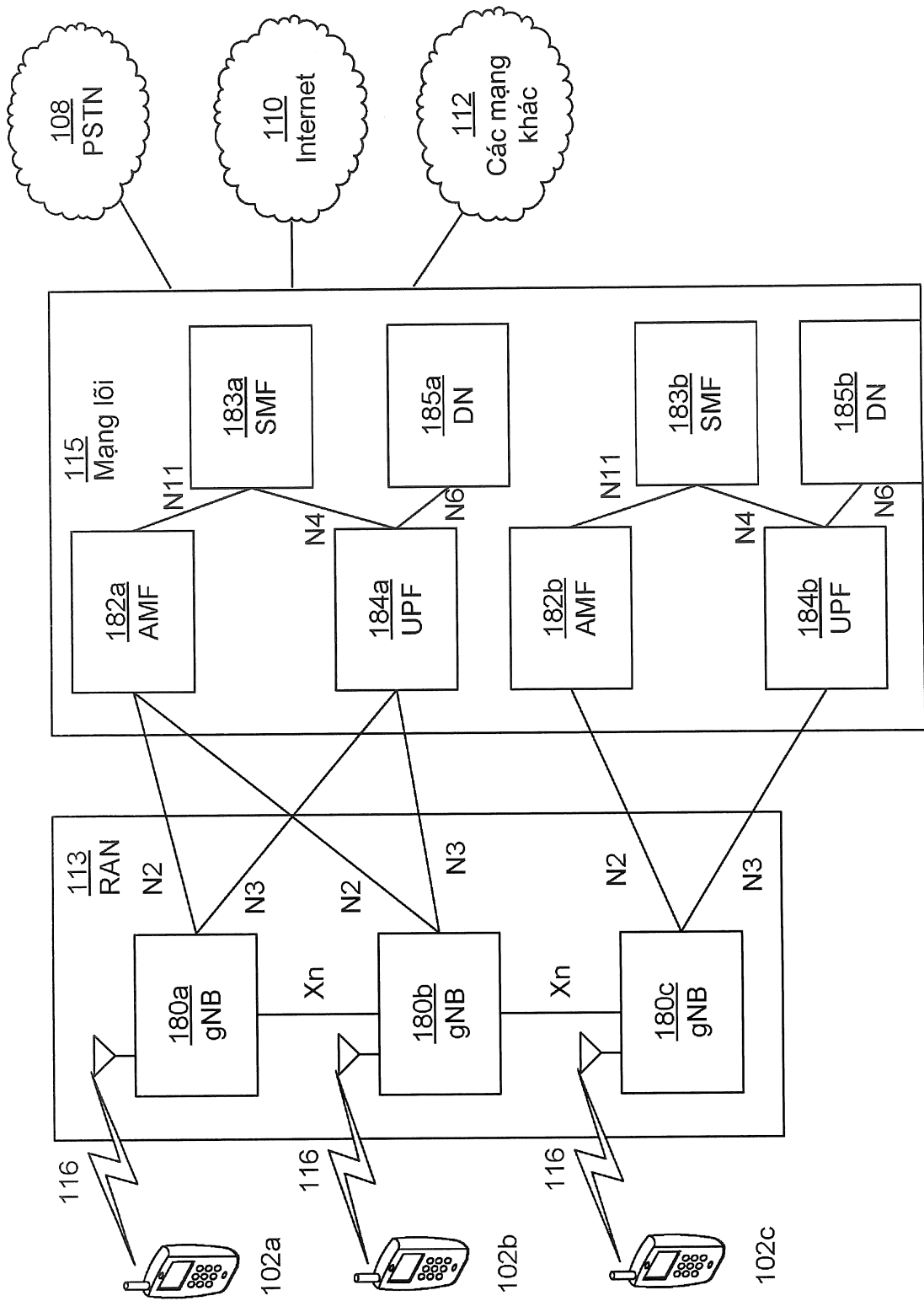


HÌNH 1A

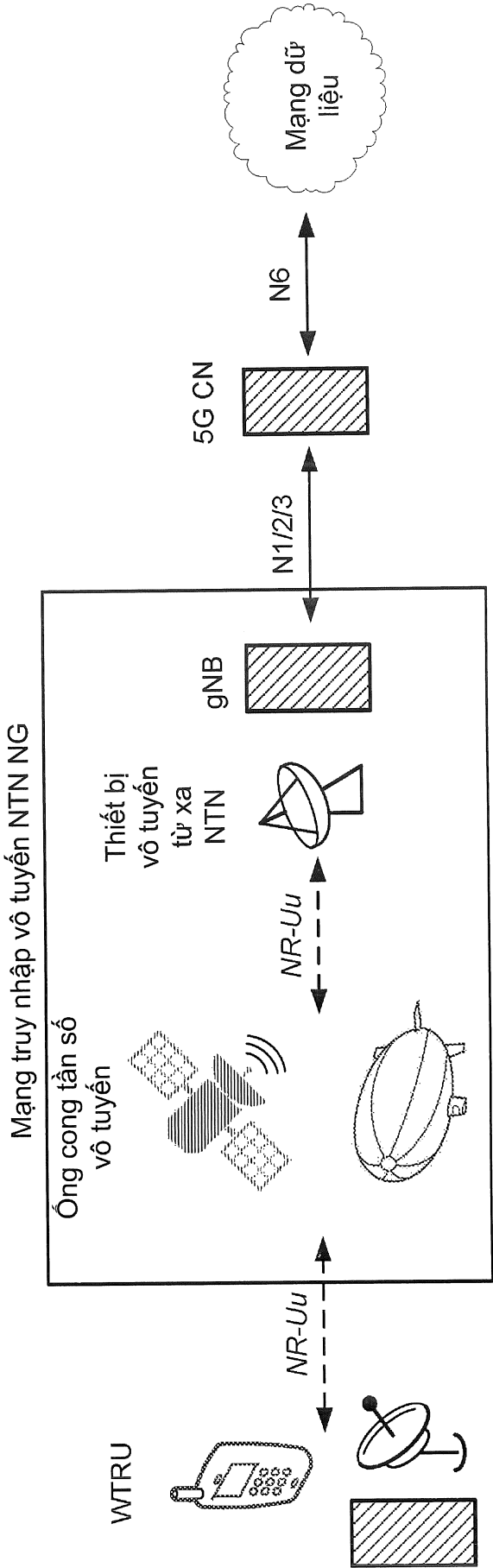
**HÌNH 1B**



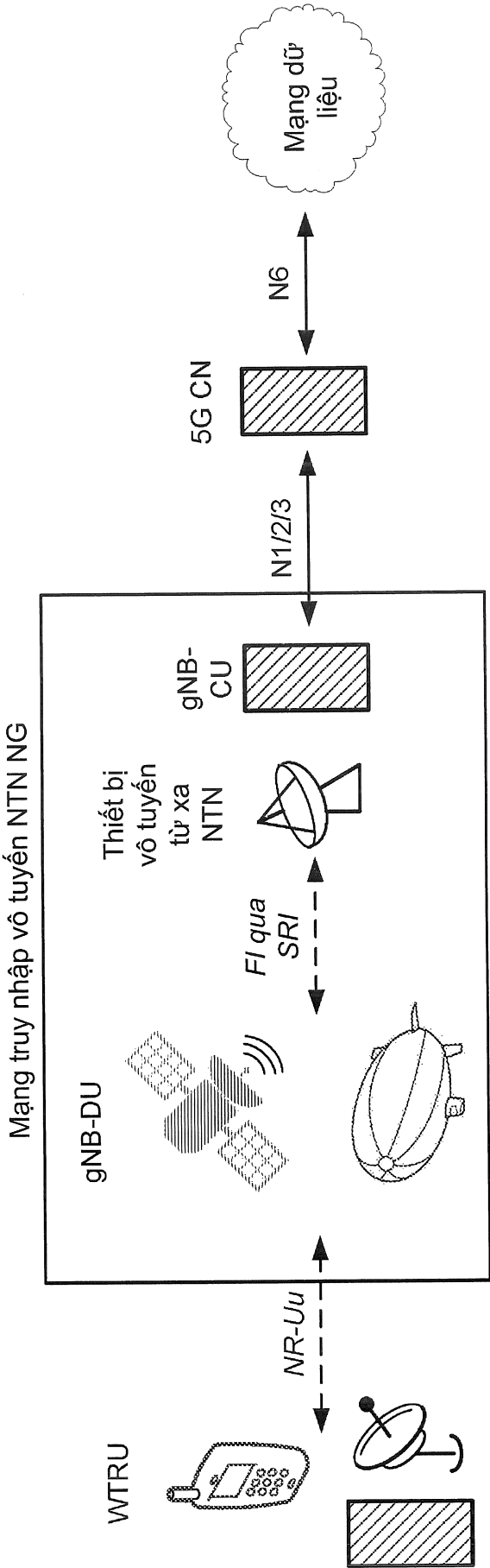
HÌNH 1C



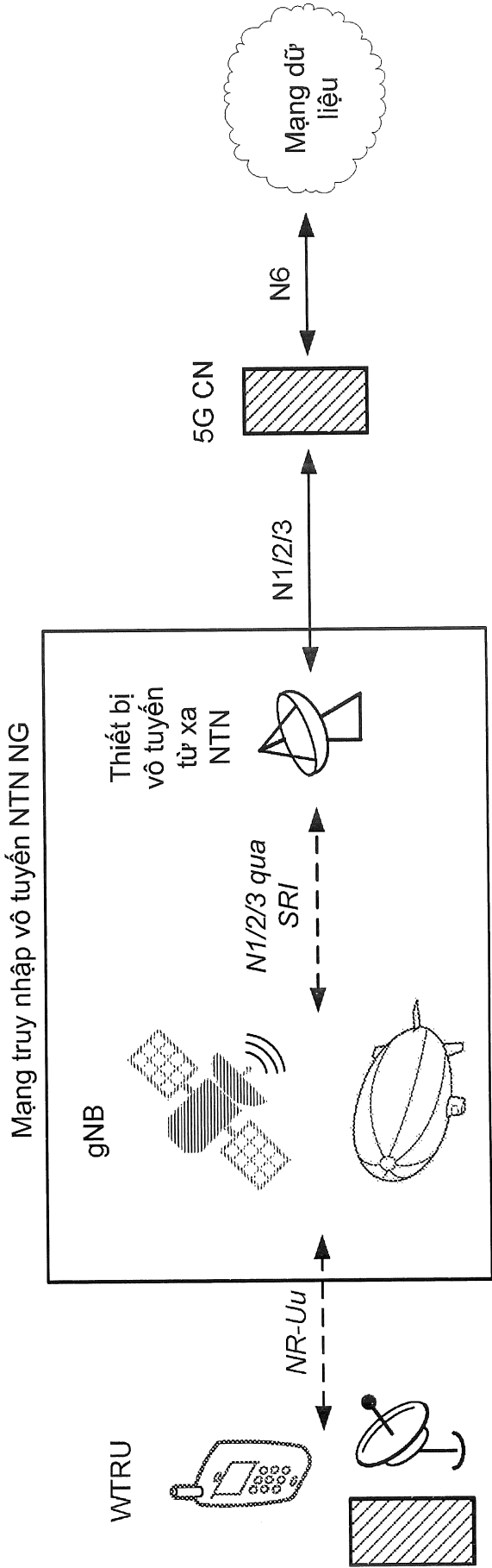
HÌNH 1D



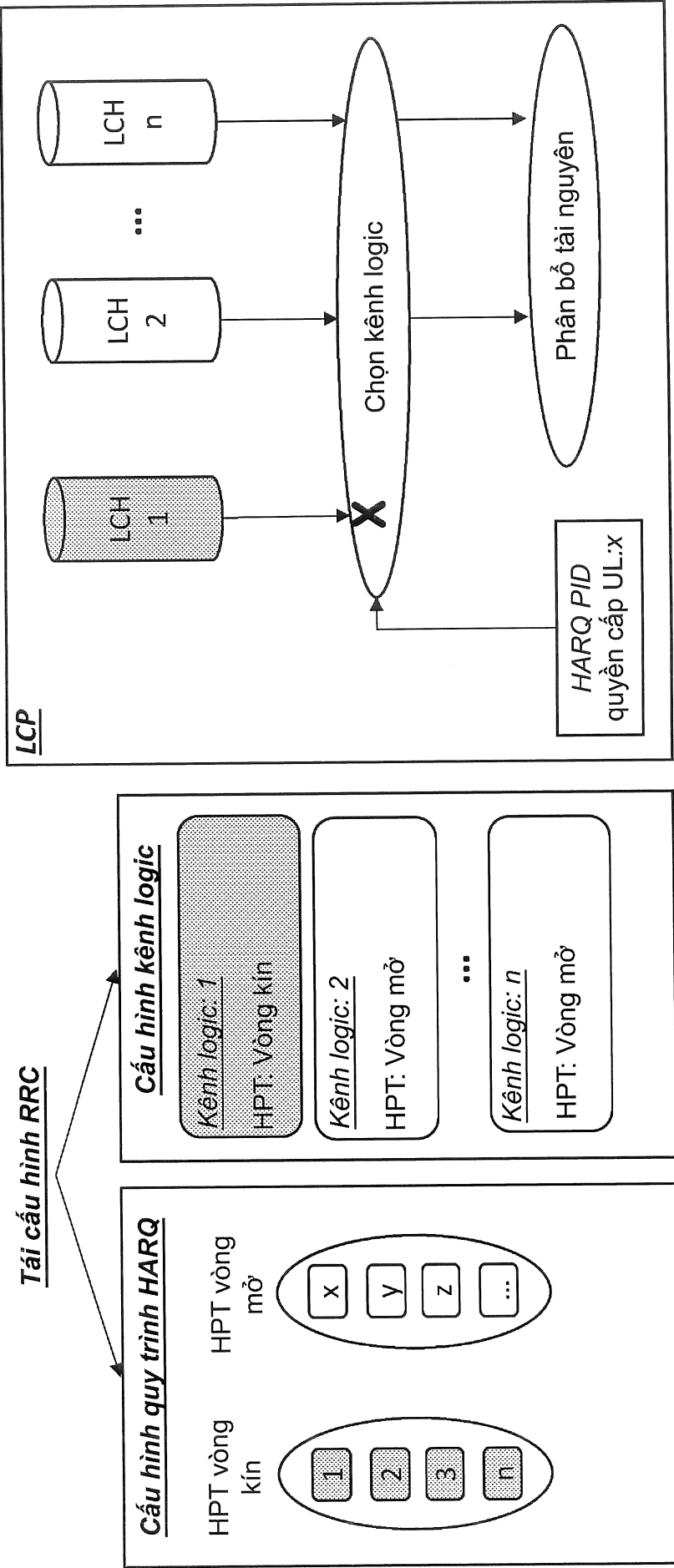
HÌNH 2



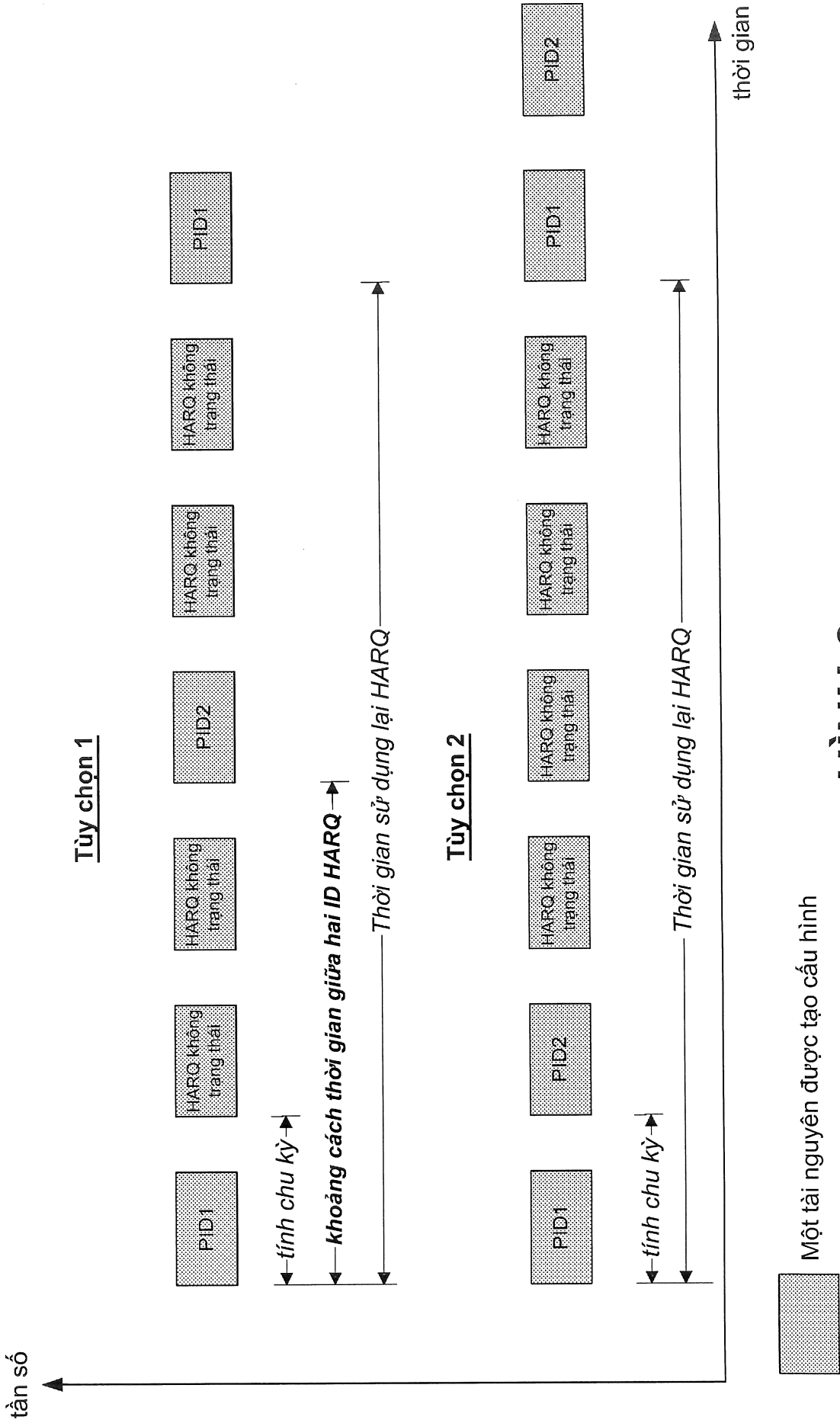
HÌNH 3



HÌNH 4



HÌNH 5



Một tài nguyên được tạo cấu hình

HÌNH 6