



(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)



1-0033819

(51)⁸ H04W 74/08; H04W 84/12; H04W
72/02

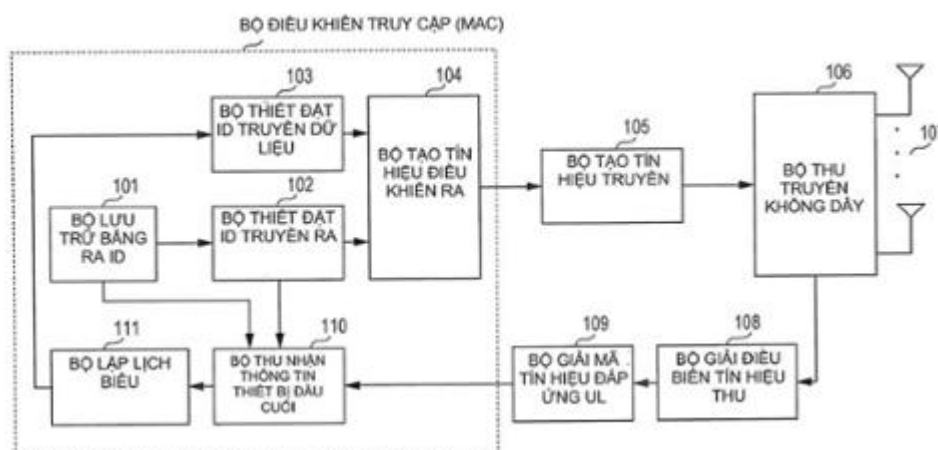
(13) B

- (21) 1-2018-01623 (22) 16/09/2016
(86) PCT/JP2016/004238 16/09/2016 (87) WO 2017/073006 04/05/2017
(30) 2015-212778 29/10/2015 JP; 2016-094580 10/05/2016 JP; 2016-138373 13/07/2016 JP
(45) 25/11/2022 416 (43) 25/01/2019 370A
(73) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)
1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-6207, Japan
(72) IWAI, Takashi (JP); Tomohumi TAKATA (JP); Yoshio URABE (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông và phương pháp truyền thông mà trong đó bộ lưu trữ bảng ký hiệu nhận dạng (ID - identification) truy cập ngẫu nhiên (RA - random access) (101) lưu trữ các ID truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối các tài nguyên tần số truyền nào sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên, trong đó mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông. Bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA (104) tạo ra tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền, trong đó mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó. Bộ thu phát không dây (106) truyền tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

100



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông, thiết bị đầu cuối, và phương pháp truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhóm tác vụ ax của nhóm thực hiện IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - viện kỹ sư điện và điện tử) 802.11 đã phát triển đặc điểm kỹ thuật IEEE 802.11ax (sau đây được gọi là "11ax"), mà là đặc điểm kế thừa của 802.11ac. OFDMA (Orthogonal frequency-division multiple access – đa truy cập phân chia theo tần số trực giao) dựa trên truy cập ngẫu nhiên (RA: random access) có khả năng sẽ được đưa vào 11ax.

Điểm truy cập (còn được gọi là "trạm gốc") truyền tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên (sau đây được gọi là "TF (Trigger frame – khung kích hoạt) -R") đến các thiết bị đầu cuối (còn được gọi là "các STA (các trạm – stations)") mà nằm trong phạm vi điểm truy cập này. TF-R bao gồm thông tin RU chỉ báo tài nguyên tần số truyền dùng cho truy cập ngẫu nhiên (sau đây được gọi là "đơn vị tài nguyên (Resource unit - RU)"). Thiết bị đầu cuối mà truyền tín hiệu phản hồi UL (còn được gọi là "khung phản hồi UL (Uplink - đường lên)") qua truy cập ngẫu nhiên lựa chọn một trong các truy cập ngẫu nhiên RU được chỉ báo bởi thông tin RU dùng cho truy cập ngẫu nhiên (các RA RU) được bao gồm trong TF-R một cách ngẫu nhiên và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn (xem NPL 1 chẳng hạn).

Đối với 11ax, các ứng dụng truy cập ngẫu nhiên khác nhau đang được nghiên cứu. Hai ứng dụng của truy cập ngẫu nhiên đã được nghiên cứu được mô tả dưới đây.

Việc sử dụng truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là để thông báo cho điểm truy cập về thông tin bộ đệm truyền đường lên (còn được gọi là "thông tin tình trạng bộ đệm") (xem NPL 2 chẳng hạn).

Điểm truy cập cho phép các thiết bị đầu cuối thực hiện truy cập ngẫu nhiên bởi TF-R. Thiết bị đầu cuối có dữ liệu đường lên (dữ liệu UL) trong bộ đệm truyền lựa chọn ngẫu nhiên một RU từ trong số các RA RU được định rõ bởi TF-R. Sau đó, thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu phản hồi UL bao gồm thông tin bộ đệm truyền

đến điểm truy cập bằng cách sử dụng RU được lựa chọn. Điểm truy cập có thể biết được trạng thái bộ đệm truyền của mỗi trong số các thiết bị đầu cuối trên cơ sở thông tin bộ đệm truyền thu được qua truy cập ngẫu nhiên và, do đó, có thể lập lịch một cách hiệu quả dữ liệu UL sau khi truy cập ngẫu nhiên.

Việc sử dụng truy cập ngẫu nhiên thứ hai là để truyền tín hiệu đường lên bởi OFDMA ngay cả khi thiết bị đầu cuối hoạt động trong chế độ tiết kiệm điện (còn được gọi là "thiết bị đầu cuối ở chế độ tiết kiệm điện (Power Saving - PS)" trở lại từ trạng thái tiết kiệm điện, và điểm truy cập không biết rằng thiết bị đầu cuối giữ dữ liệu đường lên trong bộ đệm truyền. Việc sử dụng này có thể ngăn ngừa sự giảm hiệu quả truyền do các thiết bị đầu cuối thực hiện truyền đường lên một cách riêng rẽ dưới dạng một người dùng (SU – single user) (xem NPL 3 chẳng hạn) gây ra.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi sáng chế

NPL 1: IEEE 802.11-15/0875r1 "Truy cập ngẫu nhiên với các khung kích hoạt bằng cách sử dụng OFDMA"

NPL 2: IEEE 802.11-15/0843r1 "phân tích truy cập ngẫu nhiên UL MU"

NPL 3: IEEE 802.11-15/1107r0 "tiết kiệm điện với truy cập ngẫu nhiên"

NPL 4: IEEE 802.11-15/1066r0, "các nội dung HE-SIG-B"

NPL 5: IEEE Std 802.11-2012

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, khi lượng thông tin của tín hiệu điều khiển (tín hiệu phản hồi UL) được truyền bởi thiết bị đầu cuối gia tăng do truy cập ngẫu nhiên được mô tả ở trên, tài nguyên (ví dụ, độ dài thời gian) cần có để truyền tín hiệu phản hồi UL cũng gia tăng. Do đó, tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu UL/DL (Uplink/Downlink – đường lên/đường xuống) giảm và, do đó, lưu lượng hệ thống giảm. Ngược lại, nếu lượng thông tin của tín hiệu điều khiển được truyền qua truy cập ngẫu nhiên giảm, thì việc lập lịch truyền dữ liệu UL/DL hiệu quả sau khi truy cập ngẫu nhiên không thể được thực hiện. Kết quả là, lưu lượng hệ thống giảm.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị truyền thông, thiết bị đầu cuối, và phương pháp truyền thông có khả năng gia tăng lưu lượng hệ thống mà không cần tăng lượng thông tin của tín hiệu điều khiển được truyền qua truy cập ngẫu nhiên.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo khía cạnh của sáng chế, thiết bị truyền thông bao gồm bộ lưu trữ mà lưu trữ các ID truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối các tài nguyên tần số truyền nào sẽ sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên, trong đó mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông, bộ phận tạo mà tạo ra tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền, trong đó mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó, và bộ truyền mà truyền tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

Theo khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ lưu trữ mà lưu trữ các ID truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối các tài nguyên tần số truyền nào sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên, trong đó mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông, bộ thu mà thu tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền, trong đó mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó, bộ lựa chọn mà lựa chọn, từ trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền, một trong các tài nguyên tần số truyền đều có ID truy cập ngẫu nhiên mà tương tự như ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối, và bộ truyền mà truyền tín hiệu truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng tài nguyên tần số truyền được lựa chọn.

Cần lưu ý rằng các phương án thông thường hoặc cụ thể có thể được thực hiện dưới dạng hệ thống, thiết bị, phương pháp, mạch tích hợp, chương trình máy tính, vật ghi, hoặc bất kỳ kết hợp chọn lọc nào của chúng.

Theo phương án của sáng chế, có thể gia tăng lưu lượng hệ thống mà không làm gia tăng lượng thông tin của tín hiệu điều khiển được truyền bởi truy cập ngẫu nhiên.

Các hiệu quả và các ưu điểm của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ bản mô tả và các hình vẽ. Các hiệu quả và/hoặc các ưu điểm này có thể thu được một cách riêng rẽ bởi các phương án và các dấu hiệu khác nhau của bản mô tả và các hình vẽ, mà không cần phải bố trí tất cả để thu được một hoặc nhiều hiệu quả và/hoặc

ưu điểm như vậy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ thể hiện các hoạt động được thực hiện bởi điểm truy cập và thiết bị đầu cuối theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chính của điểm truy cập theo phương án thứ nhất.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chính của thiết bị đầu cuối theo phương án thứ nhất.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của điểm truy cập theo phương án thứ nhất.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án thứ nhất.

Fig.6A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 1 theo phương án thứ nhất.

Fig.6B minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 1 theo phương án thứ nhất.

Fig.7 minh họa một ví dụ về định dạng truyền của TF-R.

Fig.8 minh họa ví dụ khác về định dạng truyền của TF-R.

Fig.9 minh họa ví dụ khác về TF-R theo phương pháp thiết đặt 1 của phương án thứ nhất.

Fig.10A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 2 của phương án thứ nhất.

Fig.10B minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 2 của phương án thứ nhất.

Fig.11A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 3 của phương án thứ nhất.

Fig.11B minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 3 của phương án thứ nhất.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án thứ hai.

Fig.13A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 4 của phương án thứ hai.

Fig.13B minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 4 của phương án thứ hai.

Fig.13C minh họa ví dụ khác về TF-R theo phương pháp thiết đặt 4 của phương án thứ hai.

Fig.14 minh họa một ví dụ về mô hình cấp phát RU đang được thảo luận trong tiêu chuẩn hóa của 11ax.

Fig.15 minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 5 của phương án thứ hai.

Fig.16 minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 6 của phương án thứ hai.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án thứ ba.

Fig.18A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 7 của phương án thứ ba.

Fig.18B minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 7 của phương án thứ ba.

Fig.19 minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương án khác.

Fig.20 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối theo phương án thứ tư.

Fig.21A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương án thứ tư.

Fig.21B minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 8 của phương án thứ tư.

Fig.21C minh họa ví dụ khác về TF-R theo phương pháp thiết đặt 9 của phương án thứ tư.

Fig.22A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 10 của phương án thứ tư.

Fig.22B minh họa một ví dụ về TF-R theo phương pháp thiết đặt 10 của phương án thứ tư.

Fig.23 minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương án khác.

Fig.24 minh họa một ví dụ về định dạng của TF và TF-R theo phương án thứ năm.

Fig.25 minh họa một ví dụ về cấu trúc của mỗi trường thông tin thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 1 được sử dụng.

Fig.26 minh họa ví dụ khác về cấu trúc của mỗi trường thông tin thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 1 được sử dụng.

Fig.27 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 1.

Fig.28 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 2 được sử dụng.

Fig.29 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 2.

Fig.30 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 3 được sử dụng.

Fig.31 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 3.

Fig.32 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 4 được sử dụng.

Fig.33 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 4.

Fig.34 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối theo truy cập được lập lịch.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Theo các phương án, các thành phần cấu thành giống nhau được thể hiện bởi các số chỉ dẫn giống nhau. Vì phần mô tả về các thành phần cấu thành giống nhau là tương tự, nên phần mô tả không được lặp lại.

Phương án thứ nhất

Khái quát về hệ thống truyền thông

Hệ thống truyền thông theo phương án hiện tại bao gồm điểm truy cập 100 (thiết bị truyền thông) và thiết bị đầu cuối 200. Điểm truy cập 100 là điểm truy cập mà hỗ trợ 11ax, và thiết bị đầu cuối 200 là thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ 11ax.

Fig.1 minh họa tiến trình xử lý của hệ thống truyền thông theo phương án

hiện tại.

Trên Fig.1, điểm truy cập 100 tạo ra tín hiệu điều khiển (TF-R) truy cập ngẫu nhiên (RA) (bước (sau đây được gọi là "ST") 101).

Tại thời điểm này, theo tín hiệu điều khiển dữ liệu UL được lập lịch (TF: Khung kích hoạt), ID duy nhất (STA_ID) dùng để nhận dạng duy nhất một trong các thiết bị đầu cuối 200 được sử dụng để chỉ báo rõ việc cấp phát của RU. Tức là, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 200 xác định rằng RU có ID của chính thiết bị đầu cuối 200 được gán vào đó là RU khả dụng. Ngược lại, trong tín hiệu điều khiển RA (TF-R), truy cập ngẫu nhiên (RA) ID được sử dụng để chỉ báo rõ việc cấp phát của truy cập ngẫu nhiên (RA) RU. Theo phương án hiện tại, các RA ID được xác định.

Đối với RA ID, ID mà không được gán để nhận dạng duy nhất thiết bị đầu cuối cụ thể 200 được sử dụng. Cụ thể là, đối với STA_ID, ID kết hợp (AID) mà là ID duy nhất được gán tại thời điểm kết hợp với mạng (BSS: Basic Service Set – tập dịch vụ cơ sở, các thiết bị đầu cuối 200 dưới sự điều khiển của điểm truy cập 100) mà điểm truy cập 100 thuộc về có thể được sử dụng. Đối với RA ID, trị số dự trữ (trị số dự phòng) thông thường không được sử dụng cho AID có thể được sử dụng.

Ngoài ra, theo phương án hiện tại, thông tin thiết bị đầu cuối, như trạng thái truyền thông (ví dụ, chất lượng thu, tổn hao đường dẫn, RSSI (Received signal strength indicator – chỉ báo cường độ tín hiệu nhận), công suất giao diện của thiết bị đầu cuối) được kết hợp duy nhất với RA ID chỉ báo việc cấp phát của mỗi trong số các RA RU. Tức là, đối với các RU đều có một trong các RA ID được gán vào đó, các thiết bị đầu cuối 200 mà có thể sử dụng (truy cập) RU bị hạn chế theo thông tin thiết bị đầu cuối. Ví dụ, theo tiêu chuẩn này, quan hệ tương quan giữa RA ID và thông tin thiết bị đầu cuối có thể được xác định trước dưới dạng bảng RA ID quy định, và bảng RA ID có thể được chia sẻ giữa điểm truy cập 100 và thiết bị đầu cuối 200. Ngoài ra, bảng RA ID có thể được thay đổi khỏi các trị số quy định bởi phương pháp sau đây. Tức là, bảng RA ID (hoặc sự thay đổi trong bảng RA ID) có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng khung quản lý, như khung báo hiệu, khung phản hồi thăm dò hoặc đáp hồi kết hợp hoặc có thể được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA và được thông báo cho thiết bị đầu cuối 200. Đối với RA ID, trị số phù hợp với mỗi trong số các BSS có

thể được thiết đặt bằng cách điều khiển RA ID với khung quản lý. Ngoài ra, bảng RA ID có thể được thay đổi bằng cách sử dụng TF-R. Nếu bảng RA ID được điều khiển mỗi lần TF-R được truyền, thì gia tăng phí tổn điều khiển. Tuy nhiên, trong môi trường mà trạng thái của thiết bị đầu cuối 200 dao động lớn, sự điều khiển thích hợp theo dao động này có thể được đề xuất.

Trở lại Fig.1, tín hiệu điều khiển RA được tạo ra được thông báo không dây cho thiết bị đầu cuối 200 bởi điểm truy cập 100 (ST102).

Thiết bị đầu cuối 200 nhận dạng các RU khả dụng từ trong số các RA RU được chỉ báo trong tín hiệu điều khiển RA được thông báo (được phát rộng) bởi điểm truy cập 100 theo thông tin thiết bị đầu cuối của chính nó. Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối 200 tham chiếu đến bảng RA ID được chia sẻ với điểm truy cập 100 và nhận dạng RA ID được kết hợp với thông tin thiết bị đầu cuối của chính nó (ví dụ, thông tin liên quan đến chất lượng thu, tổn hao đường dẫn, RSSI, hoặc công suất giao diện). Sau đó, đối với các RU khả dụng, thiết bị đầu cuối 200 nhận dạng, từ trong số các RA RU được chỉ báo bởi tín hiệu điều khiển RA, các RA RU được cấp phát bởi ID mà tương tự như RA ID được nhận dạng bằng cách sử dụng bảng RA ID. Tiếp theo, thiết bị đầu cuối 200 lựa chọn ngẫu nhiên một trong các RU khả dụng (ST103).

Thiết bị đầu cuối 200 tạo ra tín hiệu phản hồi UL (ví dụ, thông tin bộ đệm truyền hoặc tín hiệu yêu cầu dữ liệu DL) được truyền qua truy cập ngẫu nhiên (ST104).

Tín hiệu phản hồi UL được tạo ra được thông báo không dây đến điểm truy cập 100 bởi thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng RA RU được lựa chọn trong ST103 (ST105).

Khi thu tín hiệu phản hồi UL được truyền từ thiết bị đầu cuối 200 và giải mã đúng tín hiệu phản hồi UL thu được này, điểm truy cập 100 tham chiếu đến bảng RA ID được chia sẻ với thiết bị đầu cuối 200 và thu được thông tin thiết bị đầu cuối trên cơ sở RA ID được kết hợp với RA RU được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi UL (ST106).

Điểm truy cập 100 thực hiện lập lịch (ví dụ, cấp phát tần số, lựa chọn MCS (Modulation và Coding scheme - lược đồ điều biến và mã hóa), và điều khiển công suất truyền) của dữ liệu DL/dữ liệu UL trên cơ sở thông tin thiết bị đầu cuối

thu được (ST107).

Tiến trình xử lý của hệ thống truyền thông theo phương án hiện tại được mô tả ở trên.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình chính của điểm truy cập 100 theo phương án hiện tại. Trong điểm truy cập 100 được minh họa trên Fig.2, bộ lưu trữ bảng RA ID 101 lưu trữ các ID truy cập ngẫu nhiên (các RA ID) được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối 200 mà các truy cập ngẫu nhiên các tài nguyên tần số truyền (các RA RU) để sử dụng. Cần lưu ý rằng mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông giữa điểm truy cập 100 và thiết bị đầu cuối 200 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên. Bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA 104 tạo ra tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên (TF-R) bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền. Cần lưu ý rằng mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó. Bộ thu phát không dây 106 truyền tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình chính của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án hiện tại. Trong thiết bị đầu cuối 200 được minh họa trên Fig.3, bộ lưu trữ bảng RA ID 205 lưu trữ các ID truy cập ngẫu nhiên (các RA ID) được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối 200 mà các truy cập ngẫu nhiên các tài nguyên tần số truyền (các RA RU) để sử dụng. Cần lưu ý rằng mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối 200 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và điểm truy cập 100. Bộ thu phát không dây 202 thu tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên (TF-R) bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền. Cần lưu ý rằng mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được cấp phát đến đó. Từ trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền, bộ lựa chọn RA RU 207 lựa chọn một trong các tài nguyên tần số truyền mà ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 được gán vào. Bộ thu phát không dây 202 truyền tín hiệu truy cập ngẫu nhiên (tín hiệu phản hồi UL) bằng cách sử dụng tài nguyên tần số truyền được lựa chọn.

Cấu hình của điểm truy cập 100

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của điểm truy cập 100 theo phương án hiện tại. Trên Fig.4, điểm truy cập 100 bao gồm bộ lưu trữ bảng RA ID 101,

bộ thiết đặt ID truyền RA 102, bộ thiết đặt ID truyền dữ liệu 103, bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA 104, bộ phận tạo tín hiệu truyền 105, bộ thu phát không dây 106, anten 107, bộ giải điều biến tín hiệu thu 108, bộ giải mã tín hiệu phản hồi UL 109, bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110, và bộ lập lịch 111. Bộ thu phát không dây 106 bao gồm bộ truyền và bộ thu. Cần lưu ý rằng bộ lưu trữ bảng RA ID 101, bộ thiết đặt ID truyền RA 102, bộ thiết đặt ID truyền dữ liệu 103, bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA 104, bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110, và bộ lập lịch 111 cấu thành bộ điều khiển truy cập (MAC: Media Access Control - điều khiển truy cập môi trường).

Bộ lưu trữ bảng RA ID 101 lưu trữ bảng RA ID trong đó trạng thái truyền thông (ví dụ, chất lượng thu, tổn hao đường dẫn, RSSI, hoặc công suất giao diện) của mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 200 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với một trong các RA ID được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối 200 mà là các RA RU để sử dụng. Bảng RA ID được chia sẻ giữa điểm truy cập 100 và thiết bị đầu cuối 200. Cần lưu ý rằng RA ID là ID chung trong số các thiết bị đầu cuối 200. Do đó, sự xung đột giữa các tín hiệu phản hồi UL được truyền bằng cách sử dụng cùng một RA ID có thể xảy ra tại thời điểm thu tại điểm truy cập 100. Phương pháp thiết đặt bảng RA ID được mô tả dưới đây.

Bộ thiết đặt ID truyền RA 102 lựa chọn, từ trong số các RA ID được xác định trong bảng RA ID được lưu trữ trong bộ lưu trữ bảng RA ID 101, các RA ID được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối 200 mà là các RA RU để sử dụng và thiết đặt các RA ID dưới dạng các RA ID dùng cho thiết bị đầu cuối 200. Cần lưu ý rằng một hoặc nhiều RA RU được thiết đặt đối với mỗi trong số các khung, và các RA ID được lựa chọn được gán cho các RA RU tương ứng. Như được mô tả ở trên, do RA ID và trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối được kết hợp với nhau trong bảng RA ID, nên thiết bị đầu cuối 200 mà có thể sử dụng RA RU bị giới hạn theo RA ID (tức là, trạng thái truyền thông) được gán cho RA RU. Bộ thiết đặt ID truyền RA 102 xuất ra, đến bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA 104 và bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110, thông tin cấp phát chỉ báo các RA ID đều có RA RU được gán vào đó.

Bộ thiết đặt ID truyền dữ liệu 103 thiết đặt ID thiết bị đầu cuối (AID) để chỉ báo RU cho dữ liệu UL được lập lịch bởi bộ lập lịch 111 được mô tả dưới đây (RU mà không gây ra xung đột). ID được thiết đặt bởi bộ thiết đặt ID truyền dữ

liệu 103 là ID nhận dạng duy nhất thiết bị đầu cuối trong số các thiết bị đầu cuối 200 được nối với điểm truy cập 100. Do đó, dữ liệu UL được truyền từ các thiết bị đầu cuối 200 không xung đột với nhau tại thời điểm thu tại điểm truy cập 100.

Bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA 104 tạo ra tín hiệu điều khiển RA để yêu cầu thiết bị đầu cuối 200 truyền dữ liệu UL hoặc tín hiệu phản hồi UL. Tín hiệu điều khiển RA bao gồm thông tin mô hình cấp phát tài nguyên tần số (RU) (thông tin chung của thiết bị đầu cuối) trong dải hệ thống, thông tin cấp phát đối với các RU (thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối), và tương tự. Thông tin cấp phát đối với các RU bao gồm RA ID được thiết đặt bởi bộ thiết đặt ID truyền RA 102 hoặc dữ liệu UL ID (AID) được thiết đặt bởi bộ thiết đặt ID truyền dữ liệu 103. Ngoài ra, tín hiệu điều khiển RA bao gồm thông tin cần thiết cho thiết bị đầu cuối 200 tạo ra tín hiệu UL, như MCS (Modulation và Coding scheme - lược đồ điều biến và mã hóa) của tín hiệu UL (dữ liệu UL hoặc tín hiệu phản hồi UL) hoặc thông tin công suất truyền.

Bộ phận tạo tín hiệu truyền 105 thực hiện xử lý mã hóa và điều biến trên tín hiệu điều khiển RA được nhập vào từ bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA 104. Sau đó, bộ phận tạo tín hiệu truyền 105 bổ sung, vào tín hiệu được giải điều biến, các tín hiệu điều khiển (còn được gọi là "tín hiệu mào đầu"), như tín hiệu dẫn đường và tín hiệu ước lượng kênh được sử dụng để đồng bộ hóa tần số và đồng bộ hóa thời gian ở phía thu (thiết bị đầu cuối 200) để tạo ra khung radio (tín hiệu truyền). Sau đó, bộ phận tạo tín hiệu truyền 105 xuất ra khung radio đến bộ thu phát không dây 106.

Bộ thu phát không dây 106 thực hiện quy trình xử lý truyền radio xác định trước (ví dụ, chuyển đổi D/A trên tín hiệu được nhập vào từ bộ phận tạo tín hiệu truyền 105 và chuyển đổi lên trên tần số sóng mang). Sau đó, bộ thu phát không dây 106 truyền tín hiệu được đưa vào quy trình xử lý truyền radio qua anten 107.

Khi thu, từ thiết bị đầu cuối 200, tín hiệu phản hồi UL (tín hiệu phản hồi phản hồi lại tín hiệu điều khiển RA được truyền bởi điểm truy cập 100), điểm truy cập 100 hoạt động như sau. Tức là, tín hiệu radio thu được qua anten 107 được nhập vào bộ thu phát không dây 106. Bộ thu phát không dây 106 thực hiện quy trình xử lý thu radio xác định trước, như chuyển đổi xuống của tần số sóng mang, trên tín hiệu radio và xuất ra tín hiệu được đưa vào quy trình xử lý thu radio đến bộ giải điều biến tín hiệu thu 108.

Bộ giải điều biến tín hiệu thu 108 tách khung radio thu được qua, ví dụ, quy trình xử lý tự tương quan. Sau đó, bộ giải điều biến tín hiệu thu 108 xuất ra khung radio đến bộ giải mã tín hiệu phản hồi UL 109.

Khi thu khung radio được nhập vào từ bộ giải điều biến tín hiệu thu 108, bộ giải mã tín hiệu phản hồi UL 109 giải điều biến và giải mã tín hiệu phản hồi UL được bao gồm trong bất kỳ trong số các RA RU được chỉ báo bởi tín hiệu điều khiển RA. Nếu không có lỗi thu trong tín hiệu phản hồi UL, thì bộ giải mã tín hiệu phản hồi UL 109 xuất ra, đến bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110, dữ liệu được bao gồm trong tín hiệu phản hồi UL (ID thiết bị đầu cuối, thông tin truyền của thiết bị đầu cuối 200 (ví dụ, thông tin bộ đệm truyền hoặc yêu cầu dữ liệu DL)) và thông tin chỉ báo RU mà nhờ đó thu được tín hiệu phản hồi UL (sau đây được gọi là "RU thu"). Tuy nhiên, nếu có lỗi thu trong tín hiệu phản hồi UL, thì bộ giải mã tín hiệu phản hồi UL 109 không xuất ra thông tin đến bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110.

Bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110 thu nhận ID thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 200 mà truyền tín hiệu phản hồi UL qua truy cập ngẫu nhiên và trạng thái truyền thông (ví dụ, chất lượng thu, tổn hao đường dẫn, RSSI, hoặc công suất giao diện) của thiết bị đầu cuối 200 trên cơ sở ID thiết bị đầu cuối và RU thu được nhập vào từ bộ giải mã tín hiệu phản hồi UL 109, thông tin cấp phát (quan hệ tương quan giữa RA ID và RA RU) được nhập vào từ bộ thiết đặt ID truyền RA 102, và bảng RA ID (quan hệ tương quan giữa RA ID và trạng thái truyền thông) được lưu trữ trong bộ lưu trữ bảng RA ID 101. Cụ thể hơn, bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110 nhận dạng RA ID tương ứng với RU thu trên cơ sở quan hệ tương quan giữa RA ID và RA RU được chỉ báo bởi thông tin cấp phát và nhận dạng trạng thái truyền thông được kết hợp với RA ID được nhận dạng là trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200.

Bộ lập lịch 111 thực hiện lập lịch (ví dụ, việc phát tần số, lựa chọn MCS, điều khiển công suất truyền) dữ liệu DL/dữ liệu UL sau khi truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 được nhập vào từ bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối 110.

Cấu hình của thiết bị đầu cuối 200

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 200 theo phương án hiện tại. Trên Fig.5, thiết bị đầu cuối 200 bao gồm anten 201, bộ thu phát không

dây 202, bộ giải điều biến tín hiệu thu 203, bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204, bộ lưu trữ bảng RA ID 205, bộ thiết đặt thông tin thiết bị đầu cuối 206, bộ lựa chọn RA RU 207, bộ phận tạo tín hiệu phản hồi UL 208, và bộ phận tạo tín hiệu truyền 209. Bộ thu phát không dây 202 bao gồm bộ truyền và bộ thu. Cần lưu ý rằng bộ lưu trữ bảng RA ID 205, bộ thiết đặt thông tin thiết bị đầu cuối 206, bộ lựa chọn RA RU 207, và bộ phận tạo tín hiệu phản hồi UL 208 cấu thành bộ điều khiển truy cập (MAC).

Bộ thu phát không dây 202 thu tín hiệu được truyền từ điểm truy cập 100 (Fig.4) qua anten 201, thực hiện quy trình thu radio xác định trước, như chuyển đổi xuống và chuyển đổi A/D, trên tín hiệu thu được, và xuất ra tín hiệu được đưa vào quy trình xử lý thu radio đến bộ giải điều biến tín hiệu thu 203. Ngoài ra, bộ thu phát không dây 202 thực hiện quy trình xử lý truyền radio xác định trước, như chuyển đổi D/A trên tín hiệu được nhập vào từ bộ phận tạo tín hiệu truyền 209 và chuyển đổi lên trên tần số sóng mang, mà sẽ được mô tả dưới đây. Sau đó, bộ thu phát không dây 202 truyền tín hiệu được đưa vào quy trình xử lý truyền radio qua anten 201.

Bộ giải điều biến tín hiệu thu 203 tách khung radio thu được bởi quy trình xử lý tự tương quan chẳng hạn và xuất ra khung đến bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204.

Bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204 giải điều biến và giải mã tín hiệu điều khiển RA được bao gồm trong RU truyền đối với tín hiệu điều khiển RA trong khung radio được nhập vào từ bộ giải điều biến tín hiệu thu 203 và xuất ra, đến bộ lựa chọn RA RU 207, thông tin cấp phát đối với các RU (thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối) được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA.

Bộ lưu trữ bảng RA ID 205 lưu trữ bảng RA ID mà tương tự như bảng RA ID được giữ bởi điểm truy cập 100. Tức là, trong bảng RA ID của bộ lưu trữ bảng RA ID 205, trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và một trong các RA ID được kết hợp duy nhất với nhau.

Bộ thiết đặt thông tin thiết bị đầu cuối 206 thu nhận trạng thái truyền thông (ví dụ, chất lượng thu, tổn hao đường dẫn, RSSI, hoặc công suất giao diện) của thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thiết đặt thông tin thiết bị đầu cuối 206 và thiết đặt trạng thái truyền thông dưới dạng thông tin thiết bị đầu cuối.

Bộ lựa chọn RA RU 207 xác định, từ trong số các RU được chỉ báo bởi thông tin cấp phát được nhập vào từ bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204, các RU khả dụng đối với thiết bị đầu cuối 200 để sử dụng làm các RA RU trên cơ sở bảng RA ID được lưu trữ trong bộ lưu trữ bảng RA ID 205 và thông tin thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 200 (trạng thái truyền thông (ví dụ, chất lượng thu, tổn hao đường dẫn, RSSI, hoặc công suất giao diện)) được nhập vào từ bộ thiết đặt thông tin thiết bị đầu cuối 206. Cụ thể hơn, bộ lựa chọn RA RU 207 nhận dạng RA ID được kết hợp với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 được chỉ báo bởi thông tin thiết bị đầu cuối được thiết đặt bởi bộ thiết đặt thông tin thiết bị đầu cuối 206 trên cơ sở bảng RA ID. Sau đó, bộ lựa chọn RA RU 207 xác định RU tương ứng với RA ID được nhận dạng trong số các RU được nhập vào từ bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204 dưới dạng các RU có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 200 là RA RU. Tức là, bộ lựa chọn RA RU 207 xác định các RA RU tương ứng với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 dưới dạng các RU khả dụng.

Tiếp theo, bộ lựa chọn RA RU 207 lựa chọn ngẫu nhiên một trong các RA RU mà thiết bị đầu cuối 200 xác định là khả dụng và xuất ra thông tin chỉ báo RU được lựa chọn đến bộ phận tạo tín hiệu truyền 209.

Bộ phận tạo tín hiệu phản hồi UL 208 tạo ra tín hiệu phản hồi UL bao gồm ID thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 200 và thông tin truyền (ví dụ, thông tin bộ đệm truyền hoặc yêu cầu dữ liệu DL) của thiết bị đầu cuối 200 và xuất ra tín hiệu phản hồi UL đến bộ phận tạo tín hiệu truyền 209.

Bộ phận tạo tín hiệu truyền 209 thực hiện mã hóa và điều biến trên tín hiệu phản hồi UL được nhập vào từ bộ phận tạo tín hiệu phản hồi UL 208. Sau đó, bộ phận tạo tín hiệu truyền 209 bổ sung, vào tín hiệu được điều biến, các tín hiệu điều khiển (các tín hiệu mào đầu) được sử dụng để đồng bộ hóa tần số và đồng bộ hóa thời gian trên phía thu (điểm truy cập 100), như tín hiệu dẫn đường và tín hiệu ước lượng kênh, để tạo ra khung radio (tín hiệu truyền). Sau đó, bộ phận tạo tín hiệu truyền 209 xuất ra khung radio đến bộ thu phát không dây 202. Cần lưu ý rằng tín hiệu phản hồi UL được ánh xạ đến RA RU được chỉ báo bởi thông tin được nhập vào từ bộ lựa chọn RA RU 207.

Phương pháp thiết đặt bảng RA ID

Phương pháp thiết đặt bảng RA ID được mô tả ở trên được giữ bởi điểm

truy cập 100 và thiết bị đầu cuối 200 được mô tả chi tiết dưới đây.

Dưới đây, mỗi trong số các phương pháp thiết đặt bảng RA ID 1 đến 3 được mô tả.

Phương pháp thiết đặt 1

Bảng RA ID được mô tả trong phương pháp thiết đặt 1 trong đó chất lượng thu (ví dụ, SNR: Signal to Noise Ratio - tỉ số tín hiệu trên nhiễu) của thiết bị đầu cuối 200 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được kết hợp duy nhất với nhau. Fig.6A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 1. Fig.6B minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 200 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 1.

Trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.6A, khi chất lượng thu là cao (ví dụ, SNR lớn hơn hoặc bằng 10 dB), RA ID = 2008 được kết hợp với chất lượng thu. Khi chất lượng thu là thấp (ví dụ, SNR nhỏ hơn 10 dB), RA ID = 2009 được kết hợp với chất lượng thu.

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.6B, trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt dưới dạng các RA RU. Ngoài ra, trên Fig.6B, RA ID = 2008 được gán cho mỗi trong số RU 1 đến RU 3, và RA ID = 2009 được gán cho mỗi trong số RU 4 đến RU 5. Nói cách khác, trên Fig.6B, RU 1 đến RU 3 là các RU mà có thể dùng được bởi các thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu cao, và RU 4 đến RU 5 là các RU mà có thể dùng được bởi các thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu thấp.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu cao tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.6A và nhận dạng RA ID = 2008 theo chất lượng thu của chính thiết bị đầu cuối 200 và xác định rằng trong số RU 1 đến RU 5 được thông báo bởi TF-R được minh họa trên Fig.6B, RU 1 đến RU 3 tương ứng với RA ID = 2008 là các RA RU khả dụng. Sau đó, thiết bị đầu cuối 200 lựa chọn một cách ngẫu nhiên một RU trong số các RU 1 đến RU 3 khả dụng và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Ngoài ra, khi thu tín hiệu phản hồi UL được truyền bởi thiết bị đầu cuối 200 (chất lượng thu: cao), điểm truy cập 100 nhận dạng RA ID tương ứng với RU (RU thu) mà nhờ đó thu được tín hiệu phản hồi UL trong số RU 1 đến RU 5 được minh họa trên Fig.6B (trong trường hợp này, RA ID = 2008 được nhận dạng). Sau đó,

điểm truy cập 100 tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.6A và xác định rằng chất lượng thu ("cao") tương ứng với RA ID được nhận dạng = 2008 là chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200. Sau đó, điểm truy cập 100 thực hiện lập lịch đối với thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng chất lượng thu được thu nhận của thiết bị đầu cuối 200 và thông tin truyền được chỉ báo bởi tín hiệu phản hồi UL.

Cần lưu ý rằng, việc truyền và thu tín hiệu phản hồi UL được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu thấp theo cách tương tự như được mô tả ở trên.

Tức là, bằng cách lựa chọn RA RU được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi UL theo chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200, thiết bị đầu cuối 200 hoàn toàn có thể thông báo cho điểm truy cập 100 về chất lượng thu của chính nó.

Phương pháp thiết đặt RA ID được mô tả dựa vào ví dụ về định dạng TF-R được minh họa trên Fig.7.

TF-R bao gồm thông tin chung của thiết bị đầu cuối ("thông tin chung") bao gồm mô hình cấp phát của các RU trong tất cả các tài nguyên tần số và thông tin cụ thể đối với mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 200 ("thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối (cho mỗi thông tin người dùng)") được gán cho mỗi trong số các RU. Trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối có trường ID 2-bai, mà bao gồm trường con AID 12-bit.

Ở đây, các trị số 2008 đến 2047 (0 có thể cũng được bao gồm), mà là các trị số dự phòng đối với AID 12-bit hiện tại (1 đến 2007), có thể được sử dụng cho RA ID. Theo cách này, nếu thiết bị đầu cuối 200 được thông báo về trị số giữa 1 đến 2007 bởi AID 12-bit hiện tại, thì thiết bị đầu cuối 200 có thể xác định rằng RU là RU dữ liệu UL được lập lịch. Tuy nhiên, nếu trị số giữa các trị số dự phòng 2008 đến 2047 (0 có thể cũng được bao gồm) được thông báo, thì thiết bị đầu cuối 200 có thể xác định rằng RU là RU truy cập ngẫu nhiên. Ngoài ra, như được minh họa trong ví dụ trên Fig.7, trường con AID 12-bit và trường con RA ID 4-bit có thể được bố trí riêng rẽ. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.7, bằng cách bố trí trường con RA ID và trường con AID liền kề với nhau, thiết bị đầu cuối 200 có thể thực hiện quy trình (thực hiện xác định) bằng cách sử dụng trị số 16-bit bao gồm AID 12-bit và RA ID 4-bit trong một bước.

Ngoài ra, theo phương pháp thiết đặt RA ID, RA ID có thể được thiết đặt như được minh họa trong một ví dụ về định dạng TF-R trên Fig.8.

TF-R được minh họa trên Fig.8 bao gồm các đoạn thông tin, mỗi đoạn cụ thể cho một trong các thiết bị đầu cuối 200 ("thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối") có số lượng bằng với số lượng các RU được cấp phát. Thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối bao gồm, ví dụ, ID người dùng 12-bit, thông tin cấp phát RU, và thông tin MCS.

Ở đây, như được minh họa trên ví dụ trên Fig.8, AID 11-bit (1 đến 2007) và thông tin mục đích sử dụng RA 1-bit có thể được bố trí riêng rẽ trong trường ID người dùng 12 bit. Thông tin mục đích sử dụng RA 1-bit có thể được sử dụng theo cách tương tự như trong bảng RA ID được mô tả ở trên (ví dụ, Fig.6A). Ví dụ, như được minh họa trên Fig.9, có thể thực hiện xác định sao cho thông tin mục đích sử dụng RA 1-bit là 0 chỉ báo "chất lượng thu: cao", và thông tin mục đích sử dụng RA 1-bit là 1 chỉ báo "chất lượng thu: thấp".

Ví dụ về định dạng TF-R được minh họa trên Fig.7 và Fig.8 có thể được áp dụng cho các phương án khác được mô tả dưới đây.

Theo cách này, theo phương pháp thiết đặt 1, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.6A, chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200 hoàn toàn có thể được thông báo bằng cách sử dụng RA RU được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi UL. Do đó, có thể giảm sự gia tăng phí tổn điều khiển tín hiệu phản hồi UL. Ngoài ra, do điểm truy cập 100 có thể biết được chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200 ngoài thông tin được chỉ báo rõ ràng bởi tín hiệu phản hồi UL ra, nên điểm truy cập 100 có thể lập lịch một cách hiệu quả việc truyền dữ liệu DL/dữ liệu UL sau khi thực hiện truy cập ngẫu nhiên và, do đó, có thể gia tăng lưu lượng hệ thống (hiệu suất hệ thống).

Phương pháp thiết đặt 2

Bảng RA ID được mô tả theo phương pháp thiết đặt 2 trong đó tồn hao đường dẫn của thiết bị đầu cuối 200 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được kết hợp duy nhất với nhau. Fig.10A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 2. Fig.10B minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 200 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 2.

Trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.10A, RA ID = 2008 được kết hợp với tổn hao đường dẫn mà là lớn (ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 70 dB), và RA ID = 2009 được kết hợp với tổn hao đường dẫn mà là nhỏ (ví dụ, nhỏ hơn 70 dB).

Theo ví dụ được minh họa trên Fig.10B, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt dưới dạng các RA RU trong thông tin cấp phát của các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA của mỗi trong số các TF-R. Ngoài ra, trên Fig.10B, RA ID = 2008 được gán cho mỗi trong số RU 1 đến RU 5 đối với khung thời gian nhất định (khung kích hoạt #1), và RA ID = 2009 được gán cho mỗi trong số RU 1 đến RU 5 đối với khung thời gian khác (khung kích hoạt #2). Nói cách khác, trên Fig.10B, RU 1 đến RU 5 đối với khung kích hoạt #1 là các RU mà có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 200 có tổn hao đường dẫn lớn, và RU 1 đến RU 5 đối với khung kích hoạt #2 là các RU mà có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 200 có tổn hao đường dẫn nhỏ.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 200 có tổn hao đường dẫn lớn tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.10A và nhận dạng RA ID = 2008 tương ứng với tổn hao đường dẫn của chính thiết bị đầu cuối 200. Sau đó, thiết bị đầu cuối 200 xác định rằng trong số các TF-R được minh họa trên Fig.10B, RU 1 đến RU 5 đối với khung kích hoạt #1 tương ứng với RA ID = 2008 là các RA RU khả dụng. Tiếp theo, thiết bị đầu cuối 200 lựa chọn ngẫu nhiên một trong RU 1 đến RU 5 khả dụng đối với khung kích hoạt #1 và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Ngoài ra, điểm truy cập 100 nhận dạng RA ID (trong trường hợp này, 2008) tương ứng với TF-R mà thiết bị đầu cuối 200 đồng bộ hóa (trong trường hợp này, khung kích hoạt #1) trên cơ sở thời điểm thu tín hiệu phản hồi UL được truyền bởi thiết bị đầu cuối 200 (tổn hao đường dẫn: cao). Sau đó, điểm truy cập 100 tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.10A và xác định rằng tổn hao đường dẫn ("lớn") tương ứng với RA ID được nhận dạng = 2008 là tổn hao đường dẫn của thiết bị đầu cuối 200. Sau đó, điểm truy cập 100 thực hiện lập lịch (ví dụ, điều khiển công suất truyền) của thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng chất lượng thu được thu nhận của thiết bị đầu cuối 200 và thông tin truyền được chỉ báo bởi tín hiệu phản hồi UL.

Cần lưu ý rằng, việc truyền và thu tín hiệu phản hồi UL được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 200 có tổn hao đường dẫn nhỏ theo cách tương tự như được mô

tả ở trên.

Tức là, bằng cách lựa chọn RA RU của khung thời gian được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi UL theo tổn hao đường dẫn của thiết bị đầu cuối 200, thiết bị đầu cuối 200 hoàn toàn có thể thông báo cho điểm truy cập 100 về tổn hao đường dẫn của chính thiết bị đầu cuối 200.

Theo cách này, theo phương pháp thiết đặt 2, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.10A và bằng cách sử dụng RA RU được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi UL, tổn hao đường dẫn của thiết bị đầu cuối 200 có thể được thông báo rõ ràng. Do đó, có thể gia tăng độ chính xác của việc điều khiển công suất truyền dữ liệu DL/dữ liệu UL sau khi thực hiện truy cập ngẫu nhiên trong khi giảm sự gia tăng phí tổn điều khiển tín hiệu phản hồi UL.

Ngoài ra, theo phương pháp thiết đặt 2, như được minh họa trên Fig.10B, các thiết bị đầu cuối 200 có các mức độ tổn hao đường dẫn tương tự được cho phép thực hiện truy cập ngẫu nhiên ở cùng thời điểm. Ví dụ, trong trường hợp mà công suất truyền của thiết bị đầu cuối 200 được cố định, nếu các thiết bị đầu cuối 200 có các mức độ tổn hao đường dẫn tương tự thực hiện truy cập ngẫu nhiên ở cùng thời điểm, thì công suất thu tín hiệu phản hồi UL được truyền từ mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 200 thông qua một trong các RU ở điểm truy cập 100 về cơ bản là tương tự. Do đó, có thể ngăn hiệu suất giảm do AGC (Adaptive Gain Control - điều khiển khuếch đại thích ứng) ở điểm truy cập 100.

Cần lưu ý rằng để ngăn hiệu suất giảm do AGC trong đường lên OFDMA, việc điều khiển công suất truyền đường lên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 200 để duy trì mật độ công suất thu trong điểm truy cập 100 không đổi là điều quan trọng. Do đó, khi thiết bị đầu cuối 200 thực hiện điều khiển công suất truyền, điểm truy cập 100 có thể thiết đặt công suất thu đích (hoặc chỉ số thay cho công suất thu đích này, như mật độ công suất thu đích) trong TF-R. Ví dụ, công suất thu đích có thể được thông báo bằng cách sử dụng trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối đối với mỗi trong số các cấp phát RU trong TF-R (xem Fig.7). Tại thời điểm này, trong bảng RA ID, RA ID và mức độ tổn hao đường dẫn được kết hợp duy nhất với nhau, như được minh họa trên Fig.10A. Ngoài ra, do việc điều khiển công suất truyền vòng lặp kín không sử dụng được trong truy cập ngẫu nhiên, nên thiết bị đầu cuối 200 có thể không thể thực hiện truyền với công suất truyền mà đáp ứng công suất thu đích được thiết đặt bởi điểm truy cập 100. Ví dụ,

có trường hợp mà công suất thu được không đạt đến công suất thu được đích ngay cả khi thiết bị đầu cuối 200 có tổn hao đường dẫn lớn thực hiện truyền với công suất truyền lớn nhất. Do đó, có thể ngăn thực hiện truyền truy cập ngẫu nhiên bởi thiết bị đầu cuối 200 mà không thể đáp ứng công suất thu đích.

Theo cách này, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.10A và gửi công suất thu đích bằng cách sử dụng TF-R, có thể ngăn hiệu suất AGC của điểm truy cập 100 giảm trong việc thu truy cập ngẫu nhiên khi thiết bị đầu cuối 200 thực hiện điều khiển công suất truyền. Ngoài ra, bằng cách lựa chọn tài nguyên (ví dụ, khung thời gian) có thể dùng được bởi mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 200 theo mức độ tổn hao đường dẫn, các thiết bị đầu cuối 200 mà có thể hỗ trợ công suất thu đích xác định trước có thể được lựa chọn.

Phương pháp thiết đặt 3

Bảng RA ID được mô tả trong phương pháp thiết đặt 3 trong đó một cặp bao gồm chất lượng thu của truy cập ngẫu nhiên thiết bị đầu cuối 200 và MCS để điều biến tín hiệu phản hồi UL và RA ID được kết hợp duy nhất với nhau. Fig.11A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 3. Fig.11B minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được gửi từ điểm truy cập 100 đến thiết bị đầu cuối 200.

Ngoài ra, trên Fig.11A, giả định rằng các RU có các dải tần khác nhau (số lượng tông) được thiết đặt dưới dạng các RA RU.

Trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.11A, RA ID = 2008 được kết hợp với chất lượng thu cao (ví dụ, SNR lớn hơn hoặc bằng 10 dB) và MCS tỉ lệ cao (QPSK, tỉ lệ mã hóa = 1/2), và RA ID = 2009 được kết hợp với chất lượng thu thấp (ví dụ, SNR nhỏ hơn 10 dB) và MCS tỉ lệ thấp (BPSK, tỉ lệ mã hóa = 1/2).

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.11B, RU 10 đến RU 12 được thiết đặt dưới dạng các RA RU trong thông tin cấp phát dùng cho các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA. Số lượng tông của mỗi trong số RU 10 đến RU 11 là 52 tông, và số lượng tông của RU 12 là 26 tông, và các dải tần của các RU là khác nhau. Trên Fig.11B, RA ID = 2009 được cấp phát cho RU 10 đến RU 11 có dải tần lớn, và RA ID = 2008 được cấp phát cho RU 12 có dải tần hẹp. Nói cách khác, trên Fig.11B, các RU 10 đến 11 có dải tần rộng là các RU mà có thể sử dụng được bởi các thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu thấp, và RU 12 có dải tần

hẹp là RU mà có thể sử dụng được bởi thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu cao.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu thấp tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.11A để nhận dạng RA ID = 2009 và MCS tỉ lệ thấp theo chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200 và xác định rằng trong số RU 10 đến RU 12 được thông báo bởi TF-R được minh họa trên Fig.11B, RU 10 đến RU 11 tương ứng với RA ID = 2009 là các RA RU có thể sử dụng được. Sau đó, thiết bị đầu cuối 200 lựa chọn ngẫu nhiên một trong RU 10 đến RU 11 có thể dùng được và truyền tín hiệu phản hồi UL được điều biến với MCS tỉ lệ thấp (BPSK, tỉ lệ mã hóa = 1/2) bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Ngoài ra, khi thu tín hiệu phản hồi UL được truyền bởi thiết bị đầu cuối 200 (chất lượng thu: thấp), điểm truy cập 100 nhận dạng RA ID (trong trường hợp này, 2009) tương ứng với RU (RU thu) mà nhờ đó thu được tín hiệu phản hồi UL trong số RU 10 đến RU 12 được minh họa trên Fig.11B. Sau đó, điểm truy cập 100 tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.11A và xác định rằng chất lượng thu ("thấp") tương ứng với RA ID được nhận dạng = 2009 là chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200. Tiếp theo, điểm truy cập 100 thực hiện lập lịch đối với thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng chất lượng thu được thu nhận của thiết bị đầu cuối 200 và thông tin truyền được chỉ báo bởi tín hiệu phản hồi UL.

Cần lưu ý rằng, việc truyền và thu tín hiệu phản hồi UL được thực hiện đối với thiết bị đầu cuối 200 có chất lượng thu cao theo cách tương tự như được mô tả ở trên.

Theo cách này, theo phương pháp thiết đặt 3, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.11A, chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200 có thể được thông báo hoàn toàn bởi RA RU được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi UL. Do đó, có thể gia tăng lưu lượng hệ thống (hiệu suất hệ thống) trong khi ngăn sự gia tăng phí tổn điều khiển tín hiệu phản hồi UL.

Ngoài ra, theo phương pháp thiết đặt 3, thiết bị đầu cuối 200 có thể truyền tín hiệu phản hồi UL qua truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng dải tần và MCS theo chất lượng thu của thiết bị đầu cuối 200. Ví dụ, khi công suất truyền của thiết bị đầu cuối 200 được cố định, thiết bị đầu cuối 200 có thể tạo ra tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng MCS thích hợp. Do đó, có thể giảm độ dài thời gian của tín hiệu phản hồi UL, và có thể giảm phí tổn điều khiển.

Trên Fig.11A, trường hợp trong đó chất lượng thu (cao/thấp) được kết hợp với RA ID được minh họa. Tuy nhiên, thay vì chất lượng thu, tổn hao đường dẫn (lớn/nhỏ) có thể được kết hợp với RA ID, như trong phương pháp thiết đặt 2. Ngay cả trong trường hợp như vậy, vẫn có thể thu được hiệu quả tương tự.

Các phương pháp thiết đặt từ 1 đến 3 của bảng RA ID được mô tả ở trên.

Như được mô tả ở trên, theo phương án hiện tại, điểm truy cập 100 truyền, đến thiết bị đầu cuối 200, tín hiệu điều khiển RA chỉ báo RA RU mà một trong các RA ID được kết hợp với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 được gán vào. Sau đó, thiết bị đầu cuối 200 lựa chọn một trong các RA RU có thể sử dụng được tương ứng với trạng thái truyền thông thực của thiết bị đầu cuối 200 và thực hiện truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng RA RU được lựa chọn. Do đó, điểm truy cập 100 có thể biết được trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 tương ứng với RA RU được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối 200 dùng cho truy cập ngẫu nhiên. Tức là, do thiết bị đầu cuối 200 không cần thông báo rõ ràng cho điểm truy cập 100 về trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200, nên có thể giảm phí tổn điều khiển tín hiệu điều khiển trong truy cập ngẫu nhiên. Do đó, điểm truy cập 100 có thể gia tăng lượng thông tin được thông báo bởi tín hiệu điều khiển trong khi giảm phí tổn điều khiển tín hiệu điều khiển được truyền qua truy cập ngẫu nhiên. Do đó, có thể gia tăng lưu lượng hệ thống.

Ví dụ, theo khung hiện tại, tín hiệu yêu cầu dữ liệu DL (PS-Poll, mà được mô tả chi tiết dưới đây) được truyền từ thiết bị đầu cuối trong chế độ tiết kiệm điện không thông báo thông tin chất lượng của thiết bị đầu cuối. Vì lý do này, nên điểm truy cập không thể thực hiện chính xác việc điều khiển MCS của dữ liệu DL sau khi thực hiện truy cập ngẫu nhiên. Ngược lại, theo phương án hiện tại, PS-Poll được truyền bởi thiết bị đầu cuối 200 trong chế độ tiết kiệm điện có thể đưa ra thông báo về trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối 200 bằng cách sử dụng RA RU để truyền. Do đó, bằng cách sử dụng PS-Poll, điểm truy cập 100 có thể thực hiện chính xác việc điều khiển MCS của dữ liệu DL sau khi thực hiện truy cập ngẫu nhiên.

Cần lưu ý rằng trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối được kết hợp với RA ID trong bảng RA ID không bị giới hạn ở chất lượng thu (SNR) và tổn hao đường dẫn. Tham số bất kỳ được sử dụng cho việc lập lịch được thực hiện bởi điểm truy cập 100, ví dụ, có thể được sử dụng làm trạng thái truyền thông. Ví

dự, trạng thái truyền thông là một trong lượng bộ đệm truyền đường lên, tổn hao đường dẫn, chất lượng thu, RSSI, và công suất giao diện.

Phương án thứ hai

Như được mô tả ở trên, trong truy cập ngẫu nhiên, có nhiều loại và mục đích sử dụng tín hiệu phản hồi UL được truyền (sau đây được gọi là "các loại RA"). Tức là, loại RA này chỉ báo các mục đích sử dụng đa dạng của truy cập ngẫu nhiên.

Các ví dụ về loại RA bao gồm truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để xuất ra thông báo về thông tin bộ đệm truyền và truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để truyền được thực hiện khi thiết bị đầu cuối trở lại chế độ thông thường từ chế độ tiết kiệm điện.

Thông tin bộ đệm truyền bao gồm việc có/không có dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm truyền của thiết bị đầu cuối và lượng dữ liệu (còn được gọi là "lượng bộ đệm" hoặc "kích cỡ hàng đợi").

Ngoài ra, tín hiệu phản hồi UL được truyền bởi thiết bị đầu cuối trong chế độ tiết kiệm điện qua truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin yêu cầu điểm truy cập truyền dữ liệu DL được tạo ra trong chế độ tiết kiệm điện. Cụ thể hơn, thiết bị đầu cuối trở lại chế độ thông thường từ chế độ tiết kiệm điện tại thời điểm truyền TF-R được chỉ báo bởi khung báo hiệu. Sau đó, thiết bị đầu cuối mà đã trở lại từ chế độ tiết kiệm điện lựa chọn ngẫu nhiên một trong các RA RU được chỉ báo bởi TF-R. Tiếp theo, bằng cách sử dụng RU được lựa chọn, thiết bị đầu cuối truyền, đến điểm truy cập, tín hiệu phản hồi UL để yêu cầu dữ liệu DL được tạo ra và được dành riêng cho chính thiết bị đầu cuối này trong chế độ tiết kiệm điện. Tín hiệu phản hồi UL này được gọi là "PS-Poll". Theo định dạng khung hiện tại, PS-Poll là tín hiệu để truyền chỉ đoạn đầu MAC dùng để nhận dạng thiết bị đầu cuối. Bằng cách sử dụng truy cập ngẫu nhiên như vậy, thiết bị đầu cuối có thể tiết kiệm điện.

Phụ thuộc vào (loại) mục đích sử dụng truy cập ngẫu nhiên được mô tả ở trên, lượng thông tin truyền và mức độ quan trọng thay đổi. Do đó, nếu sự xung đột của truy cập ngẫu nhiên có lượng lớn thông tin truyền hoặc sự xung đột của truy cập ngẫu nhiên có mức độ quan trọng cao xảy ra và, do đó, sự thu ở điểm truy cập là không thành công, thì lưu lượng hệ thống bị ảnh hưởng đáng kể.

Ví dụ, lượng thông tin được truyền trong truy cập ngẫu nhiên dùng để thông báo thông tin bộ đệm truyền lớn hơn so với lượng thông tin trong truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong chế độ tiết kiệm điện để yêu cầu dữ liệu DL. Ngoài ra, mức độ quan trọng của truy cập ngẫu nhiên đối với việc thông báo thông tin bộ đệm truyền được gửi bởi thiết bị đầu cuối, mà hoạt động trong chế độ bình thường và có dữ liệu trong bộ đệm truyền, cao hơn so với mức độ quan trọng của truy cập ngẫu nhiên đối với yêu cầu dữ liệu DL được truyền bởi thiết bị đầu cuối đang hoạt động trong chế độ tiết kiệm điện (ảnh hưởng lên hiệu suất hệ thống là lớn hơn). Cần lưu ý rằng sự khác biệt về mức độ quan trọng bao gồm dữ liệu có các mức ưu tiên khác nhau của các thiết bị đầu cuối.

Do đó, theo phương án hiện tại, phương pháp có khả năng làm giảm tỉ lệ xung đột của truy cập ngẫu nhiên có lượng lớn thông tin truyền hoặc truy cập ngẫu nhiên có mức độ quan trọng cao và cải thiện hiệu suất hệ thống được mô tả.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 300 theo phương án hiện tại. Không giống như Fig.5, theo cấu hình được thể hiện trên Fig.12, thông tin được nhập vào bộ lựa chọn RA RU 302 được thiết đặt bởi bộ thiết đặt loại RA 301 trên Fig.12. Cấu hình của điểm truy cập 100 là tương tự với phương án thứ nhất (Fig.4). Tuy nhiên, theo phương án hiện tại, bảng RA ID được lưu trữ trong các bộ lưu trữ bảng RA ID 101 và 205 là khác với bảng RA ID theo phương án thứ nhất (bảng RA ID được mô tả chi tiết dưới đây).

Trong bảng RA ID được lưu trữ trong các bộ lưu trữ bảng RA ID 101 và 205, các loại RA có các mức độ quan trọng khác nhau hoặc lượng thông tin truyền khác nhau và các RA ID được kết hợp duy nhất với nhau.

Trên Fig.12, bộ thiết đặt loại RA 301 thiết đặt loại và mục đích sử dụng (loại RA) tín hiệu phản hồi UL được truyền qua truy cập ngẫu nhiên.

Đối với các RU khả dụng, bộ lựa chọn RA RU 302 nhận dạng, từ trong số các RU được chỉ báo bởi thông tin cấp phát được nhập vào từ bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204, các RU này đều có ID được gán vào đó mà tương tự như RA ID được kết hợp với loại RA của thiết bị đầu cuối bao gồm bộ lựa chọn RA RU 302 trên cơ sở bảng RA ID được lưu trữ trong bộ lưu trữ bảng RA ID 205 và loại RA được nhập vào từ bộ thiết đặt loại RA 301. Sau đó, bộ lựa chọn RA RU 302 lựa chọn ngẫu nhiên một trong các RU được nhận dạng.

Bộ phận tạo tín hiệu phản hồi UL 208 tạo ra tín hiệu phản hồi UL bao gồm ID thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 300 và thông tin truyền (ví dụ, thông tin bộ đệm truyền hoặc yêu cầu dữ liệu DL) của thiết bị đầu cuối 300 tương ứng với loại RA được nhập vào từ bộ thiết đặt loại RA 301.

Phương pháp thiết đặt bảng RA ID

Phương pháp thiết đặt bảng RA ID được giữ bởi điểm truy cập 100 và thiết bị đầu cuối 300 được mô tả chi tiết dưới đây.

Dưới đây, các phương pháp thiết đặt 4 đến 6 của bảng RA ID được mô tả.

Phương pháp thiết đặt 4

Bảng RA ID được mô tả theo phương pháp thiết đặt 4 trong đó loại RA của thiết bị đầu cuối 300 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được kết hợp duy nhất với nhau. Fig.13A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 4. Fig.13B và Fig.13C minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 300 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 4.

Loại RA A được minh họa trên Fig.13A thể hiện truy cập ngẫu nhiên để đưa ra thông báo về thông tin bộ đệm truyền, và loại RA B thể hiện truy cập ngẫu nhiên để yêu cầu dữ liệu DL. Loại RA A được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối có dữ liệu trong bộ đệm truyền để đưa ra thông báo về thông tin bộ đệm truyền có ảnh hưởng lớn hơn lên hiệu suất hệ thống so với loại RA B được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong chế độ tiết kiệm điện để thực hiện truyền. Do đó, loại RA A có mức độ quan trọng cao hơn. Ngoài ra, loại RA A có lượng thông tin lớn hơn được truyền bằng cách sử dụng tín hiệu phản hồi UL so với loại RA B.

Trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.13A, RA ID = 2008 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên loại RA A (mức độ quan trọng: cao (hoặc lượng thông tin: lớn)), và RA ID = 2009 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên của loại RA B (mức độ quan trọng: thấp (hoặc lượng thông tin: nhỏ)).

Theo ví dụ được minh họa trên Fig.13B, dưới dạng các RA RU, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA. Ngoài ra, trên Fig.13B, RA ID = 2008 được gán cho mỗi trong số RU 1 đến RU 4, và RA = 2009 được gán cho RU 5. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.13B, số lượng các RU được thiết đặt cho loại RA A, mà có mức

độ quan trọng cao, lớn hơn so với số lượng các RU được thiết đặt cho loại RA B. Ví dụ, trên Fig.13B, RU 1 đến RU 4 là các RU có thể sử dụng được bởi thiết bị đầu cuối 300 của loại RA A, và RU 5 là RU có thể sử dụng được bởi thiết bị đầu cuối 300 của loại RA B.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 300 mà truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA A tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.13A và nhận dạng RA ID = 2008 tương ứng với RA loại A được thiết đặt cho chính thiết bị đầu cuối 300. Do đó, thiết bị đầu cuối 300 xác định rằng trong số RU 1 đến RU 5 được thông báo bằng cách sử dụng TF-R được minh họa trên Fig.13B, RU 1 đến RU 4 đều tương ứng với RA ID = 2008 là các RA RU khả dụng. Sau đó, thiết bị đầu cuối 300 lựa chọn ngẫu nhiên một trong RU 1 đến RU 4 khả dụng và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Ngược lại, thiết bị đầu cuối 300 mà truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA B tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.13A và nhận dạng RA ID = 2009 tương ứng với loại RA B được thiết đặt cho chính thiết bị đầu cuối 300. Do đó, thiết bị đầu cuối 300 xác định rằng trong số RU 1 đến RU 5 được thông báo bằng cách sử dụng TF-R được minh họa trên Fig.13B, RU 5 tương ứng với RA ID = 2009 là một RA RU khả dụng. Sau đó, thiết bị đầu cuối 300 truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU 5 có thể dùng được.

Như được mô tả ở trên, trên Fig.13B, số lượng các RA RU khả dụng thay đổi theo lượng thông tin truyền hoặc mức độ quan trọng của mỗi trong số các loại RA. Cụ thể hơn, số lượng các RU khả dụng được thiết đặt gia tăng cùng với sự gia tăng của lượng thông tin truyền hoặc mức độ quan trọng. Theo cách này, có thể giảm tỉ lệ xung đột của truy cập ngẫu nhiên có lượng lớn thông tin truyền hoặc mức độ quan trọng cao. Do đó, có thể giảm ảnh hưởng xung đột của truy cập ngẫu nhiên lên hiệu suất hệ thống.

Ví dụ khác về TF-R theo phương pháp thiết đặt 4 được mô tả dưới đây.

Theo ví dụ được minh họa trên Fig.13C, dưới dạng các RA RU, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA của mỗi trong số các TF-R. Ngoài ra, trên Fig.13C, RA ID = 2008 được gán cho mỗi trong số RU 1 đến RU 5 trong một khung thời gian nhất định (khung kích hoạt #1), và RA ID = 2009 được gán cho mỗi trong số RU 1 đến RU 5 trong khung thời gian khác (khung kích hoạt #2).

Trên Fig.13C, thiết bị đầu cuối 300 lựa chọn ngẫu nhiên một RU trong số RU 1 đến RU 5 đối với khung kích hoạt #1 hoặc khung kích hoạt #2 theo loại RA của tín hiệu phản hồi UL được truyền và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Theo cách này, trên Fig.13C, các thiết bị đầu cuối 300 mà truyền các tín hiệu phản hồi UL của loại RA giống nhau có lượng thông tin truyền giống nhau được phép thực hiện truy cập ngẫu nhiên trong khung thời gian giống nhau (đồng bộ với TF-R giống nhau). Theo cách này, như trên Fig.13B, có thể giảm tỉ lệ xung đột của truy cập ngẫu nhiên có lượng lớn thông tin truyền hoặc mức độ quan trọng cao. Ngoài ra, ở mỗi trong số các khung thời gian, có thể giảm số lượng bit đệm cần có để khiến các độ dài khung của các tín hiệu phản hồi UL của các thiết bị đầu cuối 300 giống nhau và, do đó, có thể giảm phí tổn điều khiển.

Phương pháp xác định số lượng các cấp phát RU đến yêu cầu dữ liệu DL RA

Ví dụ cụ thể về phương pháp xác định số lượng các RU được cấp phát cho truy cập ngẫu nhiên đối với yêu cầu dữ liệu DL (số lượng các cấp phát RU) được mô tả dưới đây. Điểm truy cập có thể biết được việc có/không có dữ liệu đường xuống liên quan đến thiết bị đầu cuối trong chế độ tiết kiệm điện và tần số thu của báo hiệu trong thiết bị đầu cuối trên cơ sở thông tin như phần tử TIM (Traffic Indication Map - bản đồ chỉ dẫn lưu lượng) và khoảng thời gian lắng nghe. Phần tử TIM được bao gồm trong khung báo hiệu được truyền bởi điểm truy cập. Phần tử TIM được thông báo cho thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, khoảng thời gian lắng nghe được bao gồm trong khung yêu cầu kết hợp và khung yêu cầu tái kết hợp và được thông báo cho điểm truy cập. Cụ thể hơn, phần tử TIM chứa thông tin liên quan đến dữ liệu đường xuống (đơn vị đệm (BU - Bufferable Unit)) mà điểm truy cập đệm. Ngoài ra, khoảng thời gian lắng nghe bao gồm thông tin liên quan đến tần số thu của báo hiệu trong thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, trường FC (Frame Control - điều khiển khung) bao gồm trường quản lý công suất. Điểm truy cập có thể biết được rằng thiết bị đầu cuối ở trong chế độ tiết kiệm điện bằng cách sử dụng trường quản lý công suất (ví dụ xem NPL 5).

Nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng có dữ liệu được dành riêng cho chính nó trên cơ sở thông tin TIM, thì thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu yêu cầu dữ liệu DL (PS-Poll) đến điểm truy cập. Tức là, số lượng lớn nhất của các thiết bị đầu

cuối mà truyền tín hiệu yêu cầu dữ liệu DL qua truy cập ngẫu nhiên được chỉ báo bởi thông tin TIM. Ngoài ra, trong một số trường hợp, điểm truy cập có thể dự báo việc có hoặc không có PS-Poll từ thiết bị đầu cuối cụ thể với mức độ chính xác cao trên cơ sở tín hiệu yêu cầu dữ liệu DL trước đó (PS-Poll) và khoảng thời gian lắng nghe. Tuy nhiên, điểm truy cập không luôn biết chính xác thời điểm thu báo hiệu trong thiết bị đầu cuối. Do đó, xác định một cách hiệu quả số lượng các cấp phát RU đối với PS-Poll qua truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở ước lượng theo xác suất.

Phương pháp cụ thể để xác định số lượng các cấp phát RU đối với PS-Poll được mô tả dưới đây.

Điểm truy cập 100 giả định rằng thiết bị đầu cuối 300 có dữ liệu đường xuống (được chỉ báo bởi thông tin TIM) truyền PS-Poll với xác suất là $1/(\text{Khoảng thời gian lắng nghe})$ trong khoảng thời gian báo hiệu (beacon interval - BI). Điểm truy cập 100 có thể ước tính trị số được dự kiến của số lượng các PS-Poll trong BI bằng cách tính toán số lượng các PS-Poll trong BI đối với tất cả các thiết bị đầu cuối đích 300. Ví dụ, điểm truy cập 100 có thể cấp phát các RU đối với PS-Poll trên cơ sở quan hệ xác định trước (ví dụ, gấp đôi hoặc làm tròn đến dấu thập phân gần nhất) với trị số dự kiến được ước định. Ngoài ra, điểm truy cập 100 có thể tính toán số lượng các RU đối với PS-Poll trên cơ sở, ví dụ, sự phân bố theo lý thuyết mà có thể được tính toán từ số lượng các thiết bị đầu cuối. Nếu số lượng các cấp phát RU nhỏ hơn so với trị số được dự kiến, thì sự xung đột của truy cập ngẫu nhiên gia tăng. Tuy nhiên, nếu số lượng các cấp phát RU lớn hơn hoặc bằng vài lần trị số được dự kiến, RU chưa được sử dụng gia tăng và, do đó, hiệu quả giảm. Do đó, số lượng các cấp phát RU cần được thiết đặt ở trị số nằm trong khoảng một đến ba lần trị số được dự kiến. Cụ thể, có mong muốn là số lượng các cấp phát RU nằm trong khoảng một đến hai lần trị số được dự kiến.

Ngoài ra, điểm truy cập 100 có thể dự đoán truy cập tiếp theo BI từ khoảng thời gian lắng nghe đối với thiết bị đầu cuối 300 mà có nhiều khả năng truyền PS-Poll (ví dụ, thiết bị đầu cuối 300 mà đã phản hồi TF-R gần đây nhất) và có thể cấp phát RU với ID thiết bị đầu cuối được định rõ (STA_ID) thay vì sử dụng truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, điểm truy cập 100 có thể thực hiện cấp phát RU PS-Poll được mô tả ở trên đối với thiết bị đầu cuối khác ngoài thiết bị đầu cuối 300 mà RU với ID thiết bị đầu cuối được định rõ được cấp phát cho.

Như được mô tả ở trên, điểm truy cập 100 xác định một cách thích hợp số lượng các RU được cấp phát cho mỗi trong số các loại RA đối với yêu cầu dữ liệu DL trên cơ sở thông tin bộ đệm được dành riêng cho thiết bị đầu cuối 300 trong chế độ tiết kiệm điện và tham số mà xác định chu kỳ ở đó mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 300 trong chế độ tiết kiệm điện thu báo hiệu. Theo cách này, có thể giảm tỉ lệ xung đột của truy cập ngẫu nhiên đối với yêu cầu dữ liệu DL.

Phương pháp thiết đặt 5

Theo phương pháp thiết đặt 5, một ví dụ về hoạt động của bảng RA ID được mô tả trong đó loại RA của thiết bị đầu cuối 300 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được mô tả trong phương pháp thiết đặt 4 được kết hợp duy nhất với nhau. Tức là, bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 5 là tương tự như bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 4 (Fig.13A). Tuy nhiên, bảng RA ID khác biệt ở chỗ công đoạn của phương pháp cấp phát RA ID đến RA RU.

Fig.14 minh họa mô hình cấp phát RU đang được thảo luận trong chuẩn hóa 11ax (ví dụ, xem NPL 4). Các trị số được minh họa trên Fig.14 chỉ báo số lượng tổng mà cấu thành RU #1 đến RU #9 (còn được gọi là "số lượng các sóng mang con"). Như được minh họa trên Fig.14, theo mô hình cấp phát RU đối với 20 MHz trở xuống, chỉ RU trung tâm (RU #5 được bao quanh bởi các đường biên màu đen trên Fig.14) có thể được cấp phát. Ở đây, do dải tần của RU trung tâm (26 tông) là nhỏ nhất, và RU trung tâm là tài nguyên tại vùng lân cận của sóng mang con DC, nên can nhiễu là lớn, sao cho hiệu suất thu có thể thấp hơn hiệu suất thu của các RU khác.

Do đó, theo phương pháp thiết đặt 5, sự chú ý được tập trung vào vấn đề được đề cập ở trên đối với RU trung tâm, và các tín hiệu phản hồi UL của loại RA có mức độ quan trọng thấp hoặc loại RA có lượng nhỏ thông tin truyền được cấp phát cho RU trung tâm.

Cụ thể hơn, RA ID được kết hợp với loại RA có mức độ quan trọng thấp hoặc lượng nhỏ thông tin được gán cho RU có dải tần tại vùng lân cận của sóng mang con DC trong số các RA RU được thông báo cho thiết bị đầu cuối 300. Ngoài ra, RA ID được kết hợp với loại RA có mức độ quan trọng thấp hoặc lượng nhỏ thông tin được gán cho RU có dải tần khác với dải tần tại vùng lân cận của sóng mang con DC.

Fig.15 minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được

thông báo cho thiết bị đầu cuối 300 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 5. Theo một ví dụ được minh họa trên Fig.15, RU 3 đến RU 7 được thiết đặt, dưới dạng các RA RU, trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA. Tương tự, như Fig.14 minh họa, RU 5 được thiết đặt dưới dạng RU trung tâm trên Fig.15.

Như được minh họa trên Fig.15, RA ID = 2008 được gán cho các RU 3, 4, 6, và 7, mà không phải RU trung tâm, và RA ID = 2009 được gán cho RU 5 mà là RU trung tâm. Tức là, trên Fig.15, các RU 3, 4, 6, và 7 là các RU có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 300 mà truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA A có mức độ quan trọng cao (hoặc lượng thông tin truyền lớn). RU 5 là RU có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 300 mà truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA A có mức độ quan trọng thấp (hoặc lượng nhỏ thông tin truyền).

Trên Fig.15, RU được sử dụng để truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA B có mức độ quan trọng thấp hoặc lượng nhỏ thông tin truyền bị giới hạn ở RU trung tâm.

Như được mô tả ở trên, theo phương pháp thiết đặt 5, thiết bị đầu cuối 300 truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA có mức độ quan trọng thấp hoặc lượng nhỏ thông tin truyền bằng cách sử dụng RU trung tâm mà có thể gây ra sự suy giảm hiệu suất thu của điểm truy cập 100, trong khi thiết bị đầu cuối 300 truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA có mức độ quan trọng cao hoặc lượng lớn thông tin truyền bằng cách sử dụng RU khác với RU trung tâm. Theo cách này, có thể giảm việc suy giảm hiệu suất hệ thống do giảm hiệu suất thu của truy cập ngẫu nhiên.

Phương pháp thiết đặt 6

Theo phương pháp thiết đặt 6, một ví dụ về hoạt động của bảng RA ID được mô tả trong đó kiểu RA của thiết bị đầu cuối 300 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được mô tả theo phương pháp thiết đặt 4 được kết hợp duy nhất với nhau. Tức là, bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 6 là tương tự như bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 4 (Fig.13A). Tuy nhiên, phương pháp thiết đặt 6 khác biệt ở chỗ công đoạn của phương pháp gán RA ID cho RA RU.

Cụ thể hơn, trong số các RA RU được thông báo cho thiết bị đầu cuối 300, RA ID được kết hợp với loại RA có lượng nhỏ thông tin truyền được gán cho RU có dải tần nhỏ hơn hoặc bằng trị số xác định trước, và RA ID được kết hợp với

loại RA có lượng lớn thông tin truyền được gán cho RU có dải tần lớn hơn so với trị số xác định trước.

Fig.16 minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 300 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 6. Theo ví dụ được minh họa trên Fig.16, RU 10 đến RU 12 được thiết đặt, dưới dạng các RA RU, trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA. Cần lưu ý rằng số lượng tông của mỗi trong số RU 10 đến RU 11 là 52, và số lượng tông RU 12 là 26. Do đó, các dải tần của các RU khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.16, RA ID = 2008 được gán cho RU 10 đến RU 11 có dải tần lớn, và RA ID = 2009 được gán cho RU 12 có dải tần hẹp. Ví dụ, trên Fig.16, RU 10 đến RU 11 là các RU có thể sử dụng được bởi thiết bị đầu cuối 300 mà truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA A có lượng lớn thông tin truyền, và RU 12 là RU có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 300 mà truyền tín hiệu phản hồi UL của loại RA A có lượng nhỏ thông tin truyền.

Như được mô tả ở trên, theo thương pháp thiết đặt 6, thiết bị đầu cuối 300 có thể tạo ra tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU có dải tần tương ứng với lượng thông tin truyền. Theo cách này, trong các RU, các độ dài khung của các tín hiệu phản hồi UL được truyền bởi các thiết bị đầu cuối 300 có thể được tạo ra về cơ bản giống nhau và, do đó, có thể giảm lượng đệm cần có để khiến các thiết bị đầu cuối 300 có độ dài khung giống nhau. Do đó, có thể giảm độ dài thời gian của tín hiệu phản hồi UL và, do đó, có thể giảm phí tổn điều khiển.

Các phương pháp thiết đặt 4 đến 6 của bảng RA ID được mô tả ở trên.

Như được mô tả ở trên, theo phương án hiện tại, điểm truy cập 100 truyền, đến thiết bị đầu cuối 300, tín hiệu điều khiển RA chỉ báo các RA RU đều có RA ID được gán vào đó. RA ID được kết hợp với loại RA của thiết bị đầu cuối 300. Sau đó, thiết bị đầu cuối 300 lựa chọn RA RU khả dụng theo loại RA thực tế của truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 300 và thực hiện truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng RA RU được lựa chọn. Tức là, các RA RU có thể dùng được bởi các thiết bị đầu cuối 300 thay đổi theo loại RA. Do đó, theo phương án hiện tại, có thể giảm tỉ lệ xung đột của truy cập ngẫu nhiên có lượng lớn thông tin truyền hoặc truy cập ngẫu nhiên có mức độ quan trọng cao và, do đó, có thể gia tăng hiệu suất hệ thống.

Phương án thứ ba

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 400 theo phương án hiện tại. Theo cấu hình trên Fig.17, không giống như Fig.5, thông tin được nhập vào bộ lựa chọn RA RU 402 được thiết đặt bởi bộ thiết đặt thông tin bộ đệm truyền 401. Cấu hình của điểm truy cập 100 là tương tự như cấu hình phương án thứ nhất (Fig.4). Tuy nhiên, theo phương án hiện tại, bảng RA ID được lưu trữ trong các bộ lưu trữ bảng RA ID 101 và 205 khác với bảng RA ID theo phương án thứ nhất (bảng RA ID được mô tả chi tiết hơn dưới đây).

Trong bảng RA ID được lưu trữ trong các bộ lưu trữ bảng RA ID 101 và 205, các loại lưu lượng truy cập ngẫu nhiên (các TID - Traffic Identifiers: các ký hiệu nhận dạng lưu lượng) được kết hợp duy nhất với các RA ID.

Trên Fig.17, bộ thiết đặt thông tin bộ đệm truyền 401 thiết đặt loại lưu lượng thông tin bộ đệm truyền của truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, nỗ lực hoặc giọng nói tốt nhất). Cần lưu ý rằng thông tin bộ đệm truyền là thông tin về việc có/không có dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm truyền hoặc lượng dữ liệu (còn được gọi là "lượng đệm" hoặc "kích cỡ hàng đợi").

Đối với các RU khả dụng, bộ lựa chọn RA RU 402 nhận dạng, từ trong số các RU được chỉ báo bởi thông tin cấp phát được nhập vào từ bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204, các RU đều gán vào đó ID mà là ID tương tự như RA ID được kết hợp với loại lưu lượng của thiết bị đầu cuối bao gồm bộ lựa chọn RA RU 402 trên cơ sở bảng RA ID được lưu trữ trong bộ lưu trữ bảng RA ID 205 và loại lưu lượng được nhập vào từ bộ thiết đặt thông tin bộ đệm truyền 401. Sau đó, bộ lựa chọn RA RU 402 lựa chọn ngẫu nhiên một trong các RU được nhận dạng.

Bộ phận tạo tín hiệu phản hồi UL 208 tạo ra tín hiệu phản hồi UL theo loại lưu lượng thông tin bộ đệm truyền được nhập vào từ bộ thiết đặt thông tin bộ đệm truyền 401.

Phương pháp thiết đặt bảng RA ID

Phương pháp thiết đặt của bảng RA ID được giữ bởi điểm truy cập 100 và thiết bị đầu cuối 400 được mô tả chi tiết dưới đây.

Phương pháp thiết đặt 7

Theo phương pháp thiết đặt 7, bảng RA ID được mô tả trong đó loại lưu lượng thông tin bộ đệm truyền được truyền bởi thiết bị đầu cuối 400 mà thực hiện

truy cập ngẫu nhiên và RA ID được kết hợp duy nhất với nhau. Fig.18A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 7. Fig.18B minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 400 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 7.

Trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.18A, RA ID = 2008 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối có dữ liệu là "nỗ lực tốt nhất", RA ID = 2009 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối có dữ liệu là "giọng nói", và RA ID = 2010 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối có dữ liệu của các (hoặc tất cả các) loại lưu lượng.

Theo ví dụ được minh họa trên Fig.18B, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt, dưới dạng các RA RU, trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA. Ngoài ra, trên Fig.18B, RA ID = 2008 được gán cho RU 1 đến RU 2, RA ID = 2009 được gán cho RU 3, và RA ID = 2010 được gán cho RU 4 đến RU 5. Nói cách khác, trên Fig.18B, RU 1 đến RU 2 là các RU có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 400 có dữ liệu (bộ đệm truyền) là "nỗ lực tốt nhất", RU 3 là RU có thể sử dụng được bởi thiết bị đầu cuối 400 có dữ liệu (bộ đệm truyền) là "giọng nói", và RU 4 đến RU 5 là các RU có thể dùng được bởi thiết bị đầu cuối 400 có dữ liệu của các hoặc (tất cả các) loại lưu lượng.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối 400 có dữ liệu là "nỗ lực tốt nhất" tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.18A để nhận dạng RA ID = 2008 tương ứng với loại lưu lượng của chính thiết bị đầu cuối 400 và xác định rằng trong số RU 1 đến RU 5 được thông báo bởi TF-R được minh họa trên Fig.18B, RU 1 đến RU 2 tương ứng với RA ID = 2008 là các RA RU có thể sử dụng được. Sau đó, thiết bị đầu cuối 400 lựa chọn ngẫu nhiên một trong RU 1 đến RU 2, mà chúng có thể dùng được, và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Ngoài ra, khi thu tín hiệu phản hồi UL được truyền từ thiết bị đầu cuối 400 (loại lưu lượng: nỗ lực tốt nhất), điểm truy cập 100 nhận dạng, trong số RU 1 đến RU 5 được minh họa trên Fig.18B, RA ID tương ứng với RU mà nhờ đó thu được tín hiệu phản hồi UL (RU thu) (trong trường hợp này, 2008). Sau đó, điểm truy cập 100 tham chiếu đến bảng RA ID được minh họa trên Fig.18A và xác định rằng loại lưu lượng ("nỗ lực tốt nhất") tương ứng với RA ID được nhận dạng = 2008 là loại lưu lượng của thiết bị đầu cuối 400. Tiếp theo, điểm truy cập 100 thực hiện lập lịch đối với thiết bị đầu cuối 400 bằng cách sử dụng loại lưu lượng thu

được nhận của thiết bị đầu cuối 400 và thông tin bộ đệm truyền được chỉ báo bởi tín hiệu phản hồi UL.

Cần lưu ý rằng, việc truyền và thu tín hiệu phản hồi UL được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 400 có dữ liệu là loại lưu lượng khác được minh họa trên Fig.18B theo cách tương tự như được mô tả ở trên.

Tức là, thiết bị đầu cuối 400 lựa chọn RA RU tương ứng với loại lưu lượng thông tin bộ đệm truyền được truyền với tín hiệu phản hồi UL tương ứng với tổn hao đường dẫn của thiết bị đầu cuối 400. Do đó, thiết bị đầu cuối 400 có thể thông báo hoàn toàn cho điểm truy cập 100 về loại lưu lượng của thiết bị đầu cuối 400.

Theo cách này, theo phương án hiện tại, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.18A và bằng cách sử dụng RA RU được sử dụng để truyền thông tin bộ đệm truyền của thiết bị đầu cuối 400 qua truy cập ngẫu nhiên, loại lưu lượng thông tin bộ đệm truyền của thiết bị đầu cuối 400 có thể được thông báo hoàn toàn. Do đó, có thể giảm phí tổn điều khiển tín hiệu phản hồi UL. Ngoài ra, ngoài thông tin được chỉ báo rõ ràng bởi tín hiệu phản hồi UL ra, điểm truy cập 100 có thể biết được loại lưu lượng của dữ liệu được lưu trữ trong bộ đệm truyền bởi thiết bị đầu cuối 400. Do đó, gia tăng độ chính xác lập lịch của dữ liệu UL sau khi thực hiện truy cập ngẫu nhiên và, do đó, có thể gia tăng hiệu suất hệ thống.

Phương án thứ tư

Theo 11ax, hai loại nhóm thiết bị đầu cuối (còn được gọi là "các nhóm STA") có các độ chính xác được yêu cầu khác nhau, như các độ chính xác thiết đặt công suất truyền hoặc các độ chính xác đo RSSI, được hỗ trợ. Thiết bị đầu cuối của nhóm A là thiết bị đầu cuối chức năng cao, và độ chính xác thiết đặt công suất truyền (trị số tuyệt đối) được yêu cầu nằm trong ± 3 dB. Tức là, lỗi thiết đặt lớn nhất là 3 dB được cho phép đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A theo công suất truyền được định rõ bởi điểm truy cập. Ngược lại, thiết bị đầu cuối của nhóm B là thiết bị đầu cuối chức năng thấp, và độ chính xác thiết đặt công suất truyền (trị số tuyệt đối) được yêu cầu nằm trong ± 9 dB. Tức là, lỗi thiết đặt lớn nhất là 9 dB được cho phép đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B theo công suất truyền được định rõ bởi điểm truy cập.

Phương án hiện tại tập trung vào việc giải quyết các vấn đề sau đây liên quan đến các nhóm thiết bị đầu cuối. Các điểm truy cập hiện tại không thể lập lịch

truyền truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối. Do đó, nếu việc truyền truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối của nhóm A và việc truyền truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối của nhóm B xảy ra trong cùng một khung, thì các tín hiệu truyền được dồn kênh OFDMA. Do đó, hiệu suất thu của điểm truy cập có thể suy giảm. Cụ thể hơn, khi tín hiệu từ thiết bị đầu cuối có độ chính xác thiết đặt công suất truyền kém, như thiết bị đầu cuối của nhóm B, được dồn kênh OFDMA, sự chênh lệch lớn công suất thu giữa các thiết bị đầu cuối có khả năng xảy ra. Sự chênh lệch công suất thu lớn giữa các thiết bị đầu cuối xuất hiện gia tăng ảnh hưởng của can nhiễu liên sóng mang do sự mất đi tính trực giao trong OFDMA. Cụ thể, hiệu suất thu đối với tín hiệu từ thiết bị đầu cuối có công suất thu nhỏ suy giảm nghiêm trọng.

Theo phương án hiện tại, phương pháp có khả năng ngăn ngừa sự suy giảm hiệu suất thu ngay cả khi có mặt các thiết bị đầu cuối của các nhóm thiết bị đầu cuối khác sẽ được mô tả.

Fig.20 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị đầu cuối 500 theo phương án hiện tại. Theo cấu hình của Fig.20, không giống như Fig.5, bộ thiết đặt nhóm thiết bị đầu cuối 501 thiết đặt thông tin được nhập vào bộ lựa chọn RA RU 502. Cấu hình của điểm truy cập 100 là tương tự với cấu hình theo phương án thứ nhất (Fig.4). Tuy nhiên, theo phương án hiện tại, bảng RA ID được lưu trữ trong các bộ lưu trữ bảng RA ID 101 và 205 khác với bảng RA ID theo phương án thứ nhất (bảng RA ID được mô tả chi tiết dưới đây).

Nhóm thiết bị đầu cuối (nhóm A hoặc nhóm B) và các RA ID được kết hợp duy nhất với nhau trong bảng RA ID được lưu trữ trong các bộ lưu trữ bảng RA ID 101 và 205.

Trên Fig.20, bộ thiết đặt nhóm thiết bị đầu cuối 501 thiết đặt nhóm thiết bị đầu cuối (nhóm A hoặc nhóm B) của thiết bị đầu cuối mà bao gồm bộ thiết đặt nhóm thiết bị đầu cuối 501.

Đối với các RU khả dụng, bộ lựa chọn RA RU 502 nhận dạng, từ trong số các RU được chỉ báo bởi thông tin cấp phát được nhập vào từ bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA 204, các RU đều gán vào đó ID mà tương tự như RA ID được kết hợp với nhóm thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối bao gồm bộ lựa chọn RA RU 502 trên cơ sở bảng RA ID được lưu trữ trong bộ lưu trữ bảng RA ID 205 và nhóm thiết bị đầu cuối được nhập vào từ bộ thiết đặt nhóm thiết bị đầu cuối 501. Sau đó,

bộ lựa chọn RA RU 502 lựa chọn ngẫu nhiên một trong các RU được nhận dạng.

Phương pháp thiết đặt bảng RA ID

Phương pháp thiết đặt của bảng RA ID được giữ bởi điểm truy cập 100 và thiết bị đầu cuối 500 được mô tả chi tiết dưới đây.

Phương pháp thiết đặt 8

Theo phương pháp thiết đặt 8, bảng RA ID được mô tả trong đó nhóm thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 500 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được kết hợp duy nhất với nhau. Fig.21A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 8. Fig.21B minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 500 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 8.

Trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.21A, RA ID = 2008 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A, và RA ID = 2009 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B.

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.21B, dưới dạng các RA RU, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA của mỗi trong số các TF-R đối với khung thời gian nhất định (khung kích hoạt #1). RU 1 đến RU 3 được thiết đặt đối với khung thời gian (khung kích hoạt #2). Ngoài ra, RA ID = 2008 được gán cho RU 1 đến RU 5 của khung kích hoạt #1, và RA ID = 2009 được gán cho RU 1 đến RU 3 của khung thời gian khác (khung kích hoạt #2).

Trên Fig.21B, thiết bị đầu cuối 500 lựa chọn ngẫu nhiên một trong RU 1 đến RU 5 của Khung kích hoạt #1 hoặc RU 1 đến RU 3 của khung kích hoạt #2 theo nhóm thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 500 và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Trên Fig.21B, đối với khung trong đó các thiết bị đầu cuối của nhóm A được dồn kênh OFDMA, do độ chính xác thiết đặt công suất truyền của tất cả các thiết bị đầu cuối là cao, nên sự chênh lệch công suất thu trong số các thiết bị đầu cuối không gia tăng và, do đó, hiệu suất thu của điểm truy cập 100 không bị suy giảm.

Ngoài ra, trên Fig.21B, đối với khung trong đó các thiết bị đầu cuối của nhóm B được dồn kênh OFDMA, số lượng dồn kênh (số lượng các RU được thiết

đặt) bị giảm (được giới hạn) xuống trị số nhỏ hơn số lượng dồn kênh đối với khung trong đó các thiết bị đầu cuối của nhóm A được dồn kênh OFDMA. Theo cách này, giảm ảnh hưởng của sự mất ổn định tính trực giao trong OFDMA và, do đó, có thể giảm việc suy giảm hiệu suất thu của điểm truy cập 100. Cần lưu ý rằng khung trong đó các thiết bị đầu cuối của nhóm B được dồn kênh OFDMA, MCS mạnh hơn (mà có dung sai can nhiễu mạnh hơn) có thể được thiết đặt ngoài giới hạn về số lượng dồn kênh ra.

Như được mô tả ở trên, trên Fig.21B, bằng cách thiết đặt các RA ID trong điểm truy cập 100, các thiết bị đầu cuối 500 của nhóm thiết bị đầu cuối giống nhau được dồn kênh OFDMA trong khung thời gian giống nhau, và có thể thực hiện truy cập ngẫu nhiên. Theo cách này, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất thu do sự mất ổn định tính trực giao trong OFDMA gây ra.

Tức là, theo phương pháp thiết đặt 8, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.21A, điểm truy cập 100 có thể lập lịch truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối 500 trong các khung thời gian khác nhau theo nhóm thiết bị đầu cuối. Do đó, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất thu do sự mất ổn định của tính trực giao trong OFDMA gây ra.

Phương pháp thiết đặt 9

Theo phương pháp thiết đặt 9, một ví dụ về hoạt động của bảng RA ID được mô tả trong đó nhóm thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 500 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được mô tả theo phương pháp thiết đặt 8 được kết hợp duy nhất với nhau. Tức là, bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 9 giống như bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 8 (Fig.21A). Tuy nhiên, bảng RA ID khác biệt ở chỗ công đoạn của phương pháp gán RA ID cho RA RU.

Fig.21C minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 500 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 9. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.21C, dưới dạng các RA RU, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA của mỗi trong số các TF-R. Ngoài ra, trên Fig.21C, RA ID = 2008 được gán cho RU 1 đến RU 3, và RA ID = 2009 được gán cho RU 4 đến RU 5.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.21C, trong số các RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A (các RU có RA ID = 2008 được gán vào đó), MCS mạnh

được áp dụng cho RU mà liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B (RU có RA ID = 2009 được gán vào đó), không giống như RU mà không liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.21C, trong số RU 1 đến RU 3 đối với thiết bị đầu cuối A của nhóm A, BPSK được thiết đặt cho RU 3 liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B dưới dạng lược đồ điều biến, và QPSK được thiết đặt cho RU 1 và RU 2 mà không liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B dưới dạng lược đồ điều biến.

Cần lưu ý rằng trong số các RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A, MCS có chỉ số MCS nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng xác định trước có thể được thiết đặt cho RU mà liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B, và MCS có chỉ số MCS mà lớn hơn so với ngưỡng xác định trước có thể được thiết đặt cho RU mà không liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B. Ví dụ, trong số các RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A, MCS có chỉ số $MCS \leq 2$ (lược đồ điều biến/tỉ lệ mã hóa: BPSK 1/2, QPSK 1/2, QPSK 3/4) có thể được thiết đặt cho RU mà liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B, và MCS có chỉ số $MCS > 2$ (lược đồ điều biến/tỉ lệ mã hóa: 16QAM 1/2, 16QAM 3/4, ...) có thể được thiết đặt cho RU mà không liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B.

Ngoài ra, phương pháp điều biến có thể được cố định. Trong số các RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A, tỉ lệ mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng xác định trước có thể được thiết đặt cho RU mà liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B, và tỉ lệ mã hóa lớn hơn so với ngưỡng xác định trước có thể được thiết đặt cho RU mà không liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B. Ví dụ, trong số các RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A, MCS với QPSK/tỉ lệ mã hóa = 1/2 có thể được thiết đặt cho RU mà liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B, và MCS với QPSK/tỉ lệ mã hóa = 3/4 có thể được thiết đặt cho RU mà không liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B.

Trên Fig.21C, thiết bị đầu cuối 500 lựa chọn ngẫu nhiên một trong số RU 1 đến RU 3 hoặc RU 4 đến RU 5 theo nhóm thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 500 và truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU và MCS được lựa chọn.

Theo cách này, trên Fig.21C, các thiết bị đầu cuối 500 của các nhóm thiết bị đầu cuối khác nhau được dồn kênh OFDMA trong khung thời gian giống nhau bằng cách thiết đặt RA ID được tạo ra bởi điểm truy cập 100, và truy cập ngẫu nhiên.

nhien được thực hiện. Ngoài ra, trên Fig.21C, trong số các RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A, MCS mạnh được áp dụng cho RU mà liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B. Cần lưu ý rằng theo can nhiễu liên sóng mang do sự mất ổn định tính trực giao trong OFDMA gây ra, can nhiễu nghiêm trọng hơn khi các kênh nằm trong vùng lân cận gần hơn. Vì lý do này, nên bằng cách thiết đặt MCS mạnh cho RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A mà liền kề với RU đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B mà có nhiều khả năng tạo ra can nhiễu lớn, có thể giảm việc suy giảm hiệu suất thu của điểm truy cập 100 do sự mất ổn định tính trực giao trong OFDMA gây ra ngay cả khi các thiết bị đầu cuối 500 của nhóm A và nhóm B được dồn kênh OFDMA trong khung giống nhau.

Tức là, theo phương pháp thiết đặt 9, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.21A, điểm truy cập 100 cấp phát truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối 500 cho RU tương ứng với nhóm thiết bị đầu cuối và cấp phát MCS mạnh cho RU mà có nhiều khả năng tạo ra can nhiễu lớn. Do đó, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất thu của điểm truy cập 100 do sự mất ổn định tính trực giao trong OFDMA gây ra.

Phương pháp thiết đặt 10

Theo 11ax, về công suất truyền trong quá trình truyền liên tục (còn được gọi là "công suất Tx liên quan"), đồng ý rằng "độ chính xác yêu cầu của công suất truyền trong quá trình truyền liên tục được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối của nhóm B là ± 3 dB". Cần lưu ý rằng công suất truyền trong quá trình truyền liên tục nghĩa là công suất truyền được yêu cầu khi thiết bị đầu cuối truyền liên tục tín hiệu truyền MU (Multi-user – đa người dùng) đường lên (tương ứng với tín hiệu phản hồi UL) trong một khoảng thời gian xác định trước.

Ngay cả đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B, vẫn có thể gia tăng độ chính xác thiết đặt công suất truyền bởi điểm truy cập mà thực hiện điều khiển công suất truyền (định rõ lượng điều chỉnh liên quan đối với công suất truyền trước đó) trên tín hiệu truyền MU đường lên của thiết bị đầu cuối trong quá trình truyền liên tục. Tức là, ngay cả trong nhóm B chỉ báo chức năng thấp, độ chính xác thiết đặt công suất truyền mức độ về cơ bản tương tự như trong nhóm A chỉ báo chức năng cao được yêu cầu trong quá trình truyền liên tục.

Do đó, phương pháp thiết đặt 10 tập trung vào độ chính xác thiết đặt công suất truyền được mô tả ở trên trong quá trình truyền liên tục. Theo phương pháp

thiết đặt 10, RA ID được kết hợp trong khi xem xét thông tin đối với việc liệu truyền liên tục có được thực hiện hay không, ngoài nhóm thiết bị đầu cuối (nhóm A hoặc B) ra.

Cụ thể hơn, theo phương pháp thiết đặt 10, bảng RA ID được mô tả trong đó độ chính xác thiết đặt công suất truyền (độ chính xác được yêu cầu) được yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối 500 mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và RA ID được kết hợp duy nhất với nhau. Fig.22A minh họa một ví dụ về bảng RA ID theo phương pháp thiết đặt 10. Fig.22B minh họa một ví dụ về TF-R bao gồm tín hiệu điều khiển RA được thông báo cho thiết bị đầu cuối 500 bởi điểm truy cập 100 theo phương pháp thiết đặt 10.

Theo bảng RA ID được minh họa trên Fig.22A, RA ID = 2008 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối của nhóm A và truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối của nhóm B trong quá trình truyền liên tục, và RA ID = 2009 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối của loại khác (nhóm B trong quá trình truyền không liên tục). Nói cách khác, trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.22A, RA ID = 2008 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối mà độ chính xác thiết đặt công suất truyền cao (yêu cầu) được yêu cầu (± 3 dB trên Fig.22A), và RA ID = 2009 được kết hợp với truy cập ngẫu nhiên đối với thiết bị đầu cuối mà độ chính xác thiết đặt công suất truyền thấp (yêu cầu) được yêu cầu (± 9 dB trên Fig.22A).

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.22B, dưới dạng các RA RU, RU 1 đến RU 5 được thiết đặt trong thông tin cấp phát đối với các RU được bao gồm trong tín hiệu điều khiển RA của mỗi trong số các TF-R trong một khung thời gian nhất định (khung kích hoạt #1), và RU 1 đến RU 3 được thiết đặt trong khung thời gian khác (khung kích hoạt #2). Ngoài ra, RA ID = 2008 được gán cho RU 1 đến RU 5 đối với khung kích hoạt #1, và RA ID = 2009 được gán cho RU 1 đến RU 3 trong khung thời gian khác (khung kích hoạt #2).

Trên Fig.22B, thiết bị đầu cuối 500 lựa chọn ngẫu nhiên một RU trong số RU 1 đến RU 5 đối với khung kích hoạt #1 hoặc một RU trong số RU 1 đến RU 3 đối với khung kích hoạt #2 theo độ chính xác công suất truyền được yêu cầu được xác định phụ thuộc vào nhóm thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối 500 hoặc việc liệu tín hiệu truyền được truyền liên tục hay không. Sau đó, thiết bị đầu cuối 500 truyền tín hiệu phản hồi UL bằng cách sử dụng RU được lựa chọn.

Theo cách này, trên Fig.22B, đối với khung trong đó các thiết bị đầu cuối có độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu cao thực hiện dồn kênh OFDMA, các độ chính xác thiết đặt công suất truyền của tất cả các thiết bị đầu cuối là cao. Do đó, sự chênh lệch công suất thu giữa các thiết bị đầu cuối không gia tăng và, do đó, hiệu suất thu của điểm truy cập 100 không bị suy giảm. Ngoài ra, trên Fig.21B, trong khung mà trong đó các thiết bị đầu cuối có độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu thấp thực hiện dồn kênh OFDMA, số lượng dồn kênh (số lượng các RU được thiết đặt) bị giảm (bị giới hạn) xuống trị số nhỏ hơn so với số lượng dồn kênh đối với khung trong đó các thiết bị đầu cuối có độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu cao thực hiện dồn kênh OFDMA. Do đó, ảnh hưởng của sự mất ổn định tính trực giao trong OFDMA bị giảm, và có thể giảm việc suy giảm hiệu suất thu của điểm truy cập 100. Cần lưu ý rằng đối với khung trong đó các thiết bị đầu cuối có độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu thấp thực hiện dồn kênh OFDMA, MCS mạnh hơn (MCS có dung sai can nhiễu mạnh hơn) có thể được thiết đặt ngoài việc giới hạn số lượng dồn kênh ra.

Như được mô tả ở trên, theo phương pháp thiết đặt 10, bằng cách xác định bảng RA ID được minh họa trên Fig.22A, điểm truy cập 100 có thể lập lịch truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 500 theo độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu. Do đó, giống như phương pháp thiết đặt 9 và phương pháp thiết đặt 10, có thể ngăn sự suy giảm hiệu suất thu do sự mất ổn định tính trực giao trong OFDMA gây ra.

Phương án thứ năm

Theo 11ax, định dạng của TF và TF-R được minh họa trên Fig.24 đang được nghiên cứu.

Định dạng này bao gồm một trường thông tin chung và thông tin cụ thể của trường thiết bị đầu cuối (được gọi là "cho mỗi thông tin người dùng") đối với mỗi trong số các thiết bị đầu cuối 200 đối với các RU cấp phát. Mỗi trong số trường thông tin cụ thể của các thiết bị đầu cuối bao gồm các trường con sau đây: AID 12 (AID 12-bit), cấp phát RU (thông tin cấp phát RU), loại mã hóa (thông tin loại mã hóa), MCS, DCM (Dual Sub-Carrier Modulations (DCM) application flag - cờ áp dụng điều biến sóng mang còn kép), cấp phát SS (spatial multiplexing information – thông tin dồn kênh theo không gian), RSSI đích (thông tin điều khiển công suất truyền), và thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại (thông tin thiết bị

đầu cuối phụ thuộc vào loại kích hoạt).

Ngoài ra, theo 11ax, đồng ý rằng khi AID được thông báo bằng cách sử dụng trường con AID12 được minh họa trên Fig.24 là 0, RU sẽ được thông báo trong trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối là RU truyền truy cập ngẫu nhiên. Tức là, AID = 1 đến 2007 được sử dụng để truyền truy cập được lập lịch trong đó RU truyền được điều khiển bởi AP (điểm truy cập – access point) đối với mỗi trong số các thiết bị đầu cuối, và AID = 0 được sử dụng để truyền truy cập ngẫu nhiên. Do đó, các AID khác ngoài các AID được mô tả ở trên (2008 đến 4095) trong trường con AID12 12-bit là các AID chưa được sử dụng.

Ngoài ra, theo 11ax, kích hoạt cơ sở mà không hạn chế định dạng của tín hiệu phản hồi UL được xác định là thông tin loại kích hoạt được bao gồm trong thông tin chung. Kích hoạt cơ sở cho phép phản hồi nhờ truy cập được lập lịch thông thường và phản hồi nhờ truy cập ngẫu nhiên. Khi loại kích hoạt là kích hoạt cơ sở, trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối bao gồm thông tin được minh họa trên Fig.24. Tức là, trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại bao gồm hệ số ngắt quãng MPDU MU 2-bit, mà chỉ báo tham số chỉ báo khoảng nhỏ nhất của MPDU (MAC protocol data unit – đơn vị dữ liệu giao thức MAC) mà AP có thể xử lý, giới hạn kết tập TID 3-bit, mà chỉ báo tham số chỉ báo số lượng các TID lớn nhất được bao gồm trong MPDU, và các bit dự phòng 3-bit. Đây là các tham số dùng để sử dụng A-MPDU (Aggregate MAC protocol data unit – đơn vị dữ liệu giao thức MAC kết tập) được tạo ra bằng cách ghép các MPDU dưới dạng tín hiệu phản hồi UL.

Các tác giả sáng chế đã tập trung vào định dạng của trường thông tin cụ thể được mô tả ở trên của thiết bị đầu cuối sao cho RA ID mới (truy cập ngẫu nhiên AID) và bảng RA ID (thông tin, như mục đích sử dụng RA) được xác định. Các cấu hình của thiết bị đầu cuối và điểm truy cập theo phương án hiện tại tương tự như các cấu hình của thiết bị đầu cuối và điểm truy cập theo phương án thứ nhất được minh họa trên Fig.4 và Fig.5. Tuy nhiên, phương án hiện tại khác biệt ở phương pháp xác định bảng RA ID được lưu trữ trong bộ lưu trữ bảng RA ID 101 được minh họa trên Fig.4 và bộ lưu trữ bảng RA ID 205 được minh họa trên Fig.5.

Theo phương án hiện tại, các cấu trúc của một số trường được bao gồm trong trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối của các định dạng TF và TF-R

được minh họa trên Fig.24 được chuyển mạch theo trị số AID được thông báo bằng cách sử dụng trường con AID12. Hoạt động này được mô tả chi tiết dưới đây.

Ví dụ 1 về bảng RA ID

Fig.25 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 1 được sử dụng. Hoạt động được thực hiện khi bảng RA ID theo ví dụ 1 được sử dụng sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.25.

Như được minh họa trên Fig.25, cấu trúc của trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại được chuyển mạch phụ thuộc vào việc liệu trị số của AID được thông báo bằng cách sử dụng trường con AID12 là 0 hay X (X là số nguyên nằm trong khoảng từ 2008 đến 4095, mà là các AID chưa được sử dụng). Khi $AID = 0$, xác định được rằng RA được sử dụng để truyền RA thông thường của dữ liệu đường lên và, do đó, thông tin mà tương tự như trong truy cập được lập lịch được sử dụng để thông báo thông tin khi $AID = 1$ đến 2007 được bao gồm trong thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại. Trong trường hợp này, A-MPDU được tạo ra bằng cách ghép các MPDU có thể được sử dụng cho tín hiệu phản hồi UL (số lượng các MPDU được ghép không bị giới hạn ở trị số bất kỳ). Ngược lại, khi $AID = X$ (ví dụ, $X = 2008$), xác định được rằng RA được sử dụng để truyền RA đối với mục đích cụ thể và, do đó, thông tin liên quan đến mục đích sử dụng các điều kiện truyền RA và STA được bao gồm trong thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.25, thông tin sau đây được bao gồm: thông tin 3-bit (mục đích RA) chỉ báo mục đích sử dụng RA, như báo cáo về thông tin bộ đệm truyền (Buffer Status Report – báo cáo tình trạng bộ đệm (BSR)) hoặc báo cáo khoảng công suất thiết bị đầu cuối, thông tin 2-bit liên quan đến hạn chế truyền (thông tin hạn chế, ví dụ, ba mô hình gồm "được truyền bởi chỉ thiết bị đầu cuối của nhóm A", "được truyền bởi chỉ thiết bị đầu cuối của nhóm B", và "không hạn chế"), hệ số ngắt quãng MPDU MU 1-bit, và giới hạn kết tập TID 2-bit. Khi trị số của AID chỉ báo việc sử dụng cụ thể của RA, có thể ngăn tín hiệu phản hồi UL bao gồm dữ liệu đường lên. Tuy nhiên, có thể chấp nhận tín hiệu phản hồi UL bao gồm dữ liệu đường lên phụ thuộc vào mục đích sử dụng RA. Ví dụ, do thông tin bộ đệm truyền được thông báo bằng cách sử dụng một phần của khung dữ liệu thông thường, nên tín hiệu phản hồi UL có thể bao gồm dữ liệu đường lên. Tuy nhiên, khi trị số của AID chỉ báo việc sử dụng cụ thể của RA, số lượng các MPDU được ghép được bao gồm

trong A-MPDU được sử dụng để truyền dữ liệu đường lên bị giới hạn ở trị số xác định trước nhỏ hơn số lượng các MPDU được ghép có thể chấp nhận khi dữ liệu đường lên thông thường được truyền. Theo cách này, có thể giảm số lượng các bit được cấp phát cho hệ số ngắt quãng MPDU MU và giới hạn kết tập TID.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.26, khi $AID = X$ (X là số nguyên bất kỳ nằm trong khoảng từ 2008 đến 4095, mà là các AID chưa được sử dụng), trường con đích RA 6-bit và trường con 2-bit chỉ báo, ví dụ, thông tin liên quan đến việc hạn chế truyền của thiết bị đầu cuối có thể được bao gồm trong thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại dưới dạng thông tin liên quan đến mục đích sử dụng các điều kiện truyền RA và STA. RA có mục đích sử dụng BSR hoặc tương tự chủ yếu được sử dụng để truyền MPDU đơn (MAC Protocol Data Unit – đơn vị dữ liệu giao thức MAC) có kích cỡ nhỏ. Do đó, ngay cả khi hệ số ngắt quãng MPDU MU và giới hạn kết tập TID được thiết đặt ở các trị số cố định theo giả định là số lượng MPDU = 1 và không được thông báo, thì tác động lên hiệu suất là nhỏ. Ví dụ, khi BSR được yêu cầu, khung của tín hiệu phản hồi UL bị giới hạn ở khung dữ liệu QoS của MPDU đơn (khung để truyền dữ liệu người dùng bằng cách sử dụng chức năng QoS (Quality of Service - chất lượng dịch vụ)) hoặc khung QoS Null (khung tương ứng với khung dữ liệu QoS không bao gồm dữ liệu hoặc khung dữ liệu QoS có kích cỡ dữ liệu là không). Tuy nhiên, có thể chấp nhận khung được tạo ra bằng cách ghép các khung QoS Null. Tức là, ngăn thiết bị đầu cuối truyền BSR bằng cách sử dụng A-MPDU được tạo ra bằng cách ghép các MPDU bao gồm thực thể của dữ liệu (không phải các khung QoS Null). Theo cách này, yêu cầu thông báo hệ số ngắt quãng MPDU có thể được loại trừ và, do đó, khả năng triển khai và hiệu quả được cải thiện.

AID ở trên = X có thể được thiết đặt sao cho $AID = 2048$. $AID = 2048$ tương ứng với trị số thu được bằng cách thiết đặt chỉ MSB (Most Significant Bit – bit quan trọng nhất) là 1 trong số 12 bit của trường con AID12. Do đó, thông tin thu được trong trường con AID12 12-bit có thể được xem là thông tin trong trường con AID 11-bit và cờ chuyển mạch thông tin RA 1-bit. Do đó, quy trình xử lý thu có thể được đơn giản hóa. Bằng cách thiết đặt trường con AID 11-bit sao cho $AID = 0$, việc truyền RA được định rõ, như theo cách hiện tại. Sau đó, việc liệu có chuyển mạch cấu trúc của một vài trong số các trường được bao gồm trong thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cờ chuyển mạch thông tin RA hay không, mà là MSB của trường con AID12 được xác định. Cần lưu ý rằng cờ

chuyển mạch thông tin RA có thể được sử dụng cho mục đích khác trong trường hợp truy cập được lập lịch (khi AID = 1 đến 2007 được thông báo).

Ngoài ra, AID ở trên = X có thể là bất kỳ trong số AID = 2008 đến 2047. AID = 2008 đến 2047 tương ứng với trị số AID chưa được sử dụng mà có thể được thể hiện bằng 11 bit. Do đó, MSB của trường con AID12 12-bit có thể được tạo ra một bit dự phòng chưa được sử dụng, mà có thể được sử dụng cho việc sử dụng khác.

Fig.27 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 1. Như được minh họa trên Fig.27, khi AID = 0, loại RA là RA truyền dữ liệu. Thông tin tương tự với thông tin trong truy cập được lập lịch được định rõ đối với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại. Khi AID = X (X là số nguyên bất kỳ nằm trong khoảng từ 2008 đến 4095), loại RA là truyền RA đối với mục đích cụ thể. Thông tin chi tiết liên quan đến RA được định rõ đối với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại.

Như được mô tả ở trên, theo bảng RA ID của ví dụ 1, bằng cách chuyển mạch cấu trúc của trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại 8-bit được bao gồm trong thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối theo trị số của AID, mục đích sử dụng RA và các điều kiện truyền RA mà là các chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối có thể được mở rộng mà không làm gia tăng lượng truyền tín hiệu.

Ví dụ 2 về bảng RA ID

Fig.28 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 2 được sử dụng. Hoạt động được thực hiện khi bảng RA ID theo ví dụ 2 được sử dụng sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.28.

Như được minh họa trên Fig.28, thông tin trong trường con dự phòng của trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại được chuyển mạch phụ thuộc vào việc liệu trị số của AID có được thông báo bằng cách sử dụng trường con AID12 = 0 hoặc X (trong đó X được xác định theo cách tương tự như trong ví dụ 1 của bảng ID) hay không. khi AID = 0, thông tin tương tự như trong truy cập được lập lịch được thiết đặt, giống như ví dụ 1 của bảng ID. Ngược lại, khi AID = X (ví dụ, X = 2008), xác định được rằng RA được sử dụng để truyền RA đối với mục đích cụ thể và, do đó, thông tin liên quan đến mục đích của các điều kiện truyền RA và STA được thiết đặt trong trường con dự phòng của trường

con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.28, thông tin 3-bit chỉ báo mục đích sử dụng RA (mục đích RA) được thiết đặt.

Fig.29 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 2. Như được minh họa trên Fig.29, khi $AID = 0$, loại RA là RA dùng để truyền dữ liệu, và chuỗi bit cố định xác định trước được bao gồm trong trường con dự phòng của trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại, như trong truy cập được lập lịch. Khi $AID = X$, loại RA là truyền RA đối với mục đích cụ thể, và thông tin chi tiết về mục đích RA được định rõ đối với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng trường con dự phòng của trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại.

Như được mô tả ở trên, theo bảng RA ID theo ví dụ 2, bằng cách sử dụng trường con dự phòng 3-bit của trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại, sự truyền RA đối với mục đích cụ thể có thể được lệnh cho thiết bị đầu cuối mà không làm gia tăng lượng truyền tín hiệu nếu số lượng các mục đích sử dụng RA được xác định và các điều kiện truyền RA là nhỏ.

Ví dụ 3 về bảng RA ID

Fig.30 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường báo cáo cụ thể về thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 3 được sử dụng. Hoạt động được thực hiện khi bảng RA ID theo ví dụ 3 được sử dụng sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.30.

Như được minh họa trên Fig.30, thông tin trong trường con MCS và trường con cấp phát SS được chuyển mạch phụ thuộc vào việc liệu trị số của AID có được thông báo bằng cách sử dụng trường con $AID_{12} = 0$ hoặc X (trong đó X được xác định theo cách tương tự như trong ví dụ 1 của bảng ID) hay không. Khi $AID = 0$, thông tin tương tự như trong truy cập được lập lịch được thiết đặt trong trường con MCS và trường con cấp phát SS, giống như ví dụ 1 của bảng ID. Ngược lại, khi $AID = X$ (ví dụ, $X = 2008$), xác định được rằng RA được sử dụng để truyền RA đối với mục đích cụ thể và, do đó, thông tin liên quan đến mục đích sử dụng RA (mục đích RA) và các điều kiện truyền STA được thiết đặt trong trường con cấp phát SS, và thông tin liên quan đến việc hạn chế truyền (Restriction Info – thông tin hạn chế) của thiết bị đầu cuối được thiết đặt trong trường con MCS. Tại thời điểm này, khi sự truyền RA đối với mục đích cụ thể được thực hiện, thông tin cấp phát MCS và SS (số lượng dòng trong không gian) được cố định vào điều kiện truyền mạnh nhất. Cụ thể hơn, MCS chấp nhận lược đồ điều

biến tỉ lệ thấp nhất và tỉ lệ mã hóa, và số lượng các dòng trong không gian được cố định là 1 (không dồn kênh). Theo cách này, chất lượng thu phù hợp được đảm bảo ngay cả khi thiết bị đầu cuối bất kỳ trong số các thiết bị đầu cuối thực hiện truyền RA đối với mục đích cụ thể. Ngoài ra, trong RA đối với mục đích cụ thể, như BSR, do kích cỡ dữ liệu truyền là tương đối nhỏ, nên so với kích cỡ của dữ liệu thông thường, ảnh hưởng về sự gia tăng phí tổn điều khiển của việc sử dụng tài nguyên radio là nhỏ ngay cả khi các điều kiện truyền được cố định ở điều kiện truyền mạnh nhất.

Fig.31 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 3. Như được minh họa trên Fig.31, khi $AID = 0$, loại RA là RA dùng để truyền dữ liệu. Thông tin mà tương tự như trong truy cập được lập lịch được thiết đặt trong trường con MCS và trường con cấp phát SS và được lệnh cho thiết bị đầu cuối. Khi $AID = X$, loại RA là truyền RA cho mục đích cụ thể. Thông tin chi tiết về RA được thiết đặt trong trường con MCS và trường con cấp phát SS và được lệnh cho thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, khi $AID = X$, các trị số cố định xác định trước được áp dụng cho MCS và số lượng các dòng trong không gian.

Theo cách này, trong bảng RA ID theo ví dụ 3, bằng cách chuyển mạch thông tin được truyền bằng cách sử dụng trường con MCS 4-bit và trường con cấp phát SS 6-bit theo trị số của AID, có thể gia tăng số lượng mục đích sử dụng RA và khả năng mở rộng điều kiện truyền RA. Lưu ý là khi số lượng mục đích sử dụng RA và số lượng các điều kiện truyền RA được xác định là nhỏ, thông tin trong chỉ một trong trường con MCS và trường con cấp phát SS có thể được chuyển mạch.

Ví dụ 4 của bảng RA ID

Fig.32 minh họa một ví dụ về cấu trúc của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối khi bảng RA ID theo ví dụ 4 được sử dụng. Hoạt động được thực hiện khi bảng RA ID theo ví dụ 4 được sử dụng sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.32.

Như được minh họa trên Fig.32, thông tin ở một vài trong số các trường con được bao gồm trong trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối của TF và định dạng TF-R được chuyển mạch phụ thuộc vào việc liệu trị số của AID có được thông báo bằng cách sử dụng trường con AID12 là một trong số 1 đến 2007 hoặc 0 hay không. Trên Fig.32, giống như bảng RA ID theo ví dụ 1, thông tin được truyền được chuyển mạch bởi thông tin trong trường con thông tin cho mỗi người

dùng phụ thuộc vào loại của trường thông tin cụ thể của thiết bị đầu cuối.

Fig.33 minh họa bảng RA ID theo ví dụ 4. Như được minh họa trên Fig.33, khi trị số của AID là trị số nằm trong khoảng từ 1 đến 2007 (theo sự truyền truy cập được lập lịch), thông tin liên quan đến hệ số ngắt quãng MPDU MU và giới hạn kết tập TID được thiết đặt trong trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại. Ngược lại, khi $AID = 0$ (trong sự truyền RA), xác định được rằng RA cần được sử dụng để truyền RA đối với mục đích cụ thể và sự truyền RA đối với sự truyền dữ liệu. Giống như bảng RA ID theo ví dụ 1, mục đích sử dụng RA và các điều kiện truyền STA được thiết đặt theo thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại.

Theo cách này, trong bảng RA ID theo ví dụ 4, bằng cách chuyển mạch thông tin được truyền bằng cách sử dụng trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại 8-bit theo trị số của AID, có thể gia tăng số lượng các mục đích sử dụng RA và số lượng các điều kiện truyền RA được lệnh cho thiết bị đầu cuối mà không làm gia tăng lượng truyền tín hiệu. Cần lưu ý rằng mặc dù ví dụ được mô tả dựa vào việc chuyển mạch thông tin được truyền bằng cách sử dụng trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại, nhưng lược đồ chuyển mạch không bị giới hạn ở đó. Giống như các ví dụ 2 và 3 của bảng RA ID, ngay cả khi thông tin được truyền bằng cách sử dụng trường con khác được bao gồm trong trường thông tin cho mỗi người dùng được chuyển mạch, thì vẫn có thể thu được hiệu quả giống nhau.

Mặc dù các ví dụ 1 đến 4 của bảng RA ID được mô tả dựa vào việc chuyển mạch thông tin được truyền bằng cách sử dụng một số trong số các trường con được bao gồm trong trường thông tin cho mỗi người dùng trong việc truyền RA, nhưng các ví dụ không bị giới hạn ở đó. Việc chuyển mạch thông tin có thể được áp dụng cho việc truyền qua truy cập được lập lịch. Như được minh họa trên Fig.34, thông tin trong trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại trong truy cập được lập lịch được chuyển mạch phụ thuộc vào việc liệu trị số của AID có được thông báo bằng cách sử dụng trường con AID12 là trị số nằm trong khoảng từ 1 đến 2007 hoặc $Y + 1$ đến $Y + 2007$ (Y là trị số bất kỳ lớn hơn hoặc bằng trị số lớn nhất của AID hiện tại dùng cho truy cập được lập lịch và nhỏ hơn hoặc bằng trị số là 12 bit, tức là, 2007 đến 2088) hay không. Ví dụ, trị số Y được thiết đặt ở 2048. Theo cách này, AID của thiết bị đầu cuối được thông báo

bằng cách sử dụng 11 bit của trường con AID12, và việc liệu một phần của thông tin trong trường thông tin cho mỗi người dùng sẽ được chuyển mạch bằng cách sử dụng MSB của trường con AID12 hay không được xác định. Do đó, quy trình xử lý có thể được đơn giản hóa.

Trên Fig.34, khi $AID = 1$, thông tin về hệ số ngắt quãng MPDU MU và giới hạn kết tập TID được thiết đặt trong trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại dùng cho truy cập được lập lịch thông thường được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối có $AID = 1$. Khi $AID = 2048 + 1 = 2049$, mục đích sử dụng truy cập được lập lịch ("mục đích SA" trên Fig.34) và thông tin chỉ báo các điều kiện truyền STA ("thông tin hạn chế" trên Fig.34), ví dụ, được thiết đặt trong trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại dùng truy cập được lập lịch cho mục đích cụ thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối có $AID = 1$. Như được minh họa trên Fig.34, khi mục đích sử dụng chính của truy cập được lập lịch cho mục đích cụ thể đang truyền MPDU đơn với kích cỡ nhỏ, ảnh hưởng lên hiệu suất là nhỏ ngay cả khi hệ số ngắt quãng MPDU MU và giới hạn kết tập TID được thiết đặt ở các trị số cố định (không thông báo) được xác định trên giả định về số lượng các MPDU = 1. Ngược lại, khi $AID = 0$, thông tin chỉ báo mục đích sử dụng RA (mục đích RA trên hình vẽ) và điều kiện truyền STA (thông tin hạn chế trên hình vẽ) được thiết đặt trong trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại dùng cho truy cập ngẫu nhiên. Theo cách này, ngay cả trong truy cập được lập lịch, sự truyền truy cập được lập lịch đối với mục đích cụ thể có thể được lệnh cho thiết bị đầu cuối mà không làm tăng lượng truyền tín hiệu.

Các phương án của sáng chế được mô tả ở trên.

Các phương án khác

(1) Hiệu quả tương tự có thể thu được bằng cách kết hợp các phương án được mô tả ở trên. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.19, RA ID có thể được kết hợp duy nhất với cặp bao gồm loại RA và chất lượng thu. Ngoài ra, RA ID có thể được kết hợp duy nhất với cặp bao gồm loại lưu lượng và chất lượng thu (không được minh họa). Ngoài ra, một phần của định dạng truyền được minh họa trên Fig.7 có thể tương ứng với loại RA ID. Ví dụ, bit thứ nhất có thể được gán cho việc nhận dạng loại A và bit thứ hai có thể được gán cho việc nhận dạng loại B.

(2) Theo mỗi trong số các phương án được mô tả ở trên, RA ID mà được kết hợp duy nhất với chất lượng thu, loại RA, hoặc loại lưu lượng được xác định.

Tuy nhiên, RA ID mà không được kết hợp với bất kỳ trong số chất lượng thu, loại RA, hoặc loại lưu lượng có thể được xác định và được thiết đặt trong bảng RA ID. Ví dụ, trong bảng RA ID được minh họa trên Fig.23, khi chất lượng thu là cao (ví dụ, SNR lớn hơn hoặc bằng 10 dB), RA ID = 2008 được kết hợp. Khi chất lượng thu là thấp (ví dụ, SNR là nhỏ hơn 10 dB), RA ID = 2009 được kết hợp, và RA ID = 2010 được kết hợp với bất kỳ trong số các RA ID mà không phụ thuộc vào chất lượng thu.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có chất lượng thu cao có thể lựa chọn một cách ngẫu nhiên một trong các RU có RA ID = 2008 được gán vào đó và các RU có RA ID = 2010 được gán vào đó và truyền tín hiệu phản hồi UL. Theo cách này, nếu sự phân bố chất lượng thu của các thiết bị đầu cuối được chứa bởi điểm truy cập 100 bị lệch và do đó, tỉ lệ xung đột của truy cập ngẫu nhiên gia tăng, thì ID tùy ý (RA ID = 2010 trên Fig.23) được sử dụng làm RA ID. Do đó, có thể ngăn sự gia tăng tỉ lệ xung đột của truy cập ngẫu nhiên.

(3) Theo các phương án được mô tả ở trên, khía cạnh của sáng chế đạt được bởi cấu hình phần cứng, sáng chế có thể được tạo ra bởi phần mềm kết hợp với phần cứng.

(4) RA ID theo các phương án được mô tả ở trên còn được gọi là truy cập ngẫu nhiên AID.

(5) Các thiết bị đầu cuối không có AID (thiết bị đầu cuối không được kết hợp với AP) có thể thực hiện truyền thông qua truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng RU được chỉ báo bởi RA ID theo phương án được mô tả ở trên. Các thiết bị đầu cuối này có thể thực hiện truyền bằng cách sử dụng truy cập ngẫu nhiên RU không có hạn chế về loại và mục đích sử dụng. Ngoài ra, loại thiết bị đầu cuối/mục đích sử dụng và việc hạn chế truyền đối với các thiết bị đầu cuối không có AID có thể được xác định. Ví dụ, dưới dạng một trong các loại RA, RA ID cụ thể có thể được gán cho mục đích đối với thiết bị đầu cuối không có AID để truyền yêu cầu kết hợp. Ngoài ra, theo sự truyền RA đối với mục đích cụ thể theo phương án thứ năm, sự truyền yêu cầu kết hợp có thể được lệnh bằng cách sử dụng mục đích sử dụng được chỉ báo bởi thông tin cho mỗi người dùng (mục đích RA), và có thể cho phép chỉ thiết bị đầu cuối không có AID truyền bằng cách sử dụng việc hạn chế truyền (thông tin hạn chế).

Ngoài ra, mỗi trong số các khối chức năng được sử dụng để mô tả các

phương án ở trên được bố trí dưới dạng các LSI, mà là các mạch tích hợp. Mạch tích hợp có thể điều khiển mỗi trong số khối chức năng được sử dụng để mô tả các phương án ở trên và có thể có đầu vào hoặc đầu ra. Các mạch tích hợp có thể được tạo ra dưới dạng các vi mạch riêng rẽ hoặc có thể được tích hợp thành một vi mạch để bao gồm một số hoặc tất cả các mạch tích hợp. Thuật ngữ "LSI" được sử dụng ở đây, nhưng thuật ngữ "IC", "LSI hệ thống", "siêu LSI" hay "siêu LSI" cũng có thể được sử dụng phụ thuộc vào mức độ tích hợp.

Ngoài ra, việc tích hợp mạch không bị giới hạn ở LSI và có thể được hoàn thành bởi mạch chuyên dụng hoặc bộ xử lý đa năng khác ngoài LSI. Mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA - Field programmable gate array), mà có thể lập trình được sau khi sản xuất LSI, hoặc bộ xử lý tái cấu hình được mà cho phép tái cấu hình các kết nối và các thiết đặt của các tế bào mạch trong LSI có thể được sử dụng.

Ngoài ra, nếu kỹ thuật tích hợp mạch thay thế LSI xuất hiện dưới dạng kết quả của các cải tiến kỹ thuật bán dẫn hoặc các kỹ thuật khác được dẫn ra từ kỹ thuật này, các khối chức năng có thể được tích hợp bằng cách sử dụng kỹ thuật như vậy. Khả năng khác là ứng dụng kỹ thuật sinh học chẳng hạn.

Thiết bị truyền thông theo sáng chế bao gồm bộ lưu trữ mà lưu trữ các ID truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối các tài nguyên tần số truyền nào sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên, trong đó mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông, bộ phận tạo mà tạo ra tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền, trong đó mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó, và bộ truyền mà truyền tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và MCS (lược đồ điều biến và mã hóa).

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với loại thông tin được truyền qua truy cập ngẫu nhiên.

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với loại truy cập ngẫu nhiên có mức độ quan trọng thấp hoặc lượng thông tin nhỏ được gán cho tài nguyên có dải tần tại vùng lân cận của sóng mang con DC trong số tài nguyên tần số truyền, và ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với loại truy cập ngẫu nhiên có mức độ quan trọng thấp hoặc lượng thông tin nhỏ được gán cho tài nguyên có dải tần khác với dải tần tại vùng lân cận của sóng mang con DC.

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với loại truy cập ngẫu nhiên có lượng nhỏ thông tin truyền được gán cho tài nguyên có dải tần nhỏ hơn hoặc bằng trị số xác định trước trong số các tài nguyên tần số truyền, và ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với loại truy cập ngẫu nhiên có lượng lớn thông tin truyền được gán cho tài nguyên có dải tần lớn hơn so với trị số xác định trước.

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với loại lưu lượng thông tin được truyền qua truy cập ngẫu nhiên.

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với nhóm thiết bị đầu cuối liên quan đến công suất truyền.

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối.

Trong thiết bị truyền thông theo sáng chế, trạng thái truyền thông là bất kỳ trong số lượng bộ đệm truyền đường lên, tổn hao đường dẫn, chất lượng thu, RSSI, và công suất giao diện.

Thiết bị đầu cuối theo sáng chế bao gồm bộ lưu trữ mà lưu trữ các ID truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối các tài nguyên tần số truyền nào sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên, trong đó mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp duy nhất với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông, bộ thu mà thu tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền, trong đó mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số

truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó, bộ lựa chọn mà lựa chọn, từ trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền, một trong các tài nguyên tần số truyền mà có ID truy cập ngẫu nhiên mà tương tự như ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối, và bộ truyền để truyền tín hiệu truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng tài nguyên tần số truyền được lựa chọn.

Phương pháp truyền thông theo sáng chế bao gồm kết hợp duy nhất mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối các tài nguyên tần số truyền nào sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông, tạo ra tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin cấp phát chỉ báo ít nhất một tài nguyên tần số truyền, trong đó mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó, và truyền tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên.

Phương pháp truyền thông theo sáng chế bao gồm kết hợp duy nhất mỗi trong số các ID truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối các tài nguyên tần số truyền nào sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên với trạng thái truyền thông giữa thiết bị đầu cuối mà thực hiện truy cập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông, thu tín hiệu điều khiển truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin cấp phát bao gồm ít nhất một tài nguyên tần số truyền, trong đó mỗi trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền có một trong các ID truy cập ngẫu nhiên được gán vào đó, lựa chọn, từ trong số ít nhất một tài nguyên tần số truyền, một trong các tài nguyên tần số truyền đều có ID truy cập ngẫu nhiên mà tương tự như ID truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với trạng thái truyền thông của thiết bị đầu cuối, và truyền tín hiệu truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng tài nguyên tần số truyền được lựa chọn.

Theo một khía cạnh sáng chế có hiệu quả trong việc cải thiện hiệu suất hệ thống bằng cách thực hiện lập lịch dữ liệu DL/dữ liệu UL với độ chính xác cao sau khi truy cập ngẫu nhiên trong khi giảm sự gia tăng phí tổn điều khiển tín hiệu phản hồi UL do truy cập ngẫu nhiên gây ra.

Danh mục các số chỉ dẫn

100 Điểm truy cập
200, 300, 400, 500 Thiết bị đầu cuối
101, 205 Bộ lưu trữ bảng RA ID
102 Bộ thiết đặt ID truyền RA
103 Bộ thiết đặt ID truyền dữ liệu
104 Bộ phận tạo tín hiệu điều khiển RA
105, 209 Bộ phận tạo tín hiệu truyền
106, 202 Bộ thu phát không dây
107, 201 Anten
108, 203 Bộ giải điều biến tín hiệu thu
109 Bộ giải mã tín hiệu phản hồi UL
110 Bộ thu nhận thông tin thiết bị đầu cuối
111 Bộ lập lịch
204 Bộ giải mã tín hiệu điều khiển RA
206 Bộ thiết đặt thông tin thiết bị đầu cuối
207, 302, 402, 502 Bộ lựa chọn RA RU
208 Bộ phận tạo tín hiệu phản hồi UL
301 Bộ thiết đặt loại RA
401 Bộ thiết đặt thông tin bộ đệm truyền
501 Bộ thiết đặt nhóm thiết bị đầu cuối

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

mạch, mà, khi hoạt động, tạo ra tín hiệu điều khiển bao gồm các trường cụ thể người dùng, mỗi trong số các trường cụ thể người dùng bao gồm trường ký hiệu nhận dạng (ID - identification) mà chỉ báo rằng ít nhất một đơn vị tài nguyên (RU – resource unit) được cấp phát cho trạm đầu cuối tương ứng; và

bộ truyền, mà được ghép nối mạch này và, khi hoạt động, truyền tín hiệu điều khiển, trong đó mỗi trong số các trường ID chỉ báo một trong số các ID kết hợp (các AID – Association IDs) dùng cho truy cập được lập lịch hoặc một trong số các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên,

trong đó các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên là khác với bất kỳ trong số các trị số của các AID dùng cho truy cập được lập lịch, và mỗi trong số các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên chỉ báo trạng thái truyền thông giữa thiết bị truyền thông và trạm đầu cuối tương ứng.

2. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó một trong số các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên chỉ báo trạm đầu cuối không được kết hợp với thiết bị truyền thông.

3. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một trong số 0 và các số nguyên từ 2008 đến 2047.

4. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó khi trường ID chỉ báo một trong số các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên, trường ID này chỉ báo một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên (các RU), một trong số đó được lựa chọn ngẫu nhiên bởi trạm đầu cuối tương ứng.

5. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó tín hiệu điều khiển bao gồm trường thông tin chung, trong đó trường thông tin chung này bao gồm trường loại kích hoạt chỉ báo loại tín hiệu điều khiển.

6. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó các trường cụ thể người dùng bao gồm trường RSSI (Received signal strength indicator – chỉ báo cường độ tín hiệu nhận) đích chỉ báo công suất thu đích của tín hiệu được truyền phản hồi lại tín hiệu điều khiển.

7. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó khi trường ID chỉ báo một trong số

các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên, tín hiệu điều khiển bao gồm trị số tương ứng với loại lưu lượng thông tin được truyền qua truy cập ngẫu nhiên.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó mỗi trong số trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với thông tin điều kiện truyền thông giữa thiết bị truyền thông và trạm đầu cuối tương ứng, trong đó thông tin điều kiện truyền thông chỉ báo ít nhất một trong số lượng bộ đệm truyền đường lên, tổn hao đường dẫn, chất lượng thu, RSSI, và công suất giao diện.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với loại thông tin được truyền qua truy cập ngẫu nhiên, có nhóm công suất truyền của trạm đầu cuối tương ứng, hoặc có độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu đối với trạm đầu cuối tương ứng.

10. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

 tạo ra tín hiệu điều khiển bao gồm các trường cụ thể người dùng, mỗi trong số các trường cụ thể người dùng bao gồm trường ID mà chỉ báo rằng ít nhất một đơn vị tài nguyên (RU) được cấp phát cho trạm đầu cuối tương ứng; và

 truyền tín hiệu điều khiển, trong đó mỗi trong số các trường ID chỉ báo một hoặc nhiều ID kết hợp (các AID) dùng cho truy cập được lập lịch hoặc một hoặc nhiều ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên,

 trong đó các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên là khác với bất kỳ một trong số các trị số của các AID dùng cho truy cập được lập lịch, và mỗi trong số các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên chỉ báo trạng thái truyền thông giữa thiết bị truyền thông và trạm đầu cuối tương ứng.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó một trong số các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên chỉ báo trạm đầu cuối không được kết hợp với thiết bị truyền thông.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên bao gồm ít nhất một trong số 0 và các số nguyên từ 2008 đến 2047.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khi trường ID chỉ báo một hoặc nhiều ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên, trường ID này chỉ báo một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên (các RU), một trong số đó được lựa chọn ngẫu nhiên bởi trạm đầu cuối

tương ứng.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó tín hiệu điều khiển bao gồm trường thông tin chung, trong đó trường thông tin chung này bao gồm trường loại kích hoạt chỉ báo loại tín hiệu điều khiển.

15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các trường cụ thể người dùng bao gồm trường RSSI đích chỉ báo công suất thu đích của tín hiệu được truyền phản hồi lại tín hiệu điều khiển.

16. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khi trường ID chỉ báo một trong số các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên, tín hiệu điều khiển bao gồm trị số tương ứng với loại lưu lượng thông tin được truyền qua truy cập ngẫu nhiên.

17. Phương pháp theo điểm 10, trong đó mỗi trong số trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với thông tin điều kiện truyền thông giữa thiết bị truyền thông và trạm đầu cuối tương ứng, trong đó thông tin điều kiện truyền thông chỉ báo ít nhất một trong số lượng bộ đệm truyền đường lên, tổn hao đường dẫn, chất lượng thu, RSSI và công suất giao diện.

18. Phương pháp theo điểm 10, trong đó mỗi trong số các trị số của các ID dùng cho truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với loại thông tin được truyền qua truy cập ngẫu nhiên, có nhóm công suất truyền của trạm đầu cuối tương ứng, hoặc có độ chính xác thiết đặt công suất truyền được yêu cầu đối với trạm đầu cuối tương ứng.

19. Phương pháp theo điểm 10, trong đó các trường cụ thể người dùng bao gồm trường cấp phát RU chỉ báo ít nhất một RU mà được cấp phát cho trạm đầu cuối tương ứng.

20. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó các trường cụ thể người dùng bao gồm trường cấp phát RU chỉ báo ít nhất một RU mà được cấp phát cho trạm đầu cuối tương ứng.

1 / 29

FIG. 1

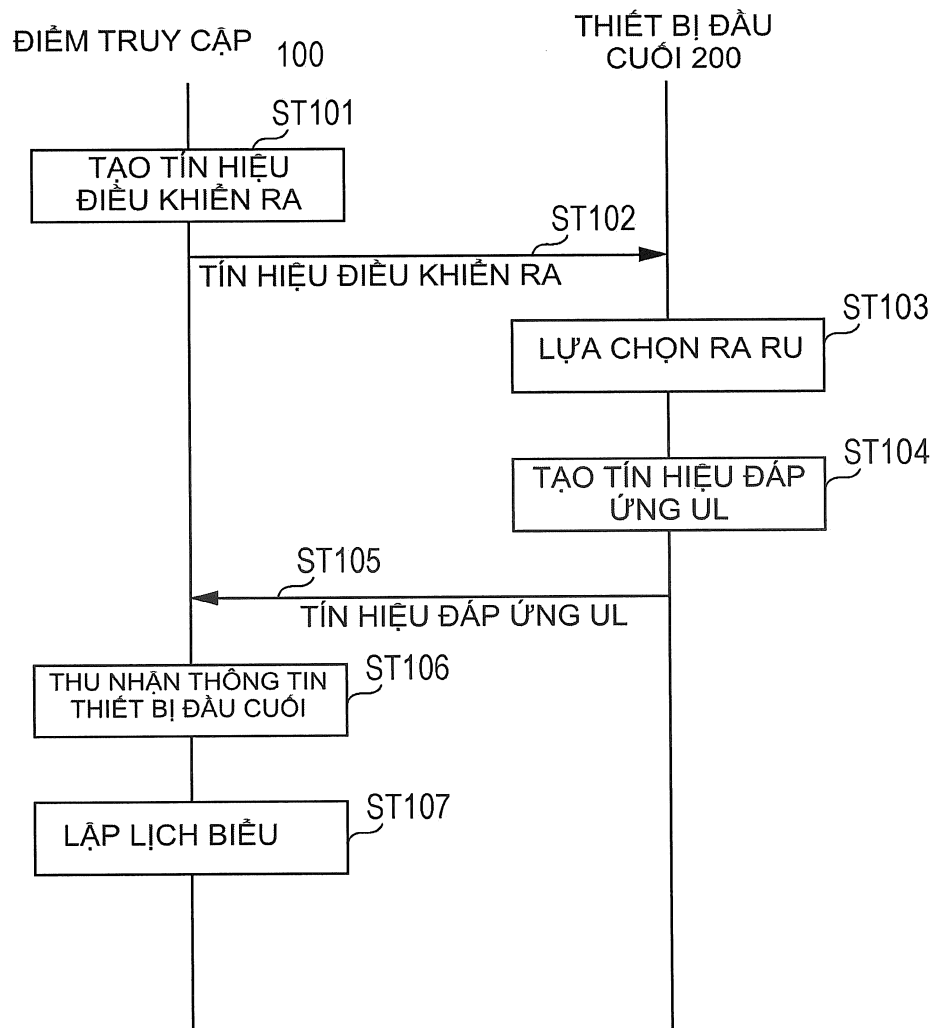


FIG. 2

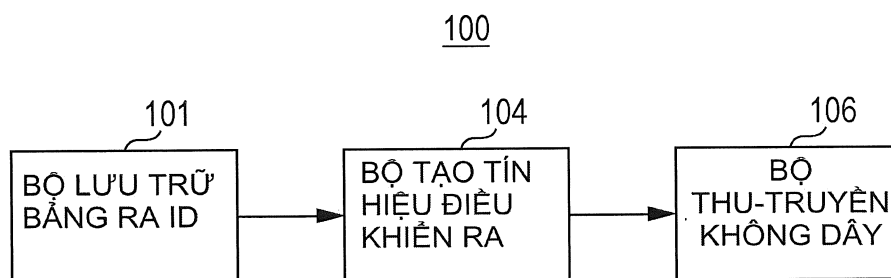
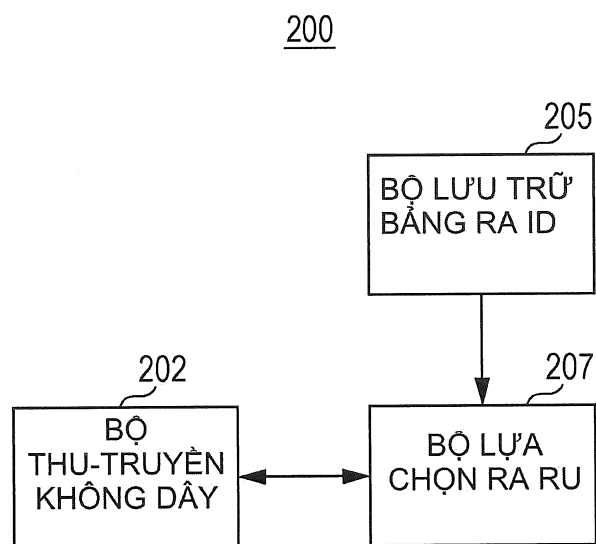


FIG. 3



3/29

FIG. 4

100

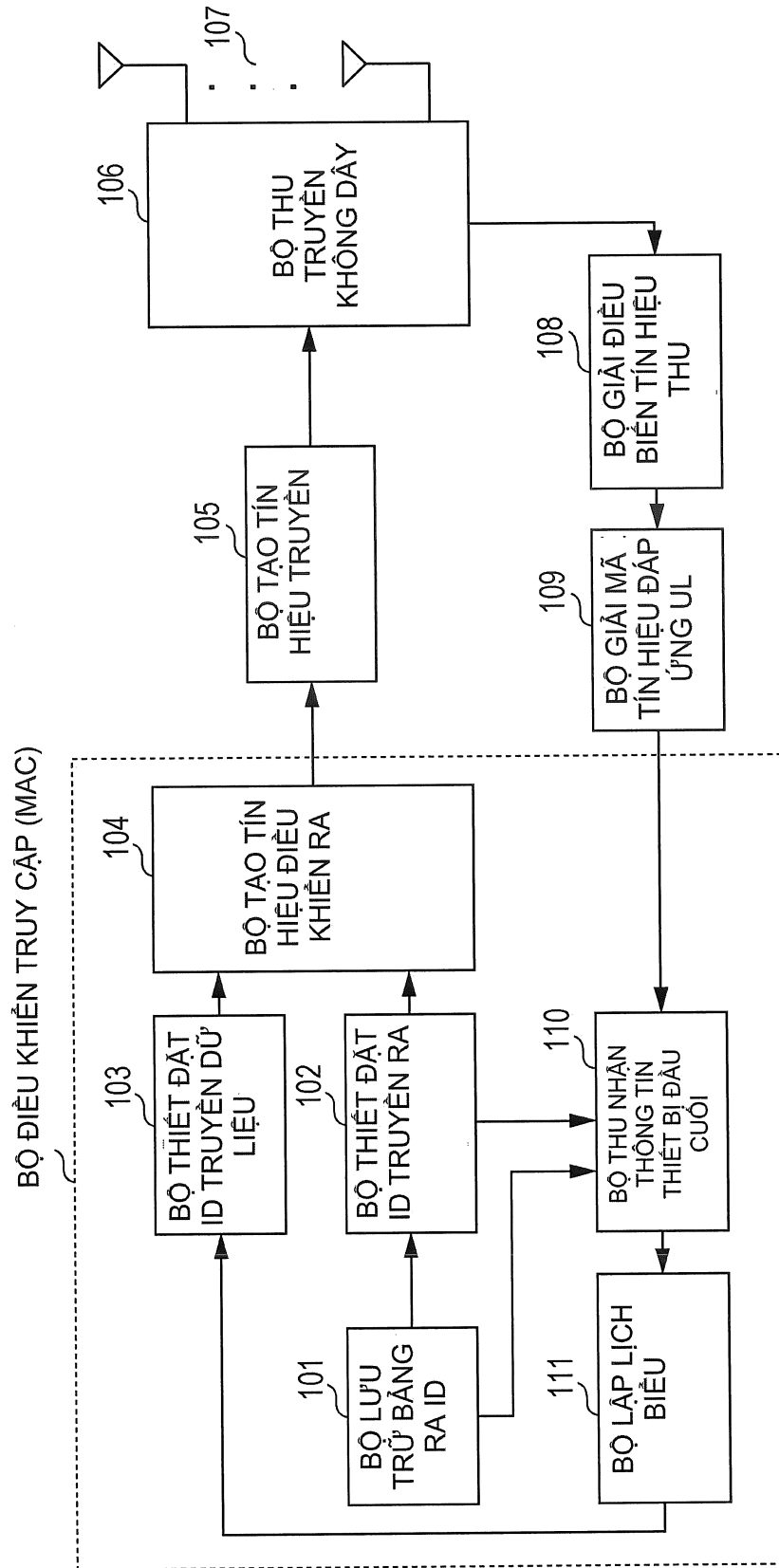


FIG. 5

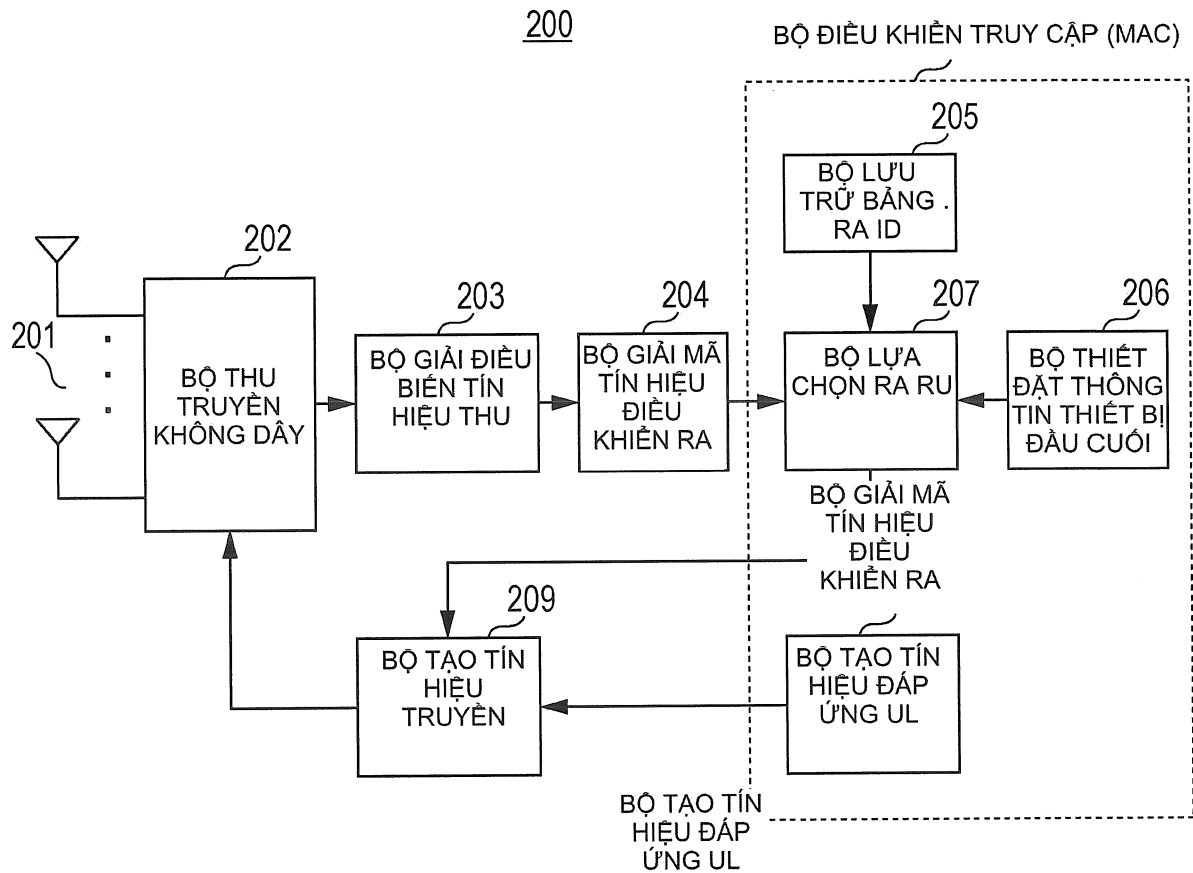


FIG. 6A

RA ID	CHẤT LƯỢNG THU
2008	CAO ($\text{SNR} \geq 10 \text{ dB}$)
2009	THẤP ($\text{SNR} < 10 \text{ dB}$)

FIG. 6B

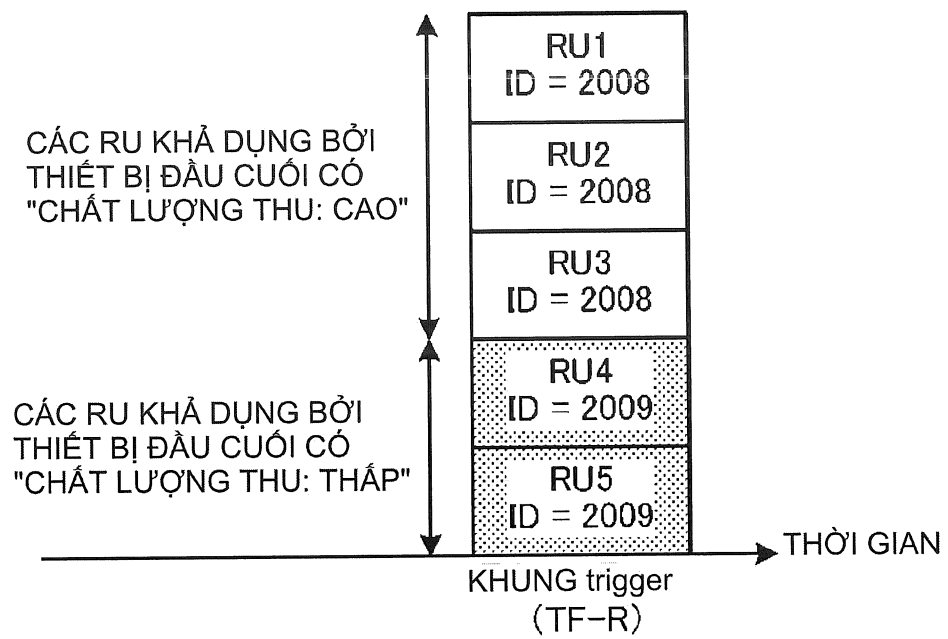


FIG. 7

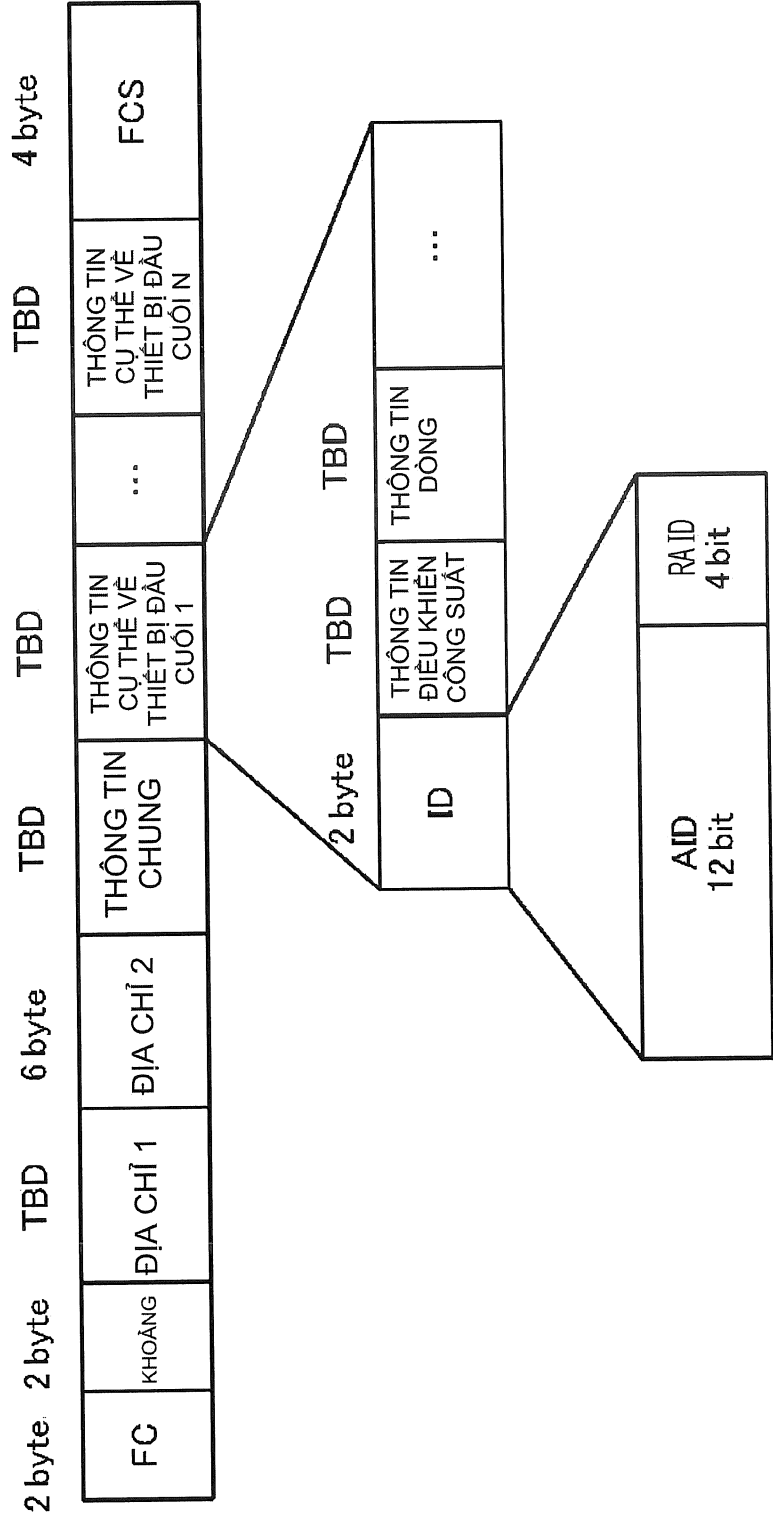
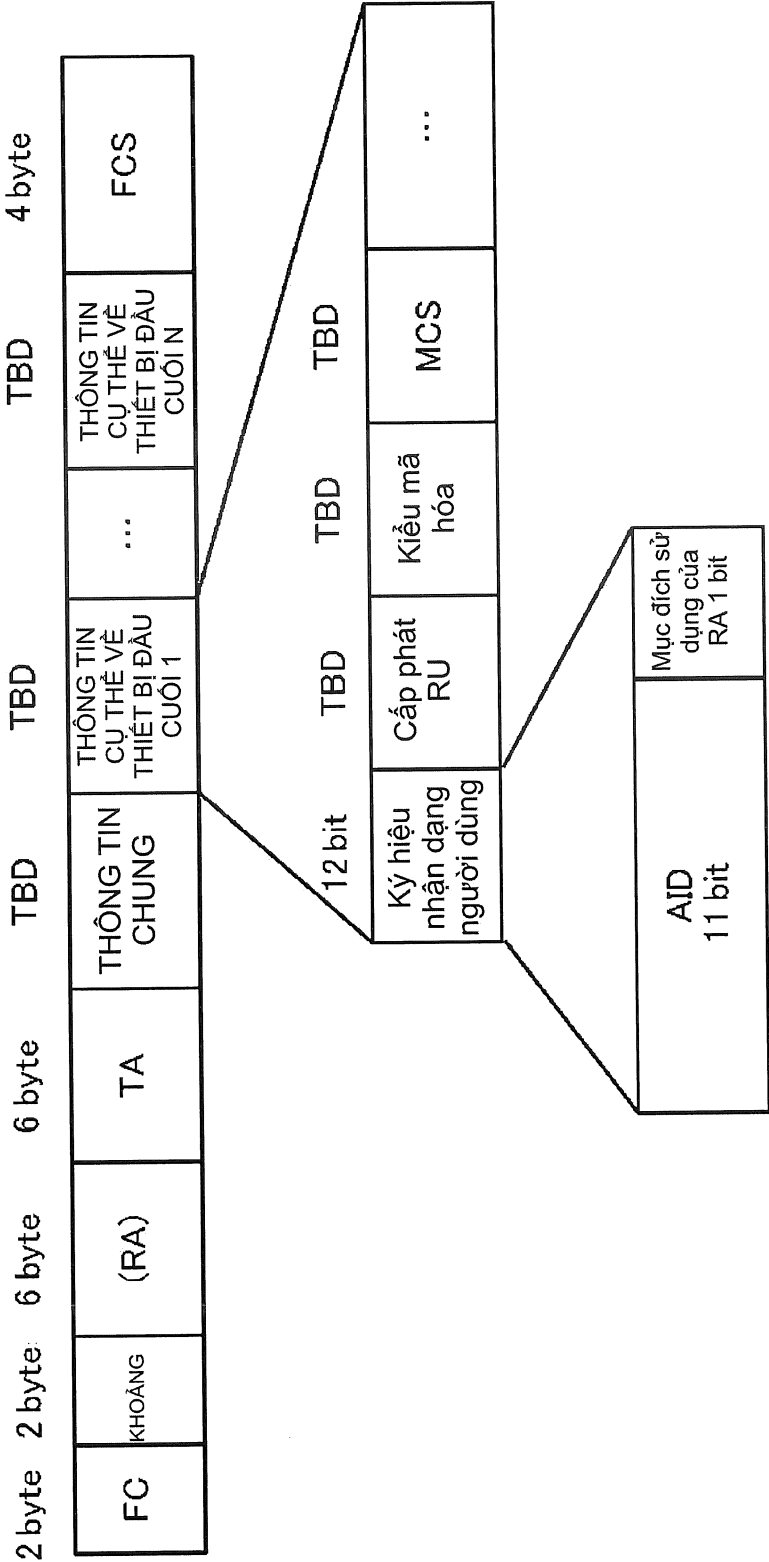


FIG. 8



8 / 29

FIG. 9

MỤC ĐÍCH SỬ DỤNG CỦA RA (1 BIT)	CHẤT LƯỢNG THU
0	CAO ($\text{SNR} \geq 10 \text{ dB}$)
1	THẤP ($\text{SNR} < 10 \text{ dB}$)

FIG. 10A

RA ID	TỶ LỆ HAO ĐƯỜNG DẪN
2008	LỚN (TỶ LỆ HAO ĐƯỜNG DẪN $\geq 70 \text{ dB}$)
2009	NHỎ (TỶ LỆ HAO ĐƯỜNG DẪN $< 70 \text{ dB}$)

FIG. 10B

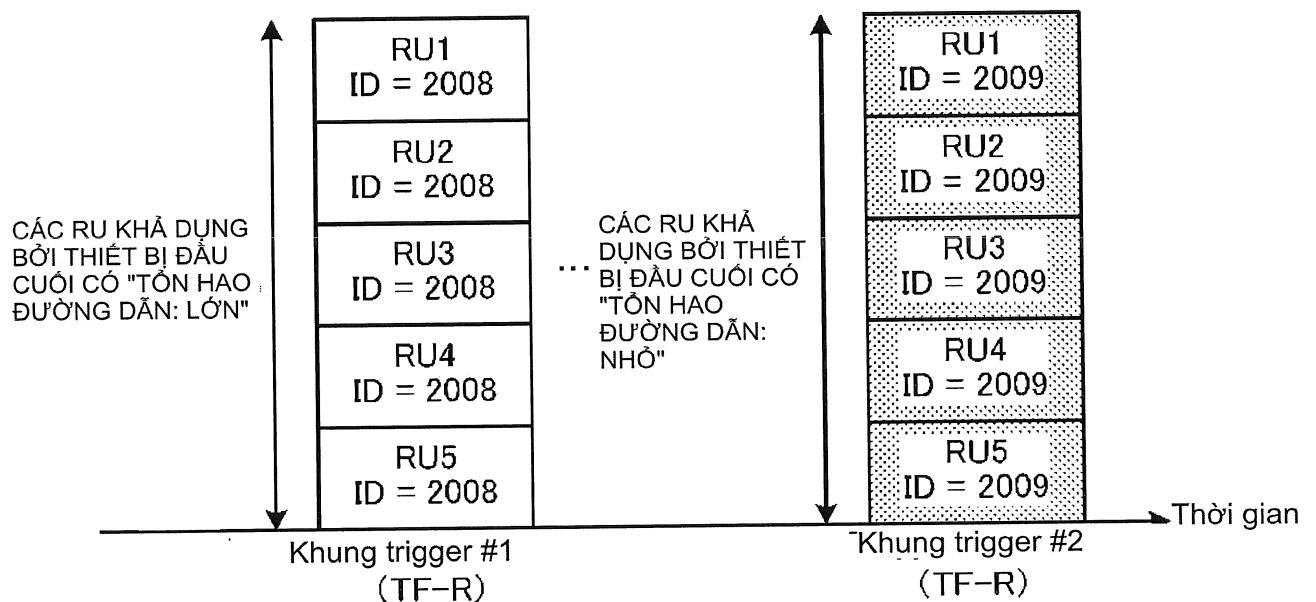
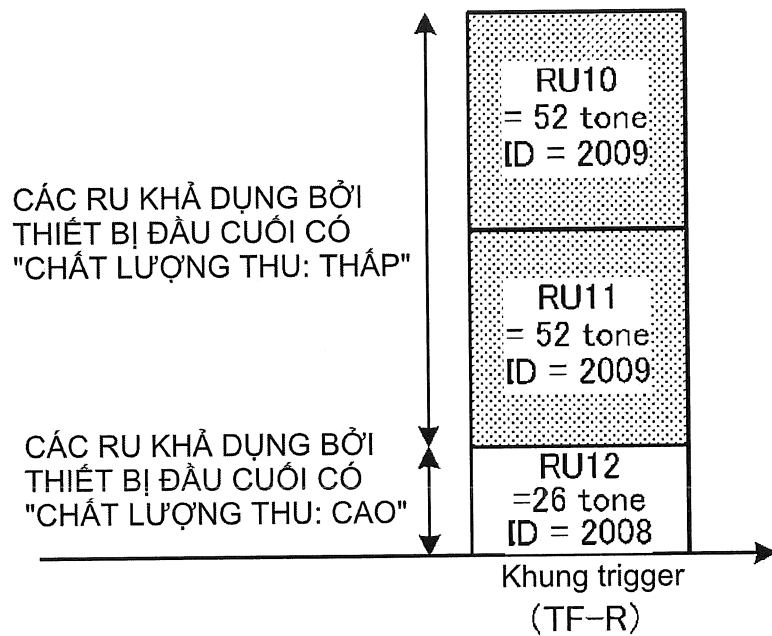


FIG. 11A

RA ID	CHẤT LƯỢNG THU	MCS
2008	CAO ($\text{SNR} \geq 10 \text{ dB}$)	QPSK, 1/2 (TỈ LỆ CAO)
2009	THẤP ($\text{SNR} < 10 \text{ dB}$)	BPSK, 1/2 (TỈ LỆ THẤP)

FIG. 11B



10/29

FIG. 12

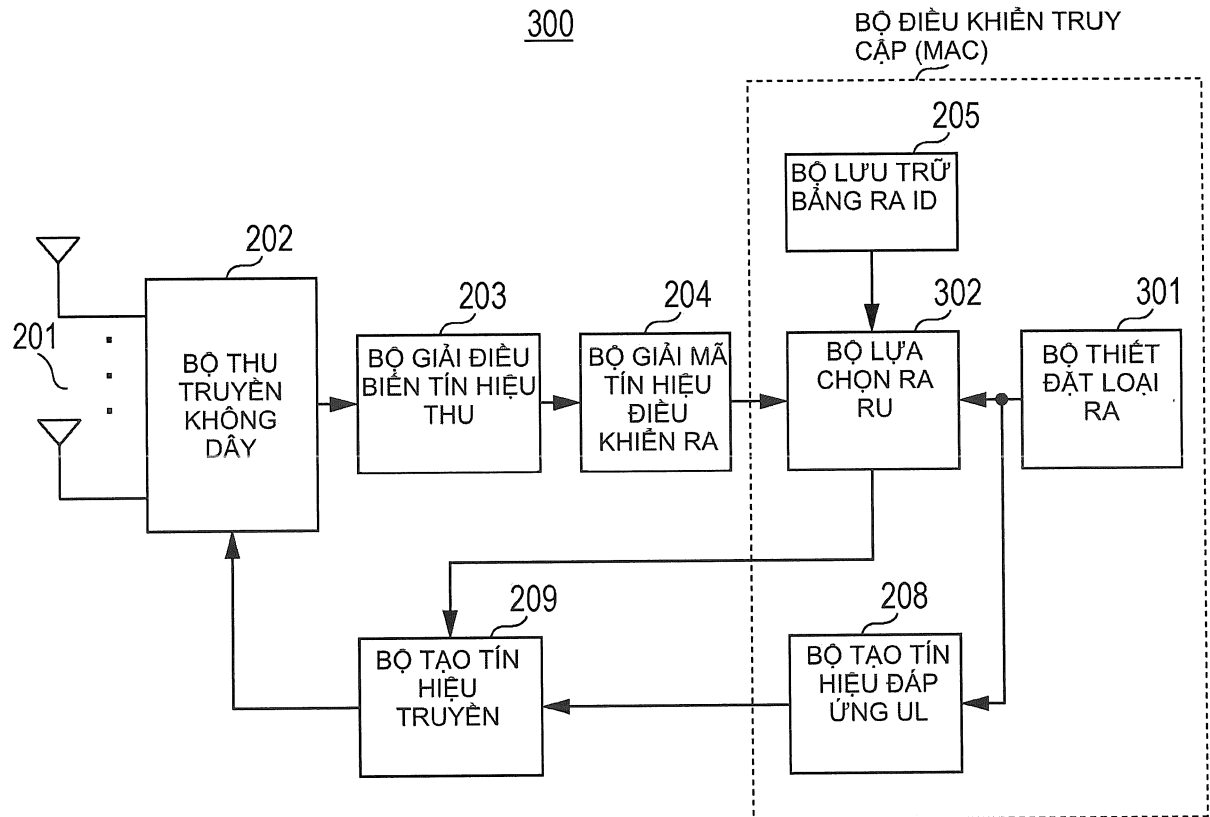


FIG. 13A

RA ID	LOẠI RA
2008	LOẠI A: THÔNG BÁO VỀ THÔNG TIN BỘ ĐỆM TRUYỀN (MỨC QUAN TRỌNG: CAO)
2009	LOẠI B: YÊU CẦU DỮ LIỆU DL (MỨC QUAN TRỌNG: THẤP)

11 / 29

FIG. 13B

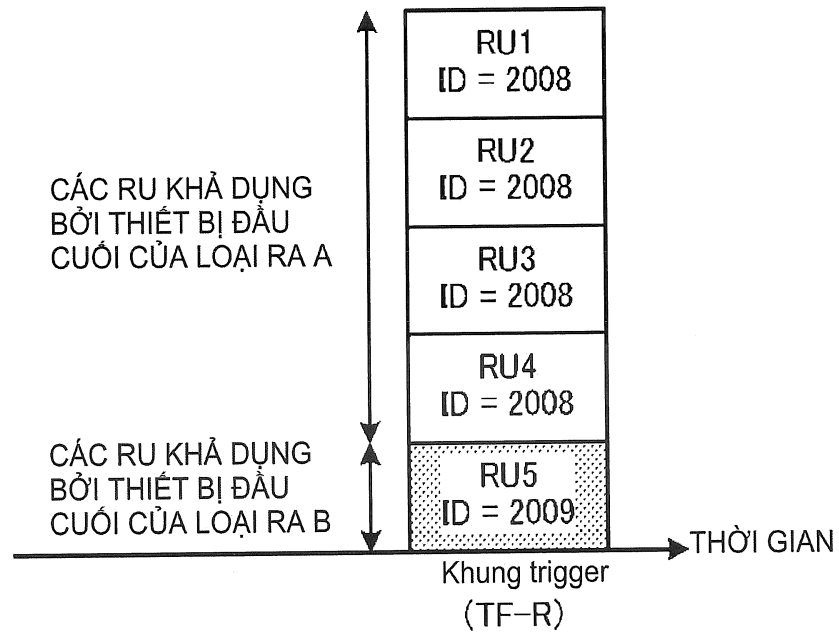
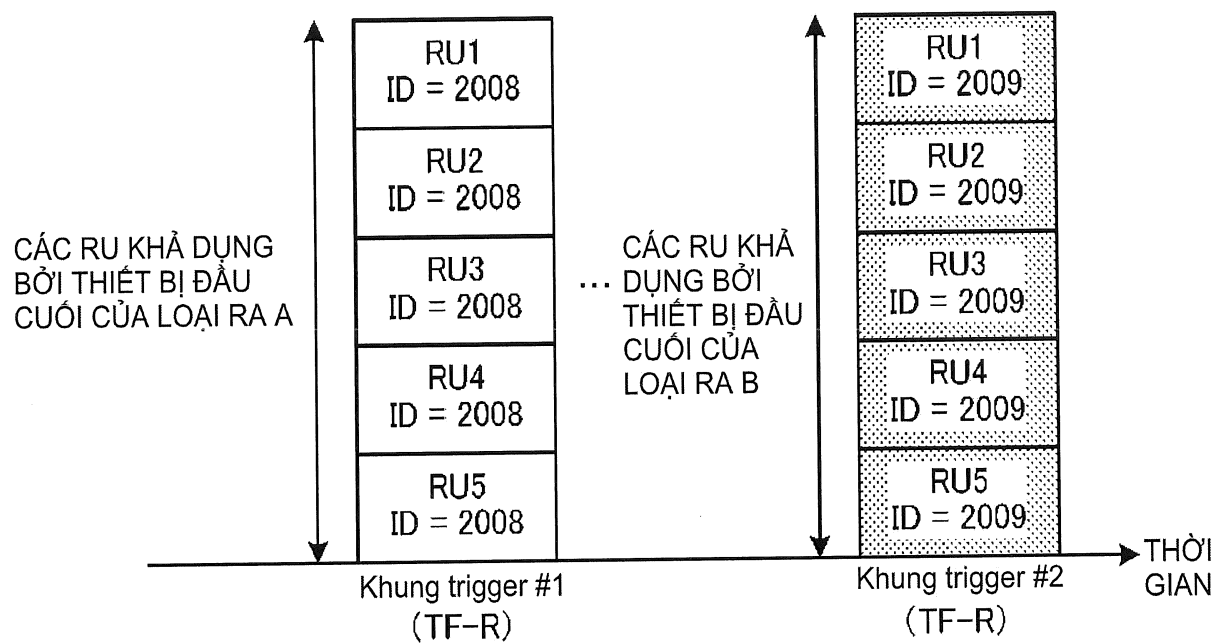
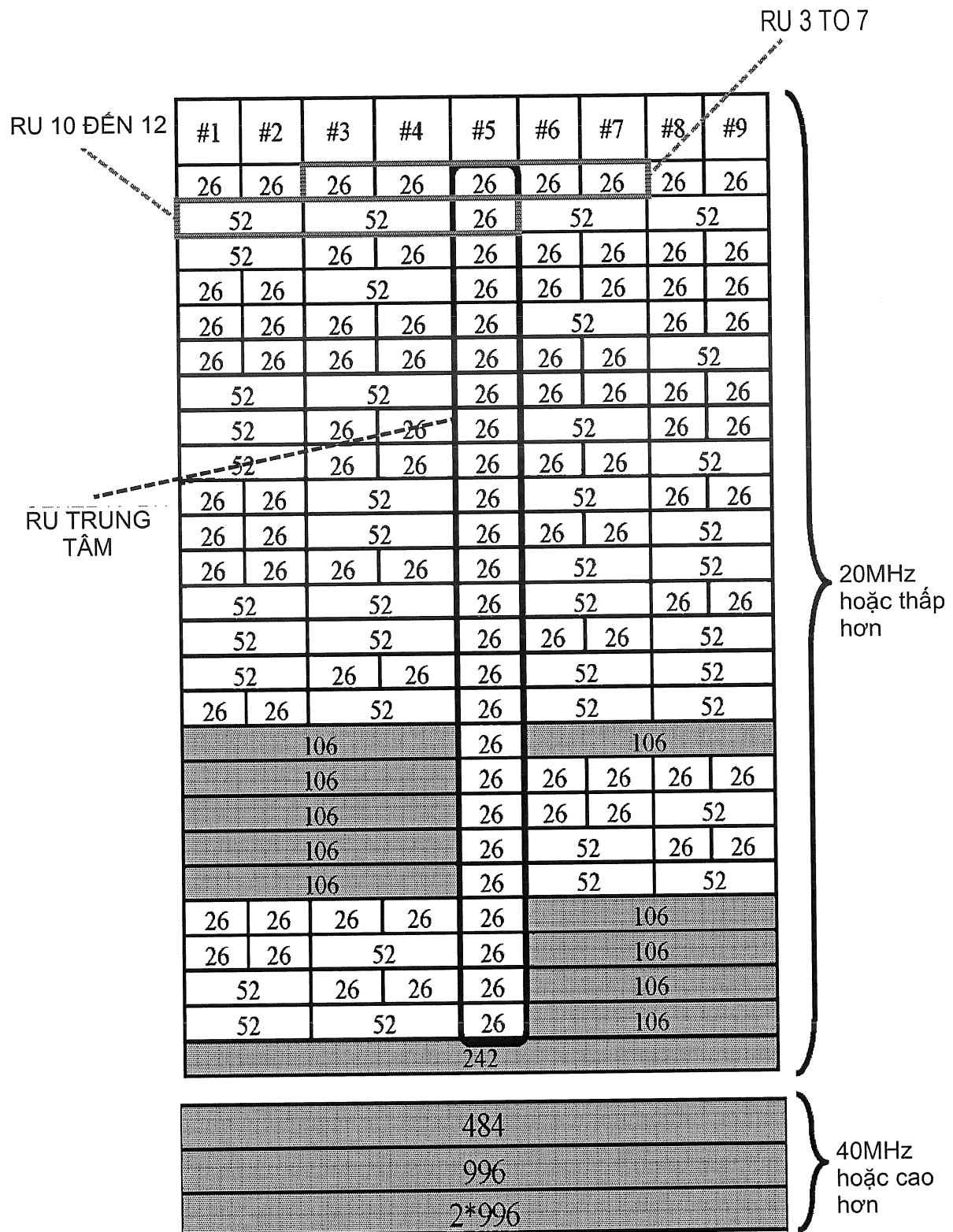


FIG. 13C



12/29

FIG. 14



13/29

FIG. 15

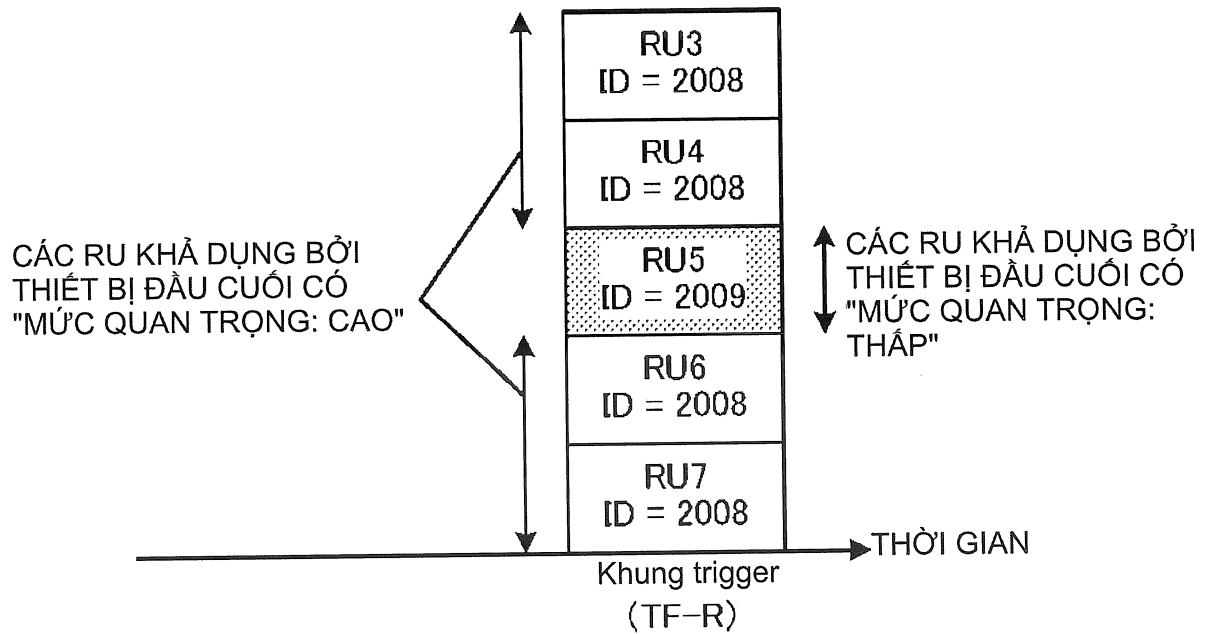
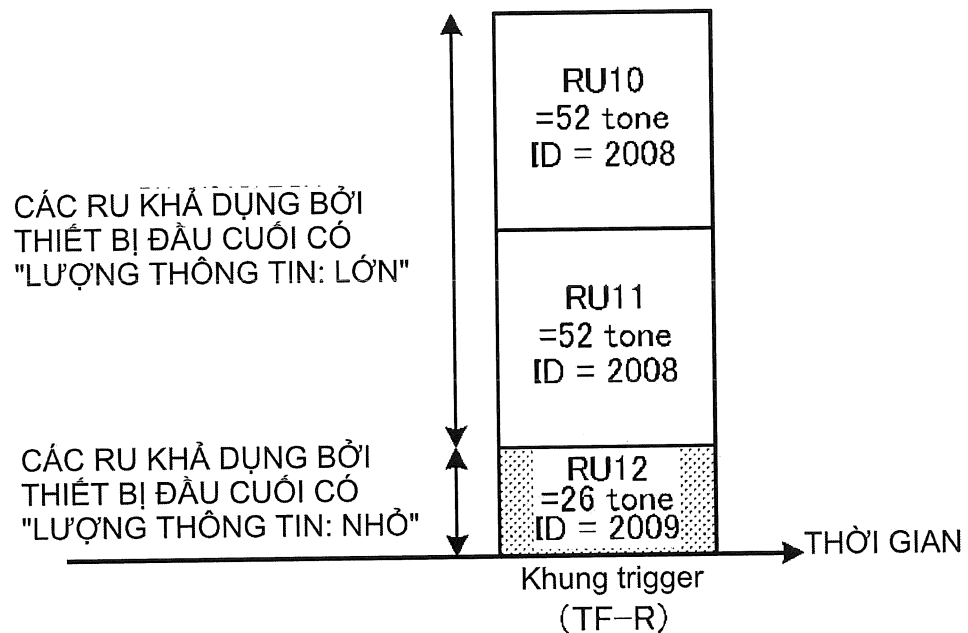


FIG. 16



14/29

FIG. 17

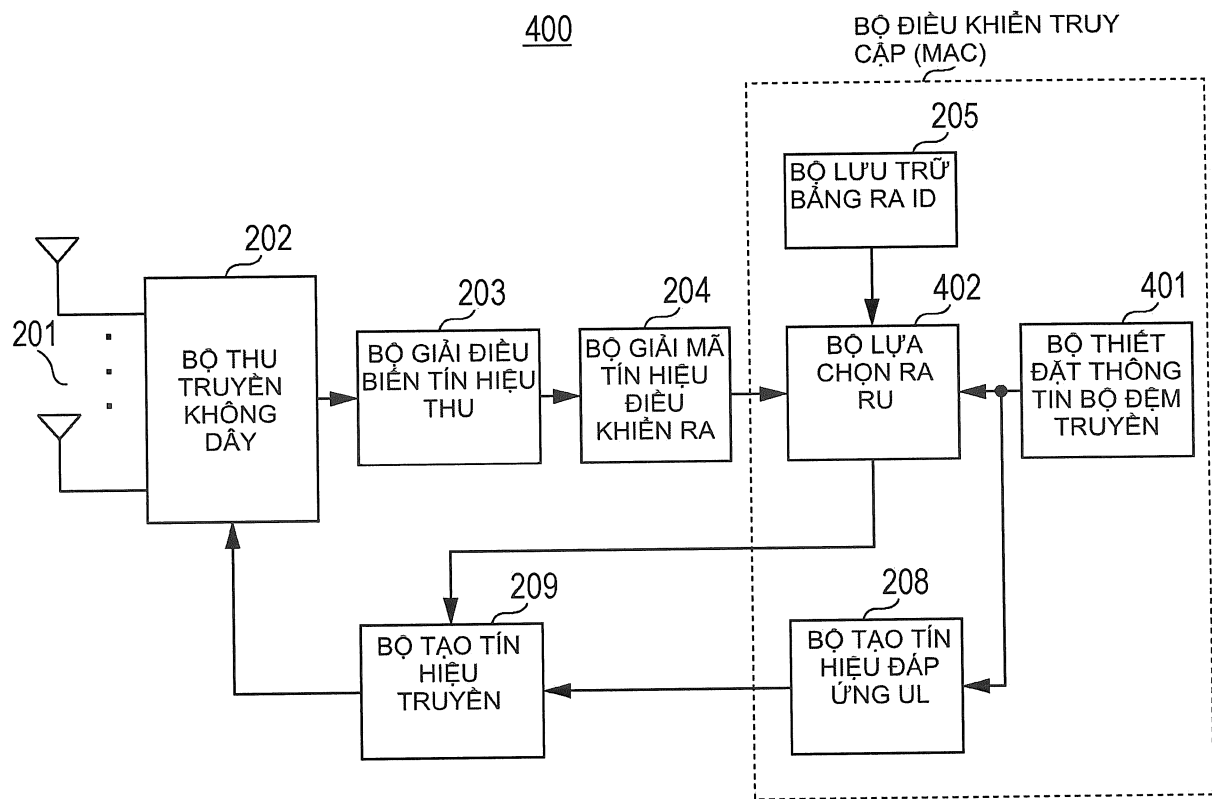


FIG. 18A

RA ID	LOẠI LƯU LƯỢNG (TID)
2008	NỖ LỰC TỐT NHẤT
2009	GIỌNG NÓI
2010	TẤT CẢ CÁC LOẠI LƯU LƯỢNG

15/29

FIG. 18B

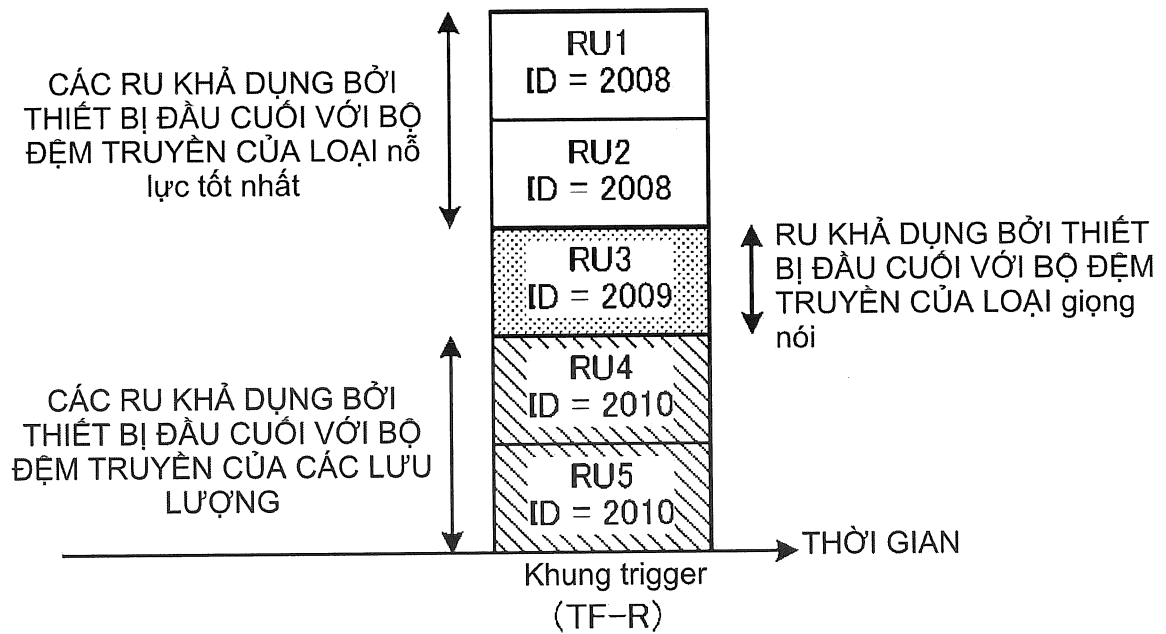


FIG. 19

RA ID	LOẠI RA	CHẤT LƯỢNG THU
2008	LOẠI A: THÔNG BÁO VỀ THÔNG TIN BỘ ĐỆM TRUYỀN	CAO
2009		THẤP
2010	LOẠI B: YÊU CẦU DỮ LIỆU DL	CAO
2011		THẤP

FIG. 20

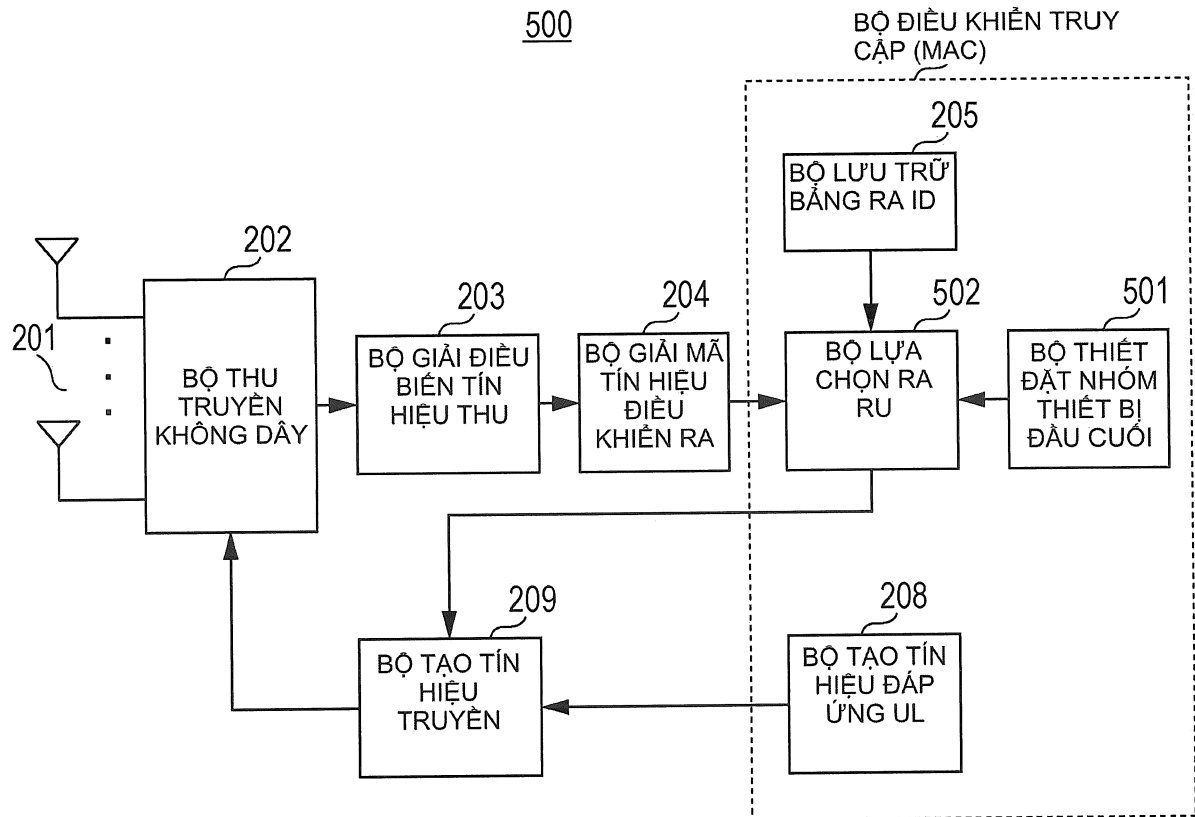


FIG. 21A

RA ID	Nhóm STA
2008	Nhóm A
2009	Nhóm B

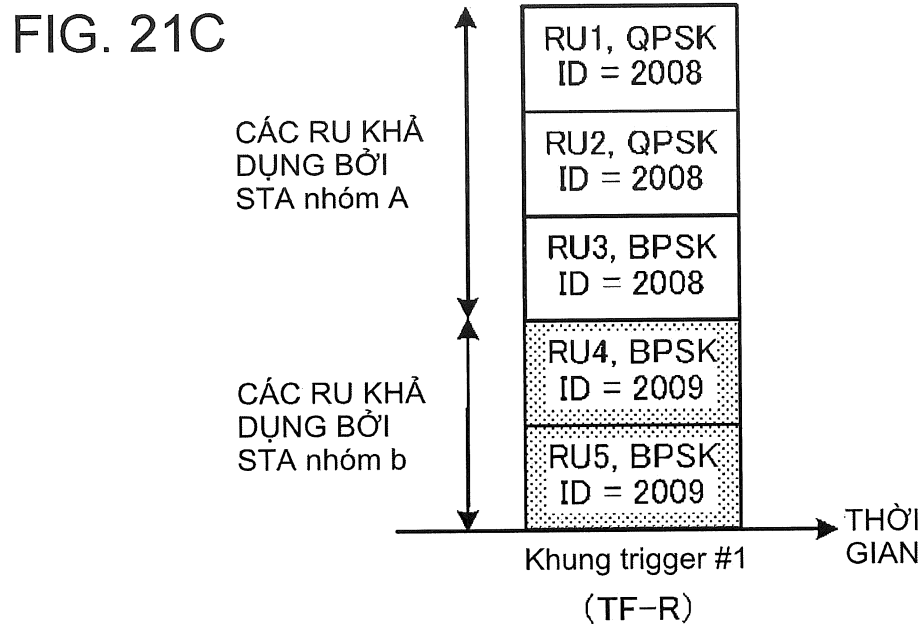
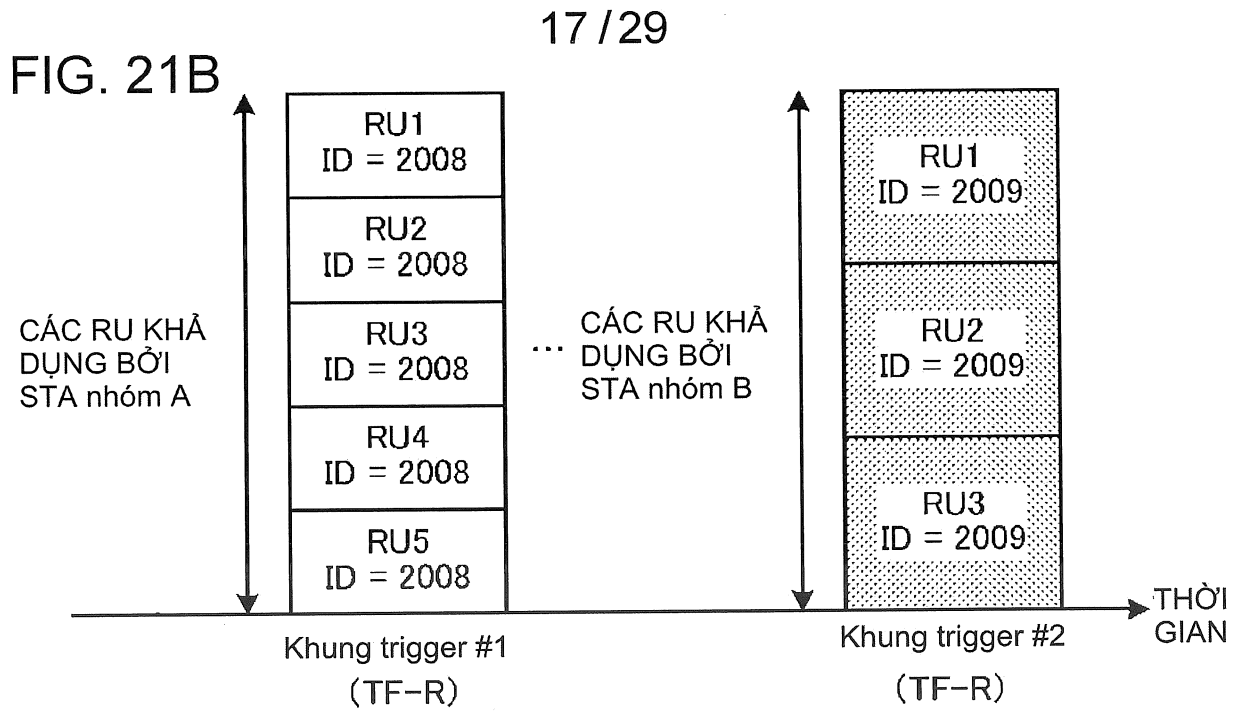


FIG. 22A

RA ID	Nhóm STA
2008	Nhóm A Nhóm B TRONG QUÁ TRÌNH TRUYỀN LIÊN TỤC (ĐỘ CHÍNH XÁC YÊU CẦU: ± 3 db)
2009	CÁC NHÓM KHÁC (ĐỘ CHÍNH XÁC YÊU CẦU: ± 9 db)

FIG. 22B

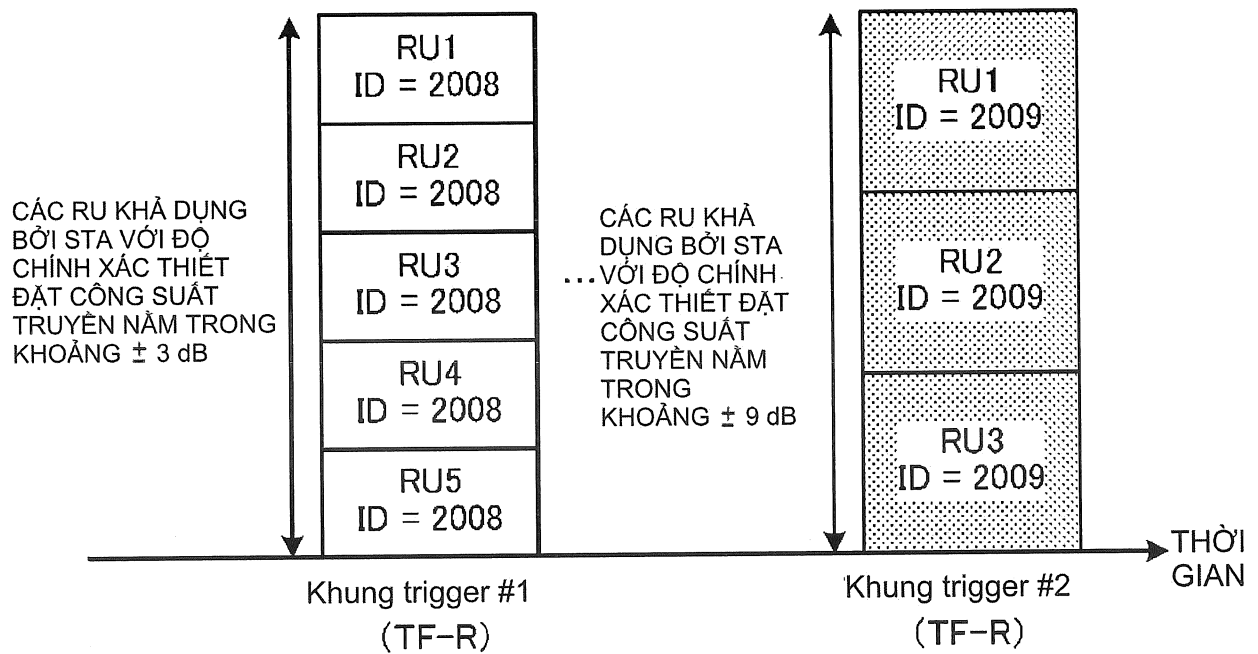


FIG. 23

RA ID	CHẤT LƯỢNG THU
2008	CAO
2009	THẤP
2010	BẤT KỲ

FIG. 24

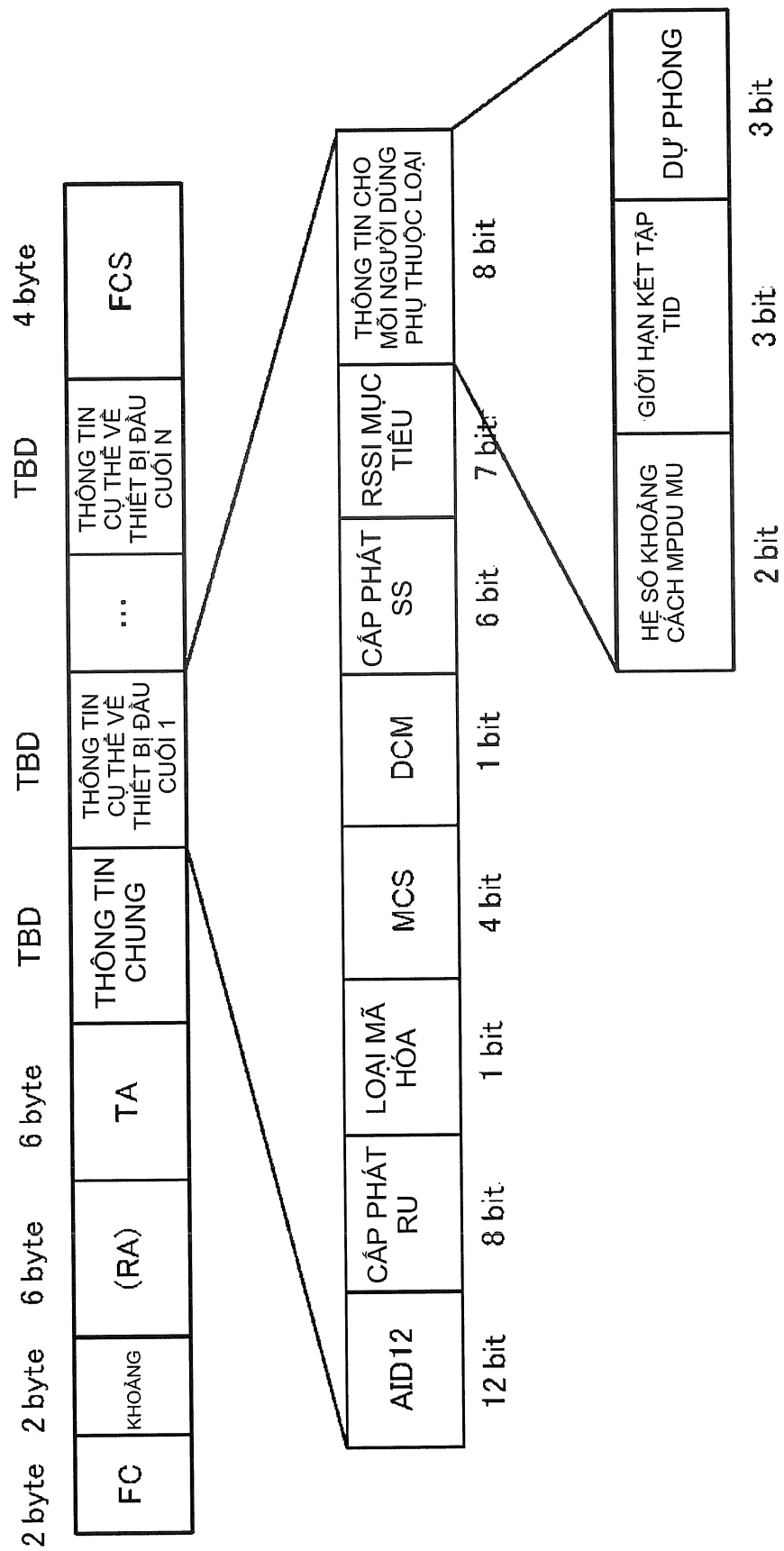


FIG. 25

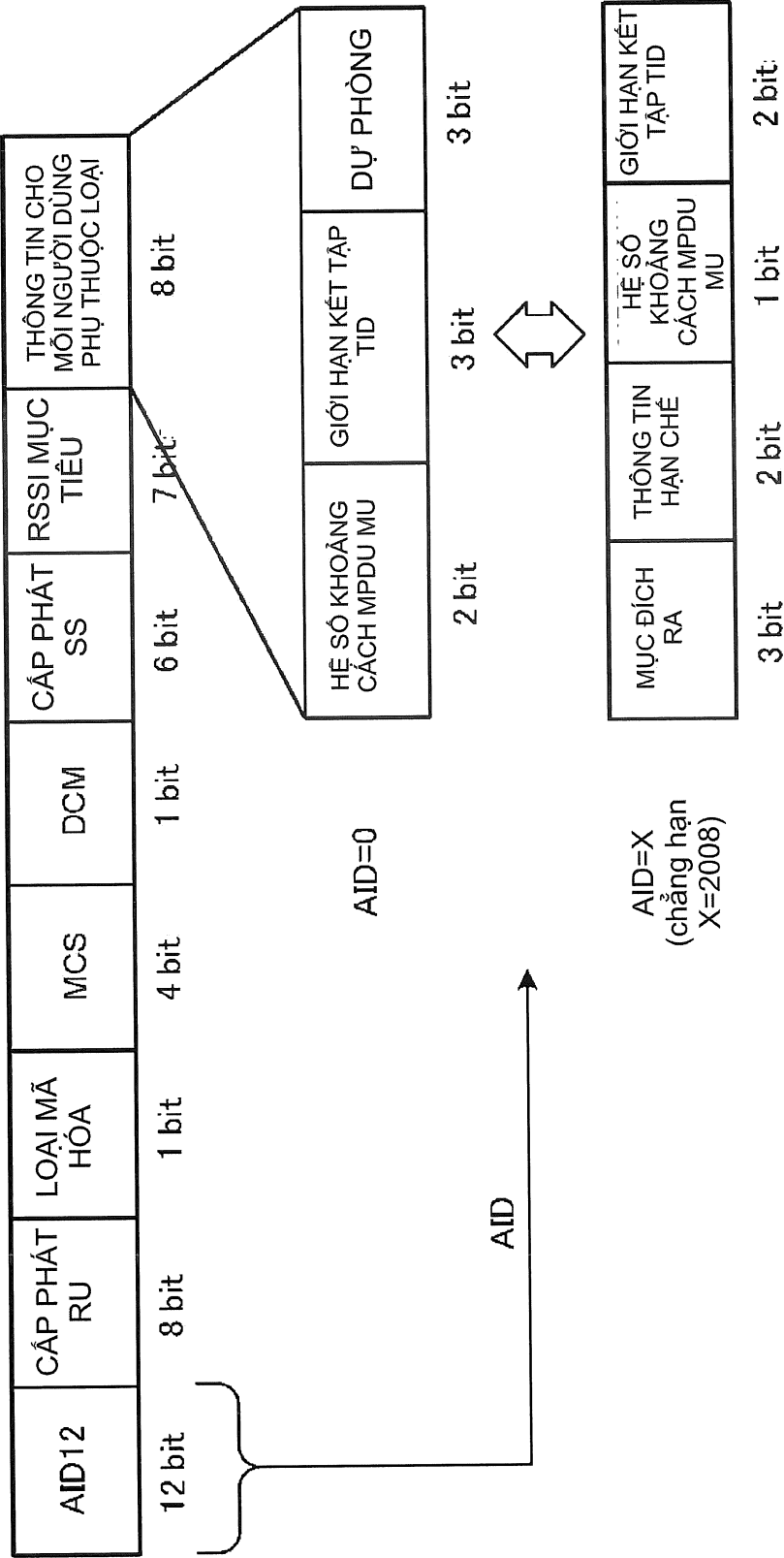


FIG. 26

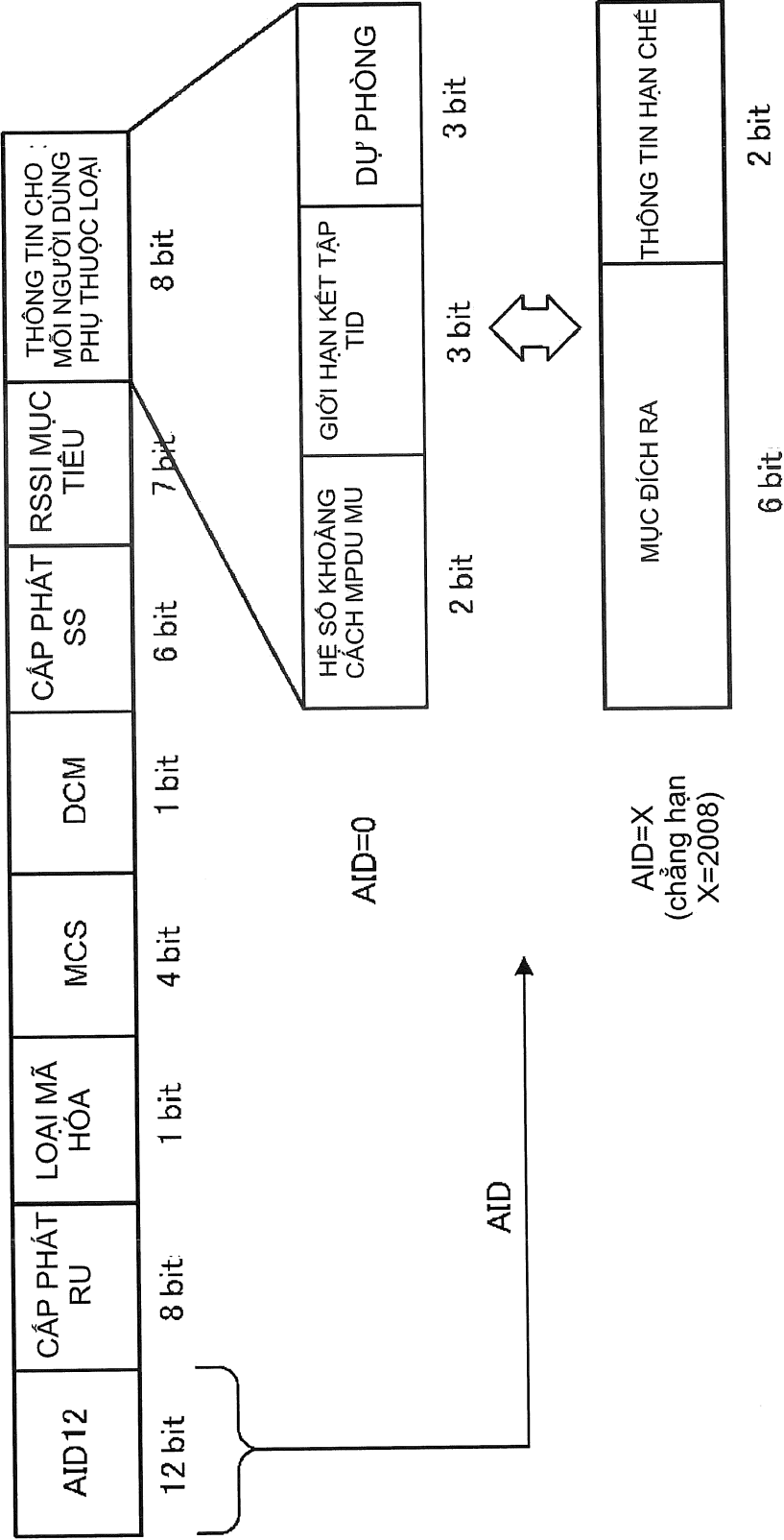


FIG. 27

AID	LOẠI RA	Trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc loại
0	RA ĐỐI VỚI VIỆC TRUYỀN DỮ LIỆU	• Hệ số khoảng cách MPDU MU • Giới hạn kết tập TID
X (chẳng hạn X=2008)	RA ĐỐI VỚI VIỆC SỬ DỤNG CỤ THỂ	• Mục đích RA • Thông tin hạn chế • Hệ số khoảng cách MPDU MU • Giới hạn kết tập TID

FIG. 28

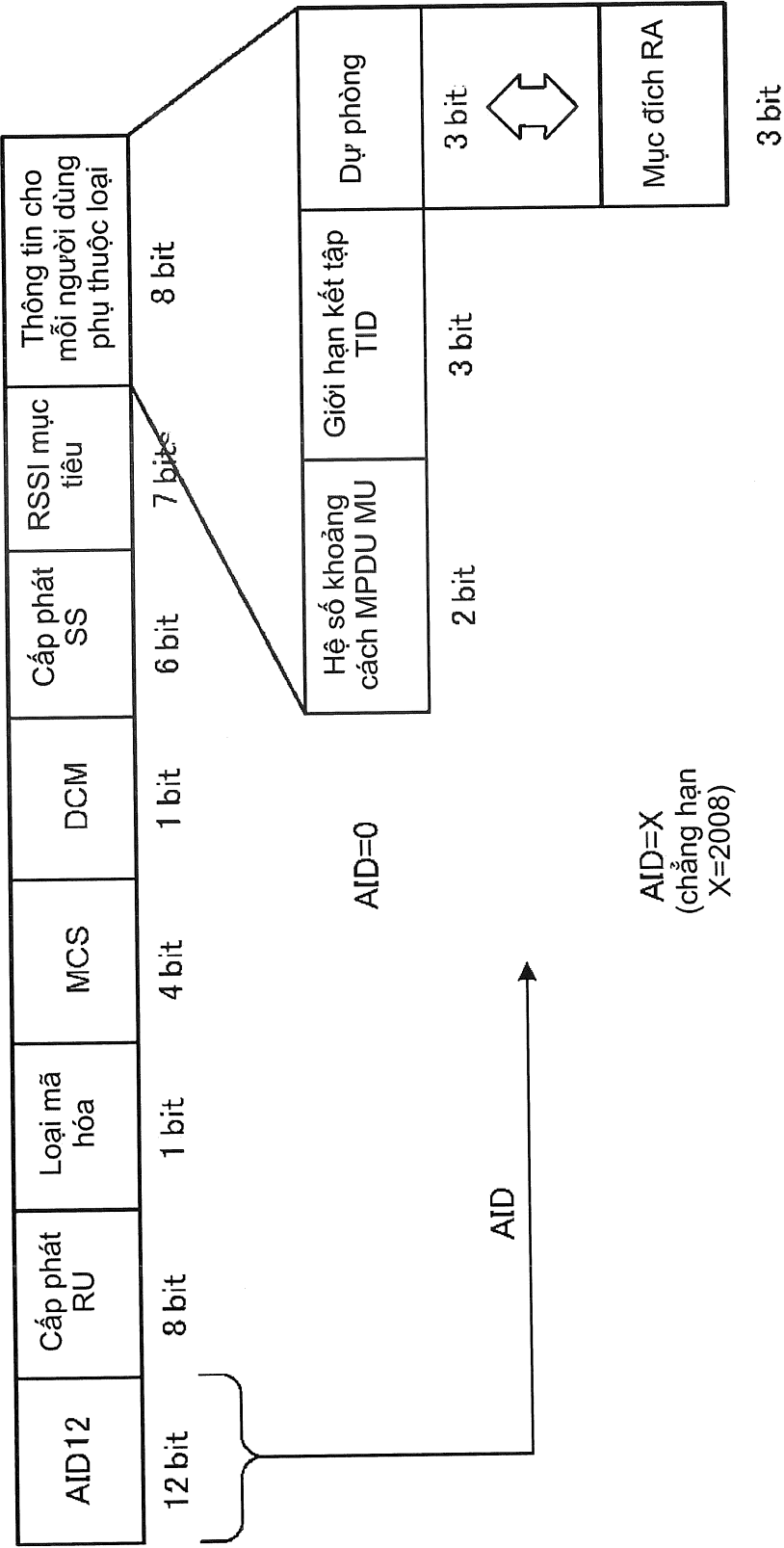


FIG. 29

AID	LOẠI RA	Được dự phòng trong thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc loại
0	RA ĐỐI VỚI VIỆC TRUYỀN DỮ LIỆU	Dự phòng
X (chẳng hạn X=2008)	RA ĐỐI VỚI VIỆC SỬ DỤNG CỤ THỂ	Mục đích RA

FIG. 30

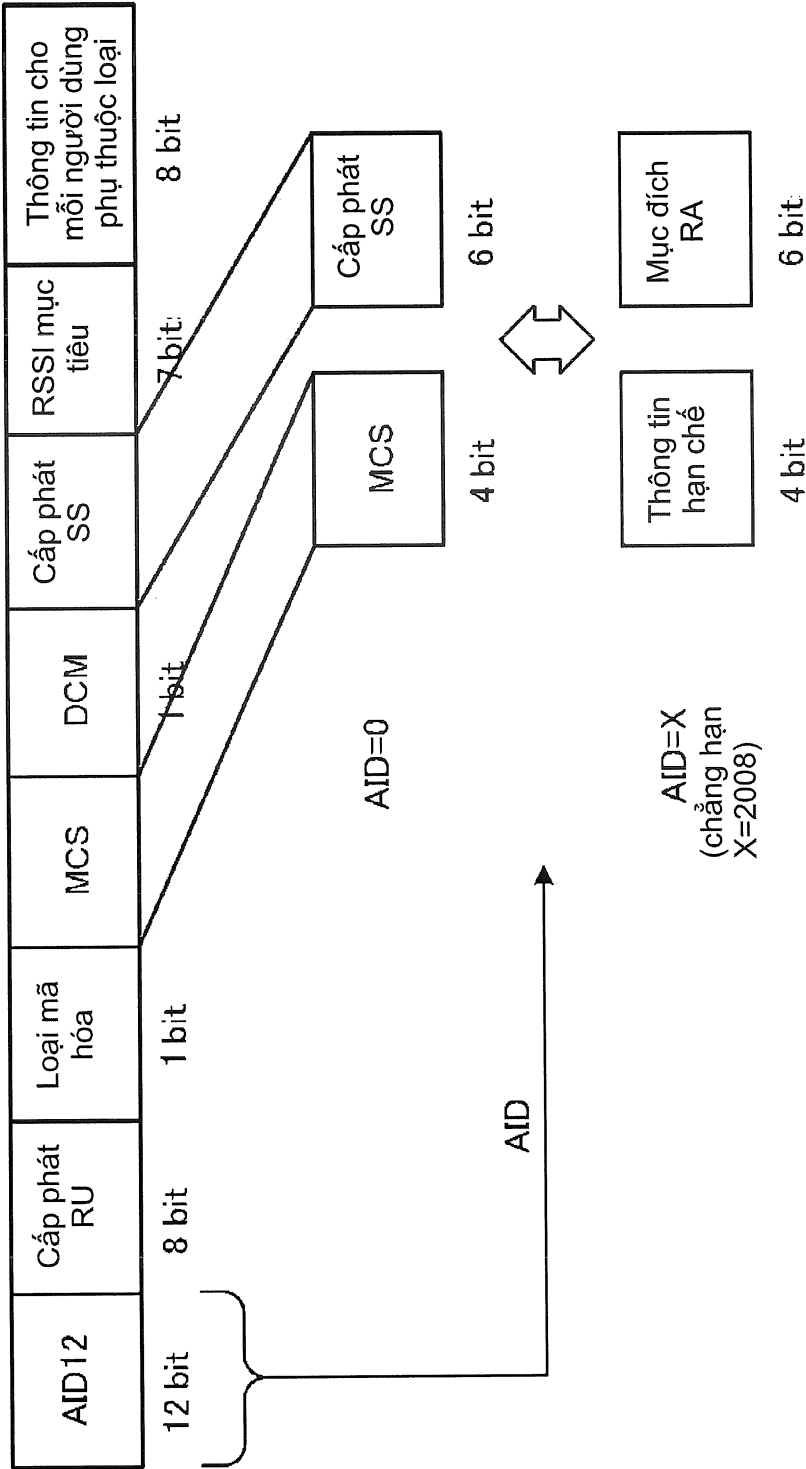


FIG. 31

AID	LOẠI RA	TRƯỜNG CON MCS	TRƯỜNG CON CẤP PHÁT SS
0	RA ĐỐI VỚI VIỆC TRUYỀN DỮ LIỆU	MCS	CẤP PHÁT SS
X (chẳng hạn X=2008)	RA ĐỐI VỚI VIỆC SỬ DỤNG CỤ THỂ	THÔNG TIN HẠN CHẾ	MỤC ĐÍCH RA

FIG. 32

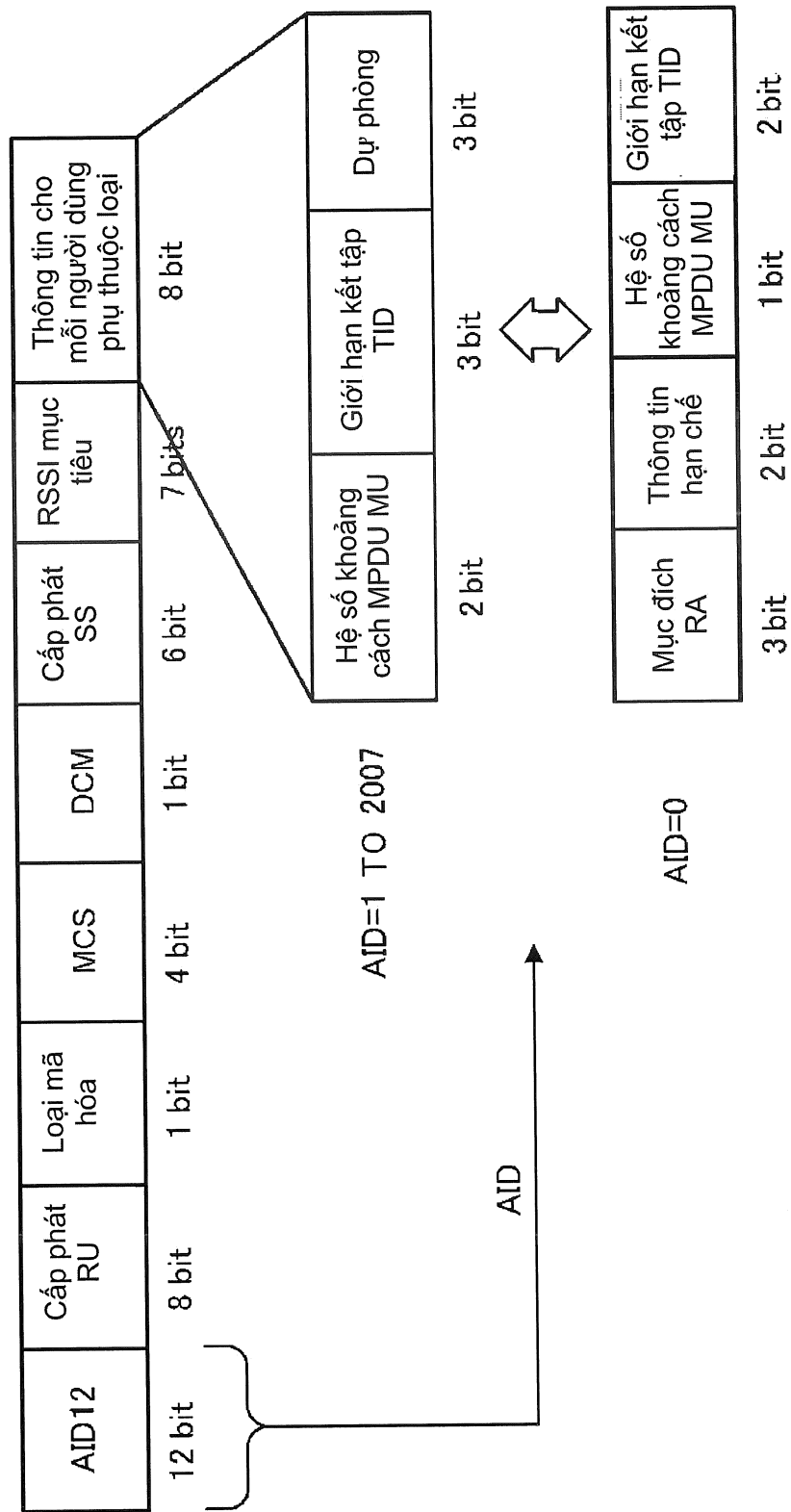


FIG. 33

AID	LOẠI TRUY CẬP	Trường con thông tin cho mỗi người dùng phụ thuộc vào loại
1 TO 2007	Truy cập đã được lập lịch	• Hệ số khoảng cách MPDU MU • Giới hạn kết tập TID
0	Truy cập ngẫu nhiên	• Mục đích RA • Thông tin hạn chế • Hệ số khoảng cách MPDU MU • Giới hạn kết tập TID

FIG. 34

