



(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)



1-0043224

(51)^{2020.01} H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2021-05619

(22) 14/02/2020

(86) PCT/CN2020/075380 14/02/2020

(87) WO2020/164616 A1 20/08/2020

(30) 201910118204.8 15/02/2019 CN

(45) 25/02/2025 443

(43) 27/12/2021 405

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) WU, Yiqun (CN); CHEN, Yan (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUY NHẬP NGẪU NHIÊN, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, HỆ
THỐNG TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BỞI
MÁY TÍNH

(21) 1-2021-05619

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị truyền thông, hệ thống truyền thông và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính để làm giảm độ trễ trong việc truy nhập ngẫu nhiên và cải thiện việc sử dụng tài nguyên. Thiết bị đầu cuối thu, từ thiết bị mạng, thông tin về tập hợp tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH-physical random access channel) và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-physical uplink shared channel) được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất. Thiết bị mạng thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất. Chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất.

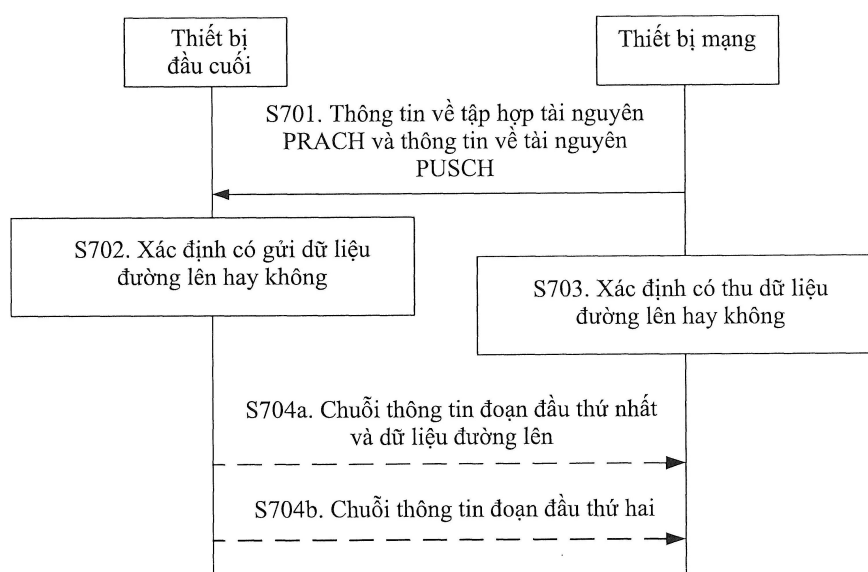


FIG. 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đề cập đến thiết bị, và hệ thống và phương pháp truy nhập ngẫu nhiên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thủ tục truy nhập ngẫu nhiên (random access, RACH) hiện tại bao gồm hai loại: thủ tục RACH dựa trên tranh chấp (contention-based) được thể hiện trên FIG.1a và thủ tục RACH tranh chấp tự do (contention-free) được thể hiện trên FIG.1b. Tuy nhiên, trong hai thủ tục RACH được thể hiện trên FIG.1a và FIG.1b, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng cần thực hiện việc trao đổi báo hiệu trong nhiều lần. Do đó, có độ trễ tương đối cao trong hai thủ tục RACH, và hai thủ tục RACH không thể được áp dụng tới trường hợp ứng dụng có yêu cầu độ trễ thấp. Để giải quyết các vấn đề nêu trên, các thủ tục RACH 2-bước được đề xuất trong kỹ thuật hiện tại. Các thủ tục RACH 2-bước bao gồm thủ tục RACH 2-bước dựa trên tranh chấp được thể hiện trên FIG.2a và thủ tục RACH 2-bước tranh chấp tự do được thể hiện trên FIG.2b. Đối với thủ tục RACH 2-bước dựa trên tranh chấp, thiết bị đầu cuối gửi bản tin A (messageA, MsgA) tới thiết bị mạng. MsgA bao gồm hai phần: chuỗi thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (preamble) (mà được gọi tắt là chuỗi thông tin đoạn đầu) và dữ liệu đường lên. Sau khi thu MsgA, thiết bị mạng gửi bản tin B (messageB, MsgB) tới thiết bị đầu cuối. MsgB bao gồm phản hồi truy nhập ngẫu nhiên (random access response, RAR) và phân giải tranh chấp.

Đối với các thủ tục RACH 2-bước, thiết bị mạng cấu hình tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH) (mà cũng được gọi là khoảng thời gian PRACH (PRACH occasion, RO)) và tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) đối với thiết bị

đầu cuối. Tuy nhiên, không phải mọi tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH được cấu hình là hợp lệ. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.3, trong trường hợp song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD), mỗi khung con được sử dụng cho việc truyền đường lên hoặc đường xuống. Nếu tài nguyên PRACH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng thực sự tương ứng với khung con đường xuống, RO tương ứng với khung con đường xuống là tài nguyên không hợp lệ, và thiết bị đầu cuối không thể gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trong khung con.

Dựa trên điều này, trong kỹ thuật thông thường, khi thực hiện các thủ tục RACH 2-bước, thiết bị đầu cuối cần đầu tiên xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH và tính hợp lệ của tài nguyên PUSCH, và sau đó gửi MsgA dựa trên kết quả xác định. Tuy nhiên, hiện tại, khi thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH là hợp lệ và tài nguyên PUSCH có thể là không hợp lệ, không có giải pháp liên quan đến làm thế nào để thực hiện việc truy nhập ngẫu nhiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị, và hệ thống, để làm giảm độ trễ trong việc truy nhập ngẫu nhiên và cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Để đạt được các mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng trong các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truy nhập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông tương ứng được đề xuất. Trong giải pháp này, thiết bị đầu cuối thu, từ thiết bị mạng, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu. Nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và gửi dữ liệu đường

lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất. Chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất. Một mặt, trong phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH hợp lệ, nhờ đó làm giảm độ trễ truyền của dữ liệu đường lên, và cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUSCH. Mặt khác, trong phương án này của sáng chế, khi các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH, và bỏ qua việc gửi dữ liệu đường lên, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PRACH. Tóm lại, theo giải pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế, độ trễ trong việc truy nhập ngẫu nhiên có thể được làm giảm, và việc sử dụng tài nguyên có thể được cải thiện.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối xác định rằng tỷ lệ

của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không. Nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ. Trong phương án này của sáng chế, ngay cả nếu các tài nguyên PUSCH khả dụng được làm giảm, thiết bị đầu cuối có thể vẫn sử dụng phần hợp lệ để hoàn thành việc truyền dữ liệu đường lên, nhờ đó cải thiện hơn nữa việc sử dụng tài nguyên PUSCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

Theo phương án có thể được thực hiện, tài nguyên PUSCH thứ nhất là phân đoạn tài nguyên của tài nguyên PUSCH thứ hai được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất, và phân đoạn tài nguyên này được sử dụng cho việc truyền lặp lại của PUSCH. Theo giải pháp này, khi một phần của các phân đoạn tài nguyên trong tài nguyên PUSCH bao gồm nhiều phân đoạn tài nguyên là hợp lệ, một phần của các phân đoạn tài nguyên có thể vẫn được sử dụng cho việc truyền đường lên, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUSCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PRACH.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ. Trong phương án này của sáng chế, khi các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH, và bỏ qua việc gửi dữ liệu đường lên.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ. Cụ thể, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định rằng tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH hợp lệ, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối thu bản tin cấu hình RACH từ thiết bị mạng. Bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truy nhập ngẫu nhiên và thiết bị truyền thông tương ứng được đề xuất. Trong giải pháp này, thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu. Nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, thiết bị mạng thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất. Chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất. Đối với hiệu quả kỹ thuật được mang lại bởi khía cạnh thứ hai, có thể viện dẫn tới hiệu quả kỹ thuật được mang lại bởi khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mạng xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà

nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị mạng xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mạng xác định rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị mạng xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mạng xác định rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không. Nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, thiết bị mạng xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ. Trong phương án này của sáng chế, ngay cả nếu các tài nguyên PUSCH khả dụng được làm giảm, thiết bị đầu cuối có thể vẫn sử dụng phần hợp lệ để hoàn thành việc truyền dữ liệu đường lên, nhờ đó cải thiện hơn nữa việc sử dụng tài nguyên PUSCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

Theo phương án có thể được thực hiện, tài nguyên PUSCH thứ nhất là phân đoạn tài nguyên của tài nguyên PUSCH thứ hai được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất, và phân đoạn tài nguyên này được sử dụng cho việc truyền lặp lại của PUSCH.

Theo phương án có thể được thực hiện, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, thiết bị mạng thu chuỗi

thông tin đoạn đầu thứ hai từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PRACH.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ. Cụ thể, thiết bị mạng tiếp tục xác định rằng tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH hợp lệ, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị mạng gửi bản tin cấu hình RACH tới thiết bị đầu cuối. Bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền thông được đề xuất, để thực hiện các phương pháp nêu trên. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối trong khía cạnh thứ nhất, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng trong khía cạnh thứ hai, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm môđun, bộ phận, hoặc phương tiện tương ứng để thực hiện phương pháp nêu trên. Môđun, bộ phận, hoặc phương tiện có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, hoặc phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun hoặc các bộ phận tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền

thông bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các lệnh máy tính, và khi bộ xử lý thực thi lệnh, thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối trong khía cạnh thứ nhất, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng trong khía cạnh thứ hai, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý có cấu trúc để: được ghép nối với bộ nhớ, và sau khi đọc lệnh trong bộ nhớ, thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên dựa trên lệnh này. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối trong khía cạnh thứ nhất, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng trong khía cạnh thứ hai, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bởi máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ lệnh, và khi lệnh này được chạy trên thiết bị truyền thông, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên thiết bị truyền thông, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị truyền thông (ví dụ, thiết bị truyền thông có thể là chip hoặc hệ thống chip) được đề xuất. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý, có cấu trúc để thực hiện chức năng trong bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên. Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà là cần thiết. Khi thiết bị truyền thông là hệ thống chip, thiết bị truyền thông có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và phần tử rời rạc khác.

Đối với các hiệu quả kỹ thuật được mang lại bởi bất kỳ cách thức trong khía

cạnh thứ ba đến khía cạnh thứ tám, có thể viện dẫn tới các hiệu quả kỹ thuật được mang lại bởi các cách thức khác trong khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo khía cạnh thứ chín, hệ thống truyền thông được đề xuất. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối trong các khía cạnh nêu trên và thiết bị mạng trong các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1a thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp hiện tại;

FIG.1b thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên tranh chấp tự do hiện tại;

FIG.2a thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên 2 bước dựa trên tranh chấp hiện tại;

FIG.2b thể hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên 2 bước tranh chấp tự do hiện tại;

FIG.3 là sơ đồ giản lược của cấu hình cấu trúc khung và cấu hình tài nguyên PRACH hiện tại;

FIG.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược khác của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

FIG.7 là lưu đồ giản lược 1 của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược 1 của việc kết hợp giữa tài nguyên PUSCH và tập

hợp chuỗi thông tin đoạn đầu theo phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ giản lược của cấu hình tài nguyên PRACH theo phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ giản lược của cấu hình tài nguyên PUSCH theo phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ giản lược 2 của việc kết hợp giữa tài nguyên PUSCH và tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu theo phương án của sáng chế;

FIG.12a là sơ đồ giản lược của việc ghép kênh phân chia theo thời gian tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH theo phương án của sáng chế;

FIG.12b là sơ đồ giản lược của việc ghép kênh phân chia theo tần số tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH theo phương án của sáng chế;

FIG.13a là lưu đồ của phương pháp được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định rằng có gửi dữ liệu đường lên hay không theo phương án của sáng chế;

FIG.13b là lưu đồ của phương pháp được sử dụng bởi thiết bị mạng để xác định rằng có thu dữ liệu đường lên hay không theo phương án của sáng chế;

FIG.14a là sơ đồ giản lược 1 để xác định tính hợp lệ tài nguyên theo phương án của sáng chế;

FIG.14b là sơ đồ giản lược 2 để xác định tính hợp lệ tài nguyên theo phương án của sáng chế;

FIG.15a là sơ đồ giản lược 3 để xác định tính hợp lệ tài nguyên theo phương án của sáng chế;

FIG.15b là sơ đồ giản lược 4 để xác định tính hợp lệ tài nguyên theo phương án của sáng chế;

FIG.16 là sơ đồ giản lược 5 để xác định tính hợp lệ tài nguyên theo phương

án của sáng chế;

FIG.17 là lưu đồ giản lược 2 của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án của sáng chế;

FIG.18a là lưu đồ của phương pháp được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định có gửi chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không theo phương án của sáng chế;

FIG.18b là lưu đồ của phương pháp được sử dụng bởi thiết bị mạng để xác định rằng có thu chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không theo phương án của sáng chế;

FIG.19 là sơ đồ cấu trúc giản lược khác của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế; và

FIG.20 là sơ đồ cấu trúc giản lược khác của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án sáng chế. Trong phần mô tả của sáng chế, ký hiệu "/" biểu diễn quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp trừ khi được chỉ rõ khác. Ví dụ, A/B có thể biểu diễn A hoặc B. Thuật ngữ "và/hoặc" trong sáng chế chỉ báo chỉ quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng kết hợp và chỉ báo rằng ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ngoài ra, trừ khi được chỉ rõ khác, thuật ngữ "nhiều" trong các phần mô tả của sáng chế có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. "Ít nhất một mục (đoạn) của phần sau đây" hoặc cách diễn đạt tương tự có nghĩa là bất kỳ kết hợp của các mục này, bao gồm bất kỳ kết hợp một mục (đoạn) hoặc nhiều mục (đoạn). Ví dụ, ít nhất một trong số a, b, hoặc c có thể chỉ báo: a, b, c, a và b, a và c, b và c, hoặc a, b, và c, trong đó a, b, và c có thể là số ít hoặc số nhiều. Ngoài

ra, nhằm thuận tiện để mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế, trong các phương án của sáng chế, các thuật ngữ như "thứ nhất", "thứ hai", và loại tương tự được sử dụng để phân biệt các đối tượng giống nhau hoặc các đối tượng tương tự nhau mà các chức năng và các mục đích về cơ bản là giống nhau. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" không làm giới hạn số lượng hoặc trình tự thực hiện, và các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" không chỉ báo sự khác nhau rõ ràng.

Các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông khác nhau, như hệ thống Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (single carrier FDMA, SC-FDMA), và các hệ thống khác. Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được hoán đổi với nhau. Hệ thống OFDMA có thể thực hiện các kỹ thuật không dây như truy nhập mặt đất vô tuyến toàn cầu cải tiến (evolved universal terrestrial radio access, E-UTRA) và siêu băng rộng di động (ultra mobile broadband, UMB). E-UTRA là phiên bản cải tiến của Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system, UMTS). Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project, 3GPP) sử dụng phiên bản mới của E-UTRA trong phát triển dài hạn (long term evolution, LTE) và các phiên bản khác nhau được cải tiến dựa trên LTE. Hệ thống truyền thông 5G là hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo đang được nghiên cứu. Hệ thống truyền thông 5G bao gồm hệ thống truyền thông di động phi độc lập (non-standalone, NSA) 5G, hệ thống truyền thông di động độc lập 5G (standalone, SA), hoặc cả hệ thống truyền thông di động 5G NSA và hệ thống truyền thông di động 5G SA. Ngoài ra, các hệ thống truyền thông có thể còn được áp dụng tới kỹ thuật truyền thông được định hướng tương lai, và đều được áp dụng tới các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế. Các hệ thống truyền thông nêu trên có thể áp dụng tới sáng chế này chỉ là các ví dụ để mô tả, và các hệ thống truyền thông được áp dụng tới sáng chế không bị giới hạn ở đây. Phần mô tả tổng quát được nêu ra ở đây, và

các chi tiết không được mô tả dưới đây.

FIG.4 thể hiện hệ thống truyền thông 20 theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông 20 bao gồm thiết bị mạng 30 và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 40 được kết nối tới thiết bị mạng 30. Một cách tùy chọn, các thiết bị đầu cuối 40 khác nhau có thể truyền thông với nhau.

Ví dụ trong đó thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.4 tương tác với bất kỳ thiết bị đầu cuối 40 được sử dụng. Trong cách thức có thể được thực hiện theo phương án này của sáng chế, khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, được xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH có hợp lệ một phần hay không. Khi các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH là hợp lệ một phần, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH hợp lệ, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên phần hợp lệ của các tài nguyên PUSCH. Khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH, và bỏ qua việc gửi dữ liệu đường lên. Các cách thức thực hiện cụ thể của giải pháp này được mô tả trong các phương án phương pháp tiếp theo. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Theo giải pháp này, do dữ liệu đường lên được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên PUSCH hợp lệ, độ trễ truyền của dữ liệu đường lên được làm giảm, và việc sử dụng tài nguyên PUSCH được cải thiện. Khi tất cả các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ là không hợp lệ, chuỗi thông tin đoạn đầu được gửi trên tài nguyên PRACH, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PRACH.

Ngoài ra, ví dụ trong đó thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.4 tương tác với bất kỳ thiết bị đầu cuối 40 được sử dụng. Trong cách thức có thể được thực hiện khác theo phương án này của sáng chế, khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, được xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH có hợp lệ một phần hay không. Khi các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH là hợp lệ một phần, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất

tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH hợp lệ, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên phần hợp lệ của các tài nguyên PUSCH. Khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định rằng tài nguyên PRACH khác có hợp lệ hay không. Các cách thức thực hiện cụ thể của giải pháp này được mô tả trong các phương án phương pháp tiếp theo. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Theo giải pháp này, do dữ liệu đường lên được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên PUSCH hợp lệ, độ trễ truyền của dữ liệu đường lên được làm giảm, và việc sử dụng tài nguyên PUSCH được cải thiện.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng 30 trong phương án này của sáng chế là thiết bị mà kết nối thiết bị đầu cuối 40 tới mạng không dây, và có thể là nút B cải tiến (evolved Node B, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), trạm gốc trong mạng thế hệ thứ năm (5th generation, 5G) hoặc mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) cải tiến tương lai, cổng mạng băng rộng (broadband network gateway, BNG), chuyển mạch kết hợp hoặc thiết bị truy nhập không phải loại dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project, 3GPP), hoặc loại tương tự. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Một cách tùy chọn, trạm gốc trong phương án này của sáng chế có thể bao gồm các trạm gốc trong các dạng khác nhau, ví dụ, trạm gốc macrô, trạm gốc micrô (mà cũng được gọi là tế bào nhỏ), trạm chuyển tiếp, và điểm truy nhập. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối 40 trong phương án này của sáng chế có thể là thiết bị như thiết bị đầu cuối hoặc chip mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối, có cấu trúc để thực hiện chức năng truyền thông không dây. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, bộ thiết bị đầu cuối, trạm thiết bị đầu cuối, trạm di động, máy di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị truyền thông không dây, trạm thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối, hoặc loại tương tự trong mạng 5G hoặc PLMN cải

tiền tương lai. Thiết bị đầu cuối truy nhập có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị hỗ trợ cá nhân số (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay và thiết bị máy tính có chức năng truyền thông không dây, thiết bị xử lý khác được kết nối tới mô-đem không dây, thiết bị lắp trên phương tiện giao thông, thiết bị có thể đeo được, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong mạng lưới thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn vận tải (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh (smart home), hoặc loại tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể là di động hoặc trong vị trí cố định.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng 30 và thiết bị đầu cuối 40 trong phương án này của sáng chế có thể cũng được gọi là các thiết bị truyền thông, và mỗi thiết bị này có thể là thiết bị mục đích chung hoặc thiết bị chuyên dụng. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Một cách tùy chọn, FIG.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng 30 và thiết bị đầu cuối 40 theo phương án của sáng chế.

Thiết bị đầu cuối 40 bao gồm ít nhất một bộ xử lý (ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một bộ xử lý 401 được sử dụng để mô tả trong FIG.5) và ít nhất một bộ thu phát (ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một bộ thu phát 403 được sử dụng để mô tả trong FIG.5). Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối 40 có thể còn bao gồm ít nhất một bộ nhớ (ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một bộ nhớ 402 được sử dụng để mô tả trong FIG.5), ít nhất một thiết bị đầu ra (ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một thiết bị đầu ra 404 được sử dụng để mô tả trong FIG.5), và ít nhất một thiết bị đầu vào (ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một thiết bị đầu vào 405 được sử dụng để mô tả trong FIG.5).

Bộ xử lý 401, bộ nhớ 402, và bộ thu phát 403 được kết nối thông qua đường truyền thông. Đường truyền thông có thể bao gồm đường truyền mà truyền thông tin giữa các bộ phận nêu trên.

Bộ xử lý 401 có thể là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) mục đích chung, bộ vi xử lý, mạch tích hợp ứng dụng riêng (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp có cấu trúc để điều khiển việc thực thi chương trình của các giải pháp trong sáng chế. Trong cách thức thực hiện cụ thể, trong phương án, bộ xử lý 401 có thể cũng bao gồm các CPU, và bộ xử lý 401 có thể là bộ xử lý đơn lõi (single-CPU) hoặc bộ xử lý đa lõi (multi-CPU). Bộ xử lý ở đây có thể liên quan đến một hoặc nhiều thiết bị, mạch, và/hoặc lõi xử lý có cấu trúc để xử lý dữ liệu (ví dụ, lệnh chương trình máy tính).

Bộ nhớ 402 có thể là thiết bị mà có chức năng lưu trữ. Ví dụ, bộ nhớ 402 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc loại khác của thiết bị lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ thông tin tĩnh và lệnh, hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) hoặc loại khác của thiết bị lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và lệnh. Bộ nhớ 402 có thể còn là bộ nhớ chỉ đọc khả trình có thể xóa bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc thiết bị lưu trữ dạng đĩa nén khác, thiết bị lưu trữ dạng đĩa quang (bao gồm đĩa nén, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray, và loại tương tự), phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc bất kỳ phương tiện khác mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn trong dạng của lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể truy nhập được bởi máy tính. Tuy nhiên, bộ nhớ 402 không bị giới hạn ở đó. Bộ nhớ 402 có thể tồn tại một cách độc lập và được kết nối tới bộ xử lý 401 thông qua đường truyền thông. Ngoài ra, bộ nhớ 402 có thể được tích hợp với bộ xử lý 401.

Bộ nhớ 402 có cấu trúc để lưu trữ lệnh có thể được thực thi bởi máy tính để thực hiện các giải pháp của sáng chế, và bộ xử lý 401 điều khiển việc thực thi của lệnh có thể được thực thi bởi máy tính. Cụ thể, bộ xử lý 401 có cấu trúc để thực thi

lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 402, để thực hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên trong các phương án của sáng chế. Một cách tùy chọn, lệnh có thể được thực thi bởi máy tính trong phương án này của sáng chế có thể cũng được gọi là mã chương trình ứng dụng hoặc mã chương trình máy tính. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Bộ thu phát 403 có thể là thiết bị bất kỳ như bộ thu phát, và có cấu trúc để truyền thông với thiết bị khác hoặc mạng truyền thông như Ethernet, mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN), hoặc mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area networks, WLAN). Bộ thu phát 403 bao gồm bộ truyền (transmitter, Tx) và bộ thu (receiver, Rx).

Thiết bị đầu ra 404 truyền thông với bộ xử lý 401, và có thể hiển thị thông tin trong nhiều cách thức. Ví dụ, thiết bị đầu ra 404 có thể là màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), thiết bị hiển thị điốt phát quang (Light Emitting Diode, LED), thiết bị hiển thị ống phát tia catốt (Cathode Ray Tube, CRT), máy chiếu (projector), hoặc loại tương tự.

Thiết bị đầu vào 405 truyền thông với bộ xử lý 401, và có thể thu dữ liệu đầu vào của người dùng trong nhiều cách thức. Ví dụ, thiết bị đầu vào 405 có thể là chuột, bàn phím, thiết bị màn chạm, thiết bị cảm nhận, hoặc loại tương tự.

Thiết bị mạng 30 bao gồm ít nhất một bộ xử lý (ví dụ trong đó thiết bị mạng 30 bao gồm một bộ xử lý 301 được sử dụng để mô tả trong FIG.5), ít nhất một bộ thu phát (ví dụ trong đó thiết bị mạng 30 bao gồm một bộ thu phát 303 được sử dụng để mô tả trong FIG.5), và ít nhất một giao diện mạng (ví dụ trong đó thiết bị mạng 30 bao gồm một giao diện mạng 304 được sử dụng để mô tả trong FIG.5). Một cách tùy chọn, thiết bị mạng 30 có thể còn bao gồm ít nhất một bộ nhớ (ví dụ trong đó thiết bị mạng 30 bao gồm một bộ nhớ 302 được sử dụng để mô tả trong FIG.5). Bộ xử lý 301, bộ nhớ 302, bộ thu phát 303, và giao diện mạng 304 được kết nối thông qua đường truyền thông. Giao diện mạng 304 có cấu trúc để kết nối tới thiết bị mạng lõi thông qua liên kết (ví dụ, giao diện S1), hoặc kết nối tới giao

diện mạng của thiết bị mạng khác thông qua liên kết có dây hoặc không dây (ví dụ, giao diện X2) (không được thể hiện trong FIG.5). Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Ngoài ra, đối với các phần mô tả về bộ xử lý 301, bộ nhớ 302, và bộ thu phát 303, có thể viện dẫn tới các phần mô tả về bộ xử lý 401, bộ nhớ 402, và bộ thu phát 403 trong thiết bị đầu cuối 40. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Viện dẫn tới sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5, ví dụ, FIG.6 là dạng cấu trúc cụ thể của thiết bị đầu cuối 40 theo phương án của sáng chế.

Trong một vài phương án, chức năng của bộ xử lý 401 trong FIG.5 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 110 trong FIG.6.

Trong một vài phương án, chức năng của bộ thu phát 403 trong FIG.5 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng anten 1, anten 2, môđun truyền thông di động 150, môđun truyền thông không dây 160, và loại tương tự trong FIG.6.

Anten 1 và anten 2 có cấu trúc để truyền và thu tín hiệu sóng điện từ. Mỗi anten trong thiết bị đầu cuối 40 có thể có cấu trúc để phủ một hoặc nhiều băng tần số truyền thông. Các anten khác nhau có thể còn được ghép kênh để cải thiện hiệu quả sử dụng anten. Ví dụ, anten 1 có thể được ghép kênh như là anten phân tập của mạng vùng cục bộ không dây. Trong một vài phương án khác, anten có thể được sử dụng kết hợp với bộ chuyển mạch điều hướng.

Môđun truyền thông di động 150 có thể cung cấp giải pháp được sử dụng trong việc truyền thông không dây bao gồm 2G, 3G, 4G, 5G, và loại tương tự trong thiết bị đầu cuối 40. Môđun truyền thông di động 150 có thể bao gồm ít nhất một bộ lọc, bộ chuyển mạch, bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại tạp âm thấp (low noise amplifier, LNA), và loại tương tự. Môđun truyền thông di động 150 có thể thu sóng điện từ bằng cách sử dụng anten 1, thực hiện xử lý như lọc và khuếch đại trên sóng điện từ thu được, và truyền sóng điện từ thu được tới bộ xử lý mô-đem để giải điều chế. Môđun truyền thông di động 150 có thể còn khuếch đại tín hiệu được

điều chế bởi bộ xử lý mô-đem, chuyển đổi tín hiệu được khuếch đại thành sóng điện từ, và bức xạ sóng điện từ bằng cách sử dụng anten 1. Trong một vài phương án, ít nhất một vài môđun chức năng của môđun truyền thông di động 150 có thể được bố trí trong bộ xử lý 110. Trong một vài phương án, ít nhất một vài môđun chức năng của môđun truyền thông di động 150 và ít nhất một vài môđun của bộ xử lý 110 có thể được bố trí trong cùng thiết bị

Môđun truyền thông không dây 160 có thể cung cấp giải pháp được sử dụng cho việc truyền thông không dây bao gồm mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area networks, WLAN) (ví dụ, mạng Wi-Fi), Bluetooth (blue tooth, BT), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS), điều chế tần số (frequency modulation, FM), truyền thông trường gần (near field communication, NFC), kỹ thuật hồng ngoại (infrared, IR), và loại tương tự trong thiết bị đầu cuối 40. Môđun truyền thông không dây 160 có thể là một hoặc nhiều thiết bị mà tích hợp ít nhất một môđun xử lý truyền thông. Môđun truyền thông không dây 160 thu sóng điện từ bằng cách sử dụng anten 2, thực hiện điều chế tần số và xử lý lọc trên tín hiệu sóng điện từ, và gửi tín hiệu được xử lý tới bộ xử lý 110. Môđun truyền thông không dây 160 có thể còn thu tín hiệu cần được gửi từ bộ xử lý 110, thực hiện điều chế tần số và khuếch đại trên tín hiệu này, chuyển đổi tín hiệu được xử lý thành sóng điện từ, và bức xạ sóng điện từ bằng cách sử dụng anten 2. Khi thiết bị đầu cuối 40 là thiết bị thứ nhất, việc môđun truyền thông không dây 160 có thể cung cấp giải pháp được sử dụng cho việc truyền thông không dây NFC trên thiết bị đầu cuối 40 có nghĩa rằng thiết bị thứ nhất bao gồm chip NFC. Chip NFC có thể cải thiện chức năng truyền thông không dây NFC. Khi thiết bị đầu cuối 40 là thiết bị thứ hai, việc môđun truyền thông không dây 160 có thể cung cấp giải pháp được sử dụng cho việc truyền thông không dây NFC trên thiết bị đầu cuối 40 có nghĩa rằng thiết bị thứ nhất bao gồm nhãn điện tử (như nhãn nhận dạng tần số vô tuyến (radio frequency identification, RFID)). Chip NFC, gần nhãn điện tử, của thiết bị khác có thể thực hiện truyền thông không dây NFC với thiết bị thứ hai.

Trong một vài phương án, anten 1 của thiết bị đầu cuối 40 được ghép nối với môđun truyền thông di động 150, và anten 2 được ghép nối với môđun truyền thông không dây 160, sao cho thiết bị đầu cuối 40 có thể truyền thông với mạng và thiết bị khác bằng cách sử dụng kỹ thuật truyền thông không dây. Kỹ thuật truyền thông không dây có thể bao gồm hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), dịch vụ vô tuyến gói chung (general packet radio service, GPRS), đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), đa truy nhập phân chia theo mã phân chia theo thời gian (time-division code division multiple access, TD-SCDMA), phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, kỹ thuật IR, và loại tương tự. GNSS có thể bao gồm hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GLONASS), hệ thống vệ tinh điều hướng Bắc đầu (beidou navigation satellite system, BDS), hệ thống vệ tinh gần cực điểm (quasi-zenith satellite system, QZSS), và hệ thống tăng cường dựa trên vệ tinh (satellite based augmentation systems, SBAS).

Trong một vài phương án, chức năng của bộ nhớ 402 trong FIG.5 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ nhớ trong 121, bộ nhớ ngoài (như thẻ Micro SD) được kết nối tới giao diện bộ nhớ ngoài 120 trong FIG.6, hoặc loại tương tự.

Trong một vài phương án, chức năng của thiết bị đầu ra 404 trong FIG.5 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng màn hình 194 trong FIG.6. Màn hình 194 có cấu trúc để hiển thị ảnh, video, và loại tương tự. Màn hình 194 bao gồm panen hiển thị.

Trong một vài phương án, chức năng của thiết bị đầu vào 405 trong FIG.5 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chuột, bàn phím, thiết bị màn chạm, hoặc môđun cảm biến 180 trong FIG.6. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.6, môđun cảm biến 180 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều bộ cảm biến áp suất 180A, bộ cảm biến con quay 180B, bộ cảm biến áp suất khí áp 180C, bộ cảm biến từ 180D, bộ

cảm biến gia tốc 180E, bộ cảm biến khoảng cách 180F, bộ cảm biến lân cận quang 180G, bộ cảm biến vân tay 180H, bộ cảm biến nhiệt độ 180J, bộ cảm biến chạm 180K, bộ cảm biến quang xung quanh 180L, và bộ cảm biến dẫn truyền xương 180M. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Trong một vài phương án, như được thể hiện trên FIG.6, thiết bị đầu cuối 40 có thể còn bao gồm một hoặc nhiều môđun audiô 170, camera 193, bộ chỉ báo 192, động cơ 191, phím 190, giao diện thẻ SIM 195, giao diện USB 130, môđun quản lý sạc điện 140, môđun quản lý công suất 141, và pin 142. Môđun audiô 170 có thể được kết nối tới loa 170A (mà cũng được gọi là "còi"), bộ thu 170B (mà cũng được gọi là "ống nghe"), micrôphôn 170C (mà cũng được gọi là "micrô" hoặc "mic"), đầu cắm bộ tai nghe 170D, hoặc loại tương tự. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Có thể được hiểu rằng cấu trúc được thể hiện trên FIG.6 không cấu thành sự giới hạn cụ thể đối với thiết bị đầu cuối 40. Ví dụ, trong một vài phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối 40 có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các bộ phận so với được thể hiện trong hình vẽ, hoặc kết hợp một vài bộ phận, hoặc phân chia một vài bộ phận, hoặc có các sắp xếp bộ phận khác nhau. Các bộ phận được thể hiện trong hình vẽ có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Viện dẫn tới FIG.1 đến FIG.6, phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp truy nhập ngẫu nhiên được đề xuất trong các phương án của sáng chế bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng 30 tương tác với bất kỳ thiết bị đầu cuối 40 trong FIG.4.

Lưu ý rằng trong các phương án sau đây của sáng chế, các tên gọi của các bản tin giữa các phần tử mạng, các tên gọi của các tham số trong các bản tin, hoặc loại tương tự chỉ là các ví dụ, và có thể có các tên gọi khác trong cách thức thực hiện cụ thể. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế.

FIG.7 thể hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án của sáng

ché. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên bao gồm các bước sau đây.

S701. Thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối thu, từ thiết bị mạng, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

Trong phương án này của sáng chế, mỗi một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với một tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.8, 64 chuỗi thông tin đoạn đầu được xác định trên một tài nguyên PRACH. Các chuỗi thông tin đoạn đầu được đánh số 0 đến 31 là tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất, và tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất có thể được kết hợp với một tài nguyên PUSCH. Các chuỗi thông tin đoạn đầu được đánh số 32 đến 63 là tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai, và tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai có thể được kết hợp với tài nguyên PUSCH khác. Lưu ý rằng các chuỗi thông tin đoạn đầu được chứa trong các tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu và quan hệ kết hợp giữa tài nguyên PUSCH và tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu chỉ là các ví dụ của các phần mô tả trong sáng chế. Trong ứng dụng thực tế, điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH có thể được mang trong bản tin cấu hình RACH cần được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối. Bản tin cấu hình RACH có thể được mang trong bản tin hệ thống như khối thông tin chủ (master information block, MIB) hoặc khối bản tin hệ thống (khối thông tin hệ thống, SIB). Ngoài ra, bản tin cấu hình RACH có thể là bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) dành riêng cho người dùng. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Rõ ràng, trong phương án này của sáng chế, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH mà đều được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối có thể còn được mang trong các bản tin khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể cấu hình theo chu kỳ tập hợp tài nguyên PRACH đối với thiết bị đầu cuối trong miền thời gian. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.9, hệ thống kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (new RAT (radio access technology), NR) được sử dụng như là ví dụ. Trong hệ thống NR, mỗi khung hệ thống bao gồm 10 khung con mà mỗi khung con có độ dài bằng 1 ms và được đánh số từ 0 đến 9. Thiết bị mạng có thể cấu hình các khung con được đánh số 1, 4, và 7 trong mỗi khung hệ thống như là các tài nguyên miền thời gian PRACH. Trong miền tần số, ví dụ, thiết bị mạng có thể cấu hình các khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) được đánh số 10 đến 15 như là các tài nguyên miền tần số PRACH. Rõ ràng, thiết bị mạng có thể còn cấu hình các khung con với các số khác nhau trong khung hệ thống như là các tài nguyên miền thời gian PRACH, và cấu hình các PRB với các số khác như là các tài nguyên miền tần số PRACH. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Do đó, mỗi tài nguyên PRACH bao gồm một tài nguyên thời gian-tần số, và mỗi tài nguyên PRACH có thể bao gồm tối đa 64 chuỗi thông tin đoạn đầu khả dụng. Mỗi chuỗi thông tin đoạn đầu tương ứng với các dịch vòng của các chuỗi khác nhau hoặc dịch vòng của cùng chuỗi. Chuỗi thông tin đoạn đầu có thể là chuỗi Zadoff-Chu (ZC) hoặc chuỗi khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi lệnh kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) tới thiết bị đầu cuối, để chỉ báo, tới thiết bị đầu cuối, tập hợp tài nguyên PRACH được cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, khi cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH, thiết bị mạng

có thể cấu hình các tài nguyên PUSCH cho một tài nguyên PRACH. Trong các tài nguyên PUSCH, một phần của các tài nguyên PUSCH có thể là hợp lệ và một phần của các tài nguyên PUSCH có thể là không hợp lệ, hoặc tất cả các tài nguyên PUSCH là hợp lệ, hoặc tất cả các tài nguyên PUSCH là không hợp lệ. Các tài nguyên PUSCH được kết hợp với một PRACH có thể được đánh số đầu tiên trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian. Các tài nguyên PUSCH được đánh số trong thứ tự tăng dần của các số PRB trong miền tần số, và được đánh số dựa trên ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM) hoặc khe trong miền thời gian. Rõ ràng, các tài nguyên PUSCH có thể còn được đánh số trong cách thức khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.10, thiết bị mạng cấu hình bốn tài nguyên PUSCH cho một tài nguyên PRACH, và bốn tài nguyên PUSCH được đánh số đầu tiên trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian. Khi một tài nguyên PRACH được kết hợp với nhiều tài nguyên PUSCH, các tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với các tài nguyên PUSCH có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.11, một tài nguyên PRACH được kết hợp với bốn tài nguyên PUSCH. Các tài nguyên PUSCH được đánh số 0 và 1 có thể được kết hợp với tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất, và các tài nguyên PUSCH được đánh số 2 và 3 có thể được kết hợp với tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, như được thể hiện trên FIG.12a, tài nguyên PRACH và các tài nguyên PUSCH mà được cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối có thể được ghép kênh phân chia theo tần số. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.12b, tài nguyên PRACH và các tài nguyên PUSCH mà được cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối có thể được ghép kênh phân chia theo thời gian. Ngoài ra, tài nguyên PRACH và các tài nguyên PUSCH mà được cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối có thể đều được ghép kênh phân chia theo tần số và được ghép kênh phân chia theo thời gian. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

S702. Thiết bị đầu cuối xác định rằng có gửi dữ liệu đường lên hay không.

S703. Thiết bị mạng xác định có thu dữ liệu đường lên hay không.

Trong phương án này của sáng chế, thủ tục trong đó thiết bị mạng xác định rằng có thu dữ liệu đường lên hay không là tương tự như thủ tục trong đó thiết bị đầu cuối xác định rằng có gửi dữ liệu đường lên hay không trong bước S702. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.13a, rằng có gửi dữ liệu đường lên hay không. Thủ tục bao gồm các bước sau đây.

S1301a. Thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không.

Tài nguyên PRACH thứ nhất là bất kỳ tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH, và tài nguyên PRACH thứ nhất được kết hợp với một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH.

Trong phương án này của sáng chế, nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ, bước 1302a được thực hiện; nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định, trong các cách thức sau đây để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không, tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH thứ nhất, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không (như được thể hiện trong bước S1305a). Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông tin cấu hình thực tế của cấu trúc khung hoặc khe bằng cách theo dõi bản tin quảng bá (như MIB hoặc SIB) hoặc thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) được gửi bởi thiết bị mạng. Sau đó, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên cấu trúc khung hoặc khe, tính hợp lệ của tài nguyên PRACH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng.

Trong phương án này của sáng chế, khi xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH dựa trên cấu trúc khung hoặc khe, thiết bị đầu cuối có thể xác định, trong một hoặc nhiều các cách thức sau đây, rằng tài nguyên PRACH có hợp lệ hay

không. Ví dụ, việc xác định có thể được thực hiện trong một cách thức. Nói cách khác, chỉ điều kiện trong cách thức xác định cần được thỏa mãn. Ngoài ra, việc xác định có thể được thực hiện dựa trên kết hợp của nhiều cách thức. Nói cách khác, các điều kiện trong các cách thức xác định đều được thỏa mãn. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Cách thức 1: Khi tài nguyên PRACH không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 1 giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PRACH và đơn vị thời gian đường xuống 1 trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 1 hay không. Nếu khoảng thời gian 1 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 1, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH là hợp lệ. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 1 giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PRACH và đơn vị thời gian đường xuống 1 trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng 1 hay không. Nếu khoảng thời gian 1 lớn hơn ngưỡng 1, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH là hợp lệ.

Đơn vị thời gian có thể là khung con, hoặc có thể là khe, hoặc có thể là ký tự OFDM. Khoảng thời gian 1 và/hoặc ngưỡng 1 có thể nằm trong đơn vị của đơn vị thời gian nêu trên. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Ngưỡng 1 có thể liên quan đến khoảng cách sóng mang con. Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, ngưỡng 1 có thể là hai ký tự OFDM. Ngưỡng 1 có thể được cấu hình bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được chỉ rõ trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, khi giá trị của ngưỡng 1 bằng 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PRACH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 1. Khi giá trị của ngưỡng 1 lớn hơn 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PRACH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 1, và có khoảng thời gian giữa tài nguyên PRACH và đơn vị thời gian đường xuống 1.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.14a, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng thứ nhất là hai ký tự

OFDM, và cấu trúc khung thực tế là khung con độc lập (cụ thể, một phần của khung con được sử dụng cho việc truyền đường lên, và một phần của khung con được sử dụng cho việc truyền đường xuống). Hai ký tự OFDM đầu tiên của khung con độc lập được sử dụng cho việc truyền đường xuống, ba ký tự OFDM tiếp sau được sử dụng như là khoảng bảo vệ, và chín ký tự OFDM cuối cùng được sử dụng cho việc truyền đường lên. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước chín ký tự OFDM cuối cùng như là tài nguyên PRACH, đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PRACH là ký tự OFDM được đánh số 5, và đơn vị thời gian đường xuống 1 trước đơn vị thời gian bắt đầu là ký tự OFDM được đánh số 1. Không có đơn vị thời gian đường xuống và đường lên giữa đơn vị thời gian bắt đầu và đơn vị thời gian đường xuống 1. Có ba ký tự OFDM (được đánh số 2, 3, và 4) được sử dụng như là khoảng bảo vệ và giữa ký tự OFDM đường xuống được đánh số 1 và ký tự OFDM đường lên được đánh số 5. Tức là, khoảng thời gian 1 giữa đơn vị thời gian bắt đầu và đơn vị thời gian đường xuống 1 là ba ký tự OFDM. Khoảng thời gian 1 lớn hơn ngưỡng 1. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PRACH là hợp lệ.

Ngoài ra, ví dụ, như được thể hiện trên FIG.14b, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng 1 là hai ký tự OFDM, và cấu trúc khung thực tế là hai khung con liên tiếp 1 và 2. Khung con 1 là khung con đường xuống và bao gồm 14 ký tự OFDM đường xuống. Khung con 2 là khung con đường lên và bao gồm 14 ký tự OFDM đường lên. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước khung con 2 như là tài nguyên PRACH, đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PRACH là ký tự OFDM đường lên được đánh số 0 trong khung con 2, và đơn vị thời gian đường xuống 1 trước đơn vị thời gian bắt đầu là ký tự OFDM đường xuống được đánh số 13 trong khung con 1. Không có khoảng bảo vệ giữa ký tự OFDM đường lên được đánh số 0 trong khung con 2 và ký tự OFDM đường xuống được đánh số 13 trong khung con 1. Tức là, khoảng thời gian 1 giữa đơn vị thời gian bắt đầu và đơn vị thời gian đường xuống 1 là 0 ký tự OFDM. Khoảng thời gian 1 nhỏ hơn ngưỡng 1. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PRACH là không hợp lệ.

Cách thức 2: Khi tài nguyên PRACH không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 2 giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PRACH và đơn vị thời gian đường xuống 2 sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 2 hay không. Nếu khoảng thời gian 2 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 2, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH là hợp lệ. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 2 giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PRACH và đơn vị thời gian đường xuống 2 sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng 2 hay không. Nếu khoảng thời gian 2 lớn hơn ngưỡng 2, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH là hợp lệ.

Đơn vị thời gian có thể là khung con, hoặc có thể là khe, hoặc có thể là ký tự OFDM. Khoảng thời gian 2 và/hoặc ngưỡng 2 có thể nằm trong đơn vị của đơn vị thời gian nêu trên. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Ngưỡng 2 có thể liên quan đến khoảng cách sóng mang con. Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, ngưỡng 2 có thể là hai ký tự OFDM. Ngưỡng 2 có thể được cấu hình bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được chỉ rõ trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, khi giá trị của ngưỡng 2 bằng 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PRACH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 2. Khi giá trị của ngưỡng 2 lớn hơn 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PRACH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 2, và có khoảng thời gian giữa tài nguyên PRACH và đơn vị thời gian đường xuống 2. Lưu ý rằng ngưỡng 1 và ngưỡng 2 có thể giống nhau, hoặc có thể khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.15a, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng 2 là hai ký tự OFDM, và cấu trúc khung thực tế là khung con độc lập (cụ thể, một phần của khung con được sử dụng cho việc truyền đường lên, và một phần của khung con được sử dụng cho việc truyền đường xuống). Chín ký tự OFDM đầu tiên của khung con độc lập được sử dụng cho việc truyền đường lên, ba ký tự OFDM tiếp sau được sử dụng là

khoảng bảo vệ, và hai ký tự OFDM cuối cùng được sử dụng cho việc truyền đường xuống. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước chín ký tự OFDM đầu tiên như là tài nguyên PRACH, đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PRACH là ký tự OFDM được đánh số 8, và đơn vị thời gian đường xuống 2 sau đơn vị thời gian kết thúc là ký tự OFDM được đánh số 12. Không có đơn vị thời gian đường xuống và đường lên giữa đơn vị thời gian kết thúc và đơn vị thời gian đường xuống 2. Có ba ký tự OFDM (được đánh số 9, 10, và 11) được sử dụng như là khoảng bảo vệ và giữa ký tự OFDM đường xuống được đánh số 8 và ký tự OFDM đường lên được đánh số 12. Tức là, khoảng thời gian 2 giữa đơn vị thời gian kết thúc và đơn vị thời gian đường xuống 2 là ba ký tự OFDM. Khoảng thời gian 2 lớn hơn ngưỡng 2. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PRACH là hợp lệ.

Ngoài ra, ví dụ, như được thể hiện trên FIG.15b, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng 2 là hai ký tự OFDM, và cấu trúc khung thực tế là hai khung con liên tiếp 1 và 2. Khung con 1 là khung con đường lên và bao gồm 14 ký tự OFDM đường lên. Khung con 2 là khung con đường xuống và bao gồm 14 ký tự OFDM đường xuống. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước khung con 1 như là tài nguyên PRACH, đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PRACH là ký tự OFDM đường lên được đánh số 13 trong khung con 1, và đơn vị thời gian đường xuống 2 sau đơn vị thời gian kết thúc là ký tự OFDM đường xuống được đánh số 0 trong khung con 2. Không có khoảng bảo vệ giữa ký tự OFDM đường lên được đánh số 13 trong khung con 1 và ký tự OFDM đường xuống được đánh số 0 trong khung con 2. Tức là, khoảng thời gian 2 giữa đơn vị thời gian kết thúc và đơn vị thời gian đường xuống 2 là 0 ký tự OFDM. Khoảng thời gian 2 nhỏ hơn ngưỡng 2. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PRACH là không hợp lệ.

S1302a. Thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không.

Trong phương án này của sáng chế, nếu tài nguyên PRACH thứ nhất được

kết hợp với chỉ một tài nguyên PUSCH, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH có hợp lệ hay không. Khi tài nguyên PUSCH là hợp lệ, thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ một phần (hoặc tất cả đều hợp lệ). Ngoài ra, nếu tài nguyên PRACH thứ nhất được kết hợp với các tài nguyên PUSCH, thiết bị đầu cuối xác định lần lượt, rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không. Nếu ít nhất một trong số các tài nguyên PUSCH là hợp lệ, thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ một phần hoặc tất cả đều hợp lệ. Nếu không phải, nếu không có tài nguyên PUSCH hợp lệ, thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều là không hợp lệ.

Trong phương án này của sáng chế, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ một phần, bước S1303a được thực hiện. Ngoài ra, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, bước S1304a được thực hiện.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông tin cấu hình thực tế của cấu trúc khung hoặc khe bằng cách lắng nghe bản tin quảng bá (như MIB hoặc SIB) hoặc DCI được gửi bởi thiết bị mạng. Sau đó, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên cấu trúc khung hoặc khe, tính hợp lệ của tài nguyên PUSCH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng.

Trong phương án này của sáng chế, khi xác định tính hợp lệ của tài nguyên PUSCH dựa trên cấu trúc khung hoặc khe, thiết bị đầu cuối có thể xác định, trong một hoặc nhiều cách thức sau đây, rằng tài nguyên PUSCH có hợp lệ hay không. Ví dụ, việc xác định có thể được thực hiện trong một cách thức. Nói cách khác, chỉ điều kiện trong cách thức xác định cần được thỏa mãn. Ngoài ra, việc xác định có thể được thực hiện dựa trên kết hợp của nhiều cách thức. Nói cách khác, các điều kiện trong các cách thức xác định đều được thỏa mãn. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Cách thức 1: Khi tài nguyên PUSCH không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 3 giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH và đơn vị thời gian đường xuống 3 trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 3 hay không. Nếu khoảng thời gian 3 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 3, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 3 giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH và đơn vị thời gian đường xuống 3 trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng 3 hay không. Nếu khoảng thời gian 3 lớn hơn ngưỡng 3, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ. Trong phương án này của sáng chế, đơn vị thời gian đường xuống 3 có thể cũng được gọi là đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất, khoảng thời gian 3 có thể cũng được gọi là khoảng thời gian thứ nhất, và ngưỡng 3 có thể cũng được gọi là ngưỡng thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Đơn vị thời gian có thể là khung con, hoặc có thể là khe, hoặc có thể là ký tự OFDM. Khoảng thời gian 3 và/hoặc ngưỡng 3 có thể nằm trong đơn vị của đơn vị thời gian nêu trên. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Ngưỡng 3 có thể liên quan đến khoảng cách sóng mang con. Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, ngưỡng 3 có thể là hai ký tự OFDM. Ngưỡng 3 có thể được cấu hình bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được chỉ rõ trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, khi giá trị của ngưỡng 3 bằng 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PUSCH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 3. Khi giá trị của ngưỡng 3 lớn hơn 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PUSCH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 3, và có khoảng thời gian giữa tài nguyên PUSCH và đơn vị thời gian đường xuống 3.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.14a, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng 3 là hai ký tự OFDM, và cấu trúc khung thực tế là khung con độc lập (cụ thể, một phần của khung con được sử dụng cho việc truyền đường lên, và một phần của khung con được sử dụng cho

việc truyền đường xuống). Hai ký tự OFDM đầu tiên của khung con độc lập được sử dụng cho việc truyền đường xuống, ba ký tự OFDM tiếp sau được sử dụng như là khoảng bảo vệ, và chín ký tự OFDM cuối cùng được sử dụng cho việc truyền đường lên. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước chín ký tự OFDM cuối cùng như là tài nguyên PUSCH, đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH là ký tự OFDM được đánh số 5, và đơn vị thời gian đường xuống 3 trước đơn vị thời gian bắt đầu là ký tự OFDM được đánh số 1. Không có đơn vị thời gian đường xuống và đường lên giữa đơn vị thời gian bắt đầu và đơn vị thời gian đường xuống 3. Có ba ký tự OFDM (được đánh số 2, 3, và 4) được sử dụng như là khoảng bảo vệ và giữa ký tự OFDM đường xuống được đánh số 1 và ký tự OFDM đường lên được đánh số 5. Tức là, khoảng thời gian 3 giữa đơn vị thời gian bắt đầu và đơn vị thời gian đường xuống 3 là ba ký tự OFDM. Khoảng thời gian 3 lớn hơn ngưỡng 3. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ.

Ngoài ra, ví dụ, như được thể hiện trên FIG.14b, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng 3 là hai ký tự OFDM, và cấu trúc khung thực tế là hai khung con liên tiếp 1 và 2. Khung con 1 là khung con đường xuống và bao gồm 14 ký tự OFDM đường xuống. Khung con 2 là khung con đường lên và bao gồm 14 ký tự OFDM đường lên. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước khung con 2 như là tài nguyên PUSCH, đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH là ký tự OFDM đường lên được đánh số 0 trong khung con 2, và đơn vị thời gian đường xuống 3 trước đơn vị thời gian bắt đầu là ký tự OFDM đường xuống được đánh số 13 trong khung con 1. Không có khoảng bảo vệ giữa ký tự OFDM đường lên được đánh số 0 trong khung con 2 và ký tự OFDM đường xuống được đánh số 13 trong khung con 1. Tức là, khoảng thời gian 3 giữa đơn vị thời gian bắt đầu và đơn vị thời gian đường xuống 3 là 0 ký tự OFDM. Khoảng thời gian 3 nhỏ hơn ngưỡng 3. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PUSCH là không hợp lệ.

Cách thức 2: Khi tài nguyên PUSCH không bao gồm đơn vị thời gian đường

xuống, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 4 giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH và đơn vị thời gian đường xuống 4 sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 4 hay không. Nếu khoảng thời gian 4 lớn hơn hoặc bằng ngưỡng 4, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định rằng khoảng thời gian 4 giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH và đơn vị thời gian đường xuống 4 sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng 4 hay không. Nếu khoảng thời gian 4 lớn hơn ngưỡng 4, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ. Trong phương án này của sáng chế, đơn vị thời gian đường xuống 4 có thể cũng được gọi là đơn vị thời gian đường xuống thứ hai, khoảng thời gian 4 có thể cũng được gọi là khoảng thời gian thứ hai, và ngưỡng 4 có thể cũng được gọi là ngưỡng thứ hai. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Đơn vị thời gian có thể là khung con, hoặc có thể là khe, hoặc có thể là ký tự OFDM. Khoảng thời gian 4 và/hoặc ngưỡng 4 có thể nằm trong đơn vị của đơn vị thời gian nêu trên. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Ngưỡng 4 có thể liên quan đến khoảng cách sóng mang con. Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 15 KHz, ngưỡng 4 là hai ký tự OFDM. Ngưỡng 4 có thể được cấu hình bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được chỉ rõ trong giao thức. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Lưu ý rằng ngưỡng 3 và ngưỡng 4 có thể giống nhau, hoặc có thể khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, khi giá trị của ngưỡng 4 bằng 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PUSCH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 4. Khi giá trị của ngưỡng 4 lớn hơn 0, có thể được hiểu rằng tài nguyên PUSCH không chồng lấn với đơn vị thời gian đường xuống 4, và có khoảng thời gian giữa tài nguyên PUSCH và đơn vị thời gian đường xuống 4.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.15a, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng 4 là hai ký tự OFDM, và cấu trúc khung thực tế là khung con độc lập (cụ thể, một phần của khung con được

sử dụng cho việc truyền đường lên, và một phần của khung con được sử dụng cho việc truyền đường xuống). Chín ký tự OFDM đầu tiên của khung con độc lập được sử dụng cho việc truyền đường lên, ba ký tự OFDM tiếp sau được sử dụng là khoảng bảo vệ, và hai ký tự OFDM cuối cùng được sử dụng cho việc truyền đường xuống. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước chín ký tự OFDM đầu tiên như là tài nguyên PUSCH, đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH là ký tự OFDM được đánh số 8, và đơn vị thời gian đường xuống 4 sau đơn vị thời gian kết thúc là ký tự OFDM được đánh số 12. Không có đơn vị thời gian đường xuống và đường lên giữa đơn vị thời gian kết thúc và đơn vị thời gian đường xuống 4. Có ba ký tự OFDM (được đánh số 9, 10, và 11) được sử dụng như là khoảng bảo vệ và giữa ký tự OFDM đường xuống được đánh số 8 và ký tự OFDM đường lên được đánh số 12. Tức là, khoảng thời gian 4 giữa đơn vị thời gian kết thúc và đơn vị thời gian đường xuống 4 là ba ký tự OFDM. Khoảng thời gian 4 lớn hơn ngưỡng 4. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ.

Ngoài ra, ví dụ, như được thể hiện trên FIG.15b, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng 4 là hai ký tự OFDM, và cấu trúc khung thực tế là hai khung con liên tiếp 1 và 2. Khung con 1 là khung con đường lên và bao gồm 14 ký tự OFDM đường lên. Khung con 2 là khung con đường xuống và bao gồm 14 ký tự OFDM đường xuống. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mạng cấu hình trước khung con 1 như là tài nguyên PUSCH, đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH là ký tự OFDM đường lên được đánh số 13 trong khung con 1, và đơn vị thời gian đường xuống 4 sau đơn vị thời gian kết thúc là ký tự OFDM đường xuống được đánh số 0 trong khung con 2. Không có khoảng bảo vệ giữa ký tự OFDM đường lên được đánh số 13 trong khung con 1 và ký tự OFDM đường xuống được đánh số 0 trong khung con 2. Tức là, khoảng thời gian 4 giữa đơn vị thời gian kết thúc và đơn vị thời gian đường xuống 4 là 0 ký tự OFDM. Khoảng thời gian 4 nhỏ hơn ngưỡng 4. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PUSCH là không hợp lệ.

Cách thức 3: Thiết bị đầu cuối xác định rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng thực tế hoặc các đơn vị tài nguyên trong tài nguyên PUSCH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng trên số lượng đơn vị thời gian hoặc các đơn vị tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH được cấu hình trước có lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba hay không. Khi tỷ lệ này lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng thực tế hoặc các đơn vị tài nguyên trong tài nguyên PUSCH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng trên số lượng đơn vị thời gian hoặc các đơn vị tài nguyên được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH được cấu hình trước có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không. Khi tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định rằng tốc độ bit lớn nhất mà có thể được sử dụng khi dữ liệu đường lên được gửi trên đơn vị thời gian khả dụng thực tế hoặc đơn vị tài nguyên có nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba hay không, hoặc có nhỏ hơn ngưỡng thứ ba hay không. Nếu tốc độ bit lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba, hoặc nhỏ hơn ngưỡng thứ ba, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ. Ngoài ra, ngưỡng thứ ba có thể là số phương pháp điều chế và mã hóa (modulation and coding scheme, MSC), và số MSC tương ứng với tốc độ bit hoặc hiệu quả phổ. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định rằng tốc độ bit lớn nhất mà có thể được sử dụng khi dữ liệu đường lên được gửi trên đơn vị thời gian khả dụng thực tế hoặc đơn vị tài nguyên có nhỏ hơn hoặc bằng tốc độ bit tương ứng với số MSC hay không, hoặc có nhỏ hơn tốc độ bit tương ứng với số MSC hay không. Nếu tốc độ bit lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng tốc độ bit tương ứng với số MSC, hoặc nhỏ hơn tốc độ bit tương ứng với số MSC, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ.

Đơn vị thời gian có thể là khung con, hoặc có thể là khe, hoặc có thể là ký tự OFDM. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế. Ngưỡng thứ ba có thể được cấu hình bởi thiết bị mạng, hoặc có thể được chỉ rõ trong giao thức.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng cấu hình ngưỡng thứ ba, thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba. Ví dụ, ngưỡng thứ ba được mang trong thông tin chỉ báo thứ nhất. Ngoài ra, ngưỡng thứ ba được chỉ báo ẩn ngoài được mang trong thông tin chỉ báo thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.16, ví dụ được sử dụng để mô tả. Ví dụ này là như sau: Đơn vị thời gian là ký tự OFDM, ngưỡng thứ ba là $9/14$, và cấu trúc khung con thực tế là khung con bao gồm 14 ký tự OFDM. Nếu độ dài miền thời gian của tài nguyên PUSCH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng là 14 ký tự OFDM, do cấu trúc khung có thể thay đổi động theo thời gian trong hệ thống TDD, tài nguyên PUSCH khả dụng thực tế được xác định bởi thiết bị đầu cuối có thể là 10 ký tự OFDM. Trong trường hợp này, số lượng các tài nguyên PUSCH khả dụng được làm giảm. Trong trường hợp này, tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng thực tế trong tài nguyên PUSCH được cấu hình trước trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH là $10/14$. Tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ.

Lưu ý rằng, trong phương án này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối xác định, trong cách thức 3, rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ, tài nguyên PUSCH khả dụng thực tế nhỏ hơn tài nguyên PUSCH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể vẫn sử dụng tài nguyên PUSCH khả dụng thực tế để truyền dữ liệu đường lên, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUSCH. Tuy nhiên, chuỗi thông tin đoạn đầu là chuỗi trong khuôn dạng cố định, và khi thiết bị mạng cấu hình trước tài nguyên PRACH, khuôn dạng của tài nguyên PRACH được cấu hình khớp với khuôn dạng của chuỗi thông tin đoạn đầu. Do đó, khi tài nguyên PRACH khả dụng thực tế nhỏ hơn tài nguyên PRACH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng, chuỗi thông tin đoạn đầu không thể được truyền. Do đó, cách thức 3 nêu trên chỉ được áp dụng để xác định tính hợp lệ của tài nguyên

PUSCH, và không được áp dụng để xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH mà được kết hợp với tài nguyên PRACH và được cấu hình bởi thiết bị mạng đối với tài nguyên PRACH, một phần của các tài nguyên PUSCH có thể bao gồm nhiều phân đoạn tài nguyên. Các phân đoạn tài nguyên được sử dụng cho việc truyền lặp lại của PUSCH. Cụ thể, mỗi phân đoạn tài nguyên được sử dụng để truyền cùng dữ liệu đường lên. Phiên bản dư giống nhau hoặc các phiên bản dư khác nhau có thể được sử dụng cho các phân đoạn tài nguyên trong khi truyền lại. Trong trường hợp này, có thể được xem xét rằng tài nguyên PRACH được kết hợp với mỗi phân đoạn tài nguyên. Thiết bị đầu cuối có thể xác định riêng biệt, trong một hoặc nhiều trong số ba cách thức nêu trên, rằng mỗi phân đoạn tài nguyên của một phần các tài nguyên PUSCH có hợp lệ hay không. Khi ít nhất một trong số các phân đoạn tài nguyên là hợp lệ, thiết bị đầu cuối xác định rằng một phần của các tài nguyên PUSCH bao gồm các phân đoạn tài nguyên là hợp lệ.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, trường hợp trong đó tài nguyên đường lên được cấu hình trước bởi thiết bị mạng là không hợp lệ có thể cùng tồn tại khi việc xác định tính hợp lệ được thực hiện trên tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH trong các cách thức xác định có thể được thực hiện nêu trên. Ví dụ, trong trường hợp có thể được thực hiện, sự ưu tiên (preemption) có thể tồn tại cho việc truyền của người dùng có mức ưu tiên cao. Cụ thể, thiết bị mạng có thể lập lịch người dùng khác để thực hiện việc truyền trên tài nguyên PRACH hoặc tài nguyên PUSCH được cấu hình trước bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, thiết bị mạng gửi bản tin chỉ báo truyền gián đoạn (interrupted transmission indication, INT) tới thiết bị đầu cuối. Bản tin chỉ báo truyền gián đoạn được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị mạng lập lịch người dùng khác để thực hiện việc truyền trên tài nguyên PRACH hoặc tài nguyên PUSCH của thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, tài nguyên PRACH hoặc tài nguyên PUSCH của thiết bị đầu cuối có thể là không hợp lệ.

S1303a. Thiết bị đầu cuối xác định để gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất

tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và xác định để gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất.

Trong phương án này của sáng chế, tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH hợp lệ được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất, và chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất. Một cách tùy chọn, khi tài nguyên PRACH thứ nhất được kết hợp với các tài nguyên PUSCH, tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH hợp lệ thứ nhất. Ví dụ, trong cấu hình tài nguyên được thể hiện trên FIG.10, nếu tài nguyên PRACH là hợp lệ, tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà ID của nó là 2.

Một cách tùy chọn, khi tài nguyên PUSCH thứ hai được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất bao gồm nhiều phân đoạn tài nguyên, tài nguyên PUSCH thứ nhất có thể là phân đoạn tài nguyên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ hai. Theo giải pháp này, khi một phần của các phân đoạn tài nguyên trong tài nguyên PUSCH bao gồm nhiều phân đoạn tài nguyên là hợp lệ, một phần của các phân đoạn tài nguyên có thể vẫn được sử dụng cho việc truyền đường lên, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUSCH.

S1304a. Thiết bị đầu cuối xác định để gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và bỏ qua việc gửi dữ liệu đường lên.

Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, sau khi thiết bị đầu cuối xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.13a, có gửi dữ liệu đường lên hay không, nếu thiết bị đầu cuối thực hiện bước S1303a, như được thể hiện trên FIG.7, thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện bước S704a; nếu thiết bị đầu cuối thực hiện bước S1304a, như được thể hiện trên FIG.7, thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện bước S704b. Trong phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.13b, rằng có thu dữ liệu đường lên hay không. Thủ tục

bao gồm các bước sau đây.

S1301b. Thiết bị mạng xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không.

Trong phương án này của sáng chế, nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ, bước S1302b được thực hiện; nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là không hợp lệ, thiết bị mạng tiếp tục xác định, trong cách thức nêu trên để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không, tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH thứ nhất, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không (như được thể hiện trong bước S1305b). Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phương pháp được sử dụng bởi thiết bị mạng để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không là tương tự như phương pháp được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không trong bước S1301a nêu trên. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn tới bước S1301a nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S1302b. Thiết bị mạng xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không.

Đối với các phần mô tả liên quan về trường hợp trong đó các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ một phần, có thể viện dẫn tới các phần mô tả tương ứng trong bước S1302a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong phương án này của sáng chế, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ một phần, bước S1303b được thực hiện. Ngoài ra, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, bước S1304b được thực hiện.

Phương pháp được sử dụng bởi thiết bị mạng để xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không là tương tự như phương pháp được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác

định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không trong bước S1301a. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn đến bước S1301a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S1303b. Thiết bị mạng xác định để thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và xác định để thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất.

Đối với các phần mô tả liên quan của tài nguyên PUSCH thứ nhất và chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất, có thể viện dẫn tới các phần mô tả tương ứng trong bước S1303a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S1304b. Thiết bị mạng xác định để thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và bỏ qua việc thu dữ liệu đường lên.

Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, sau khi thiết bị đầu cuối xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.13b, rằng có thu dữ liệu đường lên hay không, nếu thiết bị mạng thực hiện bước S1303b, như được thể hiện trên FIG.7, thiết bị mạng tiếp tục thực hiện bước S704a; nếu thiết bị mạng thực hiện bước S1304b, như được thể hiện trên FIG.7, thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện bước S704b.

Lưu ý rằng trong một thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, cách thức trong đó thiết bị mạng xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH cần đồng nhất với cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH trong cách thức 1 trong bước S1301a, thiết bị mạng cũng cần xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH trong cách thức 1 trong bước S1301a. Nếu thiết bị đầu cuối xác định tính hợp lệ của tài nguyên PUSCH trong cách thức 2 trong bước S1302a, thiết bị mạng cũng cần xác định tính hợp lệ của tài nguyên PUSCH trong cách thức 2 trong bước S1302a. Cách thức xác định được sử

dụng bởi thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể được thỏa thuận trong giao thức, hoặc có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

S704a. Thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất. Thiết bị mạng thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, khi xác định, trong cách thức 3 trong bước S1302a nêu trên, rằng tài nguyên PUSCH là hợp lệ, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc làm khớp tốc độ hoặc lược bớt, để đảm bảo việc truyền dữ liệu đường lên. Ví dụ, có tổng số K ký tự điều chế cần được truyền tương ứng với K đơn vị tài nguyên trong tài nguyên đường lên được cấu hình trước, M bit được truyền trên mỗi đơn vị tài nguyên, và tốc độ bit là R . Do đó, tổng số $K \cdot M \cdot R$ bit thông tin được truyền. Nếu số lượng đơn vị tài nguyên được làm giảm xuống K_1 , việc làm khớp tốc độ có thể được thực hiện. Cụ thể, tốc độ bit mới R_1 được sử dụng, sao cho $K \cdot M \cdot R = K_1 \cdot M \cdot R_1$. Ngoài ra, việc lược bớt có thể được thực hiện. Cụ thể, việc mã hóa và điều chế được thực hiện bằng cách sử dụng tốc độ bit gốc, và chỉ K_1 ký tự điều chế tương ứng được truyền.

S704b. Thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và bỏ qua việc gửi dữ liệu đường lên. Thiết bị mạng thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và bỏ qua việc thu dữ liệu đường lên.

Lưu ý rằng không có chuỗi thực thi nghiêm ngặt giữa bước S702 và bước S703. S702 có thể được thực hiện trước bước S703, hoặc S703 có thể được thực hiện trước bước S702, hoặc S702 và S703 có thể được thực hiện đồng thời. Điều

này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Theo phương pháp truy nhập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đối với các thủ tục RACH 2-bước, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không. Khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH có hợp lệ một phần hay không. Khi các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH là hợp lệ một phần, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH hợp lệ, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên một phần của các tài nguyên PUSCH hợp lệ, nhờ đó làm giảm độ trễ truyền của dữ liệu đường lên, và cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUSCH. Khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH, và bỏ qua việc gửi dữ liệu đường lên, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên PRACH. Do đó, vấn đề trong việc truy nhập ngẫu nhiên mà tài nguyên PRACH là hợp lệ và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH có thể là không hợp lệ được giải quyết, độ trễ truy nhập được làm giảm, và việc sử dụng tài nguyên được cải thiện.

Bộ xử lý 301 trong thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 302, để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện các hoạt động của thiết bị mạng trong các bước S701 đến S704a hoặc S704b. Bộ xử lý 401 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 402, để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối trong các bước S701 đến S704a hoặc S704b. Điều này không bị giới hạn trong phương án này.

Bộ xử lý 401 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 402, để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối trong các bước S1301a đến S1303a, hoặc S1301a đến S1305a, hoặc S1301a đến S1304a nêu trên. Điều này không bị giới hạn trong phương án này.

FIG.17 thể hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên khác theo phương án của sáng chế. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên bao gồm các bước sau đây.

S1701. Thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối thu, từ thiết bị mạng, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

Cách thức thực hiện cụ thể là tương tự như bước S701. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn đến bước S701. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S1702. Thiết bị đầu cuối xác định rằng có gửi chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không.

S1703. Thiết bị mạng xác định rằng có thu chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không.

Trong phương án này của sáng chế, thủ tục trong đó thiết bị mạng xác định có thu chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không là tương tự như thủ tục trong đó thiết bị đầu cuối xác định rằng có gửi chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không trong bước S1702. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.18a, rằng có gửi chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không. Thủ tục bao gồm các bước sau đây.

S1801a. Thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không.

Tài nguyên PRACH thứ nhất là bất kỳ tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH, và tài nguyên PRACH thứ nhất được kết hợp với một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH.

Trong phương án này của sáng chế, cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không là tương tự như cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không trong bước S1301a. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn đến bước S1301a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong phương án này của sáng chế, nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ, bước S1802a được thực hiện; nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định, trong các cách thức nêu trên để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không, tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH thứ nhất, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không (như được thể hiện trong bước S1805a). Các chi tiết không được mô tả ở đây.

S1802a. Thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không.

Trong phương án này của sáng chế, cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không là tương tự như bước S1302a. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn đến bước S1302a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong phương án này của sáng chế, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ một phần, bước S1803a được thực hiện; nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định, trong các cách thức nêu trên để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không, tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH thứ nhất, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không (như được thể hiện trong bước S1804a).

S1803a. Thiết bị đầu cuối xác định để gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và xác định để gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài

nguyên PRACH thứ nhất.

Cách thức thực hiện cụ thể là tương tự như bước S1303a nêu trên. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn tới bước S1303a nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, sau khi thiết bị đầu cuối xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.18a, rằng có gửi chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không, nếu thiết bị đầu cuối thực hiện bước S1803a, thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện bước S1704, như được thể hiện trên FIG.17.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.18b, rằng có thu chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không. Thủ tục bao gồm các bước sau đây.

S1801b. Thiết bị mạng xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không.

Trong phương án này của sáng chế, nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ, bước S1802b được thực hiện; nếu tài nguyên PRACH thứ nhất là không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định, trong các cách thức nêu trên để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không, tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH thứ nhất, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không (như được thể hiện trong bước S1805b). Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Trong phương án này của sáng chế, cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không là tương tự như cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không trong bước S1301a. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn đến bước S1301a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S1802b. Thiết bị mạng xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không.

Trong phương án này của sáng chế, cách thức trong đó thiết bị mạng xác định rằng tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ một phần hay không là tương tự như bước S1302a. Đối với các phần mô tả liên quan, có thể viện dẫn đến bước S1302a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong phương án này của sáng chế, nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất là hợp lệ một phần, bước S1803b được thực hiện; nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định, trong các cách thức nêu trên để xác định rằng tài nguyên PRACH thứ nhất có hợp lệ hay không, tài nguyên PRACH, ngoài tài nguyên PRACH thứ nhất, trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không (như được thể hiện trong bước S1804b).

S1803b. Thiết bị mạng xác định để thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và xác định để thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất.

Đối với các phần mô tả liên quan của tài nguyên PUSCH thứ nhất và chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất, có thể viện dẫn tới các phần mô tả tương ứng trong bước S1303a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, sau khi thiết bị mạng xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.18b, rằng có thu chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không, nếu thiết bị mạng thực hiện bước S1803b, thiết bị mạng tiếp tục thực hiện bước S1704, như được thể hiện trên FIG.17.

Lưu ý rằng trong một thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, cách thức trong đó thiết bị mạng xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH cần đồng nhất với cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH và tài nguyên PUSCH. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH trong cách thức 1 trong bước S1301a, thiết bị mạng

cũng cần xác định tính hợp lệ của tài nguyên PRACH trong cách thức 1 trong bước S1301a. Nếu thiết bị đầu cuối xác định tính hợp lệ của tài nguyên PUSCH trong cách thức 2 trong bước S1302a, thiết bị mạng cũng cần xác định tính hợp lệ của tài nguyên PUSCH trong cách thức 2 trong bước S1302a. Cách thức xác định được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể được thỏa thuận trong giao thức, hoặc có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

S1704. Thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất. Thiết bị mạng thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất.

Lưu ý rằng không có chuỗi thực thi nghiêm ngặt giữa bước S1702 và bước S1703. Bước S1702 có thể được thực hiện trước bước S1703, hoặc S1703 có thể được thực hiện trước bước S1702, hoặc S1702 và S1703 có thể được thực hiện đồng thời. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Theo phương pháp truy nhập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, đối với các thủ tục RACH 2-bước, thiết bị đầu cuối xác định rằng tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không. Khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, thiết bị đầu cuối xác định rằng các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH có hợp lệ một phần hay không. Khi các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH là hợp lệ một phần, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH hợp lệ, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên một phần của các tài nguyên PUSCH hợp lệ, nhờ đó làm giảm độ trễ truyền của dữ liệu đường lên, và cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUSCH. Khi tài nguyên PRACH là hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định rằng tài nguyên PRACH tiếp theo có hợp lệ hay không. Do đó, vấn đề trong

việc truy nhập ngẫu nhiên mà tài nguyên PRACH là hợp lệ và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH có thể là không hợp lệ được giải quyết, độ trễ truy nhập được làm giảm, và việc sử dụng tài nguyên được cải thiện.

Bộ xử lý 301 trong thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 302, để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện các hoạt động của thiết bị mạng trong các bước S1701 đến S1704. Bộ xử lý 401 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 402, để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối trong các bước S1701 đến S1704. Điều này không bị giới hạn trong phương án này.

Bộ xử lý 401 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra mã chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 402, để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối trong các bước nêu trên S1801a đến S1803a, hoặc S1801a đến S1805a, hoặc S1801a đến S1804a. Điều này không bị giới hạn trong phương án này.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, trước khi thực hiện bước S1702, thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo thiết bị đầu cuối để xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.13a, rằng có gửi dữ liệu đường lên hay không. Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ, và bỏ qua việc gửi dữ liệu đường lên.

Một cách tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, trước khi thực hiện bước S1702, thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng. Thông tin chỉ báo thứ ba chỉ báo thiết bị đầu cuối để xác định, theo thủ tục được thể hiện trên FIG.18a, rằng có gửi chuỗi thông tin đoạn đầu và dữ liệu đường lên hay không. Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH

hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối tiếp tục xác định rằng tài nguyên PRACH khác trong tập hợp tài nguyên PRACH có hợp lệ hay không.

Thông tin chỉ báo thứ hai và thông tin chỉ báo thứ ba có thể được mang trong cùng bản tin, và có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng cùng bit. Ví dụ, khi bit là giá trị nhị phân "1", điều này chỉ báo thông tin chỉ báo thứ hai, và khi bit là giá trị nhị phân "0", điều này chỉ báo thông tin chỉ báo thứ ba. Rõ ràng, thông tin chỉ báo thứ hai và thông tin chỉ báo thứ ba có thể còn được biểu diễn trong dạng khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Có thể được hiểu rằng, trong các phương án nêu trên, các phương pháp và/hoặc các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối có thể cũng được thực hiện bởi bộ phận (ví dụ, chip hoặc mạch) mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối, và các phương pháp và/hoặc các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng có thể cũng được thực hiện bởi bộ phận (ví dụ, chip hoặc mạch) mà có thể được sử dụng trong thiết bị mạng.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế từ khía cạnh của việc tương tác giữa các phần tử mạng. Một cách tương ứng, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông, và thiết bị truyền thông có cấu trúc để thực hiện các phương pháp nêu trên. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối trong phương án về phương pháp nêu trên, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị đầu cuối nêu trên, hoặc bộ phận mà có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng trong các phương án về phương pháp nêu trên, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị mạng nêu trên, hoặc bộ phận mà có thể được sử dụng trong thiết bị mạng. Có thể được hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, thiết bị truyền thông bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc mô đun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng nhận ra rằng, kết hợp với các bộ phận và các bước thuật toán được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc kết

hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng và các điều kiện thiết kế cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng sẽ không được xem rằng cách thức thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị truyền thông có thể được phân chia thành các môđun chức năng dựa trên các phương án phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng có thể thu được thông qua việc phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai chức năng hoặc nhiều hơn có thể được tích hợp vào một môđun xử lý. Môđun được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm. Lưu ý rằng, trong các phương án của sáng chế này, việc phân chia môđun là ví dụ và chỉ là việc phân chia chức năng logic. Có thể cách thức phân chia khác trong cách thức thực hiện thực tế.

Ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối trong các phương án phương pháp nêu trên. FIG.19 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối 190. Thiết bị đầu cuối 190 bao gồm môđun xử lý 1901 và môđun thu phát 1902. Môđun thu phát 1902 có thể cũng được gọi là bộ thu phát, và có cấu trúc để thực hiện chức năng gửi và/hoặc thu, ví dụ, có thể mạch thu phát, bộ thu phát, máy thu phát, hoặc giao diện truyền thông.

Môđun xử lý 1901 có cấu trúc để thu, từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát 1902, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu. Môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để: nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua

môđun thu phát 1902, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất thông qua môđun thu phát 1902. Chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để xác định rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để xác định rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không. Môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để: nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát 1902. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để: nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua môđun thu phát 1902.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát 1902. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 1901 còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát 1902. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

Một cách tùy chọn, việc môđun xử lý 1901 có cấu trúc để thu, thông qua môđun thu phát 1902, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH từ thiết bị mạng bao gồm: môđun xử lý 1901 có cấu trúc để thu bản tin cấu hình RACH từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát 1902. Bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu.

Trong phương án này của sáng chế, việc môđun xử lý 1901 có cấu trúc để gửi thông tin hoặc bản tin nêu trên thông qua môđun thu phát 1902 có thể được hiểu như sau: Sau khi thu nhận thông tin hoặc bản tin nêu trên, môđun xử lý 1901 có cấu trúc để tạo ra tín hiệu mà mang thông tin hoặc bản tin nêu trên. Tín hiệu có

thể được gửi bởi môđun thu phát 1902 mà có hoặc không có xử lý tín hiệu. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, việc môđun xử lý 1901 có cấu trúc thu gửi thông tin hoặc bản tin nêu trên thông qua môđun thu phát 1902 có thể được hiểu như sau: Sau khi thu tín hiệu mà được gửi từ phía ngoài và mang thông tin hoặc bản tin nêu trên, môđun thu phát 1902 gửi, mà có hoặc không có xử lý tín hiệu, tín hiệu tới môđun xử lý 1901 để xử lý. Phần mô tả tổng quát được nêu ra ở đây, và các chi tiết không được mô tả dưới đây. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong phương án này, thiết bị đầu cuối 190 được biểu diễn dưới dạng của các môđun chức năng thu được thông qua phân chia trong cách thức tích hợp. Thuật ngữ "môđun" ở đây có thể là ASIC cụ thể, mạch, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực thi một hoặc nhiều phần mềm hoặc các vi chương trình, mạch logic tích hợp, và/hoặc thành phần khác mà có thể cung cấp các chức năng nêu trên. Trong phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận ra rằng thiết bị đầu cuối 190 có thể nằm trong dạng của thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5.

Ví dụ, bộ xử lý 401 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 402, sao cho thiết bị đầu cuối 40 thực hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên trong các phương án về phương pháp nêu trên.

Cụ thể, bộ xử lý 401 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 402, để thực hiện các chức năng/các xử lý thực hiện của môđun xử lý 1901 và môđun thu phát 1902 trong FIG.19. Ngoài ra, bộ xử lý 401 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 402, để thực hiện các chức năng/các xử lý thực hiện của môđun xử lý 1901 trong FIG.19, và bộ thu phát 403 trong thiết bị đầu cuối 40 được thể hiện trên

FIG.5 có thể thực hiện các chức năng/các xử lý thực hiện của môđun thu phát 1902 trong FIG.19.

Thiết bị đầu cuối 190 được đề xuất trong phương án này có thể thực hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên nêu trên. Do đó, đối với hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi thiết bị đầu cuối 190, có thể viện dẫn đến các phương án về phương pháp nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ngoài ra, ví dụ, thiết bị truyền thông là thiết bị mạng trong các phương án về phương pháp nêu trên. FIG.20 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng 200. Thiết bị mạng 200 bao gồm môđun xử lý 2001 và môđun thu phát 2002. Môđun thu phát 2002 có thể cũng được gọi là bộ thu phát, và có cấu trúc để thực hiện chức năng gửi và/hoặc thu, ví dụ, có thể mạch thu phát, bộ thu phát, máy thu phát, hoặc giao diện truyền thông.

Môđun xử lý 2001 có cấu trúc để gửi, tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát 2002, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu. Môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để: nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua môđun thu phát 2002, và thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất thông qua môđun thu phát 2002. Chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên

PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để xác định rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không. Tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống. Môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để xác định rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không. Môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để: nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát 2002. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để: nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua môđun thu phát 2002.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát 2002. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ,

thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý 2001 còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát 2002. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

Một cách tùy chọn, việc môđun xử lý 2001 có cấu trúc để gửi, tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát 2002, thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH bao gồm: Môđun xử lý 2001 có cấu trúc để gửi bản tin cấu hình RACH tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát 2002. Bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH. Mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu. Trong phương án này của sáng chế, việc môđun xử lý 2001 có cấu trúc để gửi thông tin hoặc bản tin nêu trên thông qua môđun thu phát 2002 có thể được hiểu như sau: Sau khi thu nhận thông tin hoặc bản tin nêu trên, môđun xử lý 2001 có cấu trúc để tạo ra tín hiệu mà mang thông tin hoặc bản tin nêu trên. Tín hiệu có thể được gửi bởi môđun thu phát 2002 mà có hoặc không có xử lý tín hiệu. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, việc môđun xử lý 2001 có cấu trúc thu gửi thông tin hoặc bản tin nêu trên thông qua môđun thu phát 2002 có thể được hiểu như sau: Sau khi thu tín hiệu mà được gửi từ phía ngoài và mang thông tin hoặc bản tin nêu trên, môđun thu phát 2002 gửi, mà có hoặc không có xử lý tín hiệu, tín hiệu tới môđun xử lý 2001 để xử lý. Phần mô tả tổng quát được nêu ra ở đây, và các chi tiết không được mô tả dưới đây. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không

được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong phương án này, thiết bị mạng 200 được biểu diễn dưới dạng của các môđun chức năng thu được thông qua phân chia trong cách thức tích hợp. Thuật ngữ "môđun" ở đây có thể là ASIC cụ thể, mạch, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực thi một hoặc nhiều phần mềm hoặc các vi chương trình, mạch logic tích hợp, và/hoặc thành phần khác mà có thể cung cấp các chức năng nêu trên. Trong phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận ra rằng thiết bị mạng 200 có thể nằm trong dạng của thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.5.

Ví dụ, bộ xử lý 301 trong thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 302, sao cho thiết bị mạng 30 thực hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên trong các phương án về phương pháp nêu trên.

Cụ thể, bộ xử lý 301 trong thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 302, để thực hiện các chức năng/các xử lý thực hiện của môđun xử lý 2001 và môđun thu phát 2002 trong FIG.20. Ngoài ra, bộ xử lý 301 trong thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.5 có thể gọi ra lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 302, để thực hiện các chức năng/các xử lý thực hiện của môđun xử lý 2001 trong FIG.20, và bộ thu phát 303 trong thiết bị mạng 30 được thể hiện trên FIG.5 có thể thực hiện các chức năng/các xử lý thực hiện của môđun thu phát 2002 trong FIG.20.

Thiết bị mạng 200 được đề xuất trong phương án này có thể thực hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên nêu trên. Do đó, đối với hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi thiết bị mạng 200, có thể viện dẫn đến các phương án về phương pháp nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông (ví dụ, thiết bị truyền thông có thể là chip hoặc hệ thống chip). Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý, có cấu trúc để thực hiện phương pháp trong bất kỳ một

trong số các phương án về phương pháp nêu trên. Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ lệnh chương trình cần thiết và dữ liệu cần thiết. Bộ xử lý có thể gọi ra mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để chỉ báo thiết bị truyền thông để thực hiện phương pháp trong bất kỳ một trong số các phương án về phương pháp nêu trên. Rõ ràng, thiết bị truyền thông có thể không bao gồm bộ nhớ. Khi thiết bị truyền thông là hệ thống chip, thiết bị truyền thông có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và phần tử rời rạc khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Tất cả hoặc một vài phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, vi chương trình, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi chương trình phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, tất cả hoặc một vài phương án có thể được thực hiện trong dạng của sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế đều tất cả hoặc một phần được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính mục đích chung, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị khả trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, hoặc có thể được truyền từ một phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính tới phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang mạng khác, máy tính khác, máy chủ khác, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc cách thức không dây (ví dụ, hồng ngoại, không dây, hoặc sóng viba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ có thể truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, mà tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể được sử dụng có thể là phương tiện từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ bán dẫn

(SSD-solid state disk)), hoặc loại tương tự. Trong các phương án của sáng chế, máy tính có thể bao gồm các thiết bị được mô tả nêu trên.

Mặc dù sáng chế được mô tả viện dẫn tới các phương án, trong thủ tục thực hiện sáng chế mà yêu cầu bảo hộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu và thực hiện thay đổi khác của các phương án được bộc lộ bằng cách quan sát các hình vẽ kèm theo, nội dung được bộc lộ, và bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ "bao gồm" không loại trừ thành phần khác hoặc bước khác, và "một" không loại trừ trường hợp số nhiều. Bộ xử lý hoặc bộ phận khác có thể thực hiện một vài chức năng được liệt kê trong yêu cầu bảo hộ. Một vài cách thức được ghi nhận trong các điểm độc lập là khác nhau, nhưng điều này không có nghĩa rằng các cách thức này không thể được kết hợp để tạo ra hiệu quả tốt hơn.

Mặc dù sáng chế được mô tả có viện dẫn tới các đặc điểm cụ thể và các phương án của nó, rõ ràng rằng các cải biến và các kết hợp khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Một cách tương ứng, bản mô tả và các hình vẽ kèm theo chỉ là phần mô tả ví dụ của sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo, và nhằm mục đích bao hàm bất kỳ trong số hoặc tất cả các cải biến, các thay đổi, các kết hợp hoặc các phần tương đương mà bao hàm phạm vi của sáng chế. Rõ ràng rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các cải biến và thay đổi khác nhau đối với sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Sáng chế này có mục đích bao hàm các cải biến và thay đổi này của sáng chế miễn rằng chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây của sáng chế và kỹ thuật tương đương của chúng.

Đơn sáng chế này hưởng quyền ưu tiên dựa trên đơn sáng chế Trung Quốc số 201910118204.8, nộp tại cơ quan sáng chế Trung Quốc ngày 15/02/2019 dưới tên sáng chế "Thiết bị, hệ thống và phương pháp truy nhập ngẫu nhiên", mà toàn bộ nội dung được kết hợp trong đơn này nhằm mục đích viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp này bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng, thông tin về tập hợp tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH-physical random access channel) và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH-physical uplink shared channel) được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH, trong đó mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu;

nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, gửi, bởi thiết bị đầu cuối, chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất, trong đó chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất; và

nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, gửi, bởi thiết bị đầu cuối, chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời

gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không; và

nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là phân đoạn tài nguyên của tài nguyên PUSCH thứ hai được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất, và phân đoạn tài nguyên được sử dụng cho việc truyền lặp lại của PUSCH.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8, trong đó bước thu, bởi thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng, thông tin về tập hợp tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, bản tin cấu hình RACH từ thiết bị mạng, trong đó bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

10. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp này bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, thông tin về tập hợp tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH, trong đó mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu;

nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, thu, bởi thiết bị mạng, chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất, và thu, bởi thiết bị mạng, dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất, trong đó chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất; và

nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, thu, bởi thiết bị mạng, chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai từ thiết bị

đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng, rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng, rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng, rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không; và

nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định, bởi thiết bị mạng, rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 14, trong đó tài

nguyên PUSCH thứ nhất là phân đoạn tài nguyên được chứa trong tài nguyên PUSCH thứ hai được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất, và phân đoạn tài nguyên được sử dụng cho việc truyền lặp lại của PUSCH.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 17, trong đó bước gửi, bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, thông tin về tập hợp tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng, bản tin cấu hình RACH tới thiết bị đầu cuối, trong đó bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

19. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát;

môđun xử lý có cấu trúc để thu, thông qua môđun thu phát từ thiết bị mạng, thông tin về tập hợp tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và

thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH, trong đó mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu;

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua môđun thu phát, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên PUSCH thứ nhất thông qua môđun thu phát, trong đó chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, gửi chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai tới thiết bị mạng trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua môđun thu phát.

20. Thiết bị truyền thông theo điểm 19, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

21. Thiết bị truyền thông theo điểm 19, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

22. Thiết bị truyền thông theo điểm 19, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

23. Thiết bị truyền thông theo điểm 22, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

24. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 19 đến 23, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là phân đoạn tài nguyên của tài nguyên PUSCH thứ hai được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất, và phân đoạn tài nguyên được sử dụng cho việc truyền lặp lại của PUSCH.

25. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 19 đến 23, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

26. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 19 đến 23, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo thứ ba từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

27. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 19 đến 26, trong đó

môđun xử lý có cấu trúc để thu bản tin cấu hình RACH từ thiết bị mạng thông qua môđun thu phát, trong đó bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập

hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

28. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát;

môđun xử lý có cấu trúc để gửi, tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát, thông tin về tập hợp tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH, trong đó mỗi tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH được kết hợp với một tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu;

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu tài nguyên PUSCH thứ nhất được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất hợp lệ trong tập hợp tài nguyên PRACH là hợp lệ, thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua môđun thu phát, và thu dữ liệu đường lên từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PUSCH thứ nhất thông qua môđun thu phát, trong đó chuỗi thông tin đoạn đầu thứ nhất là chuỗi thông tin đoạn đầu trong tập hợp chuỗi thông tin đoạn đầu được kết hợp với tài nguyên PUSCH thứ nhất; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất đều không hợp lệ, thu chuỗi thông tin đoạn đầu thứ hai từ thiết bị đầu cuối trên tài nguyên PRACH thứ nhất thông qua môđun thu phát.

29. Thiết bị truyền thông theo điểm 28, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng khoảng thời gian thứ nhất giữa đơn vị thời gian bắt đầu trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ nhất trước đơn vị thời gian bắt đầu có lớn hơn ngưỡng thứ nhất hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

30. Thiết bị truyền thông theo điểm 28, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để

xác định rằng khoảng thời gian thứ hai giữa đơn vị thời gian kết thúc trong tài nguyên PUSCH thứ nhất và đơn vị thời gian đường xuống thứ hai sau đơn vị thời gian kết thúc có lớn hơn ngưỡng thứ hai hay không, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là tài nguyên PUSCH mà nằm trong một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất và không bao gồm đơn vị thời gian đường xuống; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu khoảng thời gian thứ hai lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

31. Thiết bị truyền thông theo điểm 28, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng tỷ lệ của số lượng đơn vị thời gian đường lên khả dụng trong tài nguyên PUSCH thứ nhất trên số lượng đơn vị thời gian được chiếm giữ bởi tài nguyên PUSCH thứ nhất có lớn hơn ngưỡng thứ ba hay không; và

môđun xử lý còn có cấu trúc để: nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng thứ ba, xác định rằng tài nguyên PUSCH thứ nhất là hợp lệ.

32. Thiết bị truyền thông theo điểm 31, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo ngưỡng thứ ba.

33. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 28 đến 32, trong đó tài nguyên PUSCH thứ nhất là phân đoạn tài nguyên được chứa trong tài nguyên PUSCH thứ hai được kết hợp với tài nguyên PRACH thứ nhất, và phân đoạn tài nguyên được sử dụng cho việc truyền lặp lại của PUSCH.

34. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 28 đến 32, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

35. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 28 đến 32, trong đó môđun xử lý còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo thứ ba tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ

báo rằng khi có tài nguyên PRACH hợp lệ, và các tài nguyên PUSCH được kết hợp với tài nguyên PRACH hợp lệ đều không hợp lệ, thiết bị đầu cuối bỏ qua việc gửi chuỗi thông tin đoạn đầu trên tài nguyên PRACH hợp lệ.

36. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 28 đến 35, trong đó

môđun xử lý có cấu trúc để gửi bản tin cấu hình RACH tới thiết bị đầu cuối thông qua môđun thu phát, trong đó bản tin cấu hình RACH bao gồm thông tin về tập hợp tài nguyên PRACH và thông tin về một hoặc nhiều tài nguyên PUSCH được kết hợp với mỗi tài nguyên PRACH trong tập hợp tài nguyên PRACH.

37. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này bao gồm bộ xử lý; và

bộ xử lý có cấu trúc để: đọc lệnh có thể được thực thi bởi máy tính trong bộ nhớ, và thực thi lệnh có thể được thực thi bởi máy tính, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9.

38. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ; và

bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các lệnh có thể thực thi bởi máy tính, và khi bộ xử lý thực thi lệnh có thể thực thi bởi máy tính, thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9.

39. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh này được chạy trên thiết bị truyền thông, thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9.

40. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 19 đến 27.

41. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này bao gồm bộ xử lý; và

bộ xử lý có cấu trúc để: đọc lệnh có thể được thực thi bởi máy tính trong bộ nhớ, và thực thi lệnh có thể được thực thi bởi máy tính, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 18.

42. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ; và

bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ các lệnh có thể thực thi bởi máy tính, và khi bộ xử lý thực thi lệnh có thể thực thi bởi máy tính, thiết bị truyền thông có thể thực

hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 18.

43. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh này được chạy trên thiết bị truyền thông, thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 18.

44. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm 28 đến 36.

1/18

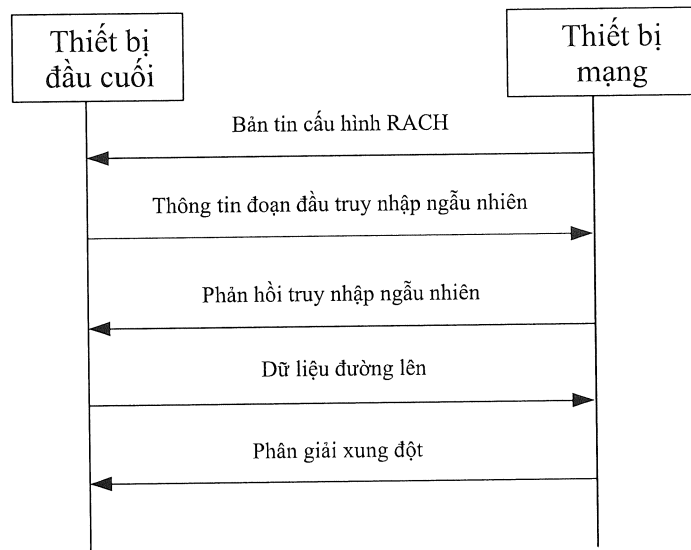


FIG. 1a

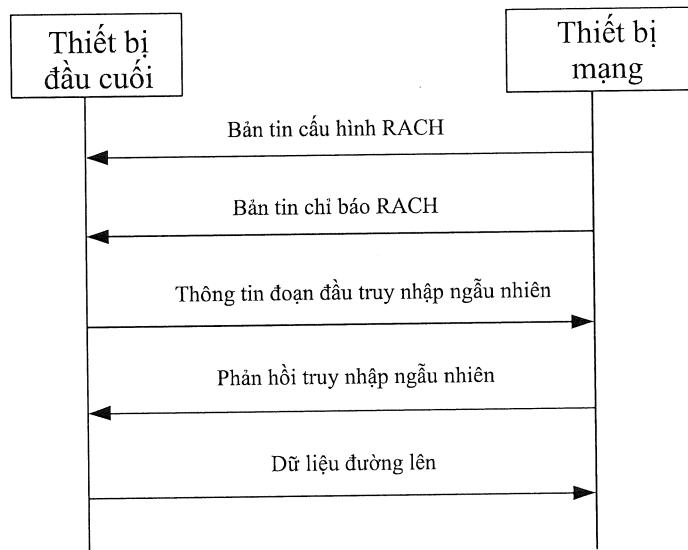


FIG. 1b

2/18

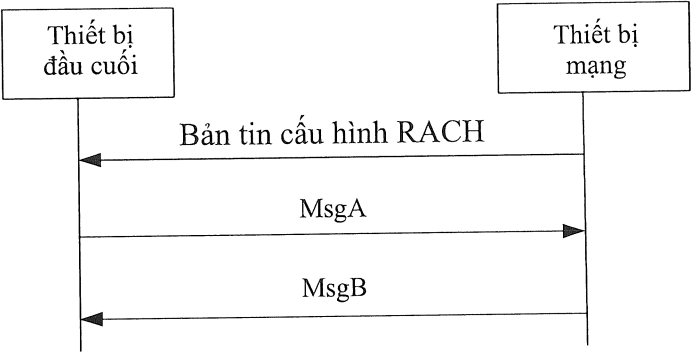


FIG. 2a

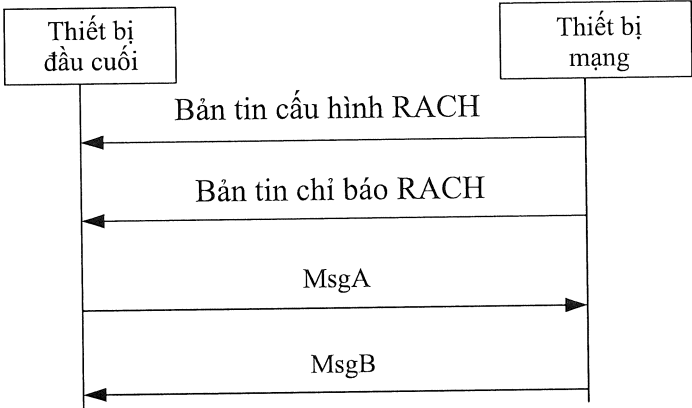


FIG. 2b

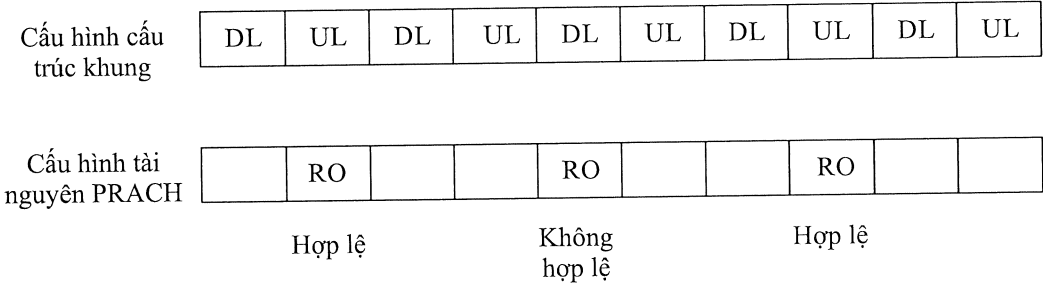


FIG. 3

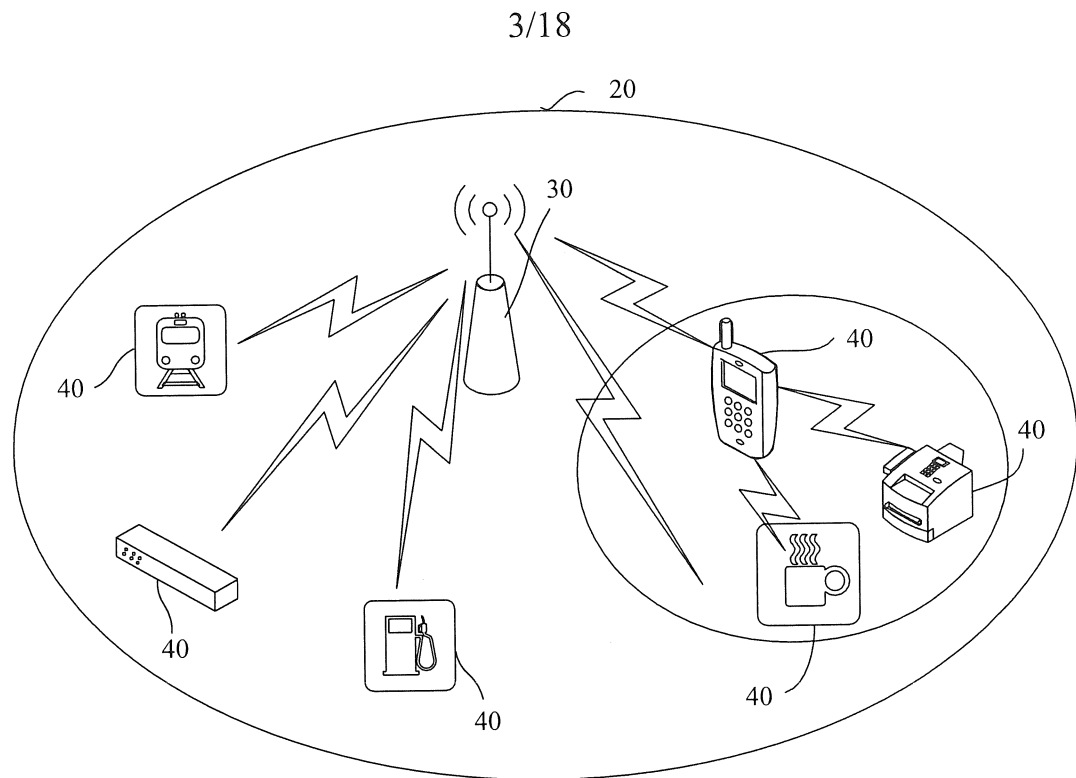


FIG. 4

4/18

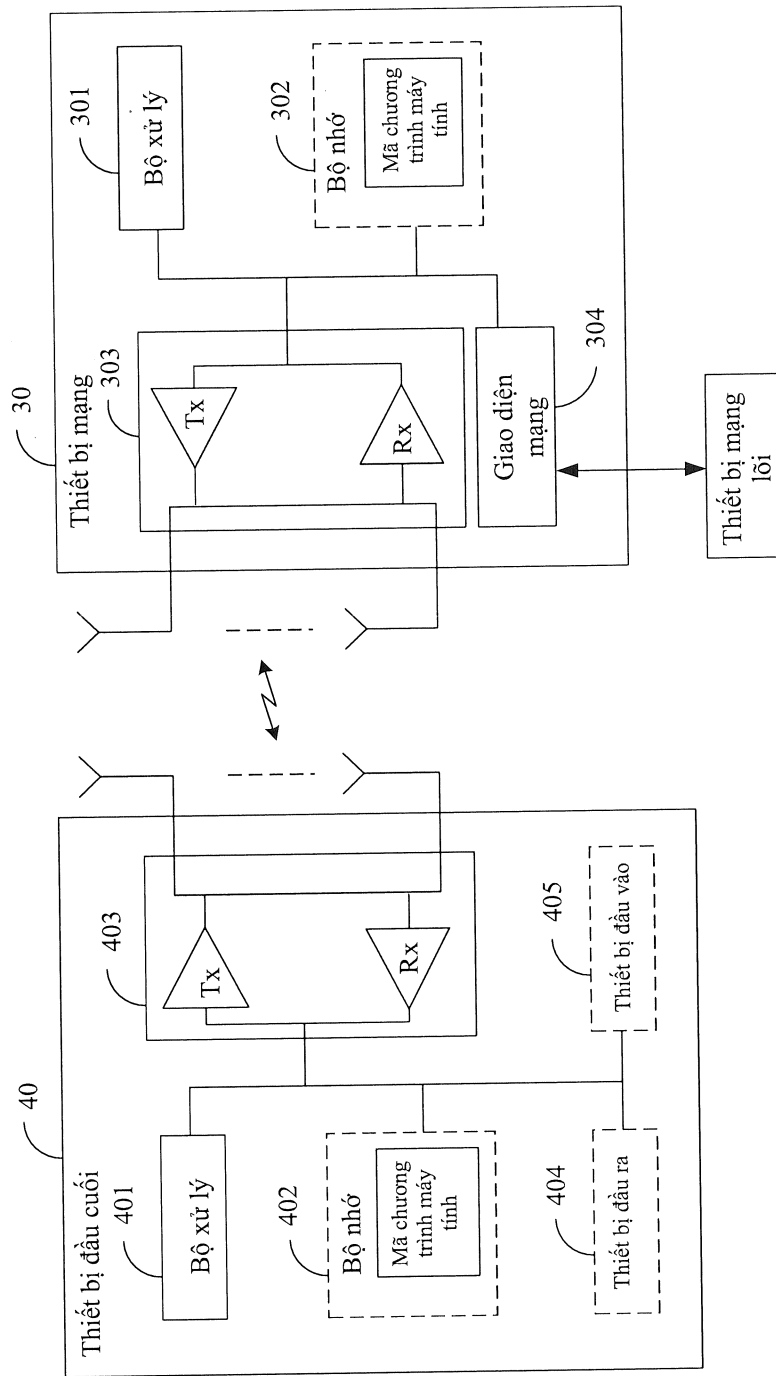


FIG. 5

5/18

Thiết bị đầu cuối 40

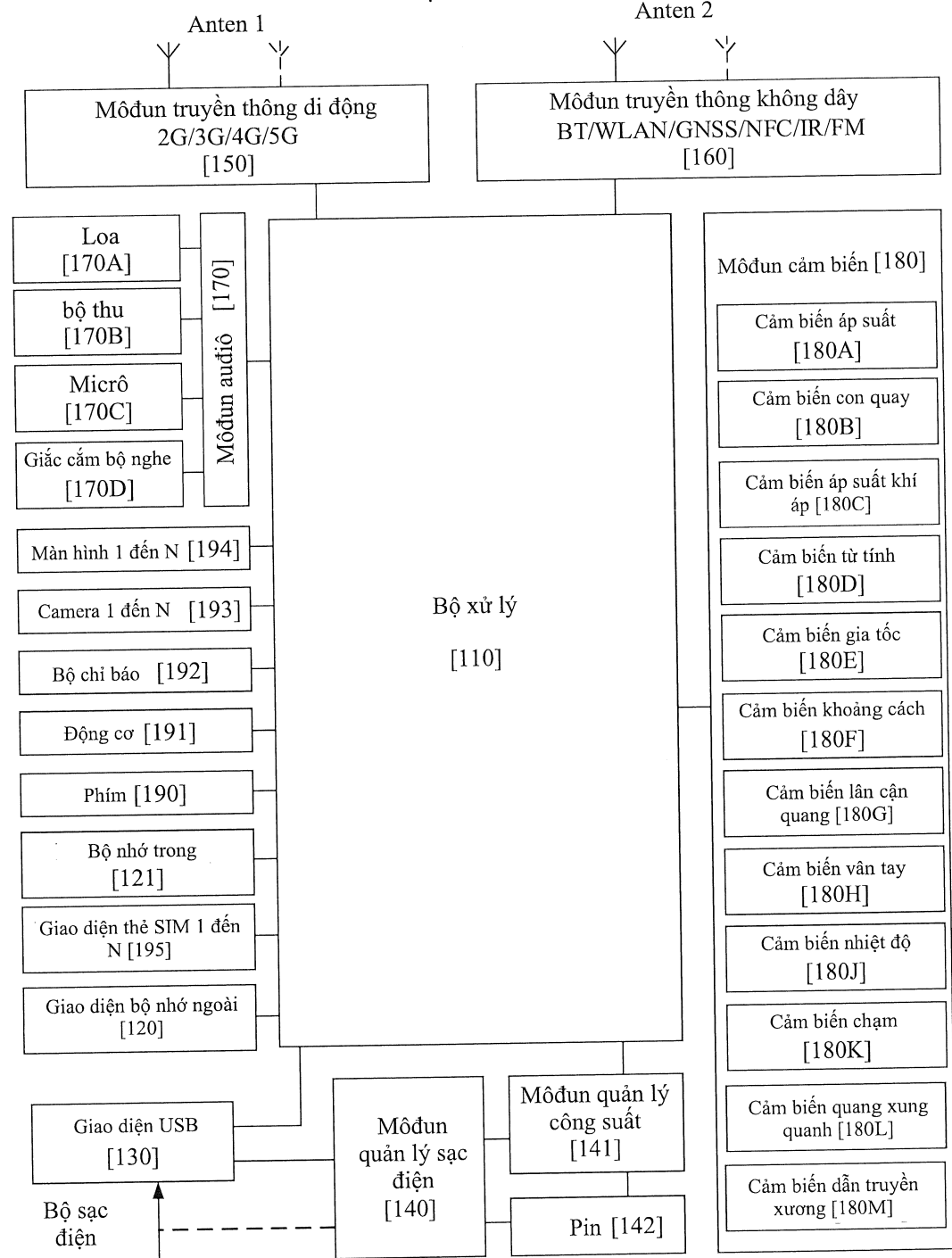


FIG. 6

6/18

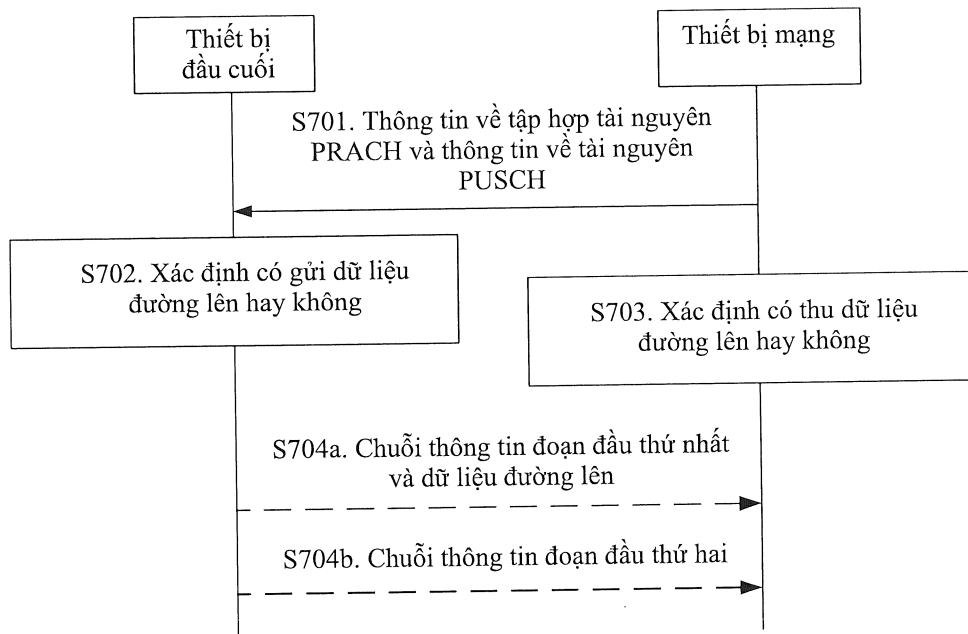


FIG. 7

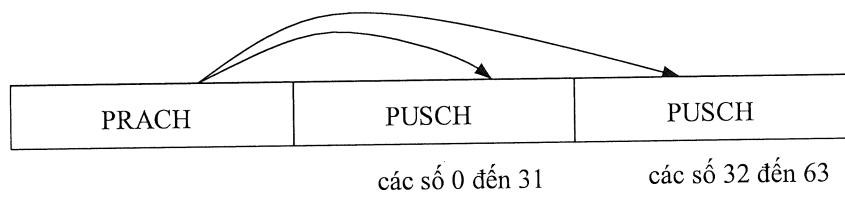


FIG. 8

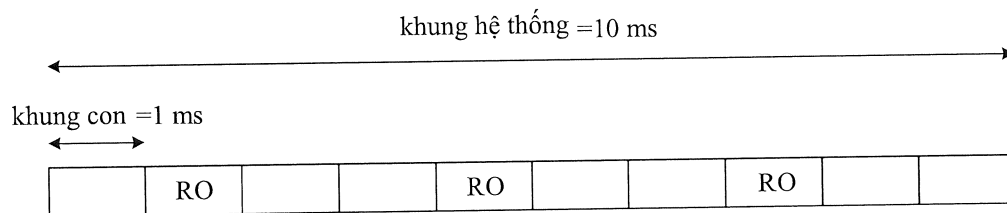


FIG. 9

7/18

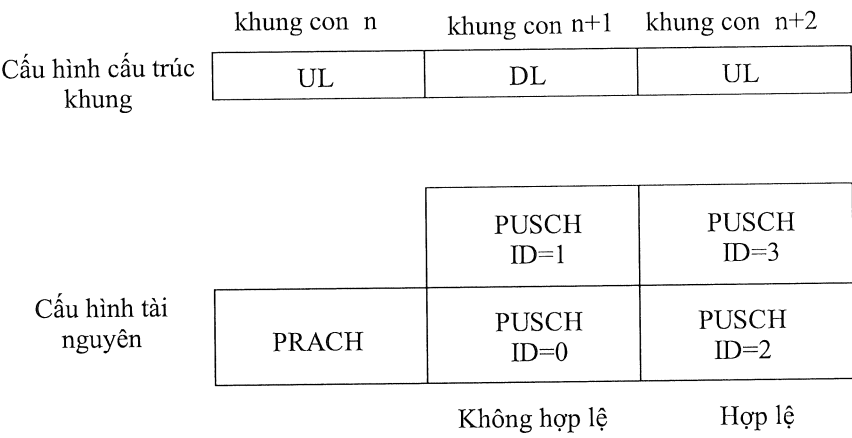


FIG. 10

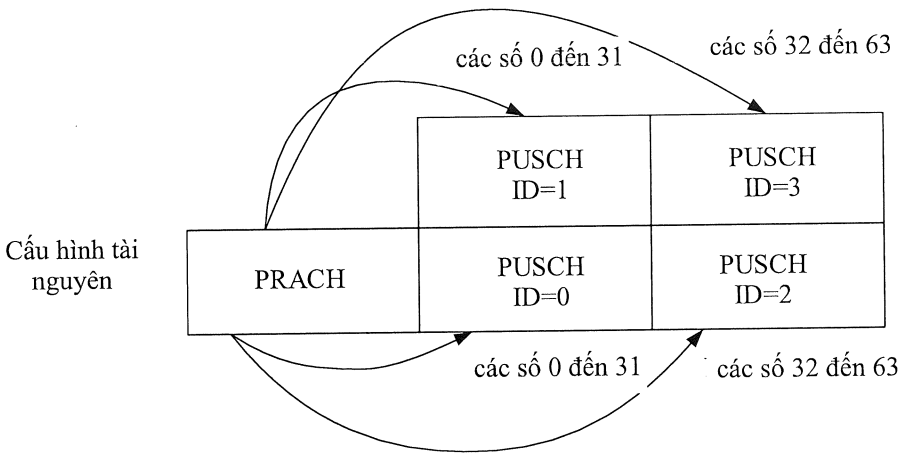


FIG. 11

8/18

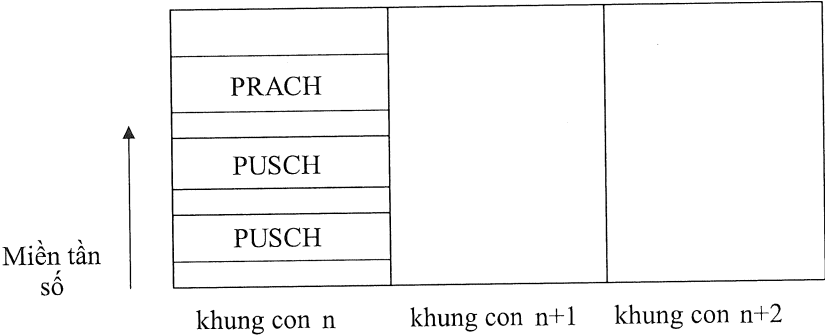


FIG. 12a

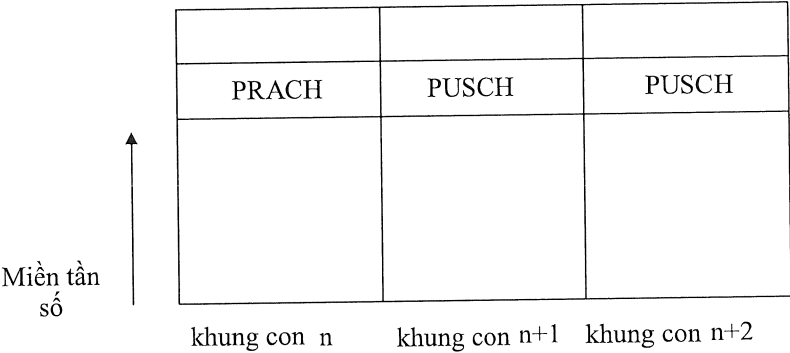


FIG. 12b

9/18

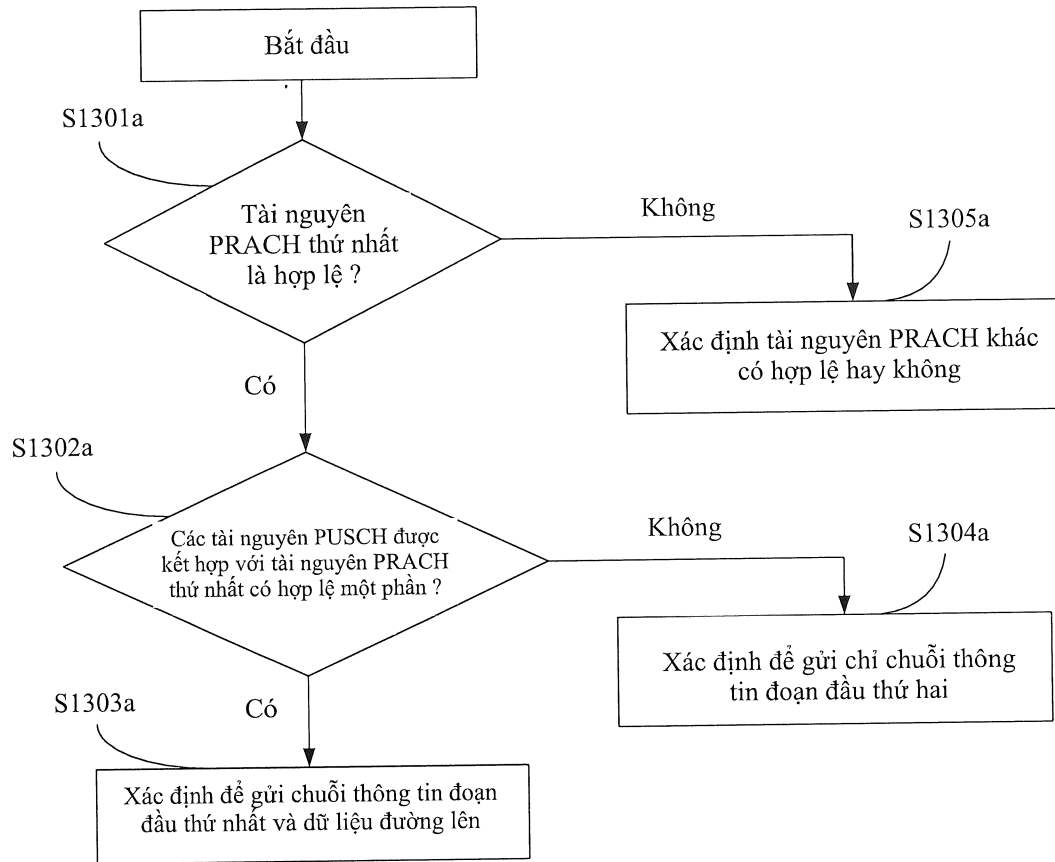


FIG. 13a

10/18

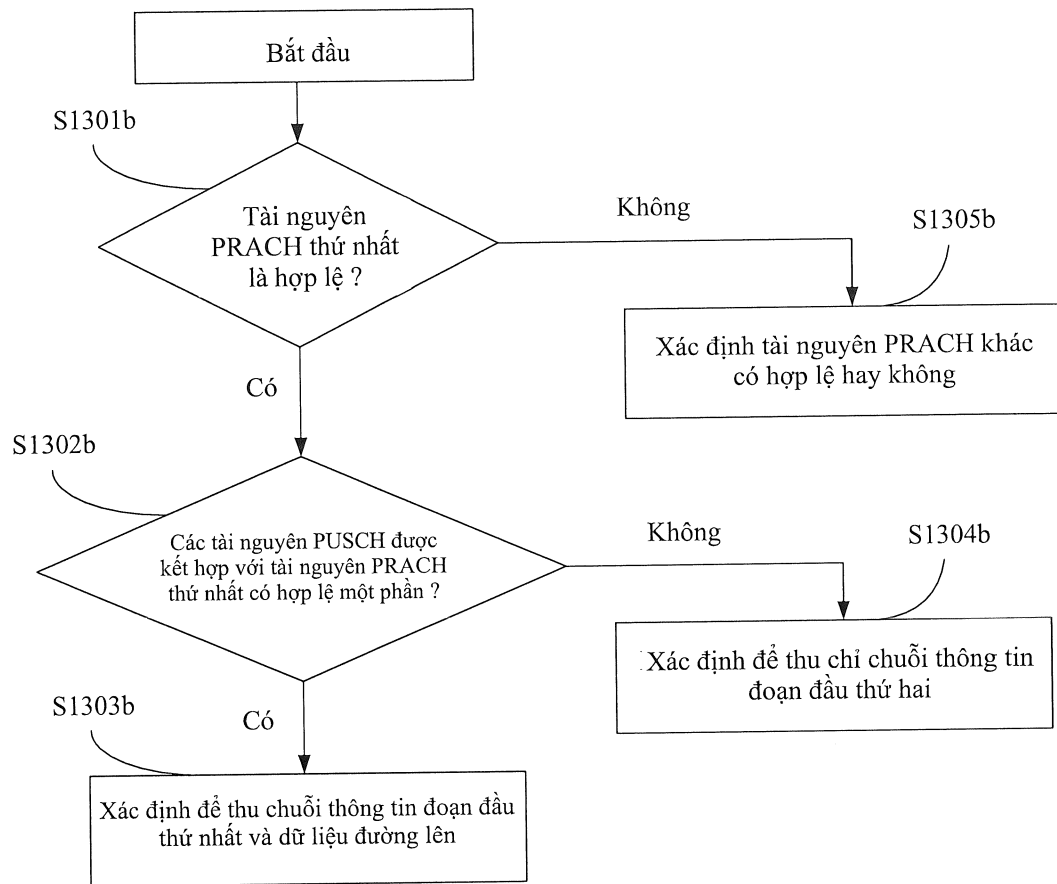


FIG. 13b

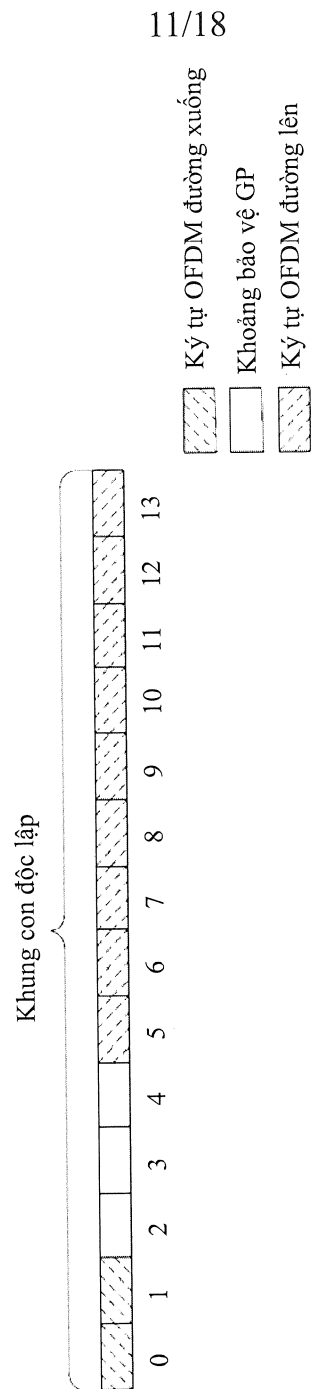


FIG. 14a

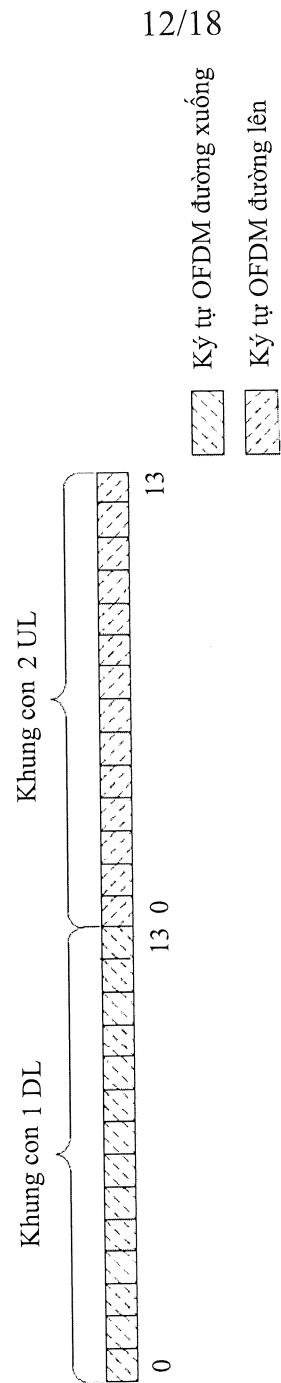


FIG. 14b

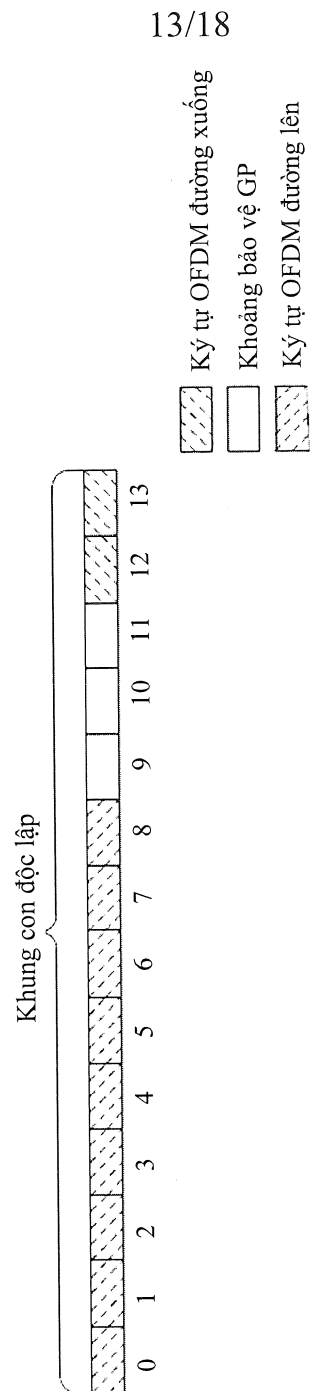


FIG. 15a

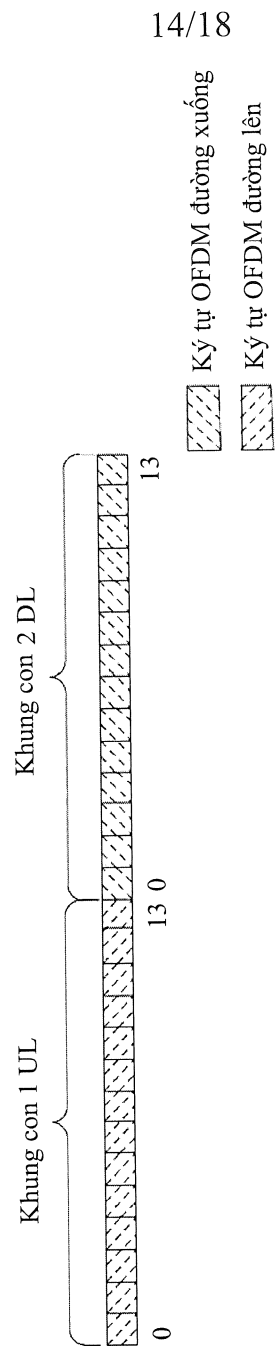


FIG. 15b

15/18

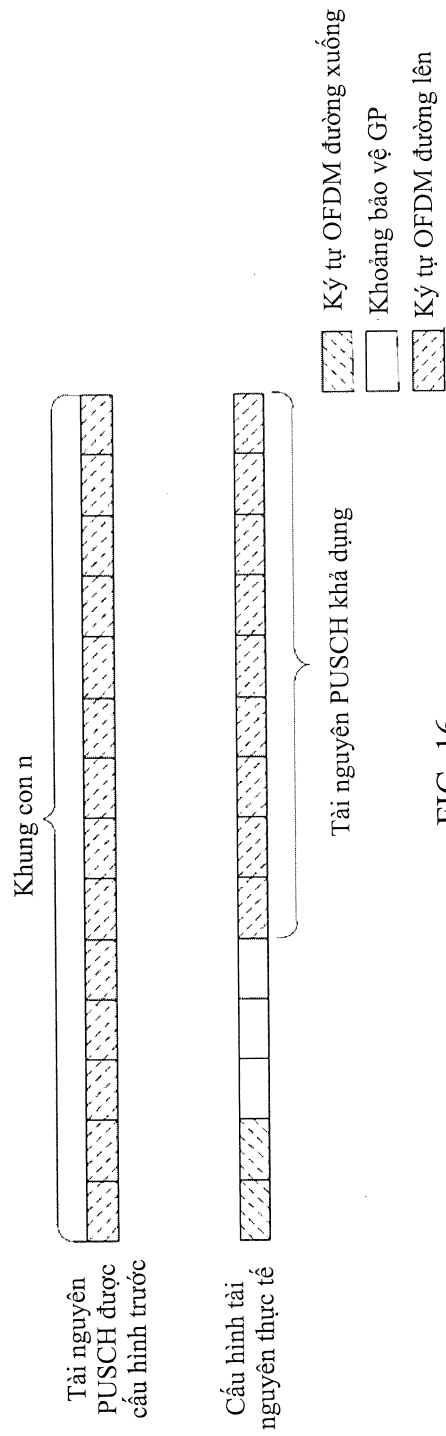


FIG. 16

16/18

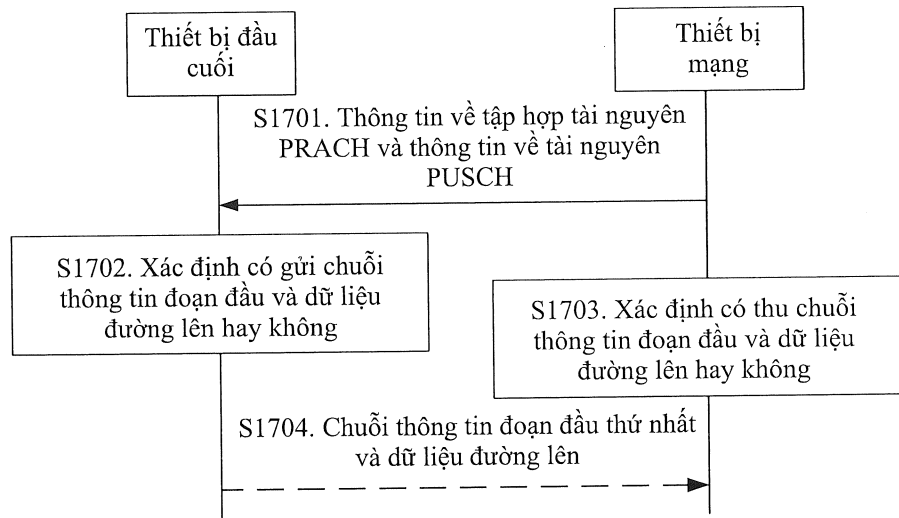


FIG. 17

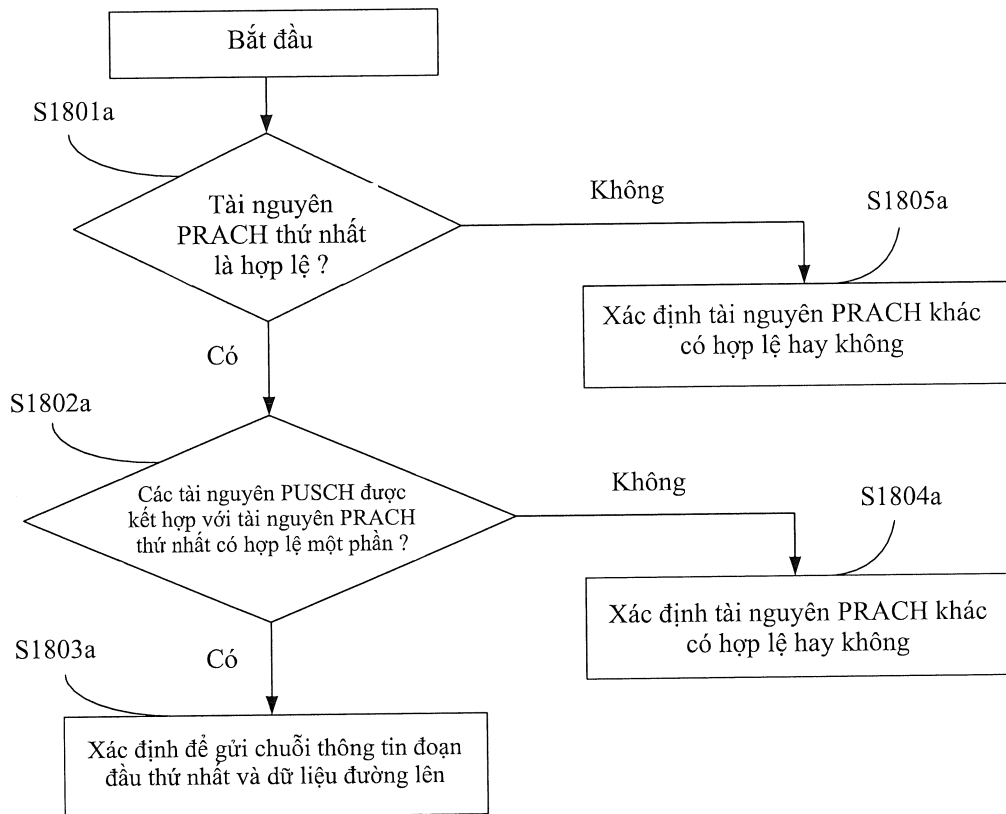


FIG. 18a

17/18

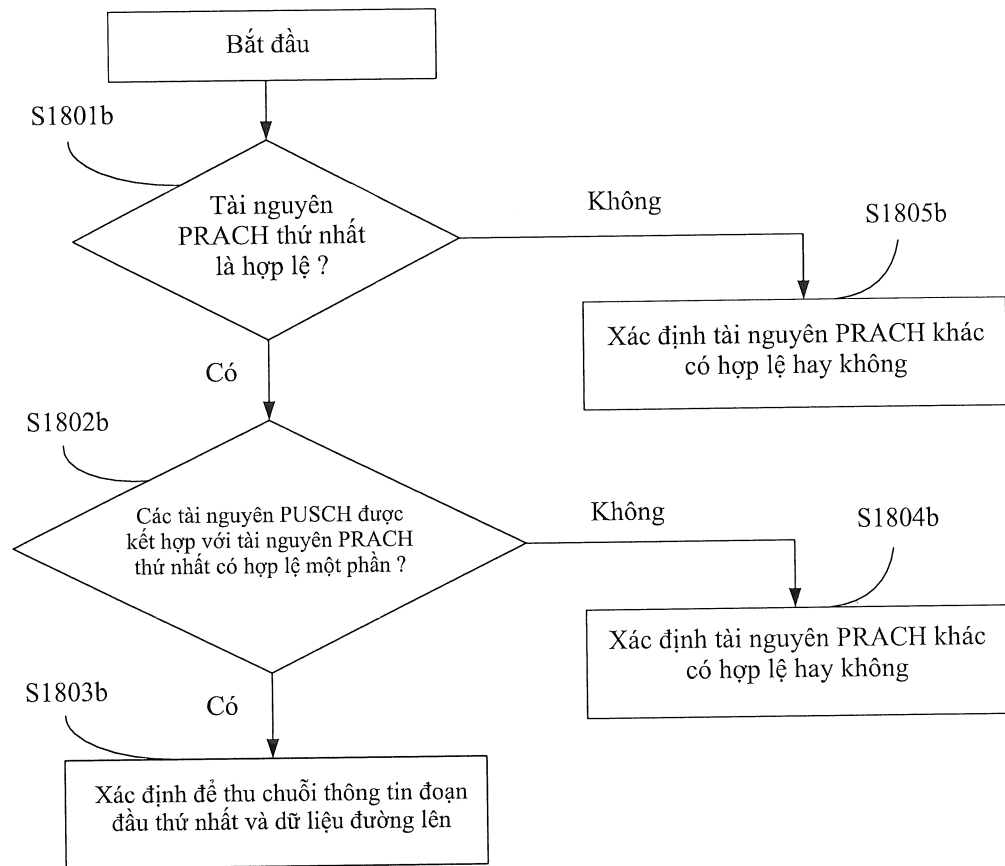


FIG. 18b

18/18

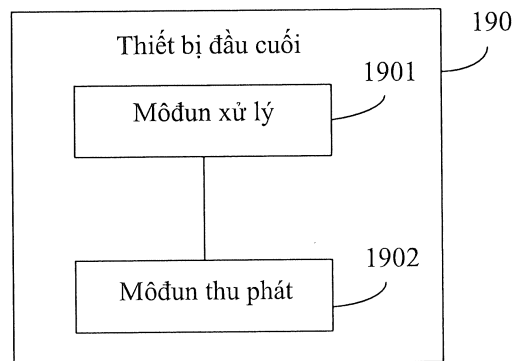


FIG. 19

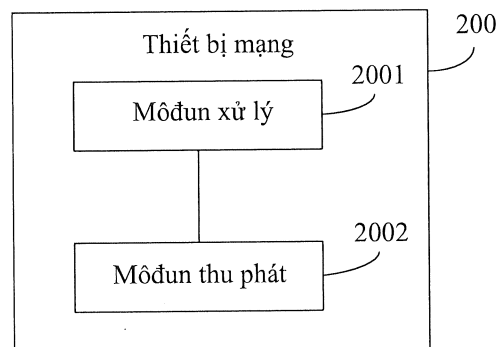


FIG. 20