



(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)



1-0051918

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2021-05702

(22) 17/02/2020

(86) PCT/CN2020/075603 17/02/2020

(87) WO2020/164639 20/08/2020

(30) 201910118163.2 15/02/2019 CN; 201910351921.5 28/04/2019 CN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/11/2021 404A

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

Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) CHAI, Xiaomeng (CN); WU, Yiqun (CN); CHEN, Shaoyuan (CN); CHEN, Yan
(CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUY NHẬP NGẪU NHIÊN, THIẾT BỊ
TRUYỀN DỮ LIỆU VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC

(21) 1-2021-05702

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị, và hệ thống, đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và có thể giảm các phụ tải báo hiệu và cải thiện tận dụng tài nguyên. Phương pháp bao gồm các bước: nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba mà được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tập hợp chuỗi mào đầu, thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và phép tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và gửi thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu liên kết lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

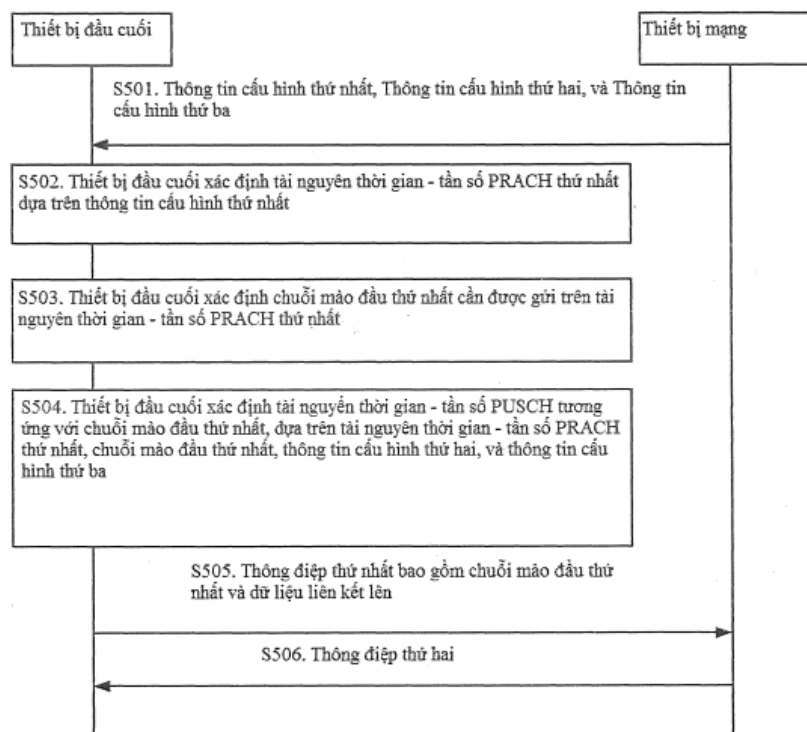


Fig.5B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong tiến trình truyền thông không dây, thiết bị người dùng (user equipment, UE) có thể kết nối với trạm cơ sở (base station, BS) bằng cách sử dụng thủ tục truy nhập ngẫu nhiên (thủ tục truy nhập ngẫu nhiên) và thu được đồng bộ liên kết lên, để gửi dữ liệu liên kết lên đến BS được truy nhập.

Hiện tại, UE có thể truy nhập BS qua thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước. Thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước cụ thể như sau: UE gửi phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên (random access preamble) đến BS, cũng được gọi là thông điệp 1 (message 1, Msg1). Sau khi dò thấy phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, BS gửi đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên đến UE, cũng được gọi là thông điệp 2 (Msg2). UE gửi thông điệp liên kết lên, cũng được gọi là thông điệp 3 (Msg3), trên tài nguyên liên kết lên được phân phối qua kênh dữ liệu (chẳng hạn, kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH)) dựa trên chỉ báo của Msg2. Msg3 mang thông tin định danh duy nhất của UE. Do các UE có thể gửi phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên tương tự đến BS, các UE này nhận cùng Msg2 và gửi Msg3 đến BS dựa trên chỉ báo của Msg2, dẫn đến xung đột giữa các Msg3. BS có thể nhận thành công, tại thời điểm, Msg3 được gửi bởi nhiều nhất một UE, hoặc có thể không nhận được, do can nhiễu giữa các UE, Msg3 được gửi bởi UE bất kỳ. Để giải quyết xung đột, sau khi nhận thành công một Msg3, BS trả về thông điệp giải quyết xung đột (có thể cũng được gọi là Msg4) cho UE mà truy nhập thành công BS. Msg4 mang định danh duy nhất nằm trong Msg3, để xác định UE mà truy nhập thành công BS.

Trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, khi UE ở trạng thái không hoạt động hoặc trạng thái không hoạt động (inactive) sẽ truyền dữ liệu liên kết lên,

UE cần hoàn thành ít nhất bốn lần trao đổi thông tin trước khi đi vào trạng thái điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) được kết nối. Đối với dịch vụ truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (ultra-reliable and low latency communications, URLLC), bốn lần trao đổi thông tin gây ra độ trễ tương đối cao, và không thể thỏa mãn yêu cầu độ trễ thấp URLLC. Đối với dịch vụ truyền thông loại máy lớn (massive machine type communications, mMTC), đặc biệt dịch vụ có dữ liệu dịch vụ là các gói nhỏ rải rác, việc trao đổi thông tin bốn bước không chỉ gây ra độ trễ tương đối cao, mà cũng gây ra các phụ tải báo hiệu tương đối cao.

Do vậy, thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước được đề xuất trong ngành công nghiệp. Như được thể hiện trên Fig. 1, khác biệt giữa thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước và thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước ở chỗ, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, Msg A được gửi bởi UE đến BS bao gồm phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên và dữ liệu liên kết lên, Tức là, UE gửi dữ liệu liên kết lên trước khi hoàn thành đồng bộ liên kết lên, sao cho độ trễ truyền dữ liệu liên kết lên có thể được giảm. Ngoài ra, so với thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, BS không cần gửi thông tin lập lịch kênh dữ liệu cho UE trong Msg B được gửi đến UE, nhờ đó giảm các phụ tải báo hiệu.

Tuy nhiên, trong quá trình triển khai cụ thể của thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, vẫn đề sau tồn tại: sau khi UE lựa chọn phần mào đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH) khi gửi Msg A, cách nào UE lựa chọn tài nguyên kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) tương ứng để gửi dữ liệu liên kết lên? Công nghiệp không đề cập giải pháp thích ứng cho vấn đề kỹ thuật này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, thiết bị, và hệ thống, để giảm các phụ tải báo hiệu và cải thiện tận dụng tài nguyên.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau được đề cập theo sáng chế:

Khía cạnh thứ nhất đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, và bao gồm các bước: nhận, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba mà được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH) và tập hợp chuỗi mào đầu; thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình kênh chia sẻ liên kết lên vật lý khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và phép tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; xác định tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất; xác định chuỗi mào đầu thứ nhất cần được gửi trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất là chuỗi mào đầu in tập hợp chuỗi mào đầu; xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba; và gửi thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu liên kết lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Có thể biết rằng thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng, chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể gửi trực tiếp thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên, để giảm độ trễ truyền dữ liệu liên kết lên. Ngoài ra, thiết bị mạng không cần gửi thông tin lập lịch tài nguyên thời gian - tần số PUSCH đến thiết bị đầu cuối đối với mỗi lần truy nhập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, để giảm các phụ tải báo hiệu.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình cổng tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của mẫu hình ảnh xạ thứ nhất, mẫu hình ảnh xạ thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều quy tắc ánh xạ, và mỗi quy tắc ánh xạ có thể được sử dụng cùng với ít nhất một tài nguyên thời gian - tần số PRACH để xác định tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T1 được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mẫu hình ảnh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_1 , và tham số N_1 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, tham số N_1 và mẫu hình ảnh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_2 và tham số N_3 , tham số N_2 được sử dụng để xác định số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N_3 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T2 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ ánh xạ T3, và quy tắc tương tự được sử dụng trong mỗi chu kỳ ánh xạ T3 để xác định khối

tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_4 , và tham số N_4 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_5 và tham số N_6 , tham số N_5 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N_6 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai còn bao gồm tham số N_7 và thông tin về mẫu hình ánh xạ thứ hai, tham số N_7 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên PRACH, mẫu hình ánh xạ thứ hai bao gồm một hoặc nhiều tập hợp số thứ tự, mỗi tập hợp số thứ tự bao gồm số thứ tự hoặc các số thứ tự của một hoặc nhiều khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và tham số N_7 và mẫu hình ánh xạ thứ hai được sử dụng để xác định số thứ tự của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, việc xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba bao gồm các bước: xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ ba bao gồm kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tham số N_8 , và tham số N_8 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với

mỗi chuỗi mã đầu.

Theo triển khai khả thi, việc xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mã đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mã đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba bao gồm bước: xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mã đầu thứ nhất, dựa trên thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thứ tự ánh xạ định trước từ các chuỗi mã đầu đến các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mã đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba.

Theo triển khai khả thi, phương pháp còn bao gồm các bước: xác định, dựa trên thứ tự ánh xạ định trước từ các chuỗi mã đầu đến các cổng DMRS, cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Khía cạnh thứ hai đề cập đến phương pháp truy nhập ngẫu nhiên, và bao gồm các bước: gửi, bằng thiết bị mạng, thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tập hợp chuỗi mã đầu; thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình kênh chia sẻ liên kết lên vật lý khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và phép tương ứng giữa chuỗi mã đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và nhận thông điệp thứ nhất mà bao gồm chuỗi mã đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên và được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi mã đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu liên kết lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Có thể biết rằng thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và

thông tin cấu hình thứ ba được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định chuỗi mã đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mã đầu. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể gửi trực tiếp thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mã đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên, để giảm độ trễ truyền dữ liệu liên kết lên. Ngoài ra, thiết bị mạng không cần gửi thông tin lập lịch tài nguyên thời gian - tần số PUSCH đến thiết bị đầu cuối đối với mỗi lần truy nhập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, để giảm các phụ tải báo hiệu.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình công DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của mẫu hình ánh xạ thứ nhất, mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều quy tắc ánh xạ, và mỗi quy tắc ánh xạ có thể được sử dụng cùng với ít nhất một tài nguyên thời gian - tần số PRACH để xác định tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T1 được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_1 , và tham số N_1 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, tham số N_1 và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_2 và tham số N_3 , tham số N_2 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N_3 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số

PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T2 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ ánh xạ T3, và quy tắc tương tự được sử dụng trong mỗi chu kỳ ánh xạ T3 để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N₄, và tham số N₄ được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N₅ và tham số N₆, tham số N₅ được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N₆ được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai còn bao gồm tham số N₇ và thông tin về mẫu hình ánh xạ thứ hai, tham số N₇ được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên PRACH, mẫu hình ánh xạ thứ hai bao gồm một hoặc nhiều tập hợp số thứ tự, mỗi tập hợp số thứ tự bao gồm số thứ tự hoặc các số thứ tự của một hoặc nhiều khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và tham số N₇ và mẫu hình ánh xạ thứ hai được sử dụng để xác định số thứ tự của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ ba bao gồm kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tham số N₈, và tham số N₈ được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi chuỗi mã đầu.

Khía cạnh thứ ba đề cập đến thiết bị truy nhập ngẫu nhiên, và bao gồm khối truyền thông và khối xác định. Khối truyền thông được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba mà được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tập hợp chuỗi mào đầu; thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình kênh chia sẻ liên kết lên vật lý khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và phép tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Khối xác định được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất. Khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định chuỗi mào đầu thứ nhất cần được gửi trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất là chuỗi mào đầu in tập hợp chuỗi mào đầu. Khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba. Khối truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu liên kết lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình công DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của mẫu hình ảnh xạ thứ nhất, mẫu hình ảnh xạ thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều quy tắc ánh xạ, và mỗi quy tắc ánh xạ có thể được sử dụng cùng với ít nhất một tài nguyên thời gian - tần số PRACH để xác định tài nguyên miền thời gian và

tài nguyên miền tần số của ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T1 được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_1 , và tham số N_1 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, tham số N_1 và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_2 và tham số N_3 , tham số N_2 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N_3 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T2 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ ánh xạ T3, và quy tắc tương tự được sử dụng trong mỗi chu kỳ ánh xạ T3 để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_4 , và tham số N_4 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_5 và tham số N_6 , tham số N_5 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số

PRACH, và tham số N_6 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai còn bao gồm tham số N_7 và thông tin về mẫu hình ánh xạ thứ hai, tham số N_7 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên PRACH, mẫu hình ánh xạ thứ hai bao gồm một hoặc nhiều tập hợp số thứ tự, mỗi tập hợp số thứ tự bao gồm số thứ tự hoặc các số thứ tự của một hoặc nhiều khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và tham số N_7 và mẫu hình ánh xạ thứ hai được sử dụng để xác định số thứ tự của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, việc khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba cụ thể bao gồm: Khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ ba bao gồm kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tham số N_8 , và tham số N_8 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi chuỗi mào đầu.

Theo triển khai khả thi, việc khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba bao gồm: Khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên thứ tự ánh xạ định trước từ các tài

nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thứ tự ánh xạ định trước từ các chuỗi mào đầu đến các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba.

Theo triển khai khả thi, khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thứ tự ánh xạ định trước từ các chuỗi mào đầu đến các cổng DMRS, cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Khía cạnh thứ tư đề cập đến thiết bị truy nhập ngẫu nhiên, và bao gồm khối truyền thông. Khối truyền thông được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tập hợp chuỗi mào đầu; thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình kênh chia sẻ liên kết lên vật lý khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và phép tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Khối truyền thông còn được tạo cấu hình để nhận thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên và được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu liên kết lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình cổng DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của mẫu hình ánh xạ thứ nhất, mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều quy tắc ánh xạ, và mỗi quy tắc ánh xạ có thể được sử dụng cùng với ít nhất một

tài nguyên thời gian - tần số PRACH để xác định tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T1 được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_1 , và tham số N_1 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, tham số N_1 và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_2 và tham số N_3 , tham số N_2 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N_3 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T2 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ ánh xạ T3, và quy tắc tương tự được sử dụng trong mỗi chu kỳ ánh xạ T3 để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_4 , và tham số N_4 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N_5 và tham số N_6 , tham số N_5 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian

- tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N_6 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ hai còn bao gồm tham số N_7 và thông tin về mẫu hình ánh xạ thứ hai, tham số N_7 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên PRACH, mẫu hình ánh xạ thứ hai bao gồm một hoặc nhiều tập hợp số thứ tự, mỗi tập hợp số thứ tự bao gồm số thứ tự hoặc các số thứ tự của một hoặc nhiều khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và tham số N_7 và mẫu hình ánh xạ thứ hai được sử dụng để xác định số thứ tự của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T3.

Theo triển khai khả thi, thông tin cấu hình thứ ba bao gồm kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tham số N_8 , và tham số N_8 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi chuỗi mã đầu.

Khía cạnh thứ năm đề cập đến thiết bị truy nhập ngẫu nhiên. Thiết bị truy nhập ngẫu nhiên bao gồm bộ xử lý, và một cách tùy chọn, còn bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ nhớ, ít nhất một giao diện truyền thông, và buýt truyền thông. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh máy tính thực thi được. Bộ xử lý, bộ nhớ, và ít nhất một giao diện truyền thông được kết nối bằng cách sử dụng buýt truyền thông. Bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị truy nhập ngẫu nhiên triển khai phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Thiết bị truy nhập ngẫu nhiên có thể tồn tại ở dạng sản phẩm của chip.

Khía cạnh thứ sáu đề cập đến hệ thống truyền thông, và bao gồm các thiết bị truy nhập ngẫu nhiên theo khía cạnh thứ ba và khía cạnh thứ tư.

Khía cạnh thứ bảy đề cập đến vật ghi máy tính đọc được. Vật ghi máy tính đọc được bao gồm lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ tám đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Đối với các hiệu quả kỹ thuật được mang lại bởi thiết kế bất kỳ của khía cạnh thứ ba đến khía cạnh thứ tám, tham khảo các hiệu quả kỹ thuật được mang lại bởi thiết kế tương ứng của khía cạnh thứ nhất và khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, các triển khai khả thi khác nhau của một trong các khía cạnh nêu trên có thể được kết hợp với giả thiết rằng các giải pháp này không mâu thuẫn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ của thủ tục truy nhập ngẫu nhiên theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu thành của hệ thống truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của cấu trúc khung 5G NR theo sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của cấu trúc khung 5G NR khác theo sáng chế;

Fig.5A là sơ đồ của phương pháp đánh số tài nguyên thời gian - tần số PRACH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5B là lưu đồ của phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5C là sơ đồ của phương pháp đánh số tài nguyên miền tần số theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5D là sơ đồ của phương pháp tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5E là sơ đồ của phương pháp cấu hình chu kỳ ánh xạ theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15A là sơ đồ của phương pháp cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15B là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nhau giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực

hiện sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nữa giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nữa giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nữa giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nữa giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.21 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nữa giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.24A là sơ đồ của phương pháp ánh xạ khác nữa giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.24B là sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.25 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.26 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.27 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.28 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.29 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị khác nữa theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để dễ hiểu sáng chế, một số khái niệm theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả vắn tắt ở đây.

1. Tài nguyên thời gian - tần số PRACH, cũng được gọi là dịp PRACH (occasion)

Trong hệ thống vô tuyến mới 5G (new radio, NR), tài nguyên thời gian - tần số được sử dụng để gửi phần mào đầu thường được biểu diễn bằng cách sử dụng dịp PRACH. Mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể bao gồm 64 chuỗi mào đầu, và mỗi chuỗi mào đầu có thể được gọi là tài nguyên mào đầu. Tài nguyên thời gian - tần số PRACH có các kích thước khác nhau dựa trên các khoảng cách kênh mang phụ khác nhau của tài nguyên thời gian - tần số PRACH và các định dạng mào đầu khác nhau.

2. Tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH

Việc tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH bởi phía mạng cụ thể bao gồm tạo cấu hình tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số.

Khi phía mạng tạo cấu hình tài nguyên miền thời gian của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, phía mạng có thể tạo cấu hình, chẳng hạn, tham số PRACH Configuration Index. Phía UE có thể xác định tài nguyên miền thời gian của tài nguyên thời gian - tần số PRACH dựa trên tham số chỉ số cấu hình PRACH (PRACH Configuration Index) và Bảng 1. Chẳng hạn, nếu PRACH Configuration Index bằng 87, phần mào đầu được gửi trong khung phụ #4 (khung phụ có số thứ tự bằng 4) và khung phụ #9 (khung phụ có số thứ tự bằng 9) của mỗi khung vô tuyến có số khung thỏa mãn $\text{mod } 16 = 0$, và việc gửi phần mào đầu bắt đầu từ ký hiệu #0 (ký hiệu OFDM có số thứ tự bằng 0). Một khung phụ chỉ có một khe PRACH, mỗi khe PRACH có sáu tài nguyên thời gian - tần số PRACH liên tiếp, và mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH chiếm hai ký hiệu. Cần lưu ý rằng, Bảng 1 thể hiện thông tin cấu hình của riêng một số tài nguyên miền thời gian PRACH.

Bảng 1

Chỉ số cấu hình PRACH	Định dạng phần mào đầu	$n_{\text{SFN}} \bmod x = y$		Số khung phụ)	Ký hiệu bắt đầu)	Số lượng khe PRACH trong khung phụ	$N_t^{\text{RA,slot}}$	$N_{\text{dur}}^{\text{RA}}$
		x	y					
0	0	16	1	1	0	-	-	0
...								
87	A1	16	0	4, 9	0	1	6	2

$N_t^{\text{RA,slot}}$ là số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH liên tục trong miền thời gian trong một khe PRACH, và $N_{\text{dur}}^{\text{RA}}$ là số lượng các ký hiệu bị chiếm bởi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Khi phía mạng tạo cấu hình tài nguyên miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, phía mạng có thể tạo cấu hình kích thước miền tần số và vị trí bắt đầu miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH liên tiếp trong miền tần số trên mỗi dịp miền thời gian PRACH.

Cụ thể, phía mạng có thể tạo cấu hình, chẳng hạn, tham số msg1-FrequencyStart, được sử dụng để chỉ báo vị trí bắt đầu miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Phía mạng có thể còn tạo cấu hình, chẳng hạn, tham số msg1-FDM, được sử dụng để chỉ báo số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH liên tiếp trong miền tần số trên mỗi dịp miền thời gian PRACH và được ghép kênh phân chia tần số. Phía mạng có thể còn tạo cấu hình, chẳng hạn, tham số PRACH Configuration Index, được sử dụng để chỉ báo kích thước miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Cụ thể, phía UE có thể xác định, bằng cách tra cứu Bảng 1, định dạng phần mào đầu (các định dạng phần mào đầu) dựa trên tham số PRACH Configuration Index. Sau đó, chiều dài phần mào đầu (L_{RA}) và SCS (Δf^{RA}) của tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định, bằng cách tra cứu Bảng 2 hoặc bảng 3, dựa trên định dạng phần mào đầu. Cuối cùng, kích thước miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH (Tức là, số lượng $N_{\text{RB}}^{\text{RA}}$ RB bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH) có thể được xác định, bằng cách tra cứu bảng 4, dựa trên chiều dài phần mào đầu

(L_{RA}), khoảng cách kênh mang phụ (subcarrier spacing, SCS) (Δf^{RA}) của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và SCS Δf của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Bảng 2

Định dạng phần mào đầu	L_{RA}	Δf^{RA}	N_u	N_{CP}^{RA}
0	839	1,25 kHz	24576k	3168k
1	839	1,25 kHz	$2 \cdot 24576k$	$2 \cdot 21024k$
2	839	1,25 kHz	$4 \cdot 24576k$	4688k
3	839	5 kHz	$4 \cdot 6144k$	3168k

Bảng 3

Định dạng phần mào đầu	L_{RA}	Δf^{RA}	N_u	N_{CP}^{RA}
A1	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$2 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$288\kappa \cdot 2^{-\mu}$
A2	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$4 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$576\kappa \cdot 2^{-\mu}$
A3	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$6 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$864\kappa \cdot 2^{-\mu}$
B1	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$2 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$216\kappa \cdot 2^{-\mu}$
B2	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$4 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$360\kappa \cdot 2^{-\mu}$
B3	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$6 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$504\kappa \cdot 2^{-\mu}$
B4	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$12 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$936\kappa \cdot 2^{-\mu}$
C0	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$1240\kappa \cdot 2^{-\mu}$
C2	139	$15 \cdot 2^\mu$ kHz	$4 \cdot 2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$	$2048\kappa \cdot 2^{-\mu}$

Bảng 4

L_{RA}	Δf^{RA}	Δf	N_{RB}^{RA}	$\bar{k}$
839	1,25	15	6	7
839	1,25	30	3	1
839	1,25	60	2	133
839	5	15	24	12
839	5	30	12	10
839	5	60	6	7
139	15	15	12	2
139	15	30	6	2
139	15	60	3	2
139	30	15	24	2
139	30	30	12	2
139	30	60	6	2
139	60	60	12	2
139	60	120	6	2

L_{RA}	Δf^{RA}	Δf	N_{RB}^{RA}	$\bar{k}$
139	120	60	24	2
139	120	120	12	2

3. Cấu trúc khung 5G NR

5G NR hỗ trợ các SCS, nhưng các khung vô tuyến và các khung phụ đều có cùng chiều dài trong các cấu hình SCS khác nhau. Chiều dài của khung vô tuyến bằng 10 ms, và chiều dài của khung phụ bằng 1 ms.

Chiều dài khe trong mỗi khung phụ thay đổi với khoảng cách kênh mang phụ. Nói chung, chiều dài khe giảm khi khoảng cách kênh mang phụ tăng lên. Do vậy, các khung phụ bao gồm các số lượng khe khác nhau. Trong trường hợp tiền tố tuần hoàn thông thường (Cyclic Prefix, CP), các khe bao gồm số lượng ký hiệu tương tự, và mỗi khe bao gồm 14 ký hiệu.

Chẳng hạn, khi khoảng cách kênh mang phụ được tạo cấu hình bằng 15 kHz (normal CP), dựa vào Fig.3, một khung vô tuyến bao gồm 10 khung phụ (các số thứ tự của các khung phụ bằng từ #0 đến #9), và mỗi khung phụ chỉ có một khe. Do vậy, khung vô tuyến bao gồm 10 khe, Tức là, số thứ tự của khung phụ giống như số thứ tự của khe, và khung phụ và khe có thể được sử dụng qua lại. Mỗi khe bao gồm 14 ký hiệu OFDM (các số thứ tự của các ký hiệu OFDM trong mỗi khe bằng #0 đến #13).

Cần lưu ý rằng, tất cả các số thứ tự theo sáng chế có thể cũng được hiểu là các số hoặc các chỉ số.

Lấy ví dụ khác, khi khoảng cách kênh mang phụ được tạo cấu hình bằng 30 kHz (CP thông thường), dựa vào Fig.4, một khung vô tuyến bao gồm 10 khung phụ (các số thứ tự của các khung phụ từ #0 đến #9), và mỗi khung phụ chỉ có hai khe (các số thứ tự của các khe trong mỗi khung phụ từ #0 đến #1). Do vậy, khung vô tuyến bao gồm 20 khe. Mỗi khe bao gồm 14 ký hiệu OFDM (các số thứ tự của các ký hiệu OFDM trong mỗi khe từ đến #0 đến #13).

Theo các phương án thực hiện sáng chế, “XX#n” được sử dụng để biểu diễn “XX có số thứ tự bằng n”, trong đó n là số nguyên dương. “XX” có thể là “khung vô tuyến”, “khung phụ”, “khe”, “ký hiệu”, “tài nguyên thời gian - tần số PRACH”, “nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH”, “khối tài nguyên thời

gian - tần số PUSCH”, “tài nguyên thời gian - tần số PUSCH”, hoặc tương tự. Chẳng hạn, “khung phụ #4” là khung phụ có số thứ tự bằng 4. Mô tả chung được nêu ở đây, và các chi tiết không được mô tả dưới đây.

4. Số thứ tự của tài nguyên thời gian - tần số PRACH

Theo các phương án thực hiện sáng chế, số thứ tự của tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định dựa trên số thứ tự của tài nguyên miền thời gian và số thứ tự của tài nguyên miền tần số.

Dựa vào phần mô tả về cấu trúc khung 5G NR, có thể biết rằng số thứ tự của tài nguyên miền thời gian có thể được xác định dựa trên số thứ tự của khung phụ bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, số thứ tự của khe (khi các khe bị chiếm, số thứ tự có thể là số thứ tự của khe bắt đầu hoặc số thứ tự của khe kết thúc) bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc số thứ tự của ký hiệu (khi các ký hiệu bị chiếm, số thứ tự có thể là số thứ tự của ký hiệu bắt đầu hoặc số thứ tự của ký hiệu kết thúc) bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Chẳng hạn, thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian có thể là thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các khung phụ bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các khe (có thể là thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các khe bắt đầu hoặc các số thứ tự của các khe kết thúc khi các khe bị chiếm) bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các ký hiệu (có thể là thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các ký hiệu bắt đầu hoặc các số thứ tự của các ký hiệu kết thúc khi các ký hiệu bị chiếm) bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Dựa vào phần mô tả về cấu trúc khung 5G NR, có thể biết rằng số thứ tự của tài nguyên miền tần số có thể được xác định dựa trên số thứ tự của RB bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Khi tài nguyên thời gian - tần số PRACH chiếm các RBs, số thứ tự của tài nguyên miền tần số có thể được xác định dựa trên số thứ tự của RB bắt đầu hoặc số thứ tự của RB kết thúc bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Chẳng hạn, thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số

có thể là thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các RB bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Khi mỗi tài nguyên trong các tài nguyên thời gian - tần số PRACH chiếm các RB, thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số có thể là thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các RB bắt đầu hoặc các số thứ tự của các RB kết thúc bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Cụ thể, số thứ tự của tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định trước hết dựa trên số thứ tự của tài nguyên miền tần số và sau đó dựa trên số thứ tự của tài nguyên miền thời gian. Theo cách khác, số thứ tự của tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định trước hết dựa trên số thứ tự của tài nguyên miền thời gian và sau đó dựa trên số thứ tự của tài nguyên miền tần số.

Chẳng hạn, thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể trước hết dựa trên thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số, và sau đó dựa trên thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.5A, giả sử rằng khoảng cách kênh mang phụ của tài nguyên thời gian - tần số PRACH bằng 15 kHz, Tức là, một khung phụ bao gồm chỉ một khe; Ngoài ra, trong một khung vô tuyến, bốn tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình riêng rẽ trong khung phụ #1 và khung phụ #6, và hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ghép kênh phân chia tần số trong mỗi khung của khung phụ #1 và khung phụ #6.

Nếu các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được sắp xếp trước hết theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian, bốn tài nguyên thời gian - tần số PRACH được sắp xếp, bắt đầu từ khung phụ cực trái #1, theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các RB bắt đầu bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong phần dưới của hộp biểu diễn khung phụ #1 là tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0, tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong phần trên của hộp biểu diễn khung phụ #1 là tài nguyên thời gian - tần số

PRACH #1, tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong phần dưới của hộp biểu diễn khung phụ #6 là tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong phần trên của hộp biểu diễn khung phụ #6 là tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3.

5. Cổng tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS)

Cổng DMRS có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng cổng anten, tức là, các cổng anten khác nhau tương ứng với các cấu hình DMRS khác nhau. Bảng 5 thể hiện thông tin cấu hình tham số tương ứng với loại cấu hình PUSCH DMRS 1. Có thể được biết từ Bảng 5 rằng loại cấu hình PUSCH DMRS 1 có thể hỗ trợ tối đa tám cổng anten, tức là, có thể tương ứng với tám cấu hình DMRS khác nhau, tức là, tám cổng DMRS. Bảng 6 thể hiện thông tin cấu hình tham số tương ứng với loại cấu hình PUSCH DMRS 2. Có thể được biết từ Bảng 6 rằng loại cấu hình PUSCH DMRS 2 có thể hỗ trợ tối đa 12 cổng anten, tức là, có thể tương ứng với 12 cấu hình DMRS khác nhau, tức là, 12 cổng DMRS.

Bảng 5

$\tilde{p}$	Nhóm CDM	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k'=0$	$k'=1$	$l'=0$	$l'=1$
0	0	0	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	+1
2	1	1	+1	+1	+1	+1
3	1	1	+1	-1	+1	+1
4	0	0	+1	+1	+1	-1
5	0	0	+1	-1	+1	-1
6	1	1	+1	+1	+1	-1
7	1	1	+1	-1	+1	-1

Bảng 6

$\tilde{p}$	Nhóm CDM	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k'=0$	$k'=1$	$l'=0$	$l'=1$
0	0	0	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	+1
2	1	2	+1	+1	+1	+1
3	1	2	+1	-1	+1	+1
4	2	4	+1	+1	+1	+1
5	2	4	+1	-1	+1	+1
6	0	0	+1	+1	+1	-1

7	0	0	+1	-1	+1	-1
8	1	2	+1	+1	+1	-1
9	1	2	+1	-1	+1	-1
10	2	4	+1	+1	+1	-1
11	2	4	+1	-1	+1	-1

Cụm từ “và/hoặc” theo sáng chế mô tả chỉ mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và biểu diễn việc ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, A và B đồng tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” theo sáng chế nói chung chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng được liên kết.

Cần lưu ý rằng theo sáng chế, từ “ví dụ” hoặc “chẳng hạn” được sử dụng để tạo ví dụ, minh họa, hoặc mô tả. Phương án thực hiện hoặc sơ đồ thiết kế bất kỳ được mô tả làm “ví dụ” hoặc “chẳng hạn” theo sáng chế sẽ không được giải thích như là được ưu tiên hơn hoặc có nhiều lợi thế hơn phương án thực hiện hoặc sơ đồ thiết kế khác. Một cách chính xác, việc sử dụng từ “ví dụ”, “chẳng hạn”, hoặc tương tự sẽ biểu diễn khái niệm tương đối theo cách cụ thể.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn, hệ thống truyền thông tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống truyền thông vô tuyến mới (new radio, NR) sử dụng công nghệ truyền thông thế hệ thứ 5 (5th generation, 5G), hệ thống tiến hóa tương lai, hoặc các hệ thống truyền thông hội tụ.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho các kịch bản truyền thông, chẳng hạn, kịch bản từ máy đến máy (machine to machine, M2M), kịch bản truyền thông macrô-mi-crô, kịch bản băng rộng di động tăng cường (enhanced mobile broadband, eMBB), kịch bản truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (ultra-reliable & low latency communication, URLLC), và kịch bản truyền thông loại máy lớn (massive machine type communication, mMTC). Các kịch bản truyền mà các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế được áp dụng bao gồm mà không bị giới hạn ở kịch bản lập lịch bán tĩnh (semi-persistent scheduling, SPS), kịch bản không cấp phép, kịch bản không lập lịch, kịch bản không lập lịch động, và kịch bản cấu hình lớp cao hơn. Các bộ phận truyền thông trong các kịch bản truyền thông và

kịch bản truyền này có thể bao gồm mà không bị giới hạn ở kịch bản truyền thông giữa các thiết bị truyền thông (chẳng hạn, các thiết bị đầu cuối), các thiết bị mạng (chẳng hạn, các trạm cơ sở), thiết bị mạng và thiết bị truyền thông (chẳng hạn, trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối), và tương tự.

Kiến trúc mạng và kịch bản dịch vụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế, và không giới hạn ở các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể biết rằng với sự phát triển của kiến trúc mạng và sự xuất hiện của các kịch bản dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Fig.2 là sơ đồ kiến trúc của hệ thống truyền thông di động mà phương án thực hiện sáng chế được áp dụng. Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống truyền thông di động bao gồm thiết bị đầu cuối 100. Thiết bị đầu cuối 100 truy nhập mạng không dây, để thu được dịch vụ của mạng ngoài (chẳng hạn, mạng Internet) qua mạng không dây, hoặc để truyền thông với thiết bị đầu cuối khác qua mạng không dây. Mạng không dây bao gồm mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) 110. RAN 110 được tạo cấu hình để kết nối thiết bị đầu cuối 100 với mạng không dây. RAN 110 có thể bao gồm thiết bị mạng truy nhập vô tuyến.

Thiết bị đầu cuối được kết nối không dây với thiết bị RAN, và có thể truy nhập mạng lõi qua thiết bị RAN. Thiết bị đầu cuối 100 có thể cố định, hoặc có thể là di động. Fig.2 chỉ là sơ đồ, và hệ thống truyền thông có thể còn bao gồm thiết bị mạng khác, chẳng hạn, có thể còn bao gồm thiết bị chuyển tiếp không dây và thiết bị backhaul không dây, không được thể hiện trên Fig.2. Các số lượng của các thiết bị RAN và các thiết bị đầu cuối được bao gồm trong hệ thống truyền thông di động không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị RAN và thiết bị đầu cuối có thể được khai triển trên mặt đất, bao gồm thiết bị trong nhà hoặc ngoài trời và thiết bị đầu cuối, thiết bị cầm tay và thiết bị đầu cuối, hoặc thiết bị lắp trong xe và thiết bị đầu cuối, có thể là được khai triển trên nước, hoặc có thể được khai triển trên máy bay, khinh khí cầu, và vệ tinh trong không trung. Các kịch bản ứng dụng của thiết bị RAN và thiết bị

đầu cuối không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị đầu cuối có thể cũng được gọi là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, khối thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bảng điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại diện người dùng, hoặc trang thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối có thể là trạm (station, STA) trong mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), 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 số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị lắp trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông tiếp theo, chẳng hạn, mạng truyền thông 5G (fifth-generation, 5G), hoặc thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) tiến hóa sau này. 5G có thể cũng được gọi là new radio (new radio, NR).

Chẳng hạn, theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể theo cách khác là thiết bị đeo được. Thiết bị đeo được có thể cũng được gọi là thiết bị thông minh đeo được, và là danh từ chung của các thiết bị đeo được, chẳng hạn kính, găng, đồng hồ, quần áo, và giày dép, được phát triển bằng cách ứng dụng các công nghệ đeo được trong các thiết kế thông minh của đồ dùng hàng ngày. Thiết bị đeo được là thiết bị mang đi được có thể được đeo trực tiếp vào người hoặc được tích hợp vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị đeo được không chỉ là thiết bị phần cứng, nhưng được sử dụng để thực hiện chức năng tăng cường qua phần mềm hỗ trợ, trao đổi dữ liệu, và tương tác đám mây. Các thiết bị thông minh đeo được tổng quát bao gồm các thiết bị đầy đủ tính năng và kích thước lớn có thể triển khai đầy đủ hoặc một phần chức năng mà không phụ thuộc vào điện thoại thông minh, chẳng hạn, đồng hồ thông minh hoặc kính thông minh, và các thiết bị tập trung vào chỉ một loại ứng dụng và cần làm việc với các thiết bị khác, chẳng hạn điện thoại thông minh, chẳng hạn, băng thông minh khác nhau hoặc trang sức thông minh để giám sát các dấu hiệu cơ

thể.

Thiết bị RAN có thể là thiết bị truy nhập được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy nhập không dây hệ thống truyền thông di động. Chẳng hạn, thiết bị RAN có thể là thiết bị mạng. Chẳng hạn, thiết bị mạng có thể là điểm truy nhập (access point, AP) trong WLAN, nút B tiến hóa (evolved Node B, eNB hoặc eNodeB) trong mạng tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), gNodeB (next generation Node B, gNB) trong NR, trạm chuyển tiếp, AP, thiết bị lắp trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai, hoặc thiết bị mạng trong mạng PLMN tiến hóa tương lai.

Ngoài ra, theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng cấp dịch vụ trong tế bào, và thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị mạng bằng cách sử dụng tài nguyên truyền (chẳng hạn, tài nguyên miền tần số hoặc tài nguyên thời gian - tần số) trong tế bào. Tế bào có thể là tế bào tương ứng với thiết bị mạng (chẳng hạn, trạm cơ sở). Tế bào có thể thuộc trạm cơ sở lớn, hoặc có thể thuộc trạm cơ sở tương ứng với tế bào nhỏ (small cell). Tế bào nhỏ ở đây có thể bao gồm tế bào metro (metro cell), tế bào nhỏ (micro cell), tế bào pico (Pico cell), tế bào femto (femto cell), và tương tự. Các tế bào nhỏ này khác biệt bởi phủ sóng nhỏ và công suất truyền thấp, và có thể áp dụng cho việc cấp dịch vụ truyền dữ liệu tốc độ cao.

Phương pháp và thiết bị truy nhập ngẫu nhiên theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối bao gồm lớp phần cứng, lớp hệ điều hành chạy trên lớp phần cứng, và lớp ứng dụng chạy trên lớp hệ điều hành. Lớp phần cứng bao gồm phần cứng chẳng hạn khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), khối quản lý bộ nhớ (memory management unit, MMU), hoặc bộ nhớ (cũng được gọi là bộ nhớ chính). Hệ điều hành có thể là một hoặc nhiều hệ điều hành máy tính triển khai xử lý dịch vụ bằng cách sử dụng tiến trình (process), chẳng hạn, hệ điều hành Linux, hệ điều hành Unix, hệ điều hành Android, hệ điều hành iOS, hoặc hệ điều hành Windows. Lớp ứng dụng bao gồm các ứng dụng, chẳng hạn bộ trình duyệt, sổ địa chỉ, phần mềm xử lý từ, và phần mềm nhắn tin nhanh. Ngoài ra, theo các phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc cụ thể của thân thực thi của phương pháp truy nhập ngẫu

nhiên không bị giới hạn cụ thể, giả sử phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai.

Ngoài ra, các khía cạnh hoặc các dấu hiệu theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai dưới dạng phương pháp, thiết bị, hoặc sản phẩm sử dụng lập trình chuẩn và/hoặc các công nghệ kỹ thuật. Cụm từ “sản phẩm” được sử dụng theo sáng chế bao gồm chương trình máy tính có thể được truy nhập từ thành phần máy tính đọc được, kênh mang, hoặc phương tiện. Chẳng hạn, phương tiện máy tính đọc được có thể bao gồm mà không bị giới hạn ở: phương tiện lưu trữ từ tính (chẳng hạn, đĩa cứng, đĩa mềm hoặc băng từ), đĩa quang (chẳng hạn, đĩa compact disc (compact disc, CD) hoặc đĩa đa dụng số (digital versatile disc, DVD)), thẻ thông minh, và thành phần bộ nhớ nhanh (chẳng hạn, ROM lập trình được xóa được (erasable programmable read-only memory, EPROM), thẻ, giấy, hoặc ổ chính). Ngoài ra, các phương tiện lưu trữ khác nhau được mô tả trong bản mô tả có thể chỉ báo một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc các phương tiện máy đọc được khác mà được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin. Cụm từ “các phương tiện máy đọc được” có thể bao gồm mà không bị giới hạn ở kênh không dây, và các phương tiện khác có thể lưu trữ, bao gồm, và/hoặc mang lệnh và/hoặc dữ liệu.

Có thể hiểu rằng phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo sáng chế có thể được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối, hoặc thiết bị mà hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi triển khai phương pháp, chẳng hạn, thiết bị được sử dụng trong thiết bị đầu cuối, chẳng hạn, hệ thống chip. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên có thể được thực hiện bằng thiết bị mạng, hoặc thiết bị hỗ trợ thiết bị mạng khi triển khai phương pháp, chẳng hạn, thiết bị được sử dụng trong thiết bị mạng, chẳng hạn, hệ thống chip. Theo các phương án thực hiện sau, chẳng hạn, phương pháp truy nhập ngẫu nhiên được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối, và phương pháp truy nhập ngẫu nhiên được thực hiện bằng thiết bị mạng.

Như được thể hiện trên Fig.5B, Fig.5B thể hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo sáng chế. Phương pháp bao gồm các bước sau.

S501. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba mà được gửi bởi thiết bị mạng.

Thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tập hợp chuỗi mào đầu. Tập hợp chuỗi mào đầu bao gồm một hoặc nhiều chuỗi mào đầu. Cụ thể là, thiết bị mạng tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin cấu hình thứ nhất, tài nguyên thời gian - tần số PRACH và chuỗi mào đầu có thể được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước.

Thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Cụ thể là, thiết bị mạng tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng cho mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH bằng cách sử dụng thông tin cấu hình thứ hai, và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là cụ thể được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối để gửi dữ liệu liên kết lên.

Thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và phép tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Cụ thể là, thiết bị mạng liên kết mỗi chuỗi mào đầu trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH với mỗi tài nguyên thời gian - tần số trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng cách sử dụng thông tin cấu hình thứ ba.

Theo cách này, khi lựa chọn chuỗi mào đầu bất kỳ từ tài nguyên thời gian - tần số PRACH để gửi chuỗi mào đầu truy nhập, thiết bị đầu cuối có thể xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu, và gửi dữ liệu liên kết lên trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng. Tương tự, khi thiết bị mạng nhận chuỗi mào đầu truy nhập được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu truy nhập, và sau đó thu được dữ liệu liên kết lên trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, để hoàn thành thủ tục truy nhập ngẫu nhiên của UE và giảm dò mò mẫm được thực hiện bằng thiết bị mạng.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị mạng có thể gửi thông điệp quảng bá, chẳng hạn, thông điệp RRC, mang thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu

hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba. Thiết bị mạng có thể bổ sung thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba vào một thông điệp RRC, hoặc có thể bổ sung một số hoặc tất cả thông tin của một hoặc nhiều thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba vào các thông điệp RRC. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo một số phương án thực hiện khác, thiết bị mạng có thể bổ sung thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba vào một hoặc nhiều thông điệp cụ thể khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái RRC được kết nối.

Nội dung cụ thể được bao gồm trong thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba được mô tả chi tiết dưới đây, và các chi tiết không được mô tả lặp lại ở đây.

S502. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất.

Do thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tài nguyên thời gian - tần số PRACH that được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng và được sử dụng cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất, tài nguyên thời gian - tần số PRACH mà có thể được sử dụng cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, và lựa chọn tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất từ tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

S503. Thiết bị đầu cuối xác định chuỗi mào đầu thứ nhất cần được gửi trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Do thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm tập hợp chuỗi mào đầu được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng và được sử dụng để gửi chuỗi mào đầu truy nhập trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn chuỗi mào đầu thứ nhất từ tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất, để thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

S504. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu

hình thứ ba.

Do thông tin cấu hình thứ hai bao gồm phép tương ứng giữa mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất và thông tin cấu hình thứ hai, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất. Ngoài ra, do thông tin cấu hình thứ ba bao gồm kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được bao gồm trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất có thể được xác định. Trong trường hợp này, tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất có thể được xác định dựa trên phép tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và nằm trong thông tin cấu hình thứ ba.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định cấu hình khoảng cách kênh mang phụ PUSCH dựa trên tương quan vị trí giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất được xác định và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất. Khoảng cách kênh mang phụ PUSCH có thể giống như khoảng cách kênh mang phụ của phần băng thông (Bandwidth part, BWP) liên kết lên trong đó đặt tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Theo một số phương án thực hiện khác, khi tài nguyên miền tần số PUSCH nằm trong khoảng của tài nguyên miền tần số PRACH, và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tài nguyên thời gian - tần số PRACH nằm trong một khe, khoảng cách kênh mang phụ PUSCH có thể giống như khoảng cách kênh mang phụ PRACH. Theo cách này, khi xử lý các tín hiệu trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thiết bị mạng có thể xử lý các tín hiệu bằng cách sử dụng một khoảng cách kênh mang phụ trong một khe. Điều này giúp cải thiện hiệu suất xử lý của thiết bị mạng.

S505. Thiết bị đầu cuối gửi thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên.

Phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu liên kết lên được mang trên tài nguyên thời

gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

Cần lưu ý rằng, bên cạnh thông điệp Msg được áp dụng cho kịch bản truy nhập ngẫu nhiên hai bước, giải pháp của sáng chế có thể còn được áp dụng cho kịch bản khác trong đó kênh dữ liệu được gửi khi không đồng bộ thời gian. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

S506. Thiết bị đầu cuối nhận thông điệp thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng.

Thông điệp thứ hai là đáp ứng của thiết bị mạng cho chuỗi mào đầu thứ nhất và/hoặc thông điệp thứ nhất, và có thể bao gồm bộ nhận dạng (identifier, ID) UE, đáp ứng truy nhập ngẫu nhiên, thông tin giải quyết tranh chấp, thông tin TA, và tương tự. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Có thể biết rằng thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng, chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu. Do vậy, thiết bị đầu cuối có thể gửi trực tiếp thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu liên kết lên, để giảm độ trễ truyền dữ liệu liên kết lên. Ngoài ra, thiết bị mạng không cần gửi thông tin lập lịch tài nguyên thời gian - tần số PUSCH đến thiết bị đầu cuối đối với mỗi lần truy nhập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, để giảm các phụ tải báo hiệu.

Nội dung cụ thể của thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng được mô tả chi tiết riêng rẽ dưới đây.

1. Thông tin cấu hình thứ nhất

Thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của tài nguyên thời gian - tần số PRACH và thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như tài nguyên được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước. Trong hệ thống hiện tại, thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước. Do vậy, thiết bị mạng không

cần tạo cấu hình bổ sung tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ nhất có thể được hiểu là thông tin cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước. Đối với phương pháp cụ thể tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong phương pháp truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, tham khảo mô tả nêu trên. Một cách đơn giản, thiết bị mạng có thể gửi thông điệp RRC đến thiết bị đầu cuối, và IE trong thông điệp RRC mang thông tin cấu hình thứ nhất. Chẳng hạn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm tham số prach-ConfigurationIndex, tham số Msg1-FrequencyStart, và tham số Msg1-FDM.

Theo một số phương án thực hiện khác của sáng chế, thiết bị mạng tạo cấu hình riêng rẽ tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho Msg A trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Phương pháp tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH bằng thiết bị mạng cho Msg A giống như phương pháp tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH bằng thiết bị mạng cho Msg 1 trong hệ thống hiện tại. Nói cách khác, thiết bị mạng tạo cấu hình riêng rẽ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước và thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Chẳng hạn, thiết bị mạng có thể riêng rẽ tạo cấu hình, bằng cách sử dụng hai IE khác nhau (các tên trường của các IE là khác nhau) trong RRC, tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với Msg1 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với MsgA. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm thông tin cấu hình được sử dụng bằng thiết bị mạng để tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho MsgA. Chẳng hạn, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm tham số prach-ConfigurationIndex, tham số Msg A-FrequencyStart, và tham số MsgA-FDM. Tham số prach-ConfigurationIndex được sử dụng chỉ báo tài nguyên miền thời gian tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với MsgA. Tham số Msg A-FrequencyStart được sử dụng chỉ báo vị trí bắt đầu của tài nguyên miền tần số tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Tham số MsgA-FDM được sử dụng chỉ báo số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ghép kênh phân chia tần số trong cùng tài nguyên miền thời gian.

Ngoài ra, khi thiết bị mạng riêng rẽ tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho Msg A trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, thiết bị mạng có thể còn tạo cấu hình riêng rẽ khoảng cách kênh mang phụ cho PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Khoảng cách kênh mang phụ được tạo cấu hình cho PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước có thể là giống như hoặc có thể là khác với khoảng cách kênh mang phụ PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước. Một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng không tạo cấu hình riêng rẽ khoảng cách kênh mang phụ cho PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, thiết bị mạng có thể sử dụng mặc định, cho PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, khoảng cách kênh mang phụ giống như khoảng cách được sử dụng cho PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước.

Cần lưu ý rằng, để tránh hiểu nhầm, gây ra bởi việc sử dụng cùng tài nguyên miền tần số số thứ tự cho tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước và tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước trên cùng tài nguyên thời gian - tần số (bao gồm trường hợp trong đó ký hiệu bắt đầu của tài nguyên miền thời gian của tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như khe trong đó đặt tài nguyên thời gian - tần số PRACH), khi tính toán các RA-RNTI tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, theo sáng chế, trên cùng tài nguyên thời gian - tần số, số thứ tự nhỏ nhất tài nguyên tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước có thể được gán bằng số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, và các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đánh số theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Cụ thể là, các tài nguyên miền tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước được đánh số trước, và các tài nguyên miền tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước được đánh số sau.

Chẳng hạn, giả sử rằng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo

cấu hình bằng thiết bị mạng cho Msg1 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước và các tài nguyên miền thời gian PRACH được tạo cấu hình cho MsgA trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước được thể hiện trên Fig.5C, trong đó số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình cho Msg1 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước bằng 2. Trong trường hợp này, khi các tài nguyên miền tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình cho MsgA trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước được đánh số, số thứ tự nhỏ nhất của các tài nguyên miền tần số được gán bằng 2.

Cần lưu ý thêm rằng, khi thiết bị mạng riêng rẽ tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho Msg A trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, vài tham số có thể là được tạo cấu hình, và tham số (hoặc tham số mặc định) không được tạo cấu hình có thể được xem xét mặc định, giống như tham số tương ứng được tạo cấu hình khi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình cho Msg1 trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước. Chẳng hạn, thiết bị mạng tạo cấu hình tham số ghép kênh phân chia tần số MsgA-FDM cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, mà không tạo cấu hình prach-ConfigurationIndex và vị trí bắt đầu tài nguyên miền tần số Msg A-FrequencyStart. Trong trường hợp này, có thể xem xét rằng cấu hình tài nguyên miền thời gian prach-ConfigurationIndex và vị trí bắt đầu tài nguyên miền tần số Msg 1-FrequencyStart trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước cũng có thể được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, nhưng các tài nguyên miền tần số khác nhau được sử dụng trong hai thủ tục. Theo một số phương án thực hiện, có tổng cộng MsgA-FDM tài nguyên thời gian - tần số PRACH trên tài nguyên miền thời gian được chỉ báo bằng prach-ConfigurationIndex và ở vị trí bắt đầu tài nguyên miền tần số được chỉ báo bằng Msg 1-FrequencyStart, trong đó Msg1-FDM tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất được sử dụng để truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, và MsgA-FDM còn lại trừ Msg1-FDM tài nguyên thời gian - tần số PRACH được sử dụng để truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Theo cách này, trên cùng tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên miền tần số được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước và thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước là khác nhau, và các số thứ tự của các tài nguyên miền

tần số cũng khác nhau. Điều này giúp tuần tự tính toán các RA-RNTI tương ứng với các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5D, giả sử rằng thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho Msg1, trong đó $\text{Msg1-FDM}=2$, và tạo cấu hình chỉ $\text{MsgA-FDM}=4$ cho MsgA. Do vậy, `prach-ConfigurationIndex` và `Msg1-FrequencyStart` cho Msg1 có thể được sử dụng mặc định cho MsgA. Trên tài nguyên miền tần số, hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất được sử dụng để truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, và hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH cuối cùng được sử dụng để truy nhập ngẫu nhiên hai bước.

Có thể hiểu rằng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng để thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước có thể giống hoặc khác với tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Nói cách khác, tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước có thể không chồng lấp với hoặc có thể chồng lấp toàn phần hoặc một phần với tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước.

Cần lưu ý rằng, nếu các tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với hai thủ tục truy nhập ngẫu nhiên chồng lấp, sau khi nhận chuỗi mào đầu được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể thực hiện dò mò mẫm ở vị trí của tài nguyên PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu (Tức là, tài nguyên PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu được sử dụng khi thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước theo phương án thực hiện sáng chế được sử dụng). Nếu dữ liệu liên kết lên được dò thấy ở vị trí của tài nguyên PUSCH, thiết bị mạng xem xét rằng đây là thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước; ngược lại, thiết bị mạng xem xét rằng đây là thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước. Cần lưu ý rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, khi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với hai thủ tục truy nhập ngẫu nhiên chồng lấp, phương pháp phân biệt hai thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bằng thiết bị mạng không bị giới hạn cụ thể.

Theo một số phương án thực hiện khác sáng chế, thiết bị mạng có thể lựa

chọn, từ tập hợp chuỗi mã đầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình để truy nhập ngẫu nhiên trong hệ thống hiện tại, tập hợp phụ chuỗi mã đầu dưới dạng phần mã đầu truy nhập ngẫu nhiên PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, trong đó chuỗi mã đầu còn lại được sử dụng dưới dạng phần mã đầu truy nhập ngẫu nhiên PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước.

Chẳng hạn, tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm các chuỗi mã đầu, trong đó M chuỗi mã đầu được sử dụng để truy nhập ngẫu nhiên, và mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với N khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Block, SSB). Thiết bị mạng tạo cấu hình R chuỗi mã đầu, trong tập hợp chuỗi mã đầu truy nhập ngẫu nhiên tương ứng với mỗi SSB và trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, do các phần mã đầu truy nhập ngẫu nhiên PRACH được sử dụng trong truy nhập ngẫu nhiên dựa trên thủ tục tranh chấp. Khi $N < 1$, mỗi SSB tương ứng với tài nguyên thứ N trong các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với SSB #0, R chuỗi mã đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số chuỗi mã đầu #0 được sử dụng làm các phần mã đầu truy nhập ngẫu nhiên nằm trong truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #0. Khi $N \geq 1$, N SSB tương ứng với một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH, R chuỗi mã đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mã đầu $\#(n * \frac{M}{N})$ được sử dụng làm các phần mã đầu truy nhập ngẫu nhiên nằm trong truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #n. M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tham số lớp cao hơn totalNumberOfRA-Preambles, và N và R được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tham số lớp cao hơn ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB.

Do vậy, thiết bị mạng có thể lựa chọn, từ tập hợp chuỗi mã đầu truy nhập ngẫu nhiên nêu trên được tạo cấu hình để truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp và tương ứng với mỗi SSB trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, Q chuỗi mã đầu làm các phần mã đầu truy nhập ngẫu nhiên được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp. Đây là do có

mối quan hệ ánh xạ giữa SSB và phần mào đầu. Trước khi lựa chọn phần mào đầu, UE cần dò công suất tín hiệu tham chiếu được nhận (Reference Signal Received Power, RSRP) của mỗi SSB, lựa chọn SSB từ các SSB có RSRP lớn hơn ngưỡng, và sau đó lựa chọn phần mào đầu từ tập hợp phần mào đầu tương ứng với SSB và gửi phần mào đầu. Do vậy, phân chia tập hợp phần mào đầu được ánh xạ đến cùng SSB thành các tập con có thể đảm bảo rằng khi lựa chọn SSB bất kỳ, UE có thể tìm ra phần mào đầu tương ứng để truy nhập hai bước.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể lựa chọn Q phần mào đầu thứ nhất hoặc Q phần mào đầu cuối cùng từ tập hợp chuỗi mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được tạo cấu hình để truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp và tương ứng với mỗi SSB trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH dưới dạng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước.

Khi thiết bị mạng lựa chọn Q phần mào đầu thứ nhất làm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp: Khi $N < 1$, mỗi SSB tương ứng với tài nguyên thứ N của tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, Q chuỗi mào đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mào đầu #0 trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với SSB #0 được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nằm trong truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #0. Khi $N \geq 1$, N SSB tương ứng với một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH, Q chuỗi mào đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mào đầu $\#(n * \frac{M}{N})$ được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nằm trong truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #n. Trong trường hợp này, bên cạnh tham số được sử dụng khi thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thông tin cấu hình thứ nhất có thể còn bao gồm tham số Q, tham số M, tham số N, và tham số R. Tham số Q có thể được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng để lựa chọn vài phần mào đầu thứ nhất từ tài nguyên PRACH được tạo cấu hình cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp làm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp. Tham số M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng

tham số lớp cao hơn $\text{totalNumberOfRA-Preambles}$, và tham số N và tham số R được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tham số lớp cao hơn $\text{ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB}$.

Khi thiết bị mạng lựa chọn Q phần mào đầu cuối cùng làm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước: Khi $N < 1$, mỗi SSB tương ứng với tài nguyên thứ N trong các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, Q chuỗi mào đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mào đầu $\#(R - Q + 1)$ trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với SSB #0 được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nằm trong truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #0. Khi $N \geq 1$, N SSB tương ứng với một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH, Q chuỗi mào đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mào đầu $\#(n * \frac{M}{N} + R - Q + 1)$ được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nằm trong truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #n. Trong trường hợp này, bên cạnh tham số được sử dụng khi thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH đối với thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thông tin cấu hình thứ nhất có thể còn bao gồm tham số Q, tham số M, tham số N, và tham số R. Tham số Q có thể là được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng lựa chọn vài phần mào đầu cuối cùng từ tài nguyên PRACH được tạo cấu hình đối với thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tranh chấp làm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp. Tham số M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tham số lớp cao hơn $\text{totalNumberOfRA-Preambles}$, và tham số N và tham số R được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tham số lớp cao hơn $\text{ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB}$.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể lựa chọn Q phần mào đầu ở giữa từ tập hợp chuỗi mào đầu truy nhập ngẫu nhiên được tạo cấu hình để truy nhập ngẫu nhiên và tương ứng với mỗi SSB trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH làm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước. Khi $N < 1$, mỗi SSB tương ứng với tài nguyên thứ N của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, R chuỗi mào đầu liên tiếp bắt

đầu từ chỉ số mào đầu #0 trên mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với SSB #0 được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên trong truy nhập ngẫu nhiên bốn bước dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #0, và Q chuỗi mào đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mào đầu #R được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên ở trong truy nhập ngẫu nhiên hai bước và tương ứng với SSB #0. Khi $N \geq 1$, N SSB tương ứng với một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH, R chuỗi mào đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mào đầu $\#(n * \frac{M}{N})$ được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên nằm trong truy nhập ngẫu nhiên bốn bước dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #n, và Q chuỗi mào đầu liên tiếp bắt đầu từ chỉ số mào đầu $\#(n * \frac{M}{N} + R)$ được sử dụng làm các phần mào đầu truy nhập ngẫu nhiên ở trong truy nhập ngẫu nhiên bốn bước dựa trên tranh chấp và tương ứng với SSB #n. Trong trường hợp này, bên cạnh tham số được sử dụng khi thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH đối với thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, thông tin cấu hình thứ nhất có thể còn bao gồm tham số Q, tham số M, tham số N, và tham số R. Tham số Q có thể là được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng để lựa chọn phần mào đầu cụ thể từ tài nguyên PRACH được tạo cấu hình cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên làm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước dựa trên tranh chấp. Tham số M được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tham số lớp cao hơn `totalNumberOfRA-Preambles`, và tham số N và tham số R được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tham số lớp cao hơn `ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB`.

Thông tin cấu hình thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin về tập hợp chuỗi mào đầu trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình. Chẳng hạn, thông tin cấu hình thứ nhất bao gồm số lượng chuỗi mào đầu được bao gồm trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Chẳng hạn, nếu tài nguyên thời gian - tần số PRACH được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước giống như được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, số lượng chuỗi mào đầu được bao gồm trong mỗi tài

nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định bởi tham số lớp cao hơn `totalNumberOfRA-Preambles`. Trong trường hợp này, tập hợp chuỗi mã đầu là `totalNumberOfRA-Preambles` chuỗi mã đầu thứ nhất trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Khi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước giống như được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, số lượng chuỗi mã đầu được bao gồm trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định bởi tham số lớp cao hơn `totalNumberOfRA-Preambles`. Trong trường hợp này, tập hợp chuỗi mã đầu là `totalNumberOfRA-Preambles` chuỗi mã đầu thứ nhất trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Nếu thiết bị mạng riêng rẽ tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước, thông tin cấu hình thứ nhất có thể bao gồm số lượng `U` chuỗi mã đầu được bao gồm trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, tập hợp chuỗi mã đầu là `U` chuỗi mã đầu thứ nhất trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Nếu thiết bị mạng lựa chọn tập hợp con từ tài nguyên thời gian - tần số PRACH được sử dụng trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên bốn bước, có thể được biết từ phần mô tả nêu trên rằng tập hợp chuỗi mã đầu bao gồm `Q` chuỗi mã đầu. Tức là, tập hợp chuỗi mã đầu là `Q` chuỗi mã đầu thứ nhất hoặc cuối cùng trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

2. Thông tin cấu hình thứ hai

Theo một số phương án thực hiện, mối quan hệ ánh xạ giữa mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được thiết lập dựa trên thông tin cấu hình thứ hai.

Theo một số phương án thực hiện khác, mối quan hệ ánh xạ giữa mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được thiết lập trước dựa trên thông tin cấu hình thứ hai, và sau đó một hoặc nhiều các tài nguyên thời gian - tần số PRACH tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH theo quy tắc định trước. Do mối quan hệ ánh xạ đã được thiết lập giữa mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, mối quan hệ ánh

xạ cũng được thiết lập giữa mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo một số phương án thực hiện khác, một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PRACH trước hết tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH dựa trên thông tin cấu hình thứ hai, và sau đó nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, hai phương pháp tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và được sử dụng để truyền liên kết lên được liệt kê dưới dạng các ví dụ. Các triển khai khả thi khác nhau của hai phương pháp được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Phương pháp thứ nhất: Thiết bị mạng có thể xác định, bằng cách tạo cấu hình mẫu hình ánh xạ thứ nhất, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sử dụng để truyền liên kết lên, và phép tương ứng giữa mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sử dụng để truyền liên kết lên.

Xem xét rằng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước có tính chu kỳ (Tức là, chu kỳ PRACH), mẫu hình ánh xạ thứ nhất được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cũng có thể có tính chu kỳ (Tức là, chu kỳ ánh xạ). Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình chu kỳ T1 của mẫu hình ánh xạ thứ nhất, có thể cũng được hiểu là chu kỳ ánh xạ, Tức là, chu kỳ trong đó khối tài nguyên PUSCH được tạo cấu hình bằng cách sử dụng mẫu hình ánh xạ thứ nhất. Tức là, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm chu kỳ T1. Chu kỳ T1 có thể là giống như chu kỳ PRACH, hoặc có thể là bội số nguyên của chu kỳ PRACH. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Cần lưu ý rằng nếu thiết bị mạng không tạo cấu hình chu kỳ của mẫu hình ánh xạ thứ nhất, Tức là, không tạo cấu hình chu kỳ ánh xạ, chu kỳ ánh xạ có thể mặc định là chu kỳ PRACH.

Ngoài ra, vị trí bắt đầu của chu kỳ ánh xạ có thể giống hoặc khác với vị trí bắt đầu của chu kỳ PRACH. Khi vị trí bắt đầu của chu kỳ ánh xạ khác với vị trí

của chu kỳ PRACH, có độ lệch miền thời gian giữa vị trí bắt đầu của chu kỳ ánh xạ và vị trí bắt đầu của chu kỳ PRACH. Giá trị cụ thể của độ lệch miền thời gian có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng, hoặc có thể được định trước.

Như được thể hiện trên Fig.5E, ví dụ trong đó một chu kỳ PRACH là một khung vô tuyến được sử dụng để mô tả. Độ lệch miền thời gian giữa chu kỳ ánh xạ và chu kỳ PRACH là một khe. Fig.5E còn thể hiện các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ PRACH và các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ánh xạ đến các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Có thể biết rằng tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong khe cuối cùng trong chu kỳ PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến có thể là được đặt trong cùng chu kỳ ánh xạ.

Cần lưu ý rằng, khi độ lệch miền thời gian không được định trước, và thiết bị mạng không tạo cấu hình độ lệch miền thời gian, độ lệch miền thời gian có thể mặc định bằng 0.

Cụ thể, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin về ánh xạ thứ nhất. Mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Mẫu hình ánh xạ thứ nhất là quy tắc ánh xạ được bao gồm trong một chu kỳ ánh xạ (Tức là, chu kỳ T1). Quy tắc ánh xạ ở đây bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số, và do vậy có thể cũng được gọi là bộ 2 ánh xạ. Nói cách khác, mẫu hình ánh xạ thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ 2 ánh xạ. Mỗi lần ánh xạ trong bộ 2 ánh xạ có thể được sử dụng để xác định tài nguyên thời gian - tần số và tài nguyên miền tần số của một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Nói cách khác, một bộ 2 ánh xạ bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên thời gian - tần số và thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, bộ 2 ánh xạ có thể được biểu diễn là $(\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\})$. Dạng biểu diễn của bộ 2 ánh xạ không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Có thể hiểu rằng, theo cách khác, một bộ 2 ánh xạ có thể bao gồm chỉ thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của một khối tài nguyên thời gian - tần số

PUSCH. Trong trường hợp này, tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể giống như hoặc có thể có mối quan hệ định trước với tài nguyên miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc có thể là tài nguyên miền tần số mặc định. Tương tự, theo cách khác, một bộ 2 ánh xạ có thể bao gồm chỉ thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong trường hợp này, tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể giống hoặc có thể có mối quan hệ định trước với tài nguyên miền thời gian của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc có thể là tài nguyên miền thời gian mặc định. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

1. Bộ 2 ánh xạ được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Chẳng hạn, thông tin cấu hình tài nguyên thời gian - tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể bao gồm độ lệch thời gian so với tài nguyên thời gian - tần số PRACH và chiều dài của tài nguyên miền thời gian của mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Theo triển khai cụ thể, độ lệch thời gian so với tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể là khác biệt K giữa số thứ tự của khe trong đó đặt ký hiệu thứ nhất của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và số thứ tự của khe thứ nhất (hoặc số thứ tự của khe cuối cùng) bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng, và số thứ tự S của ký hiệu bắt đầu của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khe bắt đầu của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chiều dài của tài nguyên miền thời gian của mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là số lượng L ký hiệu liên tiếp bị chiếm bởi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Giá trị của K có thể là số dương, số âm, hoặc bằng 0.

Liệu cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH sử dụng khe thứ nhất bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH làm tham chiếu hoặc sử dụng khe cuối cùng bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH làm tham chiếu được định trước trong chuẩn, có thể được thỏa thuận bằng thiết bị mạng và UE trước, hoặc có thể được thông báo bằng thiết bị mạng cho UE bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo. Thông tin chỉ

báo có thể là báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn, thông điệp RRC, hoặc có thể là báo hiệu chỉ báo lớp 1 hoặc lớp 2, chẳng hạn, báo hiệu phân tử điều khiển (control element, CE) truy nhập phương tiện (media access control, MAC) hoặc thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI).

Chẳng hạn, bảng bao gồm mối quan hệ giữa K , L , và S có thể được định trước trong chuẩn, như được thể hiện trên Bảng 7. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối có thể là cụ thể chỉ số hàng trong Bảng 7. Sau khi nhận chỉ số hàng, thiết bị đầu cuối có thể tìm kiếm, dựa trên Bảng 7, các giá trị của K , S , và L tương ứng với chỉ số hàng, để xác định tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Cần lưu ý rằng các giá trị trong Bảng 7 chỉ là các ví dụ, và K , S , và L có thể theo cách khác có các giá trị khác. Điều này được mô tả đặc biệt.

Bảng 7

Chỉ số hàng	K	S	L
1	-2	0	14
2	-2	2	12
3	-2	4	10
4	-1	0	14
5	-1	2	12
6	-1	4	10
7	0	0	4
8	0	4	4
9	0	8	4
10	1	0	14
11	1	2	12
12	1	4	10
13	2	0	14
14	2	2	12
15	2	4	10
...	...	...	...

Lấy ví dụ khác, khi thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH đến UE, ít nhất hai tham số K và startSymbolAndLength có thể là được bao gồm trong phân tử thông tin RRC. UE có thể tính toán các giá trị của S và L dựa trên giá trị của K và tham số startSymbolAndLength theo quy tắc sau:

if $(L-1) \leq 7$ then

$$startSymbolAndLength = 14 \cdot (L - 1) + S$$

else

$$startSymbolAndLength = 14 \cdot (14 - L + 1) + (14 - 1 - S)$$

Lấy ví dụ khác, khi thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH đến UE, ít nhất ba tham số K, S và L có thể là được bao gồm trong phần tử thông tin RRC.

Lấy ví dụ khác, khi thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH đến UE, ít nhất một hoặc nhiều trong ba tham số K, S và L có thể là được bao gồm trong phần tử thông tin RRC. Chẳng hạn, nếu phần tử thông tin RRC bao gồm chỉ S và L, có thể được xem xét mặt định rằng ký hiệu thứ nhất của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được đặt trong khe khả dụng thứ nhất sau tài nguyên miền thời gian bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Sau đó, phía UE thu được thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian K, S, và L của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và có thể xác định số thứ tự của khe bắt đầu của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, số thứ tự của ký hiệu bắt đầu của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và chiều dài của các ký hiệu bị chiếm bởi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, Tức là, có thể xác định tài nguyên miền thời gian tương ứng với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Khe bắt đầu được xác định của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là $(n \times \theta) + K$, trong đó n là số thứ tự của khe thứ nhất (hoặc số thứ tự của khe cuối cùng) bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và ở đây, số thứ tự của khe PRACH được tính toán dựa trên khoảng cách kênh mang phụ được giả sử dựa trên khoảng tần số. θ là tham số được tính toán dựa trên khoảng cách kênh mang phụ PUSCH và khoảng cách kênh mang phụ được giả sử khi khe PRACH được đánh số. Theo phần mô tả về số khe trong cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong 3GPP TS 38.211 V15.3.0, khi khoảng phổ là FR1 (Frequency range 1), khoảng cách kênh mang phụ được giả sử cho số khe trong cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH bằng 15 kHz, và khi khoảng phổ

là FR2, khoảng cách kênh mang phụ được giả sử cho số khe trong cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH bằng 60 kHz.

Chẳng hạn, thiết bị mạng có thể tiền cấu hình bảng của các phép tương ứng giữa các khoảng cách kênh mang phụ PUSCH khác nhau và các giá trị của θ . Như được thể hiện trên Bảng 8, UE có thể thu được giá trị của θ bằng cách tra cứu bảng. $\mu_{\text{msgAPUSCH}}$ là khoảng cách kênh mang phụ của tài nguyên PUSCH.

Bảng 8

$\mu_{\text{msgAPUSCH}}$	θ cho FR1	θ cho FR2
0	1	0,25
1	2	0,5
2	4	1
3	8	2
4	16	4

Lấy ví dụ khác, UE có thể thu được theo cách khác giá trị của θ qua tính toán theo công thức (1).

$$\theta = \begin{cases} 2^{\mu_{\text{msgAPUSCH}}}, & \text{for FR1} \\ \frac{2^{\mu_{\text{msgAPUSCH}}}}{4}, & \text{for FR2} \end{cases} \quad (1)$$

Nếu số thứ tự của khe PRACH được tính toán dựa trên khoảng cách kênh mang phụ PUSCH, khe bắt đầu được xác định của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là $n + K$.

2. Bộ 2 ánh xạ được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, khi tạo cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thiết bị mạng có thể trước hết tạo cấu hình khoảng của các tài nguyên miền tần số khả dụng của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, khoảng của các tài nguyên miền tần số khả dụng của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là được tạo cấu hình trong tài nguyên miền khoảng tần số của BWP liên kết lên, tài nguyên miền khoảng tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, hoặc tài nguyên miền khoảng tần số của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được liên kết với khối tài nguyên

thời gian - tần số PUSCH. Một cách tùy chọn, khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng có thể được định trước. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Có thể hiểu rằng kích thước của khoảng được tạo cấu hình của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng có thể ảnh hưởng chiều dài của PUSCH thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số. Khi khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng tương đối lớn, chiều dài của thông tin cấu hình mà cần được sử dụng để xác định tài nguyên miền tần số PUSCH trong khoảng tương đối lớn tương đối lớn. Khi khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng tương đối nhỏ, chiều dài của thông tin cấu hình cần được sử dụng để xác định tài nguyên miền tần số PUSCH trong khoảng tương đối nhỏ là tương đối nhỏ. Cụ thể, khi số lượng RB trong khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng bằng Y, có tổng cộng $(Y*(Y+1))/2$ tổ hợp khác nhau của số lượng RB bắt đầu và RB tiếp theo. Thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của $\log_2((Y*(Y+1))/2)$ bit được yêu cầu, và được sử dụng để xác định một trong các tổ hợp khả thi nêu trên. Chẳng hạn, khi có 6 RB trong khoảng khả dụng, có tổng cộng 21 tổ hợp tài nguyên miền tần số có thể được chỉ báo bằng thông tin cấu hình miền tần số. Trong trường hợp này, ít nhất thông tin cấu hình 5 bit được yêu cầu. Khi có 2 RB trong khoảng khả dụng, có tổng cộng ba tổ hợp tài nguyên miền tần số có thể được chỉ báo bằng thông tin cấu hình miền tần số. Trong trường hợp này, ít nhất thông tin cấu hình miền tần số 2 bit được yêu cầu. It Có thể được biết bằng cách so sánh các số lượng bit được yêu cầu của thông tin cấu hình miền tần số được sử dụng khi khoảng khả dụng bằng 6 RB và 2 RB mà, khi khoảng khả dụng tương đối lớn, chiều dài của thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số PUSCH được yêu cầu tương đối lớn, và khi khoảng khả dụng tương đối nhỏ, chiều dài của thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số PUSCH được yêu cầu tương đối nhỏ.

Một cách tùy chọn, khi các khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng là khác nhau, các giải thích khác nhau được nêu tiếp theo cho cùng thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số. Chẳng hạn, khi khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng được tạo cấu hình in tài nguyên miền

khoảng tần số của BWP liên kết lên, số thứ tự khối tài nguyên (resource block, RB) bắt đầu RB_{start} trong thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số có thể được giải thích là bắt đầu từ RB thứ nhất trong phần băng thông (bandwidth part, BWP) liên kết lên đang hoạt động. BWP đang hoạt động có thể là BWP ban đầu. Lấy ví dụ khác, khi khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng được tạo cấu hình trong tài nguyên miền khoảng tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, RB_{start} trong thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số có thể được giải thích là bắt đầu từ RB thứ nhất trong tài nguyên thời gian - tần số PRACH được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Cần lưu ý rằng, khi thiết bị mạng không tạo cấu hình khoảng của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH khả dụng, khoảng của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH khả dụng có thể được xem mặt định là nằm trong tài nguyên miền khoảng tần số của BWP đường lên. Việc khoảng của các khối tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng nằm trong tài nguyên miền khoảng tần số của BWP đường lên được sử dụng làm ví dụ để mô tả dưới đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm số thứ tự RB bắt đầu RB_{start} của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và số lượng L_{RBs} của các RB tiếp theo bị chiếm bởi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. RB bắt đầu được đánh số bắt đầu từ RB thứ nhất trong phần băng thông (bandwidth part, BWP) đường lên đang hoạt động. BWP đang hoạt động có thể là BWP ban đầu. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể là được đặt trong cùng BWP, hoặc có thể được đặt trong các BWP khác nhau.

Chẳng hạn, cách triển khai khả thi trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình RB_{start} và L_{RBs} như sau: Thiết bị mạng bao gồm ít nhất tham số $startRBAndLength$ trong phần tử thông tin RRC.

UE có thể tính toán RB_{start} và L_{RBs} theo quy tắc sau:

if $(L_{RBs} - 1) \leq \lfloor N_{BWP}^{size}/2 \rfloor$ then

$$RIV = N_{BWP}^{size}(L_{RBs} - 1) + RB_{start}$$

else

$$RIV = N_{BWP}^{size} (N_{BWP}^{size} - L_{RBs} + 1) + (N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{start})$$

N_{BWP}^{size} là số lượng RB được bao gồm trong BWP đang hoạt động.

Lấy ví dụ khác, triển khai khả thi khác trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình RB_{start} và L_{RBs} như sau: Thiết bị mạng bao gồm ít nhất các tham số RB_{start} và L_{RBs} trong phân tử thông tin RRC.

Theo một số phương án thực hiện khác của sáng chế, thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm độ lệch RB_{offset} giữa số thứ tự của RB bắt đầu của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và số thứ tự của RB bắt đầu của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và số lượng L_{RBs} của các RB liên tiếp bị chiếm bởi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong trường hợp này, UE có thể tính toán số thứ tự của RB bắt đầu của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH dựa trên số thứ tự của RB bắt đầu của tài nguyên thời gian - tần số PRACH và RB_{offset} . Cụ thể là, số thứ tự của RB bắt đầu miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH = $msgAprach - FrequencyStart + RB_{offset}$. Sau đó, vị trí của tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định dựa trên L_{RBs} .

Theo triển khai khả thi của phương pháp thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm tham số N_1 , và tham số N_1 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Nói cách khác, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với N_1 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo triển khai này, thiết bị mạng xác định vị trí và kích thước của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH dựa trên tham số được tạo cấu hình N_1 và thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và xác định mối quan hệ ánh xạ giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Sau đó, thiết bị mạng xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH theo quy tắc định trước, và xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, để thực hiện ánh xạ thêm giữa phần mào đầu trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài

nguyên thời gian - tần số trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH lần lượt dựa trên thông tin cấu hình thứ ba.

Quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể mặc định chính là mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH là nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, tức là, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Theo cách khác, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trên cùng tài nguyên miền thời gian PRACH có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong cùng khe có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Theo cách khác, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong các khe liên tiếp trong miền thời gian có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Theo cách khác, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH sử dụng bộ 2 ánh xạ tương tự có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH không bị giới hạn cụ thể theo các phương án thực hiện sáng chế.

Có thể được biết từ các phần mô tả nêu trên của bộ 2 ánh xạ rằng, khi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ bằng cách sử dụng một bộ 2 ánh xạ, một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được. Trong trường hợp này, việc mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tương ứng với N_1 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs có thể cũng được hiểu là mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ bằng cách sử dụng N_1 bộ 2 ánh xạ. Do vậy, N_1 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thu được. Theo các phương án thực hiện sáng chế, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sử dụng để truyền liên kết lên có thể cũng được hiểu là nhóm tài nguyên PUSCH. Cụ thể là, tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ bằng cách sử dụng N_1 bộ 2 ánh xạ, để thu được N_1 nhóm tài nguyên PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Trong trường hợp này, khi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ bằng cách sử dụng N_1 bộ 2 ánh xạ, bước ánh xạ được thực hiện theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài

nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được hiểu như là ánh xạ được thực hiện theo thứ tự các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Chẳng hạn, ánh xạ có thể được thực hiện theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể là trước hết theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian.

Cần lưu ý rằng khi thiết bị mạng tạo cấu hình mẫu hình ánh xạ thứ nhất cho thiết bị đầu cuối, mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều bộ 2 ánh xạ. Trong trường hợp này, khi mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm các bộ 2 ánh xạ, thiết bị mạng cũng tạo cấu hình thứ tự của các bộ 2 ánh xạ.

Trong trường hợp này, khi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ bằng cách sử dụng N_1 bộ 2 ánh xạ, việc ánh xạ được thực hiện theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm ít nhất hay nghĩa: Ý nghĩa thứ nhất là thứ tự ánh xạ của tất cả các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, tức là, tài nguyên thời gian - tần số PRACH nào được ánh xạ trước, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH nào được ánh xạ ánh xạ. Ý nghĩa thứ hai là N_1 bộ 2 ánh xạ được lựa chọn, theo thứ tự của các bộ 2 ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất, ánh xạ của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, tức là, N_1 bộ 2 ánh xạ cụ thể được lựa chọn cho ánh xạ của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Ví dụ trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH được thể hiện trên Fig.5A và mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm hai bộ 2 ánh xạ được sử dụng để nêu các mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Ánh xạ thứ nhất là $(\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\}) = \{(\{1,0,14\}\{12,6\}), (\{2,0,14\}\{6,6\})\}$. Có thể biết rằng $(\{1,0,14\}\{12,6\})$ là bộ 2 ánh xạ thứ nhất. Có thể được biết từ phần giải thích nêu trên của bộ 2 ánh xạ rằng bộ 2 ánh xạ chỉ báo: Khe trong đó đặt ký hiệu thứ nhất của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ là khe thứ nhất đi sau khe bị chiếm bởi

tài nguyên thời gian - tần số PRACH, Tức là, một khung phụ ở đây; ký hiệu bắt đầu là ký hiệu #0, và 14 ký hiệu bị chiếm, Tức là, một khung phụ bị chiếm; RB bắt đầu là RB #12, và 6 RB bị chiếm. $(\{2,0,14\}\{6,6\})$ là bộ 2 ánh xạ thứ hai. Bộ 2 ánh xạ chỉ báo: Khe trong đó đặt ký hiệu thứ nhất của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ là khe thứ hai tiếp sau khe bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, tức là, một khung phụ ở đây; ký hiệu bắt đầu là ký hiệu #0, và 14 ký hiệu bị chiếm, tức là, một khung phụ bị chiếm; RB bắt đầu là RB #6, và 6 RB bị chiếm.

Cần lưu ý rằng, trong ví dụ này, do tài nguyên thời gian - tần số PRACH chiếm chỉ một khe trong miền thời gian, các số thứ tự của khe thứ nhất và khe cuối cùng bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH là giống nhau. Trong tất cả các ví dụ tiếp theo của sáng chế, tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tính toán bằng cách sử dụng số thứ tự của khe thứ nhất bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH làm tham chiếu.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.6, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_1 = \frac{1}{2}$, nó chỉ báo rằng $\frac{1}{2}$ của bộ 2 ánh xạ được sử dụng trong khi ánh xạ một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Tức là, hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH sử dụng một bộ 2 ánh xạ. Trong khi ánh xạ cụ thể, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ cũng bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất. Tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ cũng bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ và phép tương ứng giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số được thể hiện trên Fig.6.

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.7, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_1 = 1$, nó chỉ báo rằng một bộ 2 ánh xạ được sử dụng trong khi ánh xạ một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong khi ánh xạ cụ thể, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, và tài nguyên

thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai. Một cách lặp lại, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ và phép tương ứng giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số được thể hiện trên Fig.7.

Cần lưu ý rằng, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_1 > 1$, số lượng bộ 2 ánh xạ được bao gồm trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất thường bằng hai hoặc lớn hơn hai lần N_1 . Do vậy, ví dụ trong đó mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm bốn bộ 2 ánh xạ được sử dụng để mô tả ở đây. Chẳng hạn, mẫu hình ánh xạ thứ nhất bằng:

$$(\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\}) = \{(\{1,0,14\}\{12,6\}), (\{2,0,14\}\{6,6\}), (\{1,0,14\}\{18,6\}), (\{1,0,14\}\{12,6\})\}.$$

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.8, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_1 = 2$, chỉ báo rằng hai bộ 2 ánh xạ được sử dụng trong khi ánh xạ một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong khi ánh xạ cụ thể, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất và bộ 2 ánh xạ thứ hai, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ ba và bộ 2 ánh xạ thứ tư. Một cách lặp lại, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất và bộ 2 ánh xạ thứ hai, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ ba và bộ 2 ánh xạ thứ tư. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ và phép tương ứng giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số được thể hiện trên Fig.8.

Fig.6 đến Fig.8 đều được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó chu kỳ ánh xạ giống như chu kỳ PRACH (chu kỳ của tài nguyên thời gian - tần số PRACH). Chu kỳ ánh xạ nêu trên cũng có thể là bội số nguyên của chu kỳ PRACH. Trong trường hợp này, trong khi ánh xạ, tất cả các PRACH trong chu kỳ ánh xạ được ánh xạ theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và thứ tự của các bộ 2 ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất. Các phương pháp ánh xạ giống nhau, và ví dụ trong đó chu kỳ ánh xạ bằng hai lần chu kỳ PRACH được sử dụng dưới đây để

mô tả.

Lấy ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.9, ngoại trừ việc chu kỳ ánh xạ bằng hai lần chu kỳ PRACH, tức là, chu kỳ ánh xạ bằng 20 ms, thông tin cấu hình khác giống như thông tin trên Fig.6. Trong trường hợp này, trong khi ánh xạ cụ thể, trong chu kỳ PRACH thứ nhất, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai. Trong chu kỳ PRACH thứ hai, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ và phép tương ứng giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số được thể hiện trên Fig.9.

Kết luận, khi $N_1 < 1$, $\frac{1}{N_1}$ tài nguyên thời gian - tần số PRACH sử dụng cùng bộ 2 ánh xạ. Cụ thể, tài nguyên thời gian - tần số PRACH $\#(\frac{1}{N_1} \times g)$ đến tài nguyên thời gian - tần số PRACH $\#(\frac{1}{N_1} \times (g + 1) - 1)$ sử dụng bộ 2 ánh xạ #modulo (g, G), trong đó g là số thứ tự của bộ 2 ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất, và G chỉ báo số lượng bộ 2 ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất. Khi $N_1 = 1$, một tài nguyên thời gian - tần số PRACH sử dụng một bộ 2 ánh xạ. Cụ thể, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #g được ánh xạ đến bộ 2 ánh xạ #modulo (g, G).

Khi $N_1 > 1$, một tài nguyên thời gian - tần số PRACH sử dụng N_1 bộ 2 ánh xạ. Cụ thể, dip PRACH #g được ánh xạ đến bộ 2 ánh xạ #modulo $(g \times N_1, G)$ đến #modulo $((g + 1) \times N_1 - 1, G)$.

Khi quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH mặc định chính là mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH là nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, chẳng hạn, trên Fig.6 đến Fig.9, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #n tạo thành nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #n, và

thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Khi quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH chính là các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong cùng tài nguyên miền thời gian PRACH tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong cùng khe có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, chẳng hạn, trên Fig.6 đến Fig.9, do tài nguyên miền thời gian PRACH #0 và tài nguyên miền thời gian PRACH #1 được đặt trên cùng tài nguyên miền thời gian PRACH, và được đặt trong cùng khe, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH; do tài nguyên miền thời gian PRACH #2 và tài nguyên miền thời gian PRACH #3 được đặt trên cùng tài nguyên miền thời gian PRACH, và được đặt trong cùng khe, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Khi quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH chính là các tài nguyên thời gian - tần số PRACH sử dụng cùng bộ 2 ánh xạ tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, chẳng hạn, khi $N_1 < 1$, như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.9, do tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 sử dụng cùng bộ 2 ánh xạ, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, vốn là nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0; và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, vốn là nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1. Khi $N_1 = 1$, như được thể hiện trên Fig.7, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ ánh xạ có thể là một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Khi $N_1 > 1$, như được thể hiện trên Fig.8, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ ánh xạ có thể là một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và thứ tự của nhóm các tài nguyên thời

gian - tần số PRACH giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi khác của phương pháp thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm tham số N_2 và tham số N_3 , trong đó tham số N_2 được sử dụng để tạo cấu hình số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong one nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và tham số N_3 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai này, do thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, tức là, có thể được sử dụng để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được sử dụng ánh xạ, để thu được khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Tiếp theo, phần mào đầu trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể còn được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH dựa trên thông tin cấu hình thứ ba.

Cần lưu ý rằng sau khi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được xác định, thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể còn được xác định theo thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Cụ thể là, thứ tự của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định dựa trên thứ tự của các tài nguyên miền tần số và thứ tự của các tài nguyên miền thời gian của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm. Chẳng hạn, nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền thời gian của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm. Thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH ở đây giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, sau khi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được xác định, ánh xạ có thể được thực hiện theo thứ tự của ánh xạ từ nhóm các tài nguyên thời

gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và thứ tự của các bộ 2 ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất. Thứ tự của ánh xạ từ nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được hiểu là thứ tự của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Ví dụ trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được thể hiện trên Fig.5A được sử dụng để nêu các mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Dựa vào Fig.10, giả sử rằng thiết bị mạng tạo cấu hình việc một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH, bốn tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong một chu kỳ PRACH có thể được phân chia thành hai nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH theo thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH: nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1.

Tiếp theo, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 sử dụng bộ 2 ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất theo thứ tự ánh xạ.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.11, giả sử rằng $N_3=1$, chu kỳ ánh xạ giống như chu kỳ PRACH, cả hai chu kỳ đều bằng 10 ms, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm một bộ 2 ánh xạ, chẳng hạn, $(\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\}) = \{(\{1,0,14\}\{12,6\})\}$. Trong trường hợp này, cả nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 lẫn nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ. Có thể biết rằng nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 tương ứng với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 tương ứng với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1.

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.12, giả sử rằng $N_3=1$, chu kỳ ánh xạ giống như chu kỳ PRACH, cả hai chu kỳ đều bằng 10 ms, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm một bộ 2 ánh xạ, chẳng hạn, $(\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\}) = \{(\{1,0,14\}\{\})\}$. Có thể biết rằng bộ 2 ánh xạ bao gồm chỉ thông tin về tài nguyên miền thời gian. Trong trường hợp này, có thể xem xét mặt định rằng tài nguyên miền tần số của

khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ giống như tài nguyên miền tần số của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Cụ thể, cả nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 lẫn nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ. Có thể biết rằng nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 tương ứng với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 tương ứng với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1.

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.13, giả sử rằng $N_3=1$, chu kỳ ánh xạ giống như chu kỳ PRACH, cả hai chu kỳ bằng 10 ms, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm hai bộ 2 ánh xạ, chẳng hạn,

$(\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\}) = \{(\{1,0,14\}\{12,6\}), (\{2,0,14\}\{6,6\})\}$. Cụ thể, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai. Có thể biết rằng nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 tương ứng với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 tương ứng với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1.

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.14, giả sử rằng chu kỳ ánh xạ bằng hai lần chu kỳ PRACH, tức là, 20 ms, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm bốn bộ 2 ánh xạ. Chẳng hạn:

$$(\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\}) = \{(\{1,0,14\}\{12,6\}), (\{2,0,14\}\{6,6\}), (\{-1,0,14\}\{12,6\}), (\{-1,0,14\}\{6,6\})\}$$

Trong trường hợp này, tất cả các nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong chu kỳ ánh xạ (Tức là, tất cả nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong hai chu kỳ PRACH) cần được ánh xạ theo thứ tự ánh xạ định trước. Cụ thể, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, để thu được khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0. Nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai, để thu được khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1. Nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ ba, để thu được khối tài nguyên thời gian -

tần số PUSCH #2. Nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ tư, để thu được khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3.

Phương pháp thứ hai: Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo chu kỳ trước hết được tạo cấu hình, và quy tắc ánh xạ theo chu kỳ, Tức là, mẫu hình ánh xạ thứ hai, sau đó được tạo cấu hình, sao cho tài nguyên thời gian - tần số PRACH theo chu kỳ được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo chu kỳ.

Giống hệt như phương pháp thứ nhất, xem xét rằng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước có tính chu kỳ (Tức là, chu kỳ PRACH), mẫu hình ánh xạ thứ hai được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cũng có thể có tính chu kỳ (Tức là, chu kỳ ánh xạ). Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình chu kỳ T3 của ánh xạ thứ hai, có thể cũng được hiểu là chu kỳ ánh xạ, Tức là, chu kỳ trong đó khối tài nguyên PUSCH được tạo cấu hình bằng cách sử dụng mẫu hình ánh xạ thứ hai. Tức là, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm chu kỳ T3. Chu kỳ T3 có thể giống như chu kỳ PRACH, hoặc có thể là bội số nguyên của chu kỳ PRACH. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Cần lưu ý rằng, nếu thiết bị mạng không tạo cấu hình chu kỳ ánh xạ, chu kỳ ánh xạ có thể mặc định là chu kỳ PRACH.

Vị trí bắt đầu của chu kỳ ánh xạ có thể giống như hoặc khác với vị trí bắt đầu của chu kỳ PRACH. Khi vị trí bắt đầu của chu kỳ ánh xạ khác với vị trí của chu kỳ PRACH, có độ lệch miền thời gian giữa vị trí bắt đầu của chu kỳ ánh xạ và vị trí bắt đầu của chu kỳ PRACH. Giá trị cụ thể của độ lệch miền thời gian có thể được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng, hoặc có thể được định trước. Khi độ lệch miền thời gian không được định trước, và thiết bị mạng không tạo cấu hình độ lệch miền thời gian, độ lệch miền thời gian có thể mặc định bằng 0.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm chu kỳ T2 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần

số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Có một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong một chu kỳ của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm ít nhất độ lệch miền thời gian so với khung vô tuyến #0, ký hiệu bắt đầu số thứ tự, và số lượng ký hiệu liên tiếp bị chiếm trong một chu kỳ. Thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm ít nhất RB bắt đầu số thứ tự và số lượng RB liên tiếp bị chiếm trong một chu kỳ. RB bắt đầu số thứ tự được đánh số bắt đầu từ RB thứ nhất của BWP đang hoạt động. BWP đang hoạt động có thể là BWP ban đầu. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được đặt trong cùng BWP, hoặc có thể được đặt trong các BWP khác nhau. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế. Theo cách khác, có thể hiểu rằng thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, mà không bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số. Trong trường hợp này, có thể xem xét mặc định rằng tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH giống như hoặc có mối quan hệ định trước với tài nguyên miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Theo cách khác, tương tự, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, mà không bao gồm thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian. Trong trường hợp này, có thể xem xét mặc định rằng tài nguyên miền thời gian của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH giống như hoặc có mối quan hệ định trước với tài nguyên miền thời gian của tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc là tài nguyên miền thời gian mặc định.

Giống như phương pháp thứ nhất, thiết bị mạng cũng có thể tạo cấu hình khoảng của các tài nguyên miền tần số khả dụng của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, khoảng của các tài nguyên miền tần số khả dụng của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là được tạo cấu hình trong tài nguyên miền khoảng tần số của BWP liên kết lên, tài nguyên miền khoảng tần số của tài nguyên thời gian - tần số PRACH được liên kết với khối tài nguyên

thời gian - tần số PUSCH, hoặc tài nguyên miền khoảng tần số của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Một cách tùy chọn, khoảng của các tài nguyên miền tần số PUSCH khả dụng có thể được định trước. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế. Đối với nội dung khác, tham khảo các phần mô tả của nội dung liên quan trong phương pháp thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ trong đó chỉ một nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tạo cấu hình khi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo chu kỳ được tạo cấu hình được sử dụng để mô tả nêu trên. Theo một số phương án thực hiện khác, theo cách khác, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình các nhóm (hai hoặc nhiều nhóm) khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Tức là, theo cách khác, thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm thông tin cấu hình của các nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình của mỗi nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể bao gồm chu kỳ của nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Có thể được hiểu theo cách khác rằng thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm các chu kỳ T2 của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng trong mỗi chu kỳ T2.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.15A, hai nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tạo cấu hình. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được đánh số #0 là nhóm thứ 0 của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được đánh số #1 là nhóm thứ nhất của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Cần lưu ý rằng các chu kỳ, và thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của các nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau.

Cần lưu ý thêm rằng cấu hình tham số của một hoặc nhiều chu kỳ, và thông

tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của các nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là mặc định. Nếu một hoặc nhiều tham số trong thông tin cấu hình của nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là mặc định, có thể xem xét mặc định rằng các giá trị tương ứng được tạo cấu hình cho nhóm khác của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sử dụng cho nhóm của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Nếu tất cả thông tin cấu hình của các nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tạo mặc định, có thể xem xét mặc định rằng thông tin cấu hình của các nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là thông tin cấu hình của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Chẳng hạn, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của hai nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, nhưng chu kỳ T2 được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình của chỉ một nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và không thông tin cấu hình chu kỳ nào được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình của nhóm khác của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong trường hợp này, các chu kỳ của hai nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH đều bằng T2.

Lấy ví dụ khác, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của hai nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, nhưng thông tin cấu hình không nhóm nào trong hai nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm thông tin cấu hình chu kỳ. Trong trường hợp này, các chu kỳ của hai nhóm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là các chu kỳ tài nguyên PRACH tương ứng.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm thông tin về cổng DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Đây là do đối với các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà cả các tài nguyên miền thời gian và các tài nguyên miền tần số của nó giống nhau, nếu các cổng DMRS được liên kết với các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là khác nhau, thiết bị mạng cũng có thể nhận diện việc các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là các tài nguyên PUSCH khác nhau. Nói cách khác, tài nguyên PUSCH có thể được xác định bằng cách sử dụng tài nguyên

miền thời gian, tài nguyên miền tần số, và thông tin về cổng DMRS. Do vậy, khi tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thiết bị mạng cũng có thể tạo cấu hình thông tin về DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, Tức là, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình DMRS. Thông tin về cổng DMRS bao gồm một hoặc nhiều tham số sau: loại DMRS, vị trí DMRS bổ sung, số lượng ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi DMRS, và ID xáo trộn. ID xáo trộn hoặc ID tín hiệu tham chiếu được sử dụng để tạo chuỗi DMRS, tức là, các ID xáo trộn hoặc các ID tín hiệu tham chiếu khác nhau có thể được sử dụng để tạo các chuỗi DMRS khác nhau. Nếu mạng không tạo cấu hình ID xáo trộn hoặc ID tín hiệu tham chiếu, UE có thể sử dụng ID của tế bào trong đó đặt UE. Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều các ID xáo trộn hoặc các ID tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, để tăng số lượng cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, nhờ đó giảm xác suất va chạm DMRS. Thông tin chỉ báo có thể là báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn, thông điệp RRC, hoặc có thể là báo hiệu chỉ báo lớp 1 hoặc lớp 2, chẳng hạn, MAC CE hoặc DCI.

Sau khi vị trí của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo chu kỳ được xác định, mối quan hệ ánh xạ giữa mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong chu kỳ ánh xạ có thể còn được tạo cấu hình.

Theo triển khai khả thi của phương pháp thứ hai, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm tham số N_4 , và tham số N_4 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến.

Theo triển khai này, mối quan hệ ánh xạ giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tạo cấu hình có thể được thiết lập bằng cách tạo cấu hình tham số N_4 và thứ tự ánh xạ định trước trong thông tin cấu hình thứ hai, và sau đó nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định theo quy tắc định trước. Do mỗi quan hệ ánh xạ đã được thiết lập giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số

PUSCH, mỗi quan hệ ánh xạ cũng được thiết lập giữa nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể mặc định là mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH là nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, Tức là, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Theo cách khác, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trên cùng tài nguyên miền thời gian PRACH có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong cùng khe có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Theo cách khác, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong các khe liên tiếp trong miền thời gian có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Theo cách khác, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến cùng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Quy tắc để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH không bị giới hạn cụ thể theo các phương án thực hiện sáng chế.

Cụ thể, trong chu kỳ ánh xạ, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, trong chu kỳ ánh xạ, ánh xạ được thực hiện trước hết theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian.

Có thể hiểu rằng, khi các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được xác định, thứ tự của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH cũng được xác định, và có thể được xác định theo thứ tự của các tài nguyên miền thời gian bị chiếm bởi các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của tài nguyên miền thời gian bị chiếm bởi các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Trong trường hợp này, khi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến N_4 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, mà ánh xạ được thực hiện theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH

đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm ít nhất hai ý nghĩa: Ý nghĩa thứ nhất là thứ tự ánh xạ của tất cả các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, tức là, tài nguyên thời gian - tần số PRACH nào được ánh xạ trước, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH nào được ánh xạ sau. Ý nghĩa thứ hai là N_4 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến đó theo thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, Tức là, N_4 khối tài nguyên thời gian - tần số cụ thể mà mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ cụ thể trong khi ánh xạ.

Cần lưu ý rằng, trong một chu kỳ ánh xạ, khi số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH lớn hơn số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, nghĩa là khi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ theo thứ tự ánh xạ định trước, các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ lặp lại đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, cho đến khi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ ánh xạ được ánh xạ đến ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, một chu kỳ ánh xạ bao gồm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1, và bao gồm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 đến tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3. Trong trường hợp này, sau khi tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1.

Mối quan hệ ánh xạ giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH theo triển khai này được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng ví dụ dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Giả sử rằng thiết bị mạng tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs được thể hiện trên Fig.15B dựa trên phương pháp cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH nêu trên. Mỗi chu kỳ PRACH bao gồm bốn tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH

được bao gồm trong các chu kỳ PRACH có thể khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.15B, một chu kỳ PRACH bao gồm bốn khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và chu kỳ PRACH còn lại bao gồm ba khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Theo mô tả nêu trên, thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định dựa trên thứ tự của các số thứ tự của tài nguyên miền thời gian của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Ở đây, ví dụ trong đó các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sử dụng để mô tả.

Chẳng hạn, Fig.16 thể hiện các mối quan hệ ánh xạ giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong hai chu kỳ ánh xạ. Giả sử rằng chu kỳ ánh xạ được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng giống như chu kỳ PRACH. Khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_4=1/2$, nó chỉ báo rằng mỗi tài nguyên PRACH được ánh xạ đến $1/2$ của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, Tức là, cứ hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong khi ánh xạ cụ thể, trong một chu kỳ ánh xạ, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1. Phương pháp ánh xạ trong chu kỳ ánh xạ khác là tương tự, và các chi tiết không được mô tả lại.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm thông tin về một số quy tắc ánh xạ. Cụ thể là, thiết bị mạng có thể còn tạo cấu hình một số quy tắc ánh xạ. Chẳng hạn, tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ và tương ứng với không thể chồng lấp trong miền thời gian. Lấy ví dụ khác, tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ và tương ứng không thể chồng lấp trong miền tần số. Có thể hiểu rằng quy tắc ánh xạ có thể được định trước theo cách khác, tức là, không cần được tạo cấu hình

bằng thiết bị mạng. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Trong trường hợp này, tham số N_4 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH hợp lệ mà mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH hợp lệ là khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thỏa mãn quy tắc ánh xạ. Phương pháp ánh xạ mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH hợp lệ giống như phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Lấy ví dụ khác, Fig.17 thể hiện các mối quan hệ ánh xạ giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong hai chu kỳ ánh xạ. Giả sử rằng chu kỳ ánh xạ được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng giống như chu kỳ PRACH, và quy tắc ánh xạ sau được tạo cấu hình: Tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ và tương ứng không thể chồng lấp trong miền thời gian. Khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_4=1$, nó chỉ báo rằng mỗi tài nguyên PRACH được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong khi ánh xạ cụ thể, trong một chu kỳ ánh xạ, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1. Tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 cần được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #2 theo thứ tự ánh xạ. Tuy nhiên, do khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được đặt trong cùng miền thời gian, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #2 được ánh xạ ngược về khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3. Tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 tuần tự được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0. Phương pháp ánh xạ trong chu kỳ ánh xạ khác là tương tự, và các chi tiết không được mô tả lại.

Cần lưu ý rằng khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_4 > 1$, số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được bao gồm trong một chu kỳ ánh xạ thường bằng hai hoặc lớn hơn hai lần N_4 . Do vậy, để dễ mô tả, ví dụ trong đó một chu

kỳ ánh xạ bao gồm năm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và một chu kỳ ánh xạ bao gồm hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH được sử dụng để mô tả ở đây.

Lấy ví dụ khác, Fig.18 thể hiện các mối quan hệ ánh xạ giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong hai chu kỳ ánh xạ. Giả sử rằng chu kỳ ánh xạ được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng giống như chu kỳ PRACH. Khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_4=2$, nó chỉ báo rằng mỗi tài nguyên PRACH được ánh xạ đến hai khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong khi ánh xạ cụ thể, trong một chu kỳ ánh xạ, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #2 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3. Phương pháp ánh xạ trong chu kỳ ánh xạ khác là tương tự, và các chi tiết không được mô tả lại.

Fig.16 đến Fig.18 đều được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó chu kỳ ánh xạ giống như chu kỳ PRACH (chu kỳ của tài nguyên thời gian - tần số PRACH). Chu kỳ ánh xạ nêu trên cũng có thể là bội số nguyên của chu kỳ PRACH. Trong trường hợp này, trong khi ánh xạ, tất cả các PRACH trong chu kỳ ánh xạ được ánh xạ theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Các phương pháp ánh xạ là tương tự, và ví dụ trong đó chu kỳ ánh xạ bằng hai lần chu kỳ PRACH được sử dụng dưới đây để mô tả.

Lấy ví dụ khác, ngoại trừ việc chu kỳ ánh xạ bằng hai lần chu kỳ PRACH, tức là, chu kỳ ánh xạ bằng 20 ms, thông tin cấu hình khác giống như thông tin khác trên Fig.16. Cần lưu ý rằng các số thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thay đổi trong chu kỳ PRACH thứ hai. Trong trường hợp này, trong khi ánh xạ cụ thể, mối quan hệ ánh xạ cho các tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ PRACH thứ nhất giống như mối quan hệ trên Fig.16, và các chi tiết không được mô tả lại. Trong chu kỳ PRACH thứ hai, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số #4 và tài

nguyên thời gian - tần số #6, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số #6 và tài nguyên thời gian - tần số #7.

Kết luận, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_4 < 1$, chỉ báo rằng $\frac{1}{N_4}$ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_4 = 1$, chỉ báo rằng một tài nguyên PRACH được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_4 > 1$, chỉ báo rằng một tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến N_4 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Khi quy tắc định trước xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH mặc định là mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH là nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, chẳng hạn, trên các hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.19, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #n tạo thành nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #n, và thứ tự của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Khi quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH chính là các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong cùng tài nguyên miền thời gian PRACH tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, hoặc các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trong cùng khe có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, chẳng hạn, trên Fig.16 và Fig.17, do tài nguyên miền thời gian PRACH #0 và tài nguyên miền thời gian PRACH #1 được đặt trên cùng tài nguyên miền thời gian PRACH, và được đặt trong cùng khe, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH; do tài nguyên miền thời gian PRACH #2 và tài nguyên miền thời gian PRACH #3 được đặt trên cùng tài nguyên miền thời gian PRACH, và được đặt trong cùng khe, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Lấy ví dụ khác, trên Fig.18 và Fig.19, tất cả các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được đặt trên các tài nguyên miền thời gian PRACH khác nhau, và được đặt trong các khe khác nhau. Do vậy, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #n tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #n, và thứ tự của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như

thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Khi quy tắc định trước để xác định nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH chính là các tài nguyên thời gian - tần số PRACH mà sử dụng cùng bộ 2 ánh xạ có thể tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, chẳng hạn, khi $N_1 < 1$, như được thể hiện trên Fig.16, do tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ đến cùng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, which is nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0; và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 có thể tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, vốn là nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1. Lấy ví dụ khác, khi $N_1 = 1$, như được thể hiện trên Fig.17, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ ánh xạ có thể là một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Lấy ví dụ khác, khi $N_1 > 1$, như được thể hiện trên Fig.8, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ ánh xạ có thể là one nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Theo triển khai khả thi khác của phương pháp thứ hai, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm tham số N_5 và tham số N_6 .

Theo triển khai này, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tham số N_5 trong thông tin cấu hình thứ hai, số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và sau đó, thiết lập mối quan hệ ánh xạ giữa nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng cách sử dụng tham số N_6 .

Cụ thể, tham số N_5 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Trong trường hợp này, UE có thể xác định mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH theo thứ tự định trước của các tài nguyên thời gian - tần số

PRACH và theo quy tắc rằng cứ N_5 tài nguyên thời gian - tần số PRACH tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Cần lưu ý rằng sau khi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được xác định, thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể còn được xác định theo thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Cụ thể là, thứ tự của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định dựa trên thứ tự của các tài nguyên miền tần số and thứ tự của các tài nguyên miền thời gian của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm. Chẳng hạn, nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền thời gian của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm. Thứ tự của nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH ở đây giống như thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tham số N_6 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến.

Trong chu kỳ ánh xạ, mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là ánh xạ được thực hiện theo các số thứ tự của nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Có thể hiểu rằng, khi các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được xác định, thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH cũng được xác định, và có thể được xác định theo thứ tự của các tài nguyên miền thời gian bị chiếm bởi các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của tài nguyên miền thời gian bị chiếm bởi các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Trong trường hợp này, khi mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến N_6 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, việc ánh xạ được thực hiện theo thứ tự ánh xạ định trước từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm ít nhất hai ý nghĩa: Ý nghĩa thứ nhất là thứ tự ánh xạ của tất cả nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, tức là, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH nào được ánh xạ trước, và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH nào được ánh xạ sau. Ý nghĩa thứ hai là N_6 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ theo thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tức là, N_6 khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH cụ thể mà mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ cụ thể trong khi ánh xạ.

Cần lưu ý rằng, trong một chu kỳ ánh xạ, khi số lượng nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH lớn hơn số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, nghĩa là khi nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ theo thứ tự ánh xạ định trước, nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ lặp lại đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, cho đến khi mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ ánh xạ được ánh xạ đến ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm thông tin về một số quy tắc ánh xạ. Cụ thể là, thiết bị mạng có thể còn tạo cấu hình một số quy tắc ánh xạ. Chẳng hạn, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ và tương ứng với không thể chồng lấp trong miền thời gian. Lấy ví dụ khác, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ và tương ứng với không thể chồng lấp trong miền tần số. Có thể hiểu rằng quy tắc ánh xạ có thể được định trước theo cách khác, tức là, không cần được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Trong trường hợp này, tham số N_5 được sử dụng để xác định số lượng khối

tài nguyên thời gian - tần số PUSCH hợp lệ mà mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH hợp lệ là khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thỏa mãn quy tắc ánh xạ. Phương pháp ánh xạ mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH hợp lệ giống như phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.16, giả sử rằng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tạo cấu hình như trên Fig.16. Trong trường hợp này, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_5=2$ và $N_6=1$, nó chỉ báo rằng cứ hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH tạo thành một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và mỗi nhóm tài nguyên được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Do vậy, có thể được xác định rằng trong chu kỳ ánh xạ thứ nhất, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1. Trong khi ánh xạ, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1. Ánh xạ trong chu kỳ ánh xạ thứ hai là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại.

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.17, giả sử rằng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tạo cấu hình như trên Fig.17, và thiết bị mạng tạo cấu hình quy tắc ánh xạ: Nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến đó không thể nằm trong cùng miền thời gian. Trong trường hợp này, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_5=1$ và $N_6=1$, nó chỉ báo rằng mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tạo một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và mỗi nhóm tài nguyên được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Do vậy, có thể được xác định rằng trong chu kỳ ánh xạ thứ nhất, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 tạo

nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 và được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 và được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 và được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1. Ánh xạ trong chu kỳ ánh xạ thứ hai là tương tự, và các chi tiết không được mô tả lại.

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.18, giả sử rằng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs được tạo cấu hình như trên Fig.18, và thiết bị mạng tạo cấu hình quy tắc ánh xạ: Nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH mà nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ không thể nằm trong cùng miền thời gian. Trong trường hợp này, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_5=1$ và $N_6=2$, chỉ báo rằng mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tạo một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và mỗi nhóm tài nguyên được ánh xạ đến hai khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Do vậy, có thể được xác định rằng trong chu kỳ ánh xạ thứ nhất, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 và được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #2, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 tạo nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1, và được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3. Ánh xạ trong chu kỳ ánh xạ thứ hai là tương tự, và các chi tiết không được mô tả lại.

Theo triển khai khả thi khác nữa của phương pháp thứ hai, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm tham số N_7 và thông tin về mẫu hình ánh xạ thứ hai.

Theo triển khai này, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình, bằng cách sử dụng tham số N_7 trong thông tin cấu hình thứ hai, số lượng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và sau đó, thiết lập mối quan hệ ánh xạ giữa nhóm tài nguyên thời gian

- tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng cách sử dụng mẫu hình ánh xạ thứ hai.

Cụ thể, tham số N_7 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Ý nghĩa và chức năng của tham số N_7 giống như của tham số N_5 theo triển khai nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Sau khi các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được tạo cấu hình được nhóm thành nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH dựa trên tham số N_7 , Tức là, sau khi nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH được xác định, nhóm các tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được ánh xạ.

Mẫu hình ánh xạ thứ hai được sử dụng để xác định ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, mẫu hình ánh xạ thứ hai có thể là một hoặc nhiều tập hợp số thứ tự, và mỗi tập hợp số thứ tự bao gồm các số thứ tự của một hoặc nhiều khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Như được mô tả trên đây, khi mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được xác định, thứ tự của các khối thời gian - tần số cũng được xác định. Trong trường hợp này, các số thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định dựa trên thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, các số thứ tự của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền thời gian của các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.20, giả sử rằng các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được tạo cấu hình như trên Fig.20, và chu kỳ ánh xạ được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng bằng hai lần chu kỳ PRACH. Khi mạng tạo cấu hình $N_7=1$, mẫu hình ánh xạ thứ hai là $\{(\#0, \#2), (\#1, \#3), (\#4, \#5), (\#6, \#7)\}$. Trong trường hợp này, trong khi ánh xạ cụ thể, trong chu kỳ ánh xạ, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH tạo một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, để thu được nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 đến nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3. Sau đó, ánh xạ được thực hiện theo thứ tự của các số thứ tự ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ hai. Cụ thể là, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0 được

ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #2 bằng cách sử dụng tập hợp số thứ tự thứ nhất, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3 bằng cách sử dụng tập hợp số thứ tự thứ hai, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #4 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #5 bằng cách sử dụng tập hợp số thứ tự thứ ba, và nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ đến khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #6 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #7 bằng cách sử dụng tập hợp số thứ tự thứ tư.

3. Thông tin cấu hình thứ ba

Có thể được biết từ mô tả nêu trên rằng mối quan hệ ánh xạ giữa nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định cuối cùng dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và thông tin cấu hình thứ hai. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể thiết lập mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mã đầu trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng cách tạo cấu hình thông tin cấu hình thứ ba. Do nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể bao gồm một hoặc nhiều các tài nguyên thời gian - tần số PRACH, có thể có các trường hợp đối với số lượng chuỗi mã đầu được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Do vậy, thông tin cấu hình thứ ba được tạo cấu hình bằng cách sử dụng phương pháp, sao cho mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mã đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được thiết lập linh hoạt hơn, nhờ đó thỏa mãn các yêu cầu.

Chắc chắn là, có thể hiểu rằng, cũng có thể được biết từ mô tả nêu trên là mối quan hệ ánh xạ giữa tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất và thông tin cấu hình thứ hai. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể thiết lập trực tiếp, bằng cách sử dụng thông tin cấu hình thứ ba, mối quan hệ ánh xạ giữa tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và chuỗi mã đầu được bao gồm trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Phương pháp cụ thể tạo cấu hình thông

tin cấu hình thứ ba là tương tự.

Phương pháp tạo cấu hình thông tin cấu hình thứ ba được mô tả below bằng cách sử dụng ví dụ trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mào đầu trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Cụ thể, chuỗi mào đầu được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được bao gồm trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH cần được xác định trước.

Có thể được biết từ các phần mô tả nêu trên của thông tin cấu hình thứ nhất rằng tập hợp chuỗi mào đầu trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, Tức là, chuỗi mào đầu được bao gồm trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, có thể được xác định dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất. Ngoài ra, tài nguyên thời gian - tần số PRACH được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định dựa trên thông tin cấu hình thứ hai. Trong trường hợp này, thông tin về chuỗi mào đầu được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH có thể được xác định.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm thông tin về kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Thông tin về kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là, chẳng hạn, số lượng ký hiệu liên tiếp bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH hoặc số lượng RB liên tiếp bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong trường hợp này, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định dựa trên kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thứ tự của các tài nguyên miền thời gian, và thứ tự của các tài nguyên miền tần số.

Một cách tùy chọn, thông tin cấu hình thứ ba có thể còn bao gồm khoảng miền thời gian hoặc khoảng miền tần số giữa các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH liên kề. Nói cách khác, trong thông tin cấu hình thứ ba, liệu các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là liên tục và khoảng trong trường hợp các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH không liên tục có thể còn được tạo cấu hình. Chẳng hạn, nếu cả khoảng miền

thời gian lẫn khoảng miền tần số bằng 0, hoặc thông tin cấu hình thứ ba không bao gồm thông tin về khoảng miền thời gian hoặc khoảng miền tần số, có thể xem xét rằng các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là liên tục trong miền thời gian và miền tần số. Theo cách khác, nếu chỉ khoảng miền thời gian bằng 0 hoặc thông tin về khoảng miền thời gian được tạo mặc định, có thể xem xét rằng tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs là liên tục trong miền thời gian. Theo cách khác, nếu chỉ khoảng miền tần số bằng 0 hoặc thông tin về khoảng miền tần số được tạo mặc định, có thể xem xét rằng các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là liên tục trong miền tần số.

Theo các phương án thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể xác định mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH dựa trên thông tin về kích thước của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, khoảng miền thời gian, và khoảng miền tần số được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình thứ ba, thứ tự của các tài nguyên miền thời gian, và thứ tự của các tài nguyên miền tần số.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được bao gồm trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được bao gồm trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể bao gồm, chẳng hạn, số lượng trong miền thời gian và số lượng trong miền tần số. Trong trường hợp này, mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định dựa trên số lượng trong miền thời gian, số lượng trong miền tần số, thứ tự của các tài nguyên miền thời gian, và thứ tự của các tài nguyên miền tần số. Phương pháp xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Có thể được biết từ các phần mô tả nêu trên của thông tin cấu hình thứ hai rằng thông tin cấu hình thứ hai có thể bao gồm số lượng cổng DMRS được liên kết với mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Nếu thông tin cấu hình thứ hai không bao gồm số lượng cổng DMRS, có thể xem xét mặc định rằng số lượng cổng DMRS được liên kết với mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng 1.

Số lượng cổng DMRS có thể được xác định dựa trên các tham số, chẳng hạn, loại cấu hình DMRS và số lượng ký hiệu miền thời gian bị chiếm bởi DMRS. Nói cách khác, thiết bị mạng có thể không cần thực hiện cấu hình. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Sau khi chuỗi mã đầu được bao gồm trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số được bao gồm trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được xác định riêng rẽ, mối quan hệ ánh xạ giữa mỗi chuỗi mã đầu và mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể còn được thiết lập dựa trên thông tin cấu hình thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ ba bao gồm một kích thước của các tài nguyên thời gian - tần số. Nói cách khác, các kích thước của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được bao gồm trong tất cả các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là giống nhau. Trong trường hợp này, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm việc cứ N_8 chuỗi mã đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Khi $N_8 < 1$, một chuỗi mã đầu được ánh xạ đến $\frac{1}{N_8}$ tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các số thứ tự liên tục. Khi $N_8 = 1$, một chuỗi mã đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các số thứ tự liên tục. Khi $N_8 > 1$, N_8 chuỗi mã đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các số thứ tự liên tục.

Trong trường hợp này, khi mối quan hệ ánh xạ được thiết lập giữa chuỗi mã đầu trong mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng, ánh xạ có thể được thực hiện dựa trên tham số N_8 , thứ tự của các chuỗi mã đầu, và thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Thứ tự của các chuỗi mã đầu có thể được hiểu là thứ tự của các tài nguyên miền tần số và các tài nguyên thời gian - tần số bị chiếm bởi các chuỗi mã đầu. Chẳng hạn, các chuỗi mã đầu có thể được sắp xếp trước theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian.

Thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số có thể được hiểu là thứ tự của

các tài nguyên miền tần số bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số, thứ tự của các tài nguyên miền thời gian bị chiếm bởi các tài nguyên thời gian - tần số, và thứ tự của các số thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với các tài nguyên thời gian - tần số. Chẳng hạn, các tài nguyên thời gian - tần số có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với các tài nguyên thời gian - tần số, theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền tần số, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền thời gian. Lấy ví dụ khác, các tài nguyên thời gian - tần số có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với các tài nguyên thời gian - tần số, theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền thời gian, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền tần số.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.21, giả sử rằng một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm 10 chuỗi mào đầu, vốn là chuỗi mào đầu #0 đến chuỗi mào đầu #9. Ngoài ra, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm sáu tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có cùng kích thước, và số lượng cổng DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng 8. Ngoài ra, trong thông tin cấu hình thứ ba, $N_8=2$. Nói cách khác, cứ hai chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong trường hợp này, mối quan hệ ánh xạ cụ thể như sau:

chuỗi mào đầu #0 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3;

chuỗi mào đầu #1 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7;

chuỗi mào đầu #2 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3;

chuỗi mào đầu #3 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7;

...

chuỗi mào đầu #8 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #4: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3; và

chuỗi mào đầu #9 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #4: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7.

Tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #5 không tham gia vào việc ánh xạ, và không được sử dụng để truyền thông điệp Msg trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước.

Theo phương án thực hiện, khi $N_8 > 1$, tức là, cứ N_8 chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và số lượng cổng DMRS của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH là E (E là số nguyên lớn hơn 1), ánh xạ có thể được thực hiện theo thứ tự của N_8 chuỗi mào đầu và thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Trong một số ví dụ, các cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được phân chia thành N_8 phần dựa trên thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mỗi phần lần lượt tương ứng với một chuỗi mào đầu.

Chẳng hạn, trong phương pháp ánh xạ được thể hiện trên Fig.21, $N_8=2$, và $E=8$. Tức là, cứ hai chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Số lượng cổng DMRS được liên kết với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng 8, các cổng DMRS được liên kết với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được phân chia thành hai phần dựa trên các số thứ tự của các cổng DMRS, và mỗi phần tương ứng với một chuỗi mào đầu. Cụ thể là, chuỗi mào đầu #0 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3; chuỗi mào đầu #1 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7. Ánh xạ của các chuỗi mào đầu khác là tương tự, và các chi tiết không được mô tả lại.

Trong một số ví dụ khác, ánh xạ lặp có thể được thực hiện theo cách khác theo cách một – một dựa trên thứ tự của các chuỗi mào đầu và thứ tự của các số thứ tự của các cổng DMRS, cho đến khi mỗi chuỗi trong N_8 chuỗi mào đầu được ánh xạ đến ít nhất một cổng DMRS số thứ tự. Cụ thể là, trong cứ N_8 chuỗi mào đầu, chuỗi mào đầu # n được ánh xạ đến cổng DMRS # $(n \bmod E)$ của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với N_8 chuỗi mào đầu.

Chẳng hạn, $N_8=5$, và $E=4$. Cụ thể là, cứ năm chuỗi mào đầu cần được ánh xạ

đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với bốn cổng DMRS. Trong khi ánh xạ cụ thể, chuỗi mào đầu #0 được ánh xạ đến cổng DMRS #0, chuỗi mào đầu #1 được ánh xạ đến cổng DMRS #1, ..., và chuỗi mào đầu #4 được ánh xạ đến cổng DMRS #4. Trong trường hợp này, chuỗi mào đầu #5 không tham gia vào ánh xạ. Do vậy, ánh xạ lặp lại được thực hiện, và chuỗi mào đầu #5 được ánh xạ đến cổng DMRS #0.

Lấy ví dụ khác, $N_8=3$, và $E=8$. Cụ thể là, cứ ba chuỗi mào đầu cần được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với tám cổng DMRS. Trong khi ánh xạ cụ thể, chuỗi mào đầu #0 được ánh xạ đến cổng DMRS #0, chuỗi mào đầu #1 được ánh xạ đến cổng DMRS #1, và chuỗi mào đầu #2 được ánh xạ đến cổng DMRS #2.

Trong một số ví dụ khác nữa, ánh xạ lặp có thể được thực hiện theo cách khác theo cách một – một dựa trên thứ tự của các chuỗi mào đầu và thứ tự của các số thứ tự của các cổng DMRS, cho đến khi mỗi cổng DMRS của mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ánh xạ đến ít nhất một chuỗi mào đầu. Trong trường hợp này, khi $N_8 < E$, chuỗi mào đầu #n trong mỗi N_8 chuỗi mào đầu được ánh xạ đến cổng DMRS $\#(N_8 * i + n)$ của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với N_8 chuỗi mào đầu, trong đó giá trị của i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn $\frac{E-n}{N_8}$.

Chẳng hạn, $N_8=3$, và $E=4$. Cụ thể là, cứ ba chuỗi mào đầu cần được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được liên kết với bốn cổng DMRS. Trong khi ánh xạ cụ thể, chuỗi mào đầu #0 được ánh xạ đến cổng DMRS #0, chuỗi mào đầu #1 được ánh xạ đến cổng DMRS #1, và chuỗi mào đầu #2 được ánh xạ đến cổng DMRS #2. Trong trường hợp này, cổng DMRS #3 không tham gia vào ánh xạ. Do vậy, ánh xạ lặp được thực hiện, và chuỗi mào đầu #0 được ánh xạ đến cổng DMRS #3.

Có thể được biết từ mô tả nêu trên rằng thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm tham số N_8 , được sử dụng để chỉ báo rằng N_8 chuỗi mào đầu được ánh xạ

đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Tức là, chuỗi mào đầu được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Theo một số phương án thực hiện khác, chuỗi mào đầu cũng có thể được ánh xạ đến đơn vị tài nguyên PUSCH. Đơn vị tài nguyên PUSCH là độ hạt nhỏ hơn tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, nếu số lượng DMRS được liên kết với một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng E, tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xem là E đơn vị tài nguyên PUSCH.

Nói cách khác, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm tham số F, và tham số F được sử dụng để chỉ báo rằng cứ F chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH. Một đơn vị tài nguyên PUSCH có thể được hiểu là một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và cổng DMRS tương ứng với đơn vị tài nguyên PUSCH. Cổng DMRS có thể được hiểu là có các cấu hình DMRS khác nhau và/hoặc các chuỗi DMRS khác nhau.

Có thể hiểu rằng khi $N_g = F * E$, ánh xạ cứ N_g chuỗi mào đầu đến một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương đương với việc ánh xạ cứ F chuỗi mào đầu đến một đơn vị tài nguyên PUSCH. E là số lượng cổng DMRS được liên kết với một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Ngoài ra, khi mối quan hệ ánh xạ được thiết lập giữa chuỗi mào đầu trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng, ánh xạ có thể được thực hiện dựa trên tham số F, thứ tự của các chuỗi mào đầu, và thứ tự của các đơn vị tài nguyên PUSCH.

Cần lưu ý rằng, trong tài nguyên thời gian - tần số PRACH, do các chuỗi mào đầu có thứ tự chuỗi mặc định của nó, dựa trên thứ tự chuỗi mặc định của các chuỗi mào đầu trong tài nguyên thời gian - tần số PRACH, thứ tự của chuỗi mào đầu có thể được hiểu là còn bao gồm thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH bị chiếm bởi các chuỗi mào đầu. Chẳng hạn, các chuỗi mào đầu có thể được sắp xếp, dựa trên thứ tự chuỗi mặc định của các chuỗi mào đầu trong tài nguyên thời gian - tần số PRACH, trước hết theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên miền tần số của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH bị chiếm bởi các chuỗi mào đầu, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các

số thứ tự của các tài nguyên miền thời gian của các tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

Thứ tự của các đơn vị tài nguyên PUSCH có thể được hiểu là thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và thứ tự của các số thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với mỗi tài nguyên trong các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Chẳng hạn, các đơn vị tài nguyên PUSCH có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với mỗi tài nguyên trong các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Lấy ví dụ khác, các đơn vị tài nguyên PUSCH có thể được sắp xếp trước theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của cổng DMRS.

Chẳng hạn, khi đơn vị tài nguyên PUSCH được sắp xếp trước theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các cổng DMRS được liên kết với các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, chỉ số của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với đơn vị tài nguyên PUSCH #a bằng $\left\lfloor \frac{a}{E} \right\rfloor$, và chỉ số của cổng DMRS tương ứng là $\text{mod } E$. $[X]$ là số nguyên lớn nhất nhỏ hơn hoặc bằng X .

Chẳng hạn, có hai tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với hai cổng DMRS. Trong trường hợp này, hai tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm bốn đơn vị tài nguyên PUSCH. Thứ tự của bốn đơn vị tài nguyên PUSCH có thể là được thể hiện trên Bảng 9. Bốn đơn vị tài nguyên PUSCH được đánh số trước hết theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các cổng DMRS và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số.

Bảng 9

đơn vị tài nguyên PUSCH #0	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0	cổng DMRS #0
đơn vị tài nguyên PUSCH #1	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0	cổng DMRS #1
đơn vị tài nguyên PUSCH #2	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1	cổng DMRS #0
đơn vị tài nguyên PUSCH #3	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1	cổng DMRS #1

Lấy ví dụ khác, khi các đơn vị tài nguyên PUSCH được sắp xếp trước theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của cổng DMRS, chỉ số của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với đơn vị tài nguyên PUSCH #a là $\left\lfloor \frac{a}{H} \right\rfloor$, và chỉ số của cổng DMRS tương ứng là mod L. H là số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Chẳng hạn, có hai tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với hai cổng DMRS. Trong trường hợp này, hai tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm bốn đơn vị tài nguyên PUSCH. Thứ tự của bốn đơn vị tài nguyên PUSCH có thể là được thể hiện trên Bảng 10. Bốn đơn vị tài nguyên PUSCH được đánh số trước theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của tài nguyên thời gian - tần số và sau đó theo thứ tự tăng dần của các số thứ tự của các cổng DMRS.

Bảng 10

đơn vị tài nguyên PUSCH #0	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0	cổng DMRS #0
đơn vị tài nguyên PUSCH #1	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1	cổng DMRS #0
đơn vị tài nguyên PUSCH #2	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0	cổng DMRS #1
đơn vị tài nguyên PUSCH #3	tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1	cổng DMRS #1

Thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được hiểu như là các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sắp xếp trước theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền tần số và sau đó theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên

miền thời gian. Theo cách khác, thứ tự của các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được hiểu như là các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sắp xếp trước theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền thời gian và sau đó theo thứ tự tăng dần của các tài nguyên miền tần số. Để hiểu nội dung cụ thể, tham khảo các phần mô tả nêu trên của nội dung liên quan. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, việc các cổng DMRS được đánh số theo thứ tự của các chỉ số của các cổng anten được sử dụng làm ví dụ để mô tả nêu trên. Các cổng DMRS có thể được đánh số theo cách khác theo thứ tự khác. Điều này không bị giới hạn theo các phương án thực hiện sáng chế.

Chẳng hạn, khi thiết bị mạng tạo cấu hình các ID xáo trộn hoặc các ID tín hiệu tham chiếu được sử dụng để tạo các chuỗi DMRS, thiết bị mạng có thể còn đánh số các DMRS dựa vào các chỉ số của các ID xáo trộn hoặc các ID tín hiệu tham chiếu. Chẳng hạn, thứ tự của các cổng DMRS có thể được hiểu theo cách khác là các cổng DMRS được đánh số trước theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các ID xáo trộn hoặc các ID tín hiệu tham chiếu để tạo các chuỗi DMRS, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các cổng anten. Theo cách khác, thứ tự của các cổng DMRS có thể được hiểu như là các cổng DMRS được đánh số trước theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các cổng anten, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các ID xáo trộn hoặc các ID tín hiệu tham chiếu để tạo các chuỗi DMRS. Có thể được biết từ mô tả liên quan nêu trên trong Bảng 5 rằng các cổng anten khác nhau tương ứng với các cấu hình DMRS khác nhau.

Chẳng hạn, một đơn vị tài nguyên PUSCH bao gồm hai cổng anten, và mỗi cổng anten bao gồm hai chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng các ID khác nhau. Trong trường hợp này, đơn vị tài nguyên PUSCH bao gồm bốn cổng DMRS. Thứ tự của bốn cổng DMRS có thể là được thể hiện trên Bảng 11. Bốn cổng DMRS được đánh số trước theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các ID xáo trộn để tạo các chuỗi DMRS, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các cổng anten.

Bảng 11

cổng DMRS #0	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #0	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #0
cổng DMRS #1	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #0	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #1
cổng DMRS #2	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #1	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #0
cổng DMRS #3	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #1	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #1

Lấy ví dụ khác, một đơn vị tài nguyên PUSCH bao gồm hai cổng anten, và mỗi cổng anten bao gồm hai chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng các ID khác nhau. Trong trường hợp này, đơn vị tài nguyên PUSCH bao gồm bốn cổng DMRS. Thứ tự của bốn cổng DMRS có thể được thể hiện trên Bảng 12. Bốn cổng DMRS được đánh số trước theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các cổng anten, và sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ số của các ID xáo trộn để tạo các chuỗi DMRS.

Bảng 12

cổng DMRS #0	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #0	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #0
cổng DMRS #1	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #1	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #0
cổng DMRS #2	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #0	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #1
cổng DMRS #3	Cấu hình DMRS tương ứng với cổng anten #1	Chuỗi DMRS được tạo bằng cách sử dụng ID xáo trộn #1

Sau khi thứ tự của các chuỗi mào đầu và thứ tự của đơn vị tài nguyên PUSCHs được xác định, mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mào đầu và đơn vị tài nguyên PUSCH có thể được thiết lập dựa trên hai thứ tự.

Theo một số phương án thực hiện, khi mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mào đầu trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng được thiết lập, tất cả chuỗi mào đầu được ánh xạ liên tục trong thứ tự của các chuỗi mào đầu và thứ tự của các đơn vị tài nguyên PUSCH, và cứ F chuỗi mào đầu có các số thứ tự liên tục trong tất cả các chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH.

Chẳng hạn, khi $F < 1$, một chuỗi mào đầu được ánh xạ đến $1/F$ đơn vị tài nguyên PUSCH có các số thứ tự liên tục, và chuỗi mào đầu $\#n$ được ánh xạ đến các đơn vị tài nguyên PUSCH từ $\#(n \cdot F)$ đến $\#((n+1) \cdot F - 1)$. Khi $F \geq 1$, chuỗi mào đầu $\#n$ được ánh xạ đến đơn vị tài nguyên PUSCH $\# \left\lfloor \frac{n}{F} \right\rfloor$.

Cần lưu ý rằng, khi số lượng (được ký hiệu là P) của các chuỗi mào đầu trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH không phải là bộ số hoặc ước số của số lượng (Tức là, H) của các đơn vị tài nguyên PUSCH của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, số lượng chuỗi mào đầu trong phần được ánh xạ đến đơn vị tài nguyên PUSCH khác với số lượng chuỗi mào đầu trong phần kia được ánh xạ đến đơn vị tài nguyên PUSCH.

Cụ thể, trong trường hợp này, cứ F chuỗi mào đầu có các số thứ tự liên tục trong phần của các chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH. Khi $F \leq 1$, mỗi chuỗi trong phần khác của các chuỗi mào đầu được ánh xạ đến $\frac{1}{F} + 1$ đơn vị tài nguyên PUSCH. Khi $F > 1$, cứ $F-1$ chuỗi mào đầu trong phần khác của các chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH. Số lượng cụ thể của các chuỗi mào đầu được bao gồm trong mỗi phần có thể được tính toán bằng cách sử dụng số lượng (P) chuỗi mào đầu trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH, số lượng (H) đơn vị tài nguyên PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và tham số F . Cách ánh xạ này có thể đảm bảo rằng mỗi đơn vị tài nguyên PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ánh xạ đến chuỗi mào đầu, nhờ đó cải thiện việc sử dụng đơn vị tài nguyên PUSCH.

Chẳng hạn, khi $F \leq 1$, $P(\frac{1}{F} + 1) - E \cdot H$ chuỗi mào đầu thứ nhất được tuần tự được ánh xạ đến $\frac{1}{F}$ đơn vị tài nguyên PUSCH có các số thứ tự liên tục, và $E \cdot H - \frac{P}{F}$ chuỗi mào đầu cuối cùng được tuần tự được ánh xạ đến $\frac{1}{F} + 1$ đơn vị tài nguyên PUSCH có các số thứ tự liên tục. Theo cách khác, $E \cdot H - \frac{P}{L}$ chuỗi mào đầu thứ nhất được tuần tự được ánh xạ đến $\frac{1}{F} + 1$ đơn vị tài nguyên PUSCH có

các số thứ tự liên tục, và $P(\frac{1}{F} + 1) - E*H$ chuỗi mào đầu cuối cùng được tuần tự được ánh xạ đến $\frac{1}{F}$ đơn vị tài nguyên PUSCH có các số thứ tự liên tục.

Lấy ví dụ khác, khi $F > 1$, cứ F chuỗi mào đầu liên tiếp trong $F(P - E*H*(F-1))$ chuỗi mào đầu thứ nhất được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH, và cứ $F-1$ chuỗi mào đầu liên tiếp trong $(F-1)*(F*E*H-P)$ chuỗi mào đầu cuối cùng được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH. Theo cách khác, cứ $F-1$ chuỗi mào đầu liên tiếp trong $(F-1)*(F*E*H-P)$ chuỗi mào đầu thứ nhất được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH, và cứ F chuỗi mào đầu liên tiếp trong $F(P - E*H*(F-1))$ chuỗi mào đầu cuối cùng được ánh xạ đến một đơn vị tài nguyên PUSCH.

Theo sáng chế, thiết bị mạng có thể không tạo cấu hình theo cách khác tham số F . Tức là, quy tắc ánh xạ chuỗi mào đầu đến đơn vị tài nguyên PUSCH được định trước. Trong trường hợp này, mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mào đầu và đơn vị tài nguyên PUSCH có thể được thiết lập trực tiếp theo quy tắc ánh xạ định trước. Nói cách khác, thông tin cấu hình thứ ba có thể không bao gồm tham số F .

Theo một số phương án thực hiện, trước hết, F có thể được tính toán dựa trên số lượng chuỗi mào đầu trong nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và số lượng đơn vị tài nguyên PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Chẳng hạn, khi $P \leq E*H$, $F = \frac{1}{\lfloor \frac{E*H}{P} \rfloor}$. Khi $P > E*H$, $F = \left\lceil \frac{P}{E*H} \right\rceil$, trong đó $\lfloor X \rfloor$ là số nguyên nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng X .

Sau đó, chuỗi mào đầu được ánh xạ đến đơn vị tài nguyên PUSCH bằng cách sử dụng phương pháp ánh xạ giống như trong phương án thực hiện nêu trên.

Theo một số phương án thực hiện khác, phương pháp ánh xạ định trước là: Khi mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mào đầu trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng được thiết lập, dựa trên thứ tự của các chuỗi mào đầu và thứ tự của các đơn vị tài nguyên PUSCH, ánh xạ lặp được thực hiện theo cách thức một – một cho đến khi mỗi chuỗi mào đầu trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH được ánh xạ đến ít nhất một đơn vị

tài nguyên PUSCH.

Chẳng hạn, chuỗi mào đầu #n được ánh xạ đến đơn vị tài nguyên PUSCH $\#(n \bmod (E \cdot H))$.

Theo một số phương án thực hiện khác, phương pháp ánh xạ định trước là: Khi mỗi quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mào đầu trong mỗi nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng được thiết lập, dựa trên thứ tự của các chuỗi mào đầu và thứ tự của các đơn vị tài nguyên PUSCH, ánh xạ lặp được thực hiện theo cách thức một – một khi $P < E \cdot H$, cho đến khi mỗi đơn vị tài nguyên PUSCH trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ánh xạ đến ít nhất một chuỗi mào đầu.

Chẳng hạn, khi $P < E \cdot H$, chuỗi mào đầu #n được ánh xạ đến đơn vị tài nguyên PUSCH $\#(P \cdot (i+n))$. Giá trị của i là số nguyên bất kỳ lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn $\frac{E \cdot H - n}{P}$.

Theo phương án thực hiện khác, khi một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm các nhóm chuỗi mào đầu, và các chuỗi mào đầu trong các nhóm khác nhau cần sử dụng các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các kích thước khác nhau, các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các kích thước khác nhau cũng có thể được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình thứ ba.

Cụ thể, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm thông tin kích thước của hai hoặc nhiều loại tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

Thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm tham số N_8 được tạo cấu hình cho phần mào đầu trong mỗi nhóm. Tức là, thông tin cấu hình thứ ba bao gồm các giá trị của N_8 . Để biết nội dung khác, tham khảo mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong trường hợp, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm các nhóm chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong trường hợp này, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể là được tạo cấu hình là các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các kích thước khác nhau. Tức là, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể bao gồm các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các kích thước khác nhau.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.22, giả sử rằng một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm 10 chuỗi mã đầu, được phân chia thành hai nhóm. Nhóm thứ nhất bao gồm bảy chuỗi mã đầu, cụ thể là chuỗi mã đầu #0 đến chuỗi mã đầu #6. Nhóm thứ hai bao gồm hai chuỗi mã đầu, cụ thể là chuỗi mã đầu #7 và chuỗi mã đầu #8. Ngoài ra, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm năm tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs (bao gồm hai loại tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các kích thước khác nhau). Ngoài ra, số lượng cổng DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng 8. Ngoài ra, trong thông tin cấu hình thứ ba, $N_8=2$. Nói cách khác, cứ hai chuỗi mã đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số. Trong trường hợp này, mối quan hệ ánh xạ cụ thể như sau:

chuỗi mã đầu #0 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3;

chuỗi mã đầu #1 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7;

...

chuỗi mã đầu # 6 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3;

chuỗi mã đầu #7 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3; và

chuỗi mã đầu #8 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7.

Có thể được biết từ phần nêu trên rằng cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7 của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3 không tham gia vào ánh xạ, và khác với truyền thông điệp Msg trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước.

Trong trường hợp khác, nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm các nhóm chuỗi mã đầu được ánh xạ đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Trong trường hợp này, các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH khác nhau có thể là được tạo cấu hình là các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có các kích thước khác nhau. Nói cách khác, các khối tài nguyên thời gian - tần

số PUSCH khác nhau bao gồm các tài nguyên thời gian - tần số có các kích thước khác nhau, nhưng một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm cùng tài nguyên thời gian - tần số.

Lấy ví dụ khác, dựa vào Fig.23, giả sử rằng một nhóm tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm 10 chuỗi mào đầu, được phân chia thành hai nhóm. Nhóm thứ nhất bao gồm bảy chuỗi mào đầu, cụ thể là chuỗi mào đầu #0 đến chuỗi mào đầu #6. Nhóm thứ nhất bao gồm hai chuỗi mào đầu, cụ thể là chuỗi mào đầu #7 và chuỗi mào đầu #8. Ngoài ra, các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH bao gồm khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 bao gồm bốn tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1 bao gồm hai tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Ngoài ra, số lượng cổng DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bằng 8. Ngoài ra, trong thông tin cấu hình thứ ba, $N_g=2$. Nói cách khác, cứ hai chuỗi mào đầu được ánh xạ đến một tài nguyên thời gian - tần số. Trong trường hợp này, mối quan hệ ánh xạ cụ thể như sau:

chuỗi mào đầu #0 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3;

chuỗi mào đầu #1 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7;

...

chuỗi mào đầu #6 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3;

chuỗi mào đầu #7 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1: cổng DMRS #0 đến cổng DMRS #3; và

chuỗi mào đầu #8 được ánh xạ đến tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0

của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0: cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7;

Có thể được biết từ phần nêu trên rằng không cổng nào trong cổng DMRS #4 đến cổng DMRS #7 của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #3 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #0 và cổng DMRS #1 đến cổng DMRS #7 của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1 của khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH #1 tham gia vào ánh xạ, và khác với việc truyền thông điệp Msg trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên hai bước.

Cần lưu ý rằng các phương án thực hiện nêu trên có thể được kết hợp ngẫu nhiên với giả thiết rằng các giải pháp này không mâu thuẫn. Tức là, ở phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo các phương án thực hiện sáng chế, mối quan hệ ánh xạ giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được thiết lập. Việc phân chia thành thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba chỉ nhằm để mô tả phương pháp in sáng chế, và không giới hạn cụ thể ở thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba. Tức là, một số hoặc tất cả nội dung của thông tin cấu hình thứ nhất có thể là trong thông tin cấu hình thứ hai hoặc thông tin cấu hình thứ ba, một số hoặc tất cả nội dung của thông tin cấu hình thứ hai có thể là trong thông tin cấu hình thứ nhất hoặc thông tin cấu hình thứ ba, và một số hoặc tất cả nội dung của thông tin cấu hình thứ ba có thể là trong thông tin cấu hình thứ nhất hoặc thông tin cấu hình thứ hai.

Chẳng hạn, theo phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ nhất giống như thông tin cấu hình thứ nhất theo các phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thông tin cấu hình thứ hai và thông tin cấu hình thứ ba hơi khác với thông tin cấu hình thứ hai và thông tin cấu hình thứ ba theo các phương án thực hiện nêu trên, và được mô tả cụ thể dưới đây.

Thông tin cấu hình thứ hai giống như thông tin trong phương pháp thứ nhất, thiết bị mạng có thể xác định, bằng cách tạo cấu hình mẫu hình ánh xạ thứ nhất, khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được sử dụng để truyền liên kết lên, và phép tương ứng giữa mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài

nguyên thời gian - tần số PUSCH được sử dụng để truyền liên kết lên.

Cụ thể, thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin về ảnh ánh xạ thứ nhất, và cấu hình và nội dung của mẫu hình ánh xạ thứ nhất giống như trong phương pháp thứ nhất. Khác biệt giữa chức năng của mẫu hình ánh xạ thứ nhất và ở phương pháp thứ nhất ở chỗ theo phương án thực hiện, thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số được xác định bằng cách sử dụng mỗi bộ 2 ánh xạ trong mẫu hình ánh xạ thứ nhất thuộc một tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, trong khi ở phương pháp thứ nhất, thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số được xác định bằng cách sử dụng mỗi bộ 2 ánh xạ thuộc một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Nói cách khác, theo phương án thực hiện, tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định dựa trên thông tin cấu hình thứ hai.

Theo phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ hai có thể còn bao gồm số lượng M_1 tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ghép kênh phân chia tần số và/hoặc số lượng M_2 tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ghép kênh phân chia thời gian. Khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH có thể được xác định by kết hợp thông tin cấu hình tài nguyên miền thời gian và thông tin cấu hình tài nguyên miền tần số của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH với số lượng M_1 tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ghép kênh phân chia tần số và/hoặc số lượng M_2 tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ghép kênh phân chia thời gian.

So với các phương án thực hiện nêu trên, theo phương án thực hiện, thông tin cấu hình thứ ba có thể không bao gồm thông tin để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tức là, có thể không bao gồm thông tin kích thước của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, khoảng miền thời gian, khoảng miền tần số, số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được bao gồm trong mỗi khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, hoặc tương tự. Thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm mối quan hệ ánh xạ giữa mỗi chuỗi mã đầu trong tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Nói cách khác, thông tin cấu hình thứ ba có thể bao gồm số lượng N_8 chuỗi mã đầu được ánh xạ đến một

tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Đối với nội dung của phần này, tham khảo mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại.

Ví dụ trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên thời gian - tần số PRACH được thể hiện trên Fig.5A và mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm hai bộ 2 ánh xạ được sử dụng để nêu các mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Ánh được ánh xạ thứ nhất là:

$((\{K, S, L\}, \{RB_{start}, L_{RBs}\}) = \{(\{1, 2, 12\}\{12, 2\}), (\{2, 2, 12\}\{6, 2\})\}$, trong đó $M_1=3$, và $M_2=2$.

$(\{1, 2, 12\}\{12, 2\})$ là bộ 2 ánh xạ thứ nhất. Có thể được biết từ giải thích nêu trên của bộ 2 ánh xạ rằng bộ 2 ánh xạ chỉ báo: Khe trong đó đặt ký hiệu thứ nhất của tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ là khe thứ nhất tiếp sau khe bị chiếm bởi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, Tức là, một khung phụ ở đây; ký hiệu bắt đầu bằng ký hiệu #2, và 12 ký hiệu bị chiếm; RB bắt đầu là RB #12, và 2 RB bị chiếm. Số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ghép kênh phân chia tần số bằng 3, Tức là, ba tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ghép kênh phân chia tần số trong một khe. Các RB bắt đầu là RB #12, RB #14, và RB #16, và 2 RB bị chiếm bởi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH được ghép kênh phân chia thời gian bằng 2, Tức là, có ba tài nguyên thời gian - tần số PUSCH trong mỗi khe trong hai khe liên tiếp. Các ký hiệu bắt đầu đều là các ký hiệu #2, và 12 ký hiệu bị chiếm bởi mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. Sáu tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tạo thành một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH. $(\{2, 2, 12\}\{6, 2\})$ là bộ 2 ánh xạ thứ hai, và phương pháp cho tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với bộ 2 ánh xạ thứ hai giống như phương pháp cho bộ 2 ánh xạ thứ nhất.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.24A, khi thiết bị mạng tạo cấu hình $N_1 = \frac{1}{2}$, chỉ báo rằng $\frac{1}{2}$ của bộ 2 ánh xạ được sử dụng trong khi ánh xạ một tài nguyên thời gian - tần số PRACH. Tức là, hai tài nguyên thời gian - tần số PRACH sử dụng một bộ 2 ánh xạ. Trong khi ánh xạ cụ thể, tài nguyên thời gian - tần số PRACH #0

được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #1 được ánh xạ cũng bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ nhất. Tài nguyên thời gian - tần số PRACH #2 được ánh xạ bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai, và tài nguyên thời gian - tần số PRACH #3 được ánh xạ cũng bằng cách sử dụng bộ 2 ánh xạ thứ hai. Các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được sau khi ánh xạ, và sau đó các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH thu được dựa trên các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, M_1 và M_2 . Phép tương ứng giữa các tài nguyên thời gian - tần số PRACH và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCHs được thể hiện trên Fig.24A.

Đối với nội dung khác, tham khảo các phần mô tả của nội dung liên quan trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp được nêu theo các phương án thực hiện sáng chế từ khía cạnh tương tác giữa các phần tử mạng. Có thể hiểu rằng để thực hiện Các chức năng nêu trên, các phần tử mạng, chẳng hạn thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, bao gồm cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc môđun phần mềm để thực hiện mỗi chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên dễ nhận thấy rằng, khi kết hợp với các khối và các bước thuật toán của các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được nêu trong bản mô tả, sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp phần cứng và phần mềm máy tính. Liệu chức năng được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bằng phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, mà không được xem là triển khai này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thể được phân chia thành các môđun chức năng dựa trên các ví dụ phương pháp nêu trên. Chẳng hạn, mỗi môđun chức năng có thể thu được thông qua phân chia dựa trên mỗi chức năng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp trong một môđun xử lý. Môđun được tích hợp có thể được triển khai ở dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai ở dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu

ý rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế, việc phân chia thành các môđun là ví dụ, và chỉ là phân chia chức năng logic. Khi triển khai thực, cách phân chia khác có thể được sử dụng. Ví dụ trong đó mỗi môđun chức năng thu được thông qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng được sử dụng below để mô tả.

Fig.24B là sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu cuối ở các phương pháp được nêu theo các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị có thể hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi triển khai chức năng của thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế. Chẳng hạn, thiết bị là hệ thống chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị bao gồm khối xác định 101 và khối truyền thông 102. Khối xác định 101 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị được thể hiện trên Fig.24B khi thực hiện các bước S502, S503, và S504 theo phương án thực hiện nêu trên. Khối truyền thông 102 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị được thể hiện trên Fig.24B khi thực hiện các bước S501, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên. Tất cả nội dung liên quan của các bước theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên có thể được nêu trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện sáng chế, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thành phần rời rạc khác.

Một cách tùy chọn, khối truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế có thể là mạch, thành phần, giao diện, buýt, môđun phần mềm, bộ thu phát, hoặc thiết bị khác bất kỳ có thể triển khai truyền thông.

Một cách tùy chọn, khối truyền thông 102 có thể là giao diện truyền thông của thiết bị đầu cuối hoặc giao diện truyền thông của hệ thống chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối. Chẳng hạn, giao diện truyền thông có thể là mạch thu phát. Khối xác định 101 có thể là được tích hợp trên bộ xử lý của thiết bị đầu cuối hoặc bộ xử lý của hệ thống chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối.

Fig.25 là sơ đồ của cấu trúc logic khả thi của thiết bị theo các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu cuối trong các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị có thể là thiết bị

đầu cuối hoặc hệ thống chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị bao gồm môđun xử lý 112 và môđun truyền thông 113. Môđun xử lý 112 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị được thể hiện trên Fig.25. Chẳng hạn, môđun xử lý 112 được tạo cấu hình để thực hiện bước xử lý thông điệp hoặc dữ liệu được thực hiện ở phía thiết bị được thể hiện trên Fig.25, chẳng hạn, hỗ trợ thiết bị được thể hiện trên Fig.25 khi thực hiện các bước S502, S503, và S504 theo phương án thực hiện nêu trên. Môđun truyền thông 113 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị được thể hiện trên Fig.25 khi thực hiện S501, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quá trình khác được thực hiện bởi thiết bị được thể hiện trên Fig.25 trong công nghệ được mô tả trong bản mô tả. Một cách tùy chọn, thiết bị được thể hiện trên Fig.25 có thể còn bao gồm môđun lưu trữ 111, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị.

Môđun xử lý 112 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, chẳng hạn, có thể là khối xử lý trung tâm, bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng cổng dạng trường lập trình được hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, linh kiện phần cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Bộ xử lý có thể triển khai hoặc thực thi các khối logic ví dụ khác nhau, các môđun, và các mạch được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là kết hợp của các bộ xử lý triển khai chức năng tính toán, chẳng hạn, kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc kết hợp của bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý. Môđun truyền thông 113 có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, giao diện truyền thông, hoặc tương tự. Môđun lưu trữ 111 có thể là bộ nhớ.

Khi môđun xử lý 112 là bộ xử lý 220, môđun truyền thông 113 là giao diện truyền thông 230 hoặc bộ thu phát, và môđun lưu trữ 111 là bộ nhớ 240, thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị được thể hiện trên Fig.26.

Giao diện truyền thông 230, ít nhất một bộ xử lý 220, và bộ nhớ 240 được kết nối với nhau bằng cách sử dụng buýt 210. Buýt 210 có thể là buýt PCI, EISBus, hoặc tương tự. Buýt có thể được phân loại thành buýt địa chỉ, buýt dữ liệu, buýt điều khiển, và tương tự. Để dễ biểu diễn, chỉ một đường nét đậm được

sử dụng để biểu diễn buýt trên Fig.26, nhưng điều này không nghĩa là chỉ có một buýt hoặc chỉ một loại buýt. Bộ nhớ 240 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị. Giao diện truyền thông 230 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi truyền thông với thiết bị khác. Bộ xử lý 220 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 240, để thực hiện phương pháp truyền kênh dữ liệu theo các phương án thực hiện sáng chế.

Một cách tùy chọn, bộ nhớ 240 có thể được bao gồm trong bộ xử lý 220.

Fig.27 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị theo các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị có thể triển khai chức năng của thiết bị mạng ở các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị có thể là thiết bị mạng hoặc hệ thống chip được sử dụng trong thiết bị mạng. Thiết bị bao gồm khối truyền thông 201, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị được thể hiện trên Fig.27 khi thực hiện các bước S501, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quá trình khác theo sáng chế được mô tả trong bản mô tả. Tất cả nội dung liên quan của các bước ở các phương án thực hiện phương pháp nêu trên có thể được nêu trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, khối truyền thông 201 có thể là giao diện truyền thông của thiết bị mạng hoặc giao diện truyền thông của hệ thống chip được sử dụng in thiết bị mạng, chẳng hạn, bộ thu phát.

Fig.28 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị theo các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị có thể triển khai chức năng của thiết bị mạng ở các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị có thể là thiết bị mạng hoặc hệ thống chip được sử dụng trong thiết bị mạng. Thiết bị bao gồm môđun xử lý 212 và môđun truyền thông 213. Môđun xử lý 212 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị. Chẳng hạn, môđun xử lý 212 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị được thể hiện trên Fig.28 khi thực hiện hoạt động xử lý thông điệp hoặc dữ liệu ở phía thiết bị được thể hiện trên Fig.28 theo phương án thực hiện nêu trên. Môđun truyền thông 213 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị được thể hiện trên Fig.28 khi thực hiện các hoạt động nhận và gửi thông điệp hoặc dữ

liệu ở phía thiết bị theo phương án thực hiện nêu trên, chẳng hạn, các bước S501, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quá trình khác được thực hiện bằng thiết bị được thể hiện trên Fig.28 trong công nghệ được mô tả trong bản mô tả.

Một cách tùy chọn, thiết bị được thể hiện trên Fig.28 có thể còn bao gồm môđun lưu trữ 211, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị.

Môđun xử lý 212 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, chẳng hạn, có thể là khối xử lý trung tâm, bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể, mảng cổng dạng trường lập trình được (field-programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, linh kiện phần cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Bộ xử lý có thể triển khai hoặc thực thi các khối logic ví dụ khác nhau, các môđun, và các mạch được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Theo cách khác, bộ xử lý có thể là kết hợp của các bộ xử lý triển khai chức năng tính toán, chẳng hạn, kết hợp của một hoặc nhiều vi xử lý, hoặc kết hợp của bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý. Môđun truyền thông 213 có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, giao diện truyền thông, hoặc tương tự. Môđun lưu trữ 211 có thể là bộ nhớ.

Khi môđun xử lý 212 là bộ xử lý 320, môđun truyền thông 213 là giao diện truyền thông 330 hoặc bộ thu phát, và môđun lưu trữ 211 là bộ nhớ 310, thiết bị nhận kênh dữ liệu theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị được thể hiện trên Fig.29.

Giao diện truyền thông 330, ít nhất một bộ xử lý 320, và bộ nhớ 310 được kết nối với each other bằng cách sử dụng buýt 300. Buýt 300 có thể là buýt PCI, EISBus, hoặc tương tự. Buýt có thể được phân loại thành buýt địa chỉ, buýt dữ liệu, buýt điều khiển, và tương tự. Để dễ biểu diễn, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn buýt trên Fig.29, nhưng đây không nghĩa là chỉ có một buýt hoặc chỉ một loại buýt. Bộ nhớ 310 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị. Giao diện truyền thông 330 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi truyền thông với thiết bị khác (chẳng hạn, các thiết bị được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.15B đến Fig.17). Bộ xử lý 320 được tạo

cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 310, để thực hiện phương pháp truy nhập ngẫu nhiên theo sáng chế.

Một cách tùy chọn, bộ nhớ 310 có thể được bao gồm trong bộ xử lý 320.

Theo triển khai khả thi, các thiết bị được thể hiện trên Fig.26 và Fig.29 theo sáng chế có thể theo cách khác là các hệ thống chip. Đối với các bước được thực hiện bởi các linh kiện trong các hệ thống chip, tham khảo các bước được thực hiện bởi các thiết bị được thể hiện trên Fig.16 và Fig.29 theo các phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây theo sáng chế.

Tất cả hoặc một số phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai qua phần mềm, phần cứng, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của nó. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án thực hiện, tất cả hoặc một số phương án thực hiện có thể được triển khai ở dạng 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 nạp và được thực thi trên máy tính, các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế được tạo toàn phần hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, hoặc thiết bị lập trình được khác. Lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật ghi máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ một vật ghi máy tính đọc được sang vật ghi máy tính đọc được khác. Chẳng hạn, lệnh máy tính có thể được truyền từ một website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác hữu tuyến (chẳng hạn, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL)) hoặc không dây (chẳng hạn, infrared, radio, và microwave) manner. Vật ghi máy tính đọc được có thể là phương tiện sử dụng được bất kỳ truy nhập được bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (chẳng hạn, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (chẳng hạn, đĩa đa dụng số (digital video disc, DVD)), phương tiện bán dẫn (chẳng hạn, SSD), hoặc tương tự.

Khía cạnh sáng chế đề cập đến vật ghi máy tính đọc được. Vật ghi máy tính

đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện S501, S502, S503, S504, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quá trình khác được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối hoặc hệ thống chip được sử dụng trong thiết bị đầu cuối trong công nghệ được mô tả trong bản mô tả. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được nêu trên có thể bao gồm phương tiện bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Khía cạnh khác đề cập đến vật ghi máy tính đọc được. Vật ghi máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện các bước S501, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên,

Khía cạnh đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện S501, S502, S503, S504, S505, và S506.

Khía cạnh khác đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện S501, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên.

Khía cạnh sáng chế đề cập đến hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để triển khai S501, S502, S503, S504, và S505 theo phương án thực hiện nêu trên.

Khía cạnh khác đề cập đến hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để triển khai các chức năng của thiết bị mạng theo các phương án thực hiện nêu trên. Hệ thống chip bao gồm ít nhất một bộ xử lý và mạch giao diện. Mạch giao diện được kết nối với ít nhất một bộ xử lý bằng cách sử dụng đường truyền. Bộ xử lý được tạo cấu hình để run lệnh, để thực hiện các bước S501, S505, và S506 theo phương án thực hiện nêu trên.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối được thể hiện trên một trong các hình vẽ từ Fig.24B đến Fig.26, và thiết bị mạng được thể hiện trên một trong các hình vẽ từ Fig.27 đến Fig.29.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, khi kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được nêu trong bản mô tả, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, mà không được xem là triển khai này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Có thể hiểu rõ rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối được mô tả, tham khảo quá trình tương ứng ở các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Theo một số phương án thực hiện theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả trên đây theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia thành các khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc được đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở dạng điện, cơ, hoặc dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả khối có thể được chọn dựa trên yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối có thể tồn tại

độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của các phương án thực hiện sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ để được đoán ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án thực hiện sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của các phương án thực hiện sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truy nhập ngẫu nhiên bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba mà được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian – tần số kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel, PRACH) và tập hợp chuỗi mào đầu; thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian – tần số kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và sự tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH;

xác định tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất;

xác định chuỗi mào đầu thứ nhất cần được gửi trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất là chuỗi mào đầu trong tập hợp chuỗi mào đầu;

xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba; và

gửi thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu đường lên, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu đường lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình công tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm

thông tin cấu hình của mẫu hình ánh xạ thứ nhất, mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều quy tắc ánh xạ, và mỗi quy tắc ánh xạ được sử dụng cùng với ít nhất một tài nguyên thời gian - tần số PRACH để xác định tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T1 được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

5. Phương pháp theo điểm 3 hoặc 4, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N1, và tham số N1 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thông tin cấu hình thứ ba bao gồm kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tham số N8, và tham số N8 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi chuỗi mã đầu.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mã đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mã đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba bao gồm bước:

xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mã đầu thứ nhất, dựa trên thứ tự định trước ánh xạ từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thứ tự định trước ánh xạ từ các chuỗi mã đầu đến các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mã đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

xác định, dựa trên thứ tự định trước ánh xạ từ các chuỗi mã đầu đến các cổng DMRS, cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

9. Thiết bị truy nhập ngẫu nhiên bao gồm khối truyền thông và khối xác định, trong đó:

khối truyền thông được tạo cấu hình để nhận thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba mà được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tập hợp chuỗi mào đầu; thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và sự tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH;

khối xác định được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất dựa trên thông tin cấu hình thứ nhất;

khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định chuỗi mào đầu thứ nhất cần được gửi trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất là chuỗi mào đầu trong tập hợp chuỗi mào đầu;

khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mào đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mào đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba; và

khối truyền thông còn được tạo cấu hình để gửi thông điệp thứ nhất bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu đường lên, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu đường lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin được sử dụng để tạo cấu hình cổng DMRS được liên kết với khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

11. Thiết bị theo điểm 9 hoặc 10, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm thông tin cấu hình của mẫu hình ánh xạ thứ nhất, mẫu hình ánh xạ thứ nhất bao

gồm một hoặc nhiều quy tắc ánh xạ, và mỗi quy tắc ánh xạ được sử dụng cùng với ít nhất một tài nguyên thời gian - tần số PRACH để xác định tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số của ít nhất một khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm chu kỳ T1 được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH trong chu kỳ T1.

13. Thiết bị theo điểm 11 hoặc 12, trong đó thông tin cấu hình thứ hai bao gồm tham số N1, và tham số N1 được sử dụng để xác định số lượng khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó tham số N1 và mẫu hình ánh xạ thứ nhất được sử dụng để xác định khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 14, trong đó thông tin cấu hình thứ ba bao gồm kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và tham số N8, và tham số N8 được sử dụng để xác định số lượng tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi chuỗi mã đầu.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó việc khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mã đầu thứ nhất, dựa trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mã đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba bao gồm:

khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để xác định tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với chuỗi mã đầu thứ nhất, dựa trên thứ tự định trước ánh xạ từ các tài nguyên thời gian - tần số PRACH đến các khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, thứ tự định trước ánh xạ từ các chuỗi mã đầu đến các tài nguyên thời gian - tần số PUSCH, tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, chuỗi mã đầu thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó:

khối xác định còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thứ tự định trước

ánh xạ từ các chuỗi mào đầu đến các cổng DMRS, cổng DMRS được liên kết với tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

18. Thiết bị truy nhập ngẫu nhiên, bao gồm khối truyền thông, trong đó:

khối truyền thông được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình thứ nhất, thông tin cấu hình thứ hai, và thông tin cấu hình thứ ba đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình thứ nhất được sử dụng để tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PRACH và tập hợp chuỗi mào đầu; thông tin cấu hình thứ hai được sử dụng để tạo cấu hình khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với mỗi tài nguyên thời gian - tần số PRACH, và khối tài nguyên thời gian - tần số PUSCH bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và thông tin cấu hình thứ ba được sử dụng để tạo cấu hình kích thước của mỗi tài nguyên thời gian - tần số PUSCH và sự tương ứng giữa chuỗi mào đầu và tài nguyên thời gian - tần số PUSCH; và

khối truyền thông còn được tạo cấu hình để nhận thông điệp thứ nhất mà bao gồm chuỗi mào đầu thứ nhất và dữ liệu đường lên và được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi mào đầu thứ nhất được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất, và dữ liệu đường lên được mang trên tài nguyên thời gian - tần số PUSCH tương ứng với tài nguyên thời gian - tần số PRACH thứ nhất.

19. Vật ghi máy tính đọc được bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

1/29

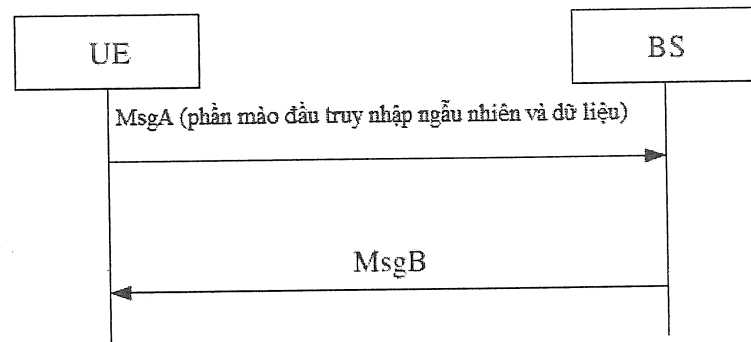


Fig.1

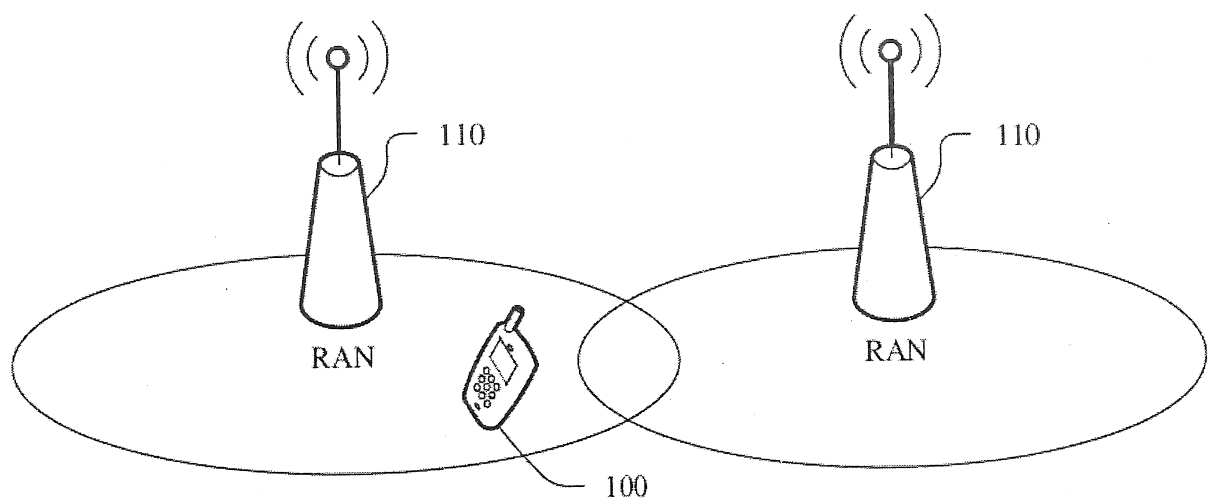


Fig.2

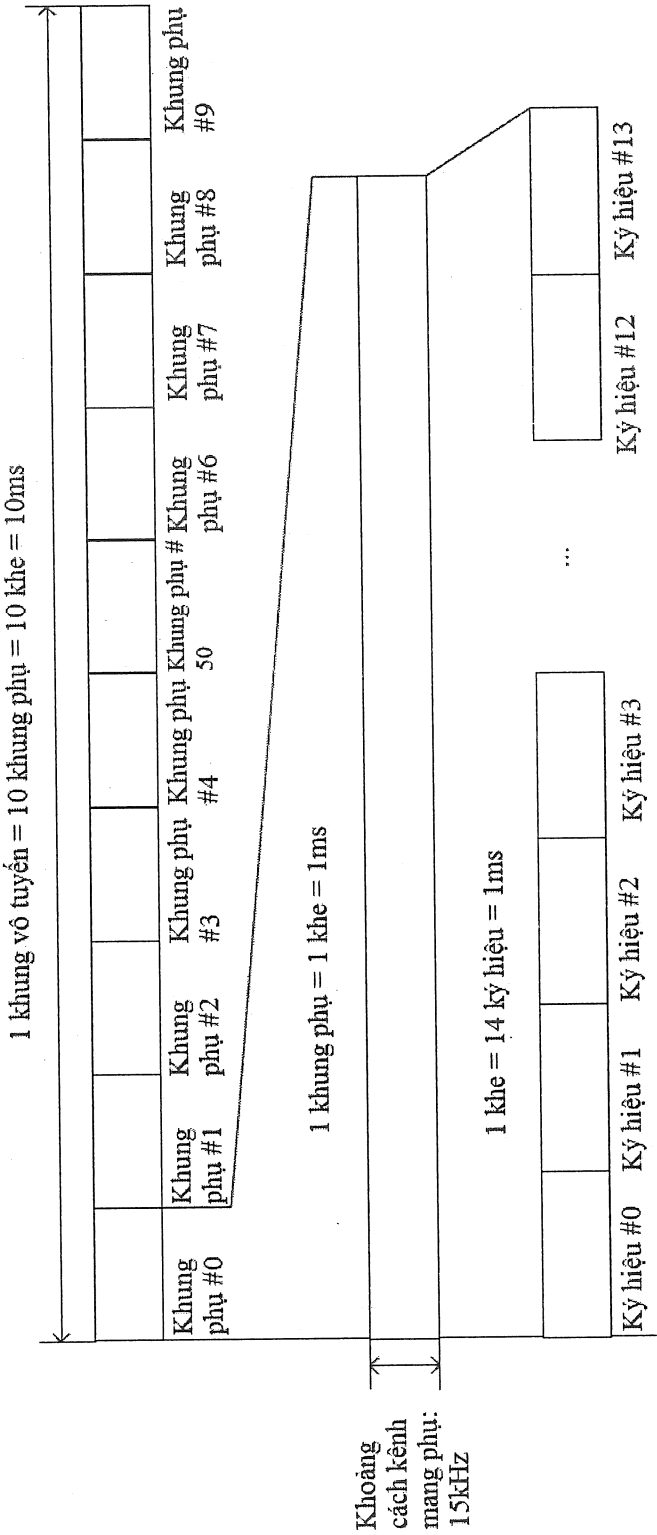


Fig.3

3/29

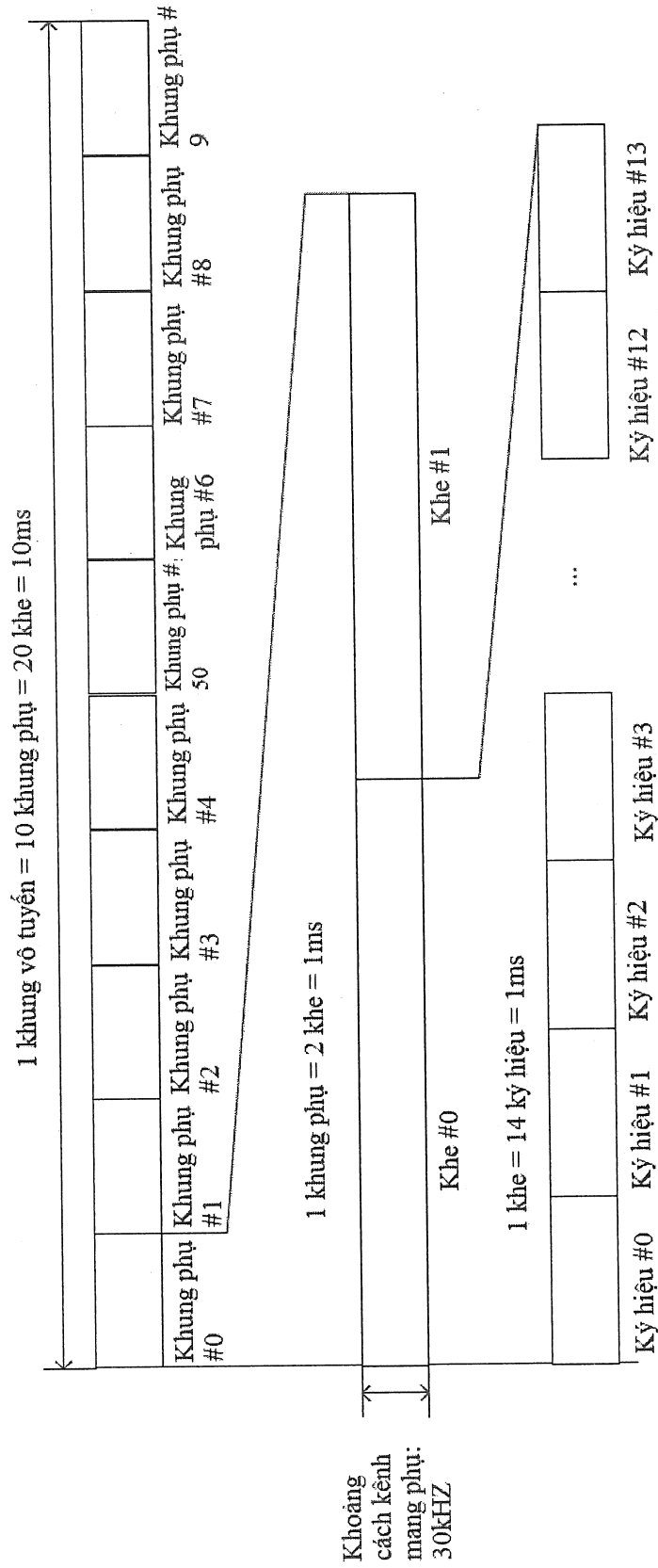


Fig.4

4/29

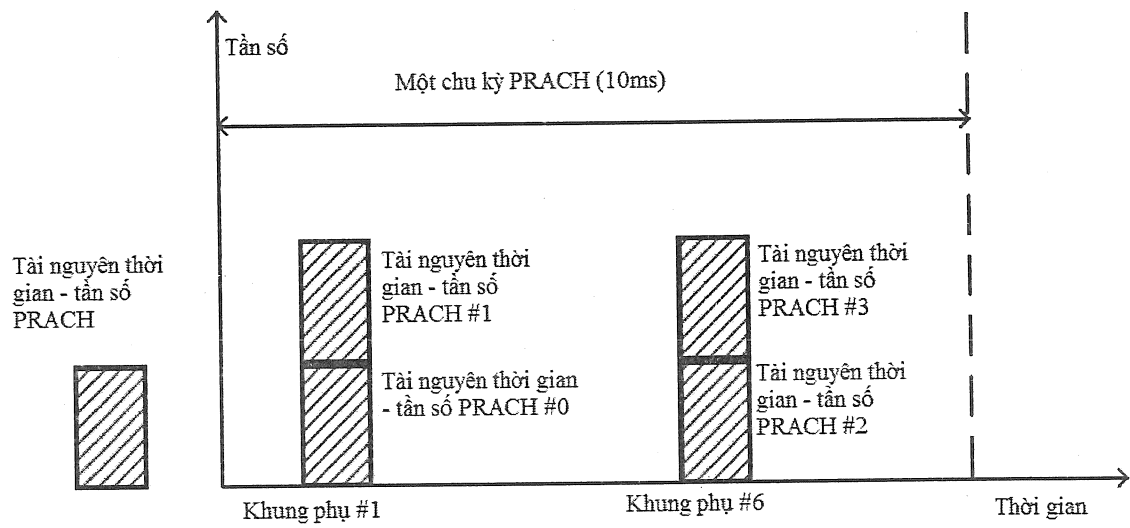


Fig.5A

5/29

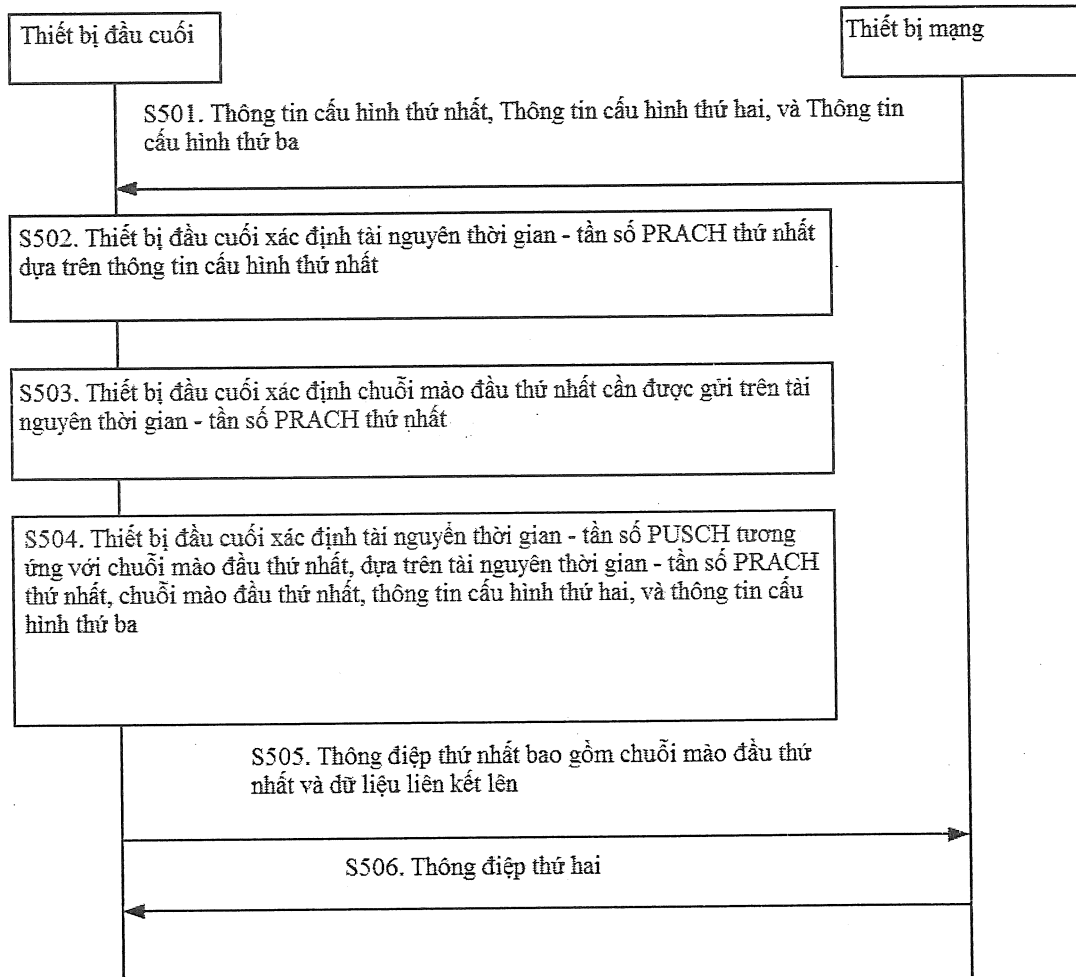


Fig.5B

6/29

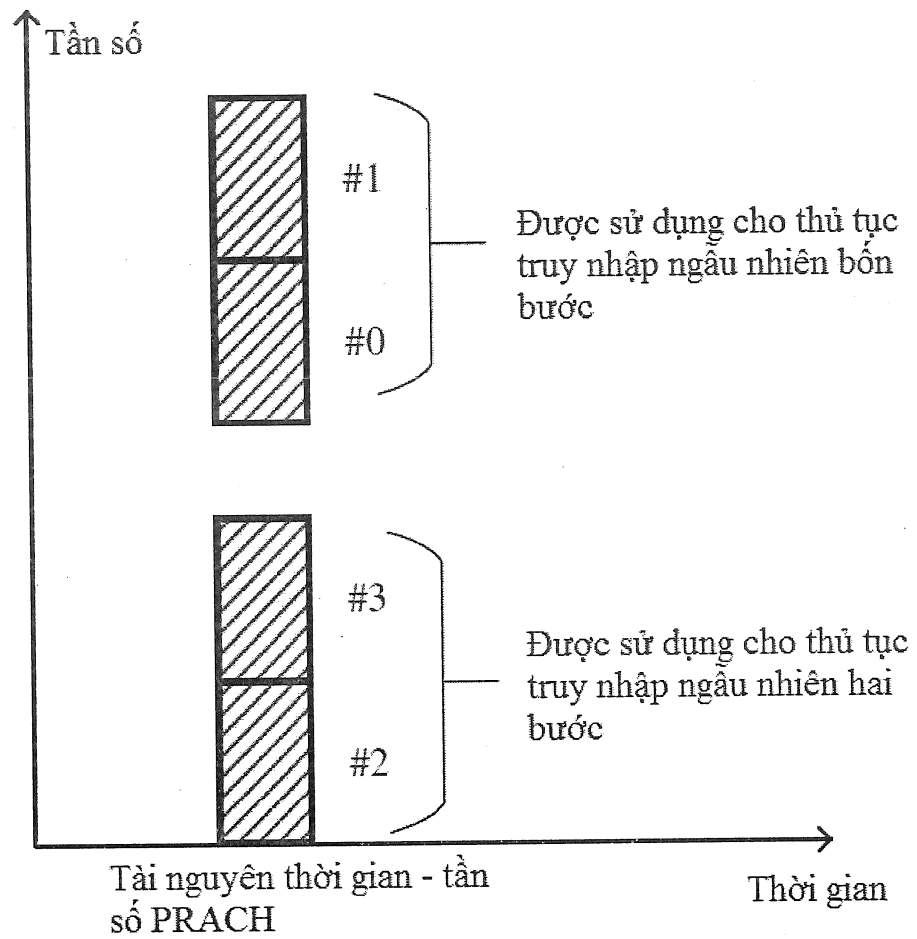


Fig.5C

7/29

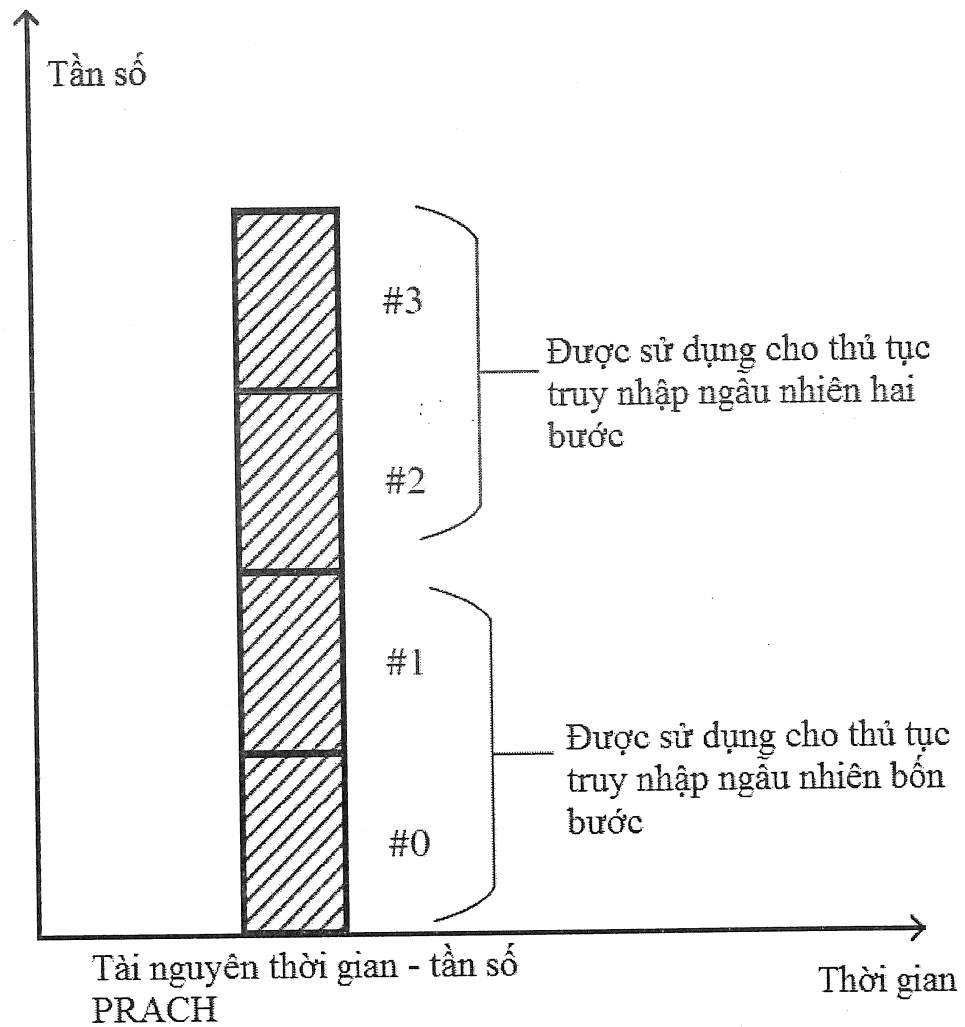


Fig.5D

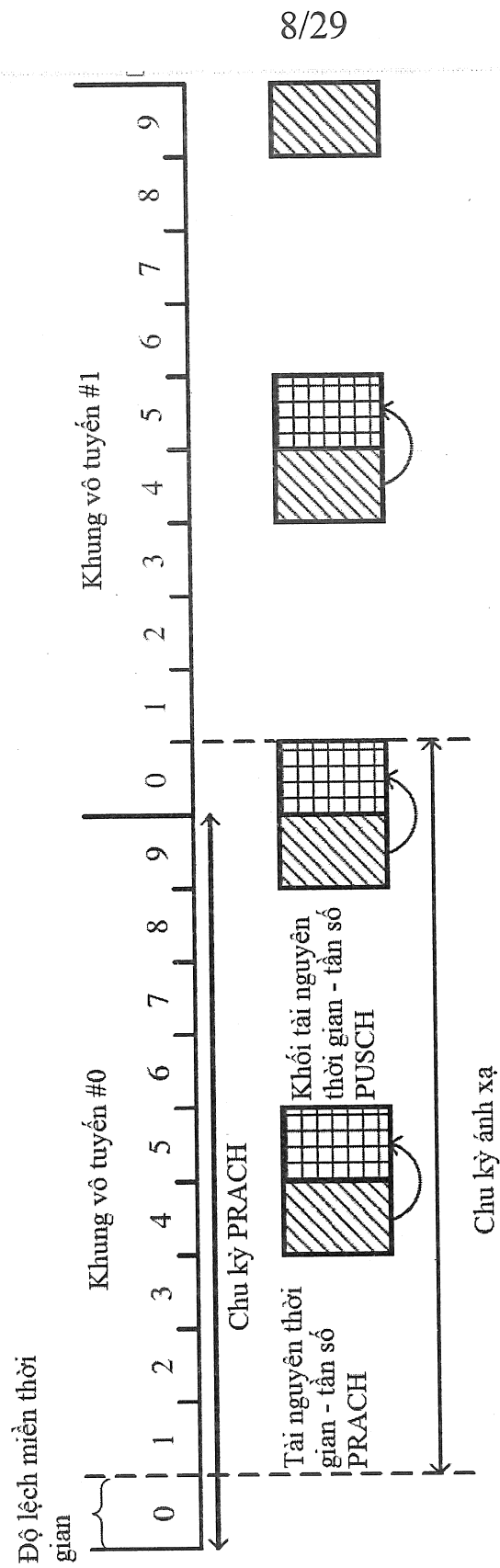


Fig.5E

9/29

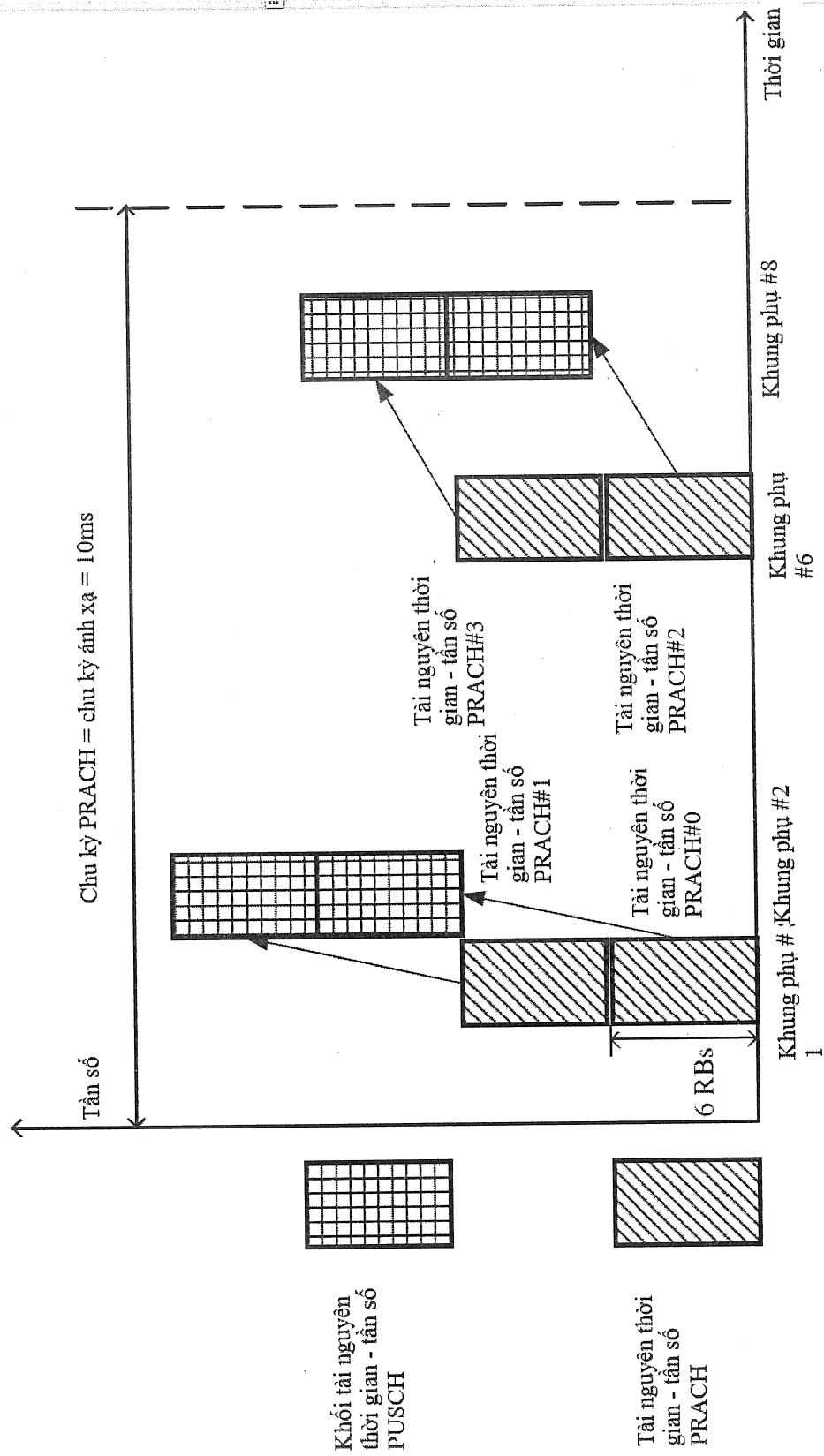


Fig.6

10/29

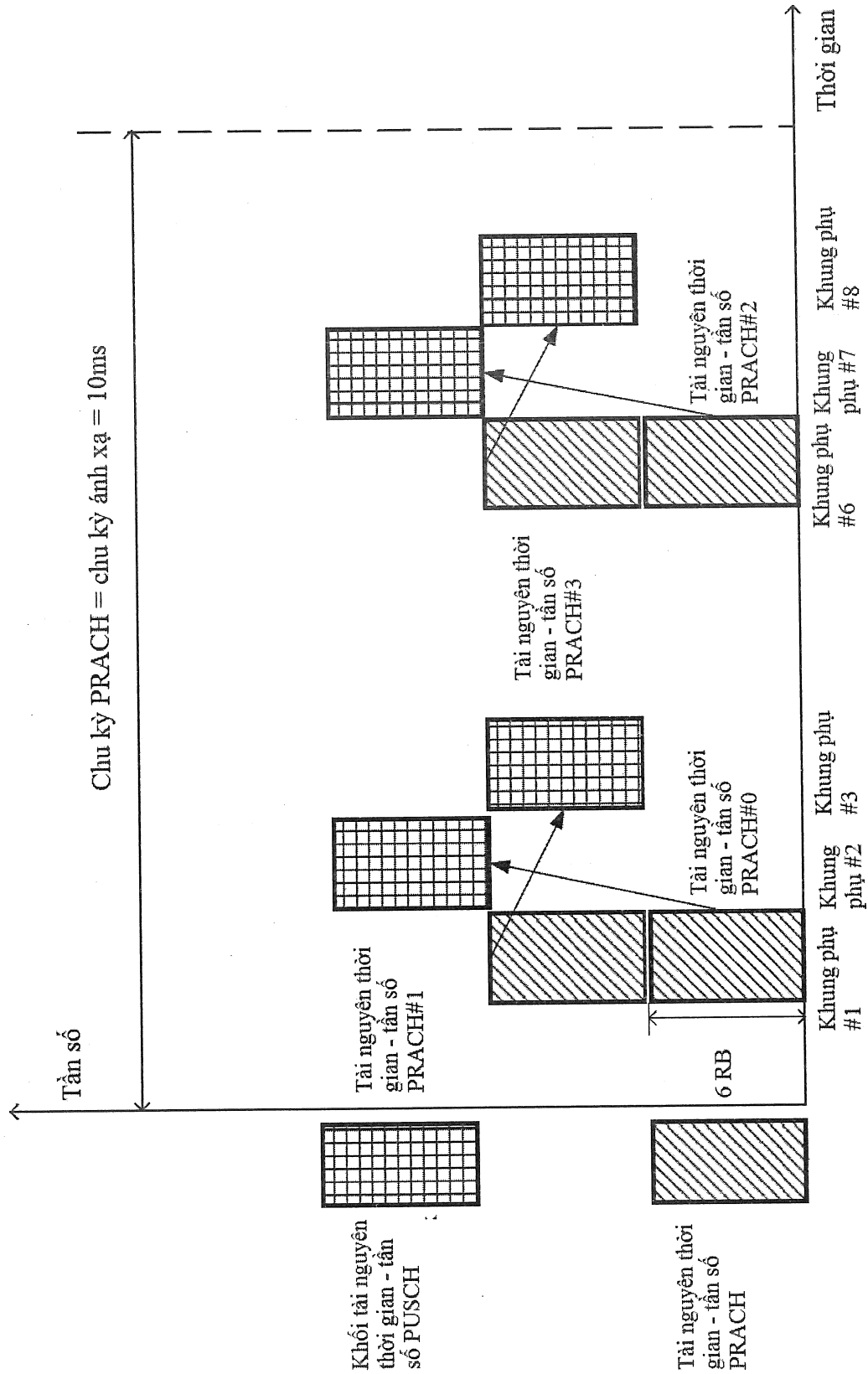


Fig.7

11/29

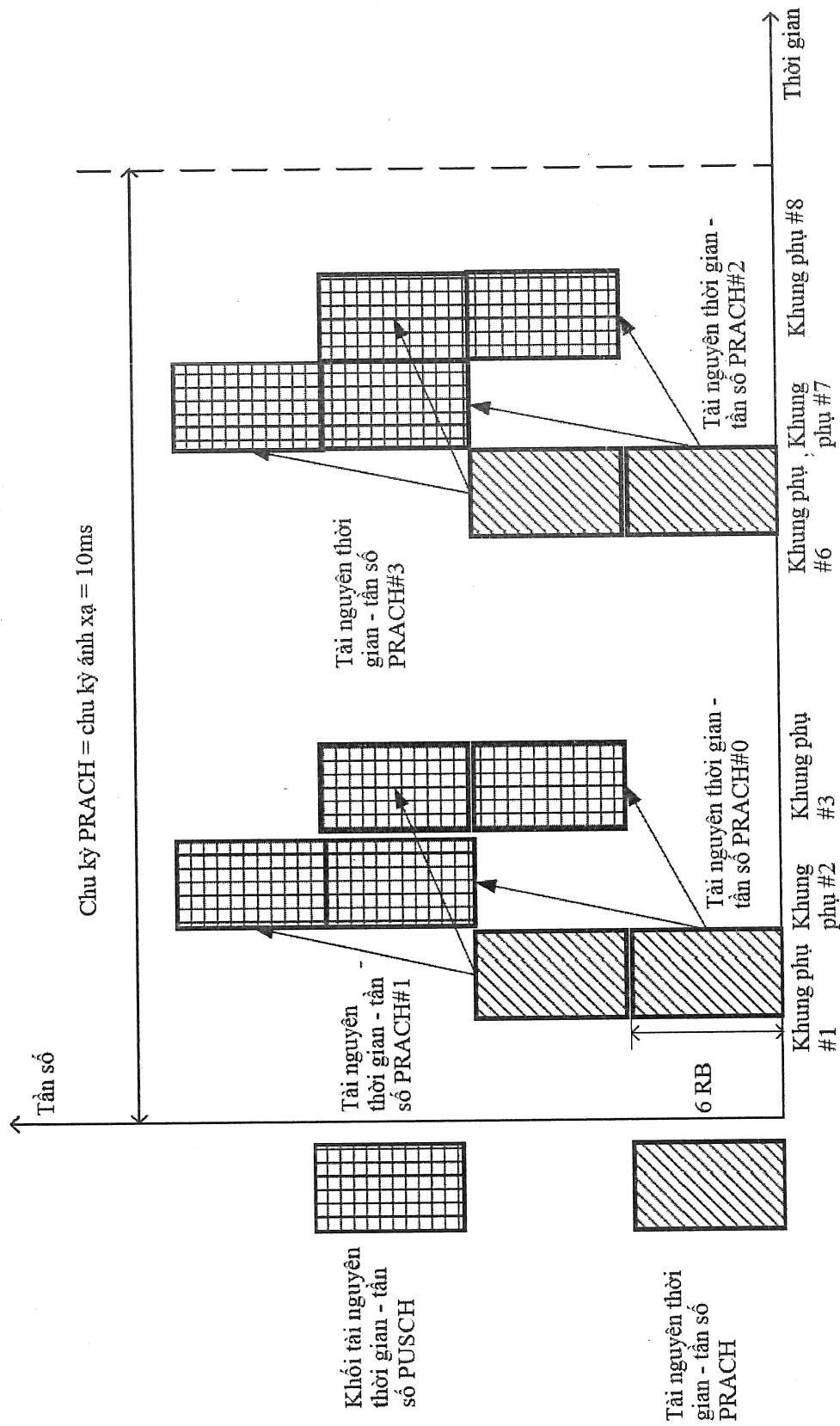


Fig.8

12/29

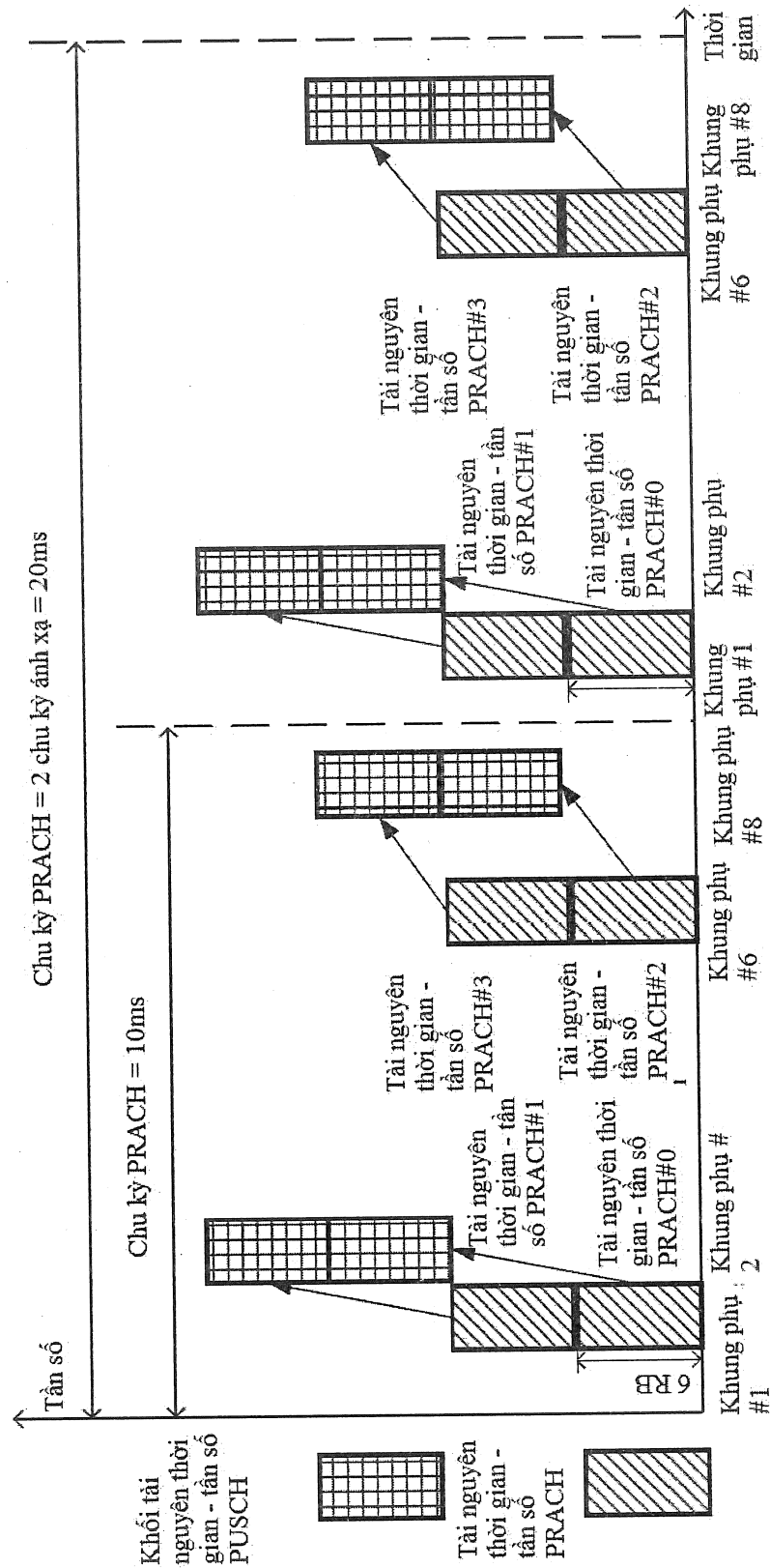


Fig.9

13/29

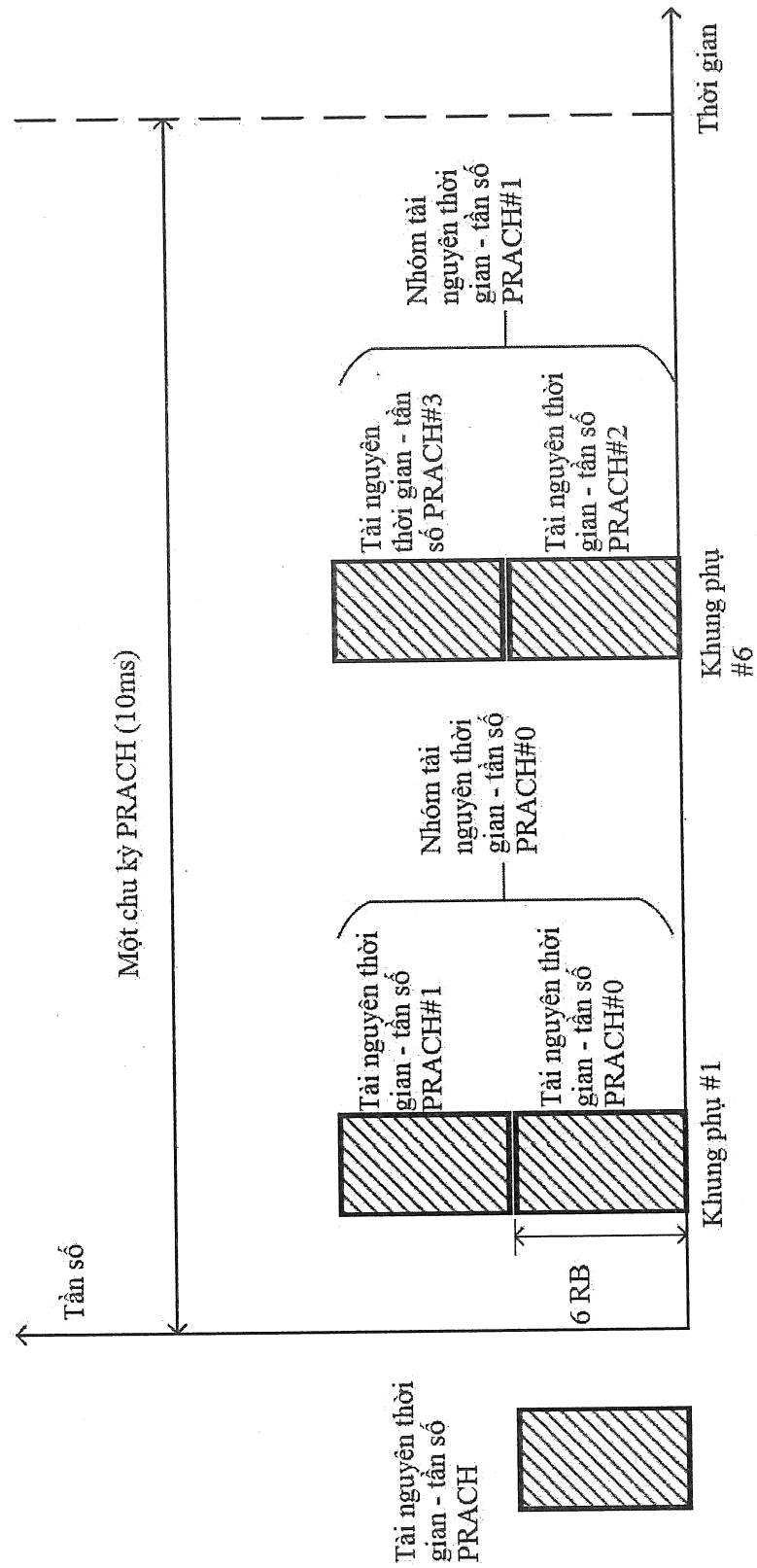


Fig.10

14/29

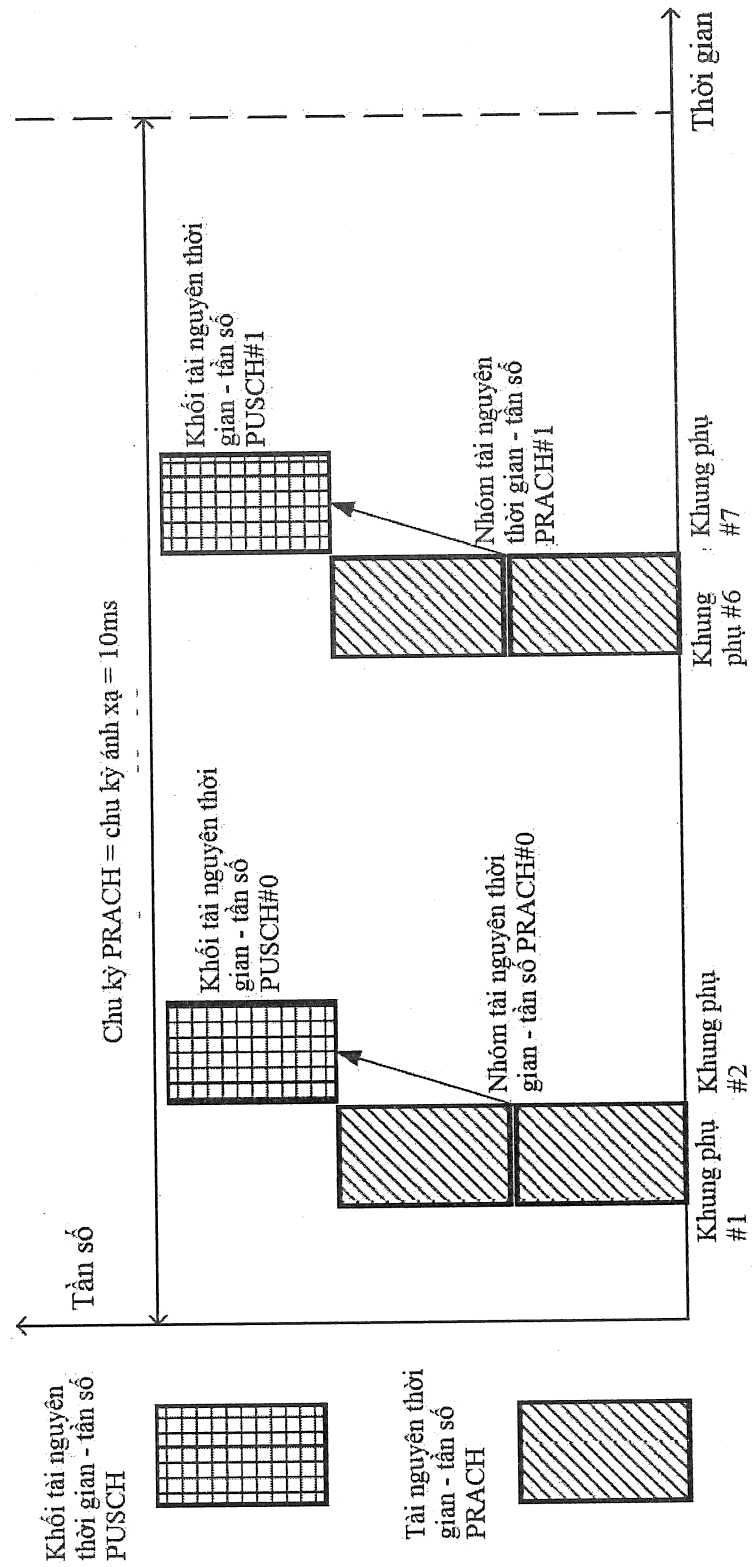


Fig.11

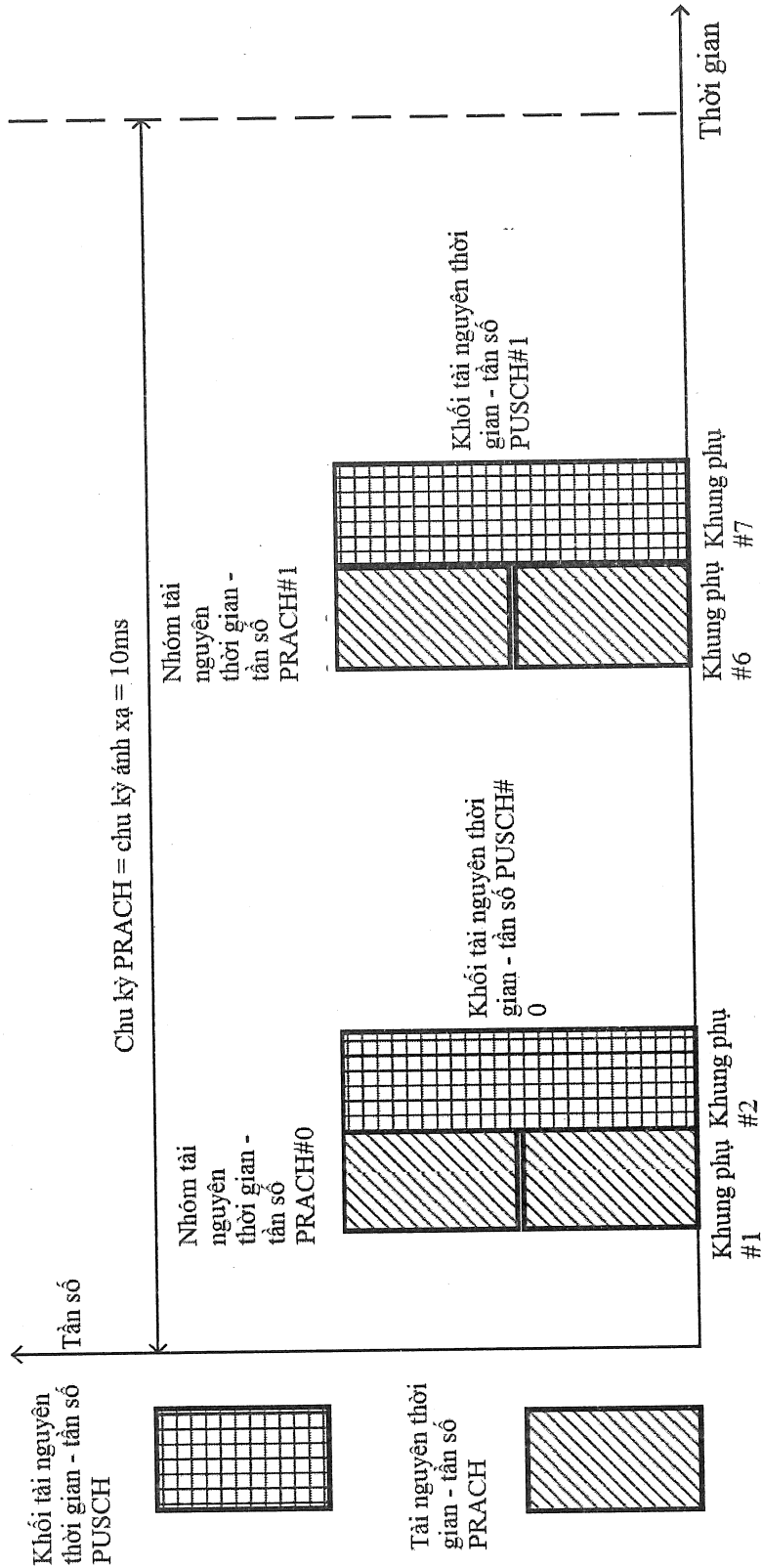


Fig.12

16/29

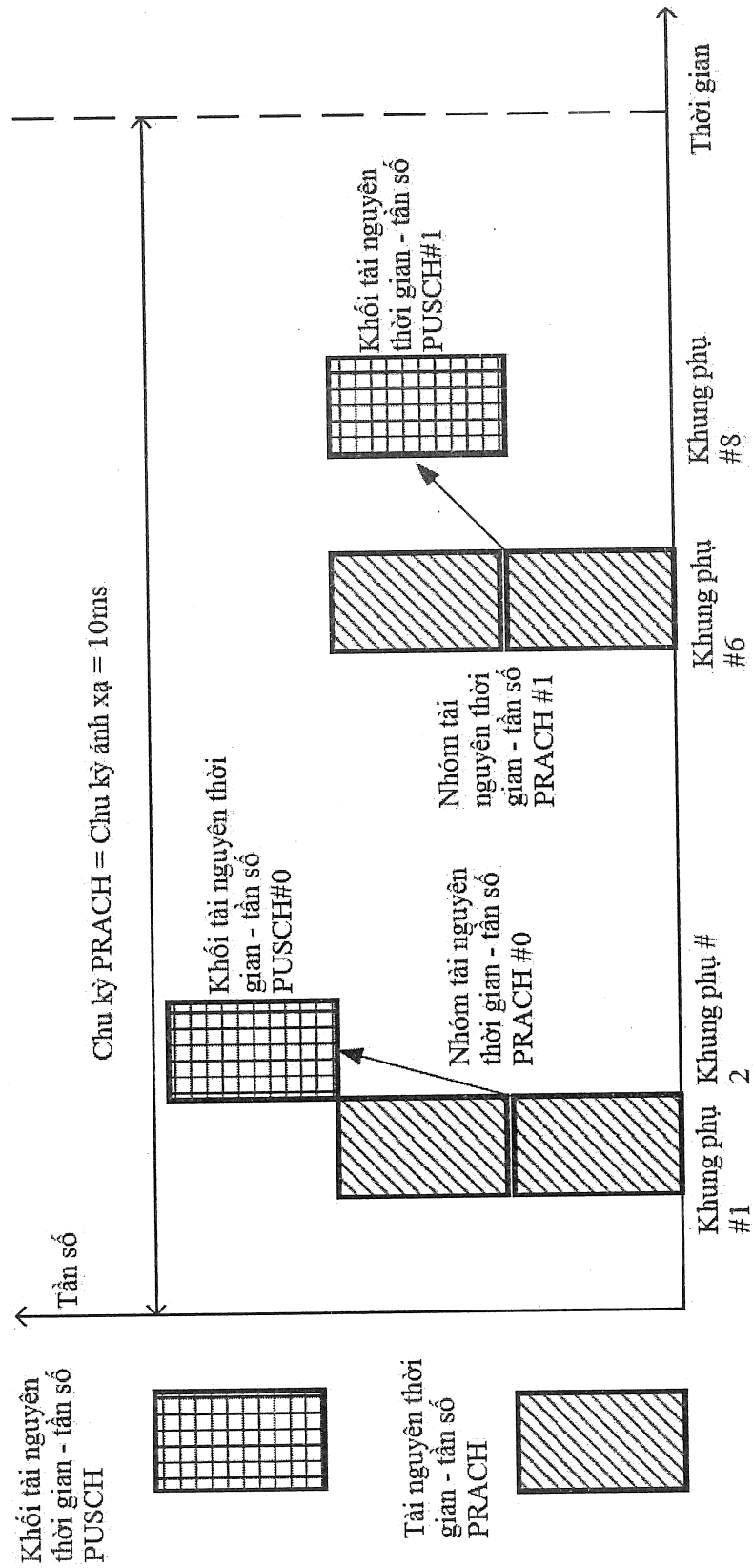


Fig.13

17/29

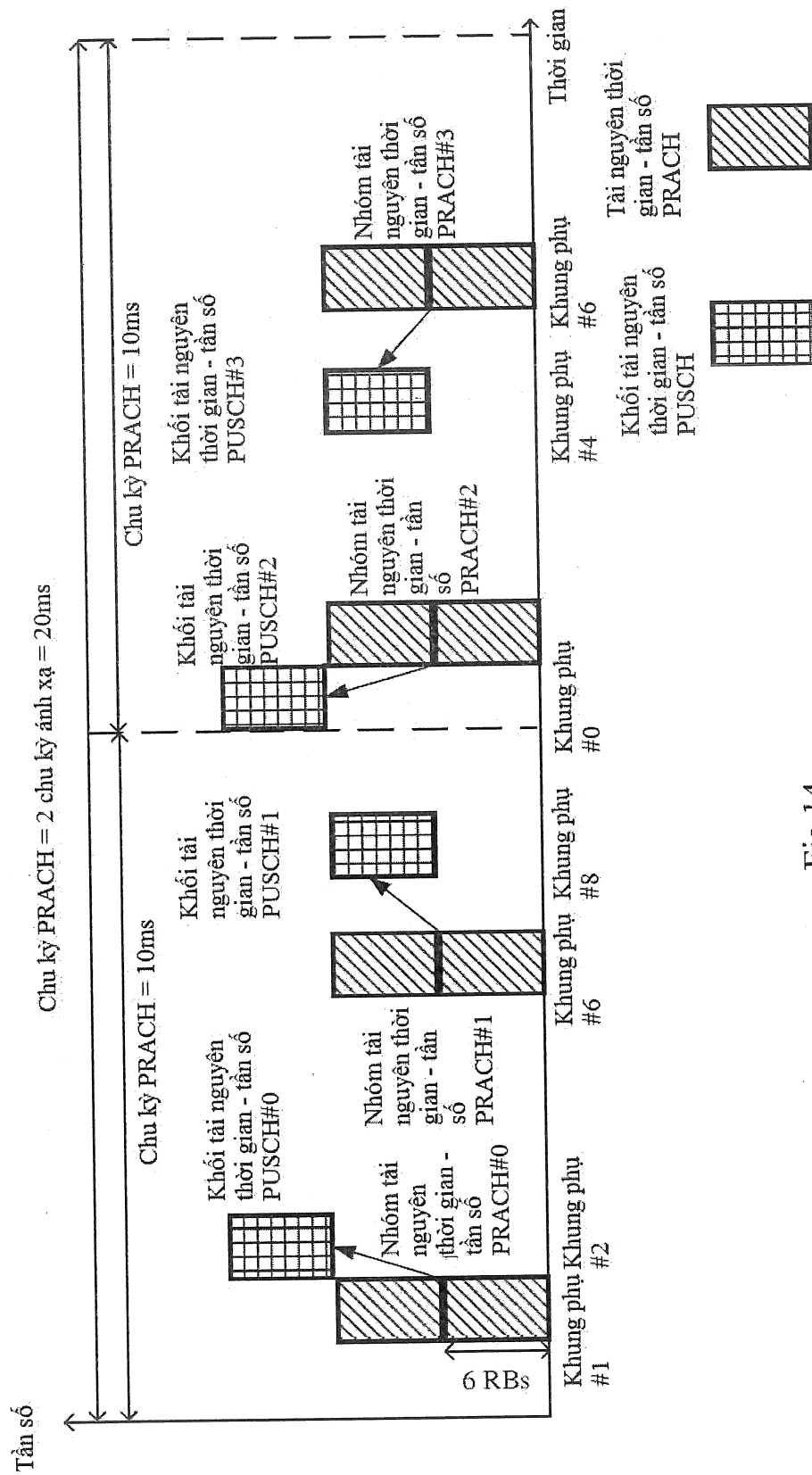


Fig.14

18/29

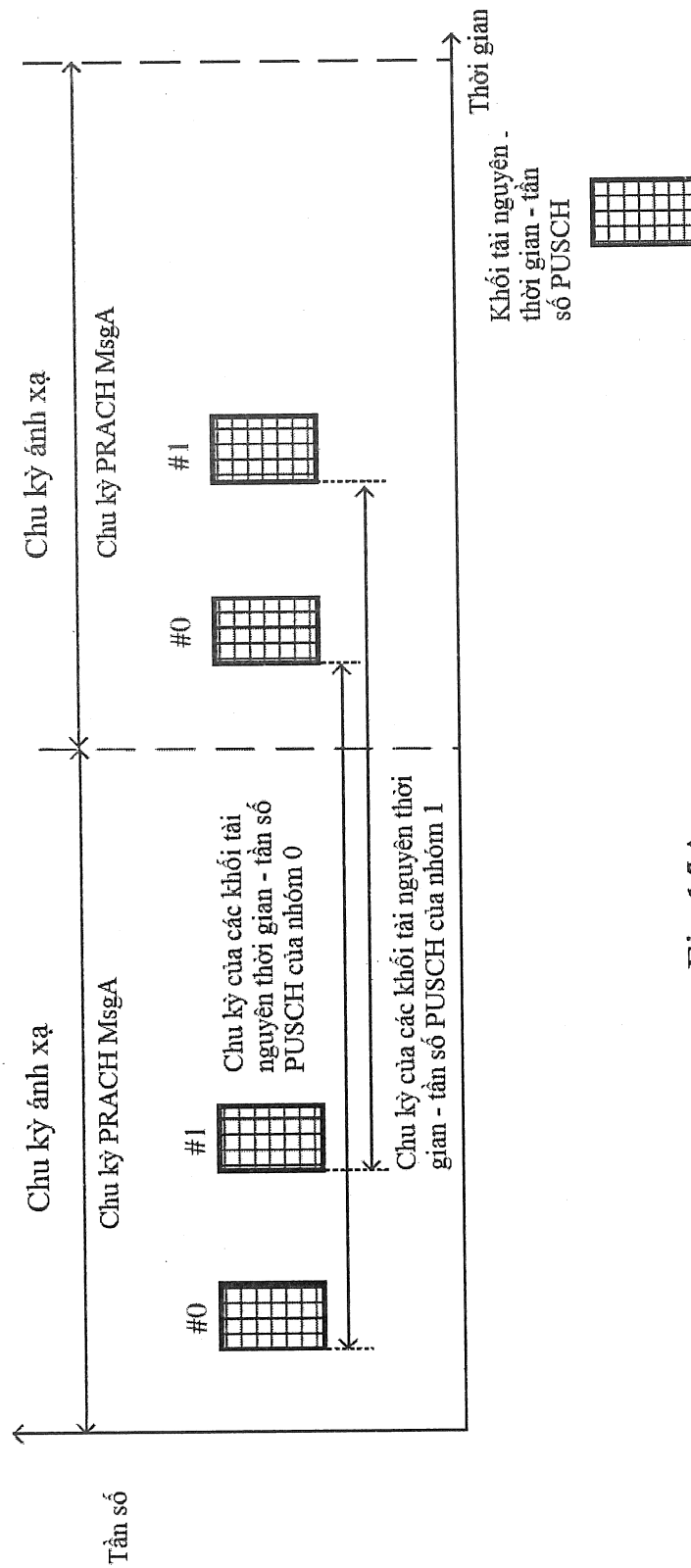


Fig.15A

20/29

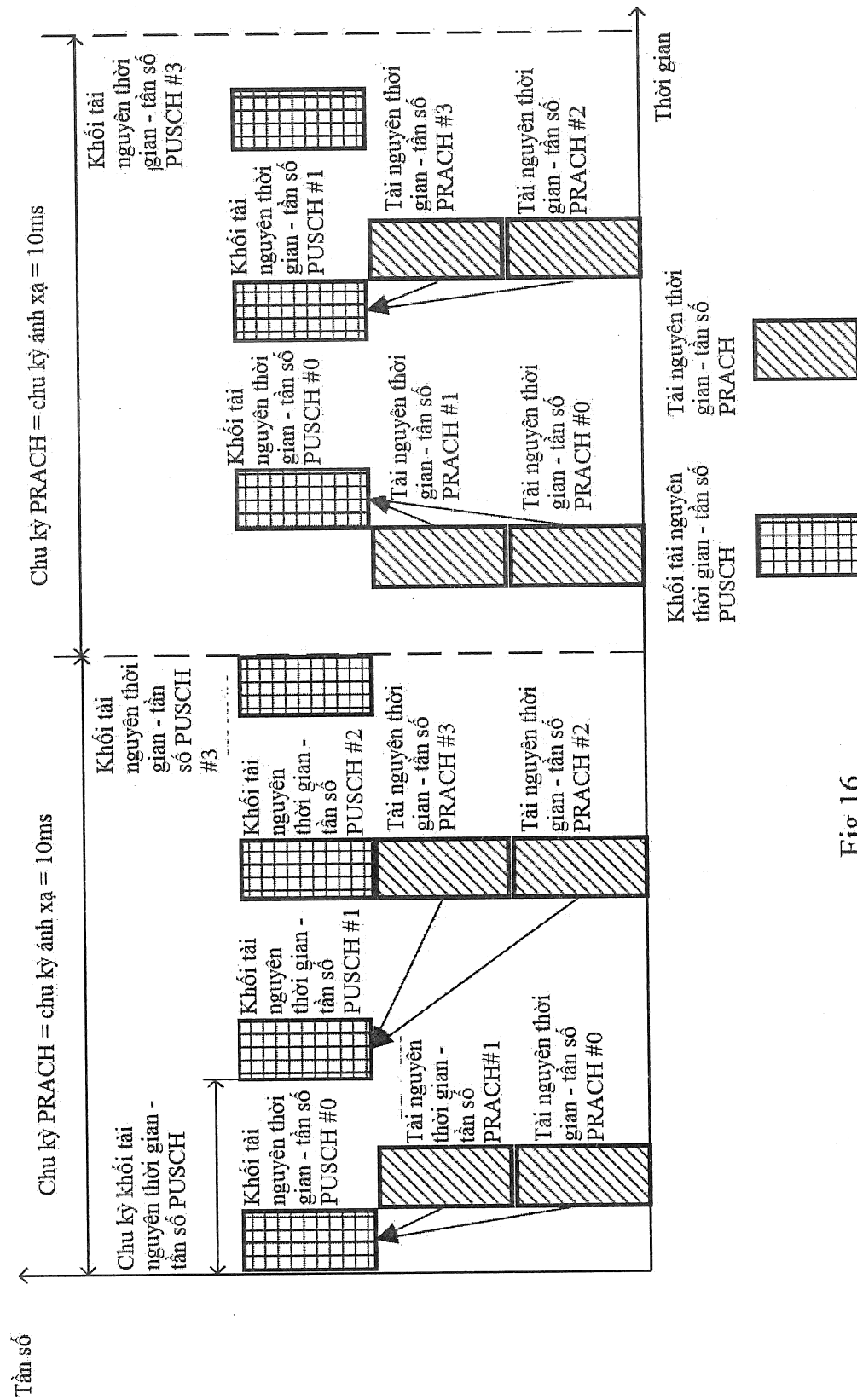


Fig.16

23/29

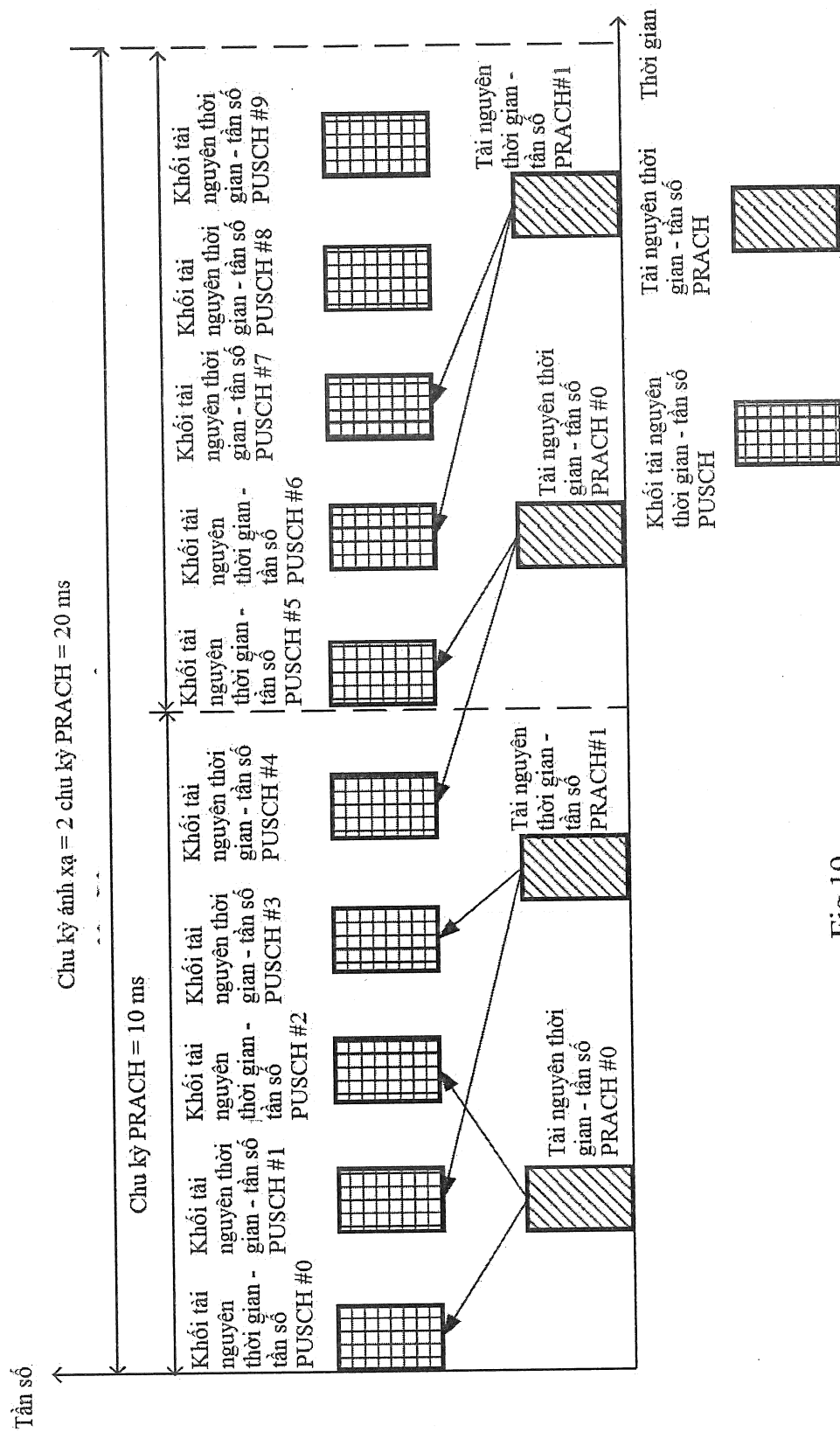


Fig.19

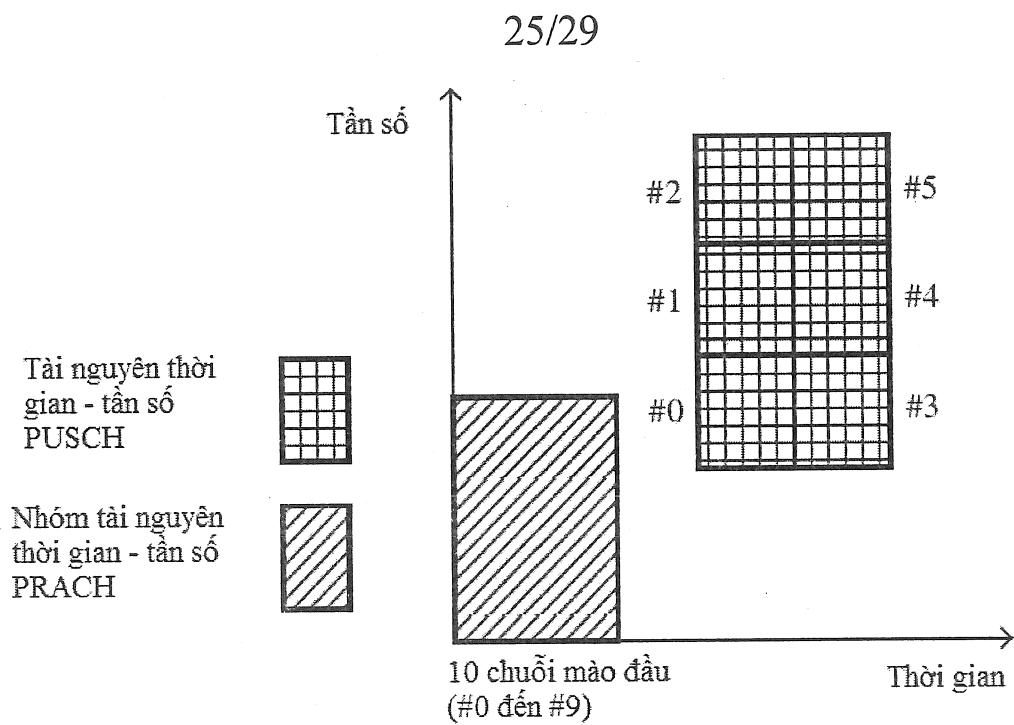


Fig.21

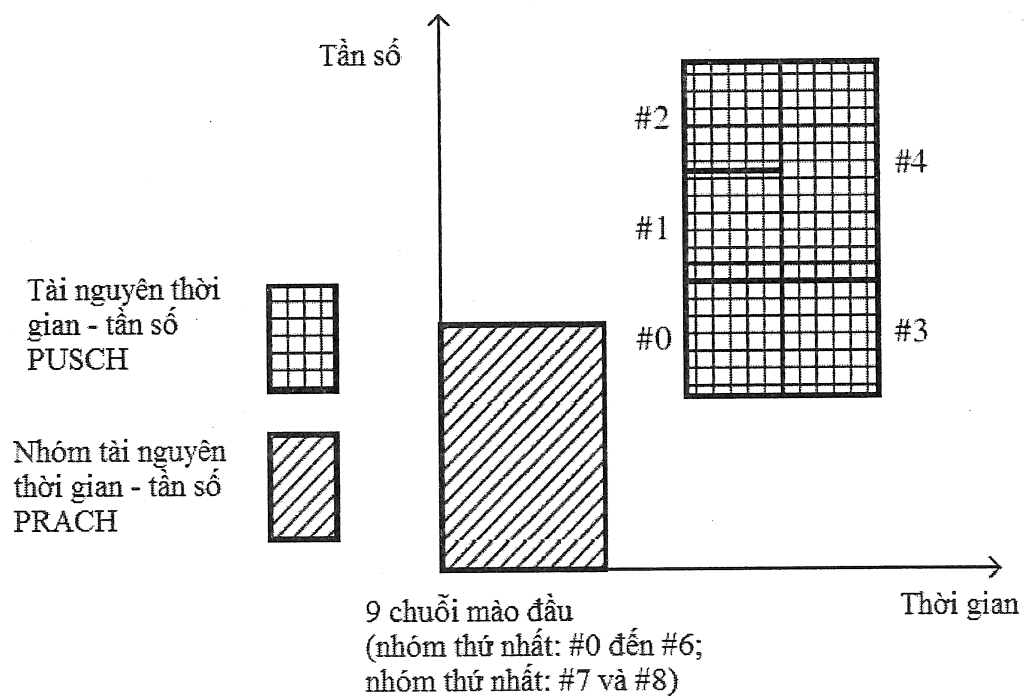


Fig.22

26/29

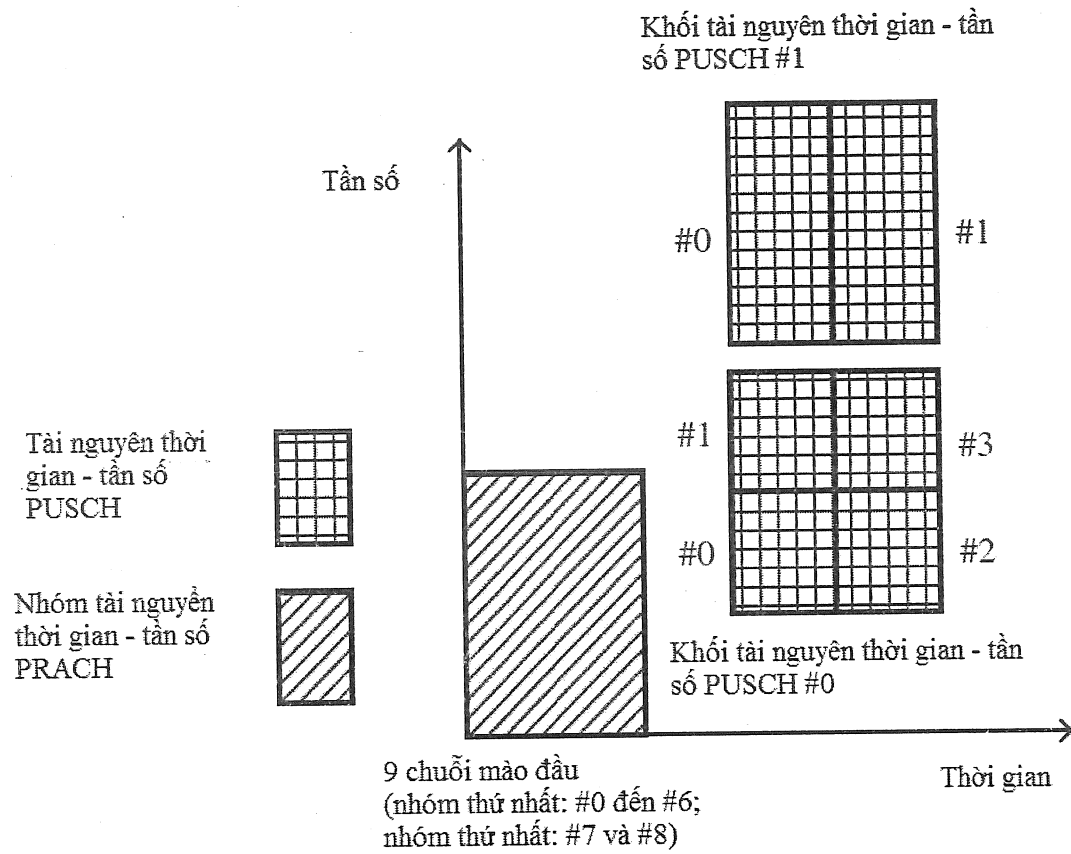


Fig.23

27/29

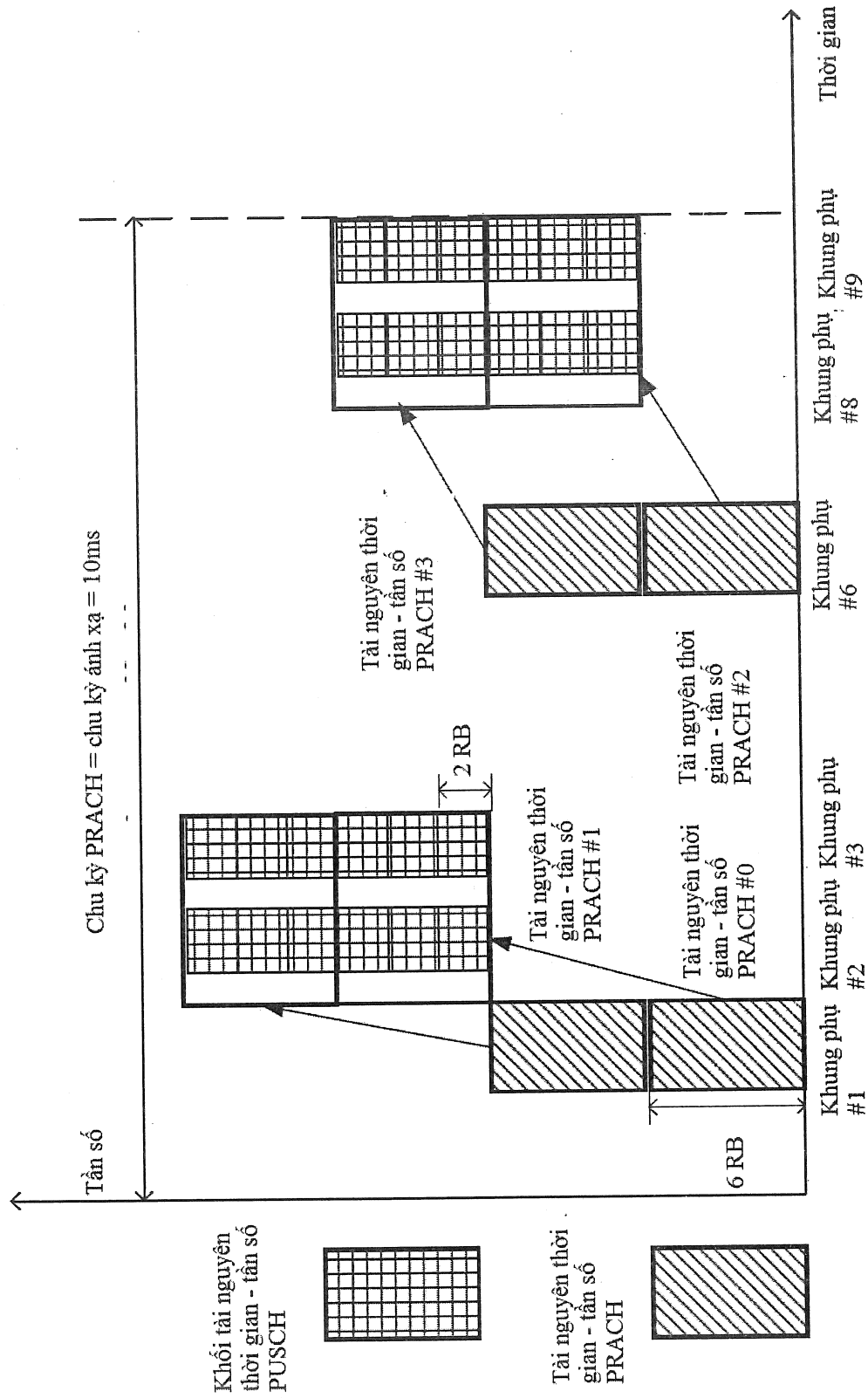


Fig.24A

28/29

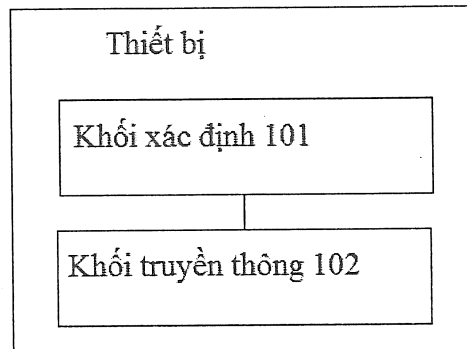


Fig.24B

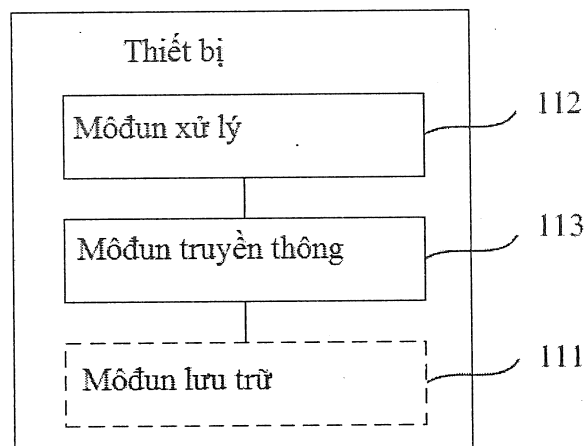


Fig.25

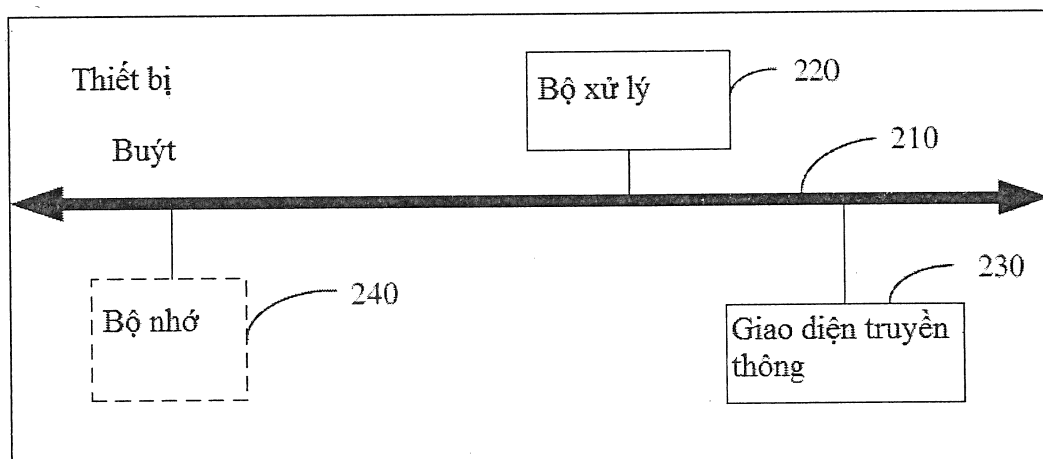


Fig.26

29/29

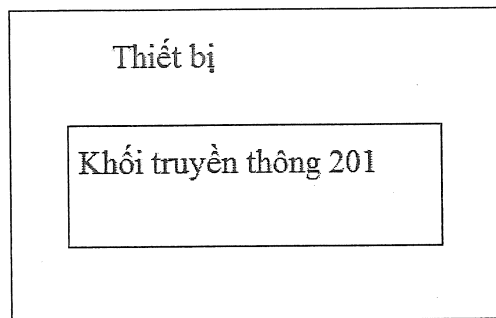


Fig.27

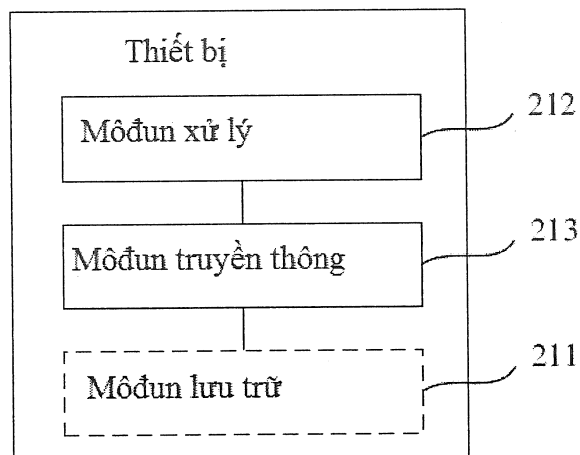


Fig.28

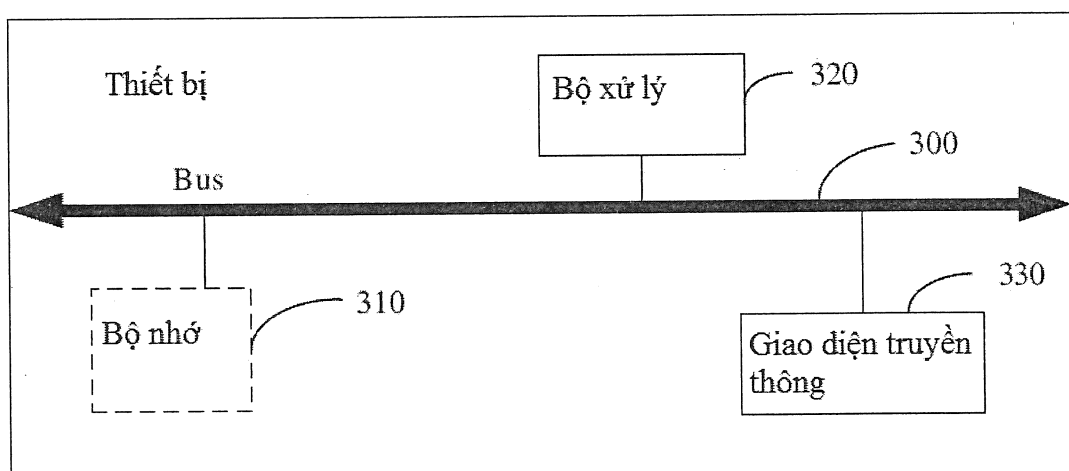


Fig.29