



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024372

(51)⁷ H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2016-02800

(22) 26/01/2014

(86) PCT/CN2014/071473 26/01/2014

(87) WO2015/109563 30/07/2015

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/11/2016 344A

(73) Huawei Device Co., Ltd. (CN)

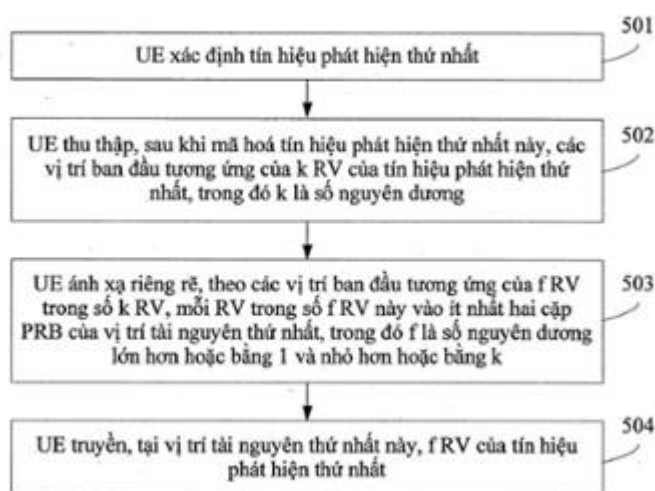
B2-5 of Nanfang Factory, No. 2 of Xincheng Road, Shongshan Lake Science and Technology Industrial Zone, Dongguan, Guangdong, PRC, 523808

(72) WANG, Jian (CN); XU, Kai (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền và thiết bị người dùng, để có thể cải thiện hiệu suất mã hoá và giải mã tín hiệu phát hiện. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), tín hiệu phát hiện thứ nhất; thu thập, bởi UE sau khi mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất này, các vị trí ban đầu tương ứng của k RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1; ánh xạ riêng rẽ, bởi UE theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block Pair - cặp PRB) của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k ; và truyền, bởi UE tại vị trí tài nguyên thứ nhất này, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, cụ thể là đề cập đến phương pháp truyền và thiết bị người dùng.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, thì dịch vụ tiệm cận giữa thiết bị người dùng và thiết bị người dùng (Device to Device Proximity Service - D2D ProSe) đã trở thành đối tượng nghiên cứu của hệ thống phiên bản 12 (Release 12 - Rel.12) của hệ thống 3GPP (3rd Generation Partnership Project - dự án hợp tác thế hệ thứ ba) LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), và được hỗ trợ kể từ hệ thống Rel.12 này.

Trong quá trình nghiên cứu lớp vật lý của D2D ProSe, thì hoạt động gửi tín hiệu phát hiện và nhận tín hiệu phát hiện cũng được xét đến. Hiện nay, mỗi phiên bản dư thừa (Redundancy Version - RV) của tín hiệu phát hiện có thể được truyền trên duy nhất một cặp khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block Pair - cặp PRB). Nếu bit đã mã hoá được truyền của một RV của tín hiệu phát hiện cần chiếm nhiều hơn một cặp PRB, thì diện tích của tất cả các bit đã mã hoá vẫn không thể được bao phủ ngay cả khi tất cả các RV của tín hiệu phát hiện được truyền, điều này làm giảm hiệu suất mã hoá và giải mã.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền và thiết bị người dùng, để có thể cải thiện hiệu suất mã hoá và giải mã tín hiệu phát hiện.

Để đạt được mục đích nêu trên, thì các giải pháp kĩ thuật của sáng chế là như sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), tín hiệu phát hiện thứ nhất;

thu thập, bởi UE sau khi mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất này, các vị trí ban đầu tương ứng của k phiên bản dư thừa (Redundancy Version - RV) của tín hiệu phát hiện thứ nhất này, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1;

ánh xạ riêng rẽ, bởi UE theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số k RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block Pair - cặp PRB) của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k ; và

truyền, bởi UE tại vị trí tài nguyên thứ nhất này, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi UE, tín hiệu phát hiện thứ nhất là các bước:

xác định, bởi UE, độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

xác định, bởi UE theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV bắt kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

tạo cấu hình, bởi UE, thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được dùng để cho biết số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV mà UE gửi trong tài nguyên thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, vị trí tài nguyên thứ nhất là một trong số h vị trí tài nguyên bao gồm

j cặp PRB và m khung con, trong đó m là số nguyên dương không nhỏ hơn 1, j là số nguyên dương lớn hơn 1, $j \geq m$, h là số nguyên dương lớn hơn 1, và h vị trí tài nguyên này không chồng nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong số h vị trí tài nguyên, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liên kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong số h vị trí tài nguyên, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liên kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, bước ánh xạ riêng rẽ, bởi UE theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, là bước:

ánh xạ riêng rẽ, bởi UE theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ

nhất, bước ánh xạ riêng rẽ, bởi UE theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, cụ thể là bước:

ánh xạ riêng rẽ, bởi UE theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng UE, trong đó UE này bao gồm khối xác định, khối mã hoá, khối ánh xạ, và khối truyền, trong đó

khối xác định được tạo cấu hình để xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất;

khối mã hoá được tạo cấu hình để mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất mà khối xác định xác định được, để thu được các vị trí ban đầu tương ứng của k phiên bản dư thừa RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1;

khối ánh xạ được tạo cấu hình để ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV mà khối mã hoá thu được, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k ; và

khối truyền được tạo cấu hình để truyền, tại vị trí tài nguyên thứ nhất, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất này.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

xác định, theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

tạo cấu hình thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được dùng để cho biết số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV mà UE gửi trong tài nguyên thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, vị trí tài nguyên thứ nhất là một trong số h vị trí tài nguyên bao gồm j cặp PRB và m khung con, trong đó m là số nguyên dương không nhỏ hơn 1, j là số nguyên dương lớn hơn 1, $j \geq m$, h là số nguyên dương lớn hơn 1, và h vị trí tài nguyên này không chồng nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong số h vị trí tài nguyên, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liên kế là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong số h vị trí tài nguyên, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liên kế là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, khối ánh xạ được tạo cấu hình cụ thể để:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB

của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, khối ánh xạ được tạo cấu hình cụ thể để:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng UE, trong đó UE này bao gồm bộ xử lý, bộ thu phát, bộ nhớ, và bus truyền thông, trong đó

bus truyền thông được tạo cấu hình để kết nối và giao tiếp giữa bộ xử lý, bộ thu phát, và bộ nhớ;

bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền thông giữa UE và bên ngoài; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi mã chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Phương pháp truyền và thiết bị người dùng theo các phương án của sáng chế có thể giải quyết vấn đề của giải pháp đã biết là hiệu suất mã hoá bị giảm bởi vì mỗi RV chỉ có thể được truyền trên một cặp PRB, và có thể cải thiện hiệu suất mã hoá.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ thành phần của cặp PRB theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của RV của khối truyền theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tầm bao phủ truyền RV trong một trường hợp theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tầm bao phủ truyền RV trong trường hợp khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp truyền theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của một kiểu chia vùng tài nguyên theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiểu chia vùng tài nguyên khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiểu chia vùng tài nguyên khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ dữ liệu truyền của tín hiệu phát hiện thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ánh xạ dữ liệu truyền của tín hiệu phát hiện thứ nhất khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của một loại UE theo một phương án của sáng chế; và

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của loại UE khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau sẽ mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Tất nhiên là các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Để cho phần mô tả các phương án sau đây được rõ ràng và ngắn gọn, thì một số phần mô tả vắn tắt sẽ được cung cấp trước:

Trước hết, các bit dữ liệu mà là của tín hiệu phát hiện và có thể được truyền trên một cặp PRB là như sau:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của một cặp PRB. Mỗi mắt lưới nhỏ là một phần tử tài nguyên (Resource Element - RE). Một cặp PRB bao gồm 12 sóng mang phụ trong miền tần số, trong đó mỗi sóng mang phụ có thể mang thông tin dữ liệu 2 bit. Một cặp PRB bao gồm 14 hoặc 12 kí hiệu trong miền thời gian, trong đó thông tin dữ liệu 1 bit có thể được truyền trên mỗi kí hiệu, và hai kí hiệu được dùng để truyền tín hiệu tham chiếu. Có thể thấy từ phần nêu trên rằng thông tin dữ liệu $12 \times 2 \times (14 - 2) = 288$ bit hoặc $12 \times 2 \times (12 - 2) = 240$ bit có thể còn được truyền trên một cặp PRB.

Thứ hai, phần mô tả vắn tắt về RV (Redundancy Version - phiên bản dư thừa) là như sau:

RV được thiết kế để thực hiện việc truyền yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ) có độ dư gia tăng (Incremental Redundancy - IR), tức là, chia bit dư thừa, mà bộ mã hoá tạo ra, thành một số nhóm. Mỗi RV đều có vị trí ban đầu (còn được gọi là điểm bắt đầu truyền). Các RV khác nhau được sử dụng tại lần truyền thứ nhất và mỗi lần truyền lại HARQ, để tích lũy dần các bit dư thừa và thực hiện hoạt động IR HARQ. Trong quá trình nghiên cứu hệ thống LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), thì hai số lượng RV đã được tính đến là: 4 và 8. Sau khi thảo luận, thì đã xác định là dùng bốn RV. Định nghĩa RV liên quan đến kích thước của bộ đệm phần mềm. Cái nhỏ hơn trong số bộ đệm vòng tại đầu truyền và bộ đệm phần mềm tại đầu nhận sẽ được chọn, và bốn RV được phân bố đều trong phạm vi này.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ RV của khối truyền. Đường tròn được tạo ra bởi viền chu vi với bán kính r_1 và viền chu vi với bán kính r_2 được lấp đầy bởi hai phần, trong đó một phần là bit hệ thống, và phần còn lại là bit kiểm

tra. Trong quá trình mã hoá, một bit thông tin tạo ra hai bit kiểm tra, do đó, tỉ số bit hệ thống : bit kiểm tra = 1:2. Khi RV là RV0 (giả sử rằng hoạt động truyền là lần truyền thứ nhất), thì một lượng bit hệ thống tương đối lớn được truyền. Sau khi đầu nhận thất bại trong lần giải mã này, thì đầu nhận lệnh cho đầu truyền thực hiện lần truyền lại thứ nhất (giả sử rằng RV là RV1), và theo cách này, có thêm các bit dư thừa mới được truyền. Đầu nhận không loại bỏ dữ liệu trong quá trình giải mã thất bại ở lần trước, mà tiếp tục thực hiện việc giải mã dựa vào bit dư thừa mới được truyền lại. Nếu vẫn xảy ra lỗi, thì đầu nhận tiếp tục lệnh cho đầu truyền thực hiện lần truyền lại thứ hai (giả sử rằng RV là RV2), và có thêm các bit dư thừa mới được truyền. Một cách tương tự, nếu vẫn xảy ra lỗi, thì đầu nhận tiếp tục lệnh cho đầu truyền thực hiện lần truyền lại thứ ba (giả sử rằng RV là RV3), và có thêm các bit dư thừa mới được truyền. Càng nhiều lần truyền lại thì có nghĩa là tốc độ mã thu được càng thấp sau khi đầu nhận thực hiện việc tổ hợp và xác suất giải mã đúng càng cao, cho đến khi đầu nhận thực hiện việc giải mã đúng và lệnh cho đầu truyền gửi dữ liệu mới, trong đó $2 * R_{sb}^{TC}$ biểu thị độ dịch của bit hệ thống được gửi khi RV0 được gửi, tức là, bit hệ thống mà được gửi trong RV0 và bắt đầu từ bit thứ $(2 * R_{sb}^{TC})$, chứ không phải từ bit thứ nhất.

Giả sử rằng mỗi RV có thể được truyền trên một cặp PRB. Bảng 1 thể hiện bốn cặp PRB trong bốn khung con, trong đó mỗi mắt lưới nhỏ biểu thị một cặp PRB trong một khung con.

Bảng 1

RV0	RV1	RV2	RV3
-----	-----	-----	-----

Nếu tín hiệu phát hiện được gửi cần chiếm bốn cặp PRB, tức là bốn phiên bản khác nhau của tín hiệu được mã hoá được gửi trong bốn cặp PRB này, thì theo Bảng 1, thu được tình trạng bao phủ như được thể hiện trên Fig.3. Tức là, tất cả các bit đã mã hoá có thể được truyền chính xác qua bốn

cặp PRB trong bốn khung con. Nếu tín hiệu phát hiện được gửi cần chiếm tám cặp PRB, và theo Bảng 1, mỗi RV có thể được truyền trên một PRB trong một khung con, thì thu được tình trạng bao phủ như được thể hiện trên Fig.4. Tức là, chỉ một nửa trong số các bit đã mã hoá của mỗi RV là có thể được truyền qua một PRB trong một khung con. Có thể thấy từ phần nêu trên rằng hiệu suất mã hoá và giải mã có thể bị giảm nếu bit đã mã hoá được truyền của một RV cần chiếm nhiều hơn một cặp PRB.

Phương án thực hiện 1

Theo phương án này, sáng chế đề xuất phương pháp truyền. Phương pháp này được áp dụng trong thiết bị người dùng (User Equipment - UE). Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp này bao gồm các bước:

501. UE xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, trước hết UE xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất khi truyền tín hiệu phát hiện.

UE này là UE mà có thể gửi tín hiệu phát hiện trong quá trình D2D ProSe.

Cụ thể là, việc UE xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất là việc:

UE xác định độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

UE xác định, theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

UE tạo cấu hình thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được dùng để cho biết số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV mà UE gửi trong tài nguyên thứ nhất.

Cần lưu ý rằng UE có thể tạo ra tín hiệu phát hiện thứ nhất. Ví dụ, UE có thể tạo ra, theo dịch vụ mà nó có thể cung cấp, tín hiệu phát hiện thứ nhất mà cần được gửi. Tín hiệu phát hiện thứ nhất này có thể mang thông tin về dịch

vụ mà UE cung cấp. Sau khi UE tạo ra xong tín hiệu phát hiện thứ nhất, thì độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất này cũng được xác định, và độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất này cũng được xác định. UE có thể xác định độ dài này. Độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể là độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất trước khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá, hoặc có thể là độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá, hoặc có thể là độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá. Phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào về việc này.

Ví dụ, nếu độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất trước khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá là 768 bit, và quy tắc mã hoá là mà một bit thông tin tạo ra hai bit kiểm tra trong quá trình mã hoá, thì theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất trước khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá, xác định được rằng độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá là $768 \times 3 = 2304$ bit. Sau đó, như được thể hiện trên Fig.1, dữ liệu 288 bit của tín hiệu phát hiện có thể được truyền trên một cặp PRB. Do đó, có thể xác định được rằng số lượng cặp PRB sau đây là cần thiết cho tất cả các bit đã mã hoá của tín hiệu phát hiện thứ nhất:

$$N = 2304 \text{ bit} / 288 \text{ bit} = 8.$$

Giả sử rằng có thể thu được bốn RV sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất được mã hoá. Thế thì số lượng cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được xác định:

$n = \lceil N/k \rceil = \lceil 8/4 \rceil = 2$, trong đó N biểu thị số lượng cặp PRB cần thiết cho tất cả các bit đã mã hoá của tín hiệu phát hiện thứ nhất, k biểu thị số lượng RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất mà thu được sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá, và $\lceil \rceil$ biểu thị hàm làm tròn.

Cần lưu ý rằng, khi N/k là số nguyên, thì giá trị nhỏ nhất, của số lượng n cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất, mà thu được nhờ sử dụng công thức nêu trên, là số lượng cặp PRB mà tất cả các bit đã mã

hoá của tất cả các RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được truyền chính xác trên đó. Tất nhiên là khi tính đến sự cần thiết đối với sự dư thừa khi RV đang được gửi, thì số lượng n có thể tăng lên một chút, tức là, số lượng này có thể tăng lên theo một số hệ số, ví dụ, $n = \lceil N/k \rceil + 1$, trong đó $n=3$, và phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào về việc này.

Tất nhiên là phần nêu trên chỉ mô tả làm ví dụ một phương pháp xác định, bởi UE theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, số lượng n cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất. Tất nhiên là cũng có thể có cách thức thực hiện khả thi khác. Ví dụ, UE lưu giữ sự tương ứng như được thể hiện trên Bảng 2A. Nếu độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá là 2304 bit, thì theo sự tương ứng được thể hiện trên Bảng 2, có thể xác định được rằng số lượng n cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất này là 2. Phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào đối với phương pháp xác định, bởi UE theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, số lượng n cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất.

Bảng 2

Độ dài (bit) của tín hiệu phát hiện thứ nhất đã mã hoá	Số lượng (n) cặp PRB
0–767	1
768–1535	1
1536–2303	1
2304–3071	2

Tất nhiên là UE cũng có thể lưu giữ sự tương ứng giữa độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trước khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá, và số lượng n cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất. Nếu độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất là độ dài của tín hiệu phát

hiện thứ nhất trước khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá, thì UE có thể trực tiếp xác định, theo sự tương ứng nêu trên, số lượng n cặp PRB tương ứng bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất này. Phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào về việc này.

Ngoài ra, trong quy trình xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất, sau khi xác định, theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, số lượng n cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất, thì UE còn tạo cấu hình thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất này, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được dùng để cho biết số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV mà UE gửi trong tài nguyên thứ nhất. Theo cách này, khi UE nhận tín hiệu phát hiện này mà thực hiện hoạt động dò trên tín hiệu phát hiện nhận được, thì sự phức tạp của hoạt động nhận và dò có thể được giảm bớt.

Cụ thể là, như được mô tả dưới đây, theo phương án này của sáng chế, các tín hiệu phát hiện mà chiếm các số lượng cặp PRB khác nhau có thể được truyền trong quá trình truyền các tín hiệu phát hiện, ví dụ, hiện tại, tín hiệu phát hiện mà chiếm j_1 cặp PRB có thể được truyền, hoặc tín hiệu phát hiện mà chiếm j_2 cặp PRB có thể được truyền, trong đó $j_1 < j_2$; do đó, tại vị trí tài nguyên thứ nhất, tín hiệu phát hiện mà chiếm j_1 cặp PRB có thể được mang, hoặc phần của j_1 cặp PRB của tín hiệu phát hiện mà chiếm j_2 cặp PRB có thể được mang. UE mà nhận được tín hiệu phát hiện này sẽ dò xem tín hiệu phát hiện này có được bao gồm tại vị trí tài nguyên thứ nhất hay không, trong đó tín hiệu phát hiện này có thể là tín hiệu phát hiện mà chiếm các tài nguyên truyền của j_1 cặp PRB hoặc có thể là tín hiệu phát hiện mà chiếm các tài nguyên truyền của j_2 cặp PRB. Nếu UE tạo cấu hình, trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất mà cho biết số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, nếu UE mà nhận được tín hiệu phát hiện này dò thấy, tại vị trí tài nguyên thứ nhất, tín hiệu phát hiện thứ nhất được gửi tại

vị trí tài nguyên thứ hai, thì UE này không cần dò tín hiệu phát hiện tại vị trí tài nguyên thứ hai này hoặc tại vị trí tài nguyên thứ nhất khác mà chồng lên vị trí tài nguyên thứ hai này, điều này có thể giảm sự phức tạp của hoạt động dò tín hiệu phát hiện bởi UE thứ hai. Vị trí tài nguyên thứ nhất bao gồm j_1 cặp PRB và m_1 khung con, trong đó $j_1 \geq m_1$, và vị trí tài nguyên thứ hai bao gồm j_2 cặp PRB và m_2 khung con, trong đó $j_2 \geq m_2$.

Ví dụ, giả sử rằng hiện tại, tín hiệu phát hiện mà chiếm một cặp PRB có thể được truyền, hoặc tín hiệu phát hiện chiếm hai cặp PRB có thể được truyền. Khi UE mà nhận được tín hiệu phát hiện này thực hiện hoạt động dò tại (PRB 1, khung con 1), trong cặp PRB, thì tín hiệu phát hiện mà chiếm một cặp PRB có thể được mang, hoặc một cặp PRB trong số hai cặp PRB của tín hiệu phát hiện mà chiếm 2 cặp PRB có thể được mang. Sau đó, nếu gói dữ liệu được phân tích theo quy tắc gửi, thì UE mà nhận được tín hiệu phát hiện này cần dò một lần xem tín hiệu phát hiện này có được bao gồm tại (PRB 1, khung con 1) hay không, dò một lần xem tín hiệu phát hiện này có được bao gồm tại (PRB 1, khung con 2) hay không, và dò một lần xem tín hiệu phát hiện này có được bao gồm tại (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2) hay không, tức là, đối với hai cặp PRB, thì UE cần ba lần thực hiện thao tác dò đối với tín hiệu phát hiện. Tuy nhiên, khi áp dụng các giải pháp theo phương án này của sáng chế, sau khi dò tín hiệu phát hiện thứ nhất tại (PRB 1, khung con 1), thì UE mà nhận được tín hiệu phát hiện này thấy rằng tín hiệu phát hiện thứ nhất này chiếm hai cặp PRB, và do đó, UE mà nhận được tín hiệu phát hiện này có thể xác định rằng RV khác của tín hiệu phát hiện thứ nhất này, chứ không phải tín hiệu phát hiện khác, là được mang tại (PRB 1, khung con 2). Trong trường hợp này, UE mà nhận được tín hiệu phát hiện này không cần phải dò xem tín hiệu phát hiện này có được bao gồm tại (PRB 1, khung con 2) hay không, và cũng không cần phải dò xem tín hiệu phát hiện này có được bao gồm tại (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2) hay không, tức là, trong hai cặp PRB và các khung con này, thì UE chỉ cần một

lần thực hiện thao tác dò đổi với tín hiệu phát hiện, do đó, sự phức tạp của hoạt động nhận tín hiệu phát hiện bởi UE khi nhận tín hiệu phát hiện có thể được giảm bớt.

502. UE thu thập, sau khi mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất này, các vị trí ban đầu tương ứng của k RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1.

Cụ thể là, sau khi xác định được tín hiệu phát hiện thứ nhất, thì UE mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất này. Phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào về sơ đồ mã hoá cụ thể và quy tắc mã hoá cụ thể.

Sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất này được mã hoá, thì có thể thu được các vị trí ban đầu tương ứng của k RV, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1.

Ví dụ, nếu sơ đồ mã hoá như được thể hiện trên Fig.2 được sử dụng, thì một bit thông tin tạo ra hai bit kiểm tra, và có thể thu được các vị trí ban đầu tương ứng của bốn RV trên Fig.2 sau khi mã hoá, trong đó $k=4$.

503. UE ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k .

Cụ thể là, vị trí tài nguyên thứ nhất có thể là vị trí tài nguyên mà sử dụng cấu trúc cố định hiện có, ví dụ, hai cặp PRB hoặc bốn cặp PRB được sử dụng thường xuyên.

Tốt hơn nếu thành phần của tín hiệu phát hiện không phải lúc nào cũng giống nhau. Ví dụ, tín hiệu phát hiện có thể bao gồm bốn phần: phần thứ nhất là thông số mạng, bao gồm mã quốc gia của dịch vụ di động (Mobile Country Code - MCC), v.v., phần thứ hai là thông số dịch vụ tiệm cận, bao gồm danh tính máy chủ dịch vụ tiệm cận (ProSe Server Identity - ProSe Server ID), v.v., phần thứ ba là thông số ứng dụng, bao gồm danh tính ứng dụng, v.v., và phần thứ tư là thông số UE, bao gồm danh tính UE, v.v.. Trong nội dung của

bốn phần nêu trên, các ứng dụng khác nhau có thể tương ứng với các số lượng UE khác nhau, hoặc các số lượng UE khác nhau có thể được sử dụng tại các giai đoạn khác nhau thậm chí là đối với cùng một ứng dụng; do đó, tổng độ dài của tín hiệu phát hiện là giá trị biến thiên. Tuy nhiên, sẽ rất có thể bị lãng phí tài nguyên hệ thống hoặc thiếu tài nguyên nếu tín hiệu phát hiện vẫn được gửi bằng cấu trúc cố định trong trường hợp mà tổng độ dài của tín hiệu phát hiện là biến thiên. Do đó, vị trí tài nguyên thứ nhất có thể là một trong số h vị trí tài nguyên bao gồm j cặp PRB và m khung con, trong đó m là số nguyên dương không nhỏ hơn 1, $j \geq m$, h là số nguyên dương lớn hơn 1, và h vị trí tài nguyên này không chồng nhau.

Tức là, khi gửi tín hiệu phát hiện thứ nhất tại lớp vật lý, thì UE có thể xác định cấu trúc truyền theo kích thước thực tế của tín hiệu phát hiện thứ nhất. Ví dụ, nếu các vị trí ban đầu tương ứng của k (ví dụ, $k=4$) RV được thu thập sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất được mã hoá, và mỗi RV đều bao gồm các tài nguyên dữ liệu tương ứng với hai cặp PRB, thì trong quá trình truyền thực tế, các RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất được gửi theo quy tắc truyền được thể hiện trên Fig.2, và đầu nhận thực hiện việc giải mã đúng sau khi hai RV được gửi, và lệnh cho đầu truyền gửi dữ liệu mới. Trong quá trình này, UE lần lượt ánh xạ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của RV0 và RV1, RV0 và RV1 vào hai cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó vị trí tài nguyên thứ nhất tương ứng với $n \cdot f = 2 \cdot 2$ cặp PRB, n biểu thị số lượng cặp PRB bị chiếm bởi RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất, và f biểu thị số lượng RV được truyền thực tế của tín hiệu phát hiện thứ nhất. Nếu tín hiệu phát hiện thứ nhất được gửi bằng cấu trúc cố định của sáu cặp PRB theo giải pháp đã biết, thì vị trí tài nguyên thứ nhất theo phương án này của sáng chế có thể cho phép tiết kiệm được tài nguyên hệ thống; nếu tín hiệu phát hiện thứ nhất được gửi bằng cấu trúc cố định của hai cặp PRB theo giải pháp đã biết, thì vị trí tài nguyên thứ nhất theo phương án này của sáng chế cho phép truyền tín hiệu phát hiện thứ nhất một cách hoàn chỉnh.

Do đó, vị trí tài nguyên thứ nhất có cấu trúc biến thiên theo phương án này của sáng chế cho phép tận dụng các tài nguyên hệ thống một cách phù hợp, mà không làm lãng phí tài nguyên hoặc không làm mất hiệu quả tài nguyên.

Cần lưu ý rằng, vì một khung con có thể bao gồm nhiều cặp PRB, nên số lượng j cặp PRB mà có thể tương ứng với vị trí tài nguyên thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng số lượng m khung con.

Ví dụ, nếu $m=2$ và $j=4$, thì điều này cho biết rằng vị trí tài nguyên thứ nhất là vị trí tài nguyên bao gồm bốn cặp PRB và hai khung con, trong đó mỗi khung con có thể bao gồm hai cặp PRB.

Cần lưu ý rằng, khi h vị trí tài nguyên thứ nhất mà bao gồm j cặp PRB và m khung con đang được tạo cấu hình, nếu h vị trí tài nguyên này không chồng nhau, thì sự chồng chéo tài nguyên có thể được ngăn chặn khi hoạt động ánh xạ tài nguyên được thực hiện đối với các tín hiệu phát hiện thứ nhất khác nhau, do đó, sự can nhiễu giữa các tín hiệu có thể được giảm.

Ngoài ra, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liên kế là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liên kế là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Cụ thể là, trong quá trình chia vùng tài nguyên, thì mỗi cặp PRB trong tài nguyên có thể được đánh số trước hết theo quy tắc chia vùng tài nguyên. Ví dụ, Fig.6 là hình vẽ thể hiện vùng tài nguyên với bốn PRB trong miền tần

số và tám khung con trong miền thời gian. Nếu vùng tài nguyên được chia theo quy tắc là theo miền tần số trước và sau đó là theo miền thời gian, thì (PRB 1, khung con 1) có thể được đánh số 1, (PRB 2, khung con 1) có thể được đánh số 2, (PRB 3, khung con 1) có thể được đánh số 3, (PRB 4, khung con 1) có thể được đánh số 4, (PRB 1, khung con 2) có thể được đánh số 5, ..., v.v., và (PRB 4, khung con 8) cuối cùng có thể được đánh số 32; hoặc nếu vùng tài nguyên được chia theo quy tắc là theo miền thời gian trước và sau đó là theo miền tần số, thì (PRB 1, khung con 1) có thể được đánh số 1, (PRB 1, khung con 2) có thể được đánh số 2, (PRB 1, khung con 3) có thể được đánh số 3, (PRB 1, khung con 4) có thể được đánh số 4, ..., (PRB 2, khung con 1) có thể được đánh số 9, ..., v.v., và (PRB 4, khung con 8) cuối cùng có thể được đánh số 32.

Nếu $j=1$, trong vùng tài nguyên được thể hiện trên Fig.6, tín hiệu phát hiện có thể được đặt trong tất cả bốn cặp PRB của mỗi khung con, và tổng số $4 \times 8 = 32$ tín hiệu phát hiện, mỗi trong số đó chiếm một cặp PRB, có thể được đặt.

Nếu $j=2$, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liền kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục. Sau đó, có thể đạt được tình trạng chia vùng tài nguyên như được thể hiện trên Fig.7. Trong trường hợp này, vị trí tài nguyên thứ nhất là một trong số 16 vị trí tài nguyên, với mỗi trong số đó bao gồm hai cặp PRB và một khung con. Nếu tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm hai cặp PRB, thì trong tài nguyên được thể hiện trên Fig.7, tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được đặt trong hai cặp PRB của một khung con. Ví dụ, trên Fig.7, tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được đặt tại (PRB 1, khung con 1) và (PRB 2, khung con 1), tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được đặt tại (PRB 3, khung con 1) và (PRB 4, khung con

1), và trong trường hợp này, hai khối tài nguyên, tức là (PRB 1, khung con 1) và (PRB 2, khung con 1), và (PRB 3, khung con 1) và (PRB 4, khung con 1) là không chồng nhau. Nếu được tạo cấu hình là tín hiệu phát hiện có thể được đặt tại (PRB 1, khung con 1) và (PRB 2, khung con 1), thì tín hiệu phát hiện sẽ không thể được đặt tại (PRB 2, khung con 1) và (PRB 3, khung con 1), vì các tài nguyên chồng nhau.

Nếu $j=2$, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liền kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục. Sau đó, có thể đạt được tình trạng chia vùng tài nguyên như được thể hiện trên Fig.8. Trong trường hợp này, vị trí tài nguyên thứ nhất là một vị trí tài nguyên trong số 16 vị trí tài nguyên, mỗi trong số đó bao gồm hai cặp PRB và hai khung con. Nếu tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm hai cặp PRB, trong tài nguyên được thể hiện trên Fig.8, thì tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được đặt trong hai cặp PRB của hai khung con, và các tài nguyên mà tín hiệu phát hiện này được đặt trên đó sẽ không chồng nhau. Ví dụ, trên Fig.8, tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được đặt tại (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2), tín hiệu phát hiện thứ nhất có thể được đặt tại (PRB 1, khung con 3) và (PRB 1, khung con 4), và trong trường hợp này, hai khối tài nguyên, tức là (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2), và (PRB 1, khung con 3) và (PRB 1, khung con 4) là không chồng nhau. Nếu được tạo cấu hình là tín hiệu phát hiện có thể được đặt tại (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2), thì tín hiệu phát hiện sẽ không thể được đặt tại (PRB 1, khung con 2) và (PRB 1, khung con 3), vì các tài nguyên chồng nhau.

Tương tự như vậy, nếu tín hiệu phát hiện thứ nhất cần chiếm nhiều cặp PRB hơn, thì tín hiệu phát hiện này có thể được đặt trong nhiều cặp PRB của một khung con, hoặc nhiều cặp PRB của nhiều khung con, và phương án này

của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào về việc này.

Cần lưu ý rằng hai cách thức thực hiện khả thi nêu trên chỉ là hai trường hợp chia vùng tài nguyên khả thi được nêu làm ví dụ. Tất nhiên là có thể có cách thức chia vùng tài nguyên khác, ví dụ, trường hợp chia mà trong đó hai vị trí tài nguyên được phép không gần kề nhau, mà dịch cách nhau một lượng. Phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào về trường hợp chia vùng tài nguyên, mà chỉ áp đặt giới hạn là h vị trí tài nguyên không chồng nhau.

Cụ thể là, việc UE ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất là việc:

UE ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian.

Ví dụ, nếu vị trí tài nguyên thứ nhất là vị trí tương ứng với (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2) được thể hiện trên Fig.8, khi RV0 của tín hiệu phát hiện thứ nhất đang được ánh xạ vào mỗi cặp PRB của (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2), thì việc ánh xạ có thể được thực hiện trong mỗi cặp PRB trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian, tức là, khi dữ liệu truyền của RV0 của tín hiệu phát hiện thứ nhất đang được ánh xạ, thì dữ liệu này được đặt tại (PRB 1, khung con 1) một cách tuần tự nhờ sử dụng phương pháp trước hết là thực hiện việc ánh xạ theo miền tần số và sau đó là thực hiện việc ánh xạ theo miền thời gian. Khi việc ánh xạ vào (PRB 1, khung con 1) đã hoàn tất, thì dữ liệu được đặt tại (PRB 1, khung con 2) một cách tuần tự vẫn nhờ sử dụng phương pháp trước hết là thực hiện việc ánh xạ theo miền tần số và sau đó là thực hiện việc ánh xạ theo miền thời gian. Dựa vào sơ đồ của thành phần của một cặp PRB được thể hiện trên

Fig.1, có thể thu được kết quả ánh xạ được thể hiện trên Fig.9.

Tất nhiên là phương pháp ánh xạ đối với nhiều cặp PRB của nhiều khung con là tương tự như phương pháp ánh xạ đối với hai cặp PRB của hai khung con, và không được mô tả chi tiết theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, việc UE ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất là việc:

UE ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số.

Ví dụ, nếu vị trí tài nguyên thứ nhất là vị trí tương ứng với (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2) được thể hiện trên Fig.8, khi RV0 của tín hiệu phát hiện thứ nhất đang được ánh xạ vào mỗi cặp PRB của (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2), thì việc ánh xạ có thể được thực hiện trong mỗi cặp PRB trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số, tức là, khi dữ liệu truyền của RV0 của tín hiệu phát hiện thứ nhất đang được ánh xạ, thì dữ liệu này được đặt tại (cặp PRB 1, khung con 1) một cách tuần tự nhờ sử dụng phương pháp trước hết là thực hiện việc ánh xạ theo miền thời gian và sau đó là thực hiện việc ánh xạ theo miền tần số. Khi việc ánh xạ vào (PRB 1, khung con 1) đã hoàn tất, thì dữ liệu được đặt tại (PRB 1, khung con 2) một cách tuần tự vẫn nhờ sử dụng phương pháp trước hết là thực hiện việc ánh xạ theo miền thời gian và sau đó là thực hiện việc ánh xạ theo miền tần số. Dựa vào sơ đồ của thành phần của một cặp PRB được thể hiện trên Fig.1, có thể thu được kết quả ánh xạ được thể hiện trên Fig.10.

Tất nhiên là phương pháp ánh xạ đối với nhiều cặp PRB của nhiều khung con là tương tự như phương pháp ánh xạ đối với hai cặp PRB của hai khung con, và không được mô tả chi tiết theo phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng, trên các sơ đồ chia vùng tài nguyên được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, mỗi mắt lưới nhỏ biểu thị một cặp PRB, mỗi cặp PRB cùng được tạo ra bởi một PRB và một khung con. Ví dụ, (PRB 1, khung con 1) biểu thị cặp PRB mà có tài nguyên tần số là PRB 1, và tài nguyên thời gian là khung con 1.

Cần lưu ý rằng, có thể thấy dựa vào phần mô tả của phần RV rằng, khi phiên bản dư thừa RV là RV0 (giả sử rằng lần truyền là lần truyền thứ nhất), thì một lượng bit hệ thống tương đối lớn được truyền. Sau khi đầu nhận thất bại trong lần giải mã này, thì đầu nhận lệnh cho đầu truyền thực hiện lần truyền lại thứ nhất (giả sử rằng RV là RV1), và theo cách này, có thêm các bit dư thừa mới được truyền. Đầu nhận không loại bỏ dữ liệu trong quá trình giải mã thất bại ở lần trước, mà tiếp tục thực hiện việc giải mã dựa vào bit dư thừa mới được truyền lại. Nếu vẫn xảy ra lỗi, thì đầu nhận tiếp tục lệnh cho đầu truyền thực hiện lần truyền lại thứ hai (giả sử rằng RV là RV2), và có thêm các bit dư thừa mới được truyền. Một cách tương tự, nếu vẫn xảy ra lỗi, thì đầu nhận tiếp tục lệnh cho đầu truyền thực hiện lần truyền lại thứ ba (giả sử rằng RV là RV3), và có thêm các bit dư thừa mới được truyền. Nếu đầu nhận thực hiện việc giải mã đúng, thì đầu nhận có thể lệnh cho đầu truyền gửi dữ liệu mới, và trong trường hợp này, có thể tiếp tục truyền RV khác của tín hiệu phát hiện thứ nhất. Do đó, mặc dù thu được K RV sau khi tín hiệu phát hiện thứ nhất được mã hoá, thì cũng không cần phải gửi tất cả K RV này trong quá trình truyền thực tế, và f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất được truyền tại vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó $1 \leq f \leq k$ và f là số nguyên dương. Sau đó, UE ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó $1 \leq f \leq k$ và f là số nguyên dương.

Ví dụ, nếu $f=2$ và $k=4$, thì UE thực sự ánh xạ riêng rẽ hai RV trong số bốn RV đến ít nhất hai cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất.

504. UE truyền, tại vị trí tài nguyên thứ nhất này, f RV của tín hiệu phát

hiện thứ nhất.

Cụ thể là, sau khi UE ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, thì UE truyền, tại vị trí tài nguyên thứ nhất, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất.

Ví dụ, giả sử rằng các cặp PRB được bao gồm tại vị trí tài nguyên thứ nhất là (PRB 1, khung con 1), (PRB 1, khung con 2), (PRB 1, khung con 3), và (PRB 1, khung con 4). Sau khi ánh xạ RV0 của tín hiệu phát hiện thứ nhất vào (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2), thì UE có thể gửi RV0 của tín hiệu phát hiện thứ nhất tại (PRB 1, khung con 1) và (PRB 1, khung con 2) tương ứng của vị trí tài nguyên thứ nhất, và sau khi ánh xạ RV1 của tín hiệu phát hiện thứ nhất vào (PRB 1, khung con 3) và (PRB 1, khung con 4), thì UE có thể gửi RV1 của tín hiệu phát hiện thứ nhất tại (PRB 1, khung con 3) và (PRB 1, khung con 4) tương ứng của vị trí tài nguyên thứ nhất.

Dựa trên giải pháp nêu trên theo phương án này của sáng chế, sau khi xác định được tín hiệu phát hiện thứ nhất và mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất này để thu được các vị trí ban đầu tương ứng của k phiên bản dư thừa RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất này, thì UE có thể tiếp tục ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, do đó, vấn đề của giải pháp đã biết là hiệu suất mã hoá bị giảm vì mỗi RV chỉ có thể được truyền trên một cặp PRB có thể được giải quyết, và hiệu suất mã hoá được cải thiện.

Phương án thực hiện 2

Theo phương án này, sáng chế đề xuất UE 1100. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.11, UE 1100 bao gồm khối xác định 1101, khối mã hoá 1102, khối ánh xạ 1103, và khối truyền 1104.

Khối xác định 1101 được tạo cấu hình để xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất.

Khối mã hoá 1102 được tạo cấu hình để mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất mà khối xác định 1101 xác định được, để thu được các vị trí ban đầu tương ứng của k phiên bản dư thừa RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1.

Khối ánh xạ 1103 được tạo cấu hình để ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV mà khối mã hoá 1102 thu được, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k .

Khối truyền 1104 được tạo cấu hình để truyền, tại vị trí tài nguyên thứ nhất, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất này.

Cụ thể là, vị trí tài nguyên thứ nhất là một trong số h vị trí tài nguyên bao gồm j cặp PRB và m khung con, trong đó m là số nguyên dương không nhỏ hơn 1, $j \geq m$, h là số nguyên dương lớn hơn 1, và h vị trí tài nguyên này không chồng nhau.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liền kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liền kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Ngoài ra, khối xác định 1101 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

xác định, theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

tạo cấu hình thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được dùng để cho biết số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV mà UE gửi trong tài nguyên thứ nhất.

Ngoài ra, khối ánh xạ 1103 được tạo cấu hình cụ thể để:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian.

Một cách tùy ý, khối ánh xạ 1103 được tạo cấu hình cụ thể để:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số.

Cụ thể là, chi tiết về phương pháp mà UE truyền tín hiệu phát hiện có thể được tìm thấy ở phần mô tả liên quan ở Phương án 1, nên không được mô tả chi tiết lại theo phương án này của sáng chế.

Với UE theo phương án này của sáng chế, thì vấn đề của giải pháp đã biết là hiệu suất mã hoá bị giảm vì mỗi RV chỉ có thể được truyền trên một cặp PRB có thể được giải quyết, và hiệu suất mã hoá được cải thiện.

Phương án thực hiện 3

Theo phương án này, sáng chế đề xuất UE 1200. Như được thể hiện trên Fig.12, UE 1200 bao gồm bộ xử lý 1201, bộ thu phát 1202, bộ nhớ 1203, và bus truyền thông 1204.

Bus truyền thông 1204 được tạo cấu hình để kết nối và giao tiếp giữa bộ xử lý 1201, bộ thu phát 1202, và bộ nhớ 1203.

Bộ thu phát 1202 được tạo cấu hình để truyền thông giữa UE 1200 và bên ngoài.

Bộ xử lý 1201 được tạo cấu hình để gọi mã chương trình 12031 được lưu giữ trong bộ nhớ 1203 để thực hiện các thao tác sau:

xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất;

thu thập, sau khi mã hoá tín hiệu phát hiện thứ nhất này, các vị trí ban đầu tương ứng của k phiên bản dự thừa (Redundancy Version - RV) của tín hiệu phát hiện thứ nhất này, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1;

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block Pair - cặp PRB) của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k ; và

truyền, tại vị trí tài nguyên thứ nhất này, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất.

Cụ thể là, vị trí tài nguyên thứ nhất là một trong số h vị trí tài nguyên bao gồm j cặp PRB và m khung con, trong đó m là số nguyên dương không nhỏ hơn 1, $j \geq m$, h là số nguyên dương lớn hơn 1, và h vị trí tài nguyên này không chồng nhau.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liền kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, ở h vị trí tài nguyên này, thì số của cặp PRB đầu tiên tại vị trí tài nguyên đứng sau trong số các vị trí tài nguyên liền kề là 1 cộng với số của cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên

đứng trước, trình tự của h vị trí tài nguyên này được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số, và các số của các cặp PRB tại mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

Ngoài ra, bước xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất là bước:

xác định độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

xác định, theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV bất kì của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

tạo cấu hình thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được dùng để cho biết số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f, và f là số lượng RV mà UE gửi trong tài nguyên thứ nhất.

Ngoài ra, bước ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất là bước:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền tần số và sau đó là theo miền thời gian.

Một cách tùy ý, bước ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV này, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất là bước:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu tương ứng của f RV trong số k RV, mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp khối tài nguyên vật lý PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong số f RV này đến ít nhất hai cặp PRB được xác định trước hết là theo miền thời gian và sau đó là theo miền tần số.

Bộ nhớ 1203 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random

Access Memory - RAM) tốc độ cao, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), ví dụ, ít nhất một bộ lưu trữ dạng đĩa từ, và phương án này của sáng chế không áp đặt giới hạn cụ thể nào về việc này.

Cụ thể là, chi tiết về phương pháp mà UE truyền tín hiệu gửi có thể được tìm thấy ở phần mô tả ở Phương án 1, nên không được mô tả chi tiết lại theo phương án này của sáng chế.

Với UE theo phương án này của sáng chế, thì vấn đề của giải pháp đã biết là hiệu suất mã hoá bị giảm vì mỗi RV chỉ có thể được truyền trên một cặp PRB có thể được giải quyết, và hiệu suất mã hoá được cải thiện.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể thấy rõ rằng, để cho việc mô tả được tiện lợi và ngắn gọn, ở thiết bị nêu trên, thì việc chia các mô đun chức năng nêu trên ra chỉ được lấy làm ví dụ minh hoạ. Trong ứng dụng thực tế, các chức năng nêu trên có thể được cấp phát cho các mô đun khác nhau và được thực hiện theo yêu cầu, tức là cấu trúc bên trong của thiết bị được chia ra thành các mô đun chức năng khác nhau để thực hiện toàn bộ hoặc một phần trong số các chức năng đã mô tả trên đây. Quá trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và các đơn vị nêu trên có thể được tìm thấy ở phần mô tả về quá trình tương ứng trong các phương án về phương pháp trên đây, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Theo một số phương án trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã được mô tả là chỉ được nêu làm ví dụ. Ví dụ, mô đun hoặc nhóm đơn vị nêu trên chỉ là nhóm chức năng logic, và nó có thể là nhóm khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị 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, những sự kết nối với nhau hoặc những sự kết nối hoặc các kết nối giao tiếp trực tiếp đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số giao diện. Các mối ghép hoặc các kết nối giao tiếp gián tiếp giữa các

thiết bị hoặc các khối là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ có thể là, hoặc không phải là, riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận được thể hiện dưới dạng các đơn vị có thể là, hoặc không phải là, các đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn theo các nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các phương án này.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng ở các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được hợp nhất thành một đơn vị. Đơn vị hợp nhất được có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Khi đơn vị hợp nhất này được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì đơn vị hợp nhất này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Do đó, giải pháp của sáng chế, hoặc phần khắc phục nhược điểm của giải pháp đã biết, hoặc tất cả hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật này, có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ, và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) hoặc bộ xử lý thực hiện toàn bộ hoặc một phần của các bước của các phương pháp đã được mô tả trong các phương án theo sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kì mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ nêu những cách thức thực hiện cụ thể của sáng

chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các phương án biến thể hoặc thay thế bất kì mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này tạo ra trong phạm vi kĩ thuật của sáng chế cũng đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị, tín hiệu phát hiện thứ nhất;

thu thập, bởi thiết bị sau khi mã hóa tín hiệu phát hiện thứ nhất, các vị trí ban đầu riêng rẽ của k phiên bản dư thừa (RV - redundancy version) của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1;

ánh xạ riêng rẽ, bởi thiết bị theo các vị trí ban đầu riêng rẽ của f RV trong k RV, mỗi RV trong f RV đến các cặp khối tài nguyên vật lý (PRB - physical resource block) của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k ; và

truyền, bởi thiết bị tại vị trí tài nguyên thứ nhất, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị, độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

xác định, bởi thiết bị theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

tạo cấu hình, bởi thiết bị, thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV được gửi bởi thiết bị trong tài nguyên thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

vị trí tài nguyên thứ nhất là một trong h vị trí tài nguyên bao gồm j cặp

PRB và m khung phụ, trong đó m là số nguyên dương không nhỏ hơn 1, j là số nguyên dương lớn hơn 1, $j \geq m$, h là số nguyên dương lớn hơn 1, và h vị trí tài nguyên không trùng lặp.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trong h vị trí tài nguyên, số lượng cặp PRB thứ nhất tại vị trí tài nguyên sau của các vị trí tài nguyên lân cận bằng 1 cộng số lượng cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên trước, trình tự của h vị trí tài nguyên được xác định trước hết theo miền tần số và sau đó theo miền thời gian, và các số cặp PRB ở mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trong h vị trí tài nguyên, số lượng cặp PRB thứ nhất tại vị trí tài nguyên sau của các vị trí tài nguyên lân cận bằng 1 cộng số lượng cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên trước, trình tự của h vị trí tài nguyên được xác định trước hết theo miền thời gian và sau đó theo miền tần số, và các số cặp PRB ở mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ánh xạ riêng rẽ mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất bao gồm bước:

ánh xạ riêng rẽ, bởi thiết bị theo các vị trí ban đầu riêng rẽ của f RV trong k RV, mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB được xác định trước hết theo miền tần số và sau đó theo miền thời gian.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ánh xạ riêng rẽ mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất bao gồm bước:

ánh xạ riêng rẽ, bởi thiết bị theo các vị trí ban đầu riêng rẽ của f RV trong k RV, mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB được xác định trước hết theo miền thời gian và sau đó theo miền tần số.

8. Thiết bị người dùng bao gồm:

bộ xử lý;

bộ thu phát;

bộ nhớ; và

bus truyền thông;

trong đó bus truyền thông được tạo cấu hình để nối và truyền thông giữa bộ xử lý, bộ thu phát, và bộ nhớ;

trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để kích hoạt truyền thông bên ngoài bởi thiết bị; và

trong đó bộ nhớ bao gồm mã chương trình máy tính, trong đó bộ nhớ và mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với bộ xử lý, để khiến thiết bị:

xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất;

mã hóa tín hiệu phát hiện thứ nhất để thu thập các vị trí ban đầu riêng rẽ trong k phiên bản dư thừa (RV - redundancy version) của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1;

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu riêng rẽ của f RV trong k RV, mỗi RV trong f RV đến các cặp khối tài nguyên vật lý (PRB - physical resource block) của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k ; và

truyền, tại vị trí tài nguyên thứ nhất, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình, với bộ xử lý, để khiến thiết bị:

xác định độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

xác định, theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

tạo cấu hình thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất,

trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV được gửi bởi thiết bị trong tài nguyên thứ nhất.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó trong h vị trí tài nguyên, số lượng cặp PRB thứ nhất tại vị trí tài nguyên sau của các vị trí tài nguyên lân cận bằng 1 cộng số lượng cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên trước, trình tự của h vị trí tài nguyên được xác định trước hết theo miền tần số và sau đó theo miền thời gian, và các số cặp PRB ở mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó trong h vị trí tài nguyên, số lượng cặp PRB thứ nhất tại vị trí tài nguyên sau của các vị trí tài nguyên lân cận bằng 1 cộng số lượng cặp PRB cuối cùng tại vị trí tài nguyên trước, trình tự của h vị trí tài nguyên được xác định trước hết theo miền thời gian và sau đó theo miền tần số, và các số cặp PRB ở mỗi vị trí tài nguyên là liên tục.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó vị trí tài nguyên thứ nhất là một trong h vị trí tài nguyên bao gồm j cặp PRB và m khung phụ, trong đó m là số nguyên dương không nhỏ hơn 1, $j \geq m$, h là số nguyên dương lớn hơn 1, và h vị trí tài nguyên không trùng lặp.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn được tạo cấu hình, với bộ xử lý, để khiến thiết bị:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu riêng rẽ của f RV trong k RV, mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB được xác định trước hết theo miền tần số và sau đó theo miền thời gian.

14. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ nhớ và mã chương trình máy tính còn

được tạo cấu hình, với bộ xử lý, để khiến thiết bị:

ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu riêng rẽ của f RV trong k RV, mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó trình tự ánh xạ mỗi RV trong f RV đến các cặp PRB được xác định trước hết theo miền thời gian và sau đó theo miền tần số.

15. Thiết bị người dùng bao gồm:

phương tiện để xác định tín hiệu phát hiện thứ nhất;

phương tiện để mã hóa tín hiệu phát hiện thứ nhất để thu thập các vị trí ban đầu riêng rẽ trong k phiên bản dư thừa (RV - redundancy version) của tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó k là số nguyên dương không nhỏ hơn 1;

phương tiện để ánh xạ riêng rẽ, theo các vị trí ban đầu riêng rẽ của f RV trong k RV, mỗi RV trong f RV đến các cặp khối tài nguyên vật lý (PRB - physical resource block) của vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó f là số nguyên dương không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn k ; và

phương tiện để truyền, tại vị trí tài nguyên thứ nhất, f RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị còn bao gồm:

phương tiện để xác định độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất;

phương tiện để xác định, theo độ dài của tín hiệu phát hiện thứ nhất, rằng RV của tín hiệu phát hiện thứ nhất chiếm n cặp PRB, trong đó n là số nguyên dương không nhỏ hơn 2; và

phương tiện để tạo cấu hình thông tin chỉ báo thứ nhất trong tín hiệu phát hiện thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo số lượng j cặp PRB bị chiếm bởi tín hiệu phát hiện thứ nhất, j bằng giá trị thu được bằng cách nhân n với f , và f là số lượng RV được gửi bởi thiết bị trong tài nguyên thứ nhất.

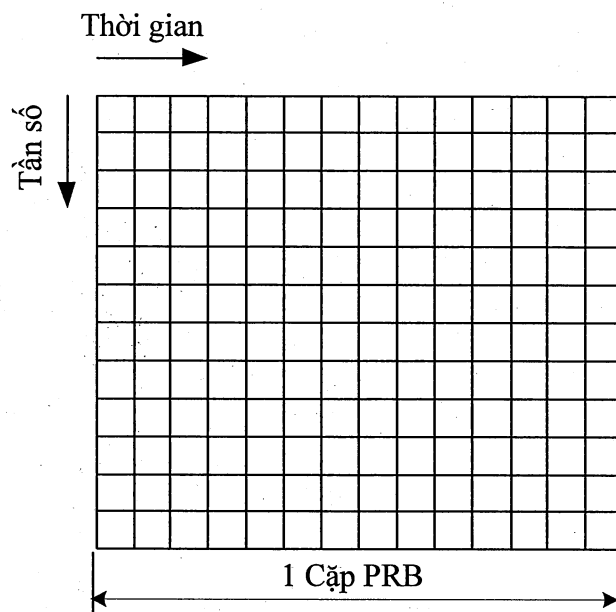


Fig.1

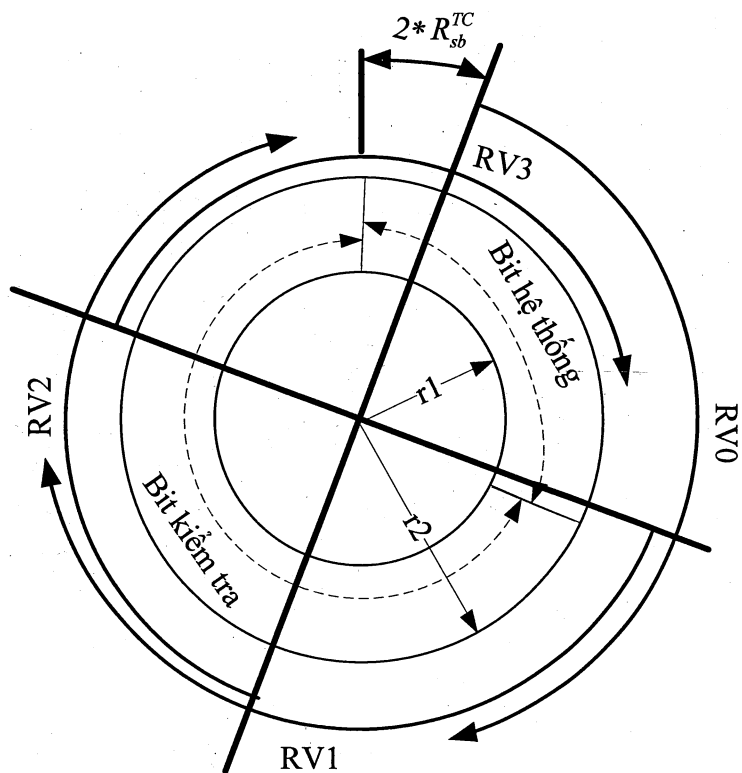


Fig.2

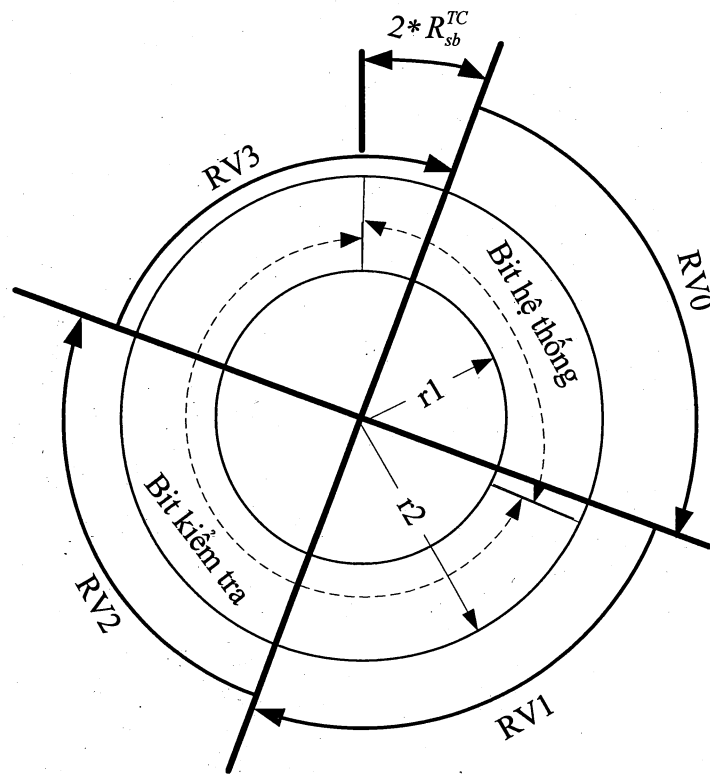


Fig.3

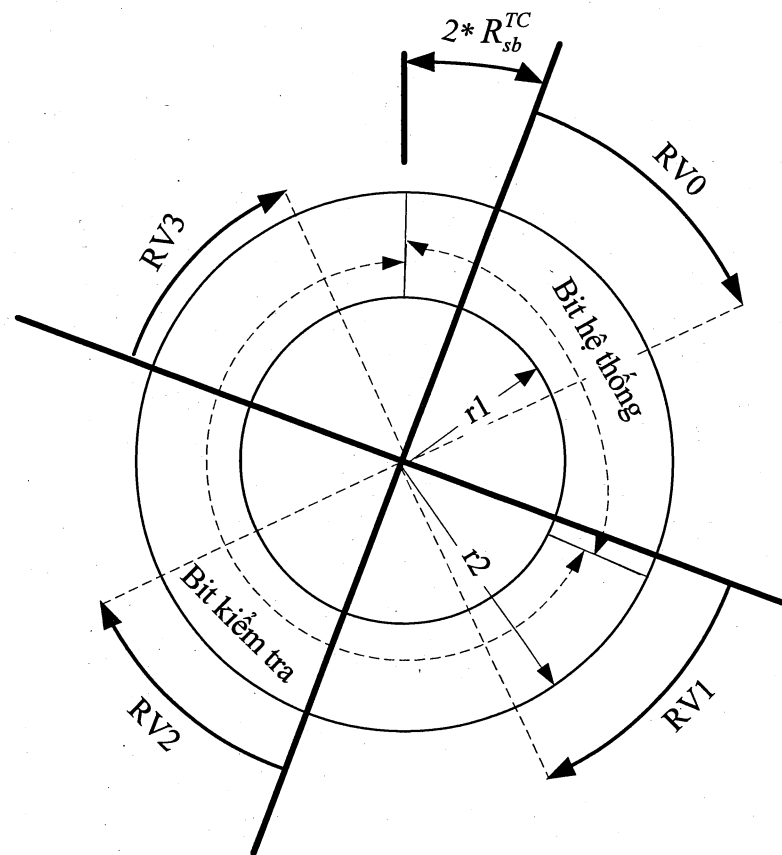


Fig.4

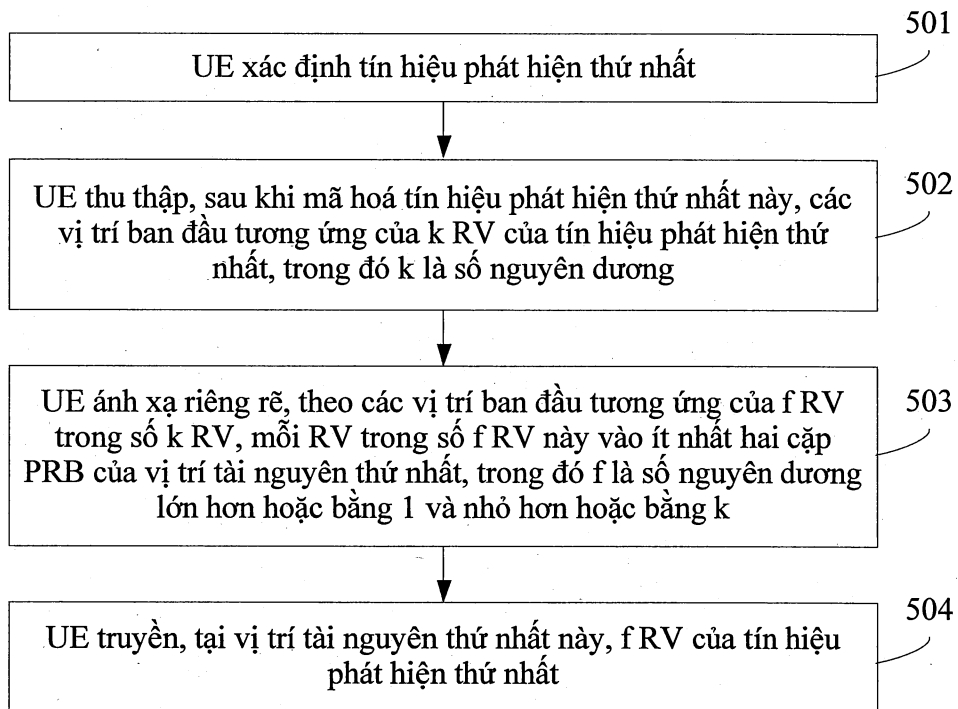


Fig.5

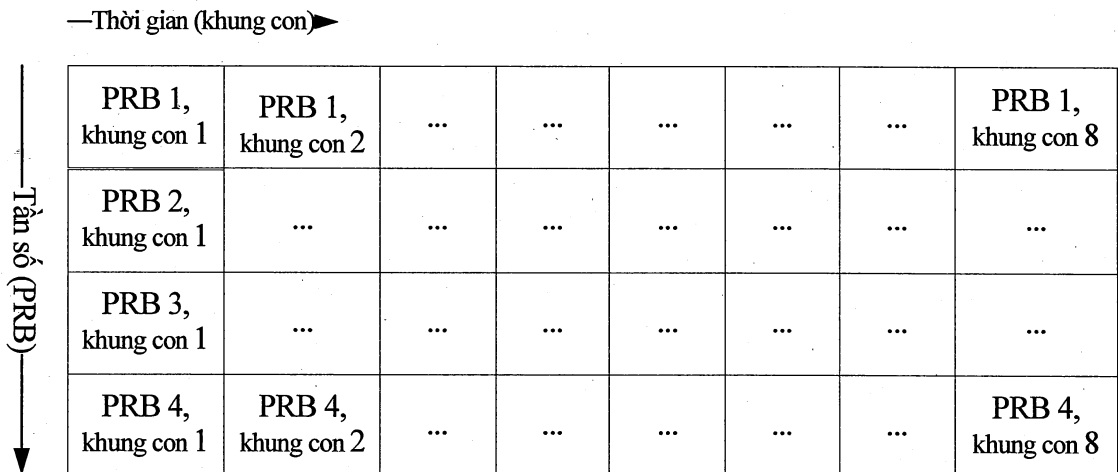


Fig.6

—Thời gian (khung con)►

↕ Tần số (PRB)

PRB 1, khung con 1	PRB 1, khung con 2	...	...	...	...	...	PRB 1, khung con 8
PRB 2, khung con 1	...	...	...	...	...	...	...
PRB 3, khung con 1	...	...	...	...	...	...	...
PRB 4, khung con 1	PRB 4, khung con 2	...	...	...	...	...	PRB 4, khung con 8

Fig.7

—Thời gian (khung con)►

↕ Tần số (PRB)

PRB 1, khung con 1	PRB 1, khung con 2	...	...	...	...	...	PRB 1, khung con 8
PRB 2, khung con 1	...	...	...	...	...	...	...
PRB 3, khung con 1	...	...	...	...	...	...	PRB 3, khung con 8
PRB 4, khung con 1	PRB 4, khung con 2	...	...	...	...	...	PRB 4, khung con 8

Fig.8

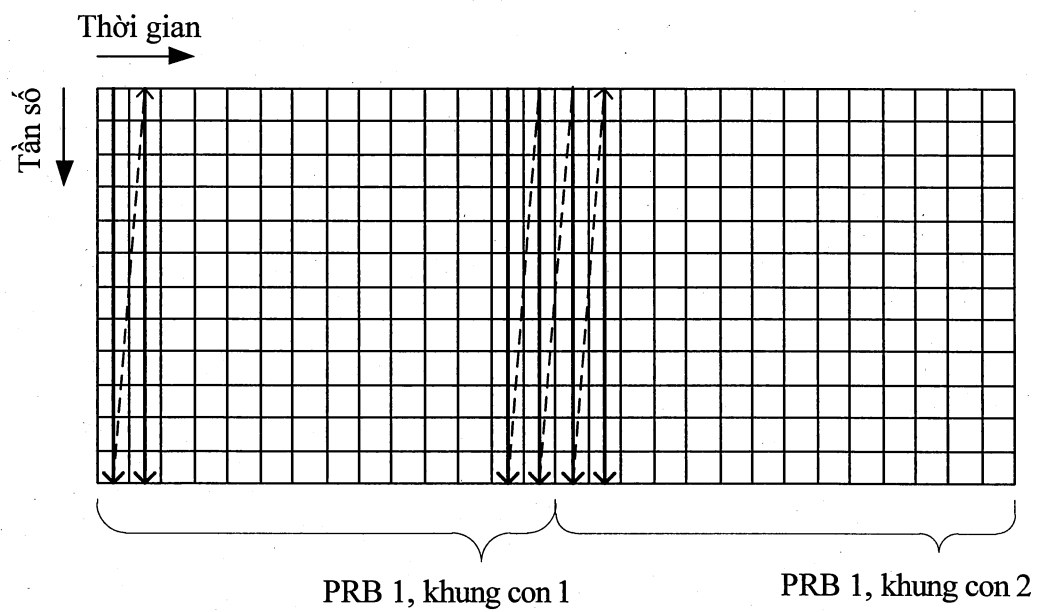


Fig.9

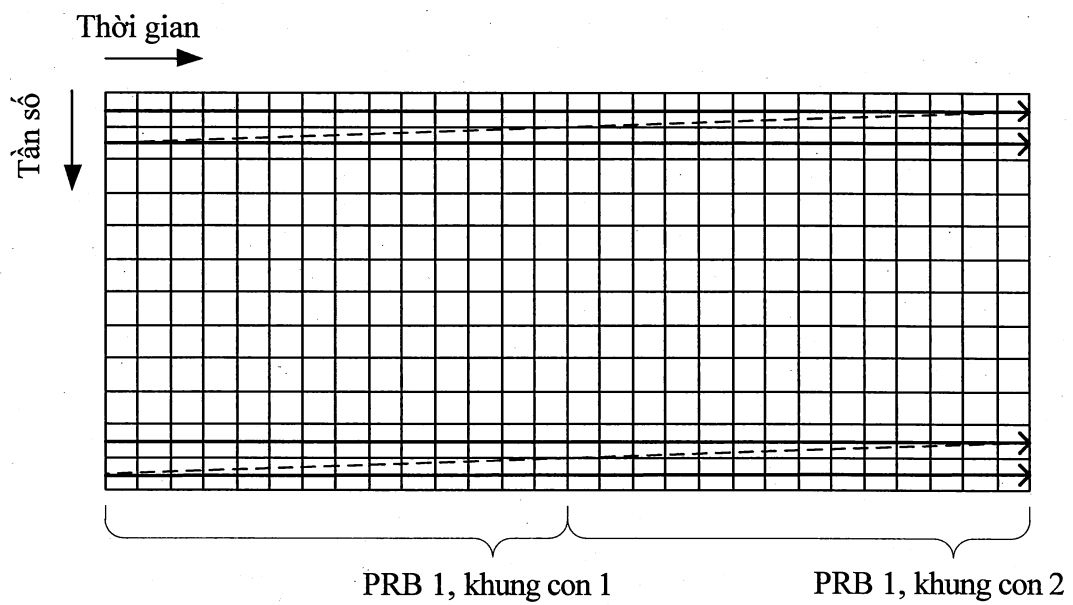


Fig.10

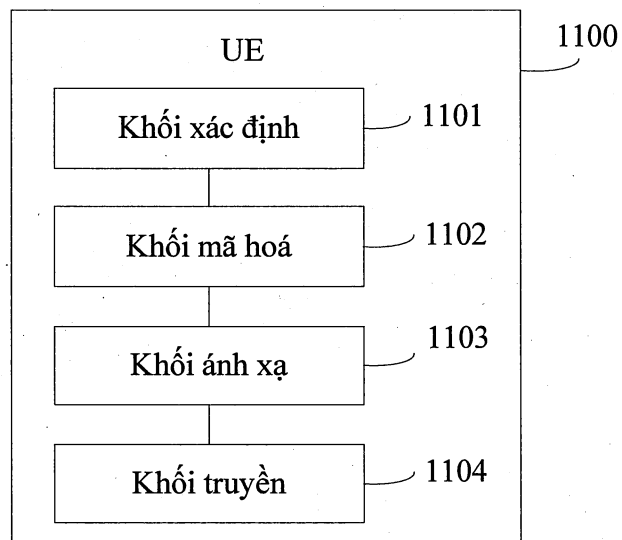


Fig.11

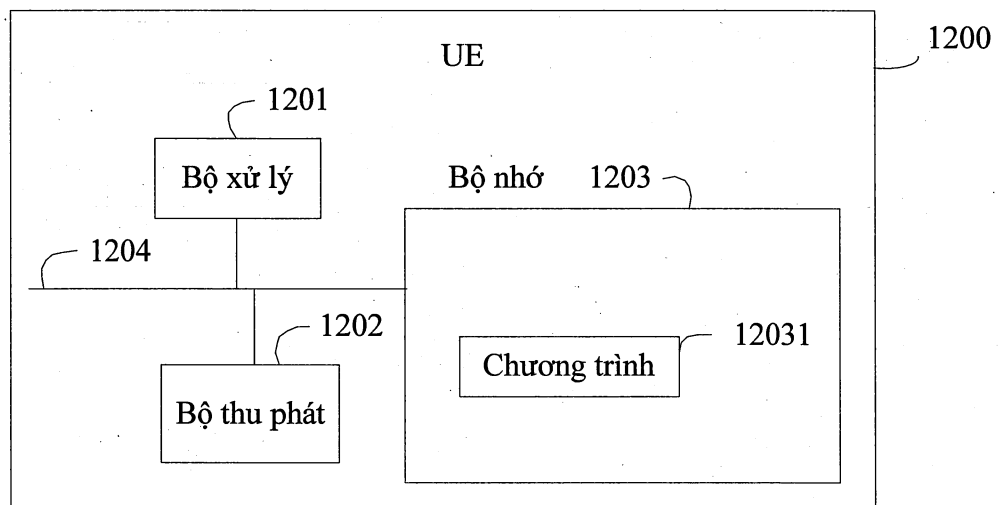


Fig.12