



(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)



1-0040749

(51)¹⁹ H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2019-06289

(22) 13/04/2018

(86) PCT/CN2018/083009 13/04/2018

(87) WO 2018/188652 18/10/2018

(30) 201710245574.9 14/04/2017 CN

(45) 26/08/2024 437

(43) 30/01/2020 382A

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

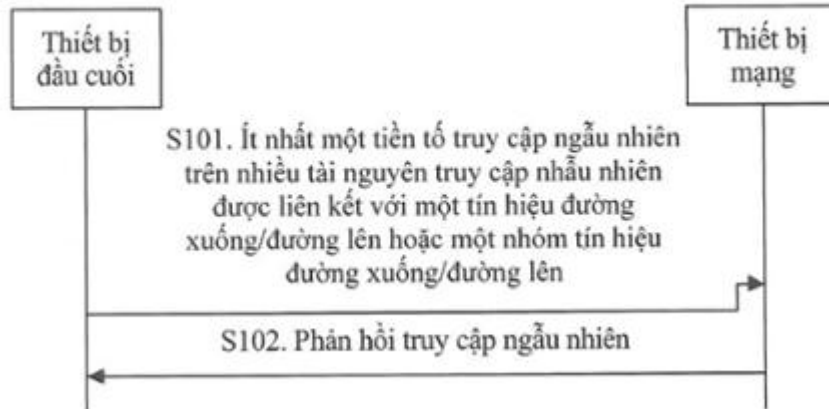
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) YAN, Mao (CN); CHEN, Lei (CN); HUANG, Huang (CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUY CẬP NGẪU NHIÊN ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ ĐÀU CUỐI, PHƯƠNG PHÁP TRUY CẬP NGẪU NHIÊN ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH, THIẾT BỊ ĐÀU CUỐI VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị mạng, thiết bị truyền thông, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên bao gồm: bước gửi, đến thiết bị mạng, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và bước nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên. Trong các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, phản hồi chung được thực hiện cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, nhờ đó tiết kiệm được tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ viễn thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp truy cập ngẫu nhiên, thiết bị truyền thông và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ tạo búp sóng có thể được sử dụng để cải thiện hiệu quả liên lạc và thu được dung lượng mạng lớn hơn, nhưng cũng đặt ra thách thức đối với thiết kế hệ thống. Vì năng lượng để truyền tín hiệu bị hạn chế trong một khu vực, nên cần có nhiều búp sóng để thực hiện phủ sóng toàn vùng. Ngoài ra, số lượng, tải, yêu cầu dịch vụ và yếu tố tương tự của thiết bị đầu cuối (thiết bị người dùng, User Equipment: UE) tại các vị trí địa lý khác nhau là khác nhau. Do đó, số lượng búp sóng và tài nguyên khác nhau có thể cần thiết trong các khu vực khác nhau.

Trước khi thiết bị mạng liên lạc với thiết bị đầu cuối, đầu tiên cần thực hiện việc đồng bộ đường xuống và đồng bộ đường lên. Trong quá trình đồng bộ đường xuống, thiết bị mạng sẽ gửi tín hiệu đồng bộ đường xuống bằng cách sử dụng nhiều búp sóng phát. Thiết bị đầu cuối nhận và phát hiện tín hiệu đồng bộ đường xuống bằng cách sử dụng một hoặc nhiều búp sóng thu, để thu được một cặp búp sóng phát và thu đường xuống, thời gian và thông tin hệ thống. Đồng bộ đường lên được hoàn thành bằng cách sử dụng quá trình truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị đầu cuối trước tiên gửi tín hiệu truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị mạng dò tìm tín hiệu truy cập ngẫu nhiên, để thu được một cặp búp sóng phát và thu đường lên tối ưu, thời gian đường lên và các yếu tố tương tự, và cuối cùng thực hiện đồng bộ đường lên giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối.

Fig.1 là lưu đồ nguyên lý của quá trình truy cập ngẫu nhiên (Random access,

RA) và cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Ví dụ, trong công nghệ phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), trong quá trình truy cập ngẫu nhiên, trước tiên UE thực hiện đồng bộ đường xuống để thu được thông tin hệ thống chính như số khung hệ thống từ kênh phát sóng vật lý (Physical broadcast channel, PBCH), và sau đó nhận thông tin hệ thống đường xuống khác. Tham số cấu hình của truy cập ngẫu nhiên được lấy từ khối thông tin hệ thống 2 (System information block-2, SIB2). Thông tin cấu hình truy cập ngẫu nhiên chỉ định thời gian, tần số và một tiền tố truy cập ngẫu nhiên có thể được sử dụng bởi UE để gửi truy cập ngẫu nhiên. Sau đó, UE tạo ra một tiền tố truy cập ngẫu nhiên (MSG 1) dựa trên thông tin cấu hình truy cập ngẫu nhiên, và gửi tiền tố truy cập ngẫu nhiên trong thời gian tương ứng trên tần số tương ứng. Với LTE, trong quá trình truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (Random access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI) tại một vị trí tần số-thời gian trong đó tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được định vị. Thiết bị mạng phát hiện tín hiệu nhận được, và nếu phát hiện chuỗi tiền tố, thiết bị mạng sẽ tạo ra phản hồi truy cập ngẫu nhiên tương ứng với chuỗi tiền tố. Các tiền tố được phát hiện tại cùng một vị trí tài nguyên tần số-thời gian truy cập ngẫu nhiên được phản hồi bằng cách sử dụng cùng một bản tin 2 (MSG 2). Bản tin 2 được truyền đi bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical downlink shared channel, PDSCH) và kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical downlink control channel, PDCCH) tương ứng với kênh được xác định bằng cách sử dụng RA-RNTI. Sau khi UE gửi tiền tố truy cập ngẫu nhiên, trong cửa sổ thời gian được chỉ định bởi thông tin hệ thống đường xuống của thiết bị mạng, UE lắng nghe trên kênh điều khiển đường xuống vật lý bằng cách sử dụng RA-RNTI tương ứng. Nếu nhận được kênh điều khiển đường xuống vật lý được xác định bằng cách sử dụng RA-RNTI, UE sẽ giải mã bản tin 2 tại vị trí tần số-thời gian được chỉ định bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý, nghĩa là nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên, và sau đó tiến hành quá trình tiếp theo.

Như đã mô tả ở trên, số lượng, tải, yêu cầu dịch vụ và yếu tố tương tự của các UE tại các vị trí địa lý khác nhau là khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.2a mà đó là sơ đồ nguyên lý trong đó các tín hiệu đường xuống khác nhau được liên kết với

các số lượng khác nhau của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên về mặt thời gian, trong một số búp sóng của mạng, có thể có một số lượng lớn các thiết bị đầu cuối hoặc các thiết bị đầu cuối có tải cao hoặc nhiều yêu cầu dịch vụ, và trong một số búp sóng của mạng, có thể có một số lượng nhỏ các thiết bị đầu cuối hoặc các thiết bị đầu cuối có tải thấp hoặc ít yêu cầu dịch vụ. Vì thế, một số tín hiệu đường xuống có thể được liên kết với số lượng lớn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và một số tín hiệu đường xuống có thể được liên kết với số lượng nhỏ tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2b mà đó là sơ đồ nguyên lý trong đó một thiết bị đầu cuối thực hiện truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống. Vì một thiết bị đầu cuối có thể nhận được nhiều tín hiệu đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể bắt đầu truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.2a, tín hiệu đường xuống 1 được liên kết với nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên về mặt thời gian, và nếu như cách thức LTE được sử dụng, các phản hồi truy cập ngẫu nhiên được gửi bằng cách sử dụng cùng một búp sóng truyền đường xuống cần được gói riêng biệt vào hai bản tin 2 và được xác định bằng cách sử dụng hai RA-RNTI. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2b, một thiết bị đầu cuối cần thực hiện truy cập đường lên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với hai tín hiệu đường xuống và nếu như cách thức LTE được sử dụng, các tín hiệu truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi thiết bị đầu cuối trên hai tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cần được phản hồi riêng biệt trên hai tài nguyên tần số-thời gian, hoặc thiết bị đầu cuối cần lắng nghe hai phản hồi có thể, mà các phản hồi này được xác định bằng cách sử dụng hai RA-RNTI. Cách truy cập và phản hồi ngẫu nhiên này gây lãng phí tài nguyên liên lạc và cũng gây ra hiệu quả thấp đối với quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên, phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng, để tiết kiệm tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp này bao gồm: gửi đến thiết bị mạng ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên

nhien trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên. Theo phương án triển khai này, phản hồi chung được tạo ra cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, nhờ đó tiết kiệm được các tài nguyên liên lạc và cải thiện được hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án triển khai khả thi, trước khi nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng, phương pháp còn bao gồm: nhận thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ ra thông tin tần số và giải điều chế của phản hồi truy cập ngẫu nhiên, và thông tin điều khiển đường xuống được mã hóa bằng cách sử dụng mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và giải mã thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, để thu được thông tin tần số và giải điều chế của phản hồi truy cập ngẫu nhiên; và nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng bao gồm: nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên dựa trên tần số của phản hồi truy cập ngẫu nhiên, và giải điều chế phản hồi truy cập ngẫu nhiên dựa trên thông tin giải điều chế.

Theo phương án triển khai khả thi khác, nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là khác nhau trong ít nhất một trong các đặc tính sau: thời gian, tần số và chuỗi tiền tố truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ nhất. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ nhất. Ví dụ, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu

nhiên RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu đường xuống, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và K là hằng số chỉ định thứ nhất.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ví dụ, RA-RNTI có thể là một hàm số của chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{bst_id}, N)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, bst_id là chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và N là hằng số chỉ định thứ hai.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ví dụ, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu và chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) + K \times \text{mod}(\text{bst_id}, N)$, Trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, bst_id là chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và K là hằng số chỉ định thứ nhất và N là hằng số chỉ định thứ hai.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô

tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, và hằng số chỉ định thứ ba. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, và số chỉ mục của tín hiệu thời gian, và hằng số chỉ định thứ ba. Ví dụ, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu thời gian, chỉ mục của tín hiệu và chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) + K \times \text{mod}(\text{bst_id}, N) + K \times N \times \text{mod}(\text{t_id}, T)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, bst_id là chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, t_id là chỉ mục của tín hiệu thời gian, K là hằng số chỉ định thứ nhất, N là hằng số chỉ định thứ hai và T là hằng số chỉ định thứ ba.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba, giá trị chỉ mục của tín hiệu tần số, và hằng số chỉ định thứ tư. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba, giá trị chỉ mục của tín hiệu tần số và hằng số chỉ định thứ tư. Ví dụ, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu thời gian, chỉ mục của tín hiệu tần số, chỉ mục của tín hiệu và chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) + K \times \text{mod}(\text{bst_id}, N) + K \times N \times \text{mod}(\text{t_id}, T)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh

tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, bst_id là chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, t_id là chỉ mục của tín hiệu thời gian, f_id là chỉ mục của tín hiệu tần số, K là hằng số chỉ định thứ nhất, N là hằng số chỉ định thứ hai, T là hằng số chỉ định thứ ba, và F là hằng số chỉ định thứ tư.

Theo các phương án triển khai nêu trên, nhiều cách xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được mô tả. Vì một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên liên quan tất yếu đến tín hiệu đường lên/đường xuống hoặc nhóm tín hiệu đường lên/đường xuống, tín hiệu thời gian và tín hiệu tần số để gửi tín hiệu đường lên/đường xuống.

Theo phương án triển khai khả thi khác, hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 64 (bao gồm cả 1 và 64), hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 32 (bao gồm cả 1 và 32), hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên bất kỳ giữa 2 và 20 (bao gồm cả 2 và 20) và hằng số chỉ định thứ tư là số nguyên bất kỳ giữa 2 và 20 (bao gồm cả 2 và 20). Theo phương án triển khai này, phạm vi giá trị của hằng số chỉ định được sử dụng trong quá trình xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được đề xuất.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, trước khi gửi đến thiết bị mạng, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, phương pháp còn bao gồm: lựa chọn, dựa trên nhóm mà trong đó có nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên thuộc về hoặc nhóm mà trong đó ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên thuộc về, sự kết hợp tham số để xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên. Theo phương án triển khai này, cơ sở để chọn sự kết hợp tham số để xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được mô tả.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, trong tất cả các phương án đã nêu trên, khi tính toán mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên,

các vị trí của bất kỳ hai trong số các chỉ mục blk_id, bst_id, t_id và f_id có thể được hoán đổi, và tương ứng, các vị trí của K, N, T và F cần phải được hoán đổi.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ định thứ ba, hằng số chỉ định thứ tư và RNTI_0 được xác định dựa trên thông tin hệ thống, hoặc là các giá trị cố định.

Các giá trị của RNTI_0, hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ định thứ ba và hằng số chỉ định thứ tư đảm bảo rằng trong cùng một thời gian, sự truy cập ngẫu nhiên khác nhau là khác nhau, và sự truy cập ngẫu nhiên và tín hiệu/kênh khác nhau là khác nhau.

Một khía cạnh khác của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có chức năng thực hiện hành vi của thiết bị đầu cuối theo phương pháp đã nêu ở trên. Chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô-đun tương ứng với chức năng.

Theo phương án triển khai khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm: khối phát, được tạo cấu hình để gửi đến thiết bị mạng ít nhất một tiên tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và khối thu, được tạo cấu hình để nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiên tố truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án triển khai khả thi khác, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu, bộ phát, bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ lưu một nhóm mã chương trình và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi mã chương trình được lưu trong bộ nhớ để thực hiện các hoạt động sau: điều khiển bộ phát để gửi đến thiết bị mạng ít nhất một tiên tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và điều khiển bộ thu để nhận phản hồi truy cập

ngẫu nhiên từ thiết bị mạng, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên.

Dựa trên cùng một ý đồ kỹ thuật sáng tạo, đối với các nguyên tắc khắc phục vấn đề và các tác dụng có lợi của thiết bị, hãy tham khảo các phương án triển khai khả thi về phương pháp đã nêu ở trên của thiết bị đầu cuối và các hiệu ứng có lợi mà nó mang lại. Do đó, để triển khai thiết bị, hãy tham khảo việc triển khai phương pháp. Thông tin chi tiết không được lặp lại ở đây.

Một khía cạnh khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp bao gồm: nhận từ ít nhất một thiết bị đầu cuối, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên tới ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên. Theo phương án triển khai này, phản hồi chung được thực hiện cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên liên quan đến một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, nhờ đó tiết kiệm được tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án triển khai khả thi khác, nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là khác nhau trong ít nhất một trong các đặc tính sau: thời gian, tần số và chuỗi tiền tố truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án triển khai khả thi khác, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ nhất. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ nhất. Ví dụ, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu đường xuống, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số

nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và K là hằng số chỉ định thứ nhất.

Theo phương án triển khai khả thi khác, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ví dụ, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(bst_id, N)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và RNTI_0 là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, bst_id là chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và N là hằng số chỉ định thứ hai.

Theo phương án triển khai khả thi khác, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ví dụ, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu và chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(blk_id, K) + K \times \text{mod}(bst_id, N)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và RNTI_0 là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, bst_id là chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và K là hằng số chỉ định thứ nhất và N là hằng số chỉ định thứ hai.

Theo phương án triển khai khả thi khác, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số

chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, và hằng số chỉ định thứ ba. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, và hằng số chỉ định thứ ba. Ví dụ, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục về tín hiệu thời gian, chỉ mục của tín hiệu và chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) + K \times \text{mod}(\text{bst_id}, N) + K \times N \times \text{mod}(\text{t_id}, T)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, bst_id là chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, t_id là chỉ mục của tín hiệu thời gian, K là hằng số chỉ định thứ nhất, N là hằng số chỉ định thứ hai và T là hằng số chỉ định thứ ba.

Theo phương án triển khai khả thi khác, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau: số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba, giá trị chỉ mục của tín hiệu tần số, và một hằng số chỉ định thứ tư. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên nhóm, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba, giá trị chỉ mục của tín hiệu tần số và hằng số chỉ định thứ tư. Ví dụ, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu thời gian, chỉ mục của tín hiệu tần số, chỉ mục của tín hiệu và chỉ mục của nhóm tín hiệu, nghĩa là $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) + K \times \text{mod}(\text{bst_id}, N) + K \times N \times \text{mod}(\text{t_id}, T) + K \times N \times T \times \text{mod}(\text{f_id}, F)$, trong đó $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, blk_id là chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, bst_id là chỉ mục của nhóm

tín hiệu đường xuống/đường lên, t_id là chỉ mục của tín hiệu thời gian, f_id chỉ mục của tín hiệu tần số, K là hằng số chỉ định thứ nhất, N là hằng số chỉ định thứ hai, T là hằng số chỉ định thứ ba, và F là hằng số chỉ định thứ tư.

Theo các phương án triển khai nêu trên, nhiều cách xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được mô tả. Vì một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên liên quan tất yếu đến tín hiệu đường lên/đường xuống hoặc nhóm tín hiệu đường lên/đường xuống và tín hiệu thời gian và tín hiệu tần số để gửi tín hiệu đường lên/đường xuống.

Theo phương án triển khai khả thi khác, hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 64 (bao gồm cả 1 và 64), hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 32 (bao gồm cả 1 và 32), hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên bất kỳ giữa 2 và 20 (bao gồm cả 2 và 20) và hằng số chỉ định thứ tư là số nguyên bất kỳ giữa 2 và 20 (bao gồm cả 2 và 20). Theo phương án triển khai này, phạm vi giá trị của hằng số chỉ định được sử dụng trong quá trình xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được đề xuất.

Theo phương án triển khai khả thi khác, trước khi gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên tới ít nhất một thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm: lựa chọn, dựa trên nhóm mà trong đó có nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên thuộc về hoặc nhóm mà trong đó ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên thuộc về, sự kết hợp tham số để xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên. Theo phương án triển khai này, cơ sở để chọn sự kết hợp tham số để xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được mô tả.

Một khía cạnh khác nữa của sáng chế là đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng có chức năng thực hiện hành vi của thiết bị mạng theo phương pháp đã nêu ở trên. Chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô-đun tương ứng với chức năng.

Theo phương án triển khai khả thi, thiết bị mạng bao gồm: khối thu, được tạo cấu hình để nhận từ ít nhất một thiết bị đầu cuối ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và khối phát, được tạo cấu hình để gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án triển khai khả thi khác, thiết bị mạng bao gồm bộ thu, bộ phát, bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ lưu một nhóm mã chương trình và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi mã chương trình được lưu trong bộ nhớ để thực hiện các hoạt động sau: điều khiển bộ thu để nhận từ ít nhất một thiết bị đầu cuối, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên; và điều khiển bộ phát để gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên đến ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên.

Dựa trên cùng một ý đồ kỹ thuật sáng tạo, đối với các nguyên tắc khắc phục vấn đề và các tác dụng có lợi của thiết bị, hãy tham khảo các phương án triển khai khả thi về phương pháp đã nêu ở trên của thiết bị mạng và các hiệu ứng có lợi mà nó mang lại. Do đó, để triển khai thiết bị, hãy tham khảo việc triển khai phương pháp. Thông tin chi tiết không được lặp lại ở đây.

Một khía cạnh khác nữa của sáng chế là đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Các phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chỉ lệnh. Khi chỉ lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh đã nêu ở trên.

Một khía cạnh khác nữa của sáng chế là đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chỉ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh đã nêu ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế hoặc trong nền tảng kỹ thuật rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả các bản vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế hoặc nền tảng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ nguyên lý của quá trình truy cập ngẫu nhiên và cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.2a là sơ đồ nguyên lý trong đó các tín hiệu đường xuống khác nhau được liên kết với các số lượng khác nhau của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên về mặt thời gian;

Fig.2b là sơ đồ nguyên lý trong đó một thiết bị đầu cuối thực hiện truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống;

Fig.3 là sơ đồ kiến trúc sơ lược của hệ thống viễn thông theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ tương tác sơ lược của phương pháp truy cập ngẫu nhiên và phản hồi theo phương án của sáng chế;

Fig.5a là sơ đồ nguyên lý của nhóm tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng;

Fig.5b là sơ đồ nguyên lý của nhóm tín hiệu đường lên được nhận bởi thiết bị mạng;

Từ Fig.6a đến Fig.6d là các sơ đồ nguyên lý của cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên;

Fig.7 là sơ đồ mô đun sơ lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ mô đun sơ lược của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả các phương án của sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế.

Hệ thống viễn thông trong các phương án của sáng chế bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Hệ thống viễn thông có thể là hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống truy cập viba tương tác toàn cầu (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE), hệ thống liên lạc 5G (ví dụ, hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR), hệ thống liên lạc tích hợp nhiều công nghệ viễn thông (ví dụ, hệ thống liên lạc tích hợp công nghệ LTE và công nghệ NR) hoặc hệ thống liên lạc phát triển tiếp theo.

Thiết bị đầu cuối theo sáng chế là thiết bị có chức năng liên lạc không dây và có thể là thiết bị cầm tay có chức năng liên lạc không dây, thiết bị trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị điện toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, hoặc thiết bị tương tự. Các thiết bị đầu cuối trong các mạng khác nhau có thể có các tên khác nhau, ví dụ, thiết bị người dùng (User Equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy cập, 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, đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại lý người dùng hoặc thiết bị người dùng, điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm đường dây thuê bao vô tuyến (Wireless Local Loop, WLL), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA) và thiết bị đầu cuối trong mạng 5G hoặc mạng phát triển trong tương lai.

Thiết bị mạng theo sáng chế là thiết bị được triển khai trong mạng truy cập vô tuyến để cung cấp chức năng liên lạc vô tuyến và bao gồm nhưng không giới hạn bởi trạm gốc (ví dụ, trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), NodeB (NodeB, NB), NodeB đã phát triển (Evolutional NodeB, eNB hoặc eNodeB), nút truyền dẫn hoặc điểm truyền phát (transmission reception point, TRP hoặc TP) hoặc NodeB thế hệ tiếp theo (Next-generation nodeB, gNB) trong hệ thống NR hoặc trạm gốc hoặc

thiết bị mạng trong mạng viễn thông trong tương lai), nút chuyển tiếp, điểm truy cập, thiết bị trên xe, thiết bị đeo được, trạm mạng không dây (Wireless-Fidelity, Wi-Fi), nút truyền tải dịch vụ không dây, trạm phát sóng nhỏ (small cell), trạm gốc vi mô hoặc tương tự.

Fig.3 là sơ đồ kiến trúc sơ lược của hệ thống viễn thông theo phương án của sáng chế. Cụ thể, ví dụ trong đó thiết bị mạng là trạm gốc được sử dụng. Trên Fig.3, trạm gốc 102 có thể bao gồm nhiều nhóm ăng ten. Mỗi nhóm ăng ten có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten. Ví dụ, một nhóm ăng ten có thể bao gồm các ăng ten 104 và 106 và một nhóm ăng ten khác có thể bao gồm các ăng ten 108 và 110. Ngoài ra, một nhóm bổ sung có thể được đưa vào, và nhóm bổ sung có thể bao gồm các ăng-ten 112 và 114. Các nhóm ăng ten khác nhau trong liên lạc tần số cao có thể được kết hợp thành các bảng ăng ten (panel) khác nhau. Ví dụ, nhóm ăng ten tạo ra búp sóng chỉ đến một hướng và nhóm ăng ten khác tạo ra búp sóng khác chỉ đến hướng khác. Có thể cần có nhiều ăng ten hơn để thích nghi với các khả năng khác nhau của thiết bị. Do đó, các số lượng ăng ten khác nhau có thể được bố trí cho nhóm bổ sung dựa trên các khả năng khác nhau của thiết bị. Ví dụ, hai ăng ten được thể hiện cho mỗi nhóm ăng ten trên Fig.3. Tuy nhiên, mỗi nhóm có thể có nhiều hoặc ít ăng ten hơn. Trạm gốc 102 có thể còn bao gồm thêm chuỗi phát và chuỗi thu. Người có trình độ chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng mỗi chuỗi phát và chuỗi thu có thể bao gồm nhiều thành phần liên quan đến truyền và nhận tín hiệu, ví dụ, bộ xử lý, bộ điều chế, bộ ghép kênh, bộ giải điều chế, bộ tách kênh, và ăng ten.

Trạm gốc 102 có thể liên lạc với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối như thiết bị đầu cuối 116 và thiết bị đầu cuối 122. Tuy nhiên, có thể hiểu rằng trạm gốc 102 có thể liên lạc với số lượng bất kỳ thiết bị đầu cuối tương tự như các thiết bị đầu cuối 116 hoặc 122. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị đầu cuối 116 liên lạc với các ăng ten 112 và 114. Các ăng ten 112 và 114 gửi thông tin đến thiết bị đầu cuối 116 bằng cách sử dụng liên kết thuận 118 và nhận thông tin từ thiết bị đầu cuối 116 bằng cách sử dụng một liên kết ngược 120. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 122 liên lạc với các ăng ten 104 và 106. Ăng ten 104 và 106 gửi thông tin đến thiết bị đầu cuối 122 bằng cách sử dụng một liên kết thuận 124 và nhận thông tin từ thiết bị đầu cuối 122 bằng cách

sử dụng một liên kết ngược 126. Ví dụ, trong hệ thống song công phân chia tần số (Frequency Division Duplex, FDD), liên kết thuận 118 có thể sử dụng băng tần khác với băng tần được sử dụng bởi liên kết ngược 120 và liên kết thuận 124 có thể sử dụng băng tần khác với băng tần được sử dụng bởi liên kết ngược 126. Ngoài ra, trong hệ thống song công phân chia thời gian (Time Division Duplex, TDD), liên kết thuận 118 và liên kết ngược 120 có thể sử dụng cùng một dải tần số và liên kết thuận 124 và liên kết ngược 126 có thể sử dụng cùng một dải tần số.

Vùng được phủ sóng bởi mỗi nhóm ăng ten và/hoặc vùng phủ sóng được thiết kế để liên lạc được gọi là một khu vực (sector) của trạm gốc 102. Ví dụ, nhóm ăng ten có thể được thiết kế để liên lạc với thiết bị đầu cuối trong khu vực trong vùng phủ sóng của trạm gốc 102. Trong quá trình trong đó trạm gốc 102 tương ứng liên lạc với các thiết bị đầu cuối 116 và 122 bằng cách sử dụng các liên kết thuận 118 và 124, định dạng búp sóng có thể được sử dụng trên các ăng ten phát của trạm gốc 102, để cải thiện hệ số tín hiệu trên nhiễu của các liên kết thuận 118 và 124. Ngoài ra, so với cách mà trong đó trạm gốc sử dụng đơn ăng ten để gửi tín hiệu đến tất cả các thiết bị đầu cuối hiện truy cập vào trạm gốc đó, cách thức tạo búp sóng gây ra ít can nhiễu hơn lên nút di động trong một ô lân cận khi trạm gốc 102 gửi tín hiệu đến các thiết bị đầu cuối 116 và 122 được phân bổ ngẫu nhiên trong vùng phủ sóng có liên quan, thông qua định dạng búp sóng.

Tại thời điểm nhất định, trạm gốc 102, thiết bị đầu cuối 116 hoặc thiết bị đầu cuối 122 có thể là thiết bị gửi thông tin liên lạc không dây và/hoặc thiết bị nhận thông tin liên lạc không dây. Khi gửi dữ liệu, thiết bị gửi thông tin liên lạc không dây có thể mã hóa dữ liệu để truyền. Cụ thể, thiết bị gửi thông tin liên lạc không dây có thể có được, ví dụ, tạo ra, nhận từ một thiết bị truyền thông khác hoặc lưu trữ trong bộ nhớ, một lượng bit dữ liệu cụ thể cần được gửi đến thiết bị nhận thông tin liên lạc không dây bằng cách sử dụng kênh. Các bit dữ liệu có thể được bao gồm trong khối truyền tải hoặc nhiều khối truyền tải dữ liệu, và khối truyền tải có thể được phân đoạn để tạo ra nhiều khối mã.

Trong LTE, thời gian truy cập ngẫu nhiên t_id là chỉ mục khung con và giá trị của t_id nằm trong $[0, 9]$. Một khung vô tuyến (radio frame) bao gồm 10 khung con (thời gian). Có tối đa sáu băng con khác nhau về tần số, nghĩa là f_id có sáu giá trị

[0, 5]. Do đó, cách thức tính toán RA-RNTI là công thức (1):

$$RA-RNTI = 1 + t_id + 10 \times f_id \quad \text{công thức (1)}$$

Vì thế, RA-RNTI có tối đa 60 giá trị.

Cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được thể hiện trên Fig.2a được sử dụng làm ví dụ. Tín hiệu đường xuống 1 tương ứng với hai thời điểm được ký hiệu là t_id1 và t_id2 và tương ứng với cùng một f_id .

Trong cách thức LTE hiện có, tiền tố được phát hiện trên tài nguyên tương ứng với t_id1 được phản hồi bằng cách sử dụng bản tin 2 thứ nhất và tiền tố được phát hiện trong thời gian t_id2 được phản hồi bằng cách sử dụng bản tin 2 thứ hai. Ngoài ra, thông tin điều khiển tương ứng được mã hóa riêng bằng cách sử dụng các mã định danh sau đây:

$$RA-RNTI1 = 1 + t_id1 + 10 \times f_id; \text{ và}$$

$$RA-RNTI2 = 1 + t_id2 + 10 \times f_id.$$

Hai tài nguyên tương ứng với cùng một tín hiệu đường xuống chung (búp sóng truyền). Điều này có nghĩa là hai bản tin 2 có thể được gửi bằng cách sử dụng cùng một búp sóng truyền đường xuống. Trong trường hợp này, hiệu quả là tương đối thấp bất kể hai bản tin 2 được sử dụng để tạo phản hồi trong cùng một thời điểm trên các tần số khác nhau, hay trong các thời điểm khác nhau.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truy cập ngẫu nhiên, phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Phản hồi chung được tạo ra cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống, nhờ đó tiết kiệm tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Theo các phương án của sáng chế, tín hiệu đường xuống có thể là khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal block, khối SS), và nhóm tín hiệu đường xuống có thể là cụm SS. Trong trường hợp này, thiết bị mạng nhóm chung nhiều tín hiệu đường xuống có nghĩa là nhóm chung nhiều khối SS. Một nhóm tín hiệu đường xuống bao gồm ít nhất một khối SS và thiết bị mạng xem xét nhiều nhóm tín hiệu

đường xuống như là một tập hợp. Trong trường hợp này, nhóm tín hiệu đường xuống cũng có thể được coi là nhóm cụm tín hiệu đồng bộ đường xuống (cụm SS: SS burst) và tập hợp các nhóm các nhóm tín hiệu đường xuống có thể được coi là tập hợp cụm tín hiệu đồng bộ đường xuống (SS burst set).

Thời gian có thể là một hoặc nhiều khung vô tuyến, khung con, khe nhỏ (mini-slot), khe (slot), các đơn vị ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), các định dạng tiền tố hoặc các tiền tố. Tín hiệu đường lên có thể là trường hợp truy cập ngẫu nhiên (RACH occasion), trường hợp truyền tải truy cập ngẫu nhiên (RACH transmission occasion) hoặc định dạng tiền tố truy cập ngẫu nhiên (RACH preamble format). Một nhóm tín hiệu đường lên tương ứng với một hoặc nhiều khung vô tuyến, khung con, khe nhỏ, khe, các đơn vị OFDM, định dạng tiền tố hoặc tiền tố. Theo các phương án của sáng chế, ví dụ, RA-RNTI được sử dụng để xác định thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI), khi "xác định (identify)" cũng có thể được hiểu là "liên kết (associate)".

Trong tất cả các phương án sau đây, mod (x, y) đại diện cho phép toán lấy số dư (modulo) và cũng có thể được ký hiệu là $x \% y$. Nếu giá trị tối đa của x nhỏ hơn y, không cần thực hiện phép toán lấy dư. Nếu giá trị của y là 1, mục mod (x, y) không tham gia tính toán.

Trong các phương án của sáng chế, "RA-RNTI" có thể được gọi là "NR RA-RNTI" hoặc có tên tương tự khác trong mạng thế hệ tiếp theo (New Radio, NR). Theo các phương án của sáng chế, chức năng của "RA-RNTI" tương tự như trong LTE và "RA-RNTI" được sử dụng để xác định ít nhất một trong số tín hiệu đường xuống, nhóm tín hiệu đường xuống, tín hiệu đường lên, nhóm tín hiệu đường lên, tài nguyên thời gian, tài nguyên tần số, nhóm tài nguyên hoặc nhóm tiền tố. Về phía thiết bị mạng, "RA-RNTI" được sử dụng để xác định thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống vật lý, PDCCH) và thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ ra vị trí tài nguyên của bản tin 2 trên kênh chia sẻ đường xuống vật lý (ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống vật lý, PDSCH) và các thông tin liên quan đến mã hóa/giải mã khác. Trong mạng thế hệ tiếp theo, "PDCCH" có thể được gọi là "NR PDCCH" và

"PDSCH" có thể được gọi là "NR PDSCH".

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong các phương án của sáng chế. "Nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Theo quan điểm này, "nhiều" có thể được hiểu là "ít nhất là hai" trong các phương án của sáng chế. Thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên quan và thể hiện rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể đại diện cho ba trường hợp sau: chỉ có A tồn tại, cả A và B đều tồn tại và chỉ có B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết nếu không có mô tả đặc biệt.

Fig.4 là sơ đồ tương tác sơ lược của phương pháp truy cập ngẫu nhiên và phản hồi theo phương án của sáng chế. Phương pháp có thể bao gồm các bước sau đây.

S101. Gửi đến thiết bị mạng, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên.

Như được thể hiện trên Fig.5a mà đó là sơ đồ nguyên lý của nhóm tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, theo phương án của sáng chế, tín hiệu được mang trên một tài nguyên cụ thể để gửi. Tài nguyên cụ thể có thể là "búp sóng" được đề cập ở trên. Để phân biệt giữa các búp sóng khác nhau, trong các phần mô tả dưới đây, búp sóng mang tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng được gọi là búp sóng truyền xuống của thiết bị mạng hoặc búp sóng phát của thiết bị mạng. Tương ứng, như được thể hiện trên Fig.5b mà đó là sơ đồ nguyên lý của nhóm tín hiệu đường lên được thiết bị mạng nhận, búp sóng mang tín hiệu đường lên mà thiết bị mạng nhận được có thể được gọi là búp sóng nhận tín hiệu đường lên của thiết bị mạng, hoặc búp sóng thu của thiết bị mạng.

Có thể có các số lượng thiết bị người dùng khác nhau trong các búp sóng truyền xuống khác nhau. Ví dụ, trong một số búp sóng truyền xuống, có một số lượng lớn thiết bị người dùng, và trong một số búp sóng truyền xuống khác, có một số lượng nhỏ thiết bị người dùng. Vì thế, với búp sóng truyền xuống trong đó một lượng lớn

thiết bị người dùng tồn tại, cũng có một số lượng tương đối lớn thiết bị người dùng đồng thời bắt đầu truy cập ngẫu nhiên. Trái lại, với một búp sóng truyền xuống trong đó một số lượng tương đối nhỏ thiết bị người dùng tồn tại, cũng sẽ có một số lượng tương đối nhỏ thiết bị người dùng đồng thời bắt đầu truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, nếu tất cả các búp sóng truyền xuống được liên kết với cùng một thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, thì thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với búp sóng truyền xuống trong đó một lượng lớn thiết bị người dùng hiện hữu là không đủ, hoặc thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với búp sóng truyền xuống trong đó một lượng nhỏ thiết bị người dùng hiện hữu là dư thừa. Hậu quả là, dẫn đến lãng phí tài nguyên.

Do đó, theo phương án của sáng chế, thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống có thể khác nhau. Ở đây, "khác nhau" có thể có nghĩa là một phần thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống là như nhau và phần còn lại của thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là khác nhau hoặc có thể có nghĩa là thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống là khác nhau hoàn toàn. Nếu hai phần thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên khác nhau, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được chỉ thị bằng hai phần thông tin cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên sẽ khác nhau.

Cụ thể, một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối có thể xác định một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên dựa trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên. Nói chung, một tiền tố truy cập ngẫu nhiên có thể được gửi trên một tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên; hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên được gửi trên một tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên và các chuỗi trong tiền tố là khác nhau; hoặc nhiều tiền tố được gửi dựa trên nhiều tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên và các tiền tố được định vị trên các tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên khác nhau. Cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bao gồm cấu hình của thời điểm, của tần số và của chuỗi tiền tố truy cập ngẫu nhiên. Đa số tài nguyên truy cập ngẫu nhiên có thể khác nhau về thời gian, tần số hoặc chuỗi tiền tố truy cập ngẫu nhiên, hoặc có thể khác nhau trong hai đặc điểm của chúng, hoặc có thể khác

nhau trong cả ba đặc điểm. Cần lưu ý rằng, nếu nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên liên tiếp theo thời gian, thì nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên có thể được coi là một tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Đương nhiên, nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên có thể rời rạc về mặt thời gian. Các hình vẽ từ Fig.6a đến Fig.6d là các sơ đồ nguyên lý của cấu hình tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Trên Fig.6a, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được kết hợp với búp sóng phát k và búp sóng phát j là khác nhau về thời gian. Trên Fig.6b, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với các búp sóng khác nhau giống nhau về thời gian và tần số, nhưng một nửa tiền tố được liên kết với tín hiệu đường xuống k và một nửa tiền tố được liên kết với tín hiệu đường xuống j. Trên Fig.6c, có sự giao thoa giữa các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với các búp sóng khác nhau về thời gian, nhưng các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được tách biệt với nhau về tần số/tiền tố, ví dụ, trên cùng một tài nguyên thời gian tần số, một nửa tiền tố ở trên được liên kết với tín hiệu đường xuống k và một nửa tiền tố bên dưới được liên kết với tín hiệu đường xuống j. Trên Fig.6d, các búp sóng khác nhau được liên kết với nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được tách biệt với nhau về thời gian. Cụ thể, khi tiền tố truy cập ngẫu nhiên được gửi, hai trường hợp sau tồn tại: Như được thể hiện trên Fig.2a mà đó là sơ đồ nguyên lý trong đó các tín hiệu đường xuống khác nhau được liên kết với số lượng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên khác nhau về mặt thời gian, nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên khác nhau về thời gian (dĩ nhiên, có thể khác nhau về tần số hoặc chuỗi tiền tố) và nhiều thiết bị đầu cuối có thể gửi nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên khác nhau về thời gian. Như được thể hiện trên Fig.2b mà đó là sơ đồ nguyên lý trong đó một thiết bị đầu cuối thực hiện truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống, các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cũng khác nhau về thời gian. Tuy nhiên, một thiết bị đầu cuối sẽ gửi nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Tín hiệu đường xuống hoặc nhóm tín hiệu đường xuống có thể là búp sóng phát đường xuống có chất lượng thu tương đối tốt và được xác định bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thông qua quét búp sóng trong quá trình đồng bộ đường xuống.

Ví dụ, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên là

RA-RNTI theo phương án này. Theo phương án này, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng tương ứng với một RA-RNTI trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. RA-RNTI có thể được thiết bị đầu cuối dàn xếp trước với thiết bị mạng hoặc có thể được dàn xếp trước khi thiết bị đầu cuối gửi tiền tố truy cập ngẫu nhiên. Do đó, phương pháp có thể bao gồm thêm bước: dàn xếp với thiết bị mạng để xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên.

Thiết bị mạng nhận được các một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối.

S102. Gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên tới ít nhất một thiết bị đầu cuối, trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản hồi cho ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên.

Thiết bị mạng dò tìm tín hiệu nhận được và nếu phát hiện ra tiền tố truy cập ngẫu nhiên (trong đó tiền tố truy cập ngẫu nhiên có thể là chuỗi tiền tố) hoặc một số chuỗi trong tiền tố (trong đó tiền tố truy cập ngẫu nhiên là sự lặp lại của nhiều chuỗi hoặc một chuỗi), thiết bị mạng tạo ra phản hồi truy cập ngẫu nhiên (còn được gọi là bản tin 2 (MSG 2)) tương ứng với chuỗi tiền tố. Phản hồi truy cập ngẫu nhiên được thực hiện trên kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical downlink shared channel, PDSCH), và thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) tương ứng với kênh được xác định bằng cách sử dụng RA-RNTI. DCI được mang trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical downlink control channel, PDCCH) và DCI được sử dụng để chỉ thị thông tin về tần số và giải điều chế của phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Nếu DCI bị mã hóa bằng cách sử dụng RA-RNTI, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng DCI được sử dụng cho phản hồi truy cập ngẫu nhiên.

Theo phương án này, thiết bị mạng thực hiện phản hồi chung cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên và DCI tương ứng với phản hồi truy cập ngẫu nhiên được mã hóa bằng cách sử dụng một RA-RNTI. Ví dụ, trong quá trình truy cập ngẫu nhiên được thể hiện trên Fig.2a và Fig.2b, các tiền tố hoặc chuỗi tiền tố được phát hiện hai lần được phản hồi bằng cách sử dụng một phản hồi truy cập ngẫu nhiên và tương ứng, với cùng một RA-RNTI được sử dụng để nhận dạng.

Sau khi gửi tiền tố truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối cần chờ nhận phản hồi

truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng. Cụ thể, trong cửa sổ thời gian được chỉ định bởi thông tin điều khiển đường xuống của thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối lắng nghe trên kênh điều khiển đường xuống vật lý bằng cách sử dụng RA-RNTI tương ứng. Nếu DCI nhận được được định danh bằng cách sử dụng RA-RNTI, thiết bị đầu cuối sẽ giải mã phản hồi truy cập ngẫu nhiên tại vị trí tần số thời gian được chỉ định bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý, nghĩa là nhận được phản hồi truy cập ngẫu nhiên, sau đó tiến hành quá trình tiếp theo. Kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể bao gồm nhiều phần DCI, và DCI cụ thể tương ứng với phản hồi truy cập ngẫu nhiên cần được tìm thấy. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối giải mã DCI đã được giải mã bằng cách sử dụng RA-RNTI và nếu giải mã thành công, thiết bị đầu cuối xem xét rằng DCI hiện tại tương ứng với phản hồi truy cập ngẫu nhiên và tương ứng với việc nhận được phản hồi truy cập ngẫu nhiên.

Do thiết bị mạng tạo phản hồi chung cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, một phản hồi truy cập ngẫu nhiên có thể là phản hồi cho nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể thu được, từ phản hồi truy cập ngẫu nhiên dựa trên tiền tố của thiết bị đầu cuối, phản hồi với tiền tố truy cập ngẫu nhiên đã được truyền bởi thiết bị đầu cuối.

Hơn nữa, phần sau đây mô tả cách xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên.

Trong quá trình triển khai, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng sự kết hợp tham số của số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ nhất. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ nhất. Hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 64 (bao gồm cả 1 và 64).

Cụ thể, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên.

Đặc biệt, nếu chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên là `blk_id`, công thức

tính RA-RNTI là công thức (2):

$$RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) \quad \text{công thức (2)}$$

K là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, và 64. $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời. Ví dụ, nếu $RNTI_0 = 1$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 1. Đối với ví dụ khác, nếu $RNTI_0 = 61$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 61. $RNTI_0$ hoặc K có thể được chỉ định dựa trên thông tin hệ thống, cố định hoặc thu được bằng cách tìm kiếm trong bảng. RA-RNTI được sử dụng để xác định tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tín hiệu đường xuống/tín hiệu đường lên blk_id.

Theo phương án triển khai khác, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp tham số của số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Hơn nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 32 (bao gồm cả 1 và 32).

Cụ thể, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên.

Cụ thể là, nếu chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên là bst_id, công thức tính RA-RNTI là công thức (3):

$$RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{bst_id}, N) \quad \text{công thức (3)}$$

N là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 và 32. $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời. Ví dụ, nếu $RNTI_0 = 1$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 1.

Đối với ví dụ khác, nếu $RNTI_0 = 61$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 61. $RNTI_0$ hoặc N có thể được chỉ định dựa trên thông tin hệ thống, cố định hoặc thu được bằng cách tìm kiếm trong bảng. RA-RNTI được sử dụng để xác định tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên được liên kết với từng tín hiệu trong nhóm tín hiệu đường xuống/tín hiệu đường lên bst_id .

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số gồm số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên và hằng số chỉ định thứ hai. Hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 64 (bao gồm cả 1 và 64) và hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 32 (bao gồm cả 1 và 32).

Cụ thể, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu và của chỉ mục của nhóm tín hiệu.

Đặc biệt, nếu chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên là blk_id và chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên là bst_id , công thức để tính RA-RNTI là công thức (4):

$$RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(blk_id, K) + K \times \text{mod}(bst_id, N) \quad \text{công thức (4)}$$

K là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, và 64. N là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 và 32. $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời. Ví dụ, nếu $RNTI_0 = 1$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 1. Đối với ví dụ khác, nếu $RNTI_0 = 61$, nó chỉ ra rằng mã

định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 61. RNTI₀, K hoặc N có thể được chỉ định dựa trên thông tin hệ thống, cố định hoặc thu được bằng cách tìm kiếm trong bảng. RA-RNTI được sử dụng để xác định tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tín hiệu blk_id trong nhóm tín hiệu bst_id. Tín hiệu và nhóm tín hiệu có thể tương ứng là tín hiệu đường lên và nhóm tín hiệu đường lên hoặc có thể tương ứng là tín hiệu đường xuống và nhóm tín hiệu đường xuống.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số gồm số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba. Hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 64 (bao gồm cả 1 và 64), hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 32 (bao gồm cả 1 và 32) và hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên bất kỳ giữa 2 và 20 (bao gồm cả 2 và 20).

Cụ thể, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu thời gian, chỉ mục của tín hiệu và chỉ mục của nhóm tín hiệu.

Đặc biệt, nếu chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên là blk_id, chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên là bst_id, và chỉ mục của tín hiệu thời gian là t_id công thức để tính RA-RNTI là công thức (5):

$$RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) + K \times \text{mod}(\text{bst_id}, N) + K \times N \times \text{mod}(\text{t_id}, T)$$

công thức (5)

K là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, và 64. N là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 và 32. T là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 và 20. $RNTI_0 \geq 1$ và $RNTI_0$ là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời. Ví dụ, nếu $RNTI_0 = 1$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 1. Đối với ví dụ khác, nếu $RNTI_0 = 61$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 61. $RNTI_0$, K , N , hoặc T có thể được chỉ định dựa trên thông tin hệ thống, cố định hoặc thu được bằng cách tìm kiếm trong bảng. RA-RNTI được sử dụng để xác định tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tín hiệu đường xuống/tín hiệu đường lên blk_id trong nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên bst_id . Tín hiệu và các nhóm tín hiệu có thể tương ứng là tín hiệu đường lên và nhóm tín hiệu đường lên hoặc có thể tương ứng là tín hiệu đường xuống và nhóm tín hiệu đường xuống.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, khi K hoặc N là 1, mục tương ứng $\text{mod}(blk_id, K)$ hoặc $\text{mod}(bst_id, N)$ không được sử dụng để tính toán RA-RNTI.

Chỉ mục thời gian có thể là chỉ số khung vô tuyến, khung con, khe nhỏ, khe, đơn vị OFDM hoặc tiền tố.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng kết hợp các tham số sau gồm số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba, giá trị chỉ mục của tín hiệu tần số, và hằng số chỉ định thứ tư. Ngoài ra, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, số chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ nhất, số chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên, hằng số chỉ định thứ hai, số chỉ mục của tín hiệu thời gian, hằng số chỉ định thứ ba, giá trị chỉ mục của tín hiệu tần số và hằng số chỉ định thứ tư. Hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 64 (bao gồm cả 1 và 64), hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên bất kỳ giữa 1 và 32 (bao gồm cả 1 và 32), hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên bất kỳ giữa 2 và 20 (bao gồm 2 và 20) và hằng số chỉ định thứ tư là số nguyên bất kỳ giữa 2 và 20 (bao gồm cả 2 và 20).

Cụ thể, RA-RNTI có thể là hàm số của chỉ mục của tín hiệu thời gian, của chỉ mục của tín hiệu tần số, của chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên và của chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên.

Đặc biệt, nếu chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên là blk_id, chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên là bst_id, chỉ mục của tín hiệu thời gian là t_id, và chỉ mục của tín hiệu tần số là f_id, công thức để tính RA-RNTI là công thức (6):

$$RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(\text{blk_id}, K) + K \times \text{mod}(\text{bst_id}, N) + K \times N \times \text{mod}(\text{t_id}, T) + K \times N \times T \times \text{mod}(\text{f_id}, F)$$

công thức (6)

K là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, và 64. N là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 và 32. T là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 và 20. F là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 và 20. $RNTI_0 \geq 1$ và RNTI_0 là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời. Ví dụ, nếu $RNTI_0 = 1$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 1. Đối với ví dụ khác, nếu $RNTI_0 = 61$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 61. RNTI_0, K, N, T, hoặc F có thể được chỉ định dựa trên thông tin hệ thống, cố định hoặc thu được bằng cách tìm kiếm trong bảng. RA-RNTI được sử dụng để xác định tài nguyên tần số thời gian truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tín hiệu đường xuống/tín hiệu đường lên blk_id trong nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên bst_id.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, khi K hoặc N là 1, mục tương ứng $\text{mod}(\text{blk_id}, K)$ hoặc $\text{mod}(\text{bst_id}, N)$ không được sử dụng để tính toán RA-RNTI.

Chỉ mục thời gian có thể là chỉ số khung vô tuyến, khung con, khe nhỏ, khe, đơn vị OFDM hoặc tiền tố.

Theo phương án triển khai khác, trước khi thiết bị đầu cuối thực hiện bước S101 và thiết bị mạng thực hiện bước S102, phương pháp có thể còn bao gồm: lựa chọn,

dựa trên nhóm mà trong đó nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên thuộc về hoặc nhóm mà trong đó ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên thuộc về, sự kết hợp tham số để xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên.

Đặc biệt, theo sáng chế, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và/hoặc tiền tố liên kết với tín hiệu đường xuống được nhóm lại. Ví dụ, nhóm thứ nhất được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối chỉ gửi một tín hiệu truy cập ngẫu nhiên trước khi sự phản hồi truy cập ngẫu nhiên được thực hiện và nhóm thứ hai được sử dụng để chỉ ra rằng thiết bị đầu cuối gửi nhiều tín hiệu truy cập ngẫu nhiên trước khi sự phản hồi truy cập được ngẫu nhiên thực hiện. Các tín hiệu truy cập ngẫu nhiên được định vị trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với nhiều tín hiệu đường xuống khác nhau. Một cách để tính RA-RNTI là như sau:

$$\begin{cases} \text{RNTI}_0 + \text{mod}(\text{blk}_{id}, K), \text{Tài nguyên truy cập ngẫu nhiên nằm trong nhóm thứ nhất} \\ \text{RNTI}_1 + \text{mod}(\text{bst}_{id}, N), \text{Tài nguyên truy cập ngẫu nhiên nằm trong nhóm thứ hai} \end{cases}$$

Chỉ mục của tín hiệu đường xuống/đường lên là blk_id và chỉ mục của nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên là bst_id. K là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, và 64. N là giá trị bất kỳ bằng với một trong số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 và 32. $\text{RNTI}_0 \geq 1$ và RNTI_0 là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời trong công thức tính mã định danh tạm thời tương ứng với nhóm thứ nhất. Ví dụ, nếu $\text{RNTI}_0 = 1$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 1. Đối với ví dụ khác, nếu $\text{RNTI}_0 = 61$, nó chỉ ra rằng mã định danh tạm thời được đánh số bắt đầu từ 61. $\text{RNTI}_1 \geq \text{RNTI}_0 + K + 1$ và RNTI_1 là số nguyên dương và là giá trị ban đầu của mã định danh tạm thời trong công thức tính mã định danh tạm thời tương ứng với nhóm thứ hai. RNTI_0 , RNTI_1 , K hoặc N có thể được chỉ định dựa trên thông tin hệ thống, cố định hoặc thu được bằng cách tìm kiếm trong bảng.

Theo phương án khác, hai hoặc nhiều phương án bất kỳ đã nêu ở trên có thể được kết hợp. Ví dụ, các sự kết hợp khác nhau tương ứng với các nhóm tài nguyên

truy cập ngẫu nhiên và/hoặc các nhóm tiền tố khác nhau. Ví dụ, trong ví dụ đã nêu trên, nếu tiền tố truy cập ngẫu nhiên nằm trong nhóm thứ nhất, RA-RNTI có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức (2); hoặc nếu tiền tố truy cập ngẫu nhiên nằm trong nhóm thứ hai, RA-RNTI có thể được xác định bằng cách sử dụng các công thức từ (3) đến (6).

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, trong tất cả các phương án đã nêu ở trên, khi tính toán mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, các vị trí của bất kỳ hai chỉ mục blk_id, bst_id, t_id và f_id có thể được hoán đổi và tương ứng, các vị trí của K, N, T và F phải được hoán đổi.

Theo phương án triển khai khả thi khác nữa, hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ định thứ ba, hằng số chỉ định thứ tư và RNTI_0 được xác định dựa trên thông tin hệ thống, hoặc là các giá trị cố định.

Các giá trị của RNTI_0, hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ định thứ ba và hằng số chỉ định thứ tư đảm bảo rằng trong cùng một thời gian, sự truy cập ngẫu nhiên khác nhau là khác nhau, và sự truy cập ngẫu nhiên và tín hiệu/kênh khác nhau là khác nhau.

Theo các phương án triển khai đã nêu ở trên, nhiều cách xác định mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được mô tả. Vì nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống tương ứng với một mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên có liên quan đến tín hiệu đường lên/đường xuống hoặc nhóm tín hiệu đường lên/đường xuống, tín hiệu thời gian và tín hiệu tần số để gửi tín hiệu đường lên/đường xuống.

Theo phương pháp truy cập và phản hồi ngẫu nhiên được đề xuất theo phương án này của sáng chế, phản hồi chung được thực hiện cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống, do đó tiết kiệm được tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Phần mô tả ở trên mô tả chi tiết phương pháp theo phương án của sáng chế. Phần tiếp theo đưa ra thiết bị theo các phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ mô đun sơ lược của thiết bị đầu cuối 1000 theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 1000 có thể bao gồm khối phát 11 và khối thu 12.

Khối phát 11 có thể thực hiện liên lạc đường lên với thiết bị mạng, ví dụ, thực hiện bước S101 để gửi đến thiết bị mạng, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên.

Khối thu 12 có thể thực hiện liên lạc đường xuống với thiết bị mạng, ví dụ, thực hiện bước S102 để nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng.

Đối với sự triển khai cụ thể các mô-đun đã nêu trên, hãy tham khảo phần mô tả về các phương án về phương pháp nêu trên. Chi tiết không được nhắc lại ở đây.

Theo thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án của sáng chế, một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống được gửi đến thiết bị mạng, để thiết bị mạng có thể tạo phản hồi chung cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tín hiệu đường xuống hoặc nhóm tín hiệu đường xuống, nhờ đó tiết kiệm được tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Fig.8 là sơ đồ mô đun sơ lược của thiết bị mạng 2000 theo phương án của sáng chế. Thiết bị mạng 2000 có thể bao gồm khối thu 21 và khối phát 22.

Khối thu 21 có thể thực hiện liên lạc đường lên với thiết bị đầu cuối, ví dụ, thực hiện bước S101 để nhận từ ít nhất một thiết bị đầu cuối, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên.

Khối phát 22 có thể thực hiện liên lạc đường xuống với thiết bị đầu cuối, ví dụ, thực hiện bước S102 để gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên đến ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Theo thiết bị mạng được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo ra phản hồi chung cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một

nhóm tín hiệu đường xuống, nhờ đó tiết kiệm được tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối 3000 theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 3000 có thể bao gồm bộ thu 31, bộ phát 32, bộ nhớ 33 và bộ xử lý 34. Bộ thu 31, bộ phát 32, bộ nhớ 33 và bộ xử lý 34 được kết nối với nhau bằng cách sử dụng đường truyền dẫn (bus) 35. Chức năng liên quan được thực hiện bởi khối thu 12 trên Fig.7 có thể được thực hiện bởi bộ thu 31 và chức năng liên quan được thực hiện bởi khối phát 11 có thể được thực hiện bởi bộ phát 32.

Bộ nhớ 33 bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc trên đĩa compact (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM). Bộ nhớ 33 được tạo cấu hình để lưu trữ chỉ lệnh và dữ liệu liên quan. Bộ nhớ 33 có thể là một thành phần bên ngoài hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý 34.

Bộ thu 31 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu và/hoặc tín hiệu, và bộ phát 32 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu và/hoặc tín hiệu. Bộ phát và bộ thu có thể là các thành phần độc lập, hoặc có thể là một thành phần tích hợp.

Bộ xử lý 34 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, ví dụ, bao gồm một hoặc nhiều khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU). Khi bộ xử lý 34 là một CPU, CPU có thể là CPU đơn lõi hoặc có thể là CPU đa lõi.

Bộ nhớ 33 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Bộ phát 32 được tạo cấu hình để thực hiện liên lạc đường lên với thiết bị mạng, ví dụ, thực hiện bước S101 để gửi đến thiết bị mạng, ít nhất một tiên tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên.

Bộ thu 31 được tạo cấu hình để thực hiện liên lạc đường xuống với thiết bị mạng, ví dụ, thực hiện bước S102 để nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả trong các phương án về phương

pháp. Chi tiết không được nhắc lại ở đây.

Có thể hiểu rằng Fig.9 chỉ thể hiện thiết kế đơn giản của thiết bị mạng. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm các phần tử cần thiết khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở số lượng bất kỳ của bộ thu phát, bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ nhớ và tương tự, và tất cả các thiết bị đầu cuối mà có thể thực hiện sáng chế đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bộ xử lý và bộ nhớ đã nêu ở trên có thể là chip tích hợp trong thiết bị đầu cuối.

Theo thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án này của sáng chế, một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống được gửi đến thiết bị mạng, để thiết bị mạng có thể tạo ra phản hồi chung cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tín hiệu đường xuống hoặc nhóm tín hiệu đường xuống, nhờ đó tiết kiệm được tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị mạng 4000 theo phương án của sáng chế. Thiết bị mạng 4000 có thể bao gồm bộ thu 41, bộ phát 42, bộ nhớ 43 và bộ xử lý 44. Bộ thu 41, bộ phát 42, bộ nhớ 43 và bộ xử lý 44 được kết nối với nhau bằng cách sử dụng bus 45. Chức năng liên quan được thực hiện bởi khối phát 22 trên Fig.8 có thể được thực hiện bởi bộ phát 42 và chức năng liên quan được thực hiện bởi khối thu 21 có thể được thực hiện bởi bộ thu 41.

Bộ nhớ 43 bao gồm nhưng không giới hạn ở RAM, ROM, EPROM hoặc CD-ROM. Bộ nhớ 43 được tạo cấu hình để lưu trữ chỉ lệnh và dữ liệu liên quan. Bộ nhớ 43 có thể là thành phần bên ngoài hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý 44.

Bộ thu 41 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu và/hoặc tín hiệu, và bộ phát 42 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu và/hoặc tín hiệu. Bộ phát và bộ thu có thể là các thành phần độc lập, hoặc có thể là một thành phần tích hợp.

Bộ xử lý 44 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, ví dụ, bao gồm một hoặc CPU. Khi bộ xử lý 44 là một CPU, CPU có thể là CPU đơn lõi hoặc có thể là CPU đa lõi.

Bộ nhớ 43 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị

mạng.

Bộ thu 41 được tạo cấu hình để thực hiện liên lạc đường lên với thiết bị đầu cuối, ví dụ, thực hiện bước S101 để nhận từ ít nhất một thiết bị đầu cuối, ít nhất một tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống/đường lên hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống/đường lên.

Bộ phát 42 được tạo cấu hình để thực hiện liên lạc đường xuống với thiết bị đầu cuối, ví dụ, thực hiện bước S102 để gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên đến ít nhất một thiết bị đầu cuối.

Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả trong các phương án về phương pháp. Chi tiết không được nhắc lại ở đây.

Có thể hiểu rằng Fig.10 chỉ thể hiện thiết kế đơn giản của thiết bị mạng. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng có thể còn bao gồm các phần tử cần thiết khác, bao gồm nhưng không giới hạn ở số lượng bất kỳ của bộ thu phát, bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ nhớ và tương tự, và tất cả các thiết bị mạng có thể thực hiện sáng chế đều nằm trong phạm vi bảo vệ của phát minh này. Bộ xử lý và bộ nhớ đã nêu ở trên có thể là chip tích hợp trong thiết bị mạng.

Theo thiết bị mạng được đề xuất theo phương án của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo ra phản hồi chung cho một hoặc nhiều tiền tố truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một tín hiệu đường xuống hoặc một nhóm tín hiệu đường xuống, nhờ đó tiết kiệm được tài nguyên liên lạc và cải thiện hiệu quả của quá trình truy cập ngẫu nhiên.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế là đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chỉ lệnh. Khi chỉ lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh đã nêu ở trên.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế là đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chỉ lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh đã nêu ở trên.

Người có trình độ chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể nhận thức được rằng, với sự tham chiếu đến các ví dụ về các khối chức năng và các bước trong thuật toán được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các phương án có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc kết hợp phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có trình độ chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng không nên cho rằng việc triển khai như thế vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có trình độ chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rõ rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, để có một quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị và khối chức năng nói trên, cần tham khảo đến quá trình tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu ở trên. Chi tiết không được mô tả ở đây một lần nữa.

Trong một số phương án được đề xuất 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. Ví dụ, phương án về thiết bị được chỉ đơn thuần là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia theo khối chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic và có thể có cách phân chia khác trong triển khai thực tế. Ví dụ, nhiều khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác hoặc một số tính năng có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các kết nối tương hỗ, kết nối trực tiếp hoặc kết nối liên lạc đã được hiển thị hoặc thảo luận có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các kết nối gián tiếp hoặc kết nối liên lạc giữa các thiết bị hoặc khối có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí hoặc các hình thức khác.

Các khối chức năng được mô tả như là các bộ phận riêng biệt có thể hoặc không thể tách rời về mặt vật lý và các bộ phận được hiển thị dưới dạng khối chức năng có thể hoặc không phải là khối vật lý, có thể được đặt ở cùng một vị trí hoặc có thể được phân tán trên nhiều khối chức năng của mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp theo các phương án.

Ngoài ra, các khối chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý hoặc mỗi khối có thể tồn tại riêng biệt về mặt vật lý hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp thành một khối.

Các phương án nêu trên có thể được triển khai tất cả hoặc một phần bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, các phương án có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần dưới dạng sản phẩm của chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều chỉ lệnh máy tính. Khi các chỉ lệnh chương trình máy tính được tải và thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một số các quá trình hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính hoặc các thiết bị có thể lập trình khác. Chỉ lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính. Các chỉ lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, từ máy tính, từ máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu đến trang web, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu khác bằng phương pháp hữu tuyến (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang hoặc đường dây thuê bao kỹ thuật số (DSL)) hoặc vô tuyến (ví dụ, hồng ngoại, tín hiệu vô tuyến, hoặc sóng siêu ngắn). Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện có thể sử dụng bất kỳ mà máy tính hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu có thể truy cập được, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu tích hợp một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ có thể sử dụng. Phương tiện lưu trữ có thể sử dụng có thể là phương tiện lưu trữ từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng hoặc băng từ), phương tiện lưu trữ quang học (ví dụ, DVD), phương tiện lưu trữ bán dẫn (ví dụ, đĩa trạng thái rắn (Solid State Disk: SSD)) hoặc tương tự.

Người có trình độ chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng một số hoặc tất cả quá trình của các phương pháp theo các phương án này có thể được triển khai bởi chương trình máy tính trên nền phần cứng tương thích. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Khi chương trình chạy, các quá trình của các phương pháp theo các phương án được thực hiện. Phương tiện lưu trữ đã nêu ở trên bao gồm: phương tiện

lưu trữ bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ROM, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bước gửi tiền tố truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó tiền tố truy cập ngẫu nhiên thuộc về một nhóm trong số ít nhất hai nhóm trường hợp truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một khối tín hiệu đồng bộ;

bước nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng theo mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (random access radio network temporary identifier, RA-RNTI), và RA-RNTI liên quan đến chỉ mục nhóm của một nhóm và tập hợp tham số, trong đó:

tập hợp tham số liên quan đến chỉ mục nhóm, và tập hợp tham số bao gồm: chỉ mục đơn vị ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, và chỉ mục tần số của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, trong đó

chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên được xác định dựa trên chỉ mục nhóm.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó RA-RNTI còn liên quan đến một hoặc nhiều yếu tố sau: hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ định thứ ba hoặc hằng số chỉ định thứ tư.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên giữa 1 và 64, hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên giữa 1 và 32, hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên giữa 2 và 20, và hằng số chỉ định thứ tư là số nguyên giữa 2 và 20.

4. Phương pháp truy cập ngẫu nhiên được thực hiện bởi thiết bị mạng, trong đó phương pháp bao gồm:

bước nhận tiền tố truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị đầu cuối; trong đó tiền tố truy cập ngẫu nhiên thuộc về một nhóm trong số ít nhất hai nhóm trường hợp truy cập

ngẫu nhiên được liên kết với một khối tín hiệu đồng bộ;

bước gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối; trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH); và thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) tương ứng với PDSCH được mã hóa bằng cách sử dụng mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (Random access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI); và RA-RNTI liên quan đến chỉ mục nhóm của một nhóm và tập hợp tham số, và

tập hợp tham số liên quan đến chỉ mục nhóm, và tập hợp tham số bao gồm: chỉ mục đơn vị ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, và chỉ mục tần số của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, trong đó

chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên được xác định dựa trên chỉ mục nhóm.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó RA-RNTI còn liên quan đến một hoặc nhiều yếu tố sau: hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ định thứ ba hoặc hằng số chỉ định thứ tư.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên giữa 1 và 64, hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên giữa 1 và 32, hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên giữa 2 và 20, và hằng số chỉ định thứ tư là số nguyên giữa 2 và 20.

7. Thiết bị truyền thông, bao gồm: bộ xử lý và bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình, bộ xử lý được tạo cấu hình để chạy chương trình, và khi chương trình được chạy, các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-3 được thực hiện.

8. Thiết bị truyền thông, bao gồm: bộ xử lý và bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý,

trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình, bộ xử lý được tạo cấu hình để chạy chương trình, và khi chương trình được chạy, các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4-6 được thực hiện.

9. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình hoặc chỉ lệnh máy tính, trong đó khi chương trình hoặc chỉ lệnh máy tính được chạy trên máy tính, được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-3.

10. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình hoặc chỉ lệnh máy tính, trong đó khi chương trình hoặc chỉ lệnh máy tính được chạy trên máy tính, được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4-6.

11. Thiết bị đầu cuối, bao gồm: bước gửi mô đun, được tạo cấu hình để gửi tiền tố truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị mạng, trong đó tiền tố truy cập ngẫu nhiên thuộc về một nhóm trong số ít nhất hai nhóm trường hợp truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một khối tín hiệu đồng bộ; và

bước nhận mô đun, được tạo cấu hình để nhận phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị mạng, theo mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (Random access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI), và RA-RNTI liên quan đến chỉ mục nhóm của một nhóm và tập hợp tham số, trong đó:

tập hợp tham số liên quan đến chỉ mục nhóm, và tập hợp tham số bao gồm: chỉ mục đơn vị ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, và chỉ mục tần số của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, trong đó

chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên được xác định dựa trên chỉ mục nhóm.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó RA-RNTI còn liên quan đến một

hoặc nhiều yếu tố sau: hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ định thứ ba hoặc hằng số chỉ định thứ tư.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên giữa 1 và 64, hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên giữa 1 và 32, hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên giữa 2 và 20, và hằng số chỉ định thứ tư là số nguyên giữa 2 và 20.

14. Thiết bị mạng, bao gồm:

bước nhận mô đun, được tạo cấu hình để nhận tiền tố truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị đầu cuối, trong đó tiền tố truy cập ngẫu nhiên thuộc về một nhóm trong số ít nhất hai nhóm trường hợp truy cập ngẫu nhiên được liên kết với một khối tín hiệu đồng bộ; và

bước gửi mô đun, được tạo cấu hình để gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị đầu cuối;

trong đó phản hồi truy cập ngẫu nhiên được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH); và thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) tương ứng với PDSCH được mã hóa bằng cách sử dụng mã định danh tạm thời của mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (Random access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI); và RA-RNTI liên quan đến chỉ mục nhóm của một nhóm và tập hợp tham số, và

tập hợp tham số liên quan đến chỉ mục nhóm, và tập hợp tham số bao gồm: chỉ mục đơn vị ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, và chỉ mục tần số của trường hợp truy cập ngẫu nhiên của tiền tố truy cập ngẫu nhiên, trong đó

chỉ mục khe của trường hợp truy cập ngẫu nhiên được xác định dựa trên chỉ mục nhóm.

15. Thiết bị mạng theo điểm 14, trong đó RA-RNTI còn liên quan đến một hoặc nhiều yếu tố sau: hằng số chỉ định thứ nhất, hằng số chỉ định thứ hai, hằng số chỉ

định thứ ba hoặc hằng số chỉ định thứ tư.

16. Thiết bị mạng theo điểm 15, trong đó hằng số chỉ định thứ nhất là số nguyên giữa 1 và 64, hằng số chỉ định thứ hai là số nguyên giữa 1 và 32, hằng số chỉ định thứ ba là số nguyên giữa 2 và 20, và hằng số chỉ định thứ tư là số nguyên giữa 2 và 20.

1/10

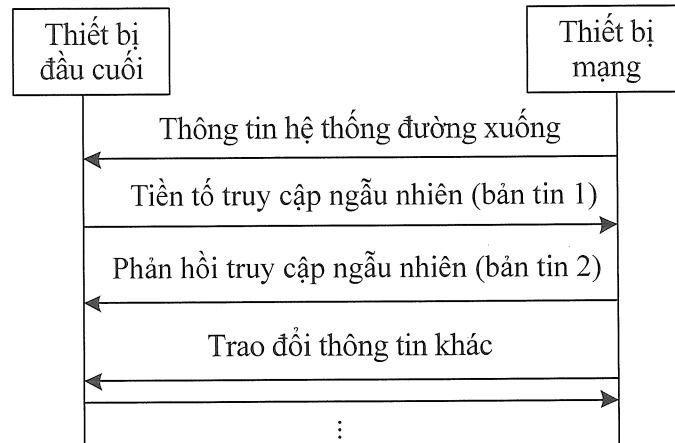


Fig.1

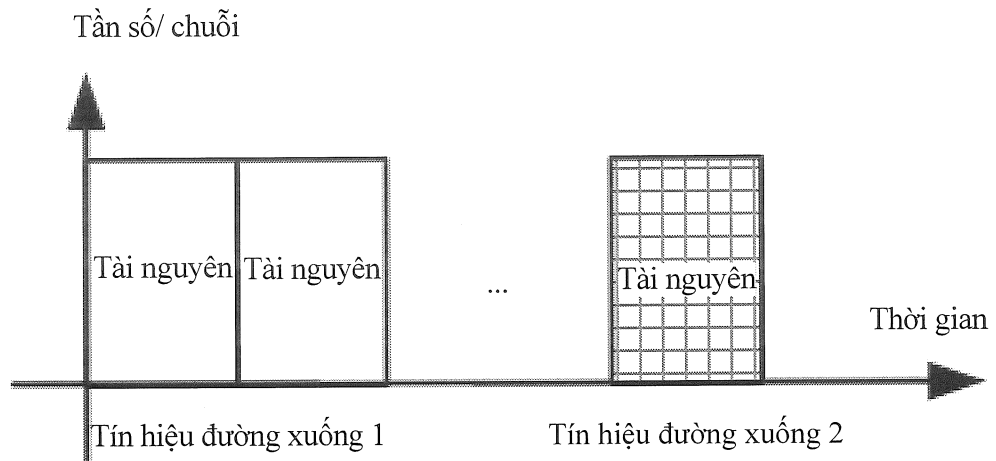


Fig.2a

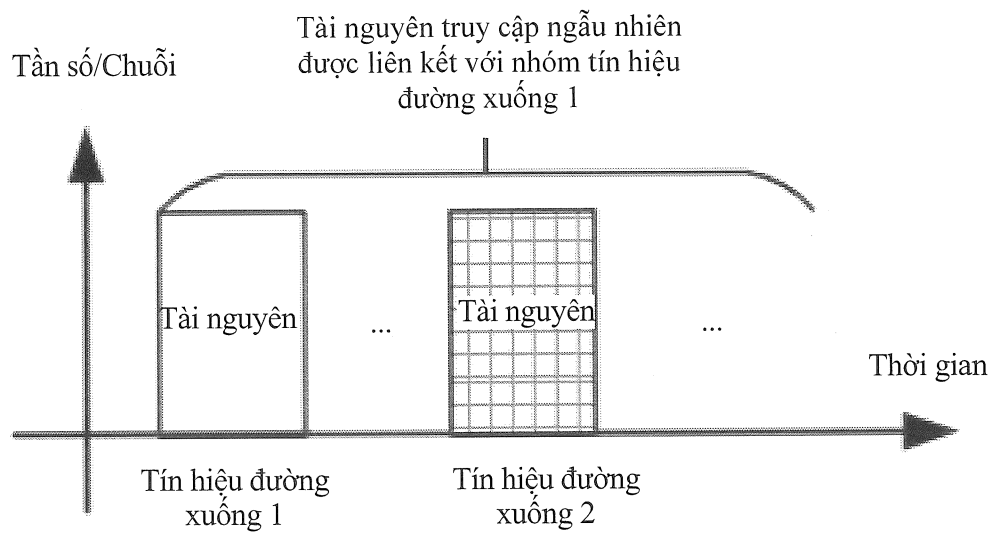


Fig.2b

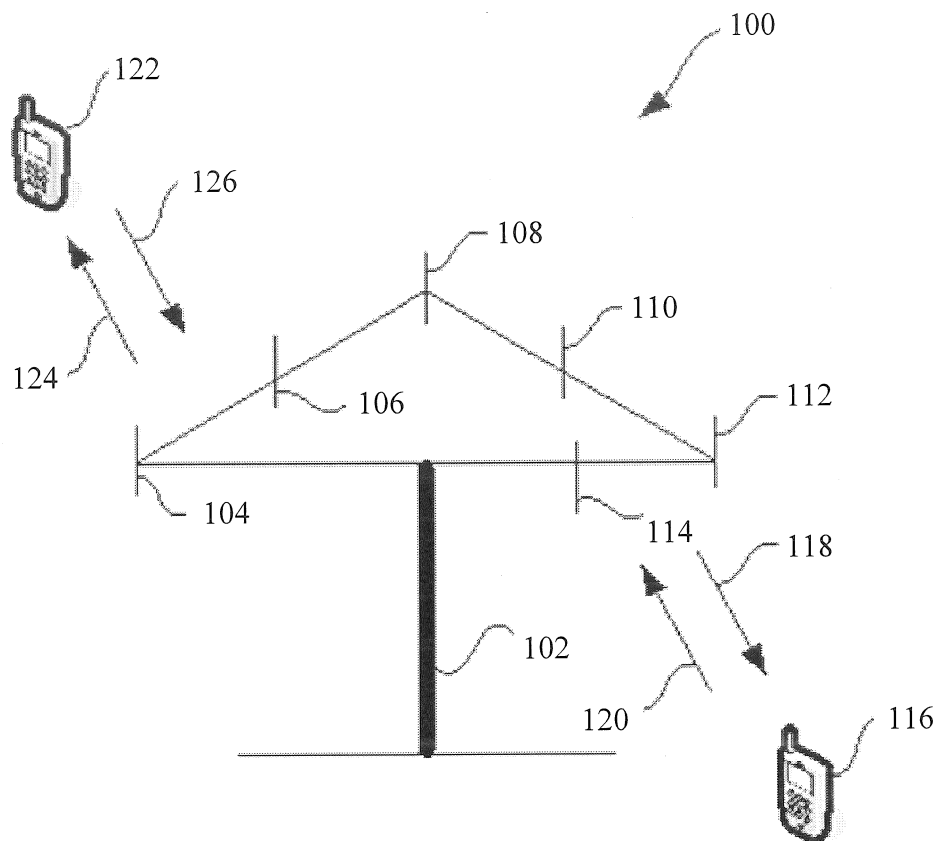


Fig.3

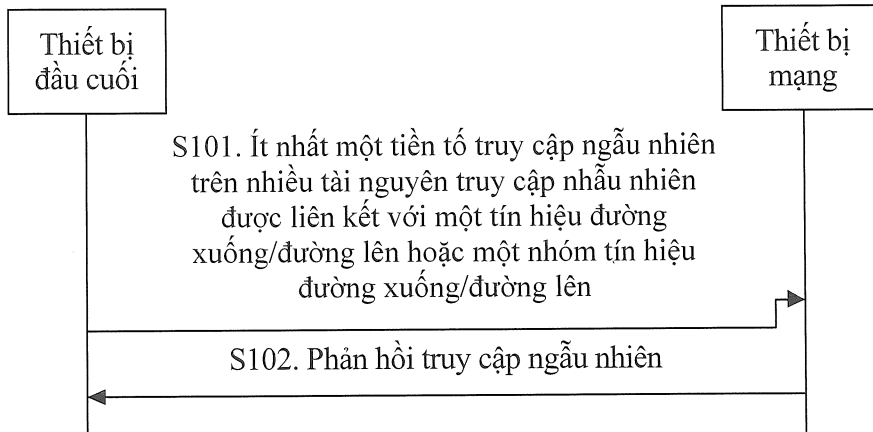


Fig.4

4/10

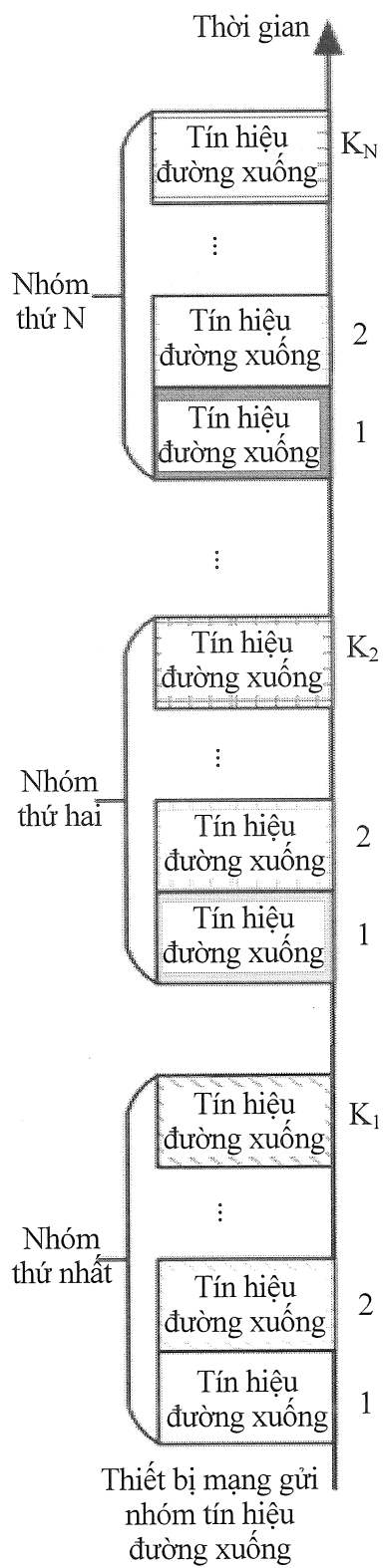


Fig.5a

5/10

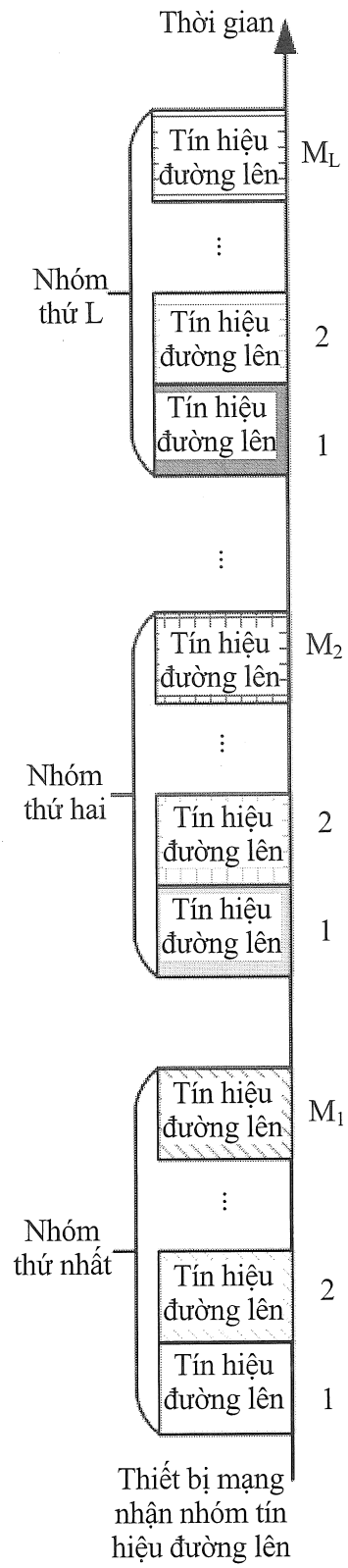


Fig.5b

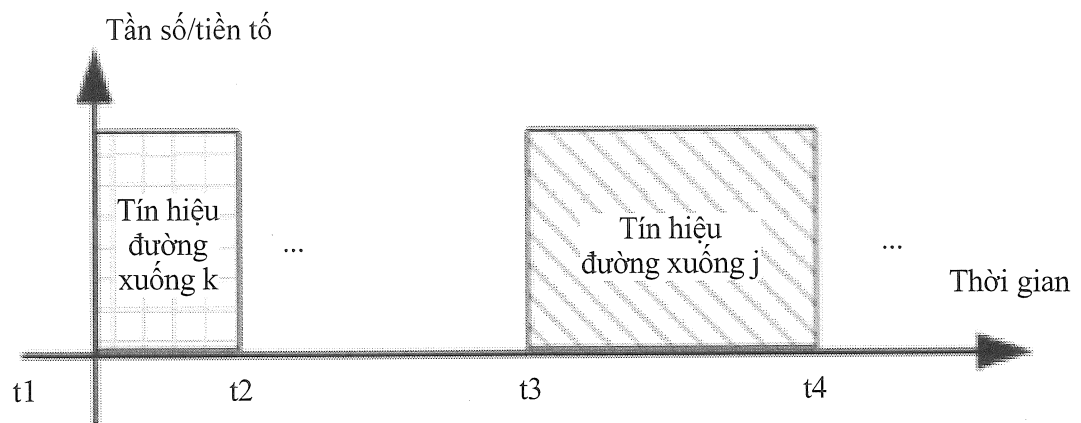


Fig.6a

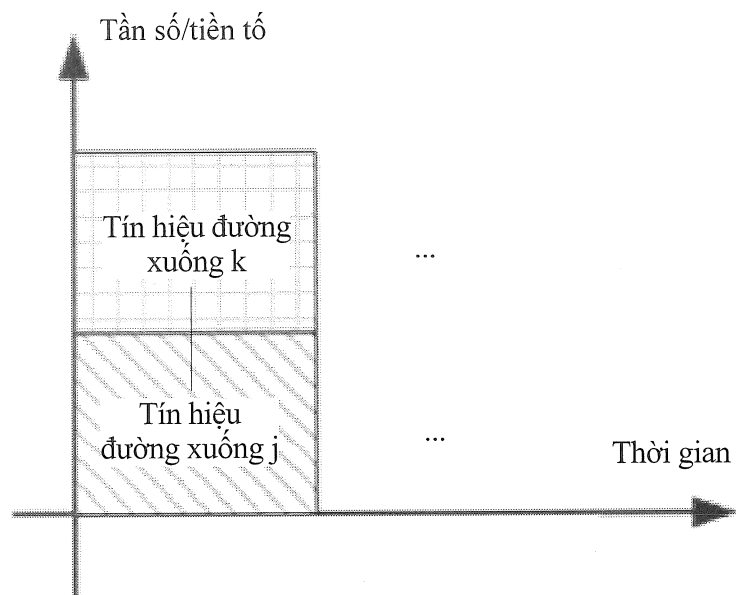


Fig.6b

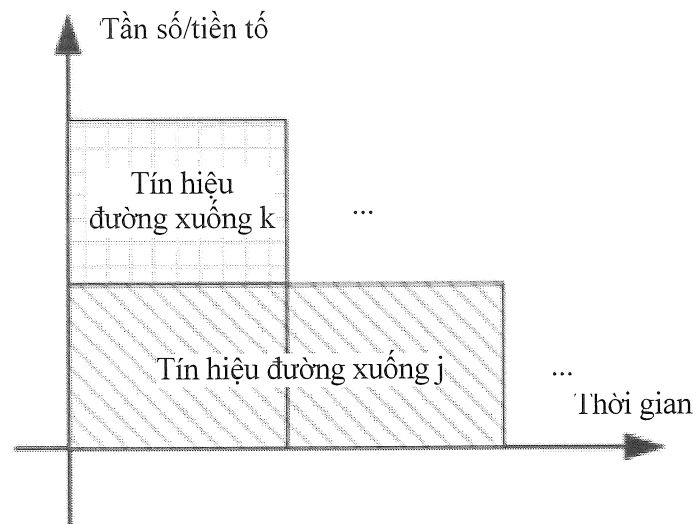


Fig.6c

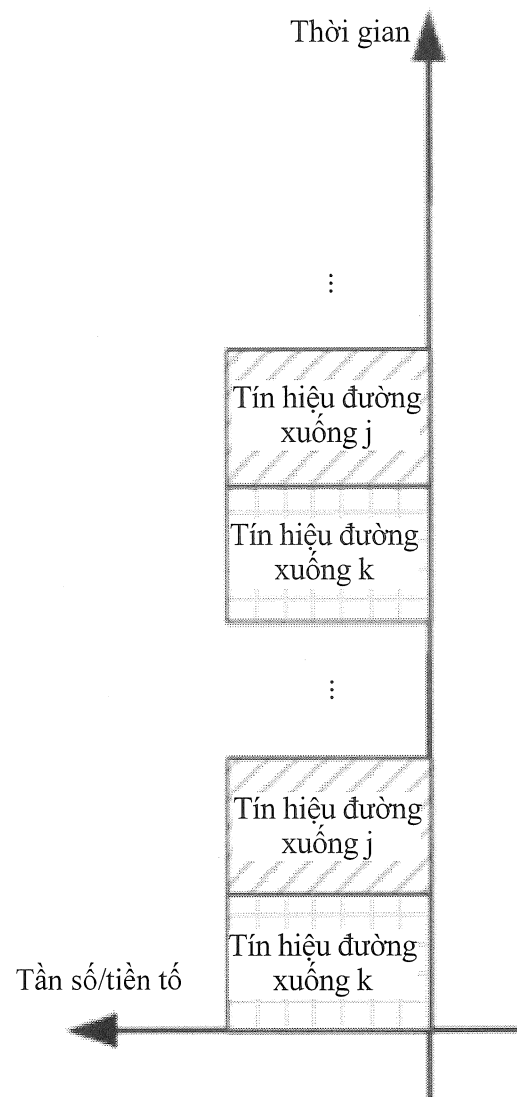


Fig.6d

9/10

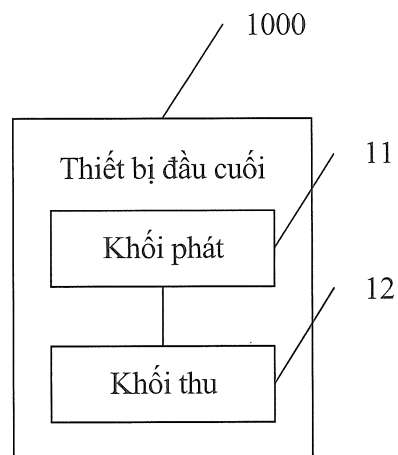


Fig.7

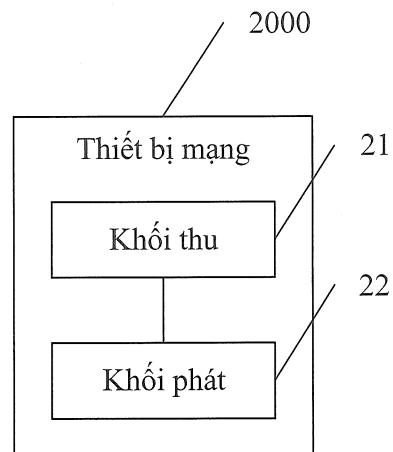


Fig.8

10/10

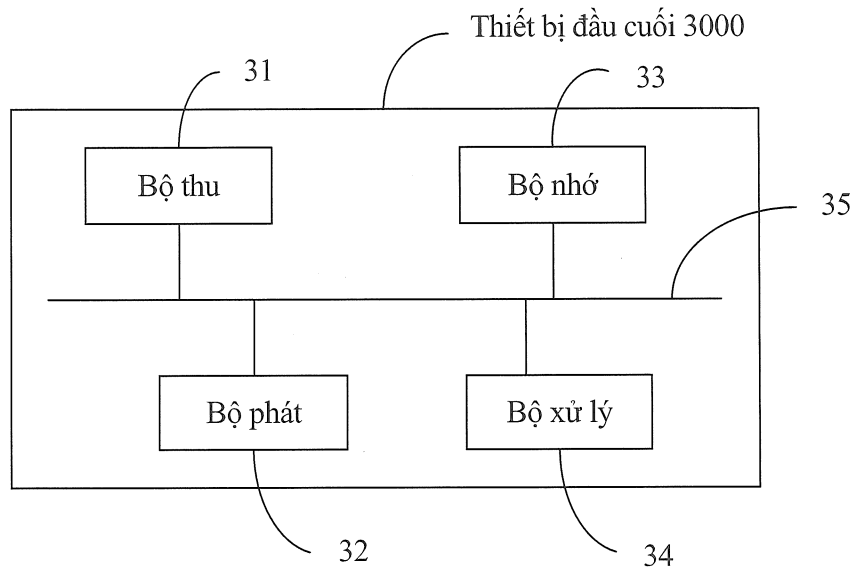


Fig.9

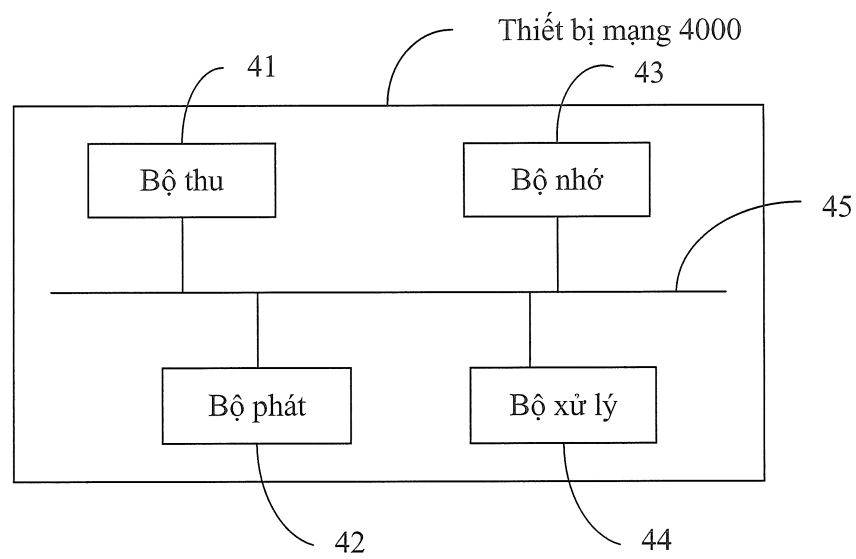


Fig.10