



(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)



1-0023806

(51)⁷ H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2016-03955

(22) 21/03/2014

(86) PCT/CN2014/073896 21/03/2014

(87) WO2015/139318A1 24/09/2015

(45) 25/05/2020 386

(43) 26/12/2016 345A

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

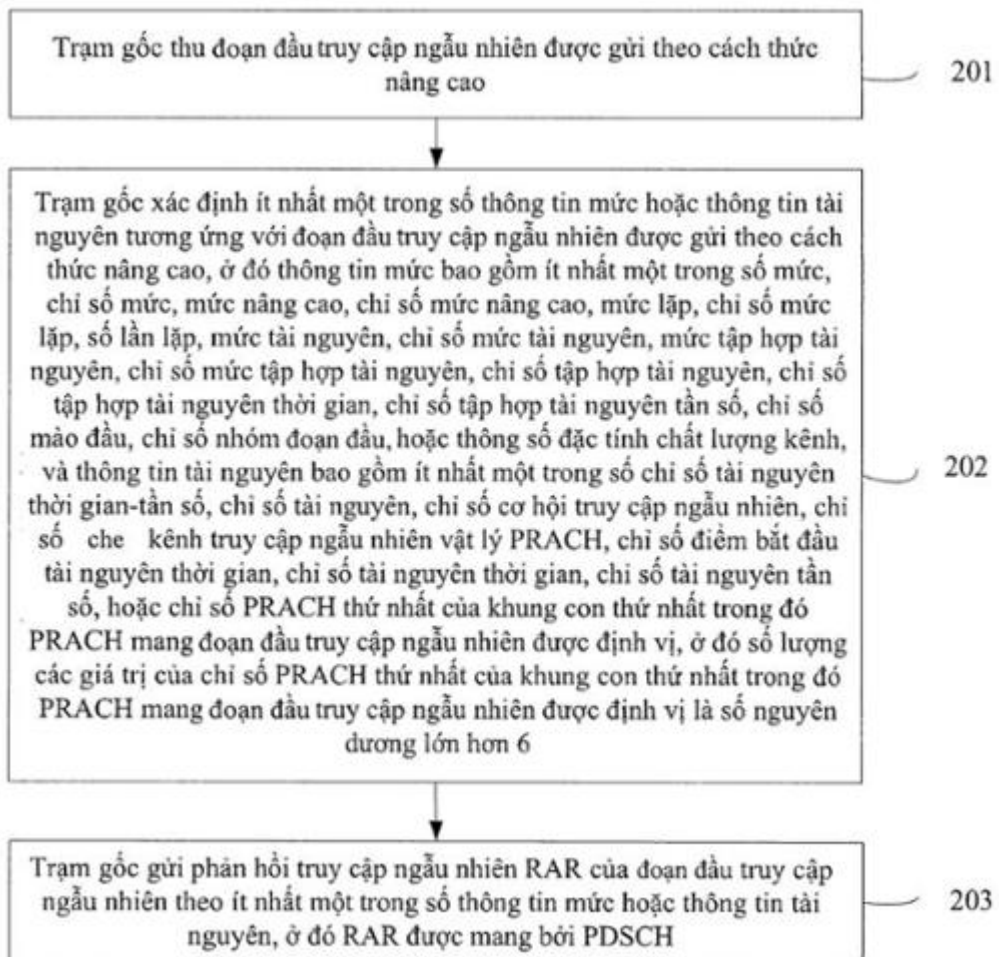
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) NAN, Fang (CN); YU, Zheng (CN); CHENG, Xingqing (CN)

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

(54) PHƯƠNG PHÁP PHẢN HỒI TRUY CẬP NGẪU NHIÊN VÀ THIẾT BỊ ĐẦU
CUỐI NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, trạm gốc, và thiết bị đầu cuối và có thể làm giảm sự lãng phí công suất của thiết bị đầu cuối. Phương pháp bao gồm các bước: thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; và gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên (RAR) của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, trạm gốc, và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống lĩnh vực truyền thông, thiết bị đầu cuối (thiết bị người dùng (User Equipment, UE)) cần được thiết lập sự kết nối tới mạng, và thủ tục này được gọi là thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Trong hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) hoặc hệ thống tiến hóa dài hạn cải tiến (LTE Advanced, LTE-A), thủ tục truy cập ngẫu nhiên được phân loại thành thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự tranh chấp và thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự không tranh chấp. Hai thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự tranh chấp bao gồm bốn bước được thể hiện trên Fig.1, và thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự không tranh chấp chỉ bao gồm hai bước đầu tiên. Để mô tả chi tiết Fig.1, có thể tham khảo phần mô tả mở đầu của các phương án, mà không được mô tả ở đây.

Khi hệ thống LTE hoặc LTE-A hỗ trợ dịch vụ truyền thông kiểu máy (machine type communication, MTC), vùng bao phủ mạng của LTE hoặc LTE-A cần cần được tăng cường, đó là, thông tin trên mạng LTE hoặc LTE-A cần được gửi theo cách thức nâng cao. Trong kỹ thuật đã biết, phương pháp gửi, theo cách thức nâng cao, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được mang bởi kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, PRACH) được gửi lặp lại đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Đối với các phần mô tả liên quan, phần mô tả mở đầu của các phương án có thể được tham khảo, mà không được mô tả ở đây. Có thể nhận thấy từ sự phân tích rằng, trong khoảng thời gian xáo trộn trên các kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) ở các mức lặp khác nhau, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu

nhân (Random Access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI) giống nhau có thể được sử dụng để tính toán các dãy mã xáo trộn, ở đó sự xáo trộn trên các PDCCH là sự xáo trộn kiểm tra phần dư tuần hoàn (cyclic redundancy check, CRC) của thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) được mang bởi các PDCCH. Theo cách này, khi UE phát hiện các PDCCH, nếu trạm gốc gửi, trong một khung con, thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) được mang bởi các PDCCH ở các mức lặp khác nhau và sử dụng cùng một RA-RNTI khi tính toán các dãy mã xáo trộn cho các PDCCH ở các mức lặp khác nhau, UE không thể phân biệt các PDCCH ở các mức lặp khác nhau. Khi phát hiện các PDCCH, UE có thể xem xét PDCCH ở mức lặp khác như PDCCH của UE và phát hiện thành công PDCCH, và còn phát hiện kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) mà mang phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response, RAR) và được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH, mà có thể gây ra các vấn đề sau đây:

Vấn đề thứ nhất là sự phát hiện sót RAR. Đó là, tập hợp tài nguyên PRACH tương ứng với PDCCH ở mức lặp khác không bao gồm tài nguyên PRACH được sử dụng khi UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, khi phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH, UE không thể tìm thấy tiêu đề con điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control, MAC) bao gồm chỉ số đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên (Random Access Preamble Index, RAPID) của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi UE, và nhờ đó xem xét rằng không có RAR nào được thu, mà gây ra sự phát hiện thiếu RAR, yêu cầu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi lại, và gây ra sự lãng phí công suất của UE.

Vấn đề thứ hai là cảnh báo sai RAR. Nếu trạm gốc không gửi RAR tới UE, khi việc đa hợp phân chia theo thời gian/đa hợp phân chia theo tần số (time division multiplexing/frequency division multiplexing, TDM/FDM) được sử dụng cho các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tại các mức lặp PRACH khác nhau, do tài nguyên mã giống nhau có thể được sử dụng cho các mức lặp PRACH

khác nhau, và PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH ở mức lặp khác có thể mang tiêu đề con MAC bao gồm PAPID của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi UE, UE xem xét nhằm rằng, khi phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH, UE đã phát hiện RAR, và thực hiện quá trình theo sau để truy cập ngẫu nhiên, mà cũng gây ra sự lãng phí công suất của UE.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, trạm gốc, và thiết bị đầu cuối, mà có thể làm giảm sự lãng phí công suất của thiết bị đầu cuối.

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

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên được đề xuất, ở đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao;

xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trong đó

thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số

PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; và

gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bước gửi RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm các bước:

xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, kiểm tra phần dư tuần hoàn CRC của thông tin điều khiển đường xuống DCI được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH;

gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH; và

gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH;

hoặc

gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH; và

gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ nhất, bước xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH bao gồm bước:

xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bước xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI được mang bởi PDCCH bao gồm các bước:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI được mang bởi PDCCH; và

bước xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH bao gồm các bước:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm:

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các RA-RNTI được xác định là khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ nhất, bước xác định RA-RNTI theo thông tin mức bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id$, trong đó

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của

khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm:

các tài nguyên thời gian được bao gồm trong nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với cùng thông tin mức là không chồng lấp.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, bước xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên bao gồm bước:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức, thông tin tài nguyên, và công thức thứ hai sau đây, trong đó

công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id' + T * f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id' + T * f_id', \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và

$0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id .

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm:

khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, một vài hoặc tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là giống nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ nhất tới cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ chín của khía cạnh thứ nhất, M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$$M = X * L + Y, \text{ trong đó}$$

L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức này.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ nhất, bước xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên bao gồm bước:

xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên và công thức thứ ba sau đây, trong đó

công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id + 10 * f_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id', \text{ trong đó}$$

N là số nguyên dương không đổi, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, t_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười một của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm:

khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy

cập ngẫu nhiên thứ hai, tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất, bước gửi RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm bước:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số;

gửi, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

gửi RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm:

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các tài nguyên được xác định của PDCCH không chồng lấp hoặc khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ nhất, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên tần số, bước xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên bao gồm:

xác định ít nhất một trong số mức tập hợp PDCCH, không gian tìm kiếm PDCCH, hoặc ứng viên PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất tới cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ nhất,

trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười năm của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước:

gửi thông tin về sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, để xác định tài nguyên của PDCCH theo thông tin về sự tương quan.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ nhất, bước gửi RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH bao gồm:

gửi DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

gửi RAR được mang bởi PDSCH;

hoặc

bước gửi RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

gửi RAR được mang bởi PDSCH, và bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tới PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bảy của khía cạnh thứ nhất, việc bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tới PDSCH bao gồm:

biểu diễn ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên nhờ sử dụng bit trong tiêu đề con chỉ báo chờ truyền của đơn vị dữ liệu giao thức PDU điều khiển truy cập đa phương tiện MAC được mang bởi PDSCH mà mang RAR.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất tới cách thức thực hiện khả dụng thứ mười

bảy của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười tám của khía cạnh thứ nhất, thông số đặc tính chất lượng kênh bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau:

giá trị nâng cao vùng bao phủ, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường truyền, chỉ số khoảng tổn thất đường truyền, công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chỉ số khoảng công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số khoảng chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số chất lượng kênh CQI, hoặc chỉ số khoảng CQI.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên được đề xuất, ở đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, trong đó

thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6;

gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao; và

thu phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó

RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ hai, bước thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm các bước:

thu RAR được mang bởi PDSCH; và

giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH;

hoặc

bước thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm các bước:

thu thông tin điều khiển đường xuống DCI được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH;

thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH; và

giải xáo trộn RAR thu được được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ hai, bước giải xáo trộn RAR thu được được mang bởi PDSCH bao gồm:

giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ hai, bước giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH bao gồm các bước:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH; và

bước giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH bao gồm các bước:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các RA-RNTI được xác định là khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ hai, bước xác định RA-RNTI theo thông tin mức bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id, \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

các tài nguyên thời gian được bao gồm trong nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với cùng thông tin mức là không chồng lấp.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ hai, bước xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức, thông tin tài nguyên, và công thức thứ hai sau đây, trong đó

công thức thứ hai bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id + 10 * f_id',$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id' + T * f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id' + T * f_id', \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, t_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên

được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id .

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, một vài hoặc tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là giống nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ chín của khía cạnh thứ hai, M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$M = X * L + Y$, ở đó L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M = 61$; hoặc khi thông tin mức không là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức này.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ hai, bước xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên và công thức thứ ba sau đây, trong đó

công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI=N+tf_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI=N+t_id+10*f_id',$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI=N+t_id'+T*f_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI=N+t_id'+T*f_id', \text{ trong đó}$$

N là số nguyên dương không đổi, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười một của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ hai, bước thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được

mang bởi PDSCH bao gồm các bước:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số;

thu, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ hai, phương pháp còn bao gồm:

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các tài nguyên được xác định của PDCCH không chồng lấp hoặc khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ hai, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên tần số, bước xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên bao gồm:

xác định ít nhất một trong số mức tập hợp PDCCH, không gian tìm kiếm PDCCH, hoặc ứng viên PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười năm của khía cạnh thứ hai, bước xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên bao gồm:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên và sự tương quan được tạo cấu hình trước giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài

nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; hoặc

trước khi xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, phương pháp còn bao gồm bước:

thu thông tin về sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; và

bước xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên bao gồm:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên và thông tin về sự tương quan.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ hai, bước thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm các bước:

thu DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI thu được có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không; và

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI thu được giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, thu RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI;

hoặc

bước thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi

PDSCH bao gồm các bước:

thu thông tin được mang bởi PDSCH, ở đó thông tin được mang bởi PDSCH bao gồm RAR và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên;

xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH;

xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không; và

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, thu được RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bảy của khía cạnh thứ hai, bước xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH bao gồm:

xác định, theo bit trong tiêu đề con chỉ báo chờ truyền của đơn vị dữ liệu giao thức PDU điều khiển truy cập đa phương tiện MAC được mang bởi PDSCH, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bảy của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười tám của khía cạnh thứ hai, thông số đặc tính chất lượng kênh bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau:

giá trị nâng cao vùng bao phủ, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường truyền, chỉ số khoảng tổn thất đường truyền, công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chỉ số khoảng công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP,

chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số khoảng chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số chất lượng kênh CQI, hoặc chỉ số khoảng CQI.

Theo khía cạnh thứ ba, trạm gốc được bố trí, ở đó trạm gốc bao gồm bộ thu, bộ xác định, và bộ gửi, trong đó

bộ thu được tạo cấu hình để thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao;

bộ xác định được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà được gửi theo cách thức nâng cao và được thu bởi bộ thu, ở đó thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; và

bộ gửi được tạo cấu hình để gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ ba, bộ gửi bao gồm môđun xáo trộn thông tin điều khiển đường xuống DCI, môđun gửi DCI, môđun xáo trộn RAR thứ nhất, và môđun

gửi RAR thứ nhất, trong đó

môđun xáo trộn DCI được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, mã kiểm tra phần dư tuần hoàn CRC của DCI được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH;

môđun gửi DCI được tạo cấu hình để gửi DCI mà được mang bởi PDCCH và được xáo trộn bởi môđun xáo trộn DCI, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

môđun xáo trộn RAR thứ nhất được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun gửi RAR thứ nhất được tạo cấu hình để gửi RAR mà được mang bởi PDSCH và được xáo trộn bởi môđun xáo trộn RAR thứ nhất;

hoặc

bộ gửi bao gồm môđun xáo trộn RAR thứ hai và môđun gửi RAR thứ hai, trong đó

môđun xáo trộn RAR thứ hai được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun gửi RAR thứ hai được tạo cấu hình để gửi RAR mà được mang bởi PDSCH và được xáo trộn bởi môđun xáo trộn RAR thứ hai.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ ba, môđun xáo trộn RAR thứ nhất được tạo cấu hình đặc biệt để:

xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ ba, môđun xáo trộn DCI được tạo cấu

hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, CRC của DCI được mang bởi PDCCH bao gồm:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI được mang bởi PDCCH; và

môđun xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ ba, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định có các giá trị khác nhau, các RA-RNTI được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên là khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ ba, môđun xáo trộn DCI hoặc môđun xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai xác định RA-RNTI theo thông tin mức được xác định bởi bộ xác định cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id$, trong đó

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ ba, các tài nguyên thời gian được bao gồm trong nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với cùng thông tin mức là không chồng lấp.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ ba, môđun xáo trộn DCI hoặc môđun xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên mà được xác định bởi bộ xác định cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức, thông tin tài nguyên, và công thức thứ hai sau đây, trong đó

công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id' + T * f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id' + T * f_id', \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, t_id' biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số,

chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ ba, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, một vài hoặc tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là giống nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ chín của khía cạnh thứ ba, M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$$M = X * L + Y, \text{ trong đó}$$

L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức này.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ ba, môđun xáo trộn DCI hoặc môđun

xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên và công thức thứ ba sau đây, trong đó

công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_{f_id},$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_{id} + 10 * f_{id},$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_{id}' + T * f_{id},$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_{id}' + T * f_{id}', \text{ trong đó}$$

N là số nguyên dương không đổi, t_{id} biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_{id} < 10$, f_{id} biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_{id} < 6$, t_{f_id} biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_{id}' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_{id}' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_{id}' .

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười một của khía cạnh thứ ba, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ ba, bộ gửi bao gồm môđun xác định, môđun gửi DCI, và môđun gửi RAR, trong đó

môđun xác định được tạo cấu hình để xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số;

môđun gửi DCI được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên được xác định bởi môđun xác định, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

môđun gửi RAR được tạo cấu hình để gửi RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được gửi bởi môđun gửi DCI.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ ba, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định có các giá trị khác nhau, các tài nguyên mà có PDCCH và được xác định bởi môđun xác định không chồng lấp hoặc khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ ba, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên tần số, môđun xác định được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định ít nhất một trong số mức tập hợp PDCCH, không gian tìm kiếm PDCCH, hoặc ứng viên PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười năm của khía cạnh thứ ba, bộ gửi còn bao gồm môđun gửi sự tương quan, trong đó

môđun gửi sự tương quan được tạo cấu hình để gửi thông tin về sự

tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, để xác định tài nguyên của PDCCH theo thông tin về sự tương quan.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ ba, bộ gửi bao gồm môđun gửi DCI và môđun gửi RAR, trong đó

môđun gửi DCI được tạo cấu hình để gửi DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

môđun gửi RAR được tạo cấu hình để gửi RAR được mang bởi PDSCH;

hoặc

bộ gửi bao gồm môđun gửi RAR, trong đó

môđun gửi RAR được tạo cấu hình để: gửi RAR được mang bởi PDSCH, và bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định tới PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bảy của khía cạnh thứ ba, việc bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định tới PDSCH bao gồm:

biểu diễn, nhờ sử dụng bit trong tiêu đề con chỉ báo chờ truyền của đơn vị dữ liệu giao thức PDU điều khiển truy cập đa phương tiện MAC được mang bởi PDSCH mà mang RAR, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định.

Dựa vào khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bảy của khía cạnh thứ ba, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười tám của khía cạnh thứ ba, thông số đặc tính chất lượng kênh bao gồm ít nhất một trong số các

thông số sau:

giá trị nâng cao vùng bao phủ, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường truyền, chỉ số khoảng tổn thất đường truyền, công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chỉ số khoảng công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số khoảng chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số chất lượng kênh CQI, hoặc chỉ số khoảng CQI.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị đầu cuối UE được đề xuất, ở đó UE bao gồm bộ xác định, bộ gửi, và bộ thu, trong đó

bộ xác định được tạo cấu hình để xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, trong đó

thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6;

bộ gửi được tạo cấu hình để gửi, theo cách thức nâng cao, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định bởi bộ xác định; và

bộ thu được tạo cấu hình để thu phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc

thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ tư, bộ thu bao gồm môđun thu thông tin điều khiển đường xuống DCI, môđun giải xáo trộn DCI, môđun thu RAR thứ nhất, và môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất, trong đó

môđun thu DCI được tạo cấu hình để thu DCI được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

môđun giải xáo trộn DCI được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, mã kiểm tra phần dư tuần hoàn CRC của DCI mà được mang bởi PDCCH và được thu bởi môđun thu DCI;

môđun thu RAR thứ nhất được tạo cấu hình để thu, theo việc lập lịch của DCI được thu bởi môđun thu DCI, RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất được tạo cấu hình để giải xáo trộn RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ nhất;

hoặc

bộ thu bao gồm môđun thu RAR thứ hai và môđun giải xáo trộn RAR thứ hai, trong đó

môđun thu RAR thứ hai được tạo cấu hình để thu RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun giải xáo trộn RAR thứ hai được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ hai.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ tư, môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất được tạo cấu hình đặc biệt để:

giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ hai của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ tư, môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ nhất/thứ hai bao gồm:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun giải xáo trộn DCI được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, CRC của DCI mà được mang bởi PDCCH và được thu bởi môđun thu DCI bao gồm:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ tư, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định có các giá trị khác nhau, các RA-RNTI được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên là khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực

hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ tư, môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai hoặc môđun giải xáo trộn DCI xác định RA-RNTI theo thông tin mức được xác định bởi bộ xác định cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id + 10 * f_id, \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ sáu của khía cạnh thứ tư, các tài nguyên thời gian được bao gồm trong nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với cùng thông tin mức là không chồng lấp.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ tư, môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai hoặc môđun giải xáo trộn DCI xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên mà được xác định bởi bộ xác định cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức, thông tin tài nguyên, và công thức thứ hai sau đây, trong đó

công thức thứ hai bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id + 10 * f_id',$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI=M+t_id'+T*f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI=M+t_id'+T*f_id', \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ bảy của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ tư, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, một vài hoặc tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là giống nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ năm của khía cạnh thứ tư tới cách thức thực hiện khả dụng thứ tám của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ chín của khía cạnh thứ tư, M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$M=X*L+Y$, ở đó L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin

mức không là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức này.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ ba của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ tư của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ tư, môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai hoặc môđun giải xáo trộn DCI xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên và công thức thứ ba sau đây, trong đó

công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id + 10 * f_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id', \text{ trong đó}$$

N là số nguyên dương không đổi, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, t_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id'.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười một của khía cạnh thứ tư, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là khác nhau.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ tư, bộ thu bao gồm môđun xác định, môđun thu DCI, và môđun thu RAR, trong đó

môđun xác định được tạo cấu hình để xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số;

môđun thu DCI được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

môđun thu RAR được tạo cấu hình để thu, theo việc lập lịch của DCI được thu bởi môđun thu DCI, RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ tư, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định có các giá trị khác nhau, các tài nguyên mà có PDCCH và được xác định bởi môđun xác định không chồng lấp hoặc khác nhau.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức thực hiện khả dụng thứ mười ba của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ tư, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên tần số, môđun xác định được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định ít nhất một trong số mức tập hợp PDCCH, không gian tìm

kiểm PDCCH, hoặc ứng viên PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười hai của khía cạnh thứ tư tới cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bốn của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười năm của khía cạnh thứ tư, môđun xác định được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định và sự tương quan được tạo cấu hình trước giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao;

hoặc

bộ thu còn bao gồm môđun thu sự tương quan, trong đó

môđun thu sự tương quan được tạo cấu hình để: trước khi môđun xác định xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, thu thông tin về sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trong đó

môđun xác định còn được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định và thông tin về sự tương quan được thu bởi môđun thu sự tương quan.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ tư, bộ thu bao gồm môđun thu DCI, môđun đánh giá DCI, và môđun thu RAR, trong đó

môđun thu DCI được tạo cấu hình để thu DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

môđun đánh giá DCI được tạo cấu hình để xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI được thu bởi môđun thu DCI có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không; và

môđun thu RAR được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá DCI xác định rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI được thu bởi môđun thu DCI là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, thu RAR được mang bởi PDSCH;

hoặc

bộ thu bao gồm môđun thu thông tin, môđun xác định thông tin, môđun đánh giá thông tin, và môđun thu nhận RAR, trong đó

môđun thu thông tin được tạo cấu hình để thu thông tin được mang bởi PDSCH, ở đó thông tin được mang bởi PDSCH bao gồm RAR và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên;

môđun xác định thông tin được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu thông tin;

môđun đánh giá thông tin được tạo cấu hình để xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên mà được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH và được xác định bởi môđun xác định thông tin là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên; và

môđun thu nhận RAR được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thông tin xác định rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên mà được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH và được xác định bởi môđun xác định thông tin là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, thu được RAR được mang bởi PDSCH.

Dựa vào cách thức thực hiện khả dụng thứ mười sáu của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bảy của khía cạnh thứ tư, mô đun xác định thông tin được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định, theo bit trong tiêu đề con chỉ báo chờ truyền của đơn vị dữ liệu giao thức PDU điều khiển truy cập đa phương tiện MAC được mang bởi PDSCH, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi mô đun thu thông tin.

Dựa vào khía cạnh thứ tư tới cách thức thực hiện khả dụng thứ mười bảy của khía cạnh thứ tư, trong cách thức thực hiện khả dụng thứ mười tám của khía cạnh thứ tư, thông số đặc tính chất lượng kênh bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau:

giá trị nâng cao vùng bao phủ, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường truyền, chỉ số khoảng tổn thất đường truyền, công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chỉ số khoảng công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số khoảng chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số chất lượng kênh CQI, hoặc chỉ số khoảng CQI.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, trạm gốc, và thiết bị đầu cuối, ở đó phương pháp bao gồm các bước: thu, bởi trạm gốc, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, ở đó thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ

số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; và gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH. Dựa vào các giải pháp nêu trên được đề xuất trong các phương án của sáng chế, sau khi thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trạm gốc còn xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, để gửi, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, vấn đề sau đây được tránh khỏi và làm giảm sự lãng phí công suất của UE: khi trạm gốc gửi, trong một khung con, DCI được mang bởi các PDCCH ở các mức lặp, và các chế độ lập lịch khác nhau nhờ sử dụng DCI, PDSCH mà mang RAR, sự phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR xảy ra do UE không thể phân biệt các PDCCH ở các mức lặp khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A theo kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.4A và Fig.4B là lưu đồ của phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.6A và Fig.6B là lưu đồ của phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên

khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.7A và Fig.7B là lưu đồ của phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.8A và Fig.8B là lưu đồ của phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ cấu trúc của UE theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ cấu trúc của UE khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ cấu trúc của UE khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ cấu trúc của UE khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ cấu trúc của UE khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 là sơ đồ cấu trúc của UE khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ cấu trúc của UE khác nữa theo một phương án của sáng chế; và

Fig.23 là giản đồ của chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả chi tiết và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả chỉ là một vài mà không phải là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thu nhận bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án của sáng chế mà không cần các nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A theo kỹ thuật đã biết. Thủ tục truy cập ngẫu nhiên cụ thể bao gồm các bước sau:

101. Thông báo 1: UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc nhờ sử dụng PRACH.

Đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên là một trong số nhiều định dạng phân mở đầu, và mỗi định dạng phân mở đầu bao gồm hai phần: tiền tố tuần hoàn và dãy. PRACH chiếm giữ 1,08 MHz trong miền tần số, đó là, sáu khối tài nguyên vật lý (Physical Random Block, PRB).

UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số được xác định trước. Có tổng số 64 đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trong một ô. Trong số 64 đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, một vài đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên dành riêng được dành riêng cho truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự không tranh chấp, và duy trì các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được sử dụng cho truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở tranh chấp.

Đối với truy cập ngẫu nhiên trên cơ sở tranh chấp, UE chọn ngẫu nhiên đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên từ tập hợp của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên

dựa trên tranh chấp và gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, có khả năng là nhiều UE chọn đồng thời cùng đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, mà yêu cầu giải pháp tranh chấp theo sau. Đối với truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự không tranh chấp, trạm gốc tạo cấu hình đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên dành riêng nhờ sử dụng báo hiệu dành riêng, và UE thực hiện truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên dành riêng.

102. Thông báo 2: trạm gốc hồi đáp UE với RAR.

Sau khi gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE phát hiện PDCCH trong mỗi khung con trong cửa sổ hồi đáp truy cập ngẫu nhiên. DCI được mang bởi PDCCH được sử dụng để lập lịch PDSCH, và RAR được mang bởi PDSCH. Việc nhận dạng rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi trên tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số, trạm gốc tính toán dãy mã xáo trộn nhờ sử dụng RA-RNTI, và xáo trộn PDCCH, ở đó sự xáo trộn PDCCH là sự xáo trộn kiểm tra phần dư tuần hoàn (cyclic redundancy check, CRC) của DCI được mang bởi PDCCH, và RA-RNTI được thu nhận bởi trạm gốc dựa vào công thức (1) theo PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện:

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

trong đó t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện bởi trạm gốc được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$. Có thể hiểu từ công thức (1) rằng, nếu các UE khác nhau gửi các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng cùng tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số, các RA-RNTI là giống nhau, và PDSCH tương ứng mang các RAR được lập lịch nhờ sử dụng DCI của cùng PDCCH, ở đó các RAR được truyền trên cùng PDSCH.

UE thu được RA-RNTI dựa vào công thức (1) theo PRACH mang đoạn

đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi UE. Sau khi phát hiện PDCCH được xáo trộn nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn được thu nhận bởi sự tính toán sử dụng RA-RNTI, UE tiếp tục phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH, và UE tìm kiếm phần tiêu đề MAC (MAC header) của đơn vị dữ liệu giao thức MAC (Protocol Data Unit, PDU) được mang bởi PDSCH dùng cho tiêu đề con MAC (MAC subheader) bao gồm chỉ số đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên (Random Access Preamble Index, RAPID) của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà được chọn bởi UE, ở đó RAPID được sử dụng để chỉ báo đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện bởi trạm gốc, và bao gồm sáu bit, mà được sử dụng để chỉ báo 64 đoạn đầu. Nếu tiêu đề con MAC được bao gồm, nó chỉ báo rằng MAC PDU bao gồm RAR liên quan đến UE. Nếu UE không thu RAR liên quan đến UE trong cửa sổ hồi đáp truy cập ngẫu nhiên, UE truyền lại đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, và khi đạt đến số lượng truyền lại cụ thể, truy cập ngẫu nhiên không thành công. RAR còn bao gồm thông tin chẳng hạn như lệnh căn chỉnh định thời, tài nguyên đường lên ban đầu (cấp phát UL) được cho phép để được truyền đối với thông báo 3, và ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio tế bào tạm thời (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI).

103. Thông báo 3: UE gửi thông báo 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc nhờ sử dụng kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH).

Sau khi thu thành công RAR dùng cho UE trong cửa sổ hồi đáp truy cập ngẫu nhiên, UE truyền, trong khung con được xác định sau khi thu RAR, thông báo 3, chẳng hạn như yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, RRC), yêu cầu cập nhật vùng theo dõi, hoặc yêu cầu lập lịch, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc nhờ sử dụng PUSCH. Thông báo 3 được xáo trộn theo C-RNTI tạm thời được bao gồm trong RAR, và bao gồm sự nhận dạng UE trong ô cục bộ, ở đó sự nhận dạng UE được sử dụng cho việc giải quyết tranh chấp.

Như được mô tả ở bước 101, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự tranh chấp, có trường hợp trong đó nhiều UE gửi đồng thời cùng đoạn đầu.

Trong trường hợp này, các UE khác nhau thu cùng RAR, thu được cùng C-RNTI tạm thời, và nhờ đó gửi thông báo 3 trên cùng tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số theo cùng C-RNTI tạm thời, mà gây ra sự xung đột truyền thông báo 3. Nếu trạm gốc không thể giải mã thành công thông báo 3, UE cần truyền lại thông báo 3, và khi đạt đến số lần truyền lại lớn nhất, UE bắt đầu thủ tục truy cập ngẫu nhiên mới. Nếu trạm gốc có thể giải mã thành công thông báo 3, bước 104 được thực hiện.

104. Thông báo 4: trạm gốc hồi đáp UE với thông báo giải quyết tranh chấp.

Nếu UE thu thông báo giải quyết tranh chấp mà được xáo trộn theo sự nhận dạng UE trong ô cục bộ hoặc bao gồm sự nhận dạng UE trong ô cục bộ, truy cập ngẫu nhiên được xem xét thành công; mặt khác, khi bộ định thời kết thúc, truy cập ngẫu nhiên hiện thời được xem xét là không thành công.

Như được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế, khi hệ thống LTE hoặc LTE-A hỗ trợ dịch vụ MTC, vùng bao phủ mạng của LTE hoặc LTE-A cần cần được tăng cường. Ví dụ, sự tăng cường vùng bao phủ của 20 dB hoặc 15 dB bổ sung được thực hiện trên cơ sở vùng bao phủ mạng hiện có của LTE hoặc LTE-A, để đảm bảo rằng UE mà được định vị trong tầng hầm hoặc chất lượng kênh của nó là thấp có thể truyền thông tin cậy với trạm gốc. Khi sự tăng cường vùng bao phủ được thực hiện đối với mạng LTE hoặc LTE-A, thông tin trên mạng LTE hoặc LTE-A cần được gửi theo cách thức nâng cao.

Trong kỹ thuật đã biết, phương pháp gửi, theo cách thức nâng cao, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được mang bởi PRACH được gửi lặp lại đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Trong phương pháp, có nhiều mức lặp PRACH đối với sự lặp lại của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, ví dụ, ba mức lặp PRACH, ở đó các mức lặp lần lượt là 1, 2, và 3, và số lần lặp đoạn đầu được bao gồm trong các mức lặp PRACH khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau. Đối với mỗi mức lặp PRACH, hệ thống tạo cấu hình trước tập hợp tài nguyên PRACH hoặc UE được thông báo tập hợp tài nguyên PRACH nhờ sử dụng báo hiệu, ở đó tập hợp tài nguyên PRACH bao gồm một hoặc lớn hơn một tài nguyên PRACH, và mỗi tài

nguyên PRACH bao gồm tài nguyên mã (đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên), tài nguyên thời gian, và tài nguyên tần số mà được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Khi gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, UE sử dụng mức lặp PRACH, và gửi lặp lại, theo số lần lặp đoạn đầu được bao gồm trong mức lặp, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được bao gồm trong tập hợp tài nguyên PRACH.

Bởi vì các tập hợp tài nguyên PRACH khác nhau được sử dụng cho các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tại các mức lặp PRACH khác nhau, ít nhất một trong số ba cách thức, đó là, đa hợp phân chia theo mã (code division multiplexing, CDM), TDM, và FDM, có thể được sử dụng để đa hợp tài nguyên. Trong cách thức CDM, các tập hợp tài nguyên PRACH được sử dụng cho các mức lặp PRACH khác nhau bao gồm các tài nguyên mã khác nhau. Trong cách thức TDM, các tập hợp tài nguyên PRACH được sử dụng cho các mức lặp PRACH khác nhau bao gồm các tài nguyên thời gian khác nhau. Trong cách thức FDM, các tập hợp tài nguyên PRACH được sử dụng cho các mức lặp PRACH khác nhau bao gồm các tài nguyên tần số khác nhau.

Trạm gốc phát hiện đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi bởi UE theo cách thức nâng cao, và gửi, theo đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện, DCI được mang bởi PDCCH và RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI. PDCCH và PDSCH cũng được gửi theo cách thức nâng cao của việc gửi lặp lại và nhờ sử dụng các số lần lặp khác nhau, và có nhiều mức lặp PDCCH và mức lặp PDSCH. Mức lặp PDCCH và mức lặp PDSCH có sự tương quan với tập hợp tài nguyên PRACH. Theo tập hợp tài nguyên PRACH trong đó tài nguyên PRACH được sử dụng cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện được định vị, trạm gốc gửi lặp lại PDCCH và PDSCH nhờ sử dụng mức lặp PDCCH và mức lặp PDSCH mà tương ứng với tập hợp tài nguyên PRACH.

Tuy nhiên, trong khoảng thời gian gửi và thu, nhờ sử dụng nhiều mức lặp PDCCH và mức lặp PDSCH, của DCI được mang bởi PDCCH và RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI, cách thức tính toán RA-RNTI được mô tả trong công thức (1) có các vấn đề sau đây:

Trong trường hợp của CDM, mặc dù các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên khác nhau được sử dụng cho các mức lặp PRACH khác nhau, các số hiệu dãy của các khung con thứ nhất trong đó các PRACH mang các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị có thể giống nhau, đó là, t_id là giống nhau, và các chỉ số PRACH thứ hai của các khung con thứ nhất trong đó các PRACH mang các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị có thể cũng giống nhau, đó là, f_id là giống nhau. Do đó, trong khoảng thời gian xáo trộn trên các PDCCH ở các mức lặp khác nhau, RA-RNTI giống nhau có thể được sử dụng để tính toán các dãy mã xáo trộn, và các PDCCH ở các mức lặp khác nhau có thể được gửi và được thu trong cùng khung con.

Trong trường hợp của TDM, mặc dù các tài nguyên thời gian khác nhau được sử dụng cho các mức lặp PRACH khác nhau, các số hiệu dãy của các khung con thứ nhất trong đó các PRACH mang các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị có thể giống nhau, đó là, t_id là giống nhau, và các chỉ số PRACH thứ hai của các khung con thứ nhất trong đó các PRACH mang các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị có thể cũng giống nhau, đó là, f_id là giống nhau. Do đó, trong khoảng thời gian xáo trộn trên các PDCCH ở các mức lặp khác nhau, RA-RNTI giống nhau có thể được sử dụng để tính toán các dãy mã xáo trộn, và các PDCCH ở các mức lặp khác nhau có thể được gửi và được thu trong cùng khung con.

Trong trường hợp của FDM, mặc dù các tài nguyên tần số khác nhau được sử dụng cho các mức lặp PRACH khác nhau, các số hiệu dãy của các khung con thứ nhất trong đó các PRACH mang các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị có thể giống nhau, đó là, t_id là giống nhau. Ngoài ra, trong khoảng thời gian tính toán RA-RNTI hiện có, $0 \leq f_id < 6$. Khi số lượng các tài nguyên tần số PRACH của các khung con thứ nhất trong đó các PRACH mang các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là lớn hơn 6, chỉ số PRACH thứ hai hiện có f_id không thể được sử dụng để phân biệt các tài nguyên tần số được sử dụng cho mức lặp PRACH. Do đó, trong khoảng thời gian xáo trộn trên các PDCCH ở các mức lặp khác nhau, RA-RNTI giống nhau có thể được sử dụng để tính

toán các dãy mã xáo trộn, và các PDCCH ở các mức lặp khác nhau có thể được gửi và được thu trong cùng khung con.

Phương án 1

Phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp được ứng dụng cho trạm gốc trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, và cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.2, bao gồm các bước sau:

201. Trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.1, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, và trong trường hợp này, trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

202. Trạm gốc xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, thông tin mức nêu trên có thể phản ánh tình trạng chất lượng

kênh giữa UE và trạm gốc. Thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện bởi trạm gốc thay đổi theo tình trạng chất lượng kênh giữa UE và trạm gốc.

Ví dụ, có thể có nhiều mức lặp PRACH đối với sự lặp lại của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, ví dụ, mức lặp PRACH 1, 2, và 3. Mức lặp tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện bởi trạm gốc thay đổi theo tình trạng chất lượng kênh giữa UE và trạm gốc. Mỗi mức lặp PRACH bao gồm một hoặc lớn hơn một lần lặp lại. Nếu UE xác định mức lặp, UE gửi lặp lại đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo số lần lặp được bao gồm trong mức lặp. Việc đánh chỉ số có thể được thực hiện trên nhiều mức lặp để thu được các chỉ số mức lặp. Ví dụ, đối với ba mức lặp nêu trên, các chỉ số mức lặp là 0, 1, và 2. Cách thức khác có thể có nhiều mức hoặc nhiều mức nâng cao dùng cho việc gửi nâng cao PRACH, ở đó việc đánh chỉ số được thực hiện trên nhiều mức để thu được các chỉ số mức, và việc đánh chỉ số được thực hiện trên nhiều mức nâng cao để thu được các chỉ số mức nâng cao. Do đó, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể là ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, hoặc số lần lặp.

Ví dụ, đối với mức lặp tương ứng với mỗi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, hệ thống có thể cấu hình trước tập hợp tài nguyên được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao hoặc UE được thông báo, nhờ sử dụng báo hiệu, của tập hợp tài nguyên được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao. Đối với các mức lặp khác nhau, các tập hợp tài nguyên được sử dụng để gửi các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao là khác nhau. Tập hợp tài nguyên bao gồm một hoặc lớn hơn một tài nguyên được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao. Tài nguyên bao gồm tài nguyên mã (đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên), tài nguyên thời gian, và tài nguyên tần số mà được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao. Khi gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, UE

gửi lặp lại đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo số lần lặp ở mức lặp và trên tài nguyên được bao gồm trong tập hợp tài nguyên được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao. Tập hợp tài nguyên được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao có thể được gọi là mức tập hợp tài nguyên, và một hoặc lớn hơn một tài nguyên được bao gồm trong tập hợp tài nguyên có thể được gọi chung là mức tài nguyên. Việc đánh chỉ số được thực hiện riêng rẽ trên tập hợp tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, và mức tài nguyên để thu được chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, và chỉ số mức tài nguyên. Do đó, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể còn là ít nhất một trong số mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, hoặc chỉ số tập hợp tài nguyên.

Ví dụ, khi các tập hợp tài nguyên thời gian được sử dụng để gửi các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên ở các mức lặp khác nhau theo cách thức nâng cao là khác nhau, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể là chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian. Khi các tập hợp tài nguyên tần số được sử dụng để gửi các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên ở các mức lặp khác nhau theo cách thức nâng cao là khác nhau, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể là chỉ số tập hợp tài nguyên tần số. Ngoài ra, các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên có thể còn được nhóm thành nhiều nhóm đoạn đầu. Trong trường hợp này, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể là chỉ số nhóm đoạn đầu, đó là, chỉ số nhóm đoạn đầu được sử dụng để chỉ báo nhóm đoạn đầu, và các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trong các nhóm đoạn đầu khác nhau được sử dụng cho các mức lặp PRACH khác nhau; theo cách khác, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể là chỉ số đoạn đầu.

Ví dụ, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể còn là thông số đặc tính chất lượng kênh. Trong hệ thống hoặc trên mạng, giá trị nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường

truyền, công suất thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality, RSRQ), và chỉ số chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI) mà giữa UE và trạm gốc có thể được phân chia thành nhiều khoảng trước đó, và chỉ số khoảng được sử dụng để nhận diện. Thông số đặc tính chất lượng kênh có thể bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau: giá trị nâng cao vùng bao phủ, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường truyền, chỉ số khoảng tổn thất đường truyền, RSRP, chỉ số khoảng RSRP, RSRQ, chỉ số khoảng RSRQ, CQI, hoặc chỉ số khoảng CQI.

Cần lưu ý rằng giá trị nâng cao vùng bao phủ có thể là giá trị của sự tăng cường vùng bao phủ mà được yêu cầu bởi kênh (kênh bị giới hạn vùng bao phủ hoặc kênh bị thu hẹp) có vùng bao phủ nhỏ nhất, hoặc có thể là giá trị của sự tăng cường vùng bao phủ mà được yêu cầu bởi kênh, chẳng hạn như giá trị của sự tăng cường vùng bao phủ mà được yêu cầu bởi PRACH. Chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ được sử dụng để chỉ báo khoảng mà giá trị nâng cao vùng bao phủ nằm trong đó, hoặc có thể được sử dụng để chỉ báo xem thông tin được mang bởi một hoặc lớn hơn một kênh có cần được gửi theo cách thức nâng cao hay không. Ví dụ, khi thông tin không cần phải được gửi theo cách thức nâng cao, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ là 0; khi thông tin cần được gửi theo cách thức nâng cao, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ là 1. Tất nhiên là, thông số đặc tính chất lượng kênh có thể còn bao gồm thông số khác, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng thông tin mức nêu chỉ là một vài thông tin mức khả dụng tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Tất nhiên là, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên có thể cũng tương ứng với thông tin mức khác, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cụ thể là, thông tin tài nguyên nêu trên có thể phản ánh ít nhất một trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao.

Ví dụ, tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số mà được sử dụng để gửi

đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao có thể được gọi chung là tài nguyên thời gian tần số. Trong một thủ tục truy cập ngẫu nhiên, UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao trên một cơ hội truy cập ngẫu nhiên. Một cơ hội truy cập ngẫu nhiên bao gồm tài nguyên thời gian tần số được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao trong một thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Trong khoảng thời gian định trước, đầu tiên các cơ hội truy cập ngẫu nhiên được đánh số theo thứ tự tăng dần của thời gian và sau đó theo thứ tự tăng dần của các tần số để thu được các chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên. Đó là, một chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên chỉ báo tài nguyên thời gian tần số được sử dụng để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao trong một thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Giản đồ của chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên được thể hiện trên Fig.23. Nói cách khác, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên có thể cũng được gọi là chỉ số thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, hoặc chỉ số che PRACH. Cần lưu ý rằng các chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên có thể cũng được thu nhận bằng cách đầu tiên đánh số các cơ hội truy cập ngẫu nhiên theo thứ tự tăng dần của các tần số và sau đó theo thứ tự tăng dần của thời gian, mà không bị giới hạn ở sáng chế.

Trong khoảng thời gian định trước, các điểm bắt đầu của các tài nguyên thời gian được bao gồm trong các cơ hội truy cập ngẫu nhiên được đánh số theo thứ tự tăng dần của thời gian để thu được các chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, mà, nói cách khác, có thể cũng được gọi là các chỉ số tài nguyên thời gian.

Các tài nguyên tần số được bao gồm trong các cơ hội truy cập ngẫu nhiên trong một khung con được đánh số theo thứ tự tăng dần của các tần số bắt đầu của các tài nguyên tần số để thu được các chỉ số tài nguyên tần số, mà, nói cách khác, có thể cũng được gọi là chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị.

Cần lưu ý rằng trong kỹ thuật đã biết, tối đa là sáu cơ hội truy cập ngẫu nhiên hiện có trong một khung con, đó là, các cơ hội truy cập ngẫu nhiên trong một khung con bao gồm tối đa là sáu tài nguyên tần số PRACH. Do đó, trong

công thức (1), số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn 6. Trong phương án này của sáng chế, chỉ số tài nguyên tần số và chỉ số thứ nhất là các đại lượng vật lý khác với chỉ số thứ hai trong công thức (1) nêu trên. Chỉ số thứ nhất là chỉ số PRACH của khung con thứ nhất trong đó kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị. Tuy nhiên, để tránh trường hợp trong đó khi có nhiều hơn sáu tài nguyên tần số PRACH trong một khung con, chỉ số thứ hai hiện có không thể được sử dụng để phân biệt các tài nguyên tần số được sử dụng bởi các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với tất cả thông tin mức, trong phương án này của sáng chế, số lượng các chỉ số PRACH của khung con thứ nhất trong đó kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6, đó là, số lượng các chỉ số thứ nhất là số nguyên dương lớn hơn 6, và số lượng các chỉ số tài nguyên tần số là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, sau khi thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trạm gốc có thể xác định, theo ít nhất một trong số được thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, hoặc tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số mà trên đó đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Tất nhiên là, trạm gốc có thể còn lưu trữ sự tương quan thứ nhất giữa đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên và thông tin mức. Sau khi thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, trạm gốc có thể xác định, theo sự tương quan thứ nhất, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

203. Trạm gốc gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, sau khi xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy

cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trạm gốc gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH, mà có thể được thực hiện một cách cụ thể trong các cách sau đây:

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước gửi, bởi trạm gốc, phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI được mang bởi PDCCH;

gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH; và

gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện này, bước xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH có thể được thực hiện một cách cụ thể dựa vào công thức (1) theo cách thức hiện có để xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH, đó là, xác định RA-RNTI theo cách thức được mô tả trong công thức (1); xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI; và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH. Theo cách khác, RAR thu được được mang bởi PDSCH có thể được xáo trộn theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước gửi, bởi trạm gốc, phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH; và

gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước gửi, bởi trạm gốc, phản hồi truy

cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số;

gửi, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

gửi RAR được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước gửi, bởi trạm gốc, phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

gửi DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

gửi RAR được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước gửi, bởi trạm gốc, phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm:

gửi RAR được mang bởi PDSCH, và bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tới PDSCH.

Các thủ tục thực hiện cụ thể của các cách thức thực hiện khả dụng này được mô tả chi tiết trong phương án 3, và sự mô tả chi tiết không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng bước gửi, bởi trạm gốc, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể còn có cách thức thực hiện khả dụng khác,

mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm các bước: thu, bởi trạm gốc, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, ở đó thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; và gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH. Dựa vào các giải pháp nêu trên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trạm gốc còn xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, để gửi, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, vấn đề sau đây được tránh khỏi và làm giảm sự lãng phí công suất của UE: khi trạm gốc gửi, trong một khung con, DCI được mang bởi các PDCCH ở các mức lặp, và các chế độ lập lịch khác nhau nhờ sử dụng DCI, PDSCH mà mang RAR, sự phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR xảy ra do UE không

thể phân biệt các PDCCH ở các mức lặp khác nhau.

Phương án 2

Phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp được ứng dụng cho UE trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, và cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.3, bao gồm các bước sau:

301. UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.1, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH. Trong phương án này của sáng chế, trước khi gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, đầu tiên UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

UE có thể lưu trữ sự tương quan thứ nhất giữa đoạn đầu truy cập ngẫu

nhiên và thông tin mức trước đó. Khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE xác định, theo sự tương quan thứ nhất, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Ngoài ra, khi xác định ít nhất một trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số để gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, UE cũng xác định thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng đây trong đó UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Đối với các phần mô tả liên quan về ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên và thông số đặc tính chất lượng kênh, các phần mô tả ở bước 201 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Đối với sự khác nhau giữa chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và chỉ số PRACH thứ hai, trong công thức (1), của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, các phần mô tả ở bước 201 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

302. UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, sau khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

303. UE thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong

số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, sau khi gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, UE còn thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH, mà có thể được thực hiện một cách cụ thể trong các cách sau đây:

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước thu, bởi UE, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

thu RAR được mang bởi PDSCH; và

giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước thu, bởi UE, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

thu DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH;

thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH; và

giải xáo trộn RAR thu được được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện này, giải xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH có thể được thực hiện một cách cụ thể dựa vào công thức (1) theo cách thức hiện có để giải xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH, đó là, xác định RA-RNTI theo cách thức được mô tả trong công thức (1); xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI; và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH. Theo cách khác, RAR thu được được mang bởi PDSCH có thể được giải xáo trộn theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước thu, bởi UE, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số;

thu, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH; và

thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước thu, bởi UE, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

thu DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI thu được có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không; và

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI thu được có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không, thu RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, bước thu, bởi UE, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

thu thông tin được mang bởi PDSCH, ở đó thông tin được mang bởi PDSCH bao gồm RAR và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên;

xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH;

xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không; và

khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, thu được RAR được mang bởi PDSCH.

Các thủ tục thực hiện cụ thể của các cách thức thực hiện khả dụng này được mô tả chi tiết trong phương án 3, và sự mô tả chi tiết không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng bước thu, bởi UE, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH có thể còn có cách thức thực hiện khả dụng khác, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm các bước: xác định, bởi UE, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, ở đó thông tin mức là ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên là ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ

số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao; và thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH. Dựa vào các giải pháp nêu trên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE còn xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, sao cho sau khi gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể thu, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, vấn đề sau đây được tránh khỏi và làm giảm sự lãng phí công suất của UE: khi trạm gốc gửi, trong một khung con, DCI được mang bởi các PDCCH ở các mức lặp, và các chế độ lặp lịch khác nhau nhờ sử dụng DCI, PDSCH mà mang RAR, sự phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR xảy ra do UE không thể phân biệt các PDCCH ở các mức lặp khác nhau.

Phương án 3

Phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp được ứng dụng cho hệ thống LTE hoặc LTE-A, và được mô tả cụ thể nhờ sử dụng sự tương quan giữa UE và trạm gốc như một ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, phương pháp bao gồm các bước sau:

401. UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên,

chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi UE, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, các phần mô tả ở bước 301 trong phương án 2 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

402. UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, sau khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

403. Trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, sau khi UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

404. Trạm gốc xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi trạm gốc, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, các phần mô tả ở bước 202 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

405. Trạm gốc xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI được mang bởi PDCCH.

Cụ thể là, bước xáo trộn, bởi trạm gốc theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI được mang bởi PDCCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI được mang bởi PDCCH.

Cần lưu ý rằng như được mô tả ở bước 102 được thể hiện trên Fig.1, để nhận dạng rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi trên tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số, trạm gốc xáo trộn PDCCH nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn được thu nhận bởi sự tính toán sử dụng RA-RNTI. Trong phương án này của sáng chế, khi xác định RA-RNTI, trạm gốc xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên. Theo cách này, trạm gốc có thể còn nhận dạng, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn được thu nhận bởi sự tính toán sử dụng RA-RNTI, rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với đoạn thông tin mức hay thông tin tài nguyên. Do đó, trong thời gian phát hiện PDCCH, UE không xem xét

PDCCH ở mức lặp khác như PDCCH của UE hoặc phát hiện thành công PDCCH, và còn không phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH để gây ra việc phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR, nhờ đó làm giảm sự lãng phí công suất của UE.

Cần lưu ý rằng khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các RA-RNTI được xác định là khác nhau.

Một vài phương pháp xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên mà được đề xuất ở đây, như sau đây:

Ví dụ 1:

Việc xác định RA-RNTI theo thông tin mức có thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất, ở đó công thức thứ nhất có thể được thể hiện như công thức (2):

$$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id \quad \text{công thức (2)}$$

ở đó M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

Trong công thức (2), khi được gửi trên nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức giống nhau có thể có cùng t_id và f_id , và do đó, các RA-RNTI được thu nhận bởi sự tính toán là cũng như nhau. Khi thực hiện phản hồi truy cập ngẫu nhiên cho các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà tương ứng với thông tin mức giống nhau và được gửi trên nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên khác nhau, trạm gốc có thể gửi, trong một khung con, nhiều đoạn của DCI được mang bởi các PDCCH, ở đó nhiều đoạn của DCI lần lượt được sử dụng cho sự lập lịch PDSCH mang các RAR của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà tương ứng với thông tin mức giống nhau và được gửi trên nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên. Khi xáo trộn CRC của nhiều đoạn của DCI, trạm gốc có thể sử dụng RA-RNTI giống nhau để

tính toán các dãy mã xáo trộn. Theo cách này, trong thời gian phát hiện PDCCH, UE không thể nhận dạng, trong khung con, rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi trên cơ hội truy cập ngẫu nhiên đó. Do đó, gây ra cảnh báo lỗi RAR hoặc phát hiện thiếu RAR.

Do đó, ví dụ 1 còn bao gồm: các tài nguyên thời gian được bao gồm trong nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với cùng thông tin mức là không chồng lấp. Ngoài ra, khi trạm gốc thực hiện phản hồi truy cập ngẫu nhiên cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao trên cơ hội truy cập ngẫu nhiên, có sự chuyển dịch thời gian cố định giữa thời điểm bắt đầu gửi DCI được sử dụng để lập lịch RAR và thời điểm kết thúc của cơ hội truy cập ngẫu nhiên. Do đó, trạm gốc không gửi đồng thời, trong một khung con, nhiều đoạn của DCI được sử dụng để lập lịch các RAR cho các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà tương ứng với thông tin mức giống nhau và được gửi trên nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên, nhờ đó tránh khỏi cảnh báo lỗi RAR hoặc phát hiện thiếu RAR gây ra do UE đó không thể phân biệt nhiều đoạn của DCI, và làm giảm sự lãng phí công suất của UE.

Ví dụ 2:

Việc xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên có thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức, thông tin tài nguyên, và công thức thứ hai, ở đó công thức thứ hai có thể được thể hiện như công thức (3)/công thức (4)/công thức (5)/công thức (6):

$$RA-RNTI=M+tf_id \quad \text{công thức (3)}$$

$$RA-RNTI=M+t_id+10*f_id' \quad \text{công thức (4)}$$

$$RA-RNTI=M+t_id'+T*f_id \quad \text{công thức (5)}$$

$$RA-RNTI=M+t_id'+T*f_id' \quad \text{công thức (6)}$$

ở đó M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được

định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id' < n$, ở đó n biểu diễn số lượng các giá trị của f_id' và $n > 6$, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Thông tin tài nguyên là ít nhất một trong số tf_id , t_id' , hoặc f_id' . Đối với các phần mô tả liên quan về tf_id , t_id' , và f_id' , các phần mô tả ở bước 201 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng trong công thức thứ hai, khi được gửi trên nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức giống nhau có ít nhất một trong số tf_id , t_id' , hoặc f_id' là khác nhau, và do đó, các RA-RNTI được thu nhận bởi sự tính toán cũng khác nhau.

Cần lưu ý rằng trong ví dụ 2, thông tin tài nguyên được thu nhận bằng cách thực hiện riêng rẽ việc đánh chỉ số các cơ hội truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để gửi các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mỗi đoạn thông tin mức. Ví dụ, thông tin tài nguyên được thu nhận bằng cách đánh số, từ 0, các cơ hội truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để gửi các đoạn đầu tương ứng với mỗi đoạn thông tin mức. Trong khoảng thời gian đánh số, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi trên cơ hội truy cập ngẫu nhiên cần được xác định, và chỉ các cơ hội truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức giống nhau được đánh số. Các số chỉ số của các cơ hội truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức khác nhau không có mối tương quan. Khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, một vài hoặc tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn

đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là giống nhau.

Hơn nữa, có thể nhận thấy từ ví dụ 1 và ví dụ 2 rằng, nếu PDCCH cần được xáo trộn nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn được thu nhận bởi sự tính toán sử dụng RA-RNTI để nhận dạng rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với đoạn thông tin mức nào, M cần được xác định theo thông tin mức trong khoảng thời gian tính toán RA-RNTI.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, M được xác định theo thông tin mức có thể cụ thể bao gồm:

$$M=X*L+Y, \text{ trong đó}$$

L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi.

Ví dụ, đối với thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, khi giá trị nhỏ nhất của L là 0, Y được cố định là 61, và X được cố định là 60.

Trong cách thức thực hiện khả dụng khác, M được xác định theo thông tin mức có thể cụ thể bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức này, ở đó thông tin mức thấp nhất là thông tin mức mà có giá trị nhỏ nhất và tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, và thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức là thông tin mức mà có giá trị lớn nhất trong số thông tin mức mà giá trị của nó nhỏ hơn giá trị của thông tin mức.

Ví dụ 3:

Việc xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên có thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên và công thức thứ ba, ở đó công thức thứ ba có thể được thể hiện như công thức (7)/công thức (8)/công thức (9)/công thức (10):

$$RA-RNTI = N + tf_id \quad \text{công thức (7)}$$

$$RA-RNTI = N + t_id + 10 * f_id' \quad \text{công thức (8)}$$

$$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id \quad \text{công thức (9)}$$

$$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id' \quad \text{công thức (10)}$$

ở đó N là số nguyên dương không đổi, ví dụ, N được cố định là 61, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id' < n$, ở đó n biểu diễn số lượng các giá trị của f_id' và $n > 6$, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Thông tin tài nguyên là ít nhất một trong số tf_id , t_id' , hoặc f_id' . Đối với các phần mô tả liên quan về tf_id , t_id' , và f_id' , các phần mô tả ở bước 201 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng trong công thức thứ ba, khi được gửi trên nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên khác nhau, các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức giống nhau có ít nhất một trong số tf_id , t_id' , hoặc f_id' là khác nhau, và do đó, các RA-RNTI được thu nhận bởi sự tính toán cũng khác nhau.

Cần lưu ý rằng trong ví dụ 3, thông tin tài nguyên được thu nhận bằng cách thực hiện việc đánh chỉ số trên tất cả các cơ hội truy cập ngẫu nhiên được sử dụng để gửi các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với tất cả thông tin

mức. Trong khoảng thời gian đánh số, thông tin mức tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi trên cơ hội truy cập ngẫu nhiên không cần phải được xác định, và tất cả các cơ hội truy cập ngẫu nhiên được đánh số. Khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là khác nhau. Do đó, bằng cách xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên, tính toán dãy mã xáo trộn nhờ sử dụng RA-RNTI, và xáo trộn PDCCH, có thể được nhận dạng rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với đoạn thông tin mức hay thông tin tài nguyên.

Cần lưu ý rằng các giá trị của X, Y, và N trong công thức từ (2) đến (10) nêu trên chỉ là các trị số lấy làm ví dụ, và các giá trị của X, Y, và N không bị giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng T trong công thức từ (2) đến (10) nêu trên biểu diễn số lượng các giá trị của t_{id} . Ví dụ, khi số lượng các chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc các chỉ số tài nguyên thời gian là 20, $T=20$, và giá trị của t không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng RA-RNTI được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có thể vẫn được biểu diễn nhờ sử dụng RA-RNTI hiện có, và trong trường hợp này, khoảng giá trị của RA-RNTI cần được mở rộng. Ví dụ, khoảng giá trị của RA-RNTI là 0001–abcd, ở đó abcd biểu diễn số thập lục phân, và giá trị của abcd là lớn hơn 003C. Theo cách khác, phương pháp biểu diễn mới được xác định cho RA-RNTI được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên. Ví dụ, RA-RNTI nâng cao (enhanced RA-RNTI, eRA-RNTI) được sử dụng để nhận diện, ở đó khoảng giá trị của eRA-RNTI là 003D–FFF3, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

406. Trạm gốc gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Cụ thể là, sau khi xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI được mang bởi PDCCH, trạm gốc gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

407. Trạm gốc xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, sau khi trạm gốc gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, trạm gốc xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, bước xáo trộn, bởi trạm gốc theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH.

Đối với phương pháp xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, bước 405 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

408. Trạm gốc gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, sau khi xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH, trạm gốc còn gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH.

409. UE thu DCI được mang bởi PDCCH.

Cụ thể là, sau khi trạm gốc gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, UE thu DCI được mang bởi PDCCH.

410. UE giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông

tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH.

Cụ thể là, sau khi thu DCI được mang bởi PDCCH, UE giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH, ở đó bước giải xáo trộn, bởi UE theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH có thể cụ thể bao gồm các bước:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI được mang bởi PDCCH.

Đối với phương pháp trong đó UE xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, bước 405 của phương pháp có thể được tham khảo, trong đó trạm gốc xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng tương tự với phương pháp nêu trên trạm gốc xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, CRC của DCI được mang bởi PDCCH, trong phương án này của sáng chế, khi xác định RA-RNTI, UE xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên. Do đó, trong thời gian phát hiện PDCCH, UE giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn được thu nhận bởi sự tính toán sử dụng RA-RNTI, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH, và có thể tìm thấy, liên quan đến đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao bởi UE, DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH mà mang RAR, sao cho UE không xem xét PDCCH ở mức lặp khác như PDCCH của UE hoặc phát hiện thành công PDCCH, và không phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH để gây ra việc phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR, nhờ đó làm giảm sự lãng phí công suất của UE.

Cần lưu ý rằng không cần thiết phải theo trình tự giữa các bước 407–408

và các bước 409–410. Các bước 407–408 là các thao tác được thực hiện sau đó trên phía trạm gốc sau khi các bước 405–406 được thực hiện, và các bước 409–410 là các thao tác mà có thể được thực hiện trên phía UE sau khi các bước 405–406 được thực hiện trên phía trạm gốc. Trình tự giữa các bước 407–408 và các bước 409–410 không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

411. UE thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, sau khi trạm gốc gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH, UE thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH.

412. UE giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, sau khi thu RAR được mang bởi PDSCH, UE giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH, ở đó giải xáo trộn, bởi UE theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH có thể cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH.

Đối với phương pháp trong đó UE xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, bước 405 của phương pháp có thể được tham khảo, trong đó trạm gốc xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng trong phương án này của sáng chế, trạm gốc có thể không thực hiện bước 407, và UE có thể không bao gồm bước 412. Thay vào đó, sau khi gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, trạm gốc xác định RA-RNTI theo cách thức được mô tả trong công thức (1), xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang

bởi PDSCH; sau khi thu RAR được mang bởi PDSCH, UE xác định RA-RNTI theo cách được mô tả trong công thức (1), xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp được ứng dụng cho hệ thống LTE hoặc LTE-A, và được mô tả cụ thể nhờ sử dụng sự tương quan giữa UE và trạm gốc như một ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp bao gồm các bước sau:

501. UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi UE, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, các phần mô tả ở bước 301 trong phương án 2 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở

đây.

502. UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, sau khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

503. Trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, sau khi UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

504. Trạm gốc xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi trạm gốc, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, các phần mô tả ở bước 202 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

505. Trạm gốc xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, đối với phương pháp trong đó trạm gốc xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH, bước 407 trong phương án được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

506. Trạm gốc gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH.

507. UE thu RAR được mang bởi PDSCH.

508. UE giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, đối với phương pháp trong đó UE giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH, tham chiếu có thể được thực hiện tới các phần mô tả ở bước 412 trong phương án được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng sự khác nhau giữa phương án được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B và phương án được thể hiện trên Fig.5 chỉ ở chỗ PDSCH trong phương án được thể hiện trên Fig.5 không cần phải được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH. Thay vào đó, thông tin được mang bởi PDSCH được gửi và được thu nhờ sử dụng các thông số định trước chẳng hạn như tài nguyên tần số và sơ đồ điều biến và mã hóa.

Cần lưu ý rằng trong phương án này của sáng chế, bởi vì PDSCH không cần phải được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH, và UE không cần phải phát hiện PDCCH, trường hợp trong đó UE không thể nhận dạng rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với đoạn thông tin mức hay thông tin tài nguyên được tránh. Ngoài ra, trong phương án này của sáng chế, trạm gốc xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và xáo trộn RAR nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn được thu nhận bởi sự tính toán sử dụng RA-RNTI. Do đó, UE có thể nhận dạng rằng RAR là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với đoạn thông tin mức hay thông tin tài nguyên. Nếu các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên giống nhau được gửi theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng thông tin mức khác nhau, và trạm gốc gửi, trong một khung con, các RAR được phản hồi liên quan đến các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức khác

nhau, theo phương pháp được mô tả trong phương án này của sáng chế, UE không xem xét RAR được phản hồi liên quan đến đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức khác là RAR dùng cho UE hoặc phát hiện thành công RAR để gây ra cảnh báo lỗi RAR, nhờ đó làm giảm sự lãng phí công suất của UE.

Một cách tùy ý, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp được ứng dụng cho hệ thống LTE hoặc LTE-A, và được mô tả cụ thể nhờ sử dụng sự tương quan giữa UE và trạm gốc như một ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B, phương pháp bao gồm các bước sau:

601. UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi UE, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, các phần mô tả ở bước 301 trong phương án 2 có thể

được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

602. UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, sau khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

603. Trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, sau khi UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

604. Trạm gốc xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi trạm gốc, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, các phần mô tả ở bước 202 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

605. Trạm gốc xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, sau khi xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, trạm gốc xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong

số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên thời gian, bước xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có thể bao gồm:

xác định, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ít nhất một trong số khung radio hoặc khung con để gửi DCI được mang bởi PDCCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên tần số, bước xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có thể bao gồm:

xác định ít nhất một trong số mức tập hợp PDCCH, không gian tìm kiếm PDCCH, hoặc ứng viên PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Cần lưu ý rằng khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các tài nguyên được xác định của PDCCH không chồng lấp hoặc khác nhau.

Ví dụ, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, được xác định ít nhất một trong số khung radio hoặc khung con để gửi DCI được mang bởi PDCCH là khác nhau. Giả thiết rằng khung radio thứ nhất và khung con thứ nhất dùng để gửi DCI được mang bởi PDCCH được xác định theo giá trị thứ nhất của ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và khung radio thứ hai và khung con thứ hai dùng để gửi DCI được mang bởi PDCCH được xác định theo giá trị thứ hai của ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai là các giá trị khác nhau, khung radio thứ nhất và khung radio thứ hai bao gồm một hoặc lớn hơn một khung radio, và khung con thứ nhất và khung con thứ hai bao gồm một hoặc lớn hơn một khung con, ít nhất một

khung radio được bao gồm trong khung radio thứ nhất là khác với khung radio được bao gồm trong khung radio thứ hai, và/hoặc ít nhất một khung con được bao gồm trong khung con thứ nhất là khác với khung con được bao gồm trong khung con thứ hai.

Ví dụ, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các mức tập hợp PDCCH được xác định là khác nhau. Giả thiết rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên là chỉ số mức lặp tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, và có tổng số ba chỉ số mức lặp, mà là 0, 1, và 2, trạm gốc xác định, theo các chỉ số mức lặp 0, 1, và 2, mà các mức tập hợp PDCCH là A, B, và C, ở đó A, B, và C là các số nguyên dương khác 4 và 8 và khác nhau. Theo cách khác, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các mẫu hình của các mức tập hợp PDCCH được xác định là khác nhau. Mẫu hình của các mức tập hợp bao gồm một hoặc lớn hơn một các mức tập hợp. Khi DCI được mang bởi PDCCH được gửi lặp lại trong nhiều khung con, mức tập hợp được sử dụng cho mỗi khung con được chọn thành công theo mức tập hợp được bao gồm trong mẫu hình của mức tập hợp. Ví dụ, khi mẫu hình của mức tập hợp là 4,8, mức tập hợp được sử dụng cho mỗi trong số các khung con là 4,8, 4,8 ... Ví dụ, trạm gốc xác định, theo các chỉ số mức lặp 0, 1, và 2, rằng các mẫu hình của các mức tập hợp PDCCH lần lượt là 4,4, 4,8, và 8,8.

Ví dụ, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, được xác định không gian tìm kiếm các PDCCH là khác nhau. Một cách tùy ý, được xác định không gian tìm kiếm các PDCCH có các điểm bắt đầu khác nhau. Giả thiết rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên là chỉ số mức lặp tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, và có tổng số ba chỉ số mức lặp, mà là 0, 1, và 2, trạm gốc xác định, theo các chỉ số mức lặp 0, 1, và 2, rằng điểm bắt đầu Y_k của các không gian tìm kiếm có thể lần lượt là 16, 32, và 48.

Ví dụ, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, được xác định các ứng viên PDCCH là khác nhau, hoặc

các mẫu hình của được xác định các ứng viên PDCCH là khác nhau. Mẫu hình của các ứng viên bao gồm một hoặc lớn hơn một các ứng viên PDCCH. Khi DCI được mang bởi PDCCH được gửi lặp lại trong nhiều khung con, ứng viên PDCCH được sử dụng cho mỗi khung con được chọn thành công theo ứng viên PDCCH được bao gồm trong mẫu hình của ứng viên. Ví dụ, khi mẫu hình của ứng viên PDCCH là 1,2, ứng viên PDCCH được sử dụng cho mỗi trong số các khung con để gửi DCI được mang bởi PDCCH lần lượt là 1,2, 1,2 ... Ví dụ, trạm gốc xác định, theo các chỉ số mức lặp 0, 1, và 2, rằng các mẫu hình của được xác định các ứng viên PDCCH lần lượt là 1,2, 1,3, và 1,4.

Cần lưu ý rằng, ngoài tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số mà được mô tả trên đây, tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số khác có thể còn được bao gồm, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

606. Trạm gốc gửi, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, sau khi xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, trạm gốc gửi, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH.

607. Trạm gốc gửi RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, sau khi gửi, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH, trạm gốc gửi RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI.

608. UE xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, sau khi xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, sao cho UE có thể thu, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH. Tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan về tài nguyên của PDCCH, các phần mô tả ở bước 605 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các tài nguyên được xác định của PDCCH không chồng lấp hoặc khác nhau. Đối với ví dụ cụ thể, sự tham khảo có thể được thực hiện cho bước 605, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Cần lưu ý rằng sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao có thể được tạo cấu hình trước trong hệ thống, trên mạng, hoặc trong giao thức. UE lưu trữ sự tương quan. UE có thể xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên và sự tương quan được tạo cấu hình trước.

Tất nhiên là, theo cách khác, trạm gốc có thể thông báo, nhờ sử dụng báo hiệu, UE của sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao. Đó là, trạm gốc có thể thực hiện bước sau đây:

gửi, tới UE, thông tin về sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Trong trường hợp này, UE thu thông tin về sự tương quan, và xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên và thông tin về sự tương quan.

Trong phương án này của sáng chế, phương pháp trong đó UE xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cần lưu ý rằng không cần thiết phải theo trình tự giữa bước 608 và các bước 602–607 nêu trên. Sau khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần

được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

609. UE thu, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH.

Cụ thể là, sau khi trạm gốc gửi, trên tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH, UE thu, trên tài nguyên của PDCCH và được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, DCI được mang bởi PDCCH.

610. UE thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH.

Như được mô tả trên đây, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có các giá trị khác nhau, các tài nguyên được xác định của PDCCH không chồng lấp hoặc khác nhau. Do đó, khi thực hiện phản hồi truy cập ngẫu nhiên cho các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức khác nhau hoặc thông tin tài nguyên, trạm gốc sử dụng các tài nguyên khác nhau của PDCCH. Nếu trạm gốc phát hiện đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được bao gồm trong tập hợp tài nguyên PRACH, trạm gốc gửi, trên tài nguyên của PDCCH và được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, DCI được mang bởi PDCCH; và nếu UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên PRACH được bao gồm trong tập hợp tài nguyên PRACH, UE thu, trên tài nguyên tương ứng của PDCCH và được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên của UE khác, sao cho UE không xem xét PDCCH ở mức lặp khác như PDCCH của UE hoặc phát hiện thành công PDCCH, và không phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH để gây ra việc phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR,

nhờ đó làm giảm sự lãng phí công suất của UE.

Một cách tùy ý, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp được ứng dụng cho hệ thống LTE hoặc LTE-A, và được mô tả cụ thể nhờ sử dụng sự tương quan giữa UE và trạm gốc như một ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, phương pháp bao gồm các bước sau:

701. UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi UE, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, các phần mô tả ở bước 301 trong phương án 2 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

702. UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, sau khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

703. Trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, sau khi UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

704. Trạm gốc xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi trạm gốc, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, các phần mô tả ở bước 202 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

705. Trạm gốc gửi DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Cụ thể là, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có thể được biểu diễn nhờ sử dụng bit DCI hoặc trường DCI bổ sung mới. Theo cách khác, thay vì bổ sung bit DCI hoặc trường DCI, bit DCI hoặc trường DCI hiện có được mang bởi PDCCH được xác định lại, để được sử dụng để biểu diễn ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Ví dụ, đối với định dạng DCI 1A, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc

thông tin tài nguyên được biểu diễn nhờ sử dụng bit hoặc trường dành riêng trong DCI hiện có, và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có thể được biểu diễn cụ thể nhờ sử dụng bit hoặc trường được sử dụng để biểu diễn số lượng các quy trình yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ). Đối với ví dụ khác, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có thể được biểu diễn nhờ sử dụng bit hoặc trường cục bộ mà trong DCI hiện có và được sử dụng để cấp phát tài nguyên. Dạng biểu diễn của ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

706. Trạm gốc gửi RAR được mang bởi PDSCH.

707. UE thu DCI được mang bởi PDCCH.

708. UE xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI thu được có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không.

709. Khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI thu được giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE thu RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, trạm gốc gửi DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI còn bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên. Theo cách này, khi UE thực hiện việc phát hiện PDCCH, nếu được phát hiện rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong PDCCH là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi UE, UE tiếp tục phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH; hoặc nếu được phát hiện rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong PDCCH là khác với ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi UE, UE tiếp tục phát hiện PDCCH khác.

Do đó, UE có thể nhận thấy rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với đoạn thông tin mức hay thông tin tài nguyên, sao cho UE không xem xét PDCCH ở mức lặp khác như PDCCH của UE hoặc phát hiện thành công PDCCH, và không phát hiện PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH để gây ra việc phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR, nhờ đó làm giảm sự lãng phí công suất của UE.

Một cách tùy ý, một phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp được ứng dụng cho hệ thống LTE hoặc LTE-A, và được mô tả cụ thể nhờ sử dụng sự tương quan giữa UE và trạm gốc như một ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, phương pháp bao gồm các bước sau:

801. UE xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi UE, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít

nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, các phần mô tả ở bước 301 trong phương án 2 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

802. UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên trong hệ thống LTE hoặc LTE-A, sau khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tới trạm gốc theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng PRACH, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

803. Trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, sau khi UE gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao, trạm gốc thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

804. Trạm gốc xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Cụ thể là, đối với các phần mô tả liên quan việc xác định, bởi trạm gốc, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, các phần mô tả ở bước 202 trong phương án 1 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

805. Trạm gốc gửi RAR được mang bởi PDSCH, và bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tới PDSCH.

Cụ thể là, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên có thể được biểu diễn nhờ sử dụng bit hoặc trường bổ sung mới trong thông tin

được mang bởi PDSCH. Theo cách khác, thay vì bổ sung bit hoặc trường, bit hoặc trường hiện có trong thông tin được mang bởi PDSCH được xác định lại, và bit hoặc trường hiện có được sử dụng để biểu diễn ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên. Dạng biểu diễn của ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Tốt hơn là, việc bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tới PDSCH có thể cụ thể bao gồm:

biểu diễn ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên nhờ sử dụng bit trong tiêu đề con chỉ báo chờ truyền của đơn vị dữ liệu giao thức PDU điều khiển truy cập đa phương tiện MAC được mang bởi PDSCH mà mang RAR.

806. UE thu thông tin được mang bởi PDSCH.

807. UE xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH.

808. UE xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH có giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên hay không.

809. Khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE thu được RAR được mang bởi PDSCH.

Cụ thể là, khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE phân tích RAR được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH, để thu được RAR.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, khi thông tin được mang bởi

PDSCH mà mang RAR bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, PDSCH không cần phải được lập lịch nhờ sử dụng DCI được mang bởi PDCCH. Thay vào đó, thông tin được mang bởi PDSCH được gửi và được thu nhờ sử dụng các thông số định trước chẳng hạn như tài nguyên tần số và sơ đồ điều biến và mã hóa. Khi UE thực hiện PDSCH việc phát hiện, nếu được phát hiện rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi UE, UE phân tích RAR được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH để thu được RAR; hoặc nếu được phát hiện rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH là khác với ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi UE, UE tiếp tục phát hiện PDSCH khác. Theo cách này, UE không cần phải phát hiện PDCCH, và trường hợp trong đó UE không thể nhận dạng rằng RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được mang bởi PDCCH là sự hồi đáp cho đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với đoạn thông tin mức hay thông tin tài nguyên được tránh. Ngoài ra, nếu các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên giống nhau được gửi theo cách thức nâng cao nhờ sử dụng thông tin mức khác nhau, và trạm gốc gửi, trong một khung con, các RAR được phản hồi liên quan đến các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức khác nhau, theo phương pháp được mô tả trong phương án này của sáng chế, UE không xem xét RAR được phản hồi liên quan đến đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với thông tin mức khác là RAR dùng cho UE hoặc phát hiện thành công RAR để gây ra cảnh báo lỗi RAR, nhờ đó làm giảm sự lãng phí công suất của UE.

Phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm các bước: xác định, bởi UE, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, ở đó thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức

nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao; thu, bởi trạm gốc, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; gửi RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, ở đó RAR được mang bởi PDSCH; và thu, bởi UE, RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên. Dựa vào các giải pháp nêu trên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, trạm gốc còn xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, để gửi, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, vấn đề sau đây được tránh khỏi và làm giảm sự lãng phí công suất của UE: khi trạm gốc gửi, trong một khung con, DCI được mang bởi các PDCCH ở các mức lặp, và các chế độ lập lịch khác nhau nhờ sử dụng DCI, PDSCH mà mang RAR, sự phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR xảy ra do UE không thể phân biệt các PDCCH ở các mức lặp khác nhau.

Phương án 4

Phương án này của sáng chế đề xuất trạm gốc 900. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.9, trạm gốc 900 bao gồm bộ thu 901, bộ xác định 902, và bộ gửi 903.

Bộ thu 901 được tạo cấu hình để thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Bộ xác định 902 được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà được gửi theo cách thức nâng cao và được thu bởi bộ thu 901, ở đó thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Bộ gửi 903 được tạo cấu hình để gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.10, bộ gửi 903 bao gồm môđun xáo trộn thông tin điều khiển đường xuống DCI 9031, môđun gửi DCI 9032, môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033, và

môđun gửi RAR thứ nhất 9034.

Môđun xáo trộn DCI 9031 được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902, mã kiểm tra phần dư tuần hoàn CRC của DCI được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH.

Môđun gửi DCI 9032 được tạo cấu hình để gửi DCI mà được mang bởi PDCCH và được xáo trộn bởi môđun xáo trộn DCI 9031, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033 được tạo cấu hình để xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH.

Môđun gửi RAR thứ nhất 9034 được tạo cấu hình để gửi RAR mà được mang bởi PDSCH và được xáo trộn bởi môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033.

Môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033 có thể được tạo cấu hình đặc biệt để:

xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902, RAR được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ hai, như được thể hiện trên Fig.11, bộ gửi 903 bao gồm môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035 và môđun gửi RAR thứ hai 9036.

Môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035 được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902, RAR được mang bởi PDSCH.

Môđun gửi RAR thứ hai 9036 được tạo cấu hình để gửi RAR mà được mang bởi PDSCH và được xáo trộn bởi môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035.

Hơn nữa, mà môđun xáo trộn DCI 9031 được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902, CRC của DCI được mang bởi PDCCH bao gồm:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI được mang bởi PDCCH.

Môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033/môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035 được tạo cấu hình để xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH.

Khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902 có các giá trị khác nhau, các RA-RNTI được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên là khác nhau.

Hơn nữa, mà môđun xáo trộn DCI 9031 hoặc môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033/môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035 xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902 có bốn trường hợp sau:

Trường hợp 1:

Môđun xáo trộn DCI 9031 hoặc môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033/môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035 xác định RA-RNTI theo thông tin mức được xác định bởi bộ xác định 902 cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id$, trong đó

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

Cụ thể là, các tài nguyên thời gian được bao gồm trong nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với cùng thông tin mức là không chồng lấp.

Trường hợp 2:

Mà môđun xáo trộn DCI 9031 hoặc môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033/môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035 xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên mà được xác định bởi bộ xác định 902 cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức, thông tin tài nguyên, và công thức thứ hai sau đây, trong đó

công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI=M+tf_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI=M+t_id+10*f_id',$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI=M+t_id'+T*f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI=M+t_id'+T*f_id', \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Cụ thể là, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập

ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, một vài hoặc tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là giống nhau.

Cụ thể là, M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$$M=X*L+Y, \text{ trong đó}$$

L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức này.

Trường hợp 3:

Mà môđun xáo trộn DCI 9031 hoặc môđun xáo trộn RAR thứ nhất 9033/môđun xáo trộn RAR thứ hai 9035 xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902 cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên và công thức thứ ba sau đây, trong đó

công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI=N+tf_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI=N+t_id+10*f_id',$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI=N+t_id'+T*f_id,$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id'$, trong đó

N là số nguyên dương không đổi, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Cụ thể là, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là khác nhau.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ ba, như được thể hiện trên Fig.12, bộ gửi 903 bao gồm môđun xác định 9037, môđun gửi DCI 9038, và môđun gửi RAR 9039.

Môđun xác định 9037 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số.

Môđun gửi DCI 9038 được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên được xác định bởi môđun xác định 9037, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Môđun gửi RAR 9039 được tạo cấu hình để gửi RAR được mang bởi PDSCH được lập lịch nhờ sử dụng DCI mà được gửi bởi môđun gửi DCI 9038.

Khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902 có các giá trị khác nhau, các tài nguyên mà có PDCCH và được xác định bởi môđun xác định 9037 không chồng lấp hoặc khác nhau.

Hơn nữa, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên tần số, môđun xác định 9037 được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định ít nhất một trong số mức tập hợp PDCCH, không gian tìm kiếm PDCCH, hoặc ứng viên PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.13, bộ gửi 903 còn bao gồm môđun gửi sự tương quan 90310, trong đó

môđun gửi sự tương quan 90310 được tạo cấu hình để gửi thông tin về sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, để xác định tài nguyên của PDCCH theo thông tin về sự tương quan.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ tư, như được thể hiện trên Fig.14, bộ gửi 903 bao gồm môđun gửi DCI 90311 và môđun gửi RAR 90312.

Môđun gửi DCI 90311 được tạo cấu hình để gửi DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Môđun gửi RAR 90312 được tạo cấu hình để gửi RAR được mang bởi PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ năm, như được thể hiện trên Fig.15, bộ gửi 903 bao gồm môđun gửi RAR 90313.

Môđun gửi RAR 90313 được tạo cấu hình để: gửi RAR được mang bởi PDSCH, và bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902 tới PDSCH.

Hơn nữa, việc bổ sung ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin

tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902 tới PDSCH bao gồm:

biểu diễn, nhờ sử dụng bit trong tiêu đề con chỉ báo chờ truyền của đơn vị dữ liệu giao thức PDU điều khiển truy cập đa phương tiện MAC được mang bởi PDSCH mà mang RAR, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 902.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, thông số đặc tính chất lượng kênh bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau:

giá trị nâng cao vùng bao phủ, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường truyền, chỉ số khoảng tổn thất đường truyền, công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chỉ số khoảng công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số khoảng chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số chất lượng kênh CQI, hoặc chỉ số khoảng CQI.

Cần lưu ý rằng đối với các bộ phận/các mô đun của trạm gốc 900 được đề xuất trong phương án này của sáng chế, bộ thu 901 có thể được thực hiện một cách cụ thể nhờ sử dụng bộ thu, bộ gửi 903 có thể được thực hiện một cách cụ thể nhờ sử dụng bộ truyền, và bộ xác định 902 có thể được thực hiện một cách cụ thể nhờ sử dụng bộ xử lý, ở đó bộ xử lý, bộ thu, và bộ truyền có thể truyền thông lẫn nhau, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cụ thể là, đối với phương pháp trong đó trạm gốc thực hiện phản hồi truy cập ngẫu nhiên, các phần mô tả phương án 1 và phương án 3 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

Trạm gốc được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm: bộ thu, được tạo cấu hình để thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao; bộ xác định, được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà được gửi theo cách thức nâng cao và được thu bởi bộ thu, ở đó thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập

hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; và bộ gửi, được tạo cấu hình để gửi RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, ở đó RAR được mang bởi PDSCH. Dựa vào các giải pháp nêu trên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, sau khi thu đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trạm gốc còn xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, để gửi, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, vấn đề sau đây được tránh khỏi và làm giảm sự lãng phí công suất của UE: khi trạm gốc gửi, trong một khung con, DCI được mang bởi các PDCCH ở các mức lặp, và các chế độ lặp lịch khác nhau nhờ sử dụng DCI, PDSCH mà mang RAR, sự phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR xảy ra do UE không thể phân biệt các PDCCH ở các mức lặp khác nhau.

Phương án 5

Phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối UE 1600. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.16, UE 1600 bao gồm bộ xác định 1601, bộ gửi 1602, và bộ thu 1603.

Bộ xác định 1601 được tạo cấu hình để xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6.

Bộ gửi 1602 được tạo cấu hình để gửi, theo cách thức nâng cao, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định bởi bộ xác định 1601.

Bộ thu 1603 được tạo cấu hình để thu phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, ở đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý PDSCH.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.17, bộ thu 1603 bao gồm môđun thu thông tin điều khiển đường xuống DCI 16031, môđun giải xáo trộn DCI 16032, môđun thu RAR thứ nhất 16033, và môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034.

Môđun thu DCI 16031 được tạo cấu hình để thu DCI được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Môđun giải xáo trộn DCI 16032 được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, CRC của DCI mà được mang bởi PDCCH và được thu bởi

môđun thu DCI 16031.

Môđun thu RAR thứ nhất 16033 được tạo cấu hình để thu, theo việc lập lịch của DCI được thu bởi môđun thu DCI 16031, RAR được mang bởi PDSCH.

Môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034 được tạo cấu hình để giải xáo trộn RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ nhất 16033.

Môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034 có thể được tạo cấu hình đặc biệt để:

giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ nhất 16033.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ hai, như được thể hiện trên Fig.18, bộ thu 1603 bao gồm môđun thu RAR thứ hai 16035 và môđun giải xáo trộn RAR 16036.

Môđun thu RAR thứ hai 16035 được tạo cấu hình để thu RAR được mang bởi PDSCH.

Môđun giải xáo trộn RAR thứ hai 16036 được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ hai 16035.

Hơn nữa, môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034/môđun giải xáo trộn RAR thứ hai 16036 được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ nhất 16033/môđun thu RAR thứ hai 16035 bao gồm:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử

dùng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH.

Môđun giải xáo trộn DCI 16032 được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, CRC của DCI mà được mang bởi PDCCH và được thu bởi môđun thu DCI 16031 bao gồm:

xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, nhờ sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH.

Khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601 có các giá trị khác nhau, các RA-RNTI được xác định theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên là khác nhau.

Hơn nữa, môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034/môđun giải xáo trộn RAR thứ hai 16036 hoặc môđun giải xáo trộn DCI 16032 xác định RA-RNTI theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601 bao gồm bốn trường hợp sau:

Trường hợp 1:

Mà môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034/môđun giải xáo trộn RAR thứ hai 16036 hoặc môđun giải xáo trộn DCI 16032 xác định RA-RNTI theo thông tin mức được xác định bởi bộ xác định 1601 cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id$, trong đó

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

Cụ thể là, các tài nguyên thời gian được bao gồm trong nhiều cơ hội truy cập ngẫu nhiên của các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên tương ứng với cùng thông tin mức là không chồng lấp.

Trường hợp 2:

Mà môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034/môđun giải xáo trộn RAR thứ hai 16036 hoặc môđun giải xáo trộn DCI 16032 xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên mà được xác định bởi bộ xác định 1601 cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức, thông tin tài nguyên, và công thức thứ hai sau đây, trong đó

công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id',$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id' + T * f_id,$$

hoặc công thức thứ hai bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id' + T * f_id', \text{ trong đó}$$

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, t_id' biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Cụ thể là, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, một vài hoặc tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là giống nhau.

Cụ thể là, M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$M = X * L + Y$, ở đó L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn so với thông tin mức này.

Trường hợp 3:

Mà môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất 16034/môđun giải xáo trộn RAR thứ hai 16036 hoặc môđun giải xáo trộn DCI 16032 xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601 cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin tài nguyên và công thức thứ ba sau đây, trong đó

công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_{f_id},$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_{id} + 10 * f_{id},$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$$RA-RNTI = N + t_{id}' + T * f_{id},$$

hoặc công thức thứ ba bao gồm:

$RA-RNTI = N + t_id' + T * f_id'$, trong đó

N là số nguyên dương không đổi, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$, tf_id biểu diễn ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, hoặc chỉ số che PRACH, t_id' biểu diễn chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian hoặc chỉ số tài nguyên thời gian, f_id' biểu diễn chỉ số tài nguyên tần số hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, và T biểu diễn số lượng các giá trị của t_id' .

Cụ thể là, khi thông tin mức thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất là khác với thông tin mức thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai, tất cả các giá trị của thông tin tài nguyên thứ nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên thứ hai là khác nhau.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ ba, như được thể hiện trên Fig.19, bộ thu 1603 bao gồm môđun xác định 16037, môđun thu DCI 16038, và môđun thu RAR 16039.

Môđun xác định 16037 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, ở đó tài nguyên bao gồm ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên thời gian hoặc tài nguyên tần số.

Môđun thu DCI 16038 được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Môđun thu RAR 16039 được tạo cấu hình để thu, theo việc lập lịch của DCI được thu bởi môđun thu DCI 16038, RAR được mang bởi PDSCH.

Khi ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601 có các giá trị khác nhau, các tài nguyên mà có PDCCH và được xác định bởi môđun xác định 16037 không chồng lấp hoặc khác nhau.

Hơn nữa, nếu tài nguyên bao gồm tài nguyên tần số, môđun xác định 16037 được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định ít nhất một trong số mức tập hợp PDCCH, không gian tìm kiếm PDCCH, hoặc ứng viên PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601.

Hơn nữa, môđun xác định 16037 được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601 và sự tương quan được tạo cấu hình trước giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Theo cách khác, như được thể hiện trên Fig.20, bộ thu 1603 còn bao gồm môđun thu sự tương quan 160310, trong đó

môđun thu sự tương quan 160310 được tạo cấu hình để: trước khi môđun xác định 16037 xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601, thu thông tin về sự tương quan giữa tài nguyên của PDCCH và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao.

Môđun xác định 16037 còn được tạo cấu hình để:

xác định tài nguyên của PDCCH theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định 1601 và sự tương quan được thu bởi môđun thu sự tương quan 160310.

Theo cách thức thực hiện khả dụng thứ tư, như được thể hiện trên Fig.21, bộ thu 1603 bao gồm môđun thu DCI 160311, môđun đánh giá DCI 160312, và

môđun thu RAR 160313.

Môđun thu DCI 160311 được tạo cấu hình để thu DCI được mang bởi PDCCH, ở đó DCI bao gồm ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, và DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH.

Môđun đánh giá DCI 160312 được tạo cấu hình để xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI được thu bởi môđun thu DCI 160311 là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Môđun thu RAR 160313 được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá DCI 160312 xác định rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong DCI được thu bởi môđun thu DCI 160311 là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, thu RAR được mang bởi PDSCH.

Theo cách khác, như được thể hiện trên Fig.22, bộ thu 1603 bao gồm môđun thu thông tin 160314, môđun xác định thông tin 160315, môđun đánh giá thông tin 160316, và môđun thu nhận RAR 160317.

Môđun thu thông tin 160314 được tạo cấu hình để thu thông tin được mang bởi PDSCH, ở đó thông tin được mang bởi PDSCH bao gồm RAR và ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên.

Môđun xác định thông tin 160315 được tạo cấu hình để xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu thông tin 160314.

Môđun đánh giá thông tin 160316 được tạo cấu hình để xác định xem ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên mà được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH và được xác định bởi môđun xác định thông tin 160315 là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên.

Môđun thu nhận RAR 160317 được tạo cấu hình để: khi môđun đánh giá thông tin 160316 xác định rằng ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin

tin tài nguyên mà được bao gồm trong thông tin được mang bởi PDSCH và được xác định bởi môđun xác định thông tin 160315 là giống ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, thu được RAR được mang bởi PDSCH.

Hơn nữa, môđun xác định thông tin 160315 được tạo cấu hình đặc biệt để:

xác định, theo bit trong tiêu đề con chỉ báo chờ truyền của đơn vị dữ liệu giao thức PDU điều khiển truy cập đa phương tiện MAC được mang bởi PDSCH, ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được bao gồm trong thông tin mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu thông tin 160314.

Cụ thể là, trong phương án này của sáng chế, thông số đặc tính chất lượng kênh có thể bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau:

giá trị nâng cao vùng bao phủ, chỉ số khoảng nâng cao vùng bao phủ, tổn thất đường truyền, chỉ số khoảng tổn thất đường truyền, công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chỉ số khoảng công suất thu tín hiệu tham chiếu RSRP, chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số khoảng chất lượng thu tín hiệu tham chiếu RSRQ, chỉ số chất lượng kênh CQI, hoặc chỉ số khoảng CQI.

Cần lưu ý rằng đối với các bộ phận/các môđun của UE 1600 được đề xuất trong phương án này của sáng chế, bộ thu 1603 có thể được thực hiện một cách cụ thể nhờ sử dụng bộ thu, bộ gửi 1602 có thể được thực hiện một cách cụ thể nhờ sử dụng bộ truyền, và bộ xác định 1601 có thể được thực hiện một cách cụ thể nhờ sử dụng bộ xử lý, ở đó bộ xử lý, bộ thu, và bộ truyền có thể truyền thông lẫn nhau, mà không giới hạn cụ thể ở phương án này của sáng chế.

Cụ thể là, đối với phương pháp trong đó UE thực hiện phản hồi truy cập ngẫu nhiên, các phần mô tả phương án 2 và phương án 3 có thể được tham khảo, và chi tiết phương án này của sáng chế không được mô tả ở đây.

UE được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm: bộ xác định, được tạo cấu hình để xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông

tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, ở đó thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý PRACH, chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, ở đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; bộ gửi, được tạo cấu hình để gửi, theo cách thức nâng cao, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định bởi bộ xác định; và bộ thu, được tạo cấu hình để thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, ở đó RAR được mang bởi PDSCH. Dựa vào các giải pháp nêu trên được đề xuất trong phương án này của sáng chế, khi xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE còn xác định ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, sao cho sau khi gửi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, UE có thể thu, theo ít nhất một trong số thông tin mức hoặc thông tin tài nguyên, RAR tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên. Do đó, vấn đề sau đây được tránh khỏi và làm giảm sự lãng phí công suất của UE: khi trạm gốc gửi, trong một khung con, DCI được mang bởi các PDCCH ở các mức lặp, và các chế độ lập lịch khác nhau nhờ sử dụng DCI, PDSCH mà mang RAR, sự phát hiện thiếu RAR hoặc cảnh báo lỗi RAR xảy ra do UE không thể phân biệt các PDCCH ở các mức lặp khác nhau.

Có thể hiểu rõ bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, để mô tả ngắn gọn và dễ dàng, sự phân chia của các môđun chức năng nêu trên chỉ được sử

dụng như một ví dụ để minh họa thiết bị được mô tả trên đây. Trong ứng dụng thực tế, các chức năng nêu trên có thể được bố trí cho các môđun chức năng khác nhau và được thực hiện theo yêu cầu, đó là, cấu trúc bên trong của thiết bị được phân chia thành các môđun chức năng khác nhau để thực hiện tất cả hoặc một vài chức năng trong số các chức năng được mô tả trên đây. Đối với quy trình hoạt động chi tiết của bộ phận, thiết bị, và hệ thống nêu trên, quy trình tương ứng trong các phương án của phương pháp đã nêu có thể được tham khảo, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Trong một vài phương án được đề xuất trong đơn sáng chế này, có thể được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, phương án của thiết bị được mô tả chỉ được lấy làm ví dụ. Ví dụ, sự phân chia môđun hoặc bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác khi thực hiện trong thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp thành hệ thống khác, hoặc một vài đặc tính có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết tương hỗ hoặc các liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được thể hiện hoặc được bàn luận có thể được thực hiện nhờ sử dụng một vài giao diện. Các liên kết gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ khí hoặc dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như các thành phần riêng rẽ có thể hoặc có thể không được tách rời về mặt vật lý, và các thành phần được thể hiện như các bộ phận có thể hoặc có thể không là các bộ phận vật lý, có thể được định vị tại một vị trí, hoặc có thể được bố trí trên nhiều bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp thành một bộ phận xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại đơn lẻ về mặt vật lý hoặc hai hoặc lớn hơn hai bộ phận được tích hợp thành một bộ phận. Bộ phận được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng

phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ phận được tích hợp được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hoặc một phần của kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một vài của các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong vật ghi và bao gồm một vài lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý để thực hiện tất cả hoặc một vài bước trong số các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế. Vật ghi nêu trên bao gồm: vật ghi bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như phương tiện nhớ tác động nhanh USB, ổ đĩa cứng tháo rời được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), ổ đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là cách thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không có mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sự thay đổi hoặc thay thế bất kỳ được tìm ra bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế phụ thuộc phạm vi bảo hộ của yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu (201) đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao;

xác định (202) thông tin mức và thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, trong đó:

thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH), chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, trong đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6; và

gửi (203) phản hồi truy cập ngẫu nhiên, RAR, của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, trong đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý, PDSCH.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc gửi RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, trong đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, kiểm tra phần dư tuần hoàn, CRC, của thông tin điều khiển đường xuống, DCI, được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý, PDCCH;

gửi DCI được xáo trộn được mang bởi PDCCH, trong đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

xáo trộn RAR được mang bởi PDSCH; và

gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH;

hoặc

việc gửi phản hồi truy cập ngẫu nhiên, RAR, của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, trong đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH;

và

gửi RAR được xáo trộn được mang bởi PDSCH.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, CRC của DCI được mang bởi PDCCH bao gồm:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên, RA-RNTI, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, bằng cách sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI được mang bởi PDCCH; và

việc xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và xáo trộn, bằng cách sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc xác định RA-RNTI theo thông tin mức bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id,$$

trong đó:

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$$M = X * L + Y,$$

trong đó;

L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không phải là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn thông tin mức.

6. Phương pháp phản hồi truy cập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (301) đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định thông tin mức và thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, trong đó

thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH), chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên

thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, trong đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6;

gửi (302) đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo cách thức nâng cao; và

thu (303) phản hồi truy cập ngẫu nhiên, RAR, của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, trong đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý, PDSCH.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, trong đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

thu RAR được mang bởi PDSCH; và

giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH;

hoặc

việc thu RAR của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, trong đó RAR được mang bởi PDSCH bao gồm:

thu thông tin điều khiển đường xuống, DCI, được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý, PDCCH, trong đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH;

thu, theo việc lập lịch của DCI, RAR được mang bởi PDSCH; và

giải xáo trộn RAR thu được được mang bởi PDSCH.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, RAR thu được được mang bởi PDSCH bao gồm:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên, RA-RNTI, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, bằng cách sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH; và

việc giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, bằng cách sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó việc xác định RA-RNTI theo thông tin mức bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$$RA-RNTI = M + t_id + 10 * f_id,$$

trong đó

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$M = X * L + Y$, trong đó L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không phải là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn thông tin mức.

11. Thiết bị đầu cuối người dùng (UE), trong đó UE bao gồm bộ xác định (1601), bộ gửi (1602), và bộ thu (1603), trong đó:

bộ xác định được tạo cấu hình để xác định đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên cần được gửi theo cách thức nâng cao, và xác định thông tin mức và thông tin tài nguyên tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên, trong đó:

thông tin mức bao gồm ít nhất một trong số mức, chỉ số mức, mức nâng cao, chỉ số mức nâng cao, mức lặp, chỉ số mức lặp, số lần lặp, mức tài nguyên, chỉ số mức tài nguyên, mức tập hợp tài nguyên, chỉ số mức tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên, chỉ số tập hợp tài nguyên thời gian, chỉ số tập hợp tài nguyên tần số, chỉ số đoạn đầu, chỉ số nhóm đoạn đầu, hoặc thông số đặc tính chất lượng kênh, và thông tin tài nguyên bao gồm ít nhất một trong số chỉ số tài nguyên thời gian-tần số, chỉ số tài nguyên, chỉ số cơ hội truy cập ngẫu nhiên, chỉ số che kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH), chỉ số điểm bắt đầu tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên thời gian, chỉ số tài nguyên tần số, hoặc chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị, trong đó số lượng các giá trị của chỉ số PRACH thứ nhất của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị là số nguyên dương lớn hơn 6;

bộ gửi được tạo cấu hình để gửi, theo cách thức nâng cao, đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được xác định bởi bộ xác định; và

bộ thu được tạo cấu hình để thu phản hồi truy cập ngẫu nhiên, RAR, của đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên theo thông tin mức và thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, trong đó RAR được mang bởi kênh chia sẻ đường xuống vật lý, PDSCH.

12. UE theo điểm 11, trong đó bộ thu bao gồm thông tin điều khiển đường xuống, DCI, môđun thu, môđun giải xáo trộn DCI, môđun thu RAR thứ nhất, và môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất, trong đó:

môđun thu DCI được tạo cấu hình để thu DCI được mang bởi kênh điều khiển đường xuống vật lý, PDCCH, trong đó DCI được sử dụng để lập lịch PDSCH;

môđun giải xáo trộn DCI được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, kiểm tra phần dư tuần hoàn, CRC, của DCI mà được mang bởi PDCCH và được thu bởi môđun thu DCI;

môđun thu RAR thứ nhất được tạo cấu hình để thu, theo việc lập lịch của DCI được thu bởi môđun thu DCI, RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất được tạo cấu hình để giải xáo trộn RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ nhất;

hoặc

bộ thu bao gồm môđun thu RAR thứ hai và môđun giải xáo trộn RAR thứ hai, trong đó

môđun thu RAR thứ hai được tạo cấu hình để thu RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun giải xáo trộn RAR thứ hai được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ hai.

13. UE theo điểm 12, trong đó môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, RAR mà được mang bởi PDSCH và được thu bởi môđun thu RAR thứ nhất/thứ hai bao gồm:

xác định ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radio truy cập ngẫu nhiên, RA-RNTI, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, bằng cách sử dụng dãy mã xáo trộn, RAR được mang bởi PDSCH; và

môđun giải xáo trộn DCI được tạo cấu hình để giải xáo trộn, theo thông tin mức và thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định, CRC của DCI mà được mang bởi PDCCH và được thu bởi môđun thu DCI bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và thông tin tài nguyên được xác định bởi bộ xác định; và

xác định dãy mã xáo trộn theo RA-RNTI, và giải xáo trộn, bằng cách sử dụng dãy mã xáo trộn, CRC của DCI thu được được mang bởi PDCCH.

14. UE theo điểm 13, trong đó môđun giải xáo trộn RAR thứ nhất/thứ hai hoặc môđun giải xáo trộn DCI xác định RA-RNTI theo thông tin mức được xác định bởi bộ xác định cụ thể bao gồm:

xác định RA-RNTI theo thông tin mức và công thức thứ nhất sau đây, trong đó

công thức thứ nhất bao gồm:

$$\text{RA-RNTI} = M + t_id + 10 * f_id,$$

trong đó:

M được xác định theo thông tin mức, t_id biểu diễn số dãy của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq t_id < 10$, và f_id biểu diễn chỉ số PRACH thứ hai của khung con thứ nhất trong đó PRACH mang đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được định vị và $0 \leq f_id < 6$.

15. UE theo điểm 14, trong đó M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

$M = X * L + Y$, trong đó L biểu diễn thông tin mức, và X và Y là các số nguyên dương không đổi; hoặc

M được xác định theo thông tin mức bao gồm:

khi thông tin mức là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, $M=61$; hoặc khi thông tin mức không phải là thông tin mức thấp nhất tương ứng với đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi theo cách thức nâng cao, M bằng 1 cộng với giá trị lớn nhất của RA-RNTI được xác định theo thông tin mức mà là một đoạn của thông tin mức thấp hơn thông tin mức.

1/19

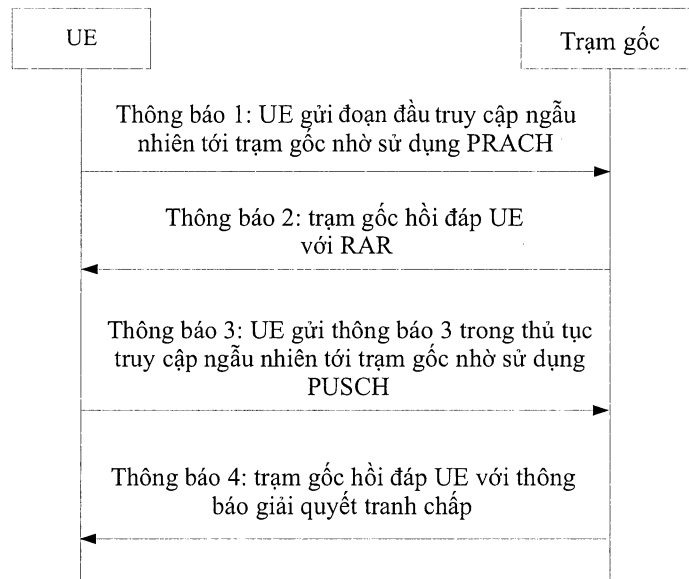


FIG. 1

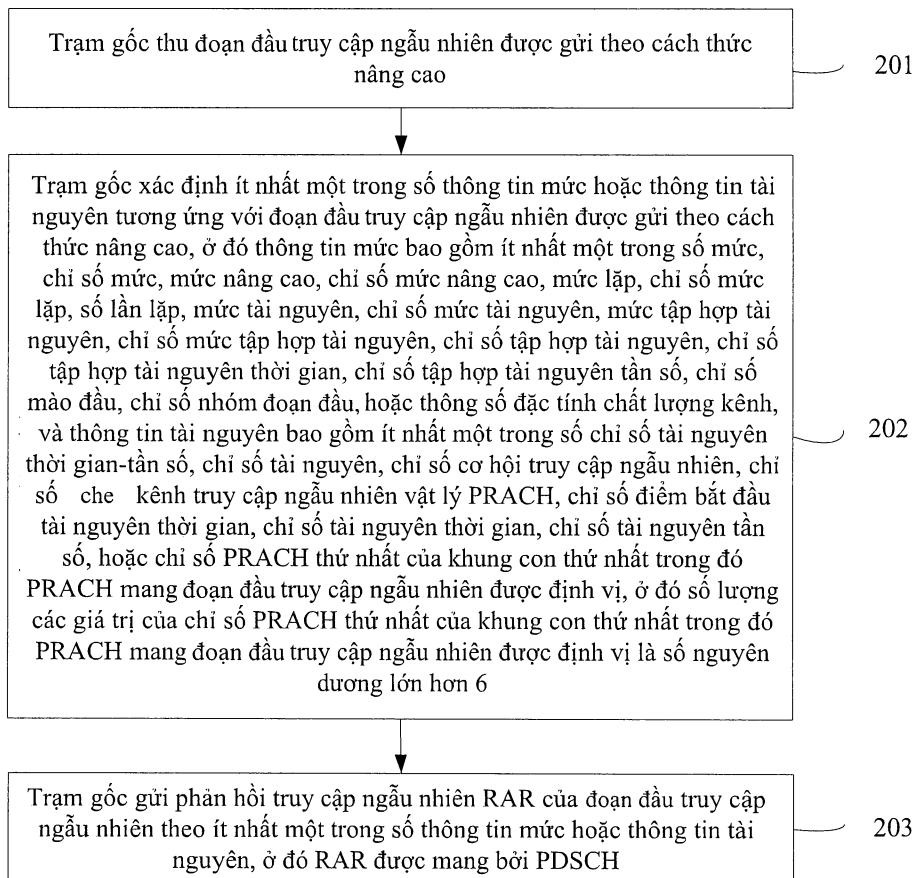


FIG. 2

2/19

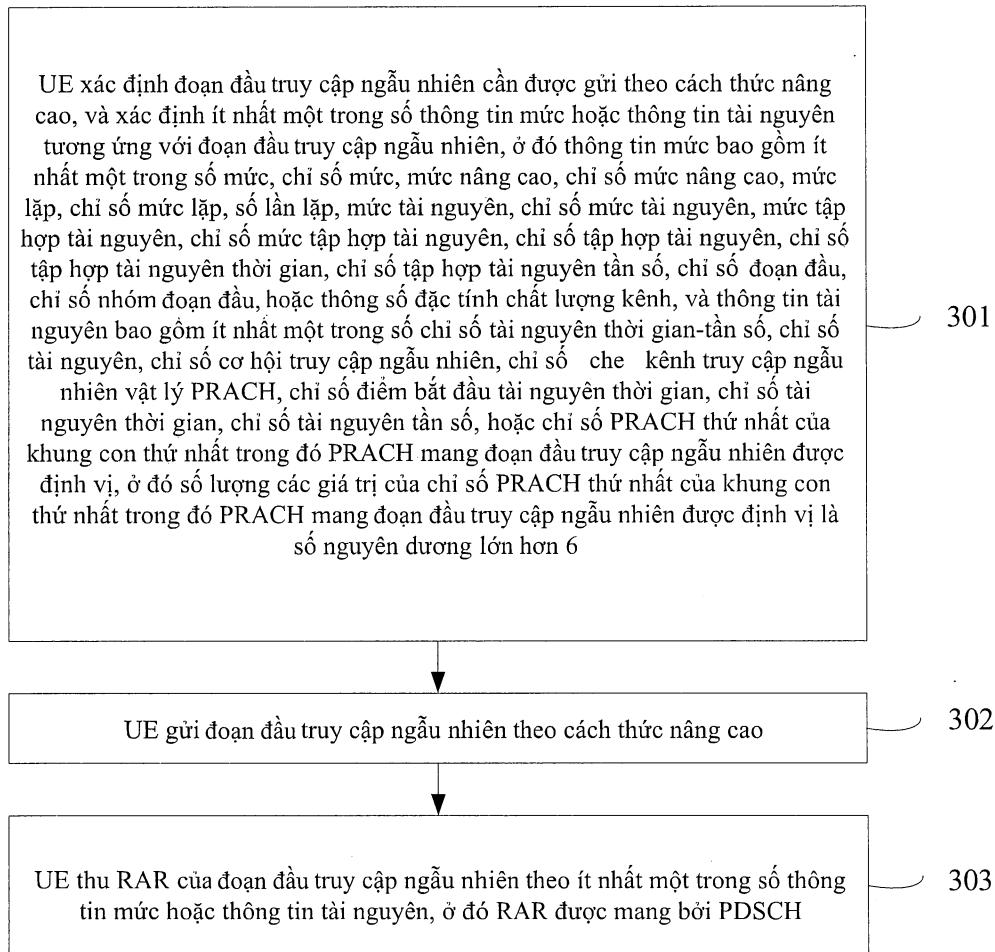


FIG. 3

3/19

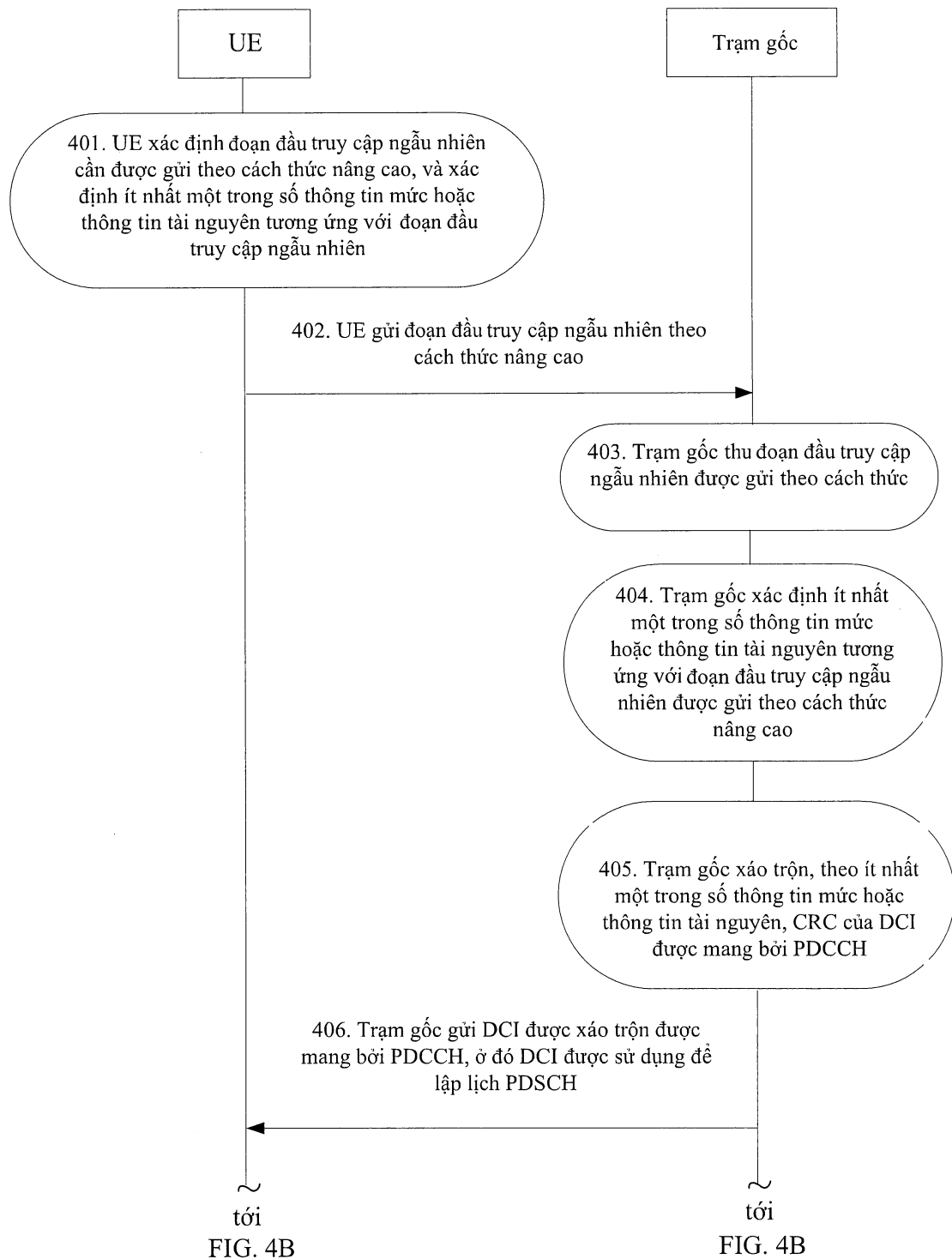


FIG. 4A

4/19

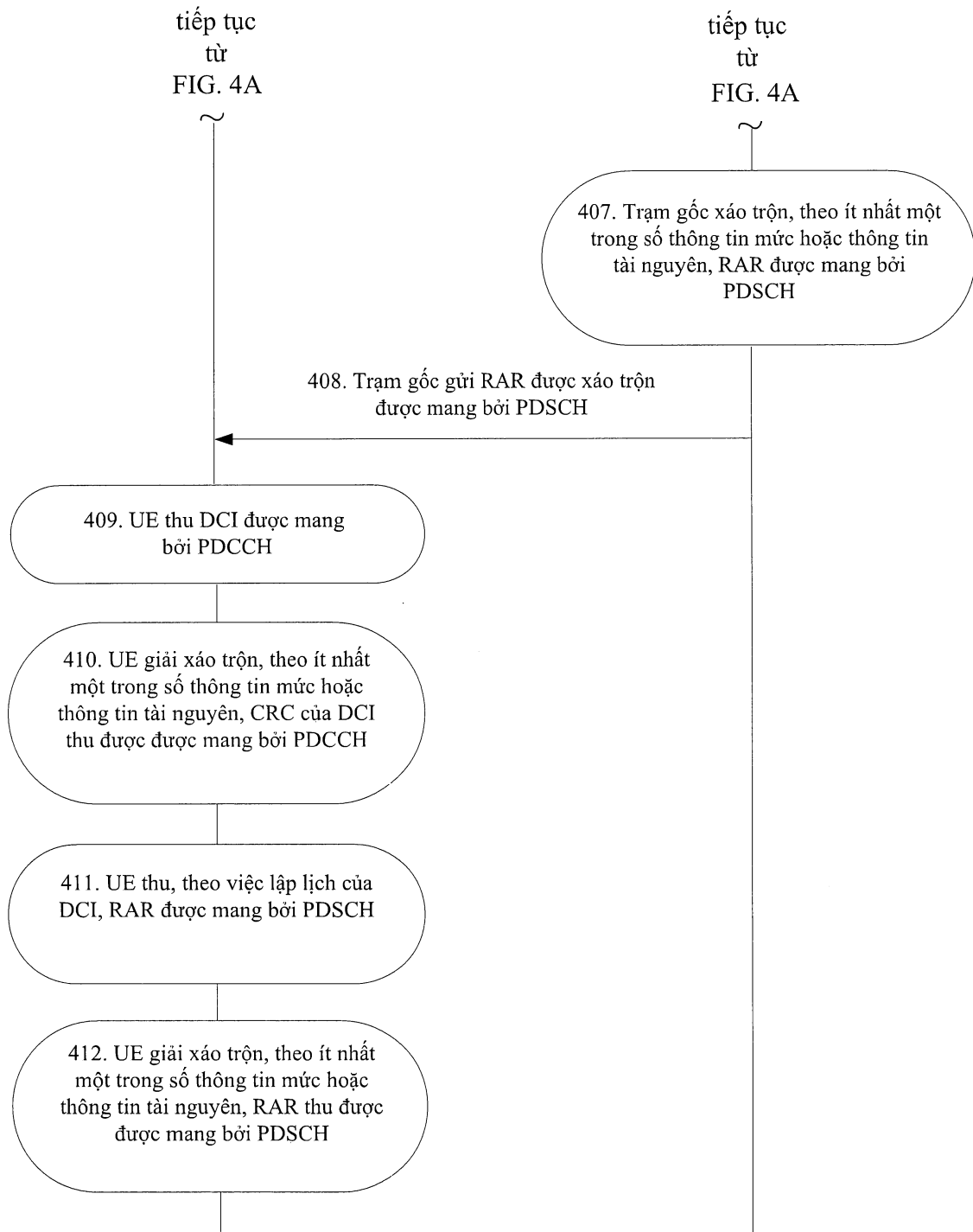


FIG. 4B

5/19

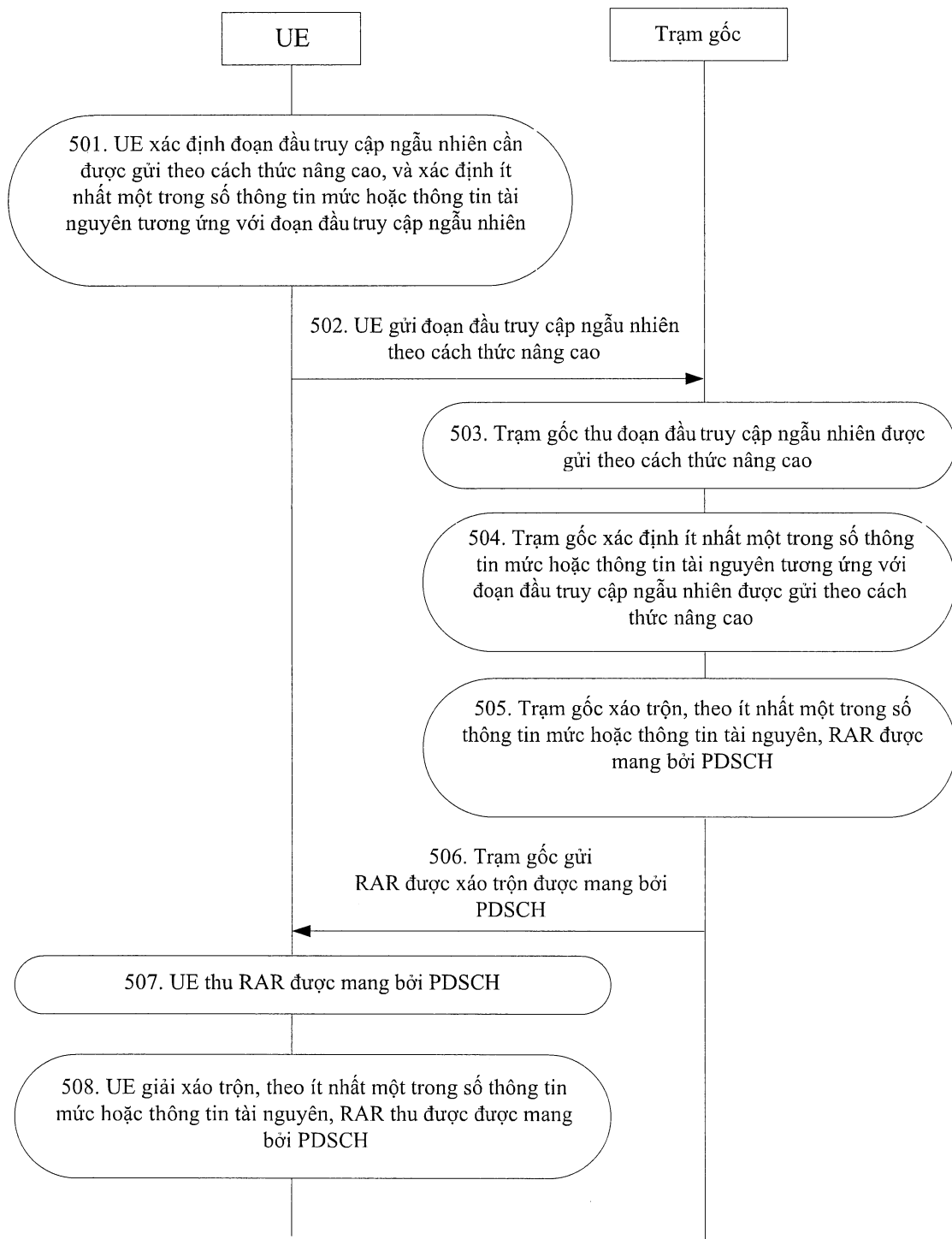


FIG. 5

6/19

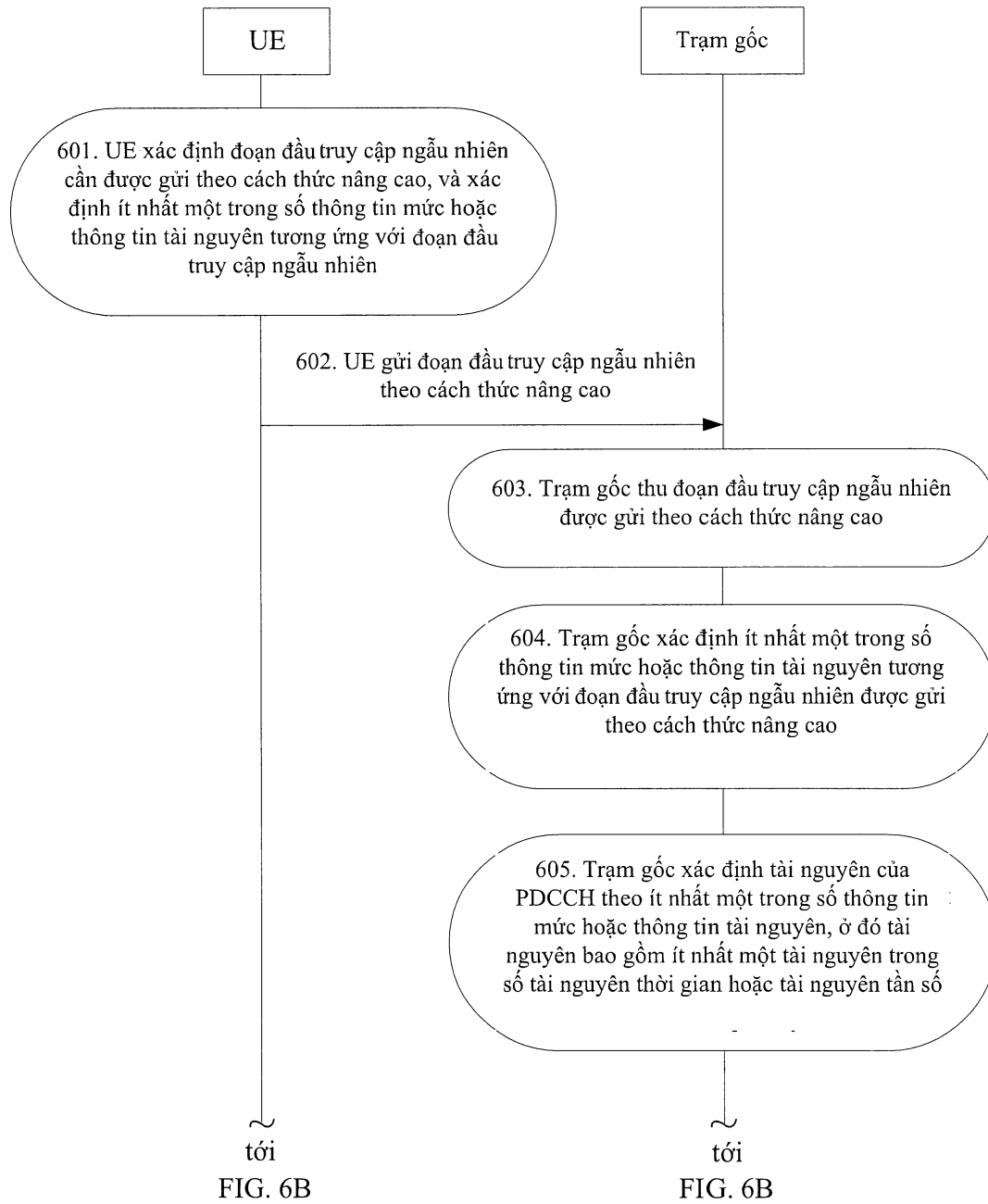


FIG. 6A

7/19

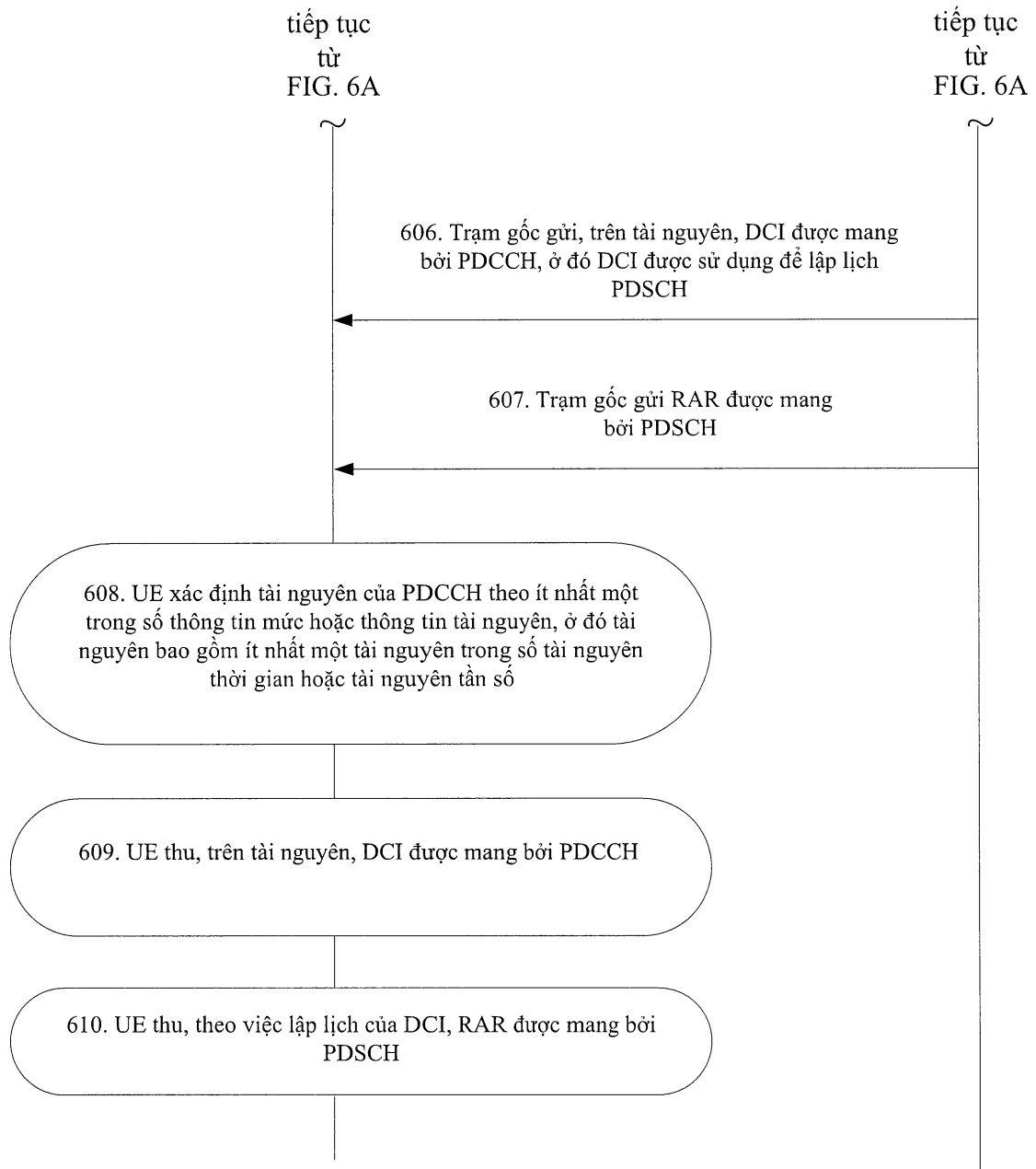


FIG. 6B

8/19

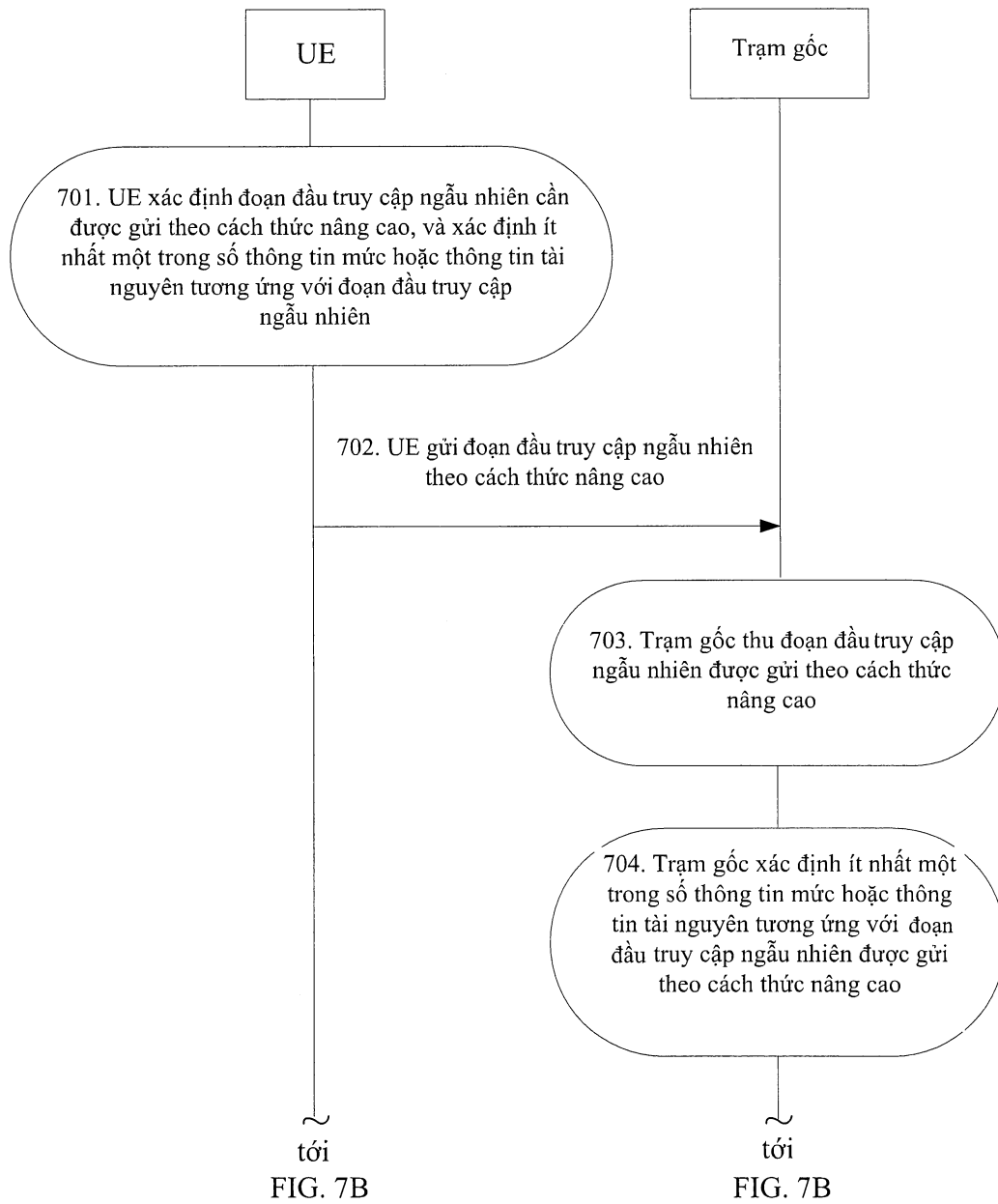


FIG. 7A

9/19

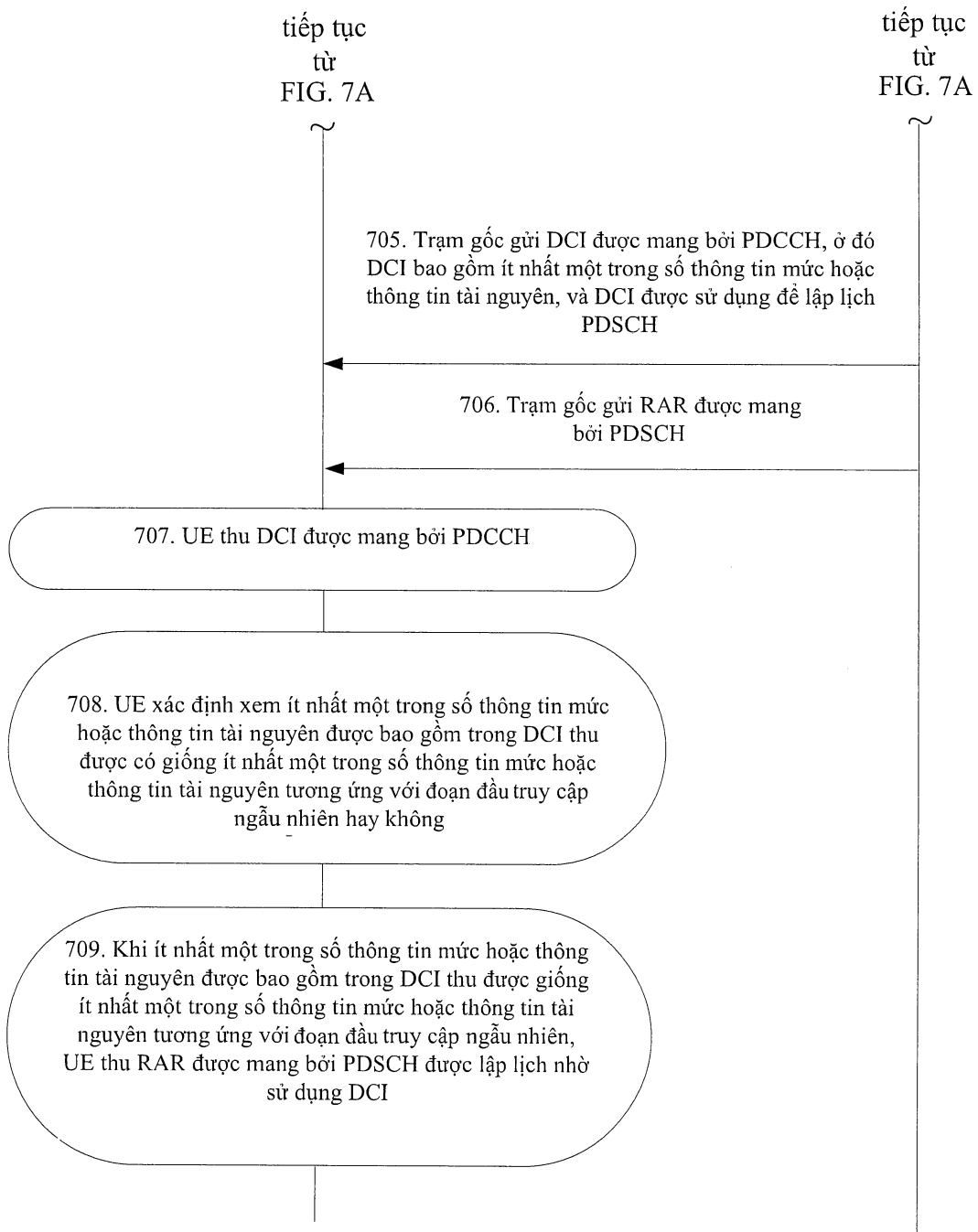


FIG. 7B

10/19

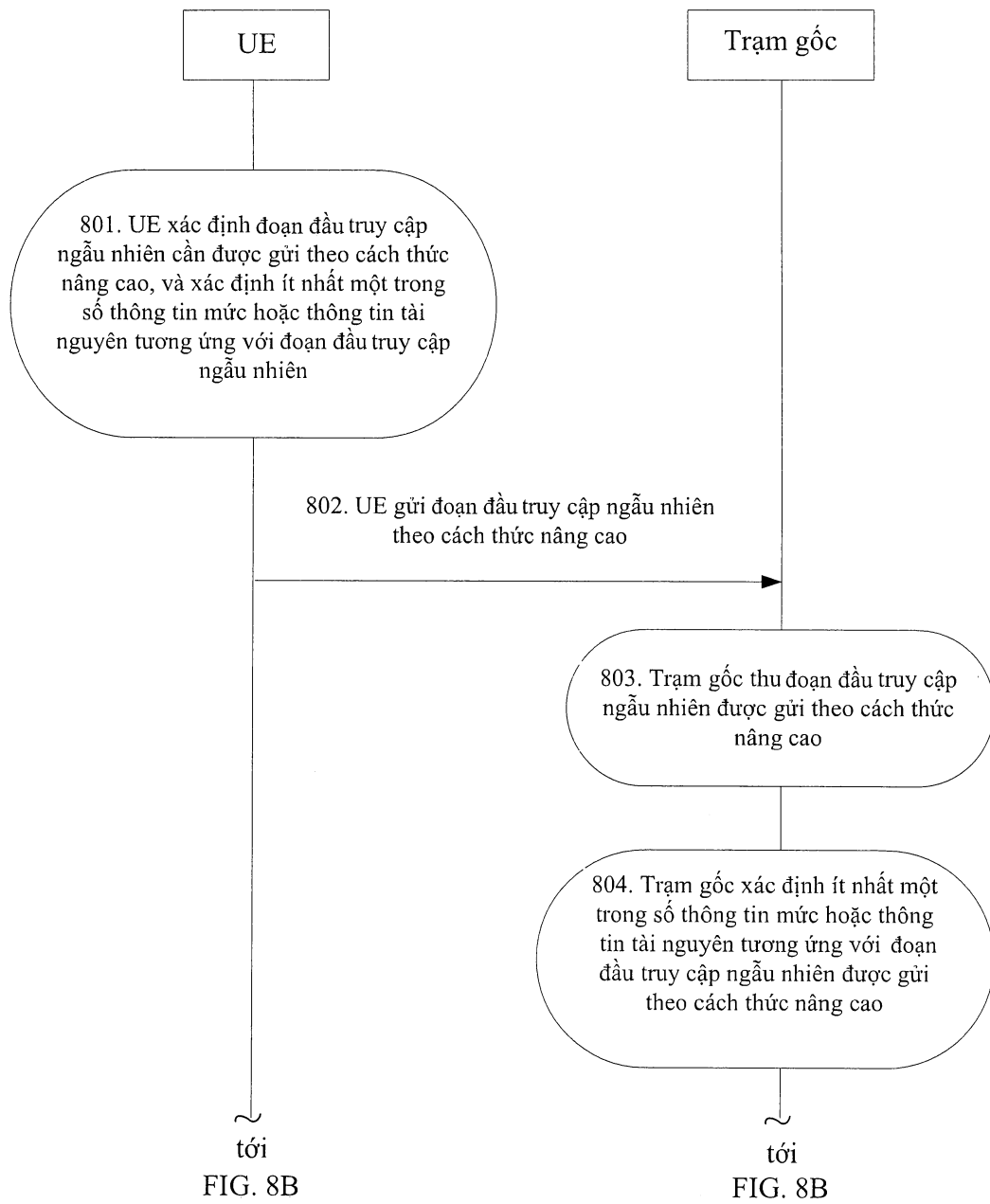


FIG. 8A

11/19

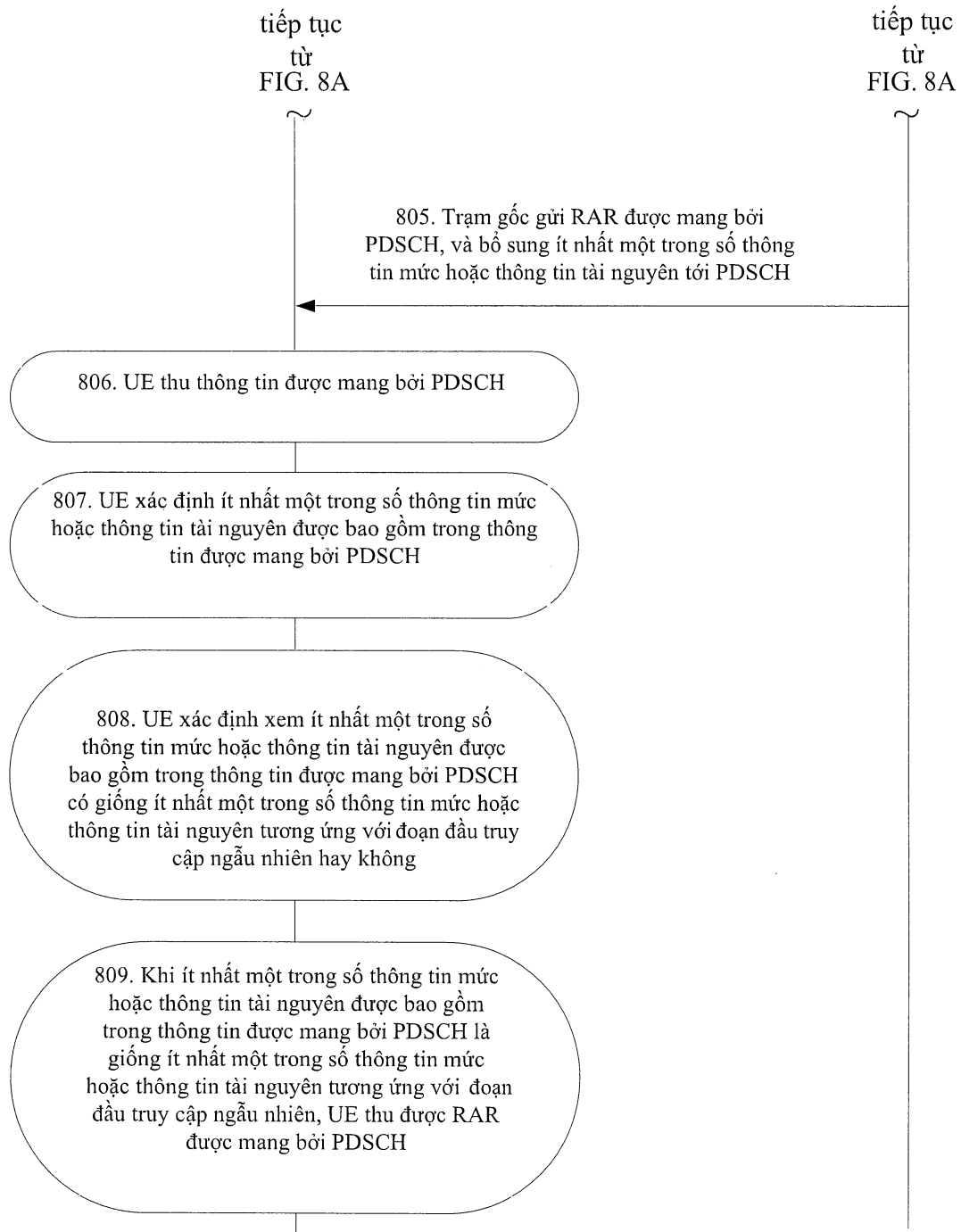


FIG. 8B

12/19

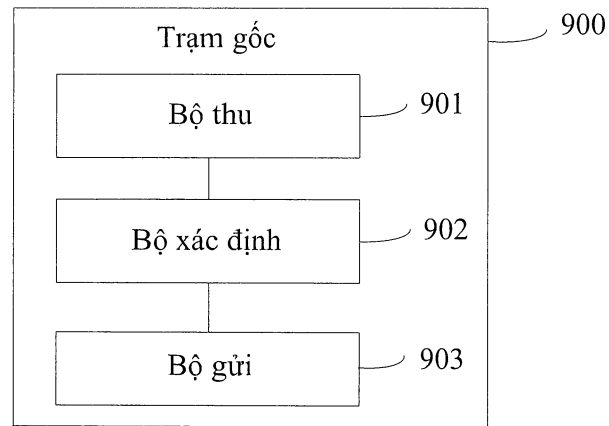


FIG. 9

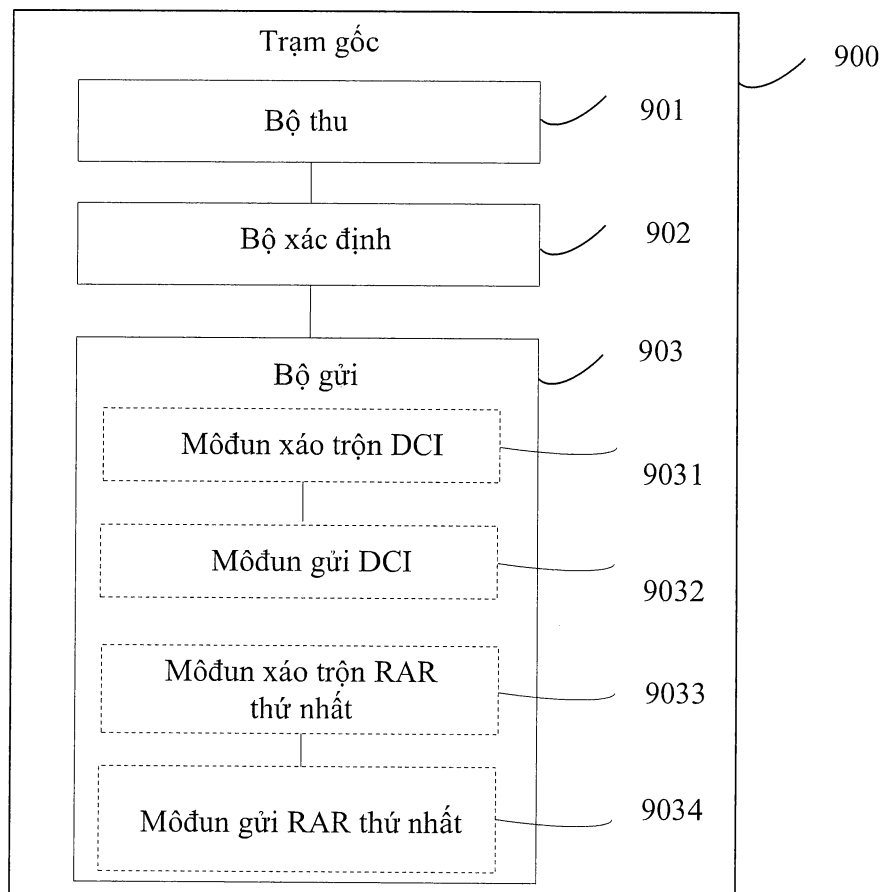


FIG. 10

13/19

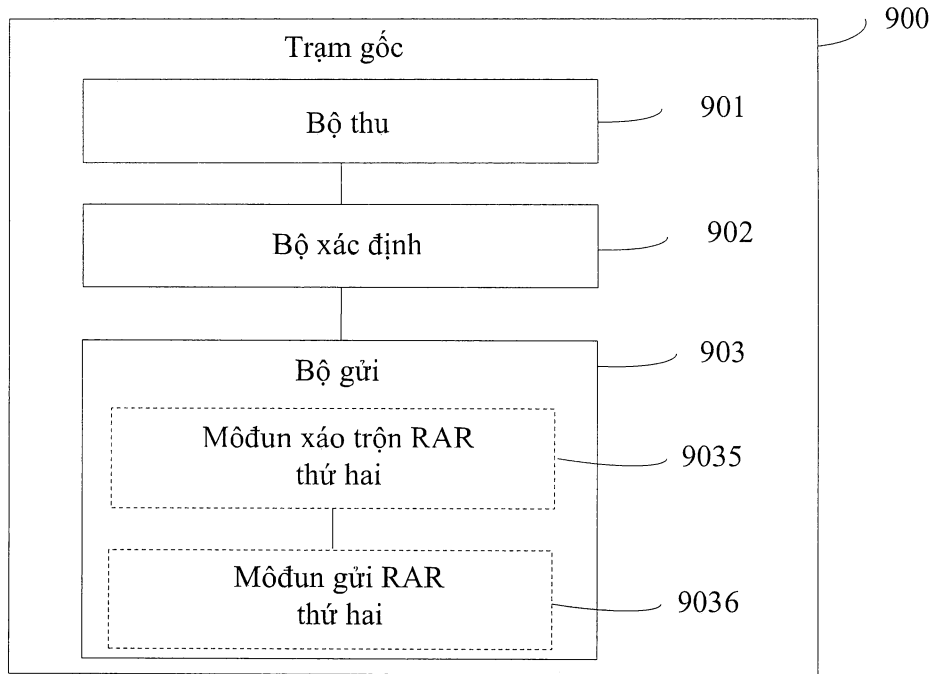


FIG. 11

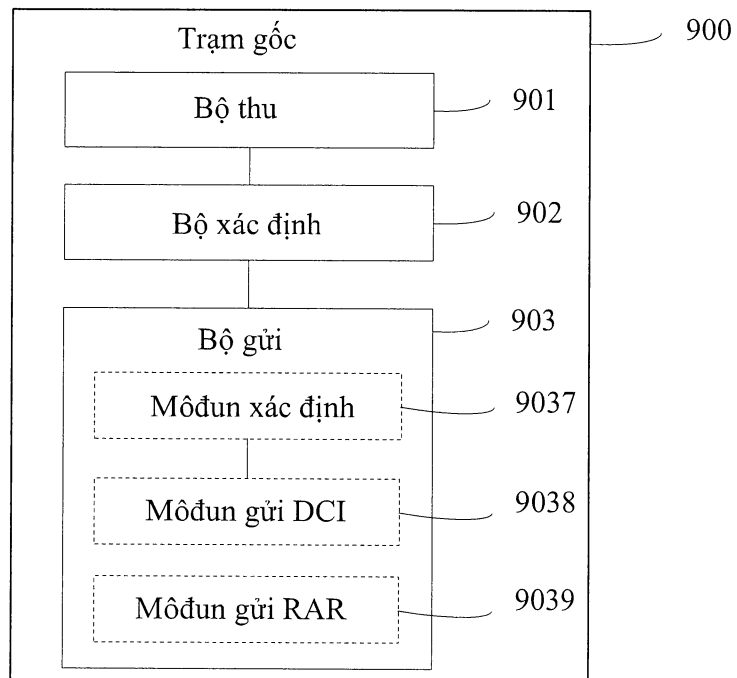


FIG. 12

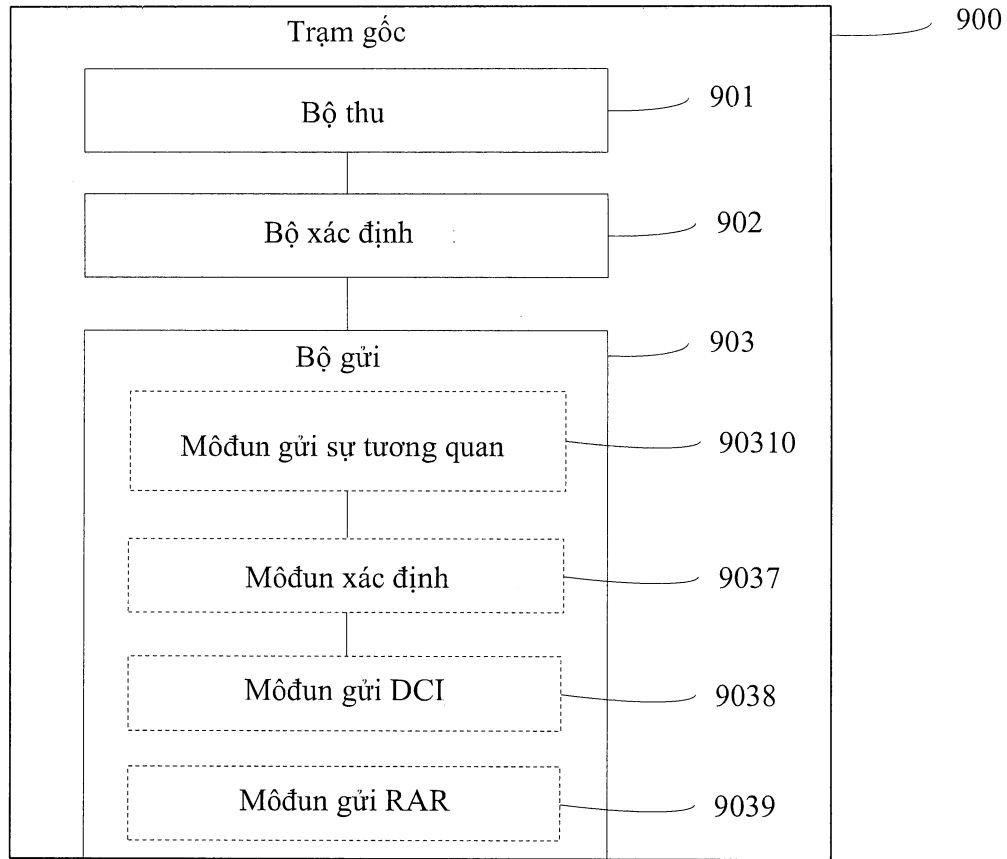


FIG. 13

15/19

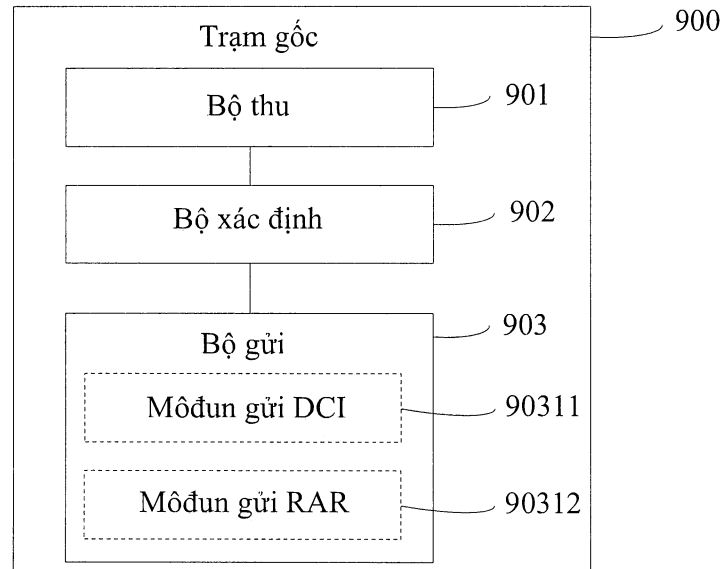


FIG. 14

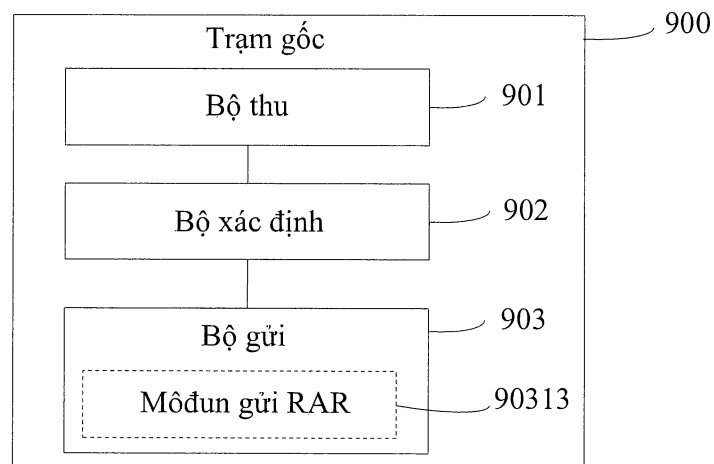


FIG. 15

16/19

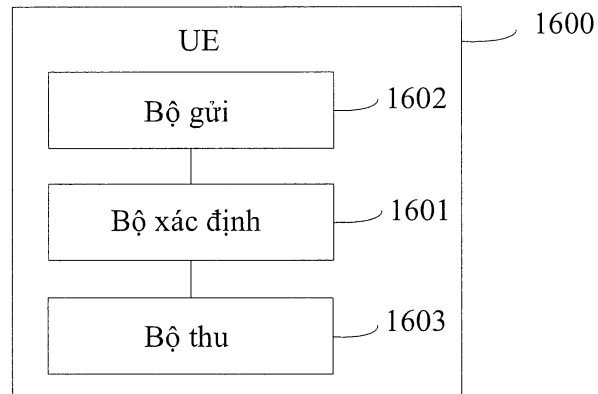


FIG. 16

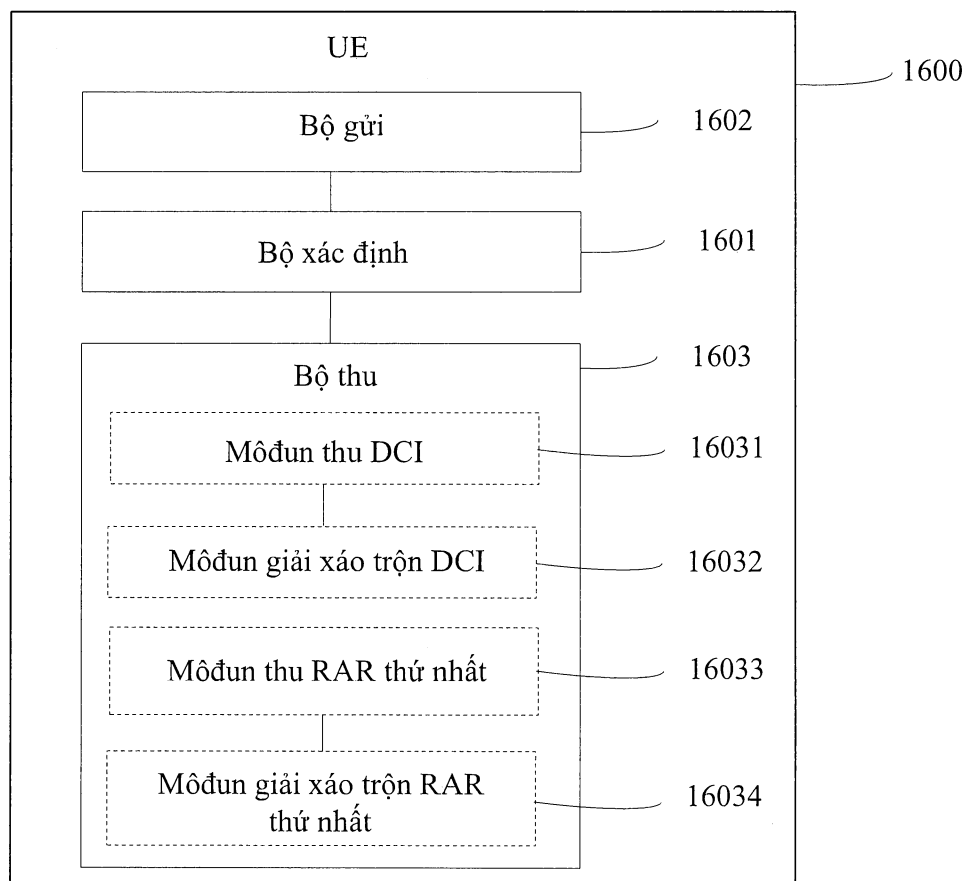


FIG. 17

17/19

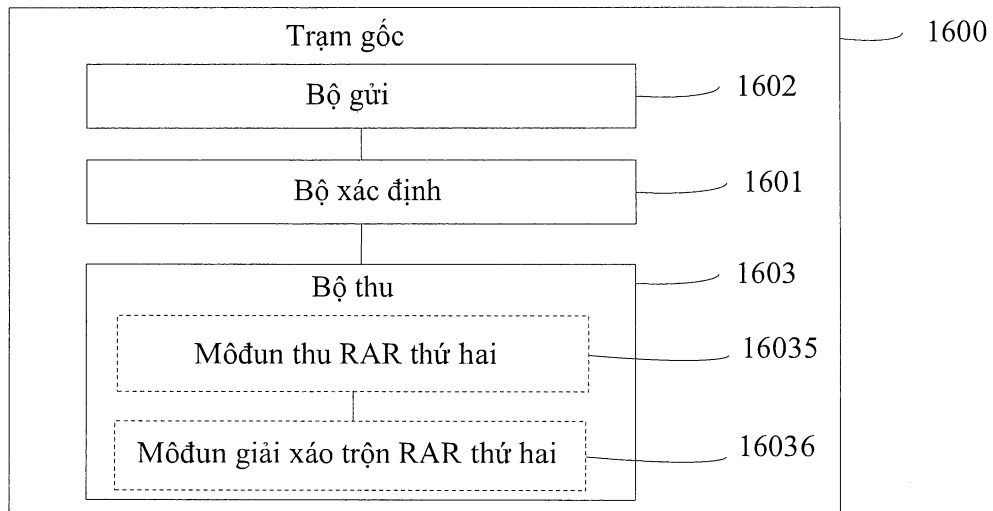


FIG. 18

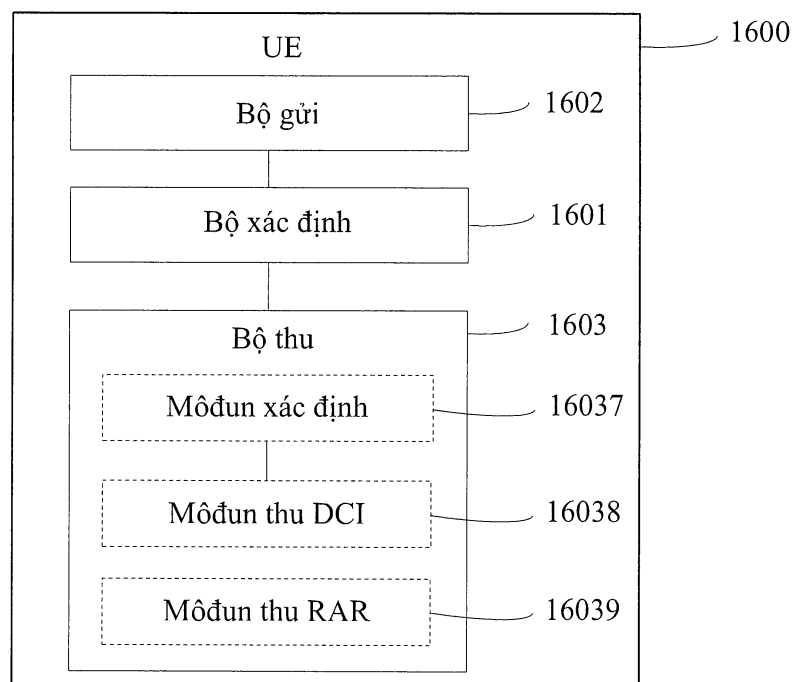


FIG. 19

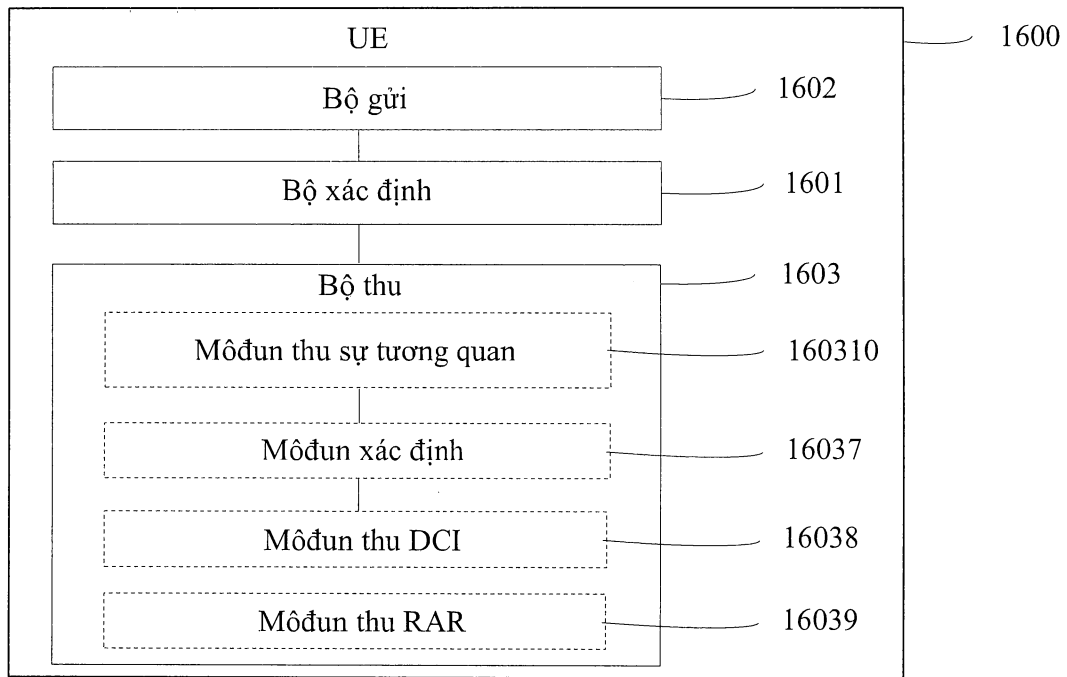


FIG. 20

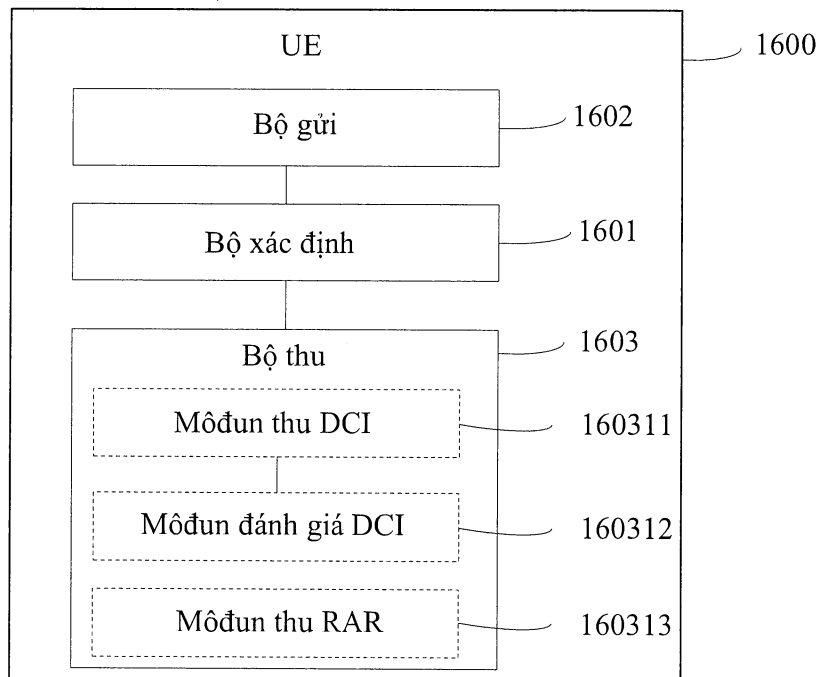


FIG. 21

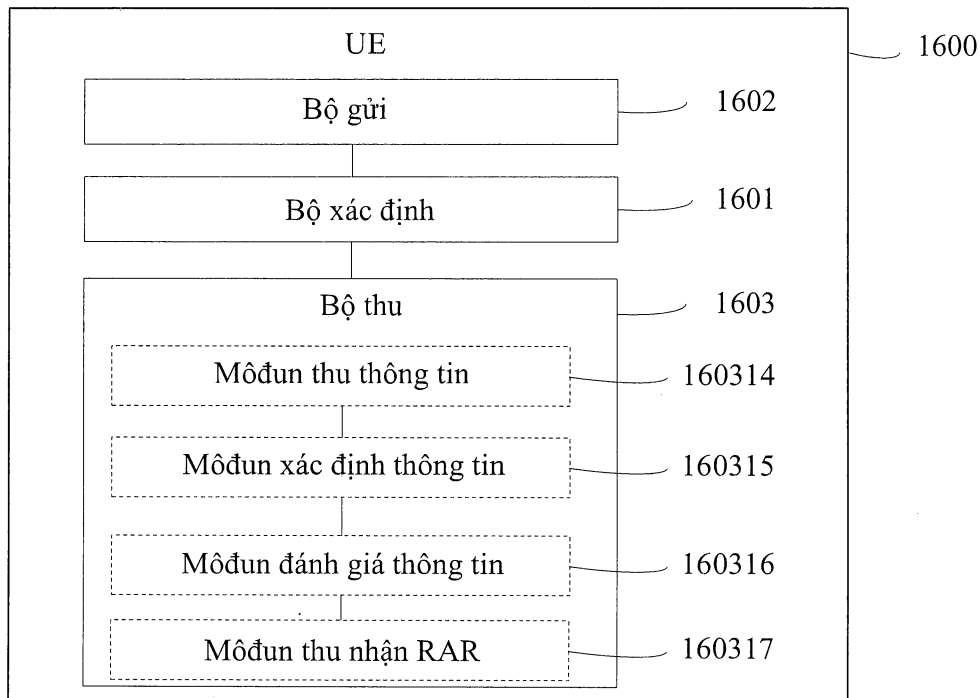


FIG. 22

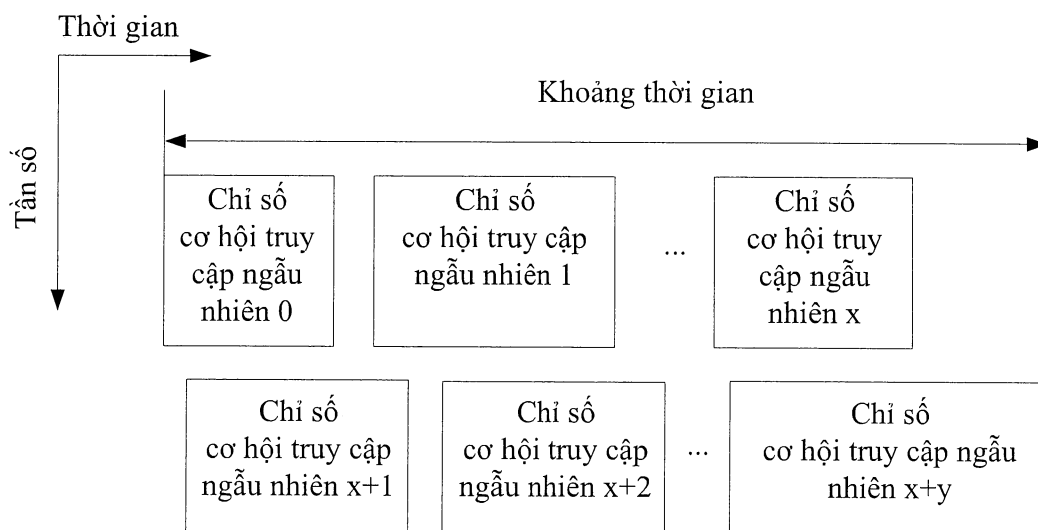


FIG. 23