



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

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

(11)



1-0042439

(51)^{2020.01} H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2020-06094

(22) 04/04/2019

(86) PCT/CN2019/081538 04/04/2019

(87) WO2019/192603 10/10/2019

(30) 201810302231.6 04/04/2018 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/12/2020 393

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

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

(72) XU, Xiaoying (CN); YOU, Chunhua (CN); HUANG, Qufang (CN); LIU, Xing (CN);
LOU, Chong (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ TRUY CẬP NGẪU NHIÊN, THIẾT BỊ PHÍA ĐẦU
CUỐI, THIẾT BỊ PHÍA MẠNG, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC
BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-06094

(57) Theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên, thiết bị phía đầu cuối, thiết bị phía mạng, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên được gửi trong pha khởi tạo của thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và thủ tục truy cập ngẫu nhiên này được kết thúc kịp thời sau khi thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên đã được nhận. Theo các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, thì thiết bị phía đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Điều này có thể giảm độ trễ truyền của dữ liệu đường lên. Ngoài ra, thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể được kết thúc trước, sau khi thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên đã được nhận, và do đó, độ trễ truyền của dữ liệu đường lên được giảm hơn nữa.

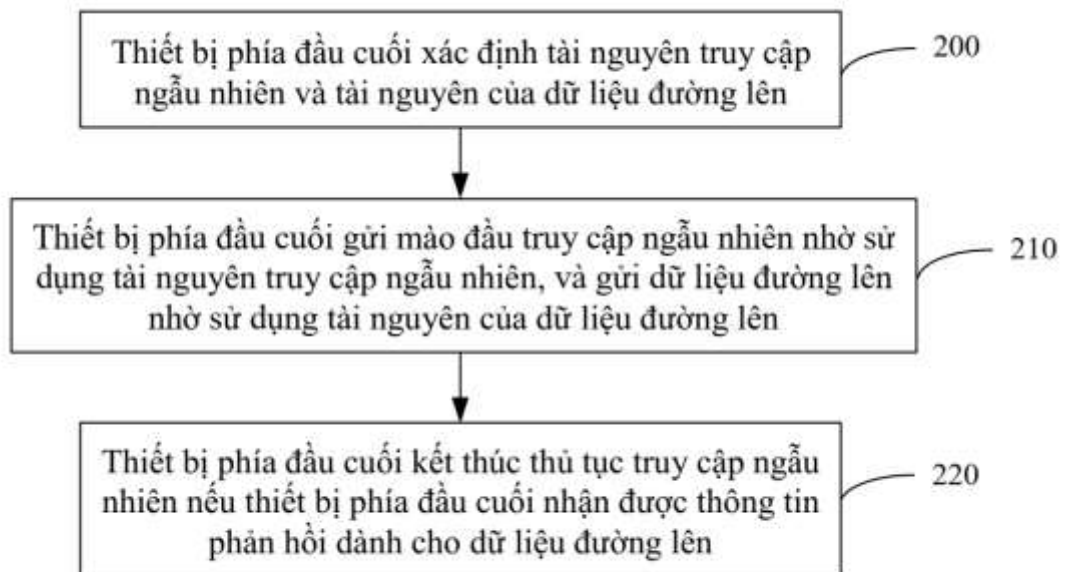


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Theo các phương án, sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông không dây, cụ thể là đề cập đến công nghệ xử lý truy cập ngẫu nhiên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây, thì việc truyền các dữ liệu khác nhau là được thực hiện giữa thiết bị phía đầu cuối và thiết bị phía mạng trên đường lên và đường xuống nhờ sử dụng các kênh mang vô tuyến (Radio Bearer - RB), thông qua các lớp giao thức khác nhau mà được xác định bởi tổ chức 3GPP (3rd Generation Partnership Project - dự án hợp tác thế hệ thứ ba). Ví dụ, việc truyền báo hiệu điều khiển là được thực hiện trên kênh mang vô tuyến báo hiệu, hoặc việc truyền dữ liệu dịch vụ là được thực hiện trên kênh mang vô tuyến dữ liệu. Các lớp giao thức này bao gồm lớp vật lý (PHYsical - PHY), lớp điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control - MAC), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP), lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC), v.v..

Trước khi việc truyền các dữ liệu khác nhau được thực hiện giữa thiết bị phía đầu cuối và thiết bị phía mạng, thì thiết bị phía đầu cuối thiết lập kết nối với thiết bị phía mạng thông qua thủ tục truy cập ngẫu nhiên (random access procedure). Thủ tục truy cập ngẫu nhiên này chủ yếu bao gồm lưu đồ thông điệp 4 bước. Như được thể hiện trên Fig.1, trong thông điệp 1, thì thiết bị phía đầu cuối gửi mào đầu (preamble) truy cập ngẫu nhiên đến thiết bị phía mạng để khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên; trong thông điệp 2, thì thiết bị phía mạng gửi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) đến thiết bị phía đầu cuối, trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này chỉ thị tài nguyên đường lên, sự định thời sớm (Timing Advance - TA), bộ nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến tế bào tạm thời (Temporary Cell Radio Network Temporary Identifier - TC-RNTI) của thiết bị phía đầu cuối, v.v.; trong thông điệp 3, thì thiết bị phía đầu cuối gửi thông điệp đường lên đến thiết bị phía mạng dựa

trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này; và trong thông điệp 4, thì thiết bị phía mạng gửi thông điệp đáp ứng dành cho thông điệp đường lên này đến thiết bị phía đầu cuối. Sự kết nối được thiết lập giữa thiết bị phía đầu cuối và thiết bị phía mạng sau khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên được hoàn tất. Thiết bị phía đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên đến thiết bị phía mạng dựa trên kết nối này.

Khi hệ thống truyền thông không dây phát triển thì yêu cầu về độ trễ là ngày càng cao. Cụ thể là, trong hệ thống truyền thông không dây thế hệ thứ năm, thì độ trễ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên 4 bước nêu trên là tương đối lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên và thiết bị liên quan, để giảm độ trễ trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị phía đầu cuối, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên; và gửi, bởi thiết bị phía đầu cuối, mào đầu truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, và gửi dữ liệu đường lên nhờ sử dụng tài nguyên của dữ liệu đường lên này.

Thiết bị phía đầu cuối kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo giải pháp kỹ thuật theo khía cạnh thứ nhất, thì dữ liệu đường lên là được gửi khi mào đầu truy cập ngẫu nhiên được gửi, và thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kết thúc kịp thời sau khi thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên đã được nhận. Dữ liệu đường lên có thể được gửi trước khi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được nhận hoặc thủ tục truy cập ngẫu nhiên được hoàn tất, để độ trễ truyền của dữ liệu đường lên có thể được giảm. Ngoài ra, thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể được kết thúc sớm nhất có thể, và do đó, độ trễ truyền của dữ liệu đường lên được giảm hơn nữa.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì việc thiết bị phía đầu cuối kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên cụ thể là bao gồm việc:

nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ

liệu đường lên khi thiết bị phía đầu cuối chưa nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì dừng, bởi thiết bị phía đầu cuối, bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này;

nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhưng chưa gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, thì bỏ qua, bởi thiết bị phía đầu cuối, việc gửi thông điệp đường lên này;

nếu thiết bị phía đầu cuối đã gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và đã khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh, thì dừng, bởi thiết bị phía đầu cuối, bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh sau khi nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên; hoặc

nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông điệp đáp ứng tương ứng với thông điệp đường lên, thì dừng, bởi thiết bị phía đầu cuối, bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì thiết bị phía đầu cuối có thể xác định, dựa trên các khoảng thời gian khác nhau của việc nhận thông tin phản hồi, cách thức cụ thể để kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, trước khi thiết bị phía đầu cuối gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên, thì phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị phía đầu cuối, thông tin về cấu hình tài nguyên được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin về cấu hình tài nguyên này chỉ thị tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên, và có sự tương ứng giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên này.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì quy định là các tài nguyên mà được thiết bị phía đầu cuối dùng để gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên là được chỉ thị bởi thiết bị phía mạng.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì phương pháp này còn bao gồm bước: khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, thì dừng, bởi thiết bị phía đầu cuối, bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi này.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, sau khi nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối dùng bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi này, nên sự lãng phí tài nguyên có thể được giảm kịp thời.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì thông tin phản hồi là được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, và phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị phía đầu cuối, thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên mà được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến được chỉ thị trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì bộ nhận dạng mà được dùng để nhận thông tin phản hồi là được quy định. Bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên là được xác định bởi thiết bị phía đầu cuối và thiết bị phía mạng, và bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến là được thiết bị phía mạng cấp phát cho thiết bị phía đầu cuối và được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: khởi động, bởi thiết bị phía đầu cuối, bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên sau khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên hoặc sau khi gửi dữ liệu đường lên, và nhận, trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên mà được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì quy định là thông tin phản hồi là được nhận trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể là, bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi và bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên là cùng một bộ đếm thời gian, và bộ đếm thời gian độc lập để nhận thông tin phản hồi là có thể không được tạo cấu hình, để sự lãng phí tài nguyên được giảm xuống.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: sau khi gửi dữ liệu đường lên, thì khởi động, bởi thiết bị phía đầu cuối, bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi, và nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi này.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì quy định là thông tin phản hồi là được nhận trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi. Theo cách thức thực hiện này, thì bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi và bộ đếm thời

gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể là các bộ đếm thời gian khác nhau hoặc có thể là cùng một bộ đếm thời gian. Khi các bộ đếm thời gian là khác nhau, thì việc nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và việc nhận thông tin phản hồi có thể là độc lập với nhau và không ảnh hưởng đến nhau.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì khởi động, bởi thiết bị phía đầu cuối, bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì bộ nhận dạng được dùng để nhận thông tin phản hồi trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian dành cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên là được quy định.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì phương pháp này còn bao gồm bước: truyền lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên khi thông tin phản hồi mà thiết bị phía đầu cuối nhận được chỉ thị rằng dữ liệu đường lên không được nhận đúng.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì hoạt động truyền lại, mà được thiết bị phía đầu cuối thực hiện khi dữ liệu đường lên không được nhận đúng, là được quy định. Các tài nguyên mà được thiết bị phía đầu cuối dùng để truyền lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên là có thể giống hoặc khác với các tài nguyên được sử dụng trước khi truyền lại, và có thể được xác định bởi thiết bị phía đầu cuối hoặc thiết bị phía mạng.

Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: khi thông tin phản hồi mà thiết bị phía đầu cuối nhận được chỉ thị rằng dữ liệu đường lên không được nhận đúng, thì chọn mào đầu truy cập ngẫu nhiên, và gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên này và dữ liệu đường lên.

Theo cách thức thực hiện tùy ý này, thì hoạt động truyền lại, mà được thiết bị phía đầu cuối thực hiện khi dữ liệu đường lên không được nhận đúng, là được quy định. Các tài nguyên mà được thiết bị phía đầu cuối dùng để gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và truyền lại dữ liệu đường lên là có thể giống hoặc khác với các tài nguyên được sử dụng trước khi truyền lại, và có thể được xác định bởi thiết bị phía đầu cuối,

hoặc có thể được xác định bởi thiết bị phía mạng và sau đó được thông báo cho thiết bị phía đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai của các phương án, sáng chế đề xuất thiết bị phía đầu cuối. Thiết bị phía đầu cuối này có thể là thiết bị đầu cuối được bán độc lập hoặc là hệ thống chip được áp dụng cho thiết bị đầu cuối này. Hệ thống chip này bao gồm bộ xử lý bao gồm ít nhất một mạch công và bộ nhớ bao gồm ít nhất một mạch công, mỗi mạch công bao gồm ít nhất một tranzito (ví dụ, tranzito hiệu ứng trường) được nối nhờ sử dụng dây, và mỗi tranzito là được làm bằng chất bán dẫn. Thiết bị phía đầu cuối này bao gồm đơn vị nhận, đơn vị gửi, và đơn vị xử lý. Đơn vị nhận được tạo cấu hình để thực hiện hành động nhận theo khía cạnh thứ nhất hoặc những cách thức thực hiện tùy ý, đơn vị gửi được tạo cấu hình để thực hiện hành động gửi theo khía cạnh thứ nhất hoặc những cách thức thực hiện tùy ý, và đơn vị xử lý được tạo cấu hình để thực hiện hành động xử lý, chẳng hạn xác định, dừng, hoặc khởi động, theo khía cạnh thứ nhất hoặc những cách thức thực hiện tùy ý. Ngoài ra, khi thực hiện cụ thể, thì đơn vị nhận và đơn vị gửi lần lượt là mạch nhận và mạch gửi, và bộ xử lý là mạch xử lý. Thiết bị phía đầu cuối này có thể còn bao gồm: đường điện tử khác, chẳng hạn đường được dùng để nối mạch nhận và mạch gửi, và ăng ten tần số vô tuyến được dùng để gửi tín hiệu.

Theo khía cạnh thứ ba của các phương án, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ của máy tính. Phương tiện lưu trữ của máy tính này bao gồm mã chương trình, và mã chương trình này được dùng để thực hiện các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo khía cạnh thứ nhất hoặc những cách thức thực hiện tùy ý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ tương tác hệ thống trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên 4 bước theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ tương tác hệ thống trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên 2 bước theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu con trong đơn vị dữ liệu giao thức MAC theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc đơn vị của thiết bị phía đầu cuối theo một phương án của sáng chế; và

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc phân cứng của thiết bị phía đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trong sơ đồ tương tác hệ thống được thể hiện trên Fig.1, thì hệ thống truyền thông không dây bao gồm thiết bị phía đầu cuối và thiết bị phía mạng.

Thiết bị phía đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối độc lập hoặc hệ thống chip trong thiết bị đầu cuối đó. Thiết bị đầu cuối này, còn được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment - UE) hoặc trạm di động (Mobile Station - MS), là bao gồm điện thoại di động, thiết bị Internet vạn vật, thiết bị đeo (wearable device), v.v..

Thiết bị phía mạng có thể là thiết bị truy cập vô tuyến độc lập hoặc là hệ thống chip trong thiết bị truy cập vô tuyến đó. Thiết bị truy cập vô tuyến có thể bao gồm các lớp giao thức chẳng hạn như lớp RRC, lớp PDPCP, lớp RLC, lớp MAC, lớp PHY, v.v.. Tuy ý, thiết bị truy cập vô tuyến có thể bao gồm trạm gốc và điểm truy cập mạng cục bộ không dây. Các trạm gốc có thể được phân loại thành hai loại: các trạm gốc macro hay trạm gốc lớn (macro base station) và các trạm gốc nhỏ. Các trạm gốc nhỏ tiếp tục được phân loại thành các trạm gốc micro hay trạm gốc rất nhỏ (micro base station), các trạm gốc cực nhỏ hay trạm gốc pico (pico base station), v.v.. Điểm truy cập mạng cục bộ không dây có thể là bộ định tuyến, chuyển mạch, v.v.. Điểm truy cập mạng cục bộ không dây có thể cung cấp sự phủ sóng tín hiệu Wi-Fi. Tuy ý, trong kiến trúc đơn vị tập trung-đơn vị phân tán (Centralized Unit-Distributed Unit CU-DU), thì một thiết bị truy cập vô tuyến là được sử dụng về mặt logic như một hệ thống, và có thể bao gồm một CU và ít nhất một DU. CU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của các lớp giao thức chẳng hạn như lớp PDPCP, lớp RRC, v.v., của thiết bị truy cập vô tuyến, và DU được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY.

Thiết bị phía đầu cuối có thể truy cập thiết bị phía mạng thông qua thủ tục truy cập ngẫu nhiên (random access procedure), và sau đó thiết lập ít nhất một kênh mang vô tuyến (Radio Bearer - RB) với thiết bị phía mạng để truyền dữ liệu. Dữ liệu này có thể bao gồm dữ liệu báo hiệu hoặc dữ liệu dịch vụ. Kênh mang vô tuyến mà chủ yếu

được dùng để truyền dữ liệu báo hiệu thì là kênh mang vô tuyến báo hiệu (Signaling Radio Bearer - SRB), và kênh mang vô tuyến mà chủ yếu được dùng để truyền dữ liệu dịch vụ thì là kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer - DRB). Dữ liệu dịch vụ này bao gồm dữ liệu eMBB (enhanced Mobile BroadBand - băng rộng di động tăng cường), dữ liệu mMTC (massive Machine Type Communication - truyền thông kiểu máy quy mô lớn), và dữ liệu URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communication - truyền thông siêu tin cậy và có độ trễ thấp), v.v..

Khi hệ thống truyền thông không dây phát triển, thì yêu cầu về độ trễ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên 4 bước được thể hiện trên Fig.1 là tương đối cao, và độ trễ của thủ tục truy cập ngẫu nhiên này ảnh hưởng đáng kể đến trải nghiệm người dùng của thiết bị phía đầu cuối. Xét đến vấn đề này, thì sáng chế đề xuất phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên. Phương pháp này được mô tả cụ thể như sau.

Theo phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên. Lưu đồ được thể hiện trên Fig.2 bao gồm các bước sau đây.

200: Thiết bị phía đầu cuối xác định tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên.

Mỗi trong số tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên này bao gồm ít nhất một trong số tài nguyên thời gian và tài nguyên tần số.

Tùy ý, tài nguyên của dữ liệu đường lên có thể là tài nguyên cấp phép không lập lịch, ví dụ, tài nguyên bán liên tục hay tài nguyên lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling) hoặc tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình (Configured Grant) được xác định trong hệ thống truyền thông không dây thế hệ thứ năm. Tài nguyên không lập lịch là các tài nguyên có tính chu kỳ mà không có sự lập lịch và được thiết bị phía mạng tạo cấu hình trước cho thiết bị phía đầu cuối. Cụ thể là, thiết bị phía đầu cuối có thể truyền dữ liệu trên các tài nguyên không lập lịch này mà không gửi yêu cầu lập lịch tài nguyên để thu được tài nguyên lập lịch. Tài nguyên lập lịch có thể là tài nguyên được chỉ thị trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên, hoặc là tài nguyên được yêu cầu từ thiết bị phía mạng nhờ sử dụng thông điệp báo cáo tình trạng bộ đệm (Buffer Status Report - BSR) hoặc thông điệp yêu cầu lập lịch (Scheduling Request - SR).

Vì việc truyền dữ liệu là chủ yếu dựa trên cơ chế yêu cầu lập tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ), nên tùy ý, trước khi tài nguyên lập lịch tương

ứng với tiến trình HARQ được cấp phát cho thiết bị phía đầu cuối, thì thiết bị phía đầu cuối gửi dữ liệu đường lên nhờ sử dụng tài nguyên cấp phép không lập lịch trong tiến trình HARQ; và nếu tài nguyên lập lịch tương ứng với tiến trình HARQ này được cấp phát cho thiết bị phía đầu cuối, thì thiết bị phía đầu cuối gửi dữ liệu đường lên nhờ sử dụng tài nguyên lập lịch trong tiến trình HARQ này.

Tuỳ ý, có sự tương ứng giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên. Sự tương ứng này có thể được thiết bị phía mạng chỉ thị cho thiết bị phía đầu cuối, hoặc có thể được xác định bởi thiết bị phía đầu cuối.

Khi thiết bị phía mạng chỉ thị sự tương ứng này, thì thiết bị phía mạng có thể chỉ thị sự tương ứng này một cách tường minh, hoặc thiết bị phía mạng có thể chỉ thị sự tương ứng này một cách không tường minh. Ví dụ, nếu cả tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên đều được chỉ thị trong cùng thông tin về cấu hình, thì điều này chỉ thị một cách không tường minh rằng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là tương ứng với tài nguyên của dữ liệu đường lên.

Khi thiết bị phía đầu cuối xác định sự tương ứng này, thì thiết bị phía đầu cuối có thể xác định rằng tài nguyên khả dụng mà nằm trước hoặc sau vị trí miền thời gian mà tài nguyên truy cập ngẫu nhiên nằm ở đó là tài nguyên tương ứng của dữ liệu đường lên. Ví dụ, khi thiết bị phía đầu cuối xác định sự tương ứng này, thì thiết bị phía đầu cuối có thể xác định rằng các tài nguyên khả dụng mà nằm trong X lượng dịch thời gian được định trước hoặc được tạo cấu hình đằng trước hoặc sau vị trí miền thời gian mà tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được đặt ở đó là tài nguyên tương ứng của dữ liệu đường lên. Có thể có hai hoặc nhiều tài nguyên khả dụng tương ứng với tài nguyên của dữ liệu đường lên. Trong trường hợp này, thì thiết bị phía đầu cuối có thể chọn, từ các tài nguyên khả dụng đó, tài nguyên của phần băng thông (BandWidthPart - BWP) được cấp phát cho thiết bị phía đầu cuối, tài nguyên có tần số cao nhất, hoặc tài nguyên có tần số thấp nhất, làm tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được sử dụng thực tế để gửi. Tuỳ ý, thiết bị phía đầu cuối có thể xác định, dựa trên chất lượng tín hiệu vô tuyến, tài nguyên tần số được dùng để gửi dữ liệu. Tài nguyên tần số này có thể là tài nguyên tần số đường lên (UpLink - UL) hoặc tài nguyên tần số đường lên bổ sung (Supplementary UpLink - SUL) được xác định trong hệ thống NR. Ví dụ, nếu chất lượng tín hiệu vô tuyến là thấp hơn ngưỡng, thì tài nguyên tần số SUL được ưu tiên sử dụng. Ví dụ, nếu chất lượng tín hiệu vô tuyến là cao hơn ngưỡng, thì tài nguyên tần

số UL được ưu tiên chọn. Ví dụ, tài nguyên tần số có chất lượng tín hiệu vô tuyến cao nhất được chọn từ tài nguyên tần số UL và tài nguyên tần số SUL.

Ví dụ, thiết bị phía mạng chỉ thị, cho thiết bị phía đầu cuối, rằng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tại tần số thứ nhất trong tế bào là tương ứng với tài nguyên, của dữ liệu đường lên, mà nằm tại tần số thứ hai trong tế bào, trong đó nếu tần số thứ nhất là tần số SUL, thì tần số thứ hai là tần số UL; hoặc nếu tần số thứ nhất là tần số UL, thì tần số thứ hai là tần số SUL. Theo ví dụ khác, thiết bị phía mạng chỉ thị, cho thiết bị phía đầu cuối, rằng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên trên phân băng thông (BandWidthPart - BWP) của tế bào là tương ứng với tài nguyên, của dữ liệu đường lên, mà nằm trên BWP khác của tế bào.

Sự tương ứng giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên có thể là việc một tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với nhiều tài nguyên của dữ liệu đường lên, nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với một tài nguyên của dữ liệu đường lên, hoặc nhiều tài nguyên truy cập ngẫu nhiên tương ứng với nhiều tài nguyên của dữ liệu đường lên. Cần lưu ý rằng, vì một mào đầu truy cập ngẫu nhiên thường tương ứng với một tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, nên sự tương ứng giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên có thể được biểu diễn dưới dạng sự tương ứng giữa mào đầu truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên.

Tuỳ ý, có nhiều nhóm tài nguyên của dữ liệu đường lên, và mỗi nhóm tài nguyên tương ứng với một bộ nhận dạng tài nguyên. Thiết bị phía mạng có thể chỉ thị một nhóm hoặc một số nhóm tài nguyên của dữ liệu đường lên tương ứng với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, một số tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là tương ứng với dữ liệu đường lên, và các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên khác nhau là tương ứng với các dữ liệu đường lên khác nhau. Ví dụ, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên 1 tương ứng với dữ liệu đường lên 1, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên 2 tương ứng với dữ liệu đường lên 2, và tài nguyên truy cập ngẫu nhiên 3 không tương ứng với loại dữ liệu đường lên nào. Khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên 1, thì thiết bị phía đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên 1 tương ứng. Khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên 2, thì thiết bị phía đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên 2 tương ứng. Vì tài nguyên truy cập ngẫu nhiên 3

không tương ứng với loại dữ liệu đường lên nào, nên thiết bị phía đầu cuối có thể gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên 3, nhưng không gửi dữ liệu đường lên.

Tuỳ ý, tài nguyên của dữ liệu đường lên mà được xác định bởi thiết bị phía đầu cuối, và tài nguyên của dữ liệu đường lên mà được chỉ thị bởi thiết bị phía mạng, là không chồng nhau trong miền thời gian.

210: Thiết bị phía đầu cuối gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên đến thiết bị phía mạng.

Dữ liệu đường lên này có thể bao gồm một trong số hoặc tổ hợp của báo hiệu điều khiển và dữ liệu dịch vụ. Tuỳ ý, báo hiệu điều khiển có thể là thông điệp RRC, thông điệp MAC, v.v.. Dữ liệu dịch vụ có thể là dịch vụ thoại, dịch vụ đa phương tiện, v.v..

Tuỳ ý, trước khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối có thể xác định xem bước 210 có thể được thực hiện hay không. Cụ thể là, khi thiết bị phía đầu cuối xác định được rằng ít nhất một hoặc nhiều trong số các điều kiện sau đây là được thoả mãn, thì bước 210 được thực hiện; còn nếu không thì bước 210 có thể không được thực hiện.

(1) Thiết bị phía đầu cuối hỗ trợ việc gửi dữ liệu đường lên sau khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và trước khi nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

(2) Lượng dữ liệu cần được gửi bởi thiết bị phía đầu cuối là không lớn hơn lượng dữ liệu mà có thể được mang trên tài nguyên của dữ liệu đường lên.

(3) Thiết bị phía đầu cuối được thiết bị phía mạng cho phép thực hiện bước 210.

(4) Lớp RRC hoặc lớp MAC của thiết bị phía đầu cuối nhận được chỉ dẫn để thực hiện bước 210.

(5) Mức chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) của dữ liệu đường lên là mức mà được tạo cấu hình trước hoặc được quy định bởi thiết bị phía mạng.

(6) Lý do để phía thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu đường lên là lý do mà được tạo cấu hình trước hoặc được quy định bởi thiết bị phía mạng. Ví dụ, nếu dữ liệu đường lên là dữ liệu dịch vụ khẩn cấp, chẳng hạn dữ liệu URLLC, thì bước 210 được thực hiện.

Cần lưu ý rằng thiết bị phía đầu cuối có thể xác định, dựa vào các điều kiện nêu trên, xem có thực hiện bước 210 hay không, và thiết bị phía đầu cuối có thể còn xác

định, dựa vào điều kiện khác, xem có thực sự thực hiện bước 210 hay không.

Tuỳ ý, sau khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian dành cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên này. Thiết bị phía đầu cuối nhận, trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Tuỳ ý, sau khi gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian dành cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên này sau một độ dịch thời gian (mà được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được định trước). Tuỳ ý, khi đã hết hạn bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và vẫn không nhận được hoặc vẫn không nhận đúng thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường lên đã không thể được gửi.

Tuỳ ý, sau khi gửi dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động (bao gồm việc khởi động lần đầu hoặc khởi động lại) bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và thiết bị phía đầu cuối nhận, trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên mà được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Tuỳ ý, khi hết hạn bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và vẫn không nhận đúng thông tin phản hồi, thì thiết bị phía đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường lên đã không thể được gửi. Tuỳ ý, sau khi gửi dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên này, sau một độ dịch thời gian (mà được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được định trước). Nếu thiết bị phía mạng tạo cấu hình số lần tối đa mà thiết bị phía đầu cuối gửi dữ liệu đường lên, và số lần gửi dữ liệu đường lên chưa đạt số lần tối đa này, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên sau khi truyền lần đầu hoặc truyền lại dữ liệu đường lên. Trong trường hợp này, thì bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên là được sử dụng lại khi thiết bị phía đầu cuối nhận thông tin phản hồi.

Tuỳ ý, sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trong quá trình chạy của bộ

đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên mà được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Tuy ý, sau khi thiết bị phía đầu cuối nhận thành công đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Tuy nhiên, nếu vẫn không nhận được hoặc vẫn không nhận đúng thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, và bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên đã được dừng lại, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, để tiếp tục nhận thông tin phản hồi trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này. Trong trường hợp này, thì cùng một bộ đếm thời gian là được sử dụng lại cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và thông tin phản hồi. Tuy ý, khi hết hạn bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và không nhận đúng thông tin phản hồi, thì thiết bị phía đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường lên đã không thể được gửi.

Tuy ý, sau khi gửi dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này, và thiết bị phía đầu cuối nhận, trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh này, thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên mà được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, thì bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh là được sử dụng lại để nhận thông tin phản hồi.

Tuy ý, sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, và nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên. Tuy ý, sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh sau khi gửi thông điệp đường lên (ví dụ, thông điệp 3) dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc sau một độ dịch thời gian (mà được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được định trước). Tuy ý, khi bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh hết hạn và thông tin phản hồi vẫn không được nhận đúng, thì thiết bị phía đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường lên đã không thể được gửi. Trong trường hợp này, thì bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh là được

sử dụng lại để nhận thông tin phản hồi.

Tuỳ ý, sau khi gửi dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian thứ nhất để nhận thông tin phản hồi, và thiết bị phía đầu cuối nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian thứ nhất này.

Tuỳ ý, sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian thứ hai để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, và nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên. Tuỳ ý, sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian thứ hai sau một độ dịch thời gian (mà được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được định trước) hoặc sau khi gửi thông điệp đường lên (ví dụ, thông điệp 3) dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này.

Cần lưu ý rằng mỗi trong số bộ đếm thời gian thứ nhất và bộ đếm thời gian thứ hai này là bộ đếm thời gian độc lập để nhận thông tin phản hồi, và không giống với bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh nêu trên.

220: Thiết bị phía đầu cuối kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, trước bước 210, thì thiết bị phía đầu cuối nhận thông tin về cấu hình được gửi bởi thiết bị phía mạng. Thông tin về cấu hình này được gửi theo cách quảng bá, đa điểm, hoặc đơn điểm, và được mang trong thông điệp hệ thống. Khi thiết bị phía đầu cuối ở chế độ không tải RRC, chế độ không hoạt động (inactive), hoặc chế độ được kết nối RRC, thì thiết bị phía mạng thông báo cho thiết bị phía đầu cuối biết thông tin về cấu hình này. Thông tin về cấu hình này chỉ thị một trong số hoặc tổ hợp bất kỳ của các thành phần sau đây:

tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, chuỗi được sử dụng cho mào đầu truy cập ngẫu nhiên, tài nguyên của dữ liệu đường lên, thời lượng của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thời điểm bắt đầu nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh của thiết bị phía đầu cuối trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thời lượng của bộ đếm

thời gian thứ nhất và bộ đếm thời gian thứ hai để nhận phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, độ dịch thời gian giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên để gửi dữ liệu đường lên, độ dịch thời gian giữa việc gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và việc khởi động bộ đếm thời gian thứ nhất, độ dịch giữa việc gửi dữ liệu đường lên và việc khởi động bộ đếm thời gian thứ nhất, và độ dịch thời gian giữa thời điểm mà tại đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên được nhận và thời điểm khởi động bộ đếm thời gian thứ hai.

Phương án này của sáng chế không chỉ áp dụng được cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên 4 bước nêu trên, mà còn áp dụng được cho thủ tục truy cập ngẫu nhiên 2 bước. Như được thể hiện trên Fig.3, thông điệp 1 và thông điệp 3 trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên 4 bước là được thiết bị phía đầu cuối gửi đến thiết bị phía mạng trong cùng một phạm vi miền thời gian, thông điệp 2 và thông điệp 4 là được thiết bị phía đầu cuối nhận từ thiết bị phía mạng trong cùng một phạm vi miền thời gian khác. Thiết bị phía mạng có thể tạo cấu hình cho thiết bị phía đầu cuối để sử dụng thủ tục truy cập ngẫu nhiên 4 bước, thủ tục truy cập ngẫu nhiên 2 bước, hoặc cả hai. Cần lưu ý rằng các bộ đếm thời gian trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên 4 bước hoặc tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, mào đầu truy cập ngẫu nhiên, hoặc thời lượng của các bộ đếm thời gian trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên 2 bước, là được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng.

Thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là bao gồm một trong số hoặc tổ hợp của các thành phần sau đây: bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối, phần tử điều khiển lớp MAC được dùng để xác định xem việc phân giải cạnh tranh có thành công hay không, và thông tin chỉ thị xem dữ liệu đường lên đã được nhận thành công hay chưa. Nếu thông tin phản hồi mà thiết bị phía đầu cuối nhận được là bao gồm phần tử điều khiển lớp MAC, thì phần tử điều khiển lớp MAC trong thông tin phản hồi này được so sánh với phần tử điều khiển lớp MAC mà được sử dụng khi dữ liệu đường lên được gửi. Nếu chúng giống nhau, thì điều này chỉ thị rằng việc phân giải cạnh tranh đã thành công, và thiết bị phía đầu cuối xác định rằng thủ tục truy cập ngẫu nhiên đã thành công. Nói chung, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, thì thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kết thúc. Tuy nhiên, theo sáng chế, thì thiết bị phía đầu cuối có thể tiếp tục thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Nếu chúng khác nhau, thì việc phân giải cạnh tranh đã thất bại, gây ra sự thất bại của thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Tùy ý, thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên còn chỉ thị xem thiết bị

phía đầu cuối đang ở chế độ được kết nối RRC hay chế độ không hoạt động. Thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này có thể được mang trong đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) lớp MAC đường xuống. Tuy ý, MAC PDU này có thể là đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, thì thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này.

Tuy ý, dữ liệu đường lên bao gồm thông tin riêng của thiết bị phía đầu cuối, ví dụ, bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối. Tuy ý, bộ nhận dạng này của thiết bị phía đầu cuối có thể là bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (mà được tạo ra bởi thiết bị phía đầu cuối theo cách được thoả thuận theo giao thức 3GPP), hoặc là bộ nhận dạng được cấp phát bởi mạng truy cập hoặc là bộ nhận dạng được cấp phát bởi mạng lõi trong hệ thống truyền thông không dây mà thiết bị phía đầu cuối đã truy cập trước đó. Bộ nhận dạng được cấp phát bởi mạng truy cập có thể là bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào, bộ nhận dạng mạng vô tuyến tế bào tạm thời, tín hiệu tham chiếu giải điều chế riêng của thiết bị phía đầu cuối, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động (INACTIVE Radio Network Temporary Identifier - I-RNTI) mà được cấp phát bởi mạng truy cập và nằm trong ngữ cảnh (context) tầng truy cập (access stratum) của thiết bị phía đầu cuối, số ngẫu nhiên được mạng truy cập tạo ra cho thiết bị phía đầu cuối, hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình (Configured Scheduling RNTI - CS-RNTI). Ngữ cảnh tầng truy cập là thông tin về cấu hình của lớp RRC, lớp PDCCP, lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY của thiết bị phía đầu cuối trong chế độ được kết nối RRC. Ngoài ra, theo cách khác, thì bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối có thể được biểu diễn nhờ sử dụng các bit bậc cao được bao gồm trong I-RNTI, hoặc có thể được biểu diễn nhờ sử dụng các bit bậc thấp được bao gồm trong I-RNTI. Ví dụ, I-RNTI có 32 bit. 16 bit bậc cao có thể được dùng để biểu diễn bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối, hoặc 16 bit bậc thấp có thể được dùng để biểu diễn bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối, và các bit còn lại có thể được dùng để nhận dạng thiết bị phía mạng mà hiện tại phục vụ thiết bị phía đầu cuối này.

Thiết bị phía đầu cuối trong chế độ không hoạt động có thể lưu giữ thông tin về ngữ cảnh tầng truy cập trong chế độ được kết nối, trong đó thông tin về ngữ cảnh tầng truy cập này bao gồm bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến không hoạt động, và bộ nhận dạng này là độc nhất trong một mạng di động đất liền công cộng (Public Land

Mobile Network - PLMN). Thiết bị phía đầu cuối trong chế độ không hoạt động có thể nhận, nhờ sử dụng I-RNTI, thông điệp nhắn gọi mà được gửi bởi thiết bị phía mạng nhờ sử dụng I-RNTI.

Theo những cách thức thực hiện các phương án của sáng chế, sau khi thiết bị phía đầu cuối gửi dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối dò tù mù, nhờ sử dụng bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống mà được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối, để thử nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này. Theo cách thức thực hiện khác, sau khi thiết bị phía đầu cuối gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối dò tù mù, dựa trên bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng của thiết bị phía đầu cuối, để thử nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên này. Thiết bị phía đầu cuối còn khởi động bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, nếu thiết bị phía mạng nhận thành công mào đầu truy cập ngẫu nhiên, nhưng không thể nhận dạng được bộ nhận dạng (ví dụ, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên) của thiết bị phía đầu cuối, thì thiết bị phía mạng không biết thiết bị phía đầu cuối gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên đó. Trong trường hợp này, thiết bị phía mạng có thể chỉ thị một cách không tường minh cho thiết bị phía đầu cuối đó truyền lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên. Ví dụ, thiết bị phía mạng có thể không cấp phát bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời (Temporary Cell Radio Network Temporary Identifier - TC-RNTI) hoặc cấp phát TC-RNTI không hợp lệ. Tương ứng theo đó, nếu thiết bị đầu cuối nhận được TC-RNTI không hợp lệ hoặc không nhận được TC-RNTI, thì thiết bị đầu cuối xác định lại tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, mào đầu truy cập ngẫu nhiên, và tài nguyên của dữ liệu đường lên, và gửi lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên. Tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, mào đầu truy cập ngẫu nhiên, và tài nguyên của dữ liệu đường lên được xác định lại đó có thể khác so với trong lần truyền trước đó.

Tuỳ ý, nếu thiết bị phía mạng nhận thành công mào đầu truy cập ngẫu nhiên và nhận dạng thành công thiết bị phía đầu cuối, nhưng không thể giải mã được dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía mạng có thể cấp phát tài nguyên đường lên không thích hợp nhờ sử dụng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Ví dụ, kích thước của tài nguyên đường lên được cấp phát là 0. Theo ví dụ khác, kích thước của khối vận chuyển tương ứng

với tài nguyên đường lên là nhỏ hơn ngưỡng, và ngưỡng này là số lượng bit tối thiểu mà có thể được truyền nhờ sử dụng tài nguyên đường lên. Tương ứng theo đó, thiết bị phía đầu cuối bỏ qua tài nguyên được cấp phát nhờ sử dụng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này. Thiết bị phía mạng lập lịch, nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến lập lịch được tạo cấu hình mà là riêng của thiết bị phía đầu cuối, cho thiết bị phía đầu cuối để truyền lại dữ liệu đường lên, và thiết bị phía đầu cuối truyền lại dữ liệu đường lên này. Trong trường hợp này, thiết bị phía đầu cuối có thể không gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, sau khi thiết bị đầu cuối nhận được chỉ thị truyền lại, thì thiết bị đầu cuối dừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh, dừng bộ đếm thời gian thứ nhất để nhận thông tin phản hồi, hoặc dừng bộ đếm thời gian thứ hai để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, và thiết bị phía đầu cuối truyền lại dữ liệu đường lên nhờ sử dụng tài nguyên truyền lại mà được lập lịch bởi thiết bị phía mạng, và khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh.

Tuỳ ý, sau khi thiết bị đầu cuối nhận được chỉ thị truyền lại, thì thiết bị đầu cuối khởi động lại bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh, khởi động lại bộ đếm thời gian thứ nhất để nhận thông tin phản hồi, hoặc khởi động lại bộ đếm thời gian thứ hai để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Khi thiết bị phía đầu cuối truyền lại dữ liệu đường lên nhờ sử dụng tài nguyên truyền lại mà được lập lịch bởi thiết bị phía mạng, thì thiết bị phía đầu cuối khởi động lại bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh, hoặc khởi động lại bộ đếm thời gian thứ nhất hoặc bộ đếm thời gian thứ hai để nhận thông tin phản hồi.

Theo một cách thức thực hiện, thì thiết bị phía đầu cuối nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và dò tù mù, dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên tương ứng với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển đường xuống mà được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên, hoặc dò tù mù, dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển đường xuống mà được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời, để thử nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Khi đáp ứng truy cập ngẫu nhiên mà thiết bị đầu cuối nhận được là bao gồm bộ nhận dạng của mào đầu truy cập ngẫu nhiên mà được gửi bởi thiết bị phía đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối coi như đáp

ứng truy cập ngẫu nhiên này là thành công. Theo cách thức thực hiện này, thì thiết bị phía đầu cuối trước hết là nhận thành công đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và sau đó là thử nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Định dạng kế thừa (legacy) của đáp ứng truy cập ngẫu nhiên có thể không được thay đổi, và thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên cũng có thể được nhận tương đối nhanh chóng. "Kế thừa" ở đây được dùng để chỉ nội dung được xác định trong giao thức 3GPP trước ngày nộp đơn của đơn này.

Ví dụ, thiết bị phía đầu cuối gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên 1 trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, và gửi dữ liệu đường lên trên tài nguyên của dữ liệu đường lên này. Tài nguyên truy cập ngẫu nhiên này tương ứng với bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên 1. Thiết bị phía đầu cuối đã nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên 1. Mào đầu con của thông điệp trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này bao gồm trường nhận dạng mào đầu truy cập ngẫu nhiên (Random Access Preamble ID field - trường RAPID) của mào đầu truy cập ngẫu nhiên 1 tương ứng. Ngoài ra, thiết bị phía đầu cuối tiếp tục dò tù mù, nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên 1, thông tin điều khiển đường xuống mà được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên 1, để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên.

Tuỳ ý, thiết bị phía mạng có thể chỉ thị, trong thông tin điều khiển đường xuống, vị trí của thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này có thể được mang trong MAC PDU đường xuống (ví dụ, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên). Một MAC PDU bao gồm ít nhất một mào đầu con MAC, mỗi mào đầu con MAC lại bao gồm đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) con MAC, và mỗi PDU con lại bao gồm đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit - SDU) MAC. Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của mào đầu con (subhead) của MAC PDU. Mào đầu con này bao gồm trường E, trường T, trường R, và trường chỉ thị rút lui (Backoff Indicator - BI) tuỳ ý. Trường E chiếm 1 bit, trạng thái bit 0 chỉ thị rằng PDU con trong mào đầu con hiện tại là PDU con MAC cuối cùng, và trạng thái bit 1 chỉ thị rằng có PDU con MAC khác sau mào đầu con hiện tại. Trường T chiếm 1 bit, trạng thái bit 0 chỉ thị rằng mào đầu con hiện tại bao gồm trường BI, và trạng thái bit 1 chỉ thị rằng mào đầu con hiện tại bao gồm trường RAPID. Mỗi trong

số hai trường R là bit được để dành gồm 1 bit. Cần lưu ý rằng, khi tồn tại trường chỉ thị rút lui (Backoff Indicator - BI), thì thiết bị phía đầu cuối coi rằng thủ tục truy cập ngẫu nhiên hiện tại là thất bại, và khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên tiếp theo sau khi chờ một khoảng thời gian. Thời gian chờ là được chọn ngẫu nhiên trong một khoảng cụ thể, và giá trị lớn nhất của khoảng này có thể được chỉ thị bởi trường BI hoặc được xác định dựa trên trường BI.

Để mang thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trong MAC PDU, theo cách tùy ý, thì trường E và 1 bit của một trong số hai trường R (trong đó trường R còn lại vẫn được để dành) là được dùng để xác định thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Ví dụ, nếu trạng thái bit của trường E là 1, thì điều này chỉ thị rằng có PDU con MAC tiếp theo sau mào đầu con hiện tại, và khi trạng thái bit của trường R là 1 (hoặc 0), thì điều này chỉ thị rằng thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là được mang trong PDU con MAC tiếp theo đó. Theo cách thức thực hiện tùy ý khác, thì một trong số hai trường R này là được dùng để xác định thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Ví dụ, nếu trạng thái bit của trường R là 1 (hoặc 0), thì điều này chỉ thị rằng có trường mở rộng khác, và trường mở rộng này chỉ thị PDU con MAC mà thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên được đặt trong đó. PDU con MAC là PDU con MAC bao gồm MAC SDU hoặc PDU con MAC bao gồm thông tin điều khiển MAC.

Trong trường hợp này, thì thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là được truyền bằng cách thay đổi định dạng thông điệp MAC kế thừa (legacy). Nếu thiết bị phía mạng nhận thành công dữ liệu đường lên trước khi nhận được mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía mạng có thể gửi thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này nhờ sử dụng định dạng thông điệp MAC đã được thay đổi, để thiết bị phía đầu cuối có thể nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này trước khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên này.

Theo cách thức thực hiện khác, thì thiết bị phía đầu cuối đã nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và dò tù mù, dựa trên bộ nhận dạng (ví dụ, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời) của thiết bị phía đầu cuối, mà được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thông tin điều khiển đường xuống mà được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng này của thiết bị phía đầu cuối, để thử nhận thông tin phản hồi dành

cho dữ liệu đường lên. Bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến này được cấp phát bởi thiết bị phía mạng và được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Nếu bước 210 được thực hiện khi thiết bị phía đầu cuối ở chế độ không được kết nối với thiết bị phía mạng, thì bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến là bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tạm thời. Nếu bước 210 được thực hiện khi thiết bị phía đầu cuối ở chế độ được kết nối với thiết bị phía mạng, và thiết bị phía mạng có thể nhận dạng thiết bị phía đầu cuối, thì bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến là bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào hoặc CS-RNTI.

Thiết bị phía mạng có thể tạo cấu hình cách mà theo đó thiết bị phía đầu cuối nhận phản hồi dành cho dữ liệu. Ví dụ, thiết bị phía mạng tạo cấu hình cho thiết bị phía đầu cuối để nhận thông tin điều khiển đường xuống nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên hoặc bộ nhận dạng phía đầu cuối tạm thời mà được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, để thử nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên.

Khi dữ liệu đường lên bao gồm thông điệp RRC, thì thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên có thể là thông điệp đáp ứng RRC đường xuống tương ứng với thông điệp RRC đường lên. Ví dụ, thông điệp RRC đường lên có thể là yêu cầu cài đặt kết nối RRC hoặc thông điệp yêu cầu tiếp tục kết nối RRC, và thông điệp đáp ứng đường xuống có thể là thông điệp giải phóng kết nối RRC, thông điệp tiếp tục kết nối RRC, thông điệp từ chối kết nối RRC, thông điệp cài đặt kết nối RRC, v.v.. Tuy ý, nếu thông điệp đáp ứng đường xuống là thông điệp RRC mà việc bảo vệ sự toàn vẹn được thực hiện trên đó, thì thiết bị phía đầu cuối xác định, khi việc xác minh tính toàn vẹn đối với thông điệp RRC này là thành công, rằng thông điệp RRC đường lên đã được nhận đúng. Tuy ý, thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên có thể là một phần luồng bit của dữ liệu đường lên. Ví dụ, ít nhất X bit đầu tiên hoặc ít nhất X bit cuối cùng của dữ liệu đường lên là được sử dụng làm thông tin phản hồi. Thiết bị phía đầu cuối có thể so sánh X bit nhận được với X bit được sử dụng để gửi dữ liệu đường lên. Nếu chúng giống nhau, thì thiết bị phía đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường lên đã được nhận đúng; còn nếu không, thì thiết bị phía đầu cuối xác định rằng dữ liệu đường lên không được nhận đúng. Giá trị cụ thể của X là được quy định trong giao thức 3GPP hoặc được tạo cấu hình trước bởi phía mạng.

Tuy ý, sau khi gửi dữ liệu đường lên trong tiến trình yêu cầu lặp tự động lại

(Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ), thì thiết bị phía đầu cuối khởi động bộ đếm thời gian dành cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên của tiến trình HARQ này, khởi động bộ đếm thời gian thứ nhất để nhận thông tin phản hồi, hoặc khởi động bộ đếm thời gian thứ hai để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối gửi thông điệp đường lên nhờ sử dụng bộ nhận dạng tiến trình HARQ 0 dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, hoặc sau khi nhận được thông tin phản hồi, thì thiết bị phía đầu cuối truyền lại dữ liệu đường lên nhờ sử dụng bộ nhận dạng tiến trình HARQ 0. Tùy ý, thiết bị đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên nhờ sử dụng N tiến trình HARQ, trong đó N lớn hơn hoặc bằng 1. Theo một cách thức thực hiện, thì thiết bị phía mạng có thể tạo cấu hình số lượng hoặc các bộ nhận dạng của các tiến trình HARQ mà thiết bị phía đầu cuối sử dụng trong chế độ không tải hoặc chế độ không hoạt động. Nếu số lượng hoặc các bộ nhận dạng của các tiến trình HARQ được tạo cấu hình, thì thiết bị phía đầu cuối và thiết bị phía mạng xác định sự tương ứng giữa tài nguyên của dữ liệu đường lên và tiến trình HARQ.

Nếu bộ nhận dạng tiến trình mà được dùng để gửi lần đầu dữ liệu đường lên không phải là 0, khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối truyền lần đầu hoặc truyền lại dữ liệu đường lên tương ứng với bộ nhận dạng tiến trình HARQ nhờ sử dụng tài nguyên đường lên được chỉ thị trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này.

Nếu bộ nhận dạng tiến trình mà được dùng để gửi lần đầu dữ liệu đường lên không phải là 0, khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối truyền lần đầu hoặc truyền lại dữ liệu đường lên tương ứng với bộ nhận dạng tiến trình HARQ nhờ sử dụng tài nguyên được chỉ thị trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này. Nếu tiến trình HARQ 0 là không tải, thì dữ liệu đường lên cần được gửi là được thu thập từ tiến trình HARQ tương ứng với bộ đệm của thông điệp 3. Thiết bị phía đầu cuối có thể xác định HARQ ID dựa trên thông tin miền thời gian của tài nguyên và số lượng tiến trình HARQ khả dụng.

Tùy ý, nếu tài nguyên truy cập ngẫu nhiên là sớm hơn tài nguyên của dữ liệu đường lên trong miền thời gian, thì tương ứng theo đó, thiết bị phía mạng sẽ trước hết nhận mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong miền thời gian, và sau đó nhận dữ liệu đường lên. Cụ thể là, thiết bị phía mạng có thể tính toán sự định thời sớm (Timing Advance

- TA) dựa trên mào đầu truy cập ngẫu nhiên nhận được, và sau đó điều chỉnh, dựa trên TA này, thời điểm mà tại đó dữ liệu đường lên bắt đầu được nhận, để nhận dữ liệu đường lên. Theo cách này thì có thể tránh được vấn đề sau đây: Dữ liệu đường lên không thể được nhận đúng vì thiết bị đầu cuối chưa thu thập được TA được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và chưa thực hiện sự đồng bộ đường lên với thiết bị phía mạng.

Ở bước 220, thiết bị phía đầu cuối có thể kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên sau khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Tuy ý, nếu thiết bị phía đầu cuối không nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối cứ thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên cho đến khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên được hoàn tất.

Tuy ý, nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi NACK dành cho dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối truyền lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên cho đến khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên được hoàn tất. Trong tiến trình truyền lại, thì thiết bị phía đầu cuối có thể xác định lại tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, mào đầu truy cập ngẫu nhiên, và tài nguyên của dữ liệu đường lên.

Tuy ý, nếu thiết bị phía đầu cuối vẫn không nhận được thông tin phản hồi đúng dành cho dữ liệu đường lên khi bộ đếm thời gian truy cập ngẫu nhiên đã hết hạn, thì thiết bị phía đầu cuối tiếp tục thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên và gửi dữ liệu đường lên cho đến khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên được hoàn tất.

Ở bước 220, việc thiết bị phía đầu cuối kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên là bao gồm một số trường hợp sau đây.

(1) Nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trước khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Trong trường hợp này, sau khi thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối không còn tiếp tục nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nữa, và do đó, không tiếp tục thực hiện các bước phương pháp sau đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, để thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kết thúc trước. Tuy ý, sau khi thu được TA được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

(2) Nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trước khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên sau khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Trong trường hợp này, thì thiết bị phía đầu cuối có thể chờ đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, và thu thập TA được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, để kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên sau khi thực hiện sự đồng bộ đường lên với thiết bị phía mạng.

Trong trường hợp này, nếu không nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khi đã hết hạn bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kết thúc.

(3) Nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên sau khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhưng trước khi gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối bỏ qua việc gửi thông điệp đường lên.

Trong trường hợp này, thiết bị phía đầu cuối bỏ qua việc gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên. Thiết bị phía đầu cuối bỏ qua việc gửi thông điệp đường lên, và do đó, không tiếp tục thực hiện các bước phương pháp sau khi gửi thông điệp đường lên, để thủ tục truy cập ngẫu nhiên được kết thúc trước.

(4) Nếu thiết bị phía đầu cuối đã gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và đã khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh, thì thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh sau khi nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên.

Trong trường hợp này, vì thiết bị phía đầu cuối gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhận được và khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh, nên nếu bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh vẫn chạy sau khi thiết bị phía đầu cuối nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh này, để kết thúc trước thủ tục truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, thông điệp đường lên có thể là gói dữ liệu truyền lại HARQ của dữ liệu đường lên, và phiên bản dư thừa để truyền lại là có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được thoả thuận theo giao thức 3GPP. Ví dụ, việc truyền lại là được

thực hiện nhờ sử dụng phiên bản dư thừa (Redundancy Version - RV) là 0 hoặc RV là 2 mà được quy định trong giao thức 3GPP.

Tuỳ ý, nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối gửi, nhờ sử dụng tài nguyên đường lên được chỉ thị trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, dữ liệu được truyền lại trong bộ đệm thông điệp 3, dữ liệu được truyền lần đầu trong bộ đệm thông điệp 3, dữ liệu đệm (padding) được đệm, dữ liệu được truyền lần đầu trong tiến trình HARQ tương ứng với bộ đệm thông điệp 3, dữ liệu được truyền lại trong tiến trình HARQ tương ứng với bộ đệm thông điệp 3, hoặc dữ liệu đường lên khác trong tiến trình HARQ tương ứng với bộ đệm không phải thông điệp 3.

(5) Nếu thiết bị phía đầu cuối nhận được thông điệp đáp ứng tương ứng với thông điệp đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên.

Trong trường hợp này, vì thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông điệp đáp ứng, nên thủ tục truy cập ngẫu nhiên cần được hoàn tất. Thiết bị phía đầu cuối truy cập thiết bị phía mạng sau khi thủ tục truy cập ngẫu nhiên được hoàn tất. Nếu thiết bị phía đầu cuối vẫn không nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, thì thiết bị phía đầu cuối dừng bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên. Theo cách này, thì thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể được hoàn tất sớm nhất có thể, và bộ đệm của tiến trình HARQ, mà được sử dụng cho dữ liệu đường lên, là được xoá.

Tuỳ ý, trong trường hợp bất kỳ trong số bốn trường hợp nêu trên, khi không nhận được thông tin phản hồi khi hết hạn bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, và khi không nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên khi hết hạn bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì thiết bị phía đầu cuối truyền lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên. Theo một cách thức thực hiện tuỳ ý, thì thiết bị phía đầu cuối xác định lại tài nguyên hoặc mào đầu truy cập ngẫu nhiên, và tài nguyên của dữ liệu, khởi tạo thủ tục truy cập ngẫu nhiên, và gửi dữ liệu đường lên.

Tuỳ ý, khi số lần mà thiết bị đầu cuối truyền lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên hoặc dữ liệu đường lên đạt tới số lần tối đa được thiết đặt trước hoặc số lần tối đa mà được tạo cấu hình bởi thiết bị phía mạng, thì thiết bị đầu cuối dừng gửi dữ liệu đường

lên, và báo cho lớp RRC của thiết bị phía đầu cuối biết về sự cố thủ tục truy cập ngẫu nhiên và nguyên nhân sự cố thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Ví dụ, nguyên nhân là số lần gửi dữ liệu đường lên đã đạt tới số lần gửi tối đa.

Theo các giải pháp kỹ thuật theo phương án thứ nhất của sáng chế, thì thiết bị phía đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Điều này có thể giảm độ trễ truyền của dữ liệu đường lên. Ngoài ra, thiết bị phía đầu cuối có thể kết thúc trước thủ tục truy cập ngẫu nhiên sau khi nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, để độ trễ truyền của dữ liệu đường lên được giảm hơn nữa.

Theo phương án thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị phía đầu cuối. Thiết bị phía đầu cuối này có thể là thiết bị đầu cuối được bán độc lập hoặc là hệ thống chip được áp dụng cho thiết bị đầu cuối này. Hệ thống chip này bao gồm bộ xử lý bao gồm ít nhất một mạch cổng và bộ nhớ bao gồm ít nhất một mạch cổng, mỗi mạch cổng bao gồm ít nhất một tranzito (ví dụ, tranzito hiệu ứng trường) được nối nhờ sử dụng dây, và mỗi tranzito là được làm bằng chất bán dẫn. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị phía đầu cuối này bao gồm đơn vị nhận 503, đơn vị gửi 502, và đơn vị xử lý 501.

Đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên. Đơn vị gửi 502 được tạo cấu hình để gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên nhờ sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và gửi dữ liệu đường lên nhờ sử dụng tài nguyên của dữ liệu đường lên. Đơn vị nhận 503 được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Đơn vị xử lý 501 còn được tạo cấu hình để kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên sau khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi.

Tuỳ ý, việc đơn vị xử lý 501 được tạo cấu hình để kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên cụ thể là bao gồm việc:

Đơn vị xử lý được tạo cấu hình để: nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên khi thiết bị phía đầu cuối chưa nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên tương ứng với mào đầu truy cập ngẫu nhiên, thì dừng bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này; nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên nhưng chưa gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này, thì bỏ qua việc gửi thông điệp đường lên này; nếu thiết bị phía đầu cuối đã gửi thông điệp đường lên dựa trên đáp ứng truy cập

ngẫu nhiên và khởi động bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh, thì dừng bộ đếm thời gian phân giải cạnh tranh sau khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên; hoặc nếu thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông điệp đáp ứng tương ứng với thông điệp đường lên, thì dừng bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên.

Tuỳ ý, đơn vị nhận 503 còn được tạo cấu hình để: trước khi mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên được gửi, thì nhận thông tin về cấu hình tài nguyên được gửi bởi thiết bị phía mạng, trong đó thông tin về cấu hình tài nguyên này chỉ thị tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên, và có sự tương ứng giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và tài nguyên của dữ liệu đường lên này.

Tuỳ ý, đơn vị xử lý 501 còn được tạo cấu hình để: khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên, thì dừng bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi.

Tuỳ ý, thông tin phản hồi này được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời trong mạng vô tuyến được mang trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên. Tương ứng theo đó, đơn vị nhận 503 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên mà được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến được chỉ thị trong đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, đơn vị xử lý 501 còn được tạo cấu hình để khởi động bộ đếm thời gian dành cho đáp ứng truy cập ngẫu nhiên sau khi thiết bị phía đầu cuối gửi mào đầu truy cập ngẫu nhiên hoặc sau khi thiết bị phía đầu cuối gửi dữ liệu đường lên. Tương ứng theo đó, đơn vị nhận 503 còn được tạo cấu hình để nhận, trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên được liên kết với tài nguyên truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, đơn vị xử lý 501 còn được tạo cấu hình để: sau khi thiết bị phía đầu cuối gửi dữ liệu đường lên, thì khởi động bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi. Tương ứng theo đó, đơn vị nhận 503 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận thông tin phản hồi.

Tuỳ ý, đơn vị nhận 503 còn được tạo cấu hình để: sau khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, thì nhận thông tin phản hồi dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến tế bào tạm thời hoặc bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

Tuỳ ý, đơn vị gửi 502 còn được tạo cấu hình để truyền lại mào đầu truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên khi thông tin phản hồi mà thiết bị phía đầu cuối nhận được chỉ thị rằng dữ liệu đường lên không được nhận đúng.

Cần lưu ý rằng đơn vị nhận là được tạo cấu hình để thực hiện hành động nhận theo phương án thứ nhất hoặc những cách thức thực hiện, đơn vị gửi là được tạo cấu hình để thực hiện hành động gửi theo phương án thứ nhất hoặc những cách thức thực hiện, và đơn vị xử lý là được tạo cấu hình để thực hiện hành động xử lý, chẳng hạn xác định, dừng, hoặc khởi động theo phương án thứ nhất hoặc những cách thức thực hiện. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở phương án thứ nhất nêu trên.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6, khi thực hiện bằng phần cứng cụ thể, thì đơn vị nhận 503 và đơn vị gửi 502 lần lượt là mạch nhận 603 và mạch gửi 602, và đơn vị xử lý 501 là mạch xử lý 601. Thiết bị phía đầu cuối này có thể còn bao gồm: đường điện tử khác chẳng hạn như đường 604 được dùng để nối mạch nhận và mạch gửi, mạch lưu trữ 605, và ăng ten tần số vô tuyến được dùng để gửi tín hiệu. Mạch lưu trữ 605 có thể bao gồm mã chỉ dẫn. Khi mã chỉ dẫn này được gọi ra, thì chức năng của thiết bị phía đầu cuối theo phương án thứ nhất được thực hiện.

Đường 604 có thể là buýt PCI (Peripheral Component Interconnect - giao diện kết nối thành phần ngoại vi), buýt EISA (Extended Industry Standard Architecture - kiến trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng), v.v.. Buýt này có thể được phân loại thành buýt địa chỉ, buýt dữ liệu, buýt điều khiển, v.v..

Phương án thứ hai của sáng chế là phương án về thiết bị tương ứng với thiết bị phía đầu cuối ở phương án thứ nhất, và có những tác dụng có lợi tương tự như của phương án thứ nhất. Các chi tiết có thể được tìm thấy ở phần mô tả ở phương án thứ nhất.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng các phương án của sáng chế là có thể được cung cấp dưới dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể có dạng các phương án chỉ bằng phần cứng, các phương án chỉ bằng phần mềm, hoặc các phương án với sự kết hợp của phần

mềm và phần cứng. Ngoài ra, sáng chế có thể có dạng sản phẩm chương trình máy tính được thực hiện trên một hoặc nhiều hệ thống chip hoặc phương tiện lưu trữ dùng được bằng máy tính (bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, đĩa nhớ, đĩa CD-ROM, bộ nhớ quang, v.v.) mà bao gồm mã chương trình dùng được bằng máy tính.

Sáng chế được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần hiểu rằng các chỉ dẫn chương trình máy tính có thể được dùng để thực hiện mỗi tiến trình và/hoặc mỗi khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và tổ hợp của tiến trình và/hoặc khối của các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối này. Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính thông dụng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý kiểu nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác để tạo ra bộ máy, để các chỉ dẫn mà được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác này tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình của các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối của các sơ đồ khối này.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được lưu giữ trên bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể chỉ dẫn cho máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác hoạt động theo cách thức cụ thể, để các chỉ dẫn mà được lưu giữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính này tạo ra thành phần giả mà bao gồm thiết bị chỉ dẫn. Thiết bị chỉ dẫn này thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối này.

Theo cách khác, các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được nạp vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, để chuỗi hoạt động và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó, để tạo ra tiến trình xử lý được thực hiện bằng máy tính. Do đó, các chỉ dẫn mà được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác đó sẽ cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể ở một hoặc nhiều tiến trình trên các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị phía đầu cuối và bao gồm các bước:

gửi (210) đến thiết bị phía mạng, mào đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên, và gửi dữ liệu đường lên trên tài nguyên của dữ liệu đường lên này; và

nhận (220) từ thiết bị phía mạng, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này;

khác biệt ở chỗ,

trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này là đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control - MAC) đường xuống, MAC PDU đường xuống này bao gồm mào đầu con MAC và mào đầu con MAC này bao gồm trường chỉ thị;

nếu trạng thái bit của trường chỉ thị này chỉ thị sự tồn tại của trường mở rộng, thì trường mở rộng này chỉ thị PDU con MAC mà thông tin phản hồi được đặt trong đó.

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

khi thiết bị phía đầu cuối đã nhận được thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, thì dừng bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và kết thúc thủ tục truy cập ngẫu nhiên này.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là bao gồm phần tử điều khiển lớp MAC mà được dùng để xác định rằng việc phân giải cạnh tranh là thành công.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: khởi động bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên sau khi gửi dữ liệu đường lên, và

trong đó bước nhận từ thiết bị phía mạng, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này là bao gồm bước:

nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin phản hồi này dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên trong quá trình chạy của bộ đếm thời gian để nhận đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị phía đầu cuối, sự tương ứng rằng nhiều mào đầu truy cập ngẫu nhiên là tương ứng với một tài nguyên của dữ liệu đường lên.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó dữ liệu đường lên là thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) đường lên, và thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là bao gồm thông điệp RRC đường xuống tương ứng với thông điệp RRC đường lên này.

7. Phương pháp xử lý truy cập ngẫu nhiên trong thủ tục truy cập ngẫu nhiên, trong đó phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị phía mạng và bao gồm các bước:

nhận từ thiết bị phía đầu cuối, mào đầu truy cập ngẫu nhiên trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và dữ liệu đường lên trên tài nguyên của dữ liệu đường lên này;

gửi đến thiết bị phía đầu cuối, đáp ứng truy cập ngẫu nhiên bao gồm thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên này;

khác biệt ở chỗ,

trong đó đáp ứng truy cập ngẫu nhiên này là đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit - PDU) điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control - MAC) đường xuống, MAC PDU đường xuống này bao gồm mào đầu con MAC và mào đầu con MAC này bao gồm trường chỉ thị;

nếu trạng thái bit của trường chỉ thị này chỉ thị sự tồn tại của trường mở rộng, thì trường mở rộng này chỉ thị PDU con MAC mà thông tin phản hồi được đặt trong đó.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó dữ liệu đường lên bao gồm thông điệp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) đường lên, và thông tin

phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là bao gồm thông điệp RRC đường xuống tương ứng với thông điệp RRC đường lên này.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó thông tin phản hồi dành cho dữ liệu đường lên là bao gồm phần tử điều khiển lớp MAC mà được dùng để xác định rằng việc phân giải cạnh tranh là thành công.

10. Thiết bị phía đầu cuối, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

11. Thiết bị phía mạng, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9.

12. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có lưu giữ các chỉ dẫn; trong đó khi các chỉ dẫn này được thực thi bởi thiết bị truyền thông, thì các chỉ dẫn này khiến thiết bị truyền thông này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

13. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có lưu giữ các chỉ dẫn; trong đó khi các chỉ dẫn này được thực thi bởi thiết bị truyền thông, thì các chỉ dẫn này khiến thiết bị truyền thông này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9.

1/3

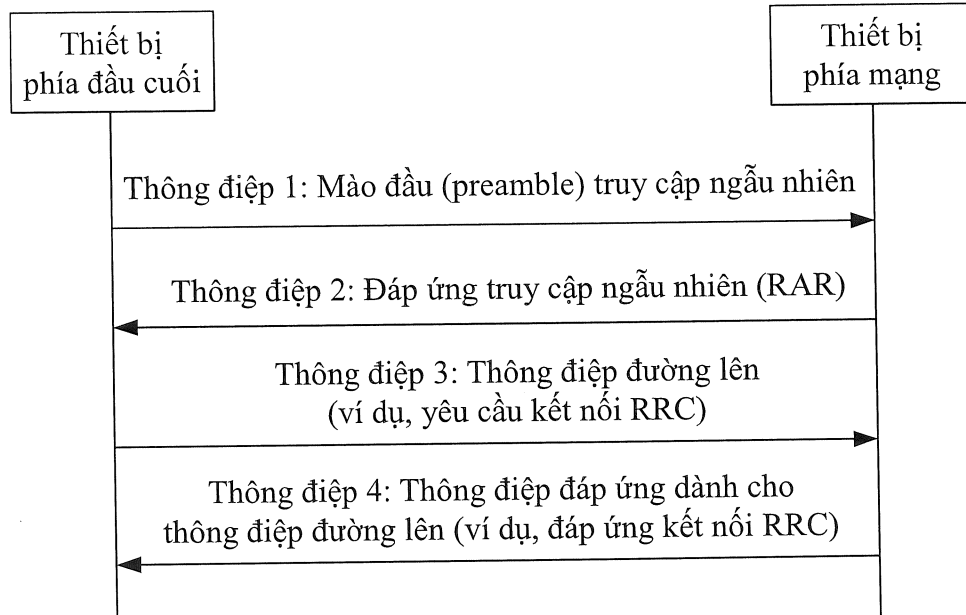


Fig.1

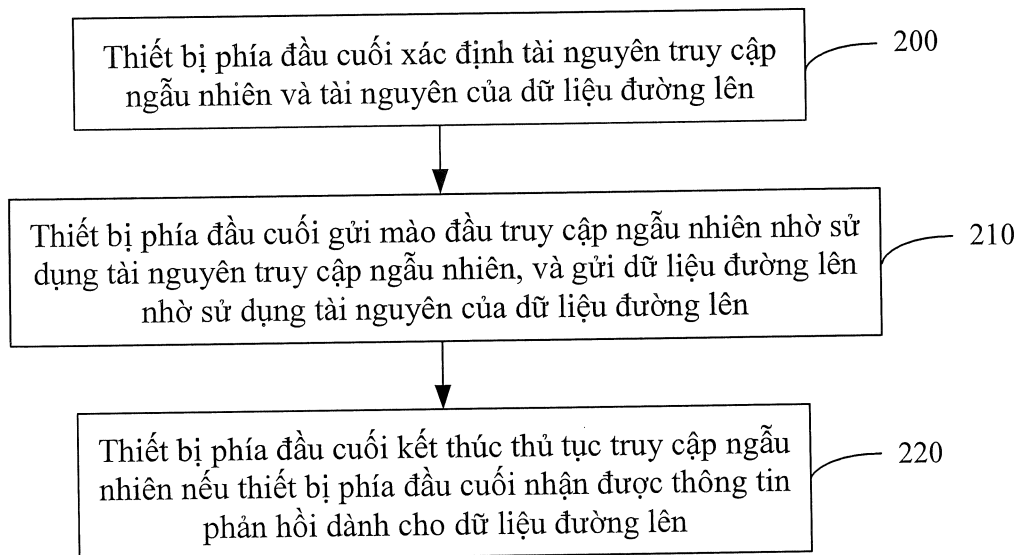


Fig.2

2/3

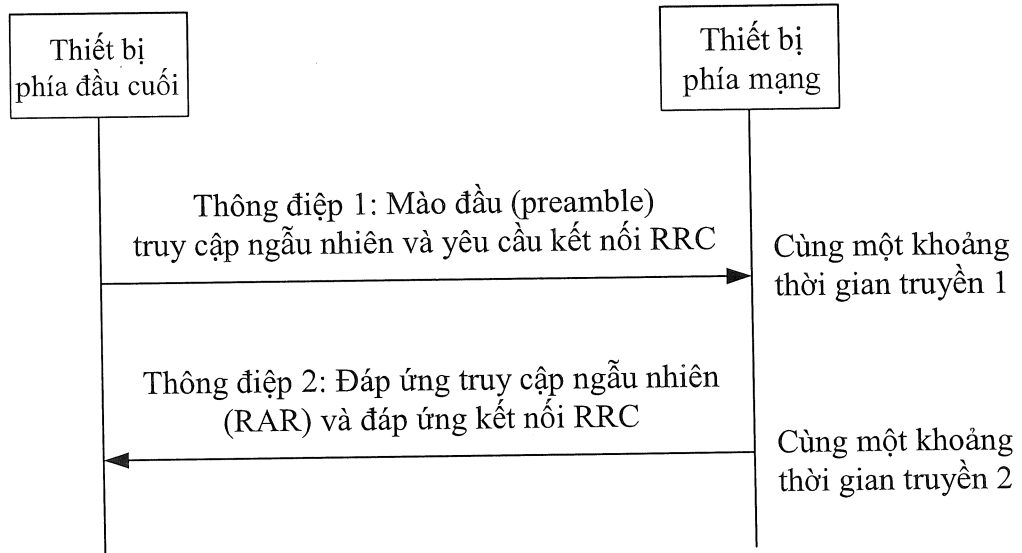
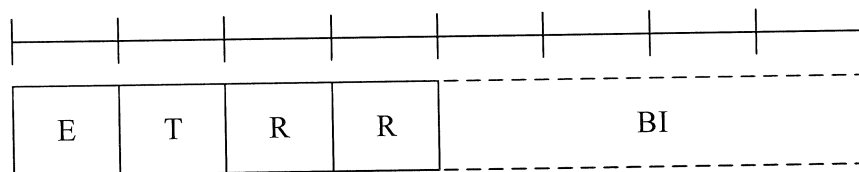


Fig.3



E: 0 chỉ thị rằng PDU con trong mào đầu con hiện tại là PDU con MAC cuối cùng, và 1 chỉ thị rằng có PDU con MAC khác sau mào đầu con hiện tại

T: 0 chỉ thị rằng trường BI tồn tại, và 1 chỉ thị rằng trường RAPID tồn tại trong mào đầu con

R: Bit được để dành

Fig.4

3/3

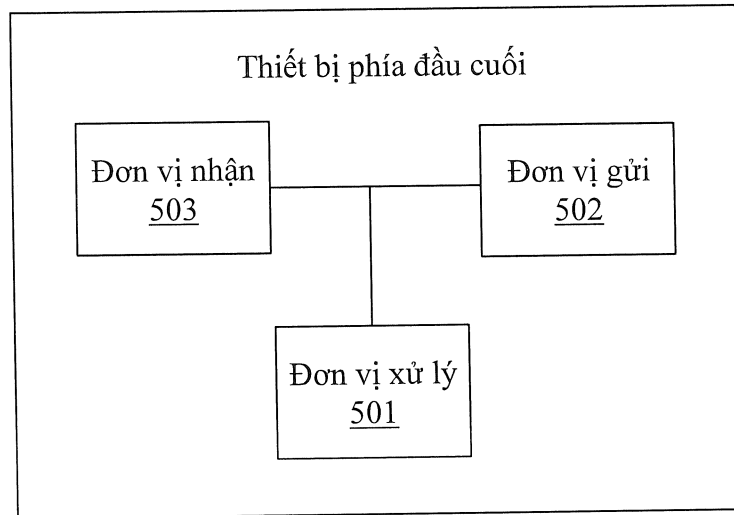


Fig.5

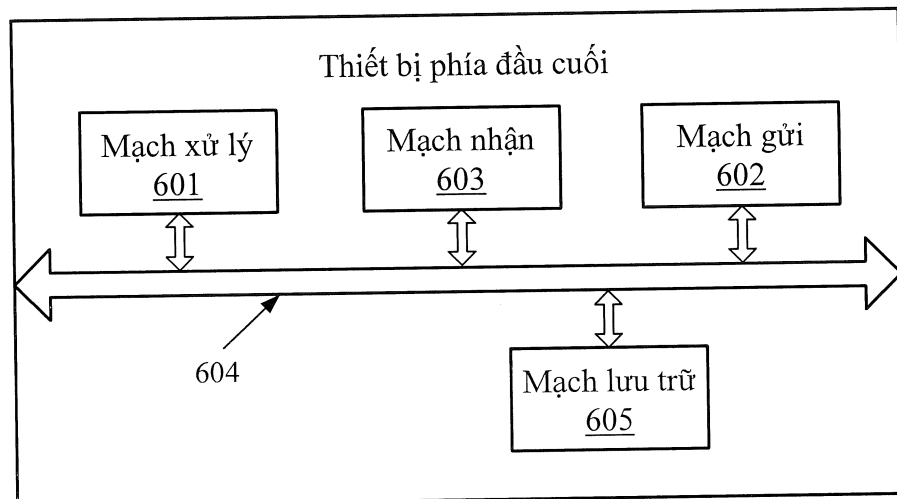


Fig.6