



(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)



1-0028077

(51)⁸ H04W 72/04; H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2017-02995

(22) 25/01/2016

(86) PCT/CN2016/071973 25/01/2016

(87) WO/2016/119651 04/08/2016

(30) 14/606,665 27/01/2015 US

(45) 25/04/2021 397

(43) 27/11/2017 356A

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

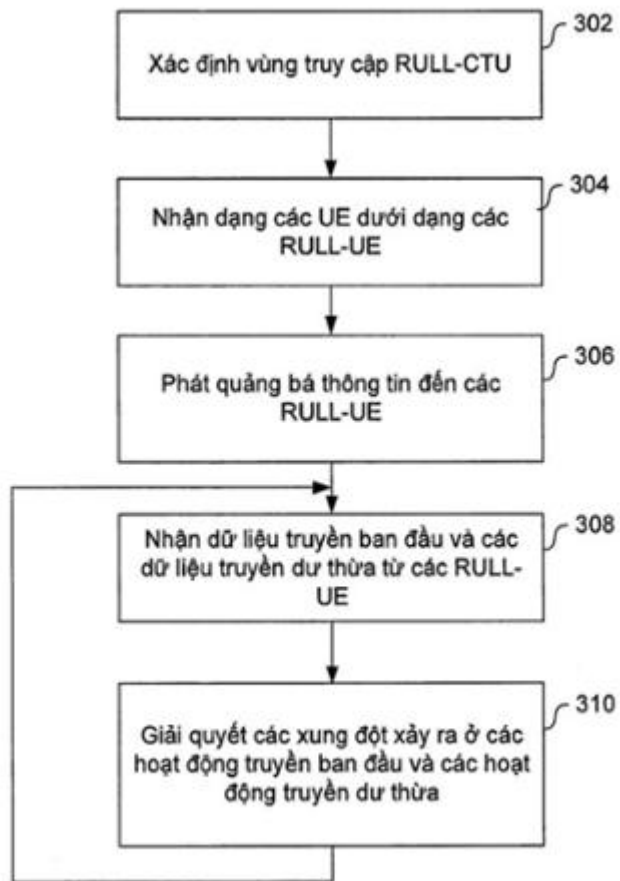
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) AU, Kelvin Kar Kin (CA); ZHANG, Liqing (CA); MA, Jianglei (CA).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THEO SƠ ĐỒ TRUYỀN ĐƯỜNG LÊN KHÔNG CẦN CẤP PHÉP, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ TRẠM GỐC

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp để thực hiện, bởi trạm gốc (Base Station - BS), cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép mà xác định các vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) và các CTU. Bước thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy này bao gồm bước xác định vùng truy cập CTU có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency CTU - RULL-CTU) từ một phần của các vùng truy cập CTU của sơ đồ truyền không cần cấp phép, xác định sơ đồ ánh xạ RULL-CTU bằng cách ánh xạ ít nhất một phần trong số các CTU vào vùng truy cập RULL-CTU này để xác định các RULL-CTU, xác định sơ đồ ánh xạ thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) bằng cách xác định các quy tắc để ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu đối với các hoạt động truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất, và theo mẫu được xếp nhóm lại đối với các hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp có cơ chế truyền có thời gian chờ thấp và tin cậy theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép để truyền thông không dây.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Trong mạng không dây thông thường, chẳng hạn mạng LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), thì việc chọn các kênh dữ liệu được dùng chung dành cho đường lên là dựa trên việc lập lịch/cấp phép, và cơ chế lập lịch và cơ chế cấp phép này là được điều khiển bởi trạm gốc (Base Station - BS) trong mạng. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) gửi yêu cầu lập lịch đường lên đến BS. Khi BS nhận được yêu cầu lập lịch đó, thì BS gửi phép cấp đường lên đến UE để biểu thị việc cấp phát tài nguyên đường lên của nó. Sau đó, UE truyền dữ liệu trên tài nguyên được cấp phép này.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước thực hiện, bởi trạm gốc (Base Station - BS), cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép này xác định các vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) và các CTU, trong đó bước thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy bao gồm bước xác định sơ đồ ánh xạ thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) bằng cách ánh xạ các RULL-UE

vào các CTU theo mẫu ban đầu đối với các hoạt động truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất, và ánh xạ các RULL-UE này vào các CTU này theo mẫu được xếp nhóm lại đối với các hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất, trong đó mẫu ban đầu là khác với mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước thực hiện cơ chế truyền RULL bao gồm bước xác định vùng truy cập CTU có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency CTU - RULL-CTU) từ một phần trong số các vùng truy cập CTU của sơ đồ truyền không cần cấp phép, và xác định sơ đồ ánh xạ RULL-CTU bằng cách ánh xạ ít nhất một phần trong số các CTU vào vùng truy cập RULL-CTU để xác định các RULL-CTU.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm bước nhận, bởi BS, các dữ liệu truyền ban đầu trong TTI thứ nhất và các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai, trong đó BS không truyền phản hồi báo nhận hoặc báo nhận phủ định (ACKnowledge/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) giữa lúc nhận các dữ liệu truyền ban đầu và các dữ liệu truyền dư thừa, giải quyết các xung đột nhờ sử dụng các dữ liệu truyền ban đầu, các dữ liệu truyền dư thừa, và sơ đồ ánh xạ này.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm bước xác định sơ đồ ánh xạ lại bằng cách ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu ban đầu thứ hai đối với các dữ liệu truyền ban đầu trong TTI thứ nhất, và theo mẫu được xếp nhóm lại thứ hai đối với các dữ

liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất khi BS xác định được rằng số lượng xung đột trong ít nhất một trong số các hoạt động truyền ban đầu và các hoạt động truyền dư thừa là thỏa mãn một ngưỡng, trong đó mẫu ban đầu thứ hai là khác với mẫu ban đầu thứ nhất, và mẫu được xếp nhóm lại thứ hai là khác với mẫu được xếp nhóm lại thứ nhất và mẫu ban đầu thứ hai, và gửi thông tin liên quan đến sơ đồ ánh xạ lại này đến các RULL-UE nhờ sử dụng báo hiệu mức cao.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, các hoạt động truyền ban đầu và các hoạt động truyền dư thừa là dựa trên sơ đồ đa truy cập mã mật độ thấp (Sparse Code Multiple Access - SCMA).

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp cùng dò và giải mã dữ liệu truyền ban đầu và dữ liệu truyền dư thừa bằng thuật toán phân tích thông điệp (Message Parsing Algorithm - MPA).

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm bước xác định phần thứ nhất trong số các RULL-UE mà truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai, và phần còn lại trong số các RULL-UE mà không truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, phần thứ nhất trong số các RULL-UE là được xác định dựa trên các danh tính RULL-UE trong số các RULL-UE.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, phần thứ nhất trong số các RULL-UE là được xác định dựa trên các CTU mà phần thứ nhất được ánh xạ vào đó theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, phần thứ nhất trong số các RULL-UE là được xác định dựa trên TTI mà dữ liệu truyền dư thừa được truyền trong đó.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo các mẫu được

xếp nhóm lại duy nhất, mỗi mẫu được xếp nhóm lại duy nhất là dành cho một hoạt động truyền tương ứng trong số các hoạt động truyền dư thừa, mỗi hoạt động truyền dư thừa là nằm trong một TTI tương ứng trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, số lượng hoạt động truyền dư thừa là được xác định dựa trên một hoặc cả hai trong số yêu cầu về thời gian chờ và yêu cầu về độ tin cậy của các RULL-UE.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, các CTU là các tài nguyên tần số.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, các CTU là các tài nguyên thời gian.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE thứ hai vào các CTU theo mẫu ban đầu thứ hai đối với các hoạt động truyền ban đầu trong TTI thứ hai, và ánh xạ các RULL-UE thứ hai này vào các CTU theo mẫu được xếp nhóm lại thứ hai đối với các hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ ba tiếp sau TTI thứ hai, các CTU mà được ánh xạ vào các RULL-UE thứ hai theo mẫu ban đầu thứ hai là chồng ít nhất một phần lên các CTU mà được ánh xạ vào các RULL-UE thứ nhất theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất trạm gốc (Base Station - BS) bao gồm bộ xử lý phần cứng, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chứa mã đọc được bằng máy tính để thực thi bằng bộ xử lý để thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép này xác định các vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) và các CTU, trong đó bước thực hiện cơ chế truyền RULL này bao gồm bước xác định sơ đồ ánh xạ thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) bằng cách ánh xạ các RULL-UE vào các CTU

theo mẫu ban đầu đối với các hoạt động truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất, và ánh xạ các RULL-UE này vào các CTU này theo mẫu được xếp nhóm lại đối với các hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất, trong đó mẫu ban đầu là khác với mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước thực hiện cơ chế truyền RULL này còn bao gồm bước xác định vùng truy cập CTU có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency CTU - RULL-CTU) từ một phần trong số các vùng truy cập CTU của sơ đồ truyền không cần cấp phép, và xác định sơ đồ ánh xạ RULL-CTU bằng cách ánh xạ ít nhất một phần trong số các CTU vào vùng truy cập RULL-CTU để xác định các RULL-CTU.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm bước nhận, bởi BS, các dữ liệu truyền ban đầu trong TTI thứ nhất và các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai, giải quyết các xung đột nhờ sử dụng các dữ liệu truyền ban đầu, các dữ liệu truyền dư thừa, và sơ đồ ánh xạ này.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm bước xác định phần thứ nhất trong số các RULL-UE mà truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai, và phần còn lại trong số các RULL-UE mà không truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo các mẫu được

xếp nhóm lại duy nhất, mỗi mẫu được xếp nhóm lại duy nhất là dành cho một hoạt động truyền tương ứng trong số các hoạt động truyền dư thừa, mỗi hoạt động truyền dư thừa là nằm trong một TTI tương ứng trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước thực hiện, bởi thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE), cơ chế có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ ánh xạ khối truyền cạnh tranh có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency Contention Transmission Unit - RULL-CTU) mặc định bằng cách xác định khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE ban đầu và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định, truyền, đến trạm gốc (Base Station - BS), dữ liệu truyền ban đầu trên CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất, xác định CTU thứ hai đối với dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE dư thừa và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định này, truyền, đến BS, dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không nhận, tại RULL-UE, phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) từ BS.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định CTU thứ hai bao gồm bước xác định các CTU dư thừa, mỗi trong số các CTU dư thừa này là dành cho một trong số các hoạt động truyền dư thừa, mỗi hoạt động truyền dư thừa nằm trong một trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất, trong đó bước truyền dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai bao gồm bước truyền mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa trên CTU tương ứng trong số các CTU trong TTI tương ứng trong số các TTI.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước truyền dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai bao gồm bước truyền phần thứ nhất của các dữ liệu truyền dư thừa, và không truyền phần còn lại của các dữ liệu truyền dư thừa này.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, phần thứ nhất này được xác định dựa trên CTU tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa truyền trên đó.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, phần thứ nhất này được xác định dựa trên TTI tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa truyền trong đó.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, CTU thứ nhất mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền ban đầu trong TTI thứ nhất là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ nhất, và CTU thứ hai mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ hai khác với vùng truy cập CTU thứ nhất.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) mà bao gồm bộ xử lý phần cứng, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chứa mã đọc được bằng máy tính để thực thi bằng bộ xử lý này để thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ ánh xạ khối truyền cạnh tranh có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency Contention Transmission Unit - RULL-CTU) mặc định, trong đó bước thực hiện cơ chế truyền RULL này bao gồm bước xác định khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE ban đầu và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định, truyền, đến trạm gốc (Base Station - BS), dữ liệu truyền ban đầu trên CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất, xác định CTU thứ hai đối với dữ liệu

truyền dữ thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE dữ thừa và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định này, truyền, đến BS, dữ liệu truyền dữ thừa trên CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không nhận, tại RULL-UE, phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) từ BS.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước xác định CTU thứ hai bao gồm bước xác định các CTU dữ thừa, mỗi trong số các CTU dữ thừa này là dành cho một trong số các hoạt động truyền dữ thừa, mỗi hoạt động truyền dữ thừa nằm trong một trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất, và trong đó bước truyền dữ liệu truyền dữ thừa trên CTU thứ hai bao gồm bước truyền mỗi trong số các dữ liệu truyền dữ thừa trên CTU tương ứng trong số các CTU trong TTI tương ứng trong số các TTI.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, bước truyền này bao gồm bước truyền phần thứ nhất của các dữ liệu truyền dữ thừa, và không truyền phần còn lại của các dữ liệu truyền dữ thừa này.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, phần thứ nhất này được xác định dựa trên CTU tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dữ thừa truyền trên đó.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, phần thứ nhất này được xác định dựa trên TTI tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dữ thừa truyền trong đó.

Theo khía cạnh khác, theo sáng chế, CTU thứ nhất mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền ban đầu trong TTI thứ nhất là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ nhất, và CTU thứ hai mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền dữ thừa trong TTI thứ hai là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ hai khác với vùng truy cập CTU thứ nhất.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực sẽ thấy rõ các khía cạnh và các dấu hiệu khác của sáng chế từ phần mô tả các phương án cụ thể sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả làm ví dụ, dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1A là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của mạng mà trên đó các phương án khác nhau có thể được thực hiện;

Fig.1B là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối khác của mạng mà trên đó các phương án khác nhau có thể được thực hiện;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình ví dụ của các khối truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) khác nhau theo một phương án;

Fig.3A là hình vẽ thể hiện lưu đồ hoạt động của trạm gốc (Base Station - BS) khi thực hiện sơ đồ truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) được nêu làm ví dụ theo một phương án;

Fig.3B là hình vẽ thể hiện lưu đồ của hoạt động của BS khi thực hiện sơ đồ truyền RULL ví dụ theo phương án khác;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ hoạt động của thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) được nêu làm ví dụ, khi thực hiện cơ chế truyền RULL theo một phương án;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ví dụ về hoạt động ánh xạ và xếp nhóm lại các RULL-UE vào các CTU có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency CTU - RULL-CTU) theo cơ chế truyền RULL theo một phương án;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ví dụ về việc giải quyết các xung đột nhờ sử dụng cơ chế truyền RULL theo một phương án;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cơ chế truyền RULL ví dụ có sử dụng sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo một phương án;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cơ chế truyền RULL ví dụ có sử dụng vùng truy cập RULL-CTU được dành riêng cho các hoạt động truyền ban đầu theo một phương án; và

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của khối xử lý ví dụ mà có thể được dùng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp theo các phương án khác nhau được mô tả ở đây.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Nói chung là sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống để thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép. Để phần mô tả được đơn giản và rõ ràng, thì các số chỉ dẫn có thể được sử dụng lặp lại trong số các hình vẽ để biểu thị các phần tử tương ứng hoặc tương tự nhau. Các chi tiết sẽ được đưa ra để cho phép hiểu các ví dụ được mô tả ở đây. Các ví dụ đó có thể được thực hiện mà không cần đến các chi tiết này. Trong các trường hợp khác, thì các phương pháp, các quy trình, và các thành phần mà đã được biết rõ sẽ không được mô tả chi tiết, để tránh làm lu mờ các ví dụ được mô tả. Phần mô tả này không nhằm giới hạn phạm vi của các ví dụ được mô tả ở đây.

Các phương án khác nhau được mô tả ở đây trong ngữ cảnh mạng không dây LTE (Long-Term Evolution - phát triển lâu dài). Tuy nhiên, các phương án khác nhau cũng có thể được áp dụng cho các mạng không dây khác bao gồm, ví dụ, mạng WiMAX (Worldwide Interoperability For Microwave Access - khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba), hoặc mạng không

dây tương lai, ví dụ, mạng tế bào tương lai mà không có ID tế bào cho các tế bào.

Fig.1A là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng 100. Trạm gốc (Base Station - BS) 102 cung cấp khả năng truyền thông đường lên và đường xuống với mạng 100 cho các thiết bị người dùng (User Equipment - UE) 104-118 trong vùng phủ sóng 120 của BS 102. BS 102 có thể là, ví dụ, tháp phát sóng, điểm truy cập, NodeB cải tiến, bộ định tuyến truy cập, bộ điều khiển mạng vô tuyến, hoặc bộ điều khiển truy cập vô tuyến khác. Fig.1A thể hiện một BS 102 và tám UE 104-118 nhằm mục đích minh họa, tuy nhiên, mạng 100 có thể bao gồm nhiều hơn một BS 102 và vùng phủ sóng 120 của BS 102 có thể bao gồm ít hơn hoặc nhiều hơn tám UE 104-118 có truyền thông với BS 102. Ngoài ra, mạng này bao gồm nhiều hơn một BS được thể hiện trên Fig.1B, là BS1, BS2 và BS 3 được điều khiển bởi bộ điều khiển 1 nằm trong đó và phối hợp để cung cấp khả năng truyền thông đường lên và đường xuống cho các UE. Bộ điều khiển 2 điều khiển BS5, và AP3 điều khiển BS 4 trong mạng này.

BS 102 thực hiện sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép mà trong đó các vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) được xác định. Mỗi vùng truy cập CTU có thể bao gồm một số CTU. CTU là tài nguyên cơ sở, được mạng 100 xác định trước, dành cho các hoạt động truyền cạnh tranh. Mỗi CTU có thể là một tổ hợp của các phần tử thời gian, tần số, miền mã, và/hoặc hoa tiêu. Các phần tử miền mã có thể là, ví dụ, các mã CDMA (Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã), các chữ kí LDS (Low-Density Signature - chữ kí mật độ thấp), các bảng mã SCMA (Sparse Code Multiple Access - đa truy cập mã mật độ thấp), v.v.. Sau đây, các phần tử miền mã khả thi này được gọi chung là “các chữ kí”. Nhiều UE có thể cạnh tranh cùng một CTU. Kích thước của CTU có thể được định trước bởi mạng 100 và có thể tính đến kích thước truyền dự tính, mức

độ đệm mong muốn, và/hoặc mức độ MCS (Modulation Coding Scheme - sơ đồ điều chế và mã hoá). Sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép có thể được BS 102 xác định, hoặc có thể được thiết đặt trong tiêu chuẩn không dây (ví dụ, 3GPP). Sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép này loại bỏ yêu cầu động và báo hiệu cấp phép giữa UE và mạng. Phần mô tả chi tiết về phương pháp và sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép được nêu làm ví dụ có thể được tìm thấy trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 13/790,673 nộp ngày 8 Tháng Ba năm 2013 với tiêu đề là “System and Method for Uplink Grant-Free Transmission Scheme”, mà được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Đa truy cập mã mật độ thấp (Sparse Code Multiple Access - SCMA) là dạng sóng không trực giao có hiệu quả phổ gần tối ưu và sử dụng độ lợi tạo dạng của chòm điểm đa chiều. Việc sử dụng các dạng sóng không trực giao của SCMA cho phép tạo ra sơ đồ đa truy cập đa người dùng mà trong đó các từ mã mật độ thấp của nhiều lớp hoặc người dùng được chồng lên trong miền mã và miền công suất và được mang trên các tài nguyên thời gian - tần số dùng chung. Hệ thống sẽ bị vượt tải nếu số lượng lớp được đặt chồng là lớn hơn độ dài của các từ mã được ghép kênh. Có thể đạt được sự vượt tải với độ phức tạp của hoạt động dò ở mức trung bình nhờ mật độ thấp của các từ mã SCMA. Trong kỹ thuật SCMA, các bit được mã hoá được ánh xạ trực tiếp vào các từ mã mật độ thấp đa chiều mà được chọn từ các bảng mã SCMA cụ thể theo lớp. Các yếu tố chính mà kiểm soát sự phức tạp của SCMA bao gồm độ thưa của các từ mã, và các chòm điểm đa chiều có số lượng điểm chiếu trên mỗi chiều là thấp. Nhờ các lợi ích này mà SCMA là công nghệ thích hợp để hỗ trợ khả năng kết nối quy mô lớn. Ngoài ra, kỹ thuật tiếp nhận đa người dùng từ mù bằng thuật toán phân tích thông điệp (Message Parsing Algorithm - MPA) có thể được áp dụng để đồng thời dò các hoạt động của những người dùng và thông tin mà họ mang. Với khả năng dò từ mù đó, thì kỹ thuật đa truy

cập không cần cấp phép có thể được hỗ trợ. Phần mô tả chi tiết về các sơ đồ SCMA có thể được tìm thấy trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 13/919,918 nộp ngày 17 Tháng Sáu năm 2013 với tiêu đề System and Method for Designing and Using Multidimensional Constellations, mà được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Phần mô tả chi tiết về bộ thu MPA có thể được tìm thấy trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 14/212,583 nộp ngày 14 Tháng Ba năm 2014 với tiêu đề Low Complexity Receiver and Method for Low Density Signature Modulation, mà được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ví dụ về việc xác định các tài nguyên CTU trong các vùng truy cập CTU khác nhau trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép.

Theo ví dụ này, băng thông khả dụng của BS 102 (hoặc nhóm BS 102) được chia thành các vùng thời gian-tần số mà xác định các vùng truy cập CTU. Theo ví dụ trên Fig.2, bốn vùng truy cập CTU 202-208 được xác định. Mỗi vùng truy cập CTU 202-208 chiếm một số lượng khối tài nguyên (Resource Block - RB) định trước của băng thông khả dụng. Ví dụ, vùng truy cập CTU 202 chiếm bốn khối tài nguyên RB1-RB4. Trên Fig.2, các CTU được ánh xạ như nhau đến các vùng truy cập 202-208 (tức là, số lượng CTU là bằng nhau trong mỗi vùng truy cập), nhưng các hình vẽ khác nhau của hoạt động ánh xạ này được thể hiện nhằm mục đích minh họa. Theo phương án khác, kích thước của mỗi vùng truy cập CTU 202-208 có thể chiếm số lượng khối tài nguyên khác nhau. Tức là, vùng truy cập CTU 202 có thể chiếm 4 RB, còn vùng truy cập CTU 204 có thể chiếm 8 RB.

Các vùng tần số-thời gian mà bị chiếm bởi mỗi vùng truy cập CTU 202-208 tiếp tục được chia nhỏ ra để hỗ trợ sáu chữ kí (S1-S6) và sáu hoa tiêu mà được ánh xạ vào mỗi chữ kí, để tạo ra tổng số ba mươi sáu hoa tiêu (P1-P36) trên mỗi vùng truy cập CTU 202-208. Mỗi CTU được xác định bởi tổ hợp

của thời gian, tần số, chữ kí, và hoa tiêu. Theo ví dụ được thể hiện này, mỗi vùng truy cập CTU 202-208 có thể hỗ trợ lên đến ba mươi sáu UE cạnh tranh ba mươi sáu CTU được xác định trong mỗi vùng. Bộ giải tương quan hoa tiêu/chữ kí tại BS 102 được dùng để dò và giải mã các tín hiệu và các dữ liệu truyền của mỗi UE. Ví dụ, bằng cách sử dụng bộ thu MPA với khả năng cùng phát hiện hoạt động và dữ liệu của người dùng.

Số lượng hoa tiêu duy nhất mà được xác định trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, ví dụ, ba mươi sáu hoa tiêu trên mỗi vùng truy cập CTU 202-208 theo ví dụ trên Fig.2, là có thể phụ thuộc vào số lượng UE được hỗ trợ trong hệ thống. Số lượng cụ thể được nêu trên Fig.2 là chỉ nhằm mục đích minh họa, và cấu hình cụ thể của các vùng truy cập CTU và các CTU, bao gồm số lượng vùng truy cập CTU 202-208 và số lượng CTU trong mỗi vùng truy cập CTU, là có thể thay đổi tùy theo mạng.

Sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép có thể gán chỉ số nhận dạng CTU duy nhất, là I_{CTU} , cho mỗi CTU trong các vùng truy cập CTU 202-208. Các UE 104-118 xác định CTU nào để truyền trên đó, dựa trên các quy tắc ánh xạ để ánh xạ mỗi UE 104-118 vào chỉ số CTU phù hợp. Các quy tắc ánh xạ này có thể được xác định trong sơ đồ ánh xạ mặc định hoặc một sơ đồ ánh xạ trong số các sơ đồ ánh xạ. Sơ đồ ánh xạ mặc định này hoặc một sơ đồ ánh xạ có thể được BS 102 xác định, trong trường hợp đó, sơ đồ ánh xạ mặc định hoặc sơ đồ ánh xạ đó sẽ được gửi đến các UE 104-118 nhờ sử dụng, ví dụ, báo hiệu mức cao (chẳng hạn báo hiệu RRC) từ BS 102 khi các UE 104-118 kết nối đến BS 102. Báo hiệu này có thể là một chỉ số đến sơ đồ ánh xạ. Theo cách khác, sơ đồ ánh xạ mặc định có thể được xác định bởi tiêu chuẩn, hoặc hệ thống, mà trong trường hợp đó sơ đồ ánh xạ mặc định là đã biết tại các UE 104-118 trước khi các UE 104-118 kết nối đến BS 102. BS 102 có thể truyền thông tin, chẳng hạn tổng số CTU, đến các UE 104-118 để cho phép chúng trích xuất một cách không tường minh các CTU mà chúng có thể truyền trên

đó. Theo phương án khác, BS 102 có thể chỉ thị chỉ số CTU cho RULL-UE. RULL-UE này xác định CTU để truyền dựa trên chỉ số CTU nhận được. Việc xác định này có thể được thực hiện dưới dạng bảng tra cứu. Theo phương án khác nữa, BS 102 có thể chỉ thị tài nguyên CTU của nó một cách tường minh cho RULL-UE để truyền.

Việc sử dụng sơ đồ ánh xạ mặc định sẽ cho phép UE tự động truyền dữ liệu trên các CTU ngay khi nó vào vùng phủ sóng 120 của BS 102 mà không cần báo hiệu lập lịch giữa BS 102 và các UE. Các quy tắc ánh xạ mặc định có thể dựa trên, ví dụ, chữ kí kết nối dành riêng (Dedicated Connection Signature - DCS) của UE, chỉ số DCS của nó mà được ấn định bởi BS (ví dụ, trong quy trình truy cập ban đầu của UE và dựa trên ID kết nối dành riêng của UE mà được xác định bởi mạng), ID kết nối dành riêng (Dedicated Connection ID - DCID), tổng số CTU, và/hoặc các thông số khác chẳng hạn như số khung con.

Các quy tắc ánh xạ mặc định có thể ánh xạ các UE một cách đồng đều trên các tài nguyên khả dụng có tính đến kích thước của các vùng truy cập CTU 202-208 trên miền thời gian-tần số và mong muốn giảm độ phức tạp giải mã tại BS 102. Kích thước của các vùng truy cập CTU 202-208 được tính đến sao cho các UE không bị ánh xạ hết vào cùng một tập hợp con của các tài nguyên thời gian - tần số khả dụng.

Theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, thì xung đột xảy ra khi nhiều UE đồng thời truy cập cùng một CTU. Khi xung đột thì BS 102 không thể ước lượng được các kênh riêng lẻ của các UE đang truy cập vào cùng một CTU đó, nên không thể giải mã được thông tin truyền của mỗi UE. Ví dụ, giả sử hai UE (UE 104 và 106) được ánh xạ vào cùng một CTU và các kênh của chúng là h_1 và h_2 . Nếu cả hai UE này truyền đồng thời, thì BS 102 chỉ có thể ước lượng được kênh với chất lượng là h_1+h_2 đối với cả hai UE 104 và 106, và thông tin được truyền sẽ không được giải mã đúng. Tuy nhiên,

BS 102 có thể xác định một cách không tường minh xem dữ liệu truyền đến từ các UE nào, dựa trên các quy tắc ánh xạ mặc định (tức là các UE mà ánh xạ vào CTU đó), mặc dù BS 102 không thể xác định một cách tường minh xem các UE nào đang truyền, ví dụ, bằng cách giải các mào đầu của mỗi trong số các hoạt động truyền dữ liệu.

Trong quá trình hoạt động bình thường của sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép được nêu làm ví dụ, thì UE có thể được BS 102 thông báo khi dữ liệu truyền từ UE được giải mã thành công, ví dụ, bằng báo nhận (ACKnowledgement - ACK). BS 102 chỉ gửi các tín hiệu ACK khi các hoạt động truyền đã thành công. Do đó, nếu UE không nhận được tín hiệu ACK trong một khoảng thời gian định trước, thì UE xác định rằng đã xảy ra xung đột, và có thể truyền lại dữ liệu truyền đường lên. Theo cách khác, BS 102 có thể gửi tín hiệu báo nhận phủ định (Negative ACKnowledgement - NACK) đến UE khi hoạt động truyền thất bại. Trong trường hợp này, UE sẽ cho rằng hoạt động truyền đã thành công, trừ khi nhận được tín hiệu NACK tại phía UE.

Khi xảy ra xung đột, thì việc dựa vào phản hồi ACK/NACK tại UE sẽ tạo ra một khoảng thời gian chờ giữa thời điểm truyền ban đầu và thời điểm mà dữ liệu truyền đó được giải mã sau đó, bởi vì UE chờ trong một khoảng thời gian định trước mà không nhận tín hiệu ACK hoặc cho đến khi nhận được tín hiệu NACK, trước khi xác định rằng hoạt động truyền đã không thành công và cần được thực hiện lại. Khoảng thời gian chờ này có thể là, ví dụ, 4 ms. Ngoài ra, UE có thể đợi thêm một khoảng thời gian sau khi nhận được phản hồi ACK/NACK trước khi gửi dữ liệu truyền lại do, ví dụ, quy trình đếm lùi ngẫu nhiên mà được thực hiện trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép. Khoảng thời gian đợi thêm này có thể là, ví dụ, 4 ms.

Ngoài ra, nếu cả hai UE mà được ánh xạ vào cùng một CTU cố giải quyết xung đột bằng cách truyền lại tín hiệu, thì có thể các hoạt động truyền lại từ các UE này lại xung đột.

Trong một số ứng dụng, có thể không muốn đợi cho đến khi UE xác định được rằng hoạt động truyền ban đầu đã không thành công trước khi gửi lại. Ví dụ, trong các mạng 5G để bảo vệ từ xa trong lưới điện thông minh hoặc tự động hoá và điều khiển từ xa đối với các hệ thống chăm sóc sức khỏe, thì các UE có thể có các yêu cầu truyền với thời gian chờ thấp và độ tin cậy cao, ở đây được gọi là các UE có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency UE - RULL-UE). Các yêu cầu về thời gian chờ và độ tin cậy của các RULL-UE có thể là việc hoạt động truyền được mong muốn là thành công trong khoảng thời gian ngắn hơn so với thời gian để UE nhận phản hồi ACK/NACK trong quá trình hoạt động bình thường của sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép. Ví dụ, để bảo vệ từ xa trong lưới điện thông minh, thì các yêu cầu truyền có thể là việc thời gian chờ phải nhỏ hơn 8 ms với độ tin cậy 99,999%. Do đó, thời gian chờ thấp mong muốn và các yêu cầu đó của RULL-UE có thể không thực hiện được trong quá trình hoạt động bình thường của sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép.

Để cải thiện thời gian chờ và đáp ứng tin cậy trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, thì sáng chế đề xuất cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) trong đó RULL-UE truyền dữ liệu truyền thứ nhất trên một trong số các CTU trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất, sau đó RULL-UE này tự động truyền ít nhất một dữ liệu truyền dư thừa, mỗi dữ liệu truyền dư thừa có thể được gửi trong TTI sau đó trên CTU khác với dữ liệu truyền ban đầu. Dữ liệu truyền dư thừa thứ nhất có thể được gửi, ví dụ, trong TTI ngay sau TTI mà dữ liệu truyền ban đầu được gửi trong đó. Nhờ sử dụng cơ chế RULL mà thời gian chờ giữa một lần truyền và lần truyền dư thừa có thể

là, ví dụ, 2 ms, so với, ví dụ, thời gian chờ 8 ms trong quá trình hoạt động bình thường của sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép mà trong đó quy trình đếm lùi ngẫu nhiên được áp dụng, như đã mô tả trên đây.

Việc xếp nhóm lại các CTU mà các RULL-UE truyền trên đó và tự động gửi các dữ liệu truyền dư thừa sau dữ liệu truyền ban đầu sẽ làm tăng xác suất mà một trong số các dữ liệu truyền của mỗi RULL-UE sẽ được giải mã tại BS 102 mà không bắt các RULL-UE phải đợi phản hồi ACK/NACK, làm tăng độ tin cậy và giảm thời gian chờ của hoạt động truyền đường lên so với quá trình hoạt động bình thường của sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép.

Fig.3A là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp để thực hiện cơ chế truyền RULL trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép bằng BS 102. Phương pháp này có thể được thực hiện bằng phần mềm được thực thi, ví dụ, bởi bộ xử lý của BS 102. Việc viết mã phần mềm để thực hiện phương pháp này là nằm trong sự hiểu biết của người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực khi dựa vào bản mô tả này. Phương pháp này có thể chứa nhiều hoặc ít tiến trình hơn so với được thể hiện và/hoặc được mô tả, và có thể được thực hiện theo thứ tự khác. Mã đọc được bằng máy tính mà thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý của BS 102 để thực hiện phương pháp này là có thể được lưu giữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính, chẳng hạn phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Theo một số phương án, bộ xử lý của BS 102 để thực hiện ít nhất một phần của phương pháp này có thể là, ví dụ, bộ điều khiển được đặt ở xa và có truyền thông với BS 102. Ví dụ, theo một số phương án, bộ điều khiển được đặt ở xa có thể thực hiện sơ đồ ánh xạ, còn bộ xử lý được đặt tại BS 102 có thể báo hiệu sơ đồ ánh xạ, và các thông tin khác, cho các UE.

Ở bước 302, BS 102 xác định một hoặc nhiều vùng truy cập CTU có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency CTU - RULL-CTU). Theo phương án khác, BS 102 có thể nhận thông tin xác định này từ

bộ điều khiển mạng. Bước xác định vùng truy cập RULL-CTU bao gồm bước ánh xạ, bởi BS 102, các RULL-CTU khác nhau vào vùng truy cập RULL-CTU nhờ sử dụng sơ đồ ánh xạ CTU. Bước ánh xạ có thể bao gồm bước gán chỉ số RULL-CTU duy nhất cho mỗi RULL-CTU trong vùng truy cập RULL-CTU. Mỗi chỉ số RULL-CTU tương ứng với RULL-CTU mà RULL-UE có thể thực hiện các hoạt động truyền trên đó theo cơ chế truyền RULL.

Tại bước 304, BS 102 nhận dạng một phần trong số các UE 104-118 trong vùng phủ sóng 120 làm các RULL-UE. Việc nhận dạng UE làm RULL-UE có thể sử dụng, ví dụ, báo hiệu mức cao giữa BS 102 và các UE 104-118. Việc xác định RULL-UE có thể dựa trên các dịch vụ hoạt động trên RULL-UE, ví dụ, ứng dụng sức khỏe từ xa hoặc ứng dụng lưới điện thông minh. Hoạt động nhận dạng có thể diễn ra, ví dụ, khi UE 104-118 vào vùng phủ sóng 120 và báo hiệu cài đặt kết nối giữa BS 102 và các UE 104-118 được gửi đi. Việc báo hiệu cài đặt kết nối cũng có thể diễn ra khi có các dịch vụ mới tại UE 104-118 trong vùng phủ sóng 120, ví dụ, bằng cách cài phần mềm mới mà có các yêu cầu truyền với thời gian chờ thấp và độ tin cậy cao.

BS 102 có thể điều chỉnh kích thước của vùng truy cập RULL-CTU dựa trên số lượng RULL-UE trong vùng phủ sóng 120 xác định được qua quá trình cài đặt kết nối, trao đổi khả năng và/hoặc báo hiệu cấu hình. Ví dụ, nếu một số lượng lớn RULL-UE được nhận dạng, thì BS 102 có thể cấp phát phần lớn hơn của băng thông khả dụng cho các vùng truy cập RULL-CTU. Bước nhận dạng tại bước 304 có thể bao gồm bước xác định một số dữ liệu truyền dư thừa của các RULL-UE. Số lượng dữ liệu truyền dư thừa có thể dựa trên chế độ về độ tin cậy. Bước nhận dạng cũng có thể bao gồm bước áp dụng sơ đồ dư thừa có lựa chọn. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, chế độ về độ tin cậy và các chế độ về sự dư thừa có lựa chọn có thể xác định bao nhiêu TTI và các TTI nào sau đó mà các dữ liệu truyền dư thừa được gửi trên đó.

Ở bước 306, BS 102 có thể dùng báo hiệu mức cao, ví dụ, thông qua kênh quảng bá, để gửi thông tin đến các RULL-UE về việc đánh chỉ số RULL-CTU trong vùng truy cập CTU để cho phép các hoạt động truyền RULL từ các RULL-UE thông qua cơ chế truyền RULL. Các kênh khác, ví dụ như kênh truyền đa điểm hoặc kênh truyền đơn điểm, cũng có thể được sử dụng. Báo hiệu mức cao này có thể bao gồm, ví dụ, thông tin về các vùng truy cập RULL-CTU được xác định, số lượng RULL-CTU trong các vùng truy cập này và/hoặc bản đồ chỉ số RULL-CTU. Báo hiệu mức cao này cũng có thể bao gồm thông tin về chỉ số DCS của RULL-UE được gán, DCID, v.v.. Các RULL-UE xác định RULL-CTU nào trong số các RULL-CTU của vùng truy cập RULL-CTU để ánh xạ vào đó theo các quy tắc ánh xạ RULL. Các quy tắc ánh xạ có thể được xác định theo sơ đồ ánh xạ RULL mặc định. Sơ đồ ánh xạ RULL mặc định có thể được xác định bởi BS 102 và được gửi đến các RULL-UE thông qua báo hiệu mức cao, hoặc có thể được xác định bởi tiêu chuẩn hoặc hệ thống.

Sơ đồ ánh xạ RULL mặc định này bao gồm các quy tắc để ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu đối với các hoạt động truyền ban đầu, và ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu được xếp nhóm lại đối với mỗi trong số các hoạt động truyền dư thừa. Nhờ sử dụng sơ đồ ánh xạ mặc định mà mẫu ban đầu và mẫu được xếp nhóm lại sẽ được biết một cách không tường minh tại BS 102. Các quy tắc ánh xạ có thể dựa trên, ví dụ, danh tính các RULL-UE, chẳng hạn DCS của các RULL-UE hoặc chỉ số DCS của các RULL-UE mà được ấn định bởi BS 102, DCID, tổng số RULL-CTU, ID tài nguyên thời gian - tần số, và/hoặc các thông số khác, chẳng hạn như số khung con.

Theo một số phương án, tất cả các dữ liệu truyền ban đầu và dữ liệu truyền dư thừa của các RULL-UE là được gửi trong các vùng truy cập RULL-CTU. Theo các phương án khác, một số trong số các dữ liệu truyền

ban đầu và dữ liệu truyền dư thừa là có thể được gửi trong các vùng truy cập CTU thường lệ, còn các dữ liệu truyền ban đầu và các dữ liệu truyền dư thừa khác thì được gửi trong các vùng truy cập RULL-CTU. Các vùng truy cập CTU thường lệ là các tài nguyên được cấp phát cho các loại lưu lượng thích hợp để truyền không cần cấp phép, vốn không có các yêu cầu về độ tin cậy cao và thời gian chờ cực thấp. Ví dụ, đó là các gói nhỏ của máy và lưu lượng ngầm (chẳng hạn các thông điệp giữ cho sống) của các ứng dụng. Theo một ví dụ được mô tả chi tiết hơn dưới đây dựa vào Fig.8, thì tất cả các dữ liệu truyền ban đầu của các RULL-UE là được gửi trong vùng truy cập RULL-CTU, và tất cả các dữ liệu truyền dư thừa được gửi trong vùng truy cập CTU thường lệ.

Ở bước 308, BS 102 nhận các dữ liệu truyền ban đầu từ các RULL-UE trong TTI thứ nhất và nhận các dữ liệu truyền dư thừa từ các RULL-UE trong các TTI sau đó. Theo một số phương án, RULL-UE có thể xác định các RULL-CTU để gửi các dữ liệu truyền dư thừa trên đó trong các TTI tương ứng sau đó. Số lượng thông điệp dư thừa mà được gửi bởi RULL-UE là có thể được xác định bởi, ví dụ, chế độ truyền có độ tin cậy và/hoặc sơ đồ dư thừa có lựa chọn của RULL-UE.

Ở bước 310, BS 102 nỗ lực giải quyết các xung đột xảy ra trong bất kỳ trong số các hoạt động truyền ban đầu và các hoạt động truyền dư thừa. Việc truyền các dữ liệu truyền ban đầu và các dữ liệu truyền dư thừa sẽ làm tăng khả năng mà một trong số các dữ liệu truyền có thể giải mã được tại BS 102. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, tín hiệu được giải mã từ một trong số các hoạt động truyền có thể được dùng để giải quyết xung đột mà bao gồm tín hiệu được giải mã này trong các hoạt động truyền khác. Việc giải quyết xung đột có thể bao gồm, ví dụ, việc lấy tín hiệu xung đột trừ đi tín hiệu được giải mã từ các hoạt động truyền khác, để giải quyết hoạt động truyền từ RULL-UE còn lại liên quan đến xung đột này.

BS 102 có thể tiếp tục lặp lại bước 308 và bước 310 đối với các RULL-UE trong các TTI sau đó.

Fig.3B là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp khác để thực hiện cơ chế truyền RULL trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép bằng BS 102. Phương pháp này có thể được thực hiện bằng phần mềm được thực thi, ví dụ, bởi bộ xử lý của BS 102. Việc viết mã phần mềm để thực hiện phương pháp này là nằm trong sự hiểu biết của người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực khi dựa vào bản mô tả này. Phương pháp này có thể chứa nhiều hoặc ít tiến trình hơn so với được thể hiện và/hoặc được mô tả, và có thể được thực hiện theo thứ tự khác. Mã được bằng máy tính mà thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý của BS 102 để thực hiện phương pháp này là có thể được lưu giữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính, chẳng hạn phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Theo một số phương án, bộ xử lý của BS 102 có thể là, ví dụ, bộ điều khiển được đặt ở xa và có truyền thông với BS 102. Ví dụ, theo một số phương án, bộ điều khiển được đặt ở xa có thể thực hiện sơ đồ ánh xạ, còn bộ xử lý được đặt tại BS 102 có thể báo hiệu sơ đồ ánh xạ, và các thông tin khác, cho các UE.

Các bước 322-330 của phương pháp trên Fig.3B là cơ bản tương tự như các bước 302-310 đã mô tả trên đây dựa vào Fig.3A, nên không được mô tả thêm để tránh sự mô tả trùng lặp.

Bước 332, xác định xem số lượng xung đột có đạt ngưỡng hay không. Số lượng xung đột có thể là, ví dụ, tổng số xung đột xảy ra trong các hoạt động truyền ban đầu và các hoạt động truyền dư thừa, hoặc có thể là số lượng xung đột xảy ra chỉ trong các hoạt động truyền ban đầu. Ngưỡng này có thể được thiết đặt bởi BS 102, mạng 100, hoặc theo tiêu chuẩn. Ngưỡng này có thể là, ví dụ, việc các xung đột xảy ra dưới 1% của các hoạt động truyền.

Nếu số lượng xung đột không đạt ngưỡng, thì phương pháp quay trở về bước 328. Nếu số lượng xung đột đạt ngưỡng, thì BS 102 sử dụng số lượng

xung đột này và các điều kiện tổng thể, ví dụ, sự phân bố của các RULL-UE đang hoạt động trong các RULL-CTU, để đưa ra quyết định về việc ánh xạ lại các RULL-UE vào các chỉ số RULL-CTU khác vẫn trong vùng truy cập CTU 324 đó hoặc trong vùng truy cập CTU 324 khác. Sau đó, BS 102 quay trở về bước 326 để gửi thông tin RULL-CTU được ánh xạ lại, thông qua báo hiệu mức cao (ví dụ, phát quảng bá, truyền đa điểm, hoặc truyền đơn điểm), đến các RULL-UE trong vùng phủ sóng 120.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ hoạt động của RULL-UE theo các phương án khác nhau. Phương pháp này có thể được thực hiện bằng phần mềm được thực thi, ví dụ, bởi bộ xử lý của RULL-UE. Việc viết mã phần mềm để thực hiện phương pháp này là nằm trong sự hiểu biết của người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực khi dựa vào bản mô tả này. Phương pháp này có thể chứa nhiều hoặc ít tiến trình hơn so với được thể hiện và/hoặc được mô tả, và có thể được thực hiện theo thứ tự khác. Mã đọc được bằng máy tính mà thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý của RULL-UE để thực hiện phương pháp này là có thể được lưu giữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính, chẳng hạn phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính.

Ở bước 402, RULL-UE vào vùng phủ sóng 120 của BS 102. Ở bước 404, RULL-UE nhận thông tin báo hiệu mức cao từ BS 102. Thông tin báo hiệu mức cao này có thể bao gồm các yếu tố của vùng truy cập RULL-CTU, chẳng hạn sự cấp phát tài nguyên thời gian - tần số, tổng số RULL-CTU, v.v.. Báo hiệu mức cao ở bước 402 cũng có thể bao gồm các quy tắc ánh xạ RULL mặc định. Theo cách khác, RULL-UE có thể được tạo cấu hình trước với các quy tắc ánh xạ RULL mặc định.

Ở bước 406, RULL-UE xác định RULL-CTU thứ nhất thích hợp để thực hiện hoạt động truyền ban đầu trên đó trong TTI thứ nhất, và RULL-CTU thứ hai thích hợp để thực hiện hoạt động truyền dư thừa trên đó trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất. RULL-UE có thể xác định chỉ số RULL-CTU thứ nhất

và chỉ số RULL-CTU thứ hai nhờ sử dụng các quy tắc ánh xạ RULL mặc định.

Theo một số phương án, RULL-UE có thể xác định các RULL-CTU để gửi các dữ liệu truyền dư thừa trên đó trong các TTI tương ứng sau đó. Số lượng thông điệp dư thừa được gửi có thể được xác định bởi, ví dụ, chế độ truyền có độ tin cậy của RULL-UE.

Ở bước 408, RULL-UE gửi dữ liệu truyền ban đầu trên RULL-CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất, và gửi dữ liệu truyền dư thừa trên RULL-CTU thứ hai trong TTI thứ hai. Như đã nêu trên, theo một số phương án, RULL-UE có thể gửi các dữ liệu truyền dư thừa trong các TTI tương ứng sau đó. Theo một số phương án, RULL-UE có thể gửi dữ liệu truyền dư thừa theo mẫu thời gian của các TTI như sẽ được mô tả dưới đây, thay vì các TTI ngay sau TTI mà hoạt động truyền ban đầu được thực hiện trong đó. Các TTI sau đó, mà trong đó RULL-UE gửi dữ liệu truyền dư thừa, là có thể được xác định bởi, ví dụ, sơ đồ dư thừa có lựa chọn, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về sơ đồ ánh xạ RULL mặc định theo cơ chế truyền RULL trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép. Theo ví dụ này, nhóm gồm tám RULL-UE, từ UE1 đến UE8, được nhận dạng là các UE có thời gian chờ cực thấp và tin cậy. Các RULL-UE này được ánh xạ vào bốn RULL-CTU, từ 502-508, theo sơ đồ ánh xạ RULL mặc định mà thiết lập các quy tắc ánh xạ cho hoạt động truyền ban đầu và hoạt động truyền dư thừa. Theo ví dụ trên Fig.5, các RULL-UE này được tạo cấu hình để truyền hai dữ liệu truyền dư thừa, trong TTI2 và TTI3, sau khi truyền dữ liệu truyền ban đầu trong TTI1.

Theo ví dụ trên Fig.5, trong TTI1 thì các RULL-UE được ánh xạ theo mẫu ban đầu mà trong đó UE1 và UE2 được ánh xạ vào RULL-CTU 502, UE3 và UE4 được ánh xạ vào RULL-CTU 504, UE 5 và UE 6 được ánh xạ vào RULL-CTU 506, và UE7 và UE8 được ánh xạ vào RULL-CTU 508. Sau

hoạt động truyền ban đầu trong TTI1, thì các RULL-UE được xếp nhóm lại thành mẫu được xếp nhóm lại thứ nhất mà trong đó UE1 và UE5 được ánh xạ vào RULL-CTU 502, UE2 và UE6 được ánh xạ vào RULL-CTU 504, UE3 và UE7 được ánh xạ vào RULL-CTU 306, và UE4 và UE8 được ánh xạ vào RULL-CTU 308. Sau hoạt động truyền dư thừa thứ nhất trong TTI2, thì các RULL-UE này được xếp nhóm lại thành mẫu được xếp nhóm lại thứ hai mà trong đó UE1 và UE3 được ánh xạ vào RULL-CTU 502, UE5 và UE7 được ánh xạ vào RULL-CTU 504, UE2 và UE4 được ánh xạ vào RULL-CTU 306, và UE6 và UE8 được ánh xạ vào RULL-CTU 508. Theo phương án khác, ví dụ trên Fig.5 biểu thị mẫu ánh xạ RULL-UE thay đổi theo các TTI. Trong trường hợp này, RULL-UE truyền trên RULL-CTU dựa trên kết quả ánh xạ, cho dù hoạt động truyền là hoạt động truyền ban đầu hay hoạt động truyền dư thừa.

Theo một số phương án, tất cả các RULL-UE đều được bao gồm trong mẫu được xếp nhóm lại, cho dù một RULL-UE cụ thể đã truyền trong TTI1 hay chưa. Bằng cách xếp nhóm lại tất cả các RULL-UE, thì có thể duy trì được sự phân bố RULL-UE đồng đều. Các RULL-UE được ánh xạ trong các TTI sau đó sau khi hoạt động truyền được ngăn chặn. Theo các phương án khác, chỉ các RULL-UE mới được xếp nhóm lại sau hoạt động truyền ban đầu. Tuy nhiên, theo các phương án này, các RULL-UE đang truyền có thể được xếp nhóm lại vào các CTU mà trong đó các RULL-UE đang không truyền được ánh xạ vào, điều này có thể dẫn đến sự phân bố không đều và không thể dự đoán được của các RULL-UE.

Chỉ một nhóm RULL-UE, từ UE1 đến UE8, là được thể hiện trên Fig.5 cho rõ. Tuy nhiên, theo một số phương án, cơ chế truyền RULL có thể bao gồm nhiều hơn một nhóm RULL-UE sao cho các RULL-UE từ các nhóm còn lại có thể được ánh xạ vào các RULL-CTU 502-508, để các ánh xạ của các nhóm còn lại này chồng nhau với các ánh xạ của nhóm RULL-UE, từ UE1

đến UE8, được thể hiện trên Fig.5. Ví dụ, ít nhất một số trong số các RULL-UE của nhóm thứ hai có thể được ánh xạ vào các RULL-CTU 502-508 trên Fig.5, đối với hoạt động truyền ban đầu trong TTI2. Theo ví dụ này, ít nhất một số trong số các RULL-CTU mà được ánh xạ vào nhóm RULL-UE thứ hai đối với các hoạt động truyền ban đầu sẽ chồng nhau với các RULL-CTU 502-508 mà được ánh xạ vào nhóm RULL-UE thứ nhất, từ UE1 đến UE8, đối với các hoạt động truyền dư thừa.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về cách thức mà các xung đột có thể được giải quyết nhờ sử dụng cơ chế truyền RULL. Theo ví dụ này, năm RULL-UE, là UE1, UE2, UE3, UE5, và UE8, truyền dữ liệu truyền ban đầu trong TTI1. Các quy tắc ánh xạ mà các RULL-UE trên Fig.6 tuân theo là giống như các quy tắc ở ví dụ trên Fig.5. Tuy nhiên, chỉ một dữ liệu truyền dư thừa được thể hiện sau dữ liệu truyền ban đầu ở ví dụ trên Fig.6 cho rõ.

Trong hoạt động truyền ban đầu trong TTI1, thì tín hiệu nhận được trên RULL-CTU 602 là không thể giải mã được bởi BS, được biểu thị bằng dấu sao, do sự xung đột của các hoạt động truyền của UE1 và UE2. Mặc dù BS 102 không thể giải mã được dữ liệu truyền trên RULL-CTU 602 trong TTI1, nhưng BS 102 vẫn có thể biết một cách không tường minh rằng sự xung đột do các hoạt động truyền từ UE1 và UE2 là do các quy tắc ánh xạ RULL mặc định đã quy định rằng đây là hai RULL-UE được ánh xạ vào RULL-CTU 602 trong TTI1. Các dữ liệu truyền ban đầu từ UE3, UE5, và UE8 không xung đột với các dữ liệu truyền khác, và được BS 102 giải mã.

Sau các hoạt động truyền ban đầu tại TTI1, thì các RULL-UE được xếp nhóm lại thành mẫu được xếp nhóm lại và dữ liệu truyền dư thừa được gửi bởi tất cả trong số các RULL-UE này. Trong TTI2, dữ liệu truyền dư thừa từ UE2 trên RULL-CTU 604 không xung đột và được BS 102 giải mã. Các dữ liệu truyền dư thừa từ UE1 và UE5, mà được nhận trên RULL-CTU 602, xung đột trong TTI2, như được biểu thị bằng dấu sao. Do đó, dữ liệu truyền

từ UE1 không thể được giải mã trực tiếp dựa trên bất kì trong số dữ liệu truyền ban đầu hoặc dữ liệu truyền dư thừa.

Tuy nhiên, BS 102 có thể xác định một cách không tường minh rằng tín hiệu được dò thấy trên RULL-CTU 602 trong TTI2 là tổ hợp của dữ liệu truyền từ UE1 và UE5 bởi vì sơ đồ ánh xạ RULL mặc định quy định rằng đây là hai RULL-UE có các dữ liệu truyền dư thừa trên RULL-CTU 602 tại TTI2.

Do đó, do BS 102 đã xác định được một cách không tường minh rằng các tín hiệu bị xung đột là tổ hợp của UE1 và UE2 trong TTI1, và UE1 và UE5 trong TTI2, và bởi vì dữ liệu truyền của UE5 được giải mã trong TTI1 và dữ liệu truyền từ UE2 được giải mã trong TTI2, nên dữ liệu truyền từ UE1 có thể được khôi phục. Ví dụ, dữ liệu truyền của UE1 có thể được khôi phục từ tín hiệu nhận được trên RULL-CTU 602 trong TTI2 bằng cách trừ đi dữ liệu truyền từ UE5 mà nhận được trên RULL-CTU 606 trong TTI1. Theo cách khác, dữ liệu truyền của UE1 có thể được khôi phục từ tín hiệu nhận được trên RULL-CTU 602 trong TTI1 bằng cách trừ đi dữ liệu truyền từ UE2, mà nhận được trên RULL-CTU 604 trong TTI2.

Theo một số phương án, việc cùng dò và giải mã dữ liệu truyền ban đầu và dữ liệu truyền dư thừa, chẳng hạn như được thể hiện trong các ví dụ trên Fig.6 và Fig.7, là được thực hiện bằng bộ thu MPA (Message Passing Algorithm - thuật toán trao đổi thông điệp).

Số lần xếp nhóm lại và số lượng dữ liệu truyền dư thừa, mà được gửi bởi RULL-UE, là có thể được xác định dựa trên các yêu cầu về thời gian chờ và độ tin cậy của RULL-UE. Ví dụ, cơ chế truyền RULL này có thể bao gồm một số chế độ truyền có độ tin cậy để cho phép các loại lưu lượng RULL khác nhau mà có các yêu cầu về thời gian chờ và độ tin cậy khác nhau. Các chế độ truyền có độ tin cậy là được xác định bởi các thông số truyền lớp vật lý, ví dụ như, số lượng dữ liệu truyền dư thừa được gửi, và sơ đồ dư thừa có lựa chọn bất kì mà được sử dụng, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Ví dụ, việc bảo vệ từ xa trong lưới điện thông minh có thời gian chờ dài hơn và yêu cầu về độ tin cậy cao hơn, ví dụ, thời gian chờ 8 ms và độ tin cậy 99,999%, so với việc truyền dữ liệu tự động hoá và điều khiển từ xa, vốn có thời gian chờ ngắn hơn và yêu cầu về độ tin cậy thấp hơn, ví dụ, thời gian chờ 2-3 ms và độ tin cậy 99,9%. Do đó, việc bảo vệ từ xa trong lưới điện thông minh có thể sử dụng các chế độ truyền có độ tin cậy khác với việc truyền dữ liệu tự động hoá và điều khiển từ xa. Ví dụ, việc bảo vệ từ xa trong lưới điện thông minh có thể sử dụng chế độ truyền có độ tin cậy mà có số lần truyền dư thừa lớn hơn, ví dụ 4-8 lần truyền dư thừa, so với chế độ truyền có độ tin cậy mà được sử dụng cho việc tự động hoá và điều khiển từ xa, vốn truyền, ví dụ, 2-3 lần truyền dư thừa.

Ngoài số lần truyền dư thừa của các RULL-UE ra, thì theo một số phương án, các RULL-UE có thể được tạo cấu hình để truyền các dữ liệu truyền dư thừa theo mẫu cụ thể của các TTI theo sau dữ liệu truyền ban đầu, thay vì trong các TTI ngay sau lần truyền ban đầu. Việc RULL-UE sẽ truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong các TTI nào có thể được xác định theo sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn. Sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn có thể là một trong số, ví dụ, sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo UE, sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo CTU, hoặc sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo thời gian.

Theo sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo UE, thì một phần trong số các RULL-UE gửi các dữ liệu truyền dư thừa trong một TTI cụ thể, còn phần còn lại thì không. Việc các RULL-UE có gửi các dữ liệu truyền dư thừa hay không là có thể được xác định một cách không tường minh bởi các quy tắc dựa trên, ví dụ, RULL-UE DCS và số TTI. Ví dụ, sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo UE có thể là việc các RULL-UE mà có DSC số chẵn sẽ truyền dữ liệu truyền dư thừa chỉ trong các TTI số chẵn sau lần truyền ban đầu.

Theo sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo CTU, thì việc xác định xem các RULL-UE nào sẽ truyền dữ liệu truyền dư thừa trong TTI cụ thể là dựa trên các RULL-CTU mà các UE đó đang truyền trên đó. Sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo CTU có thể dựa trên, ví dụ, các chỉ số RULL-CTU. Ví dụ, tất cả các RULL-UE mà được ánh xạ vào RULL-CTU có chỉ số RULL-CTU là số chẵn sẽ truyền các dữ liệu truyền dư thừa, còn tất cả các RULL-UE mà được ánh xạ vào chỉ số RULL-CTU là số lẻ thì sẽ không truyền các dữ liệu truyền dư thừa.

Theo sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo thời gian, thì các RULL-UE được tạo cấu hình để truyền các dữ liệu truyền dư thừa theo mẫu TTI định trước, ví dụ như mỗi TTI, hoặc cách một TTI, sau lần truyền ban đầu. Sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo thời gian có thể được sử dụng cùng với sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo UE hoặc sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo CTU. Ví dụ, khi sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo thời gian và sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo UE được sử dụng cùng nhau, thì mẫu TTI định trước của sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo thời gian có thể được áp dụng cho RULL-UE cụ thể mà được xác định theo sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo UE. Theo ví dụ khác, khi sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo thời gian và sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo CTU được sử dụng cùng nhau, thì mẫu TTI định trước của sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo thời gian có thể được áp dụng cho các RULL-UE mà được ánh xạ vào CTU cụ thể như được xác định theo sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo CTU.

Sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn được sử dụng có thể dựa trên các yêu cầu về thời gian chờ và độ tin cậy. Ví dụ, các RULL-UE mà có các yêu cầu về thời gian chờ thấp hơn và độ tin cậy cao hơn thì có thể được tạo cấu hình để sử dụng các sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn mà có số lần truyền dư thừa lớn hơn trong một khoảng thời gian có ít TTI hơn so với các RULL-UE mà có các yêu cầu về thời gian chờ cao hơn và độ tin cậy thấp hơn.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện các ví dụ về việc thực hiện các sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn.

Tương tự như ví dụ trên Fig.5, năm RULL-UE, là UE1, UE2, UE3, UE5, và UE8, đang truyền dữ liệu nhờ sử dụng sơ đồ truyền RULL. Các RULL-UE được ánh xạ vào các mẫu ban đầu và các mẫu được xếp nhóm lại tương tự như các mẫu của các ví dụ được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6. Tuy nhiên, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.7, thì chỉ có UE1, UE3, và UE5 là truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI2 theo sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn.

Theo một phương án, sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn mà được sử dụng theo ví dụ được thể hiện trên Fig.7 là sơ đồ dư thừa có lựa chọn theo UE mà trong đó các RULL-UE có, ví dụ, RULL-UE ID là số lẻ, tức UE1, UE3, và UE5, thì truyền dữ liệu truyền dư thừa trong TTI2, còn các RULL-UE có UE ID là số chẵn, tức UE2 và UE8, thì không truyền dữ liệu truyền dư thừa trong TTI2.

Theo phương án khác, sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn mà được sử dụng theo ví dụ trên Fig.7 là sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn theo CTU mà trong đó các RULL-UE mà được ánh xạ vào các RULL-CTU 702 và 706 trong TTI2 thì truyền các dữ liệu truyền dư thừa, và các RULL-UE mà được ánh xạ vào các RULL-CTU 704 và 708 trong TTI2 thì không truyền các dữ liệu truyền dư thừa. Do đó, UE1 và UE5, mà được ánh xạ vào CTU 702, và UE3, mà được ánh xạ vào CTU 706, thì truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI2. UE2, mà được ánh xạ vào CTU 704, và UE8, mà được ánh xạ vào CTU 708, thì không truyền các dữ liệu truyền dư thừa.

Để khôi phục các dữ liệu truyền bị xung đột tại RULL-CTU 702 trong TTI1 và TTI2 theo ví dụ trên Fig.7, thì dữ liệu truyền từ UE1 được khôi phục bằng cách lấy dữ liệu truyền bị xung đột, nhận được tại RULL-CTU 702 trong TTI2, trừ đi dữ liệu truyền từ UE5 mà được giải mã từ CTU 706 trong TTI1. Sau đó, dữ liệu truyền khôi phục được từ UE1 có thể được dùng để

khôi phục dữ liệu truyền từ UE2 bằng cách lấy dữ liệu truyền bị xung đột mà nhận được trên CTU 702 trong TTI1 trừ đi dữ liệu truyền của UE1.

Như được thể hiện trên Fig.8, theo một số phương án, bước thực hiện cơ chế truyền RULL có thể bao gồm bước dành riêng vùng truy cập RULL-CTU 802 cho các hoạt động truyền ban đầu của cơ chế truyền RULL, và sử dụng vùng truy cập CTU thường lệ 804 cho các dữ liệu truyền dư thừa từ các RULL-UE.

Việc sử dụng vùng truy cập RULL-CTU 802 được dành riêng cho các hoạt động truyền ban đầu sẽ tránh làm lẫn lộn các dữ liệu truyền ban đầu và các dữ liệu truyền dư thừa trong cùng một vùng RULL-CTU, điều này làm tăng sự phức tạp khi theo dõi các hoạt động truyền. Khi xung đột xảy ra trong RULL-CTU của vùng truy cập RULL-CTU 802, thì BS 102 biết rằng hoạt động truyền liên quan đến xung đột này là các hoạt động truyền ban đầu, và có thể xác định các RULL-UE nào mà có thể liên quan nhờ sử dụng các quy tắc ánh xạ RULL mặc định, mà không cần phải xác định xem có RULL-CTU nào được ánh xạ vào cùng CTU đó cho các hoạt động truyền dư thừa hay không. Ngoài ra, việc biết rằng sự xung đột là liên quan đến các hoạt động truyền ban đầu sẽ cho phép BS 102 thấy trước các CTU của vùng truy cập CTU thường lệ 804 mà các dữ liệu truyền dư thừa được dự tính trên đó trong các TTI sau đó.

Theo ví dụ trên Fig.8, hai RULL-UE, được biểu thị bằng đường tròn màu đen 806 và đường tròn màu trắng 808, là được ánh xạ vào RULL-CTU 810 trong vùng truy cập RULL-CTU 802. Tại TTI1, cả hai RULL-UE là 806 và 808 đều truyền dữ liệu truyền ban đầu trên RULL-CTU 810, gây ra xung đột tại RULL-CTU 810, được biểu thị bằng dấu sao.

Dựa trên sơ đồ ánh xạ mặc định, BS 102 có thể xác định một cách không tường minh rằng các RULL-UE tiềm năng của hoạt động truyền, tức các RULL-UE mà được ánh xạ vào RULL-CTU 810 cho hoạt động truyền ban

đầu, là bao gồm các RULL-UE 806 và 808. Dựa trên hiểu biết không tường minh này, BS 102 có thể thấy trước rằng các dữ liệu truyền dư thừa tiềm năng trong TTI2 sẽ được nhận trên CTU 812 và CTU 814, và trong TTI3 trên CTU 816 và CTU 818.

Ngoài ra, việc dành riêng vùng truy cập RULL-CTU 802 cho các hoạt động truyền ban đầu sẽ làm cho việc giải quyết các xung đột trở nên dễ dàng hơn tại BS 102, nhờ việc tránh không làm cho BS 102 phải tính đến việc dữ liệu truyền dư thừa từ RULL-UE này xung đột với dữ liệu truyền ban đầu từ RULL-UE khác. Trong sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép mà có mức độ lưu lượng RULL cao, thì việc xác định xem các hoạt động truyền nào là các hoạt động truyền ban đầu và các hoạt động truyền nào là các hoạt động truyền dư thừa có thể tốn công tính toán. Bằng cách xác định vùng truy cập RULL-CTU 802 dành riêng cho các hoạt động truyền ban đầu, thì BS 102 có thể dễ dàng xác định được rằng bất kì dữ liệu truyền nào mà nhận được trong vùng truy cập RULL-CTU 802 cũng đều là các dữ liệu truyền ban đầu.

Trong vùng truy cập CTU thường lệ 804, thì BS 102 có thể phân biệt được lưu lượng truyền đường lên không cần cấp phép RULL với lưu lượng truyền đường lên không cần cấp phép thường lệ, một cách không tường minh, nhờ sử dụng các quy tắc ánh xạ mặc định, hoặc một cách tường minh, dựa trên các mào đầu của các dữ liệu truyền nhận được.

Theo phương án khác, bước thực hiện cơ chế truyền RULL có thể bao gồm bước cấp phát vùng truy cập RULL-CTU 802 dành riêng cho cả hoạt động truyền ban đầu lẫn hoạt động truyền dư thừa. Theo phương án khác nữa, cơ chế truyền RULL có thể diễn ra theo cách lai. Mạng có thể, theo cách bán tĩnh, cho các RULL-UE biết xem 1) tất cả các hoạt động truyền RULL là đều diễn ra trong vùng truy cập RULL-CTU 802 hay 2) các hoạt động truyền RULL ban đầu là diễn ra trong vùng 802 và các hoạt động truyền dư thừa là diễn ra trong vùng 804. Việc xác định này có thể dựa trên phụ tải lưu lượng

của các vùng 802 và 804 và số liệu thống kê xung đột của lưu lượng RULL và lưu lượng thường lệ.

Báo hiệu cần thiết để hỗ trợ truyền thông dữ liệu RULL sẽ được mô tả chi tiết. Mạng cần phải chỉ thị các tài nguyên vô tuyến (ví dụ, thông tin về thời gian, tần số, và/hoặc các chữ kí) cho các RULL-UE đối với các hoạt động truyền RULL. Báo hiệu này có thể được truyền trên kênh quảng bá, kênh đa điểm hoặc kênh đơn điểm. Mạng cũng có thể truyền thông tin mà cho phép RULL-UE trích xuất tài nguyên truyền của nó. Thông tin đó có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số: quy tắc ánh xạ, chỉ số mà tương ứng với quy tắc ánh xạ, tổng số RULL-CTU trong vùng RULL. RULL-UE có thể trích xuất một cách không tường minh RULL-CTU của nó dựa trên các thông số như UE ID, khung, khung con hoặc số TTI, v.v.. Quy trình báo hiệu cài đặt kết nối RULL là hoạt động trao đổi thông điệp giữa các RULL-UE và mạng. UE mà có khả năng hỗ trợ dịch vụ RULL thì có thể báo cho mạng biết, trong quy trình truy cập ban đầu, như một phần của quy trình trao đổi khả năng UE và/hoặc khi UE cần hỗ trợ dịch vụ RULL sau khi vào mạng lần đầu. Quá trình cài đặt kết nối đó có thể được UE khởi tạo và được mạng khởi tạo. Dựa trên thông tin cài đặt kết nối đó và số lượng RULL-UE trong hệ thống, thì mạng có thể tiên phong điều chỉnh việc cung cấp tài nguyên vô tuyến RULL. Mạng có thể tạo cấu hình các chế độ truyền RULL dựa trên yêu cầu về thời gian chờ và độ tin cậy của dịch vụ RULL. Một chế độ truyền RULL bao gồm các sơ đồ và các thông số truyền lớp vật lý, chẳng hạn số lần truyền dư thừa và/hoặc thông tin về sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn (ví dụ, lựa chọn theo thời gian, lựa chọn theo UE). Thông tin về sơ đồ truyền dư thừa có lựa chọn có thể có dạng chỉ số chỉ thị một trong số các sơ đồ được định trước.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của một hệ thống xử lý mà có thể được dùng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể tận dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc

chỉ một bộ phận của các thành phần này, và mức độ kết hợp có thể thay đổi từ thiết bị này đến thiết bị khác. Ngoài ra, một thiết bị có thể chứa nhiều thành phần, chẳng hạn nhiều bộ xử lý, nhiều bộ nhớ, nhiều bộ phát, nhiều bộ thu, v.v.. Hệ thống xử lý này có thể bao gồm bộ xử lý được ghép nối theo cách hoạt động được với một hoặc nhiều thiết bị vào/ra, chẳng hạn loa, micrô, chuột, màn hình cảm ứng, bàn phím, máy in, màn hình hiển thị, v.v.. Khối xử lý này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ điều khiển hiển thị, và giao diện vào/ra được nối với một tuyến buýt.

Buýt này có thể là một hoặc nhiều buýt thuộc kiến trúc bất kì trong số các kiến trúc bao gồm buýt bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, buýt ngoại vi, buýt video, v.v.. Bộ xử lý này có thể bao gồm bộ xử lý dữ liệu điện tử thuộc loại bất kì. Bộ nhớ này có thể bao gồm loại hệ thống nhớ bất kì, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory - SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory - DRAM), DRAM đồng bộ (Synchronous DRAM - SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), tổ hợp của chúng, v.v.. Theo một phương án, bộ nhớ này có thể bao gồm ROM để dùng khi khởi động, và DRAM để lưu giữ chương trình và dữ liệu để sử dụng trong lúc thực thi các chương trình. Bộ nhớ này cũng có thể bao gồm thiết bị lưu trữ được tạo cấu hình để lưu dữ liệu, các chương trình và các thông tin khác, và cho phép truy cập đến dữ liệu, các chương trình và các thông tin này thông qua tuyến buýt nêu trên. Thiết bị lưu trữ này có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều trong số ổ đĩa thể rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, v.v..

Bộ điều khiển hiển thị và giao diện vào/ra cung cấp các giao diện để ghép các thiết bị vào và ra bên ngoài vào khối xử lý. Các ví dụ về các thiết bị vào và ra bao gồm thiết bị hiển thị được ghép nối với bộ điều khiển hiển thị, và chuột, bàn phím, hoặc máy in được ghép nối với giao diện vào/ra. Các

thiết bị khác có thể được ghép nối vào khối xử lý, và nhiều hoặc ít các giao tiếp hơn có thể được sử dụng.

Khối xử lý còn bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng, mà có thể bao gồm các liên kết dùng dây, chẳng hạn cáp Ethernet, và/hoặc các liên kết không dây đến các nút truy cập hoặc các mạng khác nhau. Giao diện mạng này cho phép khối xử lý truyền thông với các khối ở xa qua mạng. Ví dụ, giao diện mạng này có thể cho phép truyền thông không dây thông qua một hoặc nhiều bộ phát/ăng ten phát và một hoặc nhiều bộ thu/ăng ten thu. Theo một phương án, khối xử lý được ghép vào mạng cục bộ hoặc mạng diện rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị ở xa, chẳng hạn các khối xử lý khác, mạng Internet, các cơ sở hạ tầng lưu trữ ở xa, v.v..

Trong phần mô tả nêu trên, nhằm mục đích mô tả, thì các chi tiết đã được nêu ra để cho phép hiểu rõ về các phương án. Tuy nhiên, người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng các chi tiết cụ thể này không phải là bắt buộc. Trong các trường hợp khác, thì các cấu trúc và các mạch điện mà đã được biết rõ thì được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu. Ví dụ, các chi tiết cụ thể đã không được cung cấp về việc các phương án được mô tả ở đây là được thực hiện dưới dạng phần mềm, mạch phần cứng, phần sụn, hay tổ hợp của chúng.

Các phương án thực hiện sáng chế có thể được biểu diễn dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính được lưu giữ trên phương tiện đọc được bằng máy (còn được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính, phương tiện đọc được bằng bộ xử lý, hoặc phương tiện dùng được bằng máy tính có mã chương trình đọc được bằng máy tính được thực hiện trên đó). Phương tiện đọc được bằng máy này có thể là phương tiện bất biến hữu hình phù hợp bất kì, bao gồm phương tiện lưu trữ từ tính, quang học, hoặc điện học, bao gồm đĩa mềm, đĩa CD-ROM, thiết bị nhớ (khả biến hoặc bất biến), hoặc cơ chế lưu trữ tương tự. Phương tiện đọc được bằng máy này có thể chứa các tập

lệnh, các chuỗi mã, các thông tin cấu hình khác nhau, hoặc các dữ liệu khác, mà khi được thực thi, thì làm cho bộ xử lý thực hiện các bước của phương pháp theo sáng chế. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này cũng hiểu rằng các lệnh và các hoạt động khác, mà cần thiết để thực hiện những phương án đã được mô tả, cũng có thể được lưu giữ trên phương tiện đọc được bằng máy này. Các lệnh được lưu giữ trên phương tiện đọc được bằng máy này có thể được thực hiện bởi bộ xử lý hoặc thiết bị xử lý phù hợp khác, và có thể giao tiếp với hệ mạch để thực hiện các tác vụ đã được mô tả.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước: thực hiện, bởi trạm gốc (Base Station - BS), cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép này xác định các vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) và các CTU; trong đó bước thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy bao gồm bước: xác định sơ đồ ánh xạ thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) bằng cách ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu ban đầu đối với các hoạt động truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất, và ánh xạ các RULL-UE này vào các CTU này theo mẫu được xếp nhóm lại đối với các hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất, trong đó mẫu ban đầu là khác với mẫu được xếp nhóm lại.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước thực hiện cơ chế truyền RULL bao gồm các bước: xác định vùng truy cập CTU có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency CTU - RULL-CTU) từ một phần trong số các vùng truy cập CTU của sơ đồ truyền không cần cấp phép; và xác định sơ đồ ánh xạ RULL-CTU bằng cách ánh xạ ít nhất một phần trong số các CTU vào vùng truy cập RULL-CTU để xác định các

RULL-CTU. Trong đó bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và mẫu được xếp nhóm lại. Trong đó bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm các bước: nhận, bởi BS, các dữ liệu truyền ban đầu trong TTI thứ nhất và các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai, trong đó BS không truyền phản hồi báo nhận hoặc báo nhận phủ định (ACKnowledge/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) giữa lúc nhận các dữ liệu truyền ban đầu và các dữ liệu truyền dư thừa; giải quyết các xung đột nhờ sử dụng các dữ liệu truyền ban đầu, các dữ liệu truyền dư thừa, và sơ đồ ánh xạ này.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm các bước: xác định sơ đồ ánh xạ lại bằng cách ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu ban đầu thứ hai đối với các dữ liệu truyền ban đầu trong TTI thứ nhất, và theo mẫu được xếp nhóm lại thứ hai đối với các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất khi BS xác định được rằng số lượng xung đột trong ít nhất một trong số các hoạt động truyền ban đầu và các hoạt động truyền dư thừa là thoả mãn một ngưỡng, trong đó mẫu ban đầu thứ hai là khác với mẫu ban đầu thứ nhất, và mẫu được xếp nhóm lại thứ hai là khác với mẫu được xếp nhóm lại thứ nhất và mẫu ban đầu thứ hai; và gửi thông tin liên quan đến sơ đồ ánh xạ lại này đến các RULL-UE nhờ sử dụng báo hiệu mức cao.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, các hoạt động truyền ban đầu và các hoạt động truyền dư thừa là dựa trên sơ đồ đa truy cập mã mật độ thấp (Sparse Code Multiple Access - SCMA).

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, phương pháp này còn bao gồm bước cùng dò và giải mã dữ liệu truyền ban đầu và dữ liệu truyền dư thừa bằng thuật toán phân tích thông điệp (Message Parsing Algorithm - MPA).

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm bước xác định phần thứ nhất trong số các RULL-UE mà truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai, và phần còn lại trong số các RULL-UE mà không truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, phần thứ nhất trong số các RULL-UE là được xác định dựa trên các danh tính RULL-UE trong số các RULL-UE.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, phần thứ nhất trong số các RULL-UE là được xác định dựa trên các CTU mà phần thứ nhất được ánh xạ vào đó theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, phần thứ nhất trong số các RULL-UE là được xác định dựa trên TTI mà dữ liệu truyền dư thừa được truyền trong đó.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo các mẫu được xếp nhóm lại duy nhất, mỗi mẫu được xếp nhóm lại duy nhất là dành cho một hoạt động truyền tương ứng trong số các hoạt động truyền dư thừa, mỗi hoạt động truyền dư thừa là nằm trong một TTI tương ứng trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, số lượng hoạt động truyền dư thừa là được xác định dựa trên một hoặc cả hai trong số yêu cầu về thời gian chờ và yêu cầu về độ tin cậy của các RULL-UE.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, các CTU là các tài nguyên tần số, hoặc các CTU là các tài nguyên thời gian.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE thứ hai vào các CTU theo mẫu ban đầu thứ hai đối với các hoạt động truyền ban đầu trong TTI thứ hai, và ánh xạ các RULL-UE thứ hai này vào các CTU theo mẫu được xếp nhóm lại thứ hai đối với các hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ ba tiếp sau TTI thứ hai, các CTU mà được ánh xạ vào các RULL-UE thứ hai theo mẫu ban đầu thứ hai là chồng ít nhất một phần lên các CTU mà được ánh xạ vào các RULL-UE thứ nhất theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất trạm gốc (Base Station - BS) bao gồm: bộ xử lý phần cứng; và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chứa mã đọc được bằng máy tính để thực thi bằng bộ xử lý để thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép này xác định các vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) và các CTU, trong đó bước thực hiện cơ chế truyền RULL này bao gồm bước: xác định sơ đồ ánh xạ thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) bằng cách ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu ban đầu đối với các hoạt động truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất, và ánh xạ các RULL-UE này vào các CTU này theo mẫu được xếp nhóm lại đối với các hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất, trong đó mẫu ban đầu là khác với mẫu được xếp nhóm lại.

Theo một tùy chọn về BS nêu trên, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm các bước: xác định vùng truy cập CTU có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency CTU - RULL-CTU) từ một phần

trong số các vùng truy cập CTU của sơ đồ truyền không cần cấp phép; và xác định sơ đồ ánh xạ RULL-CTU bằng cách ánh xạ ít nhất một phần trong số các CTU vào vùng truy cập RULL-CTU để xác định các RULL-CTU.

Theo một tùy chọn về BS nêu trên, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và mẫu được xếp nhóm lại.

Theo một tùy chọn về BS nêu trên, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các RULL-CTU theo mẫu ban đầu và ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo mẫu được xếp nhóm lại.

Theo một tùy chọn về BS nêu trên, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm các bước: nhận, bởi BS, các dữ liệu truyền ban đầu trong TTI thứ nhất và các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai; giải quyết các xung đột nhờ sử dụng các dữ liệu truyền ban đầu, các dữ liệu truyền dư thừa, và sơ đồ ánh xạ này.

Theo một tùy chọn về BS nêu trên, bước thực hiện cơ chế truyền RULL còn bao gồm bước xác định phần thứ nhất trong số các RULL-UE mà truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai, và phần còn lại trong số các RULL-UE mà không truyền các dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai.

Theo một tùy chọn về BS nêu trên, bước xác định sơ đồ ánh xạ RULL-UE bao gồm bước ánh xạ các RULL-UE vào các CTU theo các mẫu được xếp nhóm lại duy nhất, mỗi mẫu được xếp nhóm lại duy nhất là dành cho một hoạt động truyền tương ứng trong số các hoạt động truyền dư thừa, mỗi hoạt động truyền dư thừa là nằm trong một TTI tương ứng trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm các bước: thực hiện, bởi thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE), cơ chế có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ ánh xạ khối truyền cạnh tranh có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency Contention Transmission Unit - RULL-CTU) mặc định bằng cách: xác định khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU)

thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE ban đầu và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định; truyền, đến trạm gốc (Base Station - BS), dữ liệu truyền ban đầu trên CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất; xác định CTU thứ hai đối với dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE dư thừa và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định này; truyền, đến BS, dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không nhận, tại RULL-UE, phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) từ BS.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước xác định CTU thứ hai bao gồm bước xác định các CTU dư thừa, mỗi trong số các CTU dư thừa này là dành cho một trong số các hoạt động truyền dư thừa, mỗi hoạt động truyền dư thừa nằm trong một trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất; và trong đó bước truyền dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai bao gồm bước truyền mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa trên CTU tương ứng trong số các CTU trong TTI tương ứng trong số các TTI.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, bước truyền dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai bao gồm bước tự động truyền phần thứ nhất của các dữ liệu truyền dư thừa, và không truyền phần còn lại của các dữ liệu truyền dư thừa này.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, phần thứ nhất này được xác định dựa trên CTU tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa truyền trên đó.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, phần thứ nhất này được xác định dựa trên TTI tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa truyền trong đó.

Theo một tùy chọn về phương pháp nêu trên, CTU thứ nhất mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền ban đầu trong TTI thứ nhất là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ nhất; và CTU thứ hai mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ hai khác với vùng truy cập CTU thứ nhất.

Theo một ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency User Equipment - RULL-UE) bao gồm: bộ xử lý phần cứng; và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chứa mã đọc được bằng máy tính để thực thi bằng bộ xử lý này để thực hiện cơ chế truyền có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency - RULL) theo sơ đồ ánh xạ khối truyền cạnh tranh có thời gian chờ cực thấp và tin cậy (Reliable Ultra-Low Latency Contention Transmission Unit - RULL-CTU) mặc định, trong đó bước thực hiện cơ chế truyền RULL này bao gồm các bước: xác định khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE ban đầu và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định; truyền, đến trạm gốc (Base Station - BS), dữ liệu truyền ban đầu trên CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất; xác định CTU thứ hai đối với dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai tiếp sau TTI thứ nhất theo quy tắc ánh xạ RULL-UE dư thừa và sơ đồ ánh xạ RULL-CTU mặc định này; truyền, đến BS, dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không nhận, tại RULL-UE, phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) từ BS.

Theo một tùy chọn về UE nêu trên, bước xác định CTU thứ hai bao gồm bước xác định các CTU dư thừa, mỗi trong số các CTU dư thừa này là dành cho một trong số các hoạt động truyền dư thừa, mỗi hoạt động truyền dư thừa

nằm trong một trong số các TTI tiếp sau TTI thứ nhất; và trong đó bước truyền dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai bao gồm bước tự động truyền mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa trên CTU tương ứng trong số các CTU trong TTI tương ứng trong số các TTI.

Theo một tùy chọn về UE nêu trên, bước truyền dữ liệu truyền dư thừa trên CTU thứ hai bao gồm bước tự động truyền phần thứ nhất của các dữ liệu truyền dư thừa, và không truyền phần còn lại của các dữ liệu truyền dư thừa này.

Theo một tùy chọn về UE nêu trên, phần thứ nhất này được xác định dựa trên CTU tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa truyền trên đó.

Theo một tùy chọn về UE nêu trên, phần thứ nhất này được xác định dựa trên TTI tương ứng mà mỗi trong số các dữ liệu truyền dư thừa truyền trong đó.

Theo một tùy chọn về UE nêu trên: CTU thứ nhất mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền ban đầu trong TTI thứ nhất là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ nhất; và CTU thứ hai mà được xác định bởi RULL-UE đối với hoạt động truyền dư thừa trong TTI thứ hai là được ánh xạ vào vùng truy cập CTU thứ hai khác với vùng truy cập CTU thứ nhất.

Các phương án được mô tả nêu trên là chỉ được nêu làm ví dụ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể tạo ra các phương án biến đổi, cải biến và biến thể đối với các phương án cụ thể. Phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn bởi các phương án cụ thể được nêu ra ở đây, mà cần được hiểu theo cách thống nhất với bản mô tả.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thông tin báo hiệu mức cao về vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất và vùng truy cập CTU thứ hai đối với dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai;

truyền, bởi UE, đến trạm gốc (Base Station - BS), dữ liệu truyền ban đầu này nhờ sử dụng ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất mà không có báo hiệu lập lịch từ BS; và

truyền, bởi UE, đến BS, dữ liệu truyền dư thừa này nhờ sử dụng ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không đợi phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số và hoa tiêu.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số, hoa tiêu và chữ kí.

4. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền, bởi UE, đến BS, dữ liệu truyền dư thừa thứ hai trên CTU thứ ba trong TTI thứ ba mà không đợi phản hồi ACK/NACK.

5. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: truyền, đến BS, báo hiệu cài đặt kết nối sau khi UE truy cập lúc đầu vào BS.

6. Phương pháp truyền theo sơ đồ truyền đường lên không cần cấp phép, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi trạm gốc (Base Station - BS), đến thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thông tin báo hiệu mức cao về vùng truy cập khôi truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất và vùng truy cập CTU thứ hai đối với dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai;

nhận, bởi BS, từ UE, dữ liệu truyền ban đầu trên ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất mà không truyền báo hiệu lập lịch từ BS đến UE; và

nhận, bởi BS, từ UE, dữ liệu truyền dư thừa trên ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không truyền phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) từ BS đến UE.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số và hoa tiêu.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số, hoa tiêu và chữ kí.

9. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi BS, từ UE, dữ liệu truyền dư

thừa thứ hai trên CTU thứ ba trong TTI thứ ba mà không truyền phản hồi ACK/NACK từ BS đến UE.

10. Phương pháp theo điểm bất kì trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: nhận, bởi BS, báo hiệu cài đặt kết nối sau khi UE truy cập lúc đầu vào BS.

11. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) bao gồm:

bộ xử lý phần cứng; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chứa mã đọc được bằng máy tính để thực thi bằng bộ xử lý này để làm cho UE này:

nhận thông tin báo hiệu mức cao về vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất và vùng truy cập CTU thứ hai đối với dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai;

truyền, đến trạm gốc (Base Station - BS), dữ liệu truyền ban đầu này nhờ sử dụng ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất mà không có báo hiệu lập lịch từ BS; và

truyền, đến BS, dữ liệu truyền dư thừa này nhờ sử dụng ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không đợi phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK).

12. UE theo điểm 11, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số và hoa tiêu.

13. UE theo điểm 11 hoặc 12, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số, hoa tiêu và chữ kí.

14. UE theo điểm bất kì trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó mã đọc được bằng máy tính còn làm cho UE này: truyền, đến BS, dữ liệu truyền dư thừa thứ hai trên CTU thứ ba trong TTI thứ ba mà không đợi phản hồi ACK/NACK.

15. UE theo điểm bất kì trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó mã đọc được bằng máy tính còn làm cho UE này: truyền, đến BS, báo hiệu cài đặt kết nối sau khi UE truy cập lúc đầu vào BS.

16. Trạm gốc (Base Station - BS) bao gồm:

bộ xử lý phần cứng; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chứa mã đọc được bằng máy tính để thực thi bằng bộ xử lý này để làm cho BS này:

truyền, đến thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thông tin báo hiệu mức cao về vùng truy cập khối truyền cạnh tranh (Contention Transmission Unit - CTU) thứ nhất đối với dữ liệu truyền ban đầu trong khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) thứ nhất và vùng truy cập CTU thứ hai đối với dữ liệu truyền dư thừa trong TTI thứ hai;

nhận, từ UE, dữ liệu truyền ban đầu trên ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ nhất trong TTI thứ nhất mà không truyền báo hiệu lập lịch từ BS đến UE; và

nhận, từ UE, dữ liệu truyền dư thừa trên ít nhất một CTU trong vùng truy cập CTU thứ hai trong TTI thứ hai mà không truyền phản hồi báo nhận/báo nhận phủ định (ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement - ACK/NACK) từ BS đến UE.

17. BS theo điểm 16, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số và hoa tiêu.

18. BS theo điểm 16 hoặc 17, trong đó CTU thứ nhất và CTU thứ hai bao gồm ít nhất là thời gian, tần số, hoa tiêu và chữ kí.

19. BS theo điểm bất kì trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó mã đọc được bằng máy tính còn làm cho BS này: nhận, từ UE, dữ liệu truyền dư thừa thứ hai trên CTU thứ ba trong TTI thứ ba mà không truyền phản hồi ACK/NACK từ BS này đến UE.

20. BS theo điểm bất kì trong số các điểm từ 16 đến 19, trong đó mã đọc được bằng máy tính còn làm cho BS này: nhận báo hiệu cài đặt kết nối sau khi UE truy cập lúc đầu vào BS này.

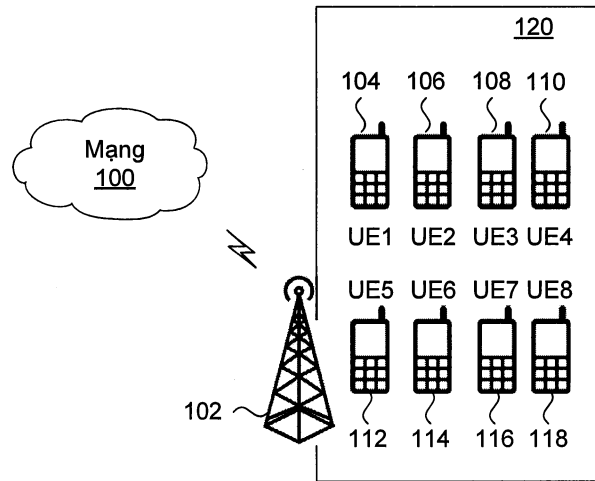


Fig.1A

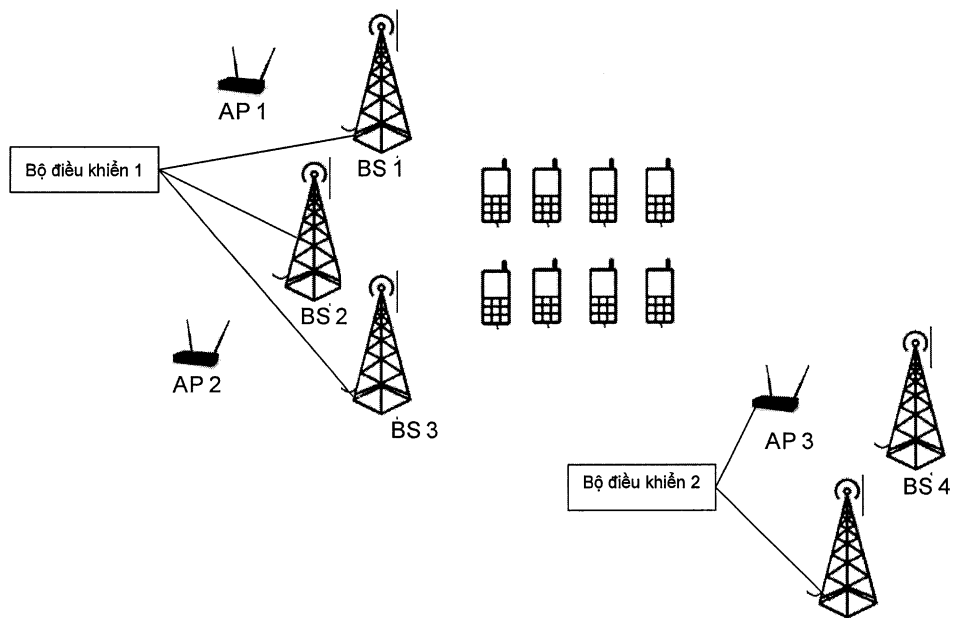
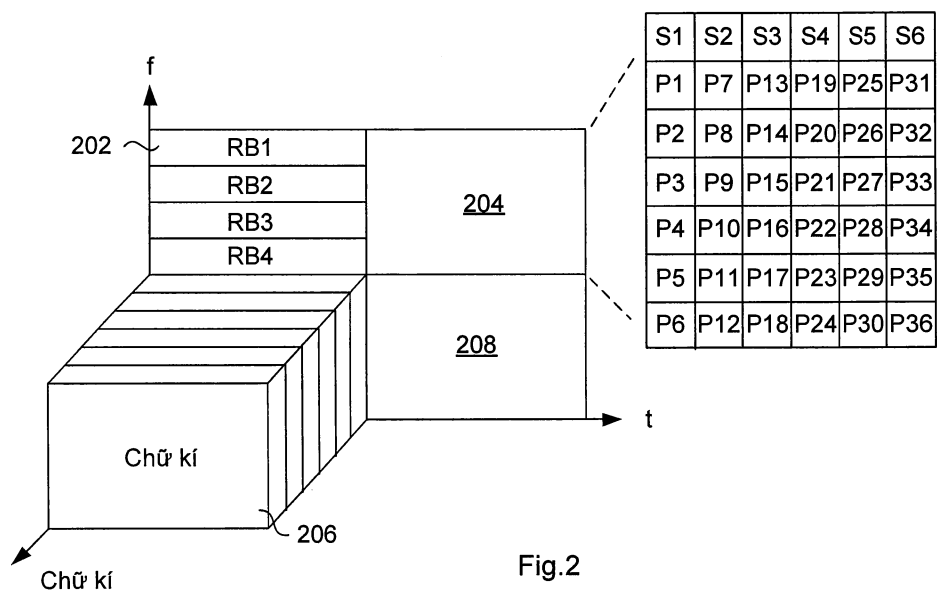


Fig.1B



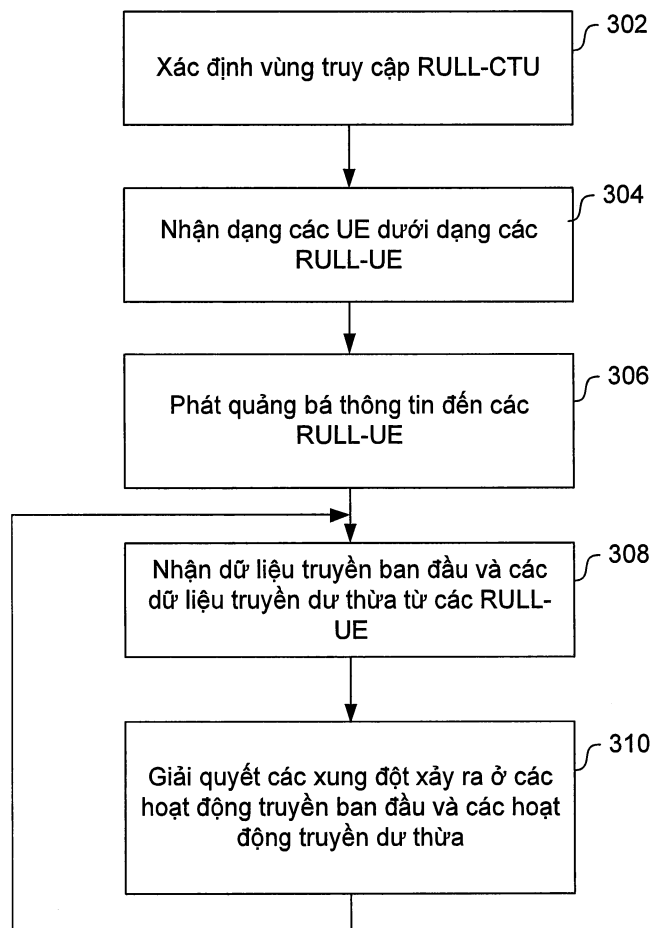
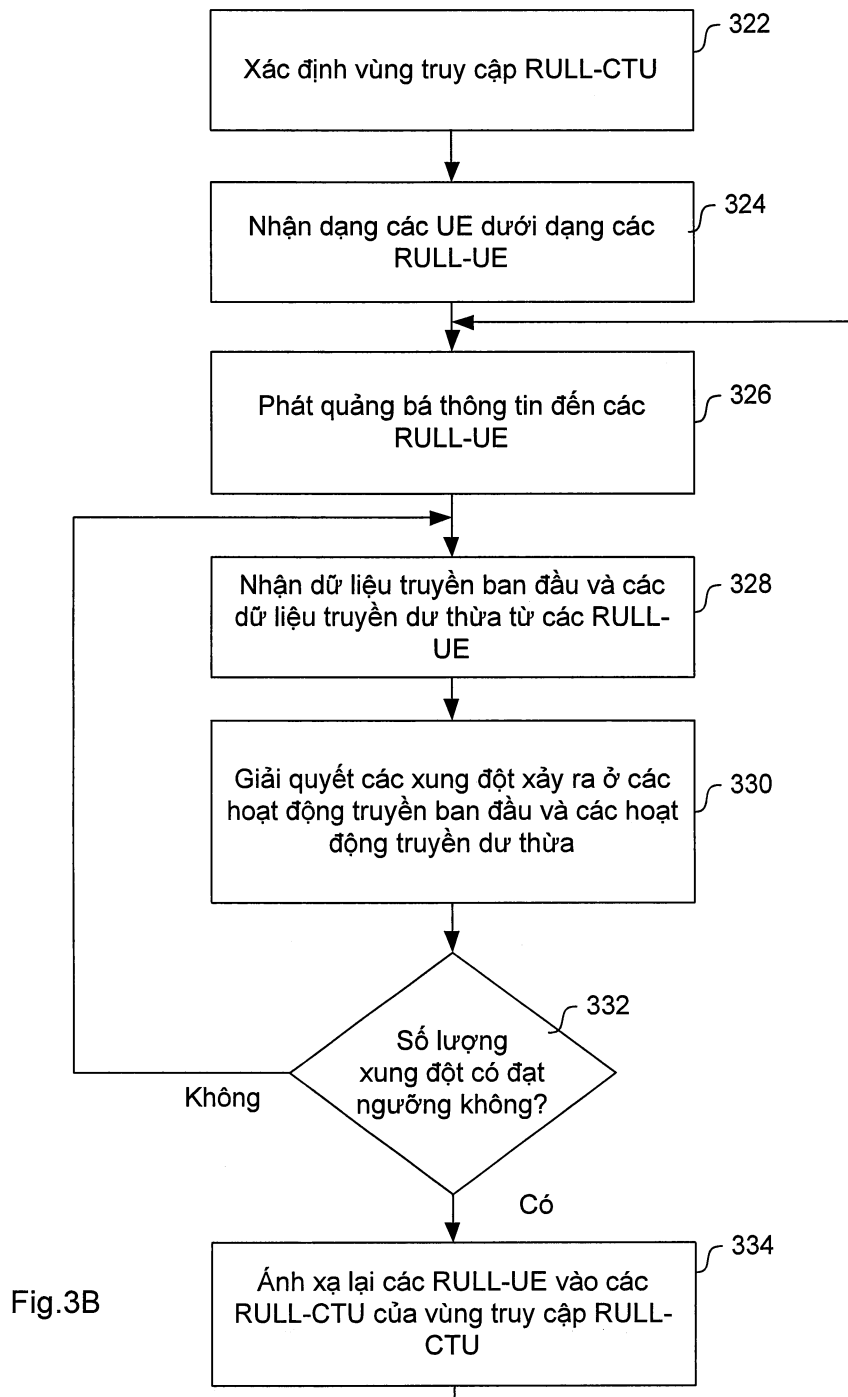


Fig.3A



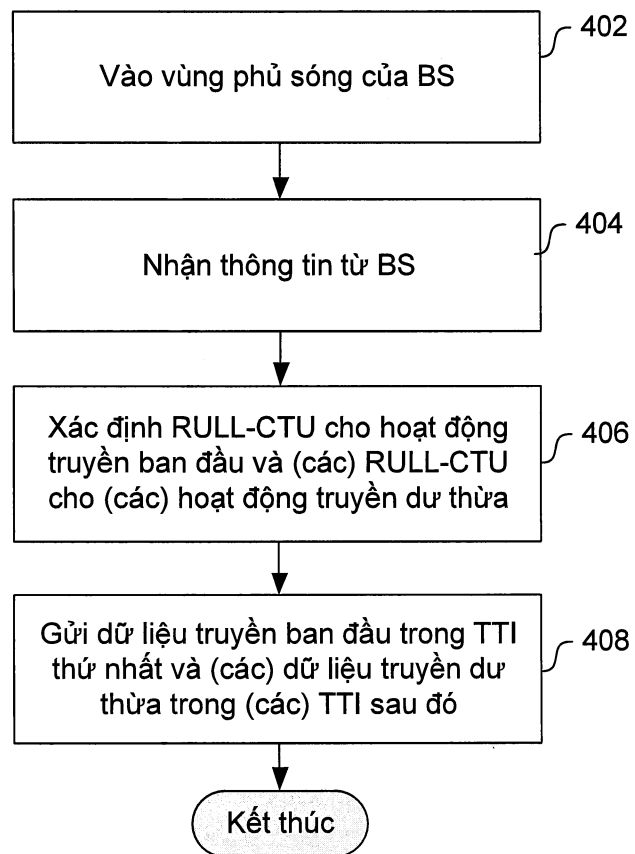


Fig.4

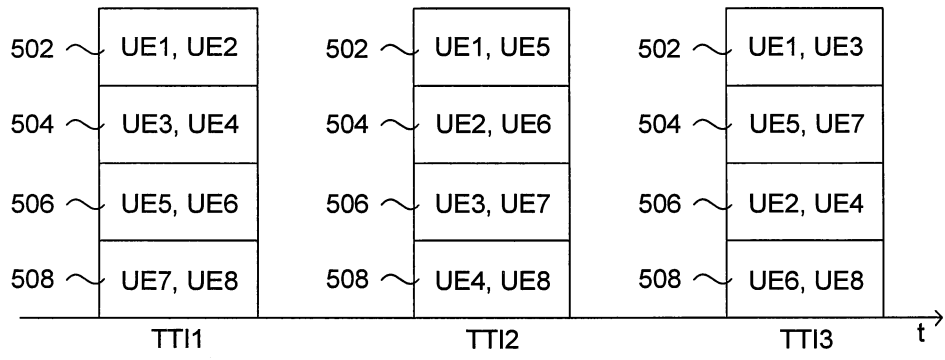


Fig.5

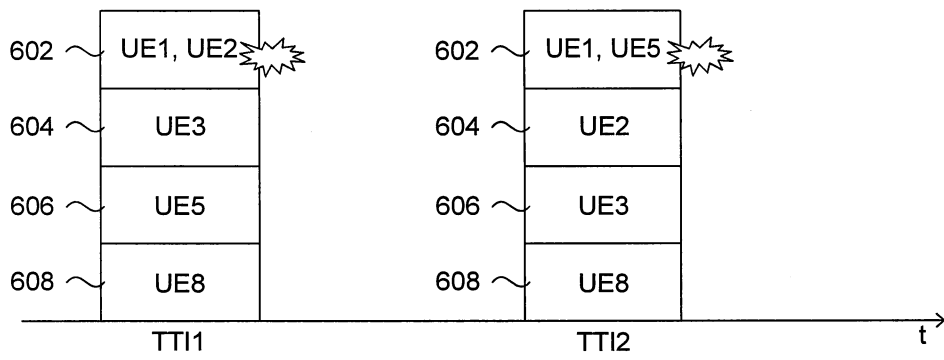


Fig.6

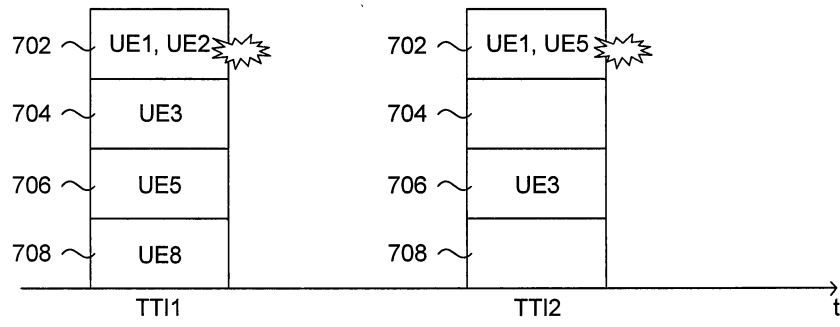


Fig. 7

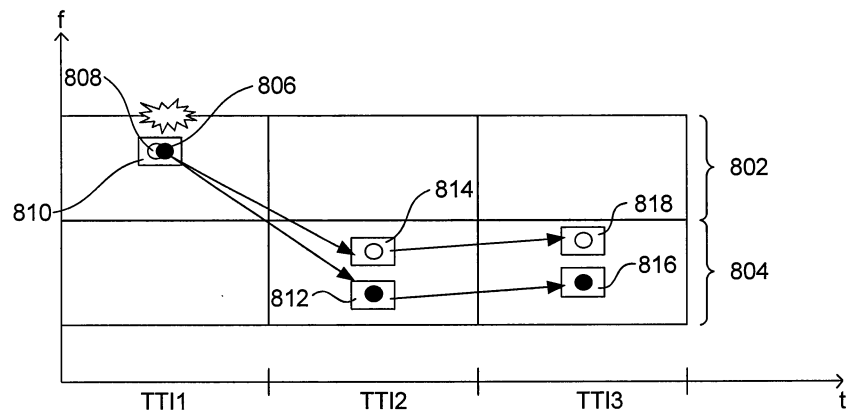


Fig. 8

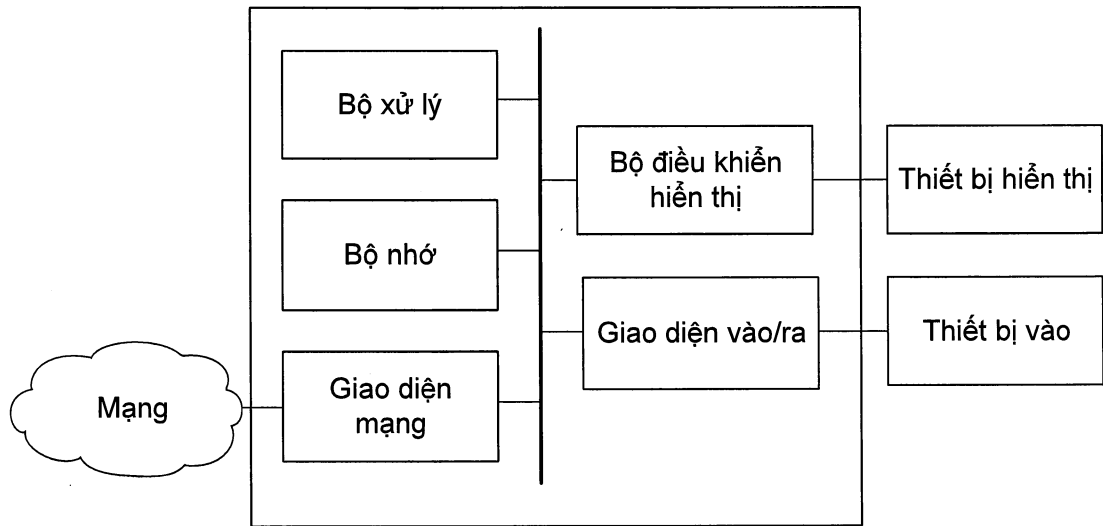


Fig.9