



(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)



1-0044783

(51)^{2020.01} H04L 1/16; H04W 72/04; H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2020-01345

(22) 09/08/2018

(86) PCT/CN2018/099503 09/08/2018

(87) WO2019/029589 14/02/2019

(30) 201710687913.9 11/08/2017 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/09/2020 390A

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

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

(72) XU, Xiaoying (CN); YOU, Chunhua (CN); HUANG, Qufang (CN); LIU, Xing (CN);
ZENG, Qinghai (CN); ZHAO, Li (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, VÀ PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-01345

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, thiết bị đầu cuối và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị mạng từ thiết bị đầu cuối, dữ liệu được mang trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, trong đó dữ liệu được truyền nhờ sử dụng quá trình yêu cầu lặp tự động lai (HARQ) thứ nhất; giải mã, bởi thiết bị mạng, dữ liệu để tạo ra thông tin phản hồi HARQ; và gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI: downlink control information) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất. Quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

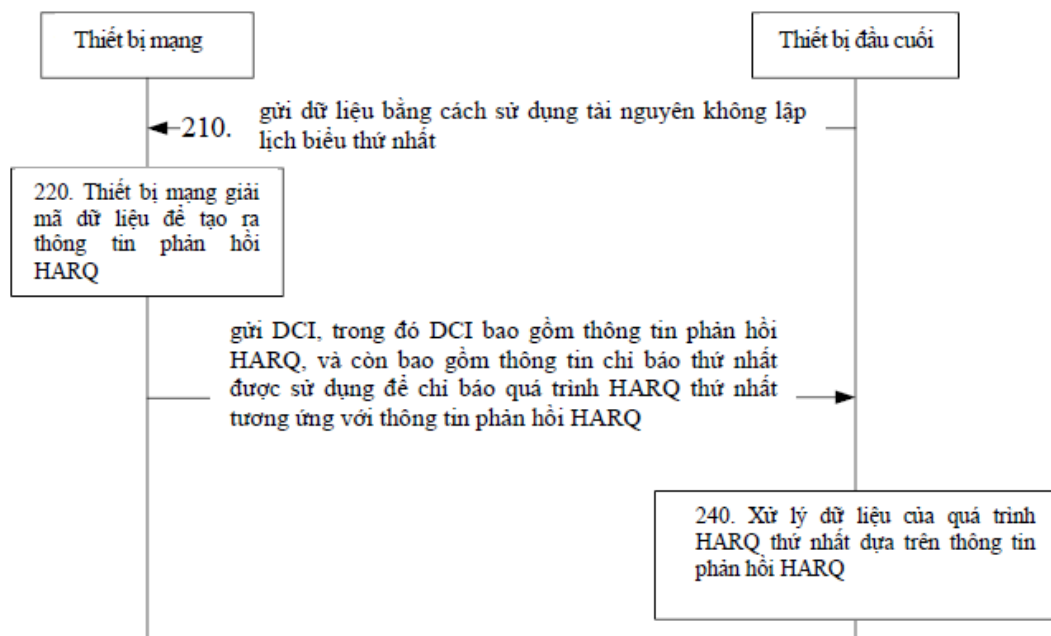


FIG.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là, đến phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Yêu cầu lặp lại tự động chế độ lai (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) là công nghệ kết hợp phương pháp sửa lỗi tiến về phía trước (forward error correction, FEC) và phương pháp yêu cầu lặp lại tự động (automatic repeat request, ARQ).

HARQ là chức năng ở lớp MAC, và tồn tại ở cả hai đầu truyền và đầu thu. Hoạt động HARQ ở đầu truyền bao gồm: truyền và truyền lại khối vận chuyển (transport block, TB), và nhận và xử lý ACK/NACK. Hoạt động HARQ ở đầu thu bao gồm: nhận TB, thực hiện sự kết hợp mềm trên TB đã thu, và tạo ra ACK/NACK. Giao thức dừng-và-đợi (stop-and-wait protocol) được sử dụng trong HARQ để gửi dữ liệu.

Trong giao thức dừng-và-đợi, sau khi gửi TB, đầu truyền dừng để chờ xác nhận thông tin. Chỉ thông tin một-bit được yêu cầu để xác nhận (ACK: acknowledgement) hoặc báo nhận phủ định (NACK: negative acknowledgement) của khối vận chuyển. Tuy nhiên, sau mỗi hoạt động truyền, đầu truyền dừng để chờ xác nhận, nhờ đó dẫn đến lưu lượng rất thấp. Do đó, các quá trình HARQ song song được sử dụng trong LTE. Cụ thể là, khi đợi thông tin xác nhận trong một quá trình HARQ, đầu truyền có thể sử dụng quá trình HARQ khác để gửi dữ liệu. Các quá trình HARQ này tạo ra theo dạng liên kết thực thể HARQ (HARQ entity). Thực thể HARQ này được kết hợp với giao thức dừng-và-đợi để cho phép hoạt động truyền

dữ liệu liên tục.

Dữ liệu được truyền ở đầu thu từ lớp MAC đến lớp RLC có thể bị rối loạn do các quy trình HARQ song song được sử dụng. Do đó, dữ liệu đã thu cần được sắp xếp lại ở lớp RLC. Do đó, sau khi nhận một đoạn của thông tin phản hồi (ACK/NACK), đầu truyền cần biết quá trình HARQ tương ứng với thông tin xác nhận, nói cách khác, cần biết định danh quá trình HARQ (HARQ process identity, HARQ PID) tương ứng với thông tin xác nhận. HARQ PID được sử dụng theo dạng cơ bản để xác định TB được truyền hiện tại. Trong hoạt động truyền lại, đầu thu cần thông báo cho đầu truyền mà TB cần được truyền lại, cụ thể là, cần thông báo cho đầu truyền của HARQ PID tương ứng với TB mà cần được truyền lại.

Thông thường, khi gửi dữ liệu nhờ sử dụng tài nguyên không cấp phép (grant-free, GF), thiết bị đầu cuối cần xác định quá trình HARQ hiện tại. Khi thiết bị mạng gửi thông tin phản hồi HARQ đến thiết bị đầu cuối thiết bị, thiết bị đầu cuối cần biết quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông. Quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông được đề xuất. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước: thu, bởi thiết bị mạng từ thiết bị đầu cuối, dữ liệu được mang trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, trong đó dữ liệu được truyền nhờ sử dụng quá trình yêu cầu lập tự động lại (HARQ) thứ nhất; giải mã, bởi thiết bị mạng, dữ liệu để tạo ra thông tin phản hồi HARQ; và gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI: downlink control information) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất.

Theo giải pháp được đề xuất trong sáng chế, cho dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ trong DCI.

Theo giải pháp được đề xuất trong sáng chế, cho dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo bằng cách sử dụng trường định danh quá trình HARQ đang có trong DCI trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà theo đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng cụ thể để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Theo giải pháp được đề xuất trong sáng chế, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, tài nguyên không lập lịch biểu được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối của HARQ quá trình tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía

cạnh thứ nhất, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thứ nhất (Radio Network Temporary Identifier, RNTI), RNTI thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Theo giải pháp được đề xuất trong sáng chế, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI để thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ biểu thị quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, DCI bao gồm trường thứ nhất, và trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Theo giải pháp được đề xuất trong sáng chế, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, trường thứ nhất trong DCI được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ biểu thị quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, gửi, bởi thiết bị mạng, DCI đến thiết bị đầu cuối bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) ở vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó PDCCH mang DCI, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Theo giải pháp được đề xuất trong sáng chế, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, vị trí tài nguyên được sử dụng để gửi PDCCH mà mang DCI được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ biểu thị quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tiếp tục được sử dụng để truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ hai, quá trình HARQ thứ nhất và quá trình HARQ thứ hai tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Theo giải pháp được đề xuất trong sáng chế, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ hai trong DCI, và quá trình HARQ thứ nhất trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tiếp tục được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, và xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông còn bao gồm bước:

thu, bởi thiết bị mạng từ thiết bị đầu cuối, dữ liệu của quá trình HARQ thứ ba

và dữ liệu của quá trình HARQ thứ tư mà được mang trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, trong đó quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ tư tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ nhất có quá trình định danh giống nhau, và quá trình HARQ thứ tư và quá trình HARQ thứ hai có quá trình định danh giống nhau.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ nhất, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ nhất, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ hai, và quá trình định danh của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu là khác nhau, và định danh quá trình của quá trình HARQ thứ nhất, định danh quá trình của quá trình HARQ thứ hai, và định danh quá trình của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu mỗi là một trong số M định danh quá trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông được đề xuất. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu đến thiết bị mạng trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, trong đó dữ liệu được truyền nhờ sử dụng quá trình yêu cầu lặp tự động lai (HARQ) thứ nhất; thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống (DCI: downlink control information) từ thiết bị mạng, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, thông tin phản hồi HARQ được tạo ra dựa trên kết quả giải mã của dữ liệu, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất; và xử lý, bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất dựa trên thông tin phản hồi HARQ.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng cụ thể để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất; và phương pháp truyền thông còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể của khía

cạnh thứ hai, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thứ nhất (Radio Network Temporary Identifier, RNTI), RNTI thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ; và phương pháp truyền thông còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, DCI bao gồm trường thứ nhất, và trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ; và phương pháp truyền thông còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, bước thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống (DCI: downlink control information) được gửi bởi thiết bị mạng bao gồm bước: thu, bởi thiết bị đầu cuối ở vị trí tài nguyên thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) từ thiết bị mạng, trong đó PDCCH mang DCI, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ; và phương pháp truyền thông còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tiếp tục được sử dụng để truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ hai, quá trình HARQ thứ nhất và quá trình HARQ thứ hai tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất; và phương pháp truyền thông còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng, dữ liệu của quá trình HARQ thứ ba và dữ liệu của quá trình HARQ thứ tư trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, trong đó quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ tư tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ nhất có quá trình định danh giống nhau, và quá trình HARQ thứ tư và quá trình HARQ thứ hai có quá trình định danh giống nhau.

Tham chiếu đến khía cạnh thứ hai, theo phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ nhất, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ hai, và quá trình định danh của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu là khác nhau, và định danh quá trình của quá trình HARQ thứ nhất, định danh quá trình của quá trình HARQ thứ hai, và định danh quá trình của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu mỗi là một trong số M định danh quá trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án có thể thực hiện của khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị mạng có thể bao gồm môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và sự thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ cho phép bộ xử lý thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, chip được đề xuất. Chip bao gồm môđun xử lý và các giao diện truyền thông. Môđun xử lý được cấu hình để điều khiển các giao diện truyền thông để truyền thông với bên ngoài, và môđun xử lý còn được cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương

án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất và lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi máy tính, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất được thực hiện. Cụ thể là, máy tính có thể là thiết bị mạng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Khi lệnh được thực thi bởi máy tính, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất được thực hiện. Cụ thể là, máy tính có thể là thiết bị mạng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tám, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án có thể thực hiện của khía cạnh thứ hai. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và sự thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ cho phép bộ xử lý thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, chip được đề xuất. Chip bao gồm môđun xử lý và các giao diện truyền thông. Môđun xử lý được cấu hình để điều khiển các giao diện truyền thông để truyền thông với bên ngoài, và môđun xử lý còn được cấu hình để thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính được đề xuất và lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi máy tính, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai được thực hiện. Cụ thể là, máy tính có thể là thiết bị đầu cuối nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Khi lệnh được thực thi bởi máy tính, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai được thực hiện. Cụ thể là, máy tính có thể là thiết bị đầu cuối nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.3 là biểu đồ giản lược thể hiện tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.4 là biểu đồ giản lược khác thể hiện tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ theo một phương án thực hiện của sáng chế;

FIG.5 là biểu đồ giản lược khác nữa thể hiện tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối khác thể hiện thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ khối khác thể hiện thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

FIG.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây 100 theo sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể làm việc trên dải tần số cao, và không bị giới hạn ở hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), hoặc có thể là các truyền thông di động hệ thống thế hệ thứ 5 (5th Generation, 5G) được cải tiến trong tương lai, hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR, hệ thống truyền thông máy-máy (Machine-to-Machine, M2M) , hoặc tương tự. Như được thể hiện trên FIG.1, hệ

thông truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị mạng 110, một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 120, và mạng lõi 130.

Thiết bị mạng 110 có thể là trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể được cấu hình để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được cấu hình để truyền thông với một hoặc nhiều trạm gốc có một số chức năng thiết bị đầu cuối (ví dụ, truyền thông với trạm cơ sở macro và trạm gốc micro hoặc truyền thông với các điểm truy nhập). Trạm cơ sở có thể là nút NodeB cải tiến (evolved NodeB, eNB) trong hệ thống LTE, và trạm cơ sở trong hệ thống 5G hoặc hệ thống NR. Ngoài ra, trạm cơ sở cũng có thể là điểm truy nhập (access point, AP), nút truyền (điểm vận chuyển: transport point, TRP), cụm trung tâm (central unit, CU), hoặc thực thể mạng khác, và có thể bao gồm một số hoặc tất cả trong số các chức năng của thực thể mạng nêu trên.

Thiết bị đầu cuối 120 có thể được phân bố trong toàn bộ hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể là tĩnh hoặc di động. Theo một số phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị đầu cuối 120 có thể là thiết bị di động, trạm di động (mobile station), cụm di động (mobile unit), thiết bị đầu cuối M2M, cụm vô tuyến, cụm từ xa, đại lý người dùng, khách di động, thiết bị người dùng (User Equipment, UE), hoặc tương tự.

Cụ thể là, thiết bị mạng 110 có thể được cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối 120 nhờ sử dụng một hoặc nhiều anten dưới điều khiển của bộ điều khiển thiết bị mạng (không được thể hiện trên hình vẽ trên FIG.1). Theo một số phương án thực hiện, bộ điều khiển thiết bị mạng có thể là một phần của mạng lõi 130, hoặc có thể được tích hợp vào trong thiết bị mạng 110. Cụ thể là, thiết bị mạng 110 có thể được cấu hình để truyền thông tin điều khiển hoặc dữ liệu người dùng đến mạng lõi 130 nhờ sử dụng giao diện backhaul (backhaul) 150 (ví dụ, giao diện S1). Cụ thể là, các thiết bị mạng 110 cũng có thể truyền thông với nhau một cách trực tiếp hoặc một cách gián tiếp nhờ sử dụng giao diện backhaul (backhaul) 140 (ví dụ, giao diện X2).

Hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên FIG.1 chỉ được dự tính để mô tả rõ hơn các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, nhưng không tạo thành sự giới hạn cho sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng các giải pháp kỹ thuật mà được đề xuất theo phương án thực hiện này của sáng

ché cũng có thể áp dụng cho vấn đề kỹ thuật tương tự do kiến trúc mạng phát triển và tình huống dịch vụ mới xuất hiện.

Phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể áp dụng cho trường hợp trong đó hoạt động truyền đường lên được thực hiện bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu.

Tài nguyên không lập lịch biểu là tài nguyên được tạo cấu hình trước bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện hoạt động truyền dữ liệu trên tài nguyên không lập lịch biểu mà không cần gửi yêu cầu lập lịch biểu. Tài nguyên không lập lịch biểu là tài nguyên dựa trên sự tranh chấp. Cụ thể là, các thiết bị đầu cuối chống lại việc sử dụng tài nguyên.

Tài nguyên không lập lịch biểu cũng có thể được gọi là tài nguyên không cấp phép (grant-free, GF).

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông 200 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Ví dụ, thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông 200 là thiết bị đầu cuối 120 được thể hiện trên FIG.1, và thiết bị mạng trong phương pháp truyền thông 200 là thiết bị mạng 110 được thể hiện trên FIG.1. Như được thể hiện trên FIG.2, phương pháp truyền thông 200 bao gồm các bước sau đây.

210. Thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, trong đó dữ liệu được truyền nhờ sử dụng quá trình yêu cầu lặp lại tự động chế độ lai (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) thứ nhất. Theo cách tương ứng, thiết bị mạng thu, từ thiết bị đầu cuối, dữ liệu được mang trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

220. Thiết bị mạng giải mã dữ liệu để tạo ra thông tin phản hồi HARQ.

230. Thiết bị mạng gửi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất. Theo cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận DCI được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo sáng chế, quá trình HARQ để truyền dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên lập lịch biểu được gọi ngắn gọn là quá trình HARQ được lập lịch biểu, và quá trình HARQ để truyền dữ liệu bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu

được gọi là quá trình HARQ không lập lịch biểu. Ví dụ, quá trình HARQ thứ nhất là quá trình HARQ không lập lịch biểu.

240. Thiết bị đầu cuối xử lý dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất dựa trên thông tin phản hồi HARQ.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, để dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Cần hiểu rằng DCI bao gồm trường định danh quá trình HARQ, và trường định danh quá trình HARQ được sử dụng để chỉ báo định danh quá trình HARQ (HARQ process identity, HARQ PID). Theo một ví dụ, nếu trường định danh quá trình HARQ bao gồm ba bit, trường định danh quá trình HARQ có thể chỉ báo tám HARQ PID, nói cách khác, có thể chỉ báo tám quá trình HARQ.

Theo phương án thực hiện này, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong trường định danh quá trình HARQ trong DCI.

Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất, ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất là HARQ PID của quá trình HARQ thứ nhất. Cần hiểu rằng quá trình HARQ thứ nhất là quá trình HARQ không lập lịch biểu. Do đó, trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ không lập lịch biểu. Nếu trường định danh quá trình HARQ trong DCI cũng được sử dụng một cách nguyên gốc để chỉ báo quá trình HARQ được lập lịch biểu, thì trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng để chỉ báo cả quá trình HARQ không lập lịch biểu và quá trình HARQ được lập lịch biểu.

Ví dụ, giả sử rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI bao gồm hai bit, trong đó 00 thể hiện quá trình HARQ không lập lịch biểu, 01 thể hiện quá trình HARQ không lập lịch biểu, 10 thể hiện quá trình HARQ được lập lịch biểu, và 11 thể hiện quá trình HARQ được lập lịch biểu. Theo một ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất được biểu diễn bởi 00.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, cho dữ liệu đường lên được gửi

bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo bằng cách sử dụng trường định danh quá trình HARQ đang có trong DCI trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Cụ thể là, ở bước 210, thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu của quá trình HARQ đến thiết bị mạng trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất. Thiết bị đầu cuối có thể sử dụng bất kỳ một trong số các phương pháp sau đây để xác định quá trình HARQ để gửi dữ liệu đến thiết bị mạng nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Phương pháp 1:

Mỗi tài nguyên không lập lịch biểu của thiết bị đầu cuối tương ứng với ít nhất một quá trình HARQ, nói cách khác, có tương quan ánh xạ giữa tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ. Khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi dữ liệu trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, thiết bị đầu cuối chọn thực hiện bước gửi bằng cách sử dụng quá trình HARQ mà nằm trong tương quan ánh xạ với tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Tương quan ánh xạ giữa tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ có thể được định trước bởi hệ thống, hoặc có thể được cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng truyền tín hiệu. Theo sáng chế, hoạt động truyền tín hiệu có thể là truyền tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) hoặc truyền tín hiệu lớp vật lý, hoặc có thể là truyền tín hiệu lớp điều khiển truy nhập phương tiện (medium access control, MAC).

Theo cách thay thế, tương quan ánh xạ giữa tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ có thể được xác định một cách không tường minh. Ví dụ, tương quan ánh xạ giữa tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số miền thời gian thông tin của tài nguyên thời gian-tần số, chu kỳ gửi của tài nguyên không lập lịch biểu, số lượng của các quá trình HARQ mà có thể được sử dụng trên tài nguyên không lập lịch biểu, định danh

tài nguyên (identity, ID) của tài nguyên không lập lịch biểu, và độ lệch miền thời gian của tài nguyên không lập lịch biểu.

Theo một ví dụ, phương pháp để xác định không tương minh HARQ PID tương ứng với tài nguyên không lập lịch biểu là như sau:

$$\text{HARQ PID} = [\text{Sàn (Tài nguyên không lập lịch biểu ID)}] \text{ môđun Tổng số lượng của các quá trình HARQ không lập lịch biểu} + \text{Độ lệch, trong đó sàn thể hiện làm tròn xuống và môđun thể hiện phép toán môđun. Theo cách tùy chọn, độ lệch thể hiện số lượng bắt đầu của ID dành riêng, và có thể được cấu hình nhờ sử dụng truyền tín hiệu hoặc được chọn giá trị mặc định, ví dụ, có thể được chọn là 0 theo mặc định.}$$

Phương pháp 2:

Khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi dữ liệu trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, thiết bị đầu cuối chọn thực hiện bước gửi bằng cách sử dụng quá trình HARQ nghỉ hiện tại.

Cụ thể là, thông tin phản hồi HARQ có thể thể hiện thông tin phản hồi bất kỳ của thiết bị mạng cho dữ liệu đường lên đã thu. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc xử lý khác nhau dựa trên thông tin phản hồi khác nhau. Theo cách tương ứng, ở bước 240, thiết bị đầu cuối xử lý dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất dựa trên nội dung chỉ báo bởi thông tin phản hồi HARQ.

Thông tin phản hồi HARQ có thể là ACK. Theo cách tương ứng, ở bước 240, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên ACK, rằng dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất được truyền thành công.

Thông tin phản hồi HARQ có thể là NACK. Theo cách tương ứng, ở bước 240, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên NACK, rằng dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất không được truyền thành công. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể truyền lại dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu; hoặc thiết bị đầu cuối có thể thu tài nguyên lập lịch biểu bằng cách thu thông tin cấp phép lập lịch biểu từ thiết bị mạng, và truyền lại dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất nhờ sử dụng tài nguyên lập lịch biểu. Có thể hiểu rằng thông tin cấp phép lập lịch biểu cũng có thể được chứa trong thông tin phản hồi HARQ.

Theo sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo, đến thiết bị đầu cuối theo các

cách khác nhau, quá trình HARQ (tương ứng với quá trình HARQ thứ nhất theo một số phương án thực hiện) tương ứng với thông tin phản hồi HARQ.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng cụ thể để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất. Phương pháp truyền thông 200 còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Do tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ thứ nhất. Ví dụ, tài nguyên ID của tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất nằm trong sự tương ứng với HARQ PID của quá trình HARQ thứ nhất.

Bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất cụ thể bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất và sự tương ứng giữa tài nguyên không lập lịch biểu và quá trình HARQ, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất là tài nguyên ID của tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Theo phương án thực hiện này, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, tài nguyên không lập lịch biểu được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối của HARQ quá trình tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Theo cách tùy chọn, theo phương án khác, tài nguyên không lập lịch biểu thứ

nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng bộ thu dạng tạm thời mạng vô tuyến thứ nhất (radio network temporary identity, RNTI), RNTI thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ. Phương pháp truyền thông 200 còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Cần hiểu rằng RNTI thứ nhất là RNTI được tạo cấu hình bởi mạng cho thiết bị đầu cuối.

PDCCH mà mang DCI được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất. Điều đó cho thấy rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ để hoạt động truyền không lập lịch biểu, cụ thể là, thông tin phản hồi HARQ là thông tin phản hồi HARQ của dữ liệu được truyền bởi tài nguyên không lập lịch biểu. Ngoài ra, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất. Điều đó cũng cho thấy rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối cũng có thể bao gồm RNTI thứ hai. RNTI thứ hai được sử dụng để xáo trộn PDCCH mà không được sử dụng để mang thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu. RNTI thứ hai được tạo cấu hình bởi mạng cho thiết bị đầu cuối.

Sau khi thiết bị đầu cuối thu DCI từ thiết bị mạng, nếu thiết bị đầu cuối phát hiện rằng DCI được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ (cụ thể là, quá trình HARQ thứ nhất) tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Do đó, thiết bị đầu cuối giải mã DCI bằng cách sử dụng RNTI thứ nhất, và sau đó học quá trình HARQ thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất trong trường định danh quá trình HARQ trong DCI.

Theo phương án thực hiện này, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng RNTI

để thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ biểu thị quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Theo cách tùy chọn, theo phương án khác, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, DCI bao gồm trường thứ nhất, và trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ. Phương pháp truyền thông 200 còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Cụ thể là, DCI bao gồm trường thứ nhất và trường định danh quá trình HARQ. Trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng trường định danh quá trình HARQ được sử dụng lại, và được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ.

Sau khi nhận DCI, thiết bị đầu cuối biết, dựa trên trường thứ nhất trong DCI, rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, và sau đó xác định quá trình HARQ thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo phương án thực hiện này, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, trường thứ nhất trong DCI được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin

phản hồi HARQ. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ biểu thị quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Một cách tùy chọn, theo phương án khác, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất. Bước 230: Thiết bị mạng gửi DCI đến thiết bị đầu cuối bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) ở vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó PDCCH mang DCI, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ. Theo cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận, ở vị trí tài nguyên thứ nhất, PDCCH từ thiết bị mạng, trong đó PDCCH mang DCI, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ. Phương pháp truyền thông 200 còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Theo phương án thực hiện này, vị trí tài nguyên thứ nhất có thể chỉ báo rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được mang trong PDCCH được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Nói theo cách khác, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng vị trí tài nguyên được sử dụng để gửi PDCCH mà mang DCI là vị trí tài nguyên thứ nhất, thiết bị đầu cuối biết rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, và sau đó xác định quá trình HARQ thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Cần lưu ý rằng theo phương án này, các vị trí tài nguyên khác nhau của PDCCH chỉ báo trường hợp trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại, và được sử dụng để biểu thị quá trình HARQ không lập lịch biểu. Ví dụ, vị trí tài nguyên 1 chỉ báo rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử

dùng lại, và được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ không lập lịch biểu; và vị trí tài nguyên 2 chỉ báo rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI không được sử dụng lại. Cần hiểu rằng sự tương ứng giữa vị trí tài nguyên và sự kiện biểu thị trường hợp trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại cần được cấu hình trước.

Theo phương án thực hiện này, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, vị trí tài nguyên được sử dụng để gửi PDCCH mà mang DCI được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng trường định danh quá trình HARQ trong DCI được sử dụng lại để chỉ báo quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ biểu thị quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Cụ thể là, như được thể hiện trên FIG.3 hoặc FIG.4, tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ. Tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tương ứng với các quá trình HARQ thứ nhất, tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai tương ứng với các quá trình HARQ thứ hai, và tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ ba tương ứng với các quá trình HARQ thứ ba. Nói theo cách khác, tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của các quá trình HARQ thứ nhất, tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của các quá trình HARQ thứ hai, và tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ ba được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của các quá trình HARQ thứ ba.

Cần hiểu rằng các vị trí miền tần số của các tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu khác nhau là khác nhau.

Sự sai biệt giữa FIG.3 và FIG.4 là ở chỗ các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu là liên tiếp.

Như được thể hiện trên FIG.3, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của

mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu là gián đoạn, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của các tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu khác nhau là khác nhau, và toàn bộ vị trí miền thời gian truyền ban đầu của ba tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu dưới dạng tổng thể là liên tiếp. Có thể thấy từ FIG.3 rằng các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, thứ hai, và thứ ba dưới dạng tổng thể là liên tiếp. Khoảng giữa các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu lớn hơn hoặc bằng số lần mà thiết bị đầu cuối tự động gửi lặp lại.

Cần hiểu rằng trên FIG.3, một phần của các tài nguyên (không được thể hiện trên FIG.3) giữa hai vị trí miền thời gian truyền ban đầu liên kế của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu chỉ có thể được sử dụng cho các lần lặp lại (repetition). Cụ thể là, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu được cố định.

Như được thể hiện trên FIG.4, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu là liên tiếp. Cụ thể là, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu không được cố định. Thiết bị đầu cuối có thể khởi đầu hoạt động truyền ban đầu ở vị trí tài nguyên bất kỳ.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu thứ nhất ở vị trí miền thời gian 1 của tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu thứ hai ở vị trí miền thời gian 2 của tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo dữ liệu mới trong khi hoặc trước khi gửi dữ liệu thứ hai. Thông tin chỉ báo dữ liệu mới được sử dụng để chỉ báo rằng dữ liệu thứ hai là khác với dữ liệu thứ nhất, nói cách khác, hoạt động truyền của dữ liệu thứ hai không là hoạt động truyền lại của dữ liệu thứ nhất, và dữ liệu thứ hai cũng là dữ liệu truyền ban đầu. Thiết bị mạng có thể biết, dựa trên dữ liệu thông tin chỉ báo mới, rằng dữ liệu thứ hai là dữ liệu truyền ban đầu. Mặc dù dữ liệu thứ hai và dữ liệu thứ nhất thuộc về quá trình HARQ giống nhau, dữ liệu thứ hai không thể được kết hợp với dữ liệu thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, trong quá trình truyền dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu, thiết bị đầu cuối có thể còn chỉ báo, nhờ sử dụng các tài nguyên khác nhau mà

trên đó các tín hiệu chuẩn khác nhau được định vị, liệu dữ liệu dòng điện được truyền ban đầu hay được truyền lại.

Trong thiết kế của phương án này, hoạt động truyền ban đầu thông qua quá trình HARQ có thể được khởi tạo vào thời điểm bất kỳ. So với giải pháp đã biết trong đó hoạt động truyền ban đầu thông qua quá trình HARQ có thể được khởi tạo chỉ trong vị trí miền thời gian cố định, độ trễ truyền có thể được giảm theo giải pháp của phương án này.

Theo một số phương án thực hiện, trên đây mô tả cách mà thiết bị mạng thông báo, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-một với quá trình HARQ, cho thiết bị đầu cuối của quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Phần dưới đây mô tả cách mà thiết bị mạng thông báo, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-nhiều với quá trình HARQ, thiết bị đầu cuối của quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ.

Theo cách tùy chọn, theo phương án khác, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tiếp tục được sử dụng để truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ hai, quá trình HARQ thứ nhất và quá trình HARQ thứ hai tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Cụ thể là, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được thể hiện trong tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất trên FIG.5.

Theo phương án thực hiện này, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai, và sau đó xác định, nhờ sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất, quá trình HARQ thứ nhất mà dữ liệu được truyền qua đó nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Theo phương án thực hiện này, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ hai trong DCI, và quá trình HARQ thứ nhất trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tiếp tục được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác

định quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ, và xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối có thể xác định, bằng cách xác định PDCCH tranh chấp nhờ sử dụng RNTI thứ nhất, định dạng của DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, cụ thể là, DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Theo cách thay thế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, nhờ sử dụng vị trí tài nguyên thứ nhất mà ở đó PDCCH được định vị, định dạng của DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, cụ thể là, DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Nguyên lý tương tự với nguyên lý ở phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách tùy chọn, theo phương án khác, phương pháp truyền thông còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng, dữ liệu của quá trình HARQ thứ ba và dữ liệu của quá trình HARQ thứ tư trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, trong đó quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ tư tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ nhất có quá trình định danh giống nhau, và quá trình HARQ thứ tư và quá trình HARQ thứ hai có quá trình định danh giống nhau. Theo cách tương ứng, thiết bị mạng thu, từ thiết bị đầu cuối, dữ liệu của quá trình HARQ thứ ba và dữ liệu của quá trình HARQ thứ tư mà được mang trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai.

Theo phương án thực hiện này, một quá trình HARQ có thể tương ứng với các tài nguyên khác nhau không lập lịch biểu ở các lần khác nhau; và một tài nguyên không lập lịch biểu cũng có thể tương ứng với các quá trình HARQ khác nhau ở các lần khác nhau.

Thiết bị đầu cuối có thể xác định, nhờ sử dụng thông tin chỉ báo thứ hai mà nằm trong DCI và được sử dụng để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, tài nguyên không lập lịch biểu mà trên đó quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ được định vị, và thiết bị đầu cuối xác định một cách cụ thể, nhờ sử

dụng thông tin chỉ báo thứ nhất mà nằm trong DCI và được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất, quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ.

Theo phương án thực hiện này, khi tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-nhiều với quá trình HARQ, và các tài nguyên không lập lịch biểu chia sẻ HARQ PIDs của các quá trình HARQ, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất trong các tài nguyên không lập lịch biểu được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ hai trong DCI, và quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Theo cách tùy chọn, theo một số phương án thực hiện, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ nhất, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ hai, và quá trình định danh của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu là khác nhau, và định danh quá trình của quá trình HARQ thứ nhất, định danh quá trình của quá trình HARQ thứ hai, và định danh quá trình của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu mỗi là một trong số M định danh quá trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Ví dụ, nếu trường định danh quá trình HARQ trong DCI bao gồm hai bit, trường định danh quá trình HARQ có thể chỉ báo bốn quá trình HARQ. Ví dụ, 00 thể hiện quá trình HARQ 1, 01 thể hiện quá trình HARQ 2, 10 thể hiện quá trình HARQ 3, và 11 thể hiện quá trình HARQ 4.

Cụ thể là, như được thể hiện trên FIG.5, tài nguyên không lập lịch biểu nằm trong sự tương ứng một-nhiều với quá trình HARQ. Tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tương ứng với quá trình HARQ thứ nhất ở vị trí miền thời gian 1, tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tương ứng với quá trình HARQ thứ hai ở vị trí miền thời gian 2, và tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tương ứng với quá trình HARQ thứ ba ở vị trí miền thời gian 3. Tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai tương ứng với quá trình HARQ thứ

nhất ở vị trí miền thời gian 4, tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai tương ứng với quá trình HARQ thứ hai ở vị trí miền thời gian 5, và tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai tương ứng với quá trình HARQ thứ ba ở vị trí miền thời gian 6. Tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ ba tương ứng với quá trình HARQ thứ nhất ở vị trí miền thời gian 7, tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ ba tương ứng với quá trình HARQ thứ hai ở vị trí miền thời gian 8, và tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu thứ ba tương ứng với quá trình HARQ thứ ba ở vị trí miền thời gian 9. Các vị trí miền thời gian 1 đến 9 không chồng lấp với nhau.

Trong thiết kế được thể hiện trên FIG.5, hoạt động truyền độ linh hoạt của thực hiện hoạt động truyền không lập lịch biểu bằng cách sử dụng quá trình HARQ có thể được cải thiện.

Theo cách tùy chọn, theo một số phương án thực hiện, phương pháp truyền thông 200 còn bao gồm bước: cấu hình, bởi thiết bị mạng, N tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu cho thiết bị đầu cuối, trong đó mỗi nhóm của N tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu tương ứng với quá trình HARQ, các tài nguyên khác nhau không lập lịch biểu tương ứng với các quá trình HARQ khác nhau, và tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất trong N tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu tương ứng với quá trình HARQ thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, theo phương án này, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi nhóm của N tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu là gián đoạn, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của các tài nguyên không lập lịch biểu khác nhau là khác nhau, và vị trí miền thời gian truyền ban đầu của N tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu dưới dạng tổng thể là liên tiếp.

Như được thể hiện trên FIG.3, có ba tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu. mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu tương ứng với một quá trình HARQ, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu là gián đoạn, và các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của các tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu khác nhau là khác nhau.

Trong thiết kế của phương án này, hoạt động truyền ban đầu thông qua quá trình HARQ có thể được khởi tạo vào thời điểm bất kỳ. So với giải pháp đã biết

trong đó hoạt động truyền ban đầu thông qua quá trình HARQ có thể được khởi tạo chỉ trong vị trí miền thời gian cố định, độ trễ truyền có thể được giảm theo giải pháp của phương án này.

Theo cách tùy chọn, theo phương án này, các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi nhóm của N tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu là liên tiếp.

Như được thể hiện trên FIG.4, có ba tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu. Mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu tương ứng với một quá trình HARQ, và các vị trí miền thời gian truyền ban đầu của mỗi tập hợp các tài nguyên không lập lịch biểu là liên tiếp.

Trong thiết kế của phương án này, hoạt động truyền ban đầu thông qua quá trình HARQ có thể được khởi tạo vào thời điểm bất kỳ. So với giải pháp đã biết trong đó hoạt động truyền ban đầu thông qua quá trình HARQ có thể được khởi tạo chỉ trong vị trí miền thời gian cố định, độ trễ truyền có thể được giảm theo giải pháp của phương án này.

Theo cách tùy chọn, theo một số phương án thực hiện, sau khi gửi dữ liệu nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, thiết bị đầu cuối bắt đầu bộ định thời gian hành trình đi về đường lên (uplink round trip time, UL RTT); không kiểm soát PDCCH trong quá trình chạy của bộ định thời UL RTT; bắt đầu bộ định thời truyền lại UL khi bộ định thời UL RTT hết hạn; và kiểm soát PDCCH trong quá trình chạy bộ định thời truyền lại UL. Theo cách tương ứng, thiết bị mạng nhận dữ liệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, bắt đầu bộ định thời UL RTT, và không gửi tài nguyên lập lịch biểu đến thiết bị đầu cuối trước khi bộ định thời UL RTT hết hạn.

Cụ thể là, các bước dưới đây được bao hàm.

(1) Thiết bị mạng cấu hình tài nguyên không lập lịch biểu cho thiết bị đầu cuối.

(2) Sau khi gửi dữ liệu thông qua một quá trình HARQ nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, thiết bị đầu cuối bắt đầu bộ định thời UL RTT; không kiểm soát PDCCH trong quá trình chạy bộ định thời UL RTT; bắt đầu bộ định thời truyền lại UL khi bộ định thời UL RTT hết hạn; và kiểm soát PDCCH trong quá trình chạy bộ định thời truyền lại UL.

Cần hiểu rằng trong quá trình của kiểm soát PDCCH, thiết bị đầu cuối có thể thu được tài nguyên lập lịch biểu đường lên từ thiết bị mạng, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện hoạt động truyền dữ liệu có thể tin cậy nhờ sử dụng tài nguyên lập lịch biểu đường lên.

Theo cách tùy chọn, ở bước (2), thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu thông qua quá trình HARQ nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu. Dữ liệu có thể là dữ liệu truyền ban đầu thông qua quá trình HARQ, hoặc có thể là một lặp lại (repetition) của dữ liệu thông qua quá trình HARQ, hoặc có thể là được truyền lại dữ liệu (cụ thể là, dữ liệu được truyền lại theo hoạt động truyền lại chỉ báo thiết bị mạng) thông qua quá trình HARQ.

Cụ thể là, mạng cấu hình thời gian bắt đầu của bộ định thời UL RTT. Ví dụ, thiết bị mạng cấu hình các thời gian bắt đầu khác nhau cho các kênh logic khác nhau.

Trong lĩnh vực kỹ thuật, có quy định rằng bộ định thời UL RTT có thể được bắt đầu chỉ sau lần lặp lại cuối cùng trong quá trình HARQ kết thúc. Cơ chế truyền này không thể đáp ứng yêu cầu của dịch vụ với yêu cầu độ trễ cao.

Cửa sổ (cụ thể là, thời gian) để bắt đầu bộ định thời UL RTT không bị giới hạn theo phương án này, và thời gian để bắt đầu bộ định thời UL RTT có thể được xác định dựa trên yêu cầu thực tế, sao cho các yêu cầu khác nhau của dịch vụ có thể được đáp ứng đến một mức nhất định. Ví dụ, nếu yêu cầu tiết kiệm năng lượng là cao, bộ định thời UL RTT có thể được bắt đầu sau lần lặp lại cuối cùng. Nếu yêu cầu độ trễ là cao, bộ định thời UL RTT có thể được bắt đầu ngay sau hoạt động truyền ban đầu. Nếu có sự hài hòa giữa yêu cầu tiết kiệm năng lượng và yêu cầu độ trễ, bộ định thời UL RTT có thể được bắt đầu sau hoạt động truyền ban đầu và trước lần lặp lại cuối cùng.

Theo cách tùy chọn, theo một số phương án thực hiện, các bước dưới đây được bao hàm.

(1) Thiết bị đầu cuối thu, từ thiết bị mạng, thông tin cấu hình của tài nguyên không lập lịch biểu và cấu hình thông số của bộ định thời (bộ định thời căn chỉnh thời gian).

(2) Sau khi nhận lệnh định thời sớm (timing advance command, TAC) được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối bắt đầu hoặc khởi động lại bộ định thời (bộ

định thời căn chỉnh thời gian) để thực hiện sự căn chỉnh định thời.

Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối cần thu TAC trước khi bộ định thời (bộ định thời căn chỉnh thời gian) hết hạn. Do đó, nếu thiết bị đầu cuối không thu được TAC trước khi bộ định thời (bộ định thời căn chỉnh thời gian) hết hạn, thiết bị đầu cuối xem xét rằng đường lên không được đồng bộ hóa.

(3) Nếu thiết bị đầu cuối không thu được TAC trước khi bộ định thời (bộ định thời căn chỉnh thời gian) hết hạn, thiết bị đầu cuối xem xét rằng đường lên không được đồng bộ hóa, và hoãn hoạt động truyền đường lên, nhưng bảo toàn tài nguyên không lập lịch biểu. Nếu có tài nguyên chuyên dụng khác, thiết bị đầu cuối cũng bảo toàn tài nguyên chuyên dụng khác.

Cụ thể là, tài nguyên mà có thể được được bảo toàn bao gồm ít nhất một trong số các tài nguyên sau đây: tài nguyên PUCCH, tài nguyên SRS, và tài nguyên yêu cầu lập lịch biểu (Scheduling Request, SR).

Cần hiểu rằng khi đường lên nằm trong trạng thái không được đồng bộ hóa, thiết bị đầu cuối cần quá trình truy nhập ngẫu nhiên, yêu cầu đồng bộ hóa đường lên, và yêu cầu tài nguyên lập lịch biểu đường lên.

(4) Khi có dữ liệu cần gửi, thiết bị đầu cuối yêu cầu quá trình truy nhập, và nhận TAC trong quy trình truy nhập mạng. Khi nhận TAC, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện hoạt động truyền đường lên một cách trực tiếp nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu hoặc tài nguyên chuyên dụng được bảo toàn ở bước (3).

Trong giải pháp đã biết, khi không thu được TAC trước khi bộ định thời (bộ định thời căn chỉnh thời gian) hết hạn, tất cả các tài nguyên đường lên cần được giải phóng ngoài hoãn hoạt động truyền đường lên, và hoạt động truyền đường lên có thể được thực hiện chỉ sau khi tài nguyên đường lên được yêu cầu trong quá trình truy nhập ngẫu nhiên theo sau. Ngoài ra, nếu cấu hình RRC được sử dụng, độ trễ cấu hình là dài. Do điều kiện tín hiệu kém, thiết bị đầu cuối cũng có thể không thu được TAC được gửi bởi thiết bị mạng. Trong trường hợp này, thiết bị mạng cần thực hiện sự cấu hình lại RRC, nhờ đó dẫn đến cả độ trễ dài và thời gian truyền tín hiệu cao.

Trong lĩnh vực kỹ thuật, tài nguyên không lập lịch biểu được nhả nếu không có TAC được thu trước khi bộ định thời (bộ định thời căn chỉnh thời gian) hết hạn. Do đó, dữ liệu không thể được gửi trên tài nguyên không lập lịch biểu. Sau khi ô

dịch vụ thứ cấp được giải kích hoạt không tường minh hoặc tường minh, dữ liệu cũng không thể được gửi trên tài nguyên không lập lịch biểu được cấu hình trong ô dịch vụ thứ cấp. Giải kích hoạt không tường minh có nghĩa là sau khi không có dữ liệu được truyền trong một khoảng thời gian, thiết bị đầu cuối chủ động giải kích hoạt ô. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối không gửi hoặc thu dữ liệu trong ô sau khi giải kích hoạt ô.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, sau khi ô dịch vụ thứ cấp được giải kích hoạt không tường minh, thiết bị đầu cuối vẫn bảo toàn tài nguyên không lập lịch biểu, để nhanh chóng thực hiện hoạt động truyền trên tài nguyên không lập lịch biểu sau khi ô được kích hoạt. Sau khi ô được kích hoạt, truyền thông với ô có thể được hồi phục một cách trực tiếp nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, tài nguyên không lập lịch biểu được bảo toàn khi đường lên không được đồng bộ hóa hoặc ô được giải kích hoạt, sao cho khi TAC được thu hoặc ô được kích hoạt theo tuần tự, hoạt động truyền đường lên có thể được thực hiện một cách trực tiếp bằng cách sử dụng tài nguyên đường lên được bảo toàn mà không bị giới hạn ở việc sử dụng tài nguyên đường lên mà thu được khi được yêu cầu trong quá trình truy nhập ngẫu nhiên. Do đó, so với lĩnh vực kỹ thuật đã biết, độ trễ truyền có thể được giảm và hiệu quả truyền có thể được cải thiện theo giải pháp mà được đề xuất theo phương án thực hiện này.

Giải pháp của phương án này có thể áp dụng cho trường hợp dịch vụ URLLC.

Thông tin cấu hình của tài nguyên không lập lịch biểu theo phương án này của sáng chế bao gồm ít nhất một trong số các thông số sau đây:

định danh tài nguyên của tài nguyên không lập lịch biểu, số lượng các quá trình HARQ để thực hiện hoạt động truyền dữ liệu trên tài nguyên không lập lịch biểu, quá trình định danh của quá trình HARQ mà có thể được sử dụng trên tài nguyên không lập lịch biểu, lịch biểu điều biến và mã hóa (sơ đồ điều biến và mã hóa (Modulation and Coding Scheme, MCS) của tài nguyên không lập lịch biểu, phiên bản dư thừa dùng cho hoạt động truyền lại trên tài nguyên không lập lịch biểu, công suất truyền ban đầu để thực hiện hoạt động truyền trên tài nguyên không lập lịch biểu nhờ sử dụng quá trình HARQ, bước biến đổi công suất để thực hiện hoạt động truyền lại sau khi hoạt động truyền được thực hiện trên tài nguyên không lập

lịch biểu nhờ sử dụng quá trình HARQ thất bại, số lượng các lần lặp lại liên tục cho dữ liệu thông qua quá trình HARQ nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, số lượng tối đa của các lần truyền lại của quá trình HARQ để thực hiện hoạt động truyền dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu, chu kỳ của tài nguyên không lập lịch biểu, vị trí truyền ban đầu trên tài nguyên không lập lịch biểu, công suất truyền tối đa để thực hiện hoạt động truyền trên tài nguyên không lập lịch biểu, PDCCH được sử dụng để gửi thông tin phản hồi HARQ của dữ liệu thu được trên tài nguyên không lập lịch biểu, và RNTI được sử dụng để xáo trộn PDCCH.

Bước biến đổi công suất để thực hiện hoạt động truyền lại trên tài nguyên không lập lịch biểu sau khi hoạt động truyền trên tài nguyên không lập lịch biểu thất bại có nghĩa là sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện hoạt động truyền trên tài nguyên không lập lịch biểu, nếu thiết bị đầu cuối không nhận được phản hồi xác nhận sau khi đợi trong một khoảng thời gian, thì nó được xem là gửi thất bại. Thiết bị đầu cuối tiếp tục thực hiện hoạt động truyền lại trên tài nguyên không lập lịch biểu. Nếu công suất truyền tối đa để thực hiện hoạt động truyền trên tài nguyên không lập lịch biểu không bị vượt quá, thiết bị đầu cuối tăng công suất truyền dựa trên bước biến đổi công suất. Số lượng tối đa của các lần truyền lại là số lượng của lần gửi mà không bao gồm số lượng của lần lặp lại tự động. Thiết bị đầu cuối hủy bỏ dữ liệu nếu dữ liệu được gửi thất bại sau khi số lượng tối đa của các lần truyền lại của dữ liệu được đạt đến.

Cần lưu ý rằng các phương án nêu trên có thể được kết hợp hoặc được viện dẫn cùng nhau dựa trên logic nội bên trong của các giải pháp kỹ thuật để tạo ra phương án thực hiện mới. Các thông tin chi tiết không được mô tả ở đây.

Phần trên đây mô tả các phương pháp truyền thông được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế. Phần dưới đây mô tả các thiết bị truyền thông được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế.

Những gì đã đề cập đến ở trên chủ yếu mô tả các giải pháp được đề xuất trong các phương án theo sáng chế từ khía cạnh tương tác giữa các phần tử mạng. Có thể hiểu rằng, để thực hiện chức năng nêu trên, mỗi mạng thành phần, như thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng, bao gồm kết cấu phần cứng tương ứng và/hoặc mô đun phần mềm để thực hiện mỗi chức năng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng hiểu rằng các khối và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện theo dạng phần cứng hoặc theo dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo sáng chế. Các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần cứng được chạy bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng đã được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không được coi việc thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mạng 600 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị mạng 600 bao gồm các bộ phận sau đây:

bộ phận thu 610, được tạo cấu hình để thu, từ thiết bị đầu cuối, dữ liệu được mang trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, trong đó dữ liệu được truyền nhờ sử dụng quá trình HARQ thứ nhất;

bộ phận xử lý 620, được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu để tạo ra thông tin phản hồi HARQ; và

bộ phận gửi 630, được cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, để dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, tài nguyên không lập lịch biểu thứ

nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng cụ thể để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thứ nhất (Radio Network Temporary Identifier, RNTI), RNTI thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ;

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, DCI bao gồm trường thứ nhất, và trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, bộ phận gửi 630 được cấu hình cụ thể để gửi kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH ở vị trí tài nguyên thứ nhất, trong đó PDCCH mang DCI, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tiếp tục được sử dụng để truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ hai, quá trình HARQ thứ nhất và quá trình HARQ thứ hai tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất;

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, bộ phận thu 610 còn được cấu hình để thu từ thiết bị đầu cuối, dữ liệu của quá trình HARQ thứ ba và dữ liệu của quá trình HARQ thứ tư mà được mang trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, trong đó quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ tư tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ nhất có quá trình định danh giống nhau, và quá trình HARQ thứ tư và quá trình HARQ thứ hai có quá trình định danh giống nhau.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ nhất, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ hai, và quá trình định danh của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu là

khác nhau, và định danh quá trình của quá trình HARQ thứ nhất, định danh quá trình của quá trình HARQ thứ hai, và định danh quá trình của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu mỗi là một trong số M định danh quá trình HARQ, trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Cần hiểu rằng bộ phận xử lý 620 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ xử lý. Bộ phận thu 610 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ thu. Bộ phận gửi 630 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ truyền hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ truyền.

Như được thể hiện trên FIG.7, phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng 700. Thiết bị mạng 700 bao gồm bộ xử lý 710, bộ nhớ 720, và bộ thu phát 730. Bộ nhớ 720 được cấu hình để lưu trữ lệnh (hoặc chương trình máy tính). Bộ xử lý 710 được cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 720, và bộ xử lý 710 còn được cấu hình để điều khiển bộ thu phát 730 để thu hoặc gửi tín hiệu. Khi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 720 được thực thi, bộ thu phát 730 được cấu hình để thực hiện các hoạt động được thực hiện bởi bộ phận thu 610 và bộ phận gửi 630 trong phương án nêu trên, và bộ xử lý 710 được cấu hình để thực hiện hoạt động được thực hiện bởi bộ phận xử lý 620 trong phương án nêu trên.

Cần hiểu rằng thiết bị mạng 600 hoặc thiết bị mạng 700 mà được đề xuất theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị mạng theo phương án thực hiện nêu trên. Mỗi cụm trong thiết bị mạng 600 hoặc thiết bị mạng 700 cũng được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động liên quan theo phương án thực hiện nêu trên. Chi tiết có thể được tìm thấy ở những phần mô tả nêu trên. Các thông tin chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị đầu cuối 800 theo một phương án của sáng chế; Thiết bị đầu cuối 800 bao gồm các bộ phận sau đây:

bộ phận gửi 810, được cấu hình để gửi dữ liệu đến thiết bị mạng nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất;

bộ phận thu 820, được tạo cấu hình để thu thông tin điều khiển đường xuống (DCI: downlink control information) từ thiết bị mạng, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi quá trình yêu cầu lập tự động lại HARQ tạo ra bởi giải mã dữ liệu, DCI

còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất, và quá trình HARQ thứ nhất là quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ; và

bộ phận xử lý 830, được tạo cấu hình để dữ liệu xử lý của quá trình HARQ thứ nhất dựa trên thông tin phản hồi HARQ.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, để dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ tiếp tục được chỉ báo trong khi thông tin phản hồi HARQ được gửi đến thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xử lý dữ liệu của quá trình HARQ tương ứng một cách hiệu quả dựa trên thông tin phản hồi HARQ, để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Ngoài ra, quá trình HARQ mà trên đó hoạt động truyền không lập lịch biểu được thực hiện được biểu thị bằng cách sử dụng trường đang có trong DCI, để làm giảm thời gian truyền tín hiệu.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng cụ thể để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Bộ phận xử lý 830 còn được cấu hình để xác định, dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, DCI được xáo trộn nhờ sử dụng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến thứ nhất (Radio Network Temporary Identifier, RNTI), RNTI thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bằng cách sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Bộ phận xử lý 830 còn được cấu hình để xác định dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, DCI bao gồm trường thứ nhất, và trường thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được mang

trong trường định danh quá trình HARQ.

Bộ phận xử lý 830 còn được cấu hình để xác định dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, bộ phận thu 820 được tạo cấu hình cụ thể để thu, ở vị trí tài nguyên thứ nhất, kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) từ thiết bị mạng, trong đó PDCCH mang DCI, và thông tin chỉ báo thứ nhất được mang trong trường định danh quá trình HARQ.

Bộ phận xử lý 830 còn được cấu hình để xác định dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng quá trình HARQ tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là quá trình HARQ thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất tiếp tục được sử dụng để truyền dữ liệu của quá trình HARQ thứ hai, quá trình HARQ thứ nhất và quá trình HARQ thứ hai tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất, DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, và thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu thứ nhất.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án, bộ phận gửi 810 còn được cấu hình để gửi đến thiết bị mạng, dữ liệu của quá trình HARQ thứ ba và dữ liệu của quá trình HARQ thứ tư trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, trong đó quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ tư tương ứng với các vị trí miền thời gian khác nhau trên tài nguyên không lập lịch biểu thứ hai, quá trình HARQ thứ ba và quá trình HARQ thứ nhất có quá trình định danh giống nhau, và quá trình HARQ thứ tư và quá trình HARQ thứ hai có quá trình định danh giống nhau.

Theo cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ nhất, quá trình định danh của quá trình HARQ thứ hai, và quá trình định danh của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu là khác nhau, và định danh quá trình của quá trình HARQ thứ nhất, định danh quá trình của quá trình HARQ thứ hai, và định danh quá trình của quá trình HARQ để gửi dữ liệu trên tài nguyên lập lịch biểu mỗi là một trong số M định danh quá trình HARQ,

trong đó M là số nguyên lớn hơn 1.

Cần hiểu rằng bộ phận xử lý 830 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ xử lý. Bộ phận thu 820 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ thu. Bộ phận gửi 810 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ truyền hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ truyền.

Như được thể hiện trên FIG.9, phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối 900. Thiết bị đầu cuối 900 bao gồm bộ xử lý 910, bộ nhớ 920, và bộ thu phát 930. Bộ nhớ 920 được cấu hình để lưu trữ lệnh (hoặc chương trình máy tính). Bộ xử lý 910 được cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 920, và bộ xử lý 910 còn được cấu hình để điều khiển bộ thu phát 930 để thu hoặc gửi tín hiệu. Khi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 920 được thực thi, bộ thu phát 930 được cấu hình để thực hiện các hoạt động được thực hiện bởi bộ phận gửi 810 và bộ phận thu 820 trong phương án nêu trên, và bộ xử lý 910 được cấu hình để thực hiện hoạt động được thực hiện bởi bộ phận xử lý 830 trong phương án nêu trên.

Cần hiểu rằng thiết bị đầu cuối 800 hoặc thiết bị đầu cuối 900 mà được đề xuất theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện nêu trên. Mỗi cụm trong thiết bị đầu cuối 800 hoặc thiết bị đầu cuối 900 cũng được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động liên quan theo phương án thực hiện nêu trên. Chi tiết có thể được tìm thấy ở những phần mô tả nêu trên. Các thông tin chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất chip. Chip bao gồm bộ phận xử lý và các giao diện truyền thông. Bộ phận xử lý được cấu hình để thực hiện hoạt động được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện nêu trên, và các giao diện truyền thông được cấu hình để truyền thông với bên ngoài.

Theo cách tùy chọn, chip có thể còn bao gồm bộ phận lưu trữ, và bộ lưu trữ để lưu trữ lệnh. Bộ phận xử lý được cấu hình để thực thi các lệnh chứa trong bộ lưu trữ. Khi thực thi lệnh, bộ phận xử lý được cấu hình để thực hiện hoạt động được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện nêu trên.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất chip. Chip bao gồm bộ phận xử lý và các giao diện truyền thông. Bộ phận xử lý được cấu hình để thực hiện hoạt

động được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương án thực hiện nêu trên, và các giao diện truyền thông được cấu hình để truyền thông với bên ngoài.

Theo cách tùy chọn, chip có thể còn bao gồm bộ phận lưu trữ, và bộ lưu trữ để lưu trữ lệnh. Bộ phận xử lý được cấu hình để thực thi các lệnh chứa trong bộ lưu trữ. Khi thực thi lệnh, bộ phận xử lý được cấu hình để thực hiện hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương án thực hiện nêu trên.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính mà lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp ở thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện.

Phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính mà lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, phương pháp ở thiết bị mạng theo phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện.

Phương án thực hiện của sáng chế của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa lệnh. Khi lệnh được thực thi bởi máy tính, phương pháp ở thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện.

Phương án thực hiện của sáng chế của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa lệnh. Khi lệnh được thực thi bởi máy tính, phương pháp ở thiết bị đầu mạng theo phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện.

Đối với các mô tả và các hiệu quả có lợi của thành phần liên quan trong các thiết bị truyền thông bất kỳ được đề xuất nêu trên, xem phương án thực hiện của phương pháp tương ứng được cung cấp bên trên. Các thông tin chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần hiểu rằng bộ xử lý được nói đến theo các phương án thực hiện của sáng chế, bộ xử lý ở đây có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc có thể là bộ xử lý thông dụng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, v.v.. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử

lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc tương tự.

Cũng nên hiểu rằng bộ nhớ được nói đến theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ không khả biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ không khả biến. Bộ nhớ không khả biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được (erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được bằng điện (electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ tác động nhanh (flash memory). Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), và được sử dụng như bộ đệm ngoài. Theo phần mô tả được sử dụng làm ví dụ mà không phải là giới hạn, nhiều dạng của RAM có thể có sẵn, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ dữ liệu tốc độ kép (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tăng cường (Enhanced SDRAM, ESDRAM), DRAM liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM - SLDRAM), và RAM có Rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM - DR RAM), có thể được sử dụng.

Cần lưu ý rằng bộ nhớ (môđun lưu trữ) được tích hợp vào trong bộ xử lý khi bộ xử lý là bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, công rời hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời.

Cần lưu ý rằng bộ nhớ được mô tả trong bản mô tả này có xu hướng bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bộ nhớ này và loại bộ nhớ riêng khác bất kỳ.

Cũng nên hiểu rằng các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và các số chỉ dẫn khác nhau trong bản mô tả này được sử dụng chỉ để phân biệt nhằm đơn giản phần mô tả, mà không nhằm làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Cần hiểu rằng thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên hệ để mô tả các đối tượng liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp dưới đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường biểu thị quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng kết hợp.

Cần hiểu rằng các số thứ tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các

trình tự thực hiện trong các phương án khác nhau của sáng chế. Các thứ tự thực thi của các quy trình nên được xác định dựa trên các chức năng và logic nội tại của các quy trình, và không nên được coi như là hạn chế bất kỳ nào cho các quy trình áp dụng của các phương án thực hiện của sáng chế.

Dựa vào các ví dụ được mô tả trong các phương án trong phần mô tả này, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thấy rằng các khối và các bước thuật toán trong các ví dụ đã được mô tả viện dẫn đến các phương án thực hiện được bộc lộ ở bản mô tả này có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, hoặc tổ hợp giữa phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc xem liệu các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế và của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng đã được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không được coi việc thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trong lĩnh vực này có thể hiểu rõ là, nhằm mục đích mô tả thuận tiện và ngắn gọn, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận đã được mô tả, để chỉ quá trình tương ứng trong các phương án phương pháp nêu trên. Các thông tin chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia đơn vị chỉ là sự phân chia chức năng logic. Có thể có cách phân chia khác trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, việc gắn kết tương hỗ hoặc gắn kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được thể hiện hoặc được thảo luận có thể được áp dụng bằng cách sử dụng một số giao diện. Các gắn kết hoặc các kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được áp dụng ở dạng điện tử, cơ học hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể có hoặc có thể không riêng biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện dưới dạng bộ phận có thể có hoặc có thể không là các bộ phận vật lý, và có thể được đặt trong một vị trí, hoặc

có thể được phân tán trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án theo sáng chế.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được tích hợp vào trong một bộ phận xử lý, hoặc từng bộ phận trong các bộ phận có thể tồn tại một cách riêng rẽ về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp vào trong một bộ phận.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần đóng góp vào tình trạng kỹ thuật, hoặc một số các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Phần mềm máy tính này được lưu trữ trong phương tiện nhớ và bao gồm một số lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (thiết bị này có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp theo các phương án của sáng chế. Phương tiện nhớ bao gồm: phương tiện bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ đĩa tác động nhanh USB, đĩa cứng tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không được dự định làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc sự thay thế bất kỳ được chỉ ra dễ dàng bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực này trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ theo phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

bảo toàn, bởi thiết bị đầu cuối, sau khi ô dịch vụ thứ cấp của thiết bị đầu cuối được giải kích hoạt, tài nguyên không lập lịch biểu,

trong đó tài nguyên không lập lịch biểu là tài nguyên dựa trên tranh chấp mà trên đó thiết bị đầu cuối có thể truyền dữ liệu từ kênh logic mà không cần gửi yêu cầu lập lịch biểu sau khi ô dịch vụ thứ cấp được kích hoạt, và

trong đó tài nguyên không lập lịch biểu thuộc về ô dịch vụ thứ cấp;

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, sau khi ô dịch vụ thứ cấp được kích hoạt, dữ liệu tới thiết bị mạng trên tài nguyên không lập lịch biểu,

trong đó dữ liệu được truyền thông qua quy trình yêu cầu lặp tự động dạng lai (HARQ: hybrid automatic repeat request);

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI: downlink control information) từ thiết bị mạng,

trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, trong đó thông tin phản hồi HARQ được tạo ra đáp ứng với kết quả giải mã của dữ liệu, và trong đó DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo quá trình HARQ; và

xử lý, bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu của quy trình HARQ dựa trên thông tin phản hồi HARQ.

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

bắt đầu, bởi thiết bị đầu cuối, bộ định thời thời gian hành trình đi về đường lên (UL RTT: uplink round trip time) sau hoạt động truyền ban đầu của dữ liệu; và

dừng kiểm soát, bởi thiết bị đầu cuối trong quá trình chạy bộ định thời UL RTT, của kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH).

3. Phương pháp truyền thông theo điểm 2, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

bắt đầu, bởi thiết bị đầu cuối, bộ định thời truyền lại đường lên (uplink, UL) đáp ứng với sự hết hạn của bộ định thời UL RTT; và
kiểm soát, bởi thiết bị đầu cuối, PDCCH trong quá trình chạy bộ định thời truyền lại UL.

4. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó tài nguyên không lập lịch biểu được sử dụng để truyền chỉ dữ liệu của quá trình HARQ, và thông tin chỉ báo chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu; và
trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:
xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo, rằng quá trình HARQ là quá trình HARQ được liên kết với thông tin phản hồi HARQ.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó DCI được xáo trộn bởi bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến(Radio Network Temporary Identifier, RNTI), RNTI chỉ báo rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bởi nhờ sử dụng tài nguyên không lập lịch biểu, và thông tin chỉ báo được mang trong trường định danh quá trình HARQ; và
phương pháp truyền thông còn bao gồm bước:
xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin chỉ báo, rằng quá trình HARQ là quá trình HARQ được liên kết với thông tin phản hồi HARQ.

6. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ có các lệnh thực thi bằng bộ xử lý được lưu trữ trên đó, và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, trong đó các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:
bảo toàn, sau khi ô dịch vụ thứ cấp được giải kích hoạt, tài nguyên không lập lịch biểu, trong đó tài nguyên không lập lịch biểu là tài nguyên dựa trên tranh chấp mà trên đó thiết bị có thể truyền dữ liệu từ kênh logic mà không cần gửi yêu cầu lập lịch biểu sau khi ô dịch vụ thứ cấp được kích hoạt, và trong đó tài nguyên không lập lịch biểu thuộc về ô dịch vụ thứ cấp;

gửi dữ liệu tới thiết bị mạng trên tài nguyên không lập lịch biểu, trong đó dữ liệu được truyền thông qua quy trình yêu cầu lặp tự động dạng lai (HARQ: hybrid automatic repeat request);

nhận thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI: downlink control information)) từ thiết bị mạng, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, trong đó thông tin phản hồi HARQ được tạo ra đáp ứng với kết quả giải mã của dữ liệu, và trong đó DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo quá trình HARQ; và dữ liệu xử lý của quá trình HARQ dựa trên thông tin phản hồi HARQ.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: bắt đầu bộ định thời thời gian hành trình đi về đường lên (UL RTT: uplink round trip time) sau hoạt động truyền ban đầu của dữ liệu; và dùng kiểm soát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) trong quá trình chạy của bộ định thời UL RTT.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: bắt đầu bộ định thời truyền lại đường lên (uplink, UL) đáp ứng với sự hết hạn của bộ định thời UL RTT hết hạn; và kiểm soát PDCCH trong quá trình chạy bộ định thời truyền lại UL.

9. Thiết bị theo điểm 6, trong đó tài nguyên không lập lịch biểu được sử dụng để truyền chỉ dữ liệu của quá trình HARQ, và thông tin chỉ báo chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu; và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo, rằng quá trình HARQ là quá trình HARQ được liên kết với thông tin phản hồi HARQ.

10. Thiết bị theo điểm 6, trong đó DCI được xáo trộn bởi bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến(Radio Network Temporary Identifier, RNTI), RNTI thứ nhất chỉ báo rằng DCI bao gồm thông tin phản hồi của dữ liệu được gửi bởi nhờ sử dụng tài

nguyên không lập lịch biểu, và thông tin chỉ báo được mang trong trường định danh quá trình HARQ; và

trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định thông tin chỉ báo, rằng quá trình HARQ là quá trình HARQ được liên kết với thông tin phản hồi HARQ.

11. Phương tiện đọc được bằng máy tính bất biến lưu trữ chương trình để thực thi bởi thiết bị, trong đó khi chương trình được thực thi, khiến cho thiết bị thực hiện các hoạt động bao gồm:

bảo toàn, sau khi ô dịch vụ thứ cấp được giải kích hoạt, tài nguyên không lập lịch biểu, trong đó tài nguyên không lập lịch biểu là tài nguyên dựa trên tranh chấp mà trên đó thiết bị có thể truyền dữ liệu từ kênh logic mà không cần gửi yêu cầu lập lịch biểu sau khi ô dịch vụ thứ cấp được kích hoạt, và trong đó tài nguyên không lập lịch biểu thuộc về ô dịch vụ thứ cấp;

gửi dữ liệu tới thiết bị mạng trên tài nguyên không lập lịch biểu, trong đó dữ liệu được truyền thông qua quy trình yêu cầu lặp tự động dạng lai (HARQ: hybrid automatic repeat request);

nhận thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI: downlink control information)) từ thiết bị mạng, trong đó DCI bao gồm thông tin phản hồi HARQ, trong đó thông tin phản hồi HARQ được tạo ra đáp ứng với kết quả giải mã của dữ liệu, và trong đó DCI còn bao gồm thông tin chỉ báo để chỉ báo quá trình HARQ thứ nhất; và xử lý dữ liệu của quá trình HARQ dựa trên thông tin phản hồi HARQ.

12. Phương tiện đọc được bằng máy tính bất biến theo điểm 11, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

bắt đầu bộ định thời thời gian hành trình đi về đường lên (UL RTT: uplink round trip time) sau hoạt động truyền ban đầu của dữ liệu; và

dùng kiểm soát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) trong quá trình chạy của bộ định thời UL RTT.

13. Phương tiện đọc được bằng máy tính bất biến theo điểm 12, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

bắt đầu bộ định thời truyền lại đường lên (uplink, UL) đáp ứng với sự hết hạn của bộ định thời UL RTT; và

kiểm soát PDCCH trong quá trình chạy bộ định thời truyền lại UL.

14. Phương tiện đọc được bằng máy tính bất biến theo điểm 11, trong đó tài nguyên không lập lịch biểu được sử dụng để truyền chỉ dữ liệu của quá trình HARQ, và thông tin chỉ báo chỉ báo tài nguyên không lập lịch biểu; và trong đó các hoạt động còn bao gồm:

xác định, dựa trên tài nguyên không lập lịch biểu được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo, rằng quá trình HARQ là quá trình HARQ được liên kết với thông tin phản hồi HARQ.

1/4

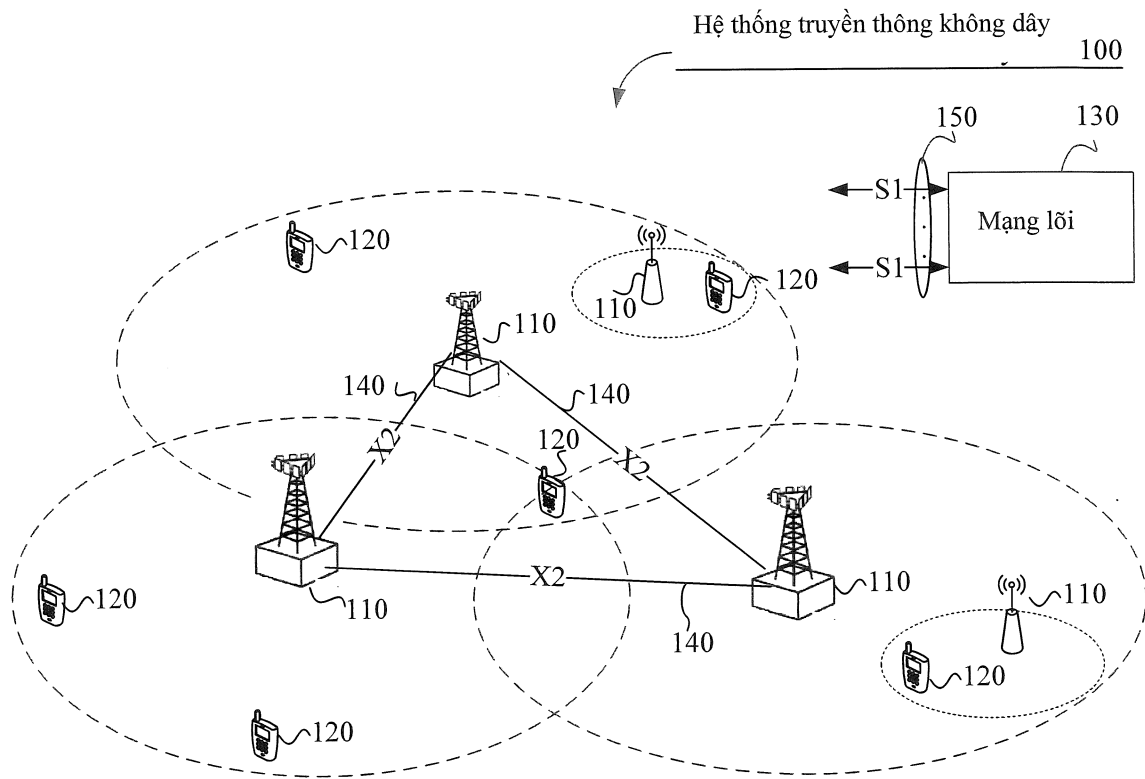


FIG.1

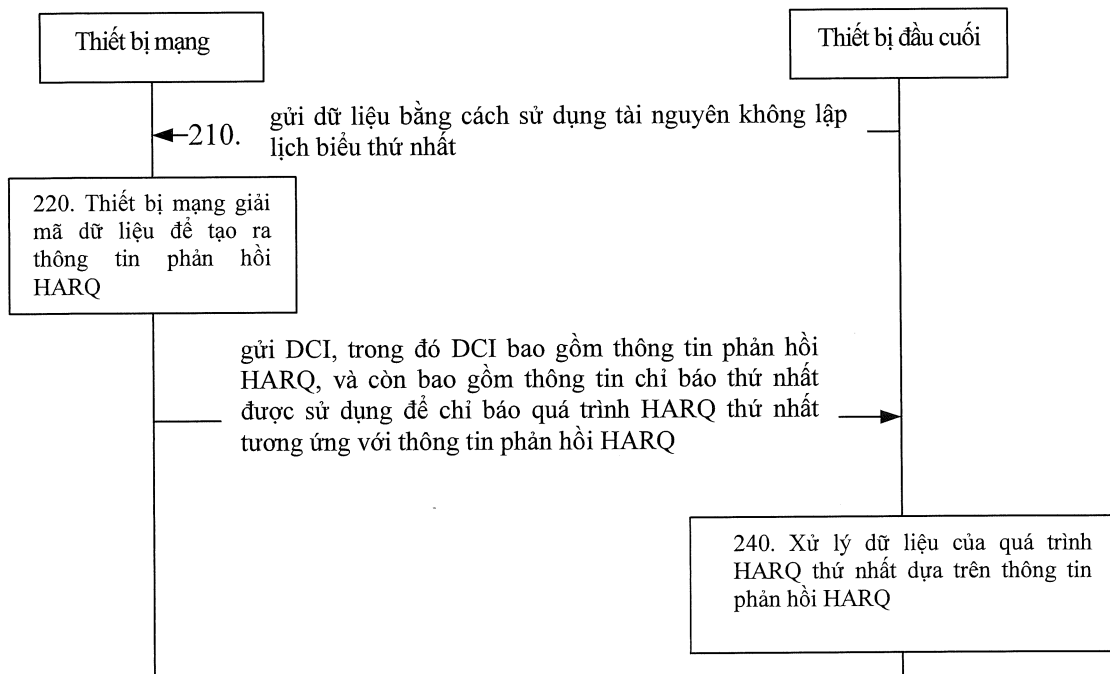


FIG.2

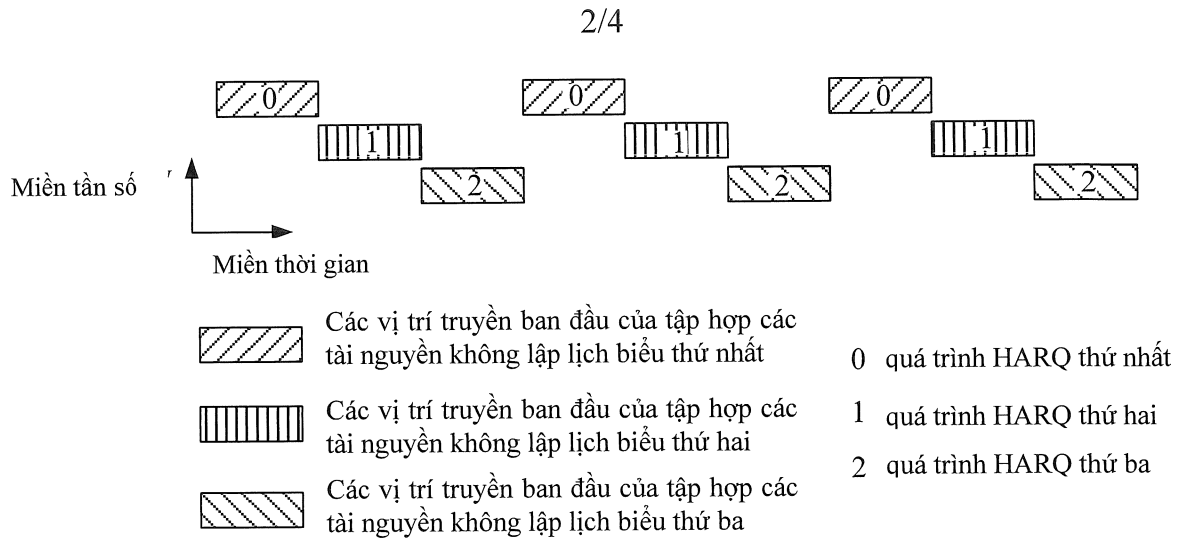


FIG.3

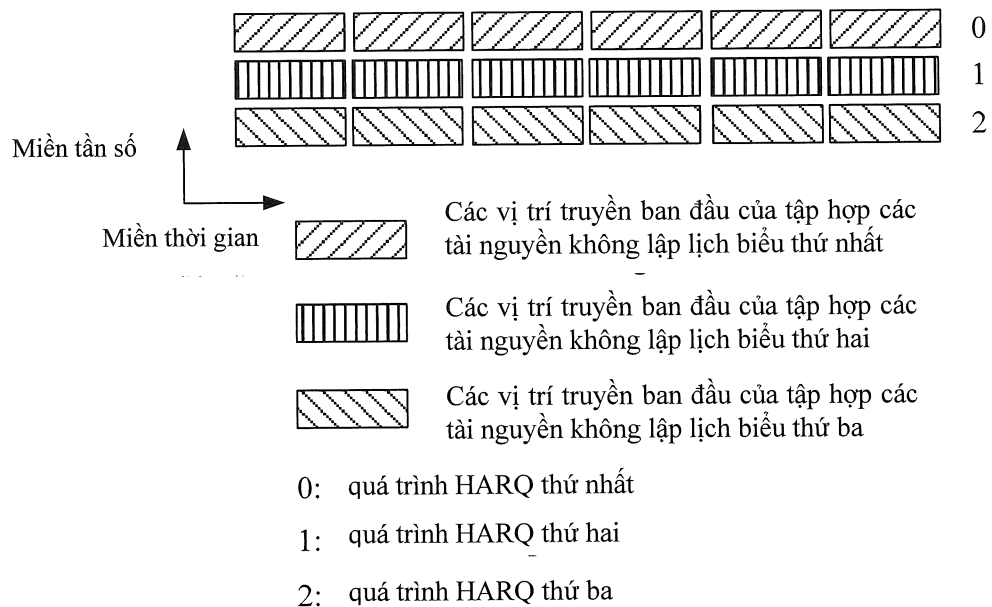


FIG.4

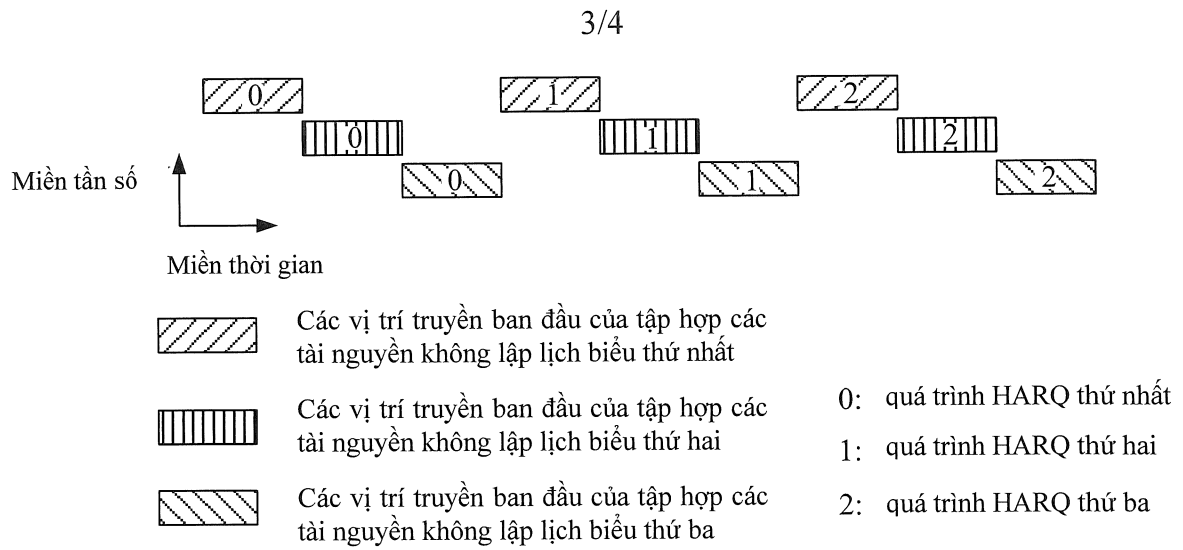


FIG.5

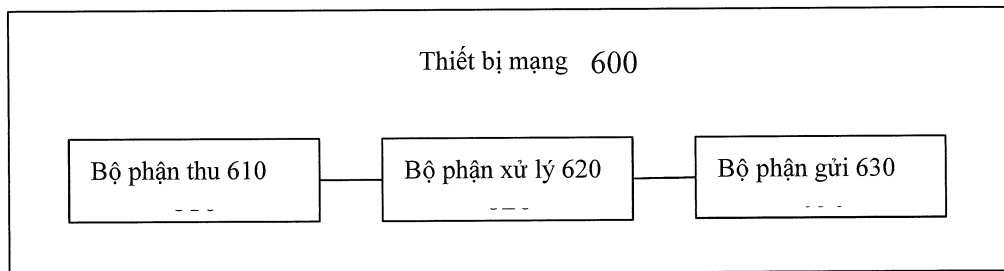


FIG.6

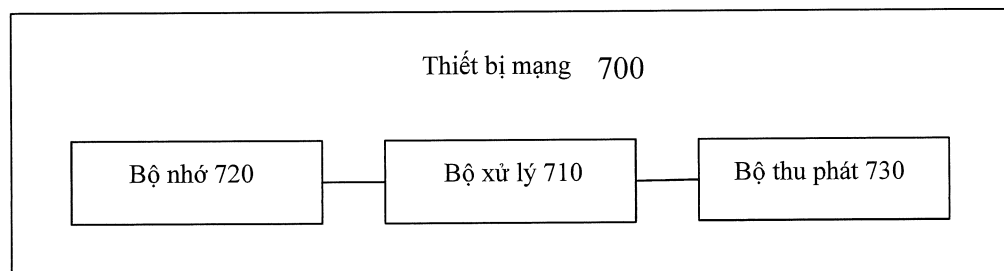


FIG.7

4/4

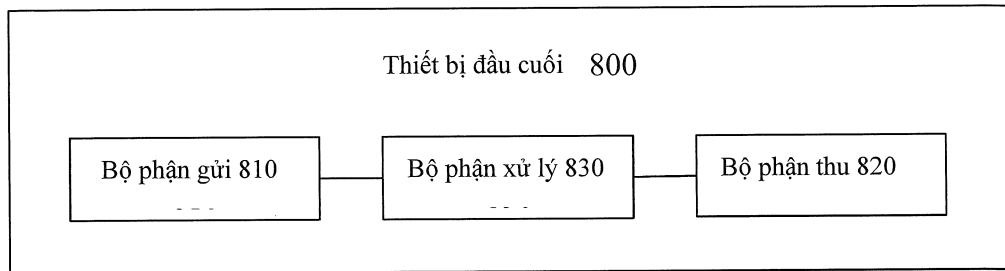


FIG.8

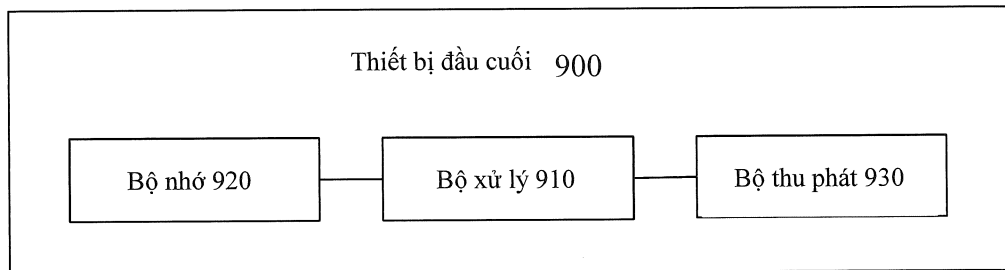


FIG.9