



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0049609

(51)^{2020.01} H04L 5/00; H04W 72/12; H04W 72/04 (13) B

(21) 1-2022-02267 (22) 27/09/2020
(86) PCT/CN2020/118066 27/09/2020 (87) WO2021/057964 01/04/2021
(30) 201910927105.4 27/09/2019 CN
(45) 25/08/2025 449 (43) 25/07/2022 412A
(73) Vivo Mobile Communication Co., Ltd. (CN)
No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China
(72) CHEN, Xiaohang (CN); SUN, Peng (CN); SHEN, Xiaodong (CN).
(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH TÀI NGUYÊN VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN TIN

(21) 1-2022-02267

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên và thiết bị truyền tin. Phương pháp này bao gồm: xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) để truyền đường xuống; trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ một trong các thông tin sau đây: tài nguyên mục tiêu thứ nhất và tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

Xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ thông tin nào sau đây: tài nguyên mục tiêu thứ nhất và tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

101

Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp xác định tài nguyên và thiết bị truyền tin.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trước khi thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), quá trình truyền đường xuống được lập lịch bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống (thông tin điều khiển đường xuống, DCI).

Vị trí thời gian của tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) trong đó phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgement, HARQ-ACK) tương ứng với đường truyền xuống cũng được chỉ định bởi DCI. Cụ thể, một vị trí thời gian thực tế được chọn từ một tập thời gian (timing) HARQ-ACK.

Tuy nhiên, trong kỹ thuật liên quan, thời gian HARQ-ACK nêu trên là mặc định hoặc được xác định trước, do đó các vị trí thời gian có thể chọn từ thời gian HARQ-ACK nêu trên bị giới hạn. Do đó, trong kỹ thuật liên quan, tính linh hoạt trong việc xác định tài nguyên để phản hồi HARQ-ACK là tương đối thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên và thiết bị truyền tin, để giải quyết vấn đề của kỹ thuật liên quan là tính linh hoạt thấp trong việc xác định tài nguyên để phản hồi HARQ-ACK.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế được thực hiện như sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên, áp dụng cho thiết bị truyền tin, trong đó phương pháp này bao gồm:

xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó

thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ loại nào dưới đây:

tài nguyên mục tiêu thứ nhất; và

tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất một thiết bị truyền tin, bao gồm:

mô đun xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, một tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó

thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ loại nào dưới đây:

tài nguyên mục tiêu thứ nhất; và

tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất một thiết bị truyền tin. Thiết bị truyền tin bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình máy tính được bộ xử lý thực thi, thực hiện các bước của phương pháp xác định tài nguyên nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp xác định tài nguyên nêu trên.

Trong các phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị truyền tin có thể xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản

hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ thông tin nào sau đây: tài nguyên mục tiêu thứ nhất và tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên, do đó tính linh hoạt trong việc xác định tài nguyên để phản hồi HARQ có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây các phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn, thông qua các phương án thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo chỉ thể hiện một số phương án thực hiện của sáng chế, dựa trên các hình vẽ của sáng chế, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể đưa ra các hình vẽ khác mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định tài nguyên theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị truyền tin theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc thứ hai minh họa thiết bị truyền tin theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án thực hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa trên các phương án thực hiện của sáng chế, tất cả các phương án thực hiện khác được đưa ra bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không có cải tiến vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” trong sáng chế được sử dụng để phân biệt giữa các đối tượng tương tự và không cần được sử dụng để mô tả một thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Ngoài ra, các thuật ngữ “bao gồm”, “có” và bất kỳ sửa đổi nào trong đó nhằm mục đích bao hàm sự bao gồm không độc quyền. Ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị chứa một loạt các bước hoặc đơn vị không nhất thiết bị giới hạn các

bước hoặc đơn vị được liệt kê rõ ràng, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc đơn vị khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có của các quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này. Ngoài ra, “và/hoặc” được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là ít nhất một trong các đối tượng được kết nối. Ví dụ, A và/hoặc B và/hoặc C đại diện cho bảy trường hợp sau: Chỉ A, chỉ B, chỉ C, cả A và B, cả B và C, cả A và C, và tất cả A, B và C.

Để dễ hiểu, phần sau mô tả một số nội dung liên quan đến các phương án thực hiện của sáng chế.

I. Tín hiệu dẫn đầu (Preamble)

Trong chế độ truyền đường lên của phương pháp liên quan, nếu một thiết bị đầu cuối (có thể còn được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment, UE)) cần gửi dữ liệu đường lên, trước tiên cần phải thu được đồng bộ hóa thời gian đường lên thông qua quy trình truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, thiết bị đầu cuối nhận được thông tin trước thời gian (Timing Advance, TA) đường lên từ một thiết bị phía mạng. Sau khi thu được đồng bộ hóa đường lên, UE có thể gửi dữ liệu đường lên thông qua lập lịch động hoặc lập lịch bán tĩnh.

Khi một gói dữ liệu đường lên nhỏ, cách gửi dữ liệu đường lên sau khi đồng bộ hóa đường lên thu được thông qua quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể gây tiêu thụ tài nguyên và điện năng. Do đó, trong kịch bản truyền tin máy số lượng lớn (massive Machine Type of Communication, mMTC), UE có thể gửi dữ liệu đường lên ở trạng thái không đồng bộ.

Tương tự với quy trình truy cập ngẫu nhiên, UE cũng ở trạng thái không đồng bộ khi gửi tín hiệu dẫn đầu. Do đó, một tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP) cần được thêm vào tín hiệu dẫn đầu để bù ảnh hưởng của độ trễ truyền. Trong một phương án thực hiện cụ thể, tín hiệu dẫn đầu có thể bao gồm CP và một chuỗi (Sequence).

II. Quy trình truy cập ngẫu nhiên 4 bước (Random Access Channel, RACH)

Trong RACH 4 bước, UE thứ nhất gửi Msg1 đến thiết bị phía mạng, bao gồm cả tín hiệu dẫn đầu; sau khi phát hiện tín hiệu dẫn đầu, thiết bị phía mạng sẽ gửi Msg2, bao gồm một tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response, RAR) tương ứng với tín hiệu dẫn đầu; sau khi nhận được Msg2, UE sẽ gửi Msg3 theo một chỉ báo trong RAR; sau khi nhận Msg3, thiết bị phía mạng sẽ gửi Msg4, bao gồm ID giải quyết tranh

chấp (Contention Resolution ID); và khi UE nhận được Msg4, quy trình truy cập ngẫu nhiên 4 bước được hoàn thành.

III. Quy trình truy cập ngẫu nhiên 2 bước (RACH 2 bước)

Quy trình truy cập ngẫu nhiên 2 bước đã được giới thiệu trong hệ thống truyền tin vô tuyến (New Radio, NR).

Cụ thể, khi bắt đầu quy trình truy cập ngẫu nhiên, thiết bị đầu cuối có thể gửi một tin nhắn truy cập ngẫu nhiên MsgA đến thiết bị phía mạng. MsgA bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, PRACH) và kênh chia sẻ dữ liệu đường lên vật lý (Physical Uplink Shared channel, PUSCH), trong đó PRACH mang tín hiệu dẫn đầu và PUSCH mang định danh thiết bị đầu cuối (UE-ID) và các thông tin khác. Sau khi nhận MsgA, thiết bị phía mạng sẽ gửi MsgB đến thiết bị đầu cuối, trong đó MsgB mang RAR, ID giải quyết tranh chấp và các thông tin khác. Sau khi thiết bị đầu cuối nhận được MsgB mang ID giải quyết tranh chấp tương ứng với thiết bị đầu cuối, quy trình truy cập ngẫu nhiên 2 bước được hoàn tất.

Các kịch bản ứng dụng chính của quy trình RACH 2 bước là các kịch bản như tế bào nhỏ (Small Cell), băng tần không được cấp phép hoặc thiết bị đầu cuối có độ phức tạp thấp. Quy trình RACH 2 bước có thể làm giảm độ trễ thời gian của quy trình truy cập ngẫu nhiên, chi phí báo hiệu theo yêu cầu của quy trình truy cập ngẫu nhiên, tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối khi thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên, v.v. Ngoài ra, trong quy trình RACH 2 bước, dữ liệu đường lên có thể được gửi đồng thời trong quy trình truy cập ngẫu nhiên, ví dụ, dữ liệu đường lên được truyền ở trạng thái không hoạt động (Inactive) hoặc trạng thái vô công (Idle). Đối với các thiết bị đầu cuối công suất thấp, mức tiêu thụ điện năng có thể giảm hơn nữa.

IV. Thời gian xác nhận yêu cầu lặp tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgement timing, HARQ-ACK timing)

Thời gian HARQ-ACK được định nghĩa là một khoảng thời gian từ một dịp khi nhận dữ liệu đường xuống kết thúc đến một dịp khi một xác nhận (Acknowledgement, ACK)/xác nhận phủ định (Negative Acknowledgement, NACK) tương ứng được phản hồi.

NR hỗ trợ các cấu hình thời gian HARQ-ACK linh hoạt để thích ứng với các dịch vụ và triển khai mạng khác nhau. Mỗi UE có thể cấu hình bảng thời gian HARQ-ACK chuyên dụng cho UE bằng cách sử dụng RRC. Bảng chứa nhiều giá trị thời gian HARQ-ACK (được gọi là giá trị K1) và K1 có thể nằm trong một đơn vị vị trí (Slot).

Khi lập lịch động truyền dữ liệu đường xuống, trạm gốc có thể chỉ định một giá trị K1 dưới dạng chỉ số trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI). Giá trị K1 là một giá trị được chọn từ bảng thời gian HARQ-ACK chuyên dụng cho UE để thông báo cho UE về dịp phản hồi HARQ-ACK.

Nếu không có miền nào chỉ định thời gian HARQ-ACK được bao gồm trong DCI, UE có thể xác định khoảng thời gian từ dữ liệu đường xuống đến phản hồi HARQ-ACK bằng cách sử dụng một giá trị cố định. Giá trị cố định có thể được chỉ định bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

Đối với đường xuống (Downlink, DL) lập lịch bán liên tục (Semi-Persistent Scheduling, SPS) kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) được gửi trong vị trí n , HARQ-ACK tương ứng của nó được truyền trong vị trí $(n+K)$, trong đó K được chỉ định trong DCI đã kích hoạt DL SPS.

V. Phương pháp xác định tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH)

Trạm gốc có thể cấu hình một hoặc nhiều (tối đa 4) tập tài nguyên PUCCH (Resource Set, RESET) cho mỗi UE bằng cách sử dụng tín hiệu RRC. Số lượng bit tối đa của trọng tải (Payload) thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, UCI) mà mỗi RESET có thể mang được cấu hình hoặc xác định trước bằng cách sử dụng RRC. Ví dụ, RESET thứ nhất có thể mang tối đa 2 bit (bit), RESET thứ hai và RESET thứ ba có thể mang theo các N1 bit và N2 bit, và RESET thứ tư có thể mang tối đa 1706 bit, trong đó N1 và N2 được cấu hình bằng cách sử dụng RRC.

Mỗi RESET có thể bao gồm nhiều tài nguyên (Resource) PUCCH. Ví dụ, RESET thứ nhất có thể bao gồm tới 32 tài nguyên PUCCH và các RESET khác, mỗi RESET bao gồm tối đa 8 tài nguyên PUCCH.

Về phía UE, sau khi nhận PDSCH, UE cần phản hồi HARQ-ACK. Để xác định tài nguyên PUCCH mà trong đó HARQ-ACK sẽ được phản hồi, trước tiên UE cần xác định dựa trên K1 trong PDCCH của PDSCH được lập lịch, một vị trí mà PUCCH được đặt, sau đó xác định, dựa trên số lượng bit của HARQ-ACK cần được phản hồi, RESET mà trong đó đặt PUCCH. Trong RESET đã xác định, dựa trên trường chỉ báo tài nguyên PUCCH (PUCCH Resource Indicator, PRI) (khi RESET bao gồm không quá 8 tài nguyên) hoặc PRI và chỉ số của phần tử kênh điều khiển (Control Channel Element, CCE) thứ nhất (First CCE Index) của PDCCH, UE xác định một tài nguyên PUCCH cụ thể trong RESET (khi RESET bao gồm nhiều hơn 8 tài nguyên).

Khi HARQ-ACK của nhiều PDSCH được phản hồi trong một vị trí, thì UE xác định tài nguyên PUCCH dựa trên PRI và chỉ số CCE trong DCI cuối cùng (Last DCI) mà lập lịch cho các PDSCH này.

Phần sau mô tả phương pháp xác định tài nguyên theo các phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp xác định tài nguyên theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp xác định tài nguyên theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị truyền tin. Trong một phương án thực hiện cụ thể, thiết bị truyền tin có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị phía mạng. Trong các ứng dụng thực tế, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động, máy tính bảng (Tablet Personal Computer), máy tính xách tay (Laptop Computer), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị internet di động (Mobile Internet Device, MID), thiết bị đeo được (Wearable Device) hoặc thiết bị trên xe. Thiết bị phía mạng có thể là một trạm gốc, một router hoặc một điểm truy cập.

Như được minh họa trên Fig.1, phương pháp xác định tài nguyên có thể bao gồm các bước sau.

Bước 101. Xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ thông tin nào sau đây: tài nguyên mục tiêu thứ nhất và tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

Để dễ hiểu, phần sau mô tả tài nguyên mục tiêu thứ nhất trong phương án thực hiện này.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể bao gồm các đại diện sau.

Trong đại diện thứ nhất, tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể là một tài nguyên trong tập tài nguyên thứ nhất, có nghĩa là tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể đến từ tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất được xác định dựa trên quy tắc mục tiêu.

Trong đại diện thứ hai, tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể là tài nguyên trong tập tài nguyên thứ hai, có nghĩa là tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể đến từ tập tài nguyên thứ hai, trong đó tập tài nguyên thứ hai có thể là tập tài nguyên mặc định hoặc được xác định trước.

Trong đại diện thứ ba, tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể là một tài nguyên độc lập, không phụ thuộc vào tập tài nguyên. Đối với đại diện này, thiết bị truyền tin có thể không lấy được tập tài nguyên.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể được xác định và chỉ định cho một thiết bị đầu cuối bởi một thiết bị phía mạng.

Theo tùy chọn, trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp còn bao gồm:

truyền thông tin thứ ba, trong đó thông tin thứ ba chỉ định tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, theo tùy chọn, thông tin thứ ba có thể là thông tin điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control, MAC), DCI hoặc thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC.

Theo phương án thực hiện này, sau khi xác định tài nguyên để phản hồi, thiết bị truyền tin có thể truyền, trên tài nguyên để phản hồi, một HARQ để truyền đường xuống. Cụ thể, đối với thiết bị đầu cuối, một HARQ để truyền đường xuống được phản hồi trên

tài nguyên để phản hồi; và đối với thiết bị phía mạng, HARQ để truyền đường xuống được nhận trên tài nguyên để phản hồi.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, tài nguyên để phản hồi có thể bao gồm ít nhất một trong những loại sau: tài nguyên miền thời gian để phản hồi; tài nguyên miền tần số để phản hồi; và một tài nguyên PUCCH để mang HARQ cho truyền tải đường xuống. Hơn nữa, tài nguyên miền thời gian để phản hồi có thể là một vị trí, vị trí phụ, khung phụ hoặc ký hiệu mà trong đó HARQ để truyền đường xuống được đặt.

Truyền đường xuống có thể là truyền PDSCH, nhưng không giới hạn.

Trong phương pháp xác định tài nguyên theo phương án thực hiện này, thiết bị truyền tin có thể xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ thông tin nào sau đây: tài nguyên mục tiêu thứ nhất và tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên, do đó tính linh hoạt trong việc xác định tài nguyên để phản hồi HARQ có thể được cải thiện.

Theo phương án thực hiện này, thông tin tài nguyên thứ hai có thể có các đại diện sau.

Đại diện thứ nhất. Thông tin tài nguyên thứ hai là phần bù tài nguyên so với tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

Tương ứng với đại diện thứ nhất, việc xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống bao gồm:

xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ nhất và phần bù tài nguyên, một giá trị mục tiêu; và

xác định, dựa trên giá trị mục tiêu, một tài nguyên cho phản hồi HARQ để truyền đường xuống.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, giá trị mục tiêu để xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi có thể được biểu diễn dưới dạng giá trị $K1$. Giá trị mục tiêu để xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi, giá trị mục tiêu có thể được biểu diễn dưới dạng giá trị $F1$. Giá trị mục tiêu để xác định tài nguyên PUCCH trong một đơn vị thời gian có thể được biểu diễn là $PRI1$ và PRI được sử dụng để chỉ định tài nguyên PUCCH trong một đơn vị thời gian. Đơn vị thời gian có thể là một vị trí, vị trí phụ, khung phụ hoặc ký hiệu.

Để dễ hiểu, phần sau mô tả việc xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi, tài nguyên miền tần số để phản hồi và tài nguyên PUCCH, tương ứng.

1. Xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi.

Để xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi, tài nguyên mục tiêu thứ nhất được ký hiệu là $k2$ và phần bù tài nguyên được ký hiệu là Δk .

$K1$, $k2$ và Δk thỏa mãn mối quan hệ sau: $K1 = k2 + \Delta k$.

Sau khi giá trị của $K1$ được xác định, thiết bị truyền tin có thể xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi HARQ để truyền đường xuống kết hợp với vị trí thời gian mà thiết bị đầu cuối nhận được truyền đường xuống.

Theo tùy chọn, đơn vị của $K1$, $k2$ và Δk có thể giống với đơn vị cho vị trí thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận được truyền đường xuống. Ví dụ, nếu đơn vị cho vị trí thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận được truyền đường xuống là vị trí, thì đơn vị của $K1$, $k2$ và Δk cũng là vị trí. Tuy nhiên, cần hiểu rằng đơn vị thời gian có thể là một đại diện khác như ký hiệu hoặc khung phụ, có thể được xác định dựa trên yêu cầu thực tế. Điều này không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Vị trí thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận được truyền đường xuống được ký hiệu là m và tài nguyên miền thời gian để phản hồi HARQ để truyền đường xuống được ký hiệu là T , sao cho $T = m + K1 = m + k2 + \Delta k$, trong đó đơn vị của T giống với đơn vị cho vị trí thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận được truyền đường xuống.

Ví dụ, giả định rằng đơn vị cho vị trí thời gian mà tại đó thiết bị đầu cuối nhận được truyền đường xuống là vị trí. Nếu thiết bị đầu cuối nhận được truyền đường xuống trong vị trí m , vị trí để phản hồi HARQ để truyền đường xuống là vị trí $(m + k2 + \Delta k)$.

2. Xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi.

Để xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi, tài nguyên mục tiêu thứ nhất được ký hiệu là f_2 và phần bù tài nguyên được ký hiệu là Δf .

F_1 , f_2 và Δf thỏa mãn mỗi quan hệ sau: $F_1 = f_2 + \Delta f$.

Theo tùy chọn, đơn vị của f_2 và Δf có thể giống với đơn vị của F_1 .

Sau khi giá trị F được xác định, thiết bị truyền tin có thể xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi HARQ để truyền đường xuống kết hợp với tài nguyên miền tần số để nhận truyền đường xuống bởi thiết bị đầu cuối.

3. Xác định tài nguyên PUCCH

Để xác định tài nguyên PUCCH, tài nguyên mục tiêu thứ nhất được ký hiệu là PRI_2 và phần bù tài nguyên được ký hiệu là ΔPRI .

PRI_1 , PRI_2 và ΔPRI thỏa mãn mỗi quan hệ sau: $PRI_1 = PRI_2 + \Delta PRI$.

Trong các ứng dụng thực tế, trước tiên, thiết bị truyền tin có thể xác định dựa trên số bit của HARQ, một RESET mục tiêu. Sau đó, tài nguyên mục tiêu trong RESET mục tiêu được xác định dựa trên PRI_1 và tài nguyên mục tiêu là tài nguyên miền tần số để phản hồi HARQ.

Đối với đại diện thứ nhất, thông tin tài nguyên thứ hai có thể được xác định ít nhất bằng cách sử dụng hai cách sau.

Cách 1. Trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phần bù tài nguyên; trong đó

tin nhắn đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất của N thiết bị đầu cuối, trong đó N là một số nguyên lớn hơn 1.

Theo cách 1, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng có thể xác định riêng biệt, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phân bù tài nguyên. Cần lưu ý rằng, để đảm bảo rằng phân bù tài nguyên được xác định bởi thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng là giống nhau, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng xác định, dựa trên vị trí sắp xếp, phân bù tài nguyên theo cùng một cách.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, thiết bị truyền tin có thể sử dụng quy tắc đặt trước để xác định, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phân bù tài nguyên. Trong quy tắc đặt trước, phân bù tài nguyên của nhóm thiết bị đầu cuối thứ j = phân bù tài nguyên của nhóm thiết bị đầu cuối thứ $(j-1)+b$. Theo thứ tự sắp xếp thông tin thứ nhất của N thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, N thiết bị đầu cuối được chia theo đơn vị của P thiết bị đầu cuối để thu được Q nhóm thiết bị đầu cuối, trong đó Q là giá trị làm tròn lên của N/P ; phân bù tài nguyên cho nhóm thiết bị đầu cuối thứ nhất là 0; và j là một số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn hoặc bằng Q . Cần hiểu rằng phân bù tài nguyên là như nhau đối với mỗi thiết bị đầu cuối trong cùng một nhóm thiết bị đầu cuối.

Để dễ hiểu, một ví dụ được mô tả như sau.

Giả định rằng N thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối 1, thiết bị đầu cuối 2, thiết bị đầu cuối 3, thiết bị đầu cuối 4 và thiết bị đầu cuối 5, và thứ tự sắp xếp của thông tin thứ nhất của N thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống là: thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối 1, thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối 2, thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối 3, thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối 4 và thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối 5; và P là 2. Khi đó, N thiết bị đầu cuối có thể được chia thành 3 nhóm thiết bị đầu cuối, trong đó nhóm thiết bị đầu cuối thứ nhất bao gồm thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị đầu cuối 2, nhóm thiết bị đầu cuối thứ hai bao gồm thiết bị đầu cuối 3 và thiết bị đầu cuối 4, và nhóm thiết bị đầu cuối thứ ba bao gồm thiết bị đầu cuối 5.

Theo quy tắc đặt trước, phân bù tài nguyên cho nhóm thiết bị đầu cuối thứ nhất là 0, do đó phân bù cho thiết bị đầu cuối 1 và thiết bị đầu cuối 2 đều bằng 0; phân bù tài nguyên cho nhóm thiết bị đầu cuối thứ hai là b và phân bù cho thiết bị đầu cuối 3 và thiết bị đầu cuối 4 đều là b ; và phân bù tài nguyên cho nhóm thiết bị đầu cuối thứ ba là $2b$, do đó phân bù tài nguyên cho thiết bị đầu cuối 5 là $2b$.

Cần lưu ý rằng giá trị của P trong quá trình xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi bằng cách sử dụng quy tắc đặt trước có thể khác hoặc giống với giá trị của P trong quá trình xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi bằng cách sử dụng quy tắc đặt trước. Giá trị của b trong quá trình xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi bằng cách sử dụng quy tắc đặt trước có thể khác hoặc giống với giá trị của b trong quá trình xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi bằng cách sử dụng quy tắc đặt trước. Trong các ứng dụng thực tế, P có thể được cấu hình bởi một thiết bị phía mạng hoặc được xác định trước bởi một giao thức; và b cũng có thể được cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được xác định trước bởi giao thức.

Trong các ứng dụng thực tế, quy tắc đặt trước được cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được chỉ định bởi một giao thức. Ngoài ra, quy tắc đặt trước có thể có nhiều đại diện. Theo tùy chọn, trong trường hợp vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống là vị trí sắp xếp thứ i, phần bù tài nguyên $\Delta k(i)$ được tính theo phương trình sau:

$$\Delta k(i) = \left[\left(\text{floor}((i-1)/P) \times b \right) \bmod N \right];$$

trong đó b là kích thước bước điều chỉnh và P là số nguyên dương.

Hàm floor nêu trên là một hàm làm tròn xuống và hàm mod nêu trên là một hàm dư.

Cần lưu ý rằng phương trình ở trên chỉ là một ví dụ và trong một phương án thực hiện khác, quy tắc đặt trước có thể được thể hiện theo cách khác bằng một phương trình tính toán khác, có thể được xác định dựa trên yêu cầu thực tế. Điều này không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Theo tùy chọn, tin nhắn đường xuống có thể là tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong quy trình truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể, tin nhắn đường xuống có thể là MsgB trong quy trình truy cập ngẫu nhiên 2 bước. Thông tin thứ nhất có thể là phản hồi truy cập ngẫu nhiên RAR được bao gồm trong tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên và cụ thể, có thể là phản hồi truy cập ngẫu nhiên (ví dụ, RAR thành công) được bao gồm trong MsgB.

Cách 2. Trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện truyền thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ định phân bù tài nguyên.

Theo cách 2, phân bù tài nguyên có thể được xác định và chỉ định cho một thiết bị đầu cuối bởi một thiết bị phía mạng.

Do đó, đối với thiết bị phía mạng, việc truyền thông tin thứ hai cụ thể có thể là: gửi thông tin thứ hai; và đối với thiết bị đầu cuối, truyền thông tin thứ hai cụ thể có thể là: nhận thông tin thứ hai.

Cần lưu ý rằng trong các ứng dụng thực tế, thông tin thứ hai có thể mang các phân bù tài nguyên cho M thiết bị đầu cuối và M là một số nguyên dương. Hơn nữa, trong trường hợp M lớn hơn 1, phân bù tài nguyên cho các thiết bị đầu cuối khác nhau có thể khác nhau. Chắc chắn, phân bù tài nguyên đối với một số thiết bị đầu cuối có thể giống nhau, có thể được xác định cụ thể dựa trên tình huống thực tế. Điều này không bị giới hạn trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Trong trường hợp M lớn hơn 1, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, dựa trên phân bù tài nguyên tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất trong thông tin thứ hai, tài nguyên cho phản hồi HARQ để truyền đường xuống.

Ngoài ra, theo cách 2, phân bù tài nguyên có thể là một giá trị hoặc một phạm vi.

Trong trường hợp phân bù tài nguyên là một phạm vi, như có thể biết được từ phần trên, tài nguyên để phản hồi được xác định dựa trên phân bù tài nguyên cũng là một phạm vi. Bằng cách này, trong trường hợp phản hồi HARQ không thành công, thiết bị truyền tin có thể trực tiếp truyền lại một HARQ trên tài nguyên để phản hồi mà không cần xác định tài nguyên để phản hồi, do đó hiệu quả truyền HARQ có thể được cải thiện; và trong trường hợp tài nguyên để phản hồi bao gồm tài nguyên không được cấp phép, thiết bị truyền tin có thể chọn để truyền HARQ trên tài nguyên được cấp phép được bao gồm trong tài nguyên để phản hồi, có thể cải thiện tỷ lệ truyền HARQ thành công.

Theo tùy chọn, thông tin thứ hai có thể là thông tin MAC. Trong một phương án thực hiện cụ thể, thông tin thứ hai có thể được mang trong một tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên tương ứng với quy trình truy cập ngẫu nhiên. Cụ thể, thông tin thứ hai có thể là thông tin được mang trong MsgB theo quy trình truy cập ngẫu nhiên 2 bước. Hơn nữa,

thông tin thứ hai có thể là một RAR được bao gồm trong tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên, cụ thể có thể là RAR thành công được bao gồm trong MsgB, hoặc có thể là một phần thông tin được bao gồm trong tin nhắn phản hồi truy cập ngẫu nhiên, để chỉ định phần bù tài nguyên.

Đại diện thứ hai. Thông tin tài nguyên thứ hai là tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất.

Tương ứng với đại diện thứ hai, việc xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống bao gồm:

trong trường hợp thông tin tài nguyên thứ nhất là tập tài nguyên thứ nhất, xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất, một giá trị mục tiêu; và

xác định, dựa trên giá trị mục tiêu, một tài nguyên cho phản hồi HARQ để truyền đường xuống.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, việc xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất, một giá trị mục tiêu có thể bao gồm hai phương án thực hiện sau.

Phương án thực hiện thứ nhất. Việc xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất, giá trị mục tiêu bao gồm:

xác định tài nguyên mục tiêu thứ hai làm giá trị mục tiêu.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, đối với giá trị mục tiêu K1 mà xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi, tài nguyên mục tiêu thứ hai được ký hiệu là k3 và $K1=k3$.

Đối với giá trị mục tiêu F1 mà xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi, tài nguyên mục tiêu thứ hai được ký hiệu là f3 và $F1=f3$.

Đối với giá trị mục tiêu PRI1 mà xác định tài nguyên PUCCH, tài nguyên mục tiêu thứ hai được ký hiệu là PRI3 và $PRI1=PRI3$.

Phương án thực hiện thứ hai. Việc xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất, giá trị mục tiêu bao gồm:

xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai và phần bù tài nguyên, một giá trị mục tiêu.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, đối với giá trị mục tiêu $K1$ mà xác định tài nguyên miền thời gian để phản hồi, tài nguyên mục tiêu thứ hai được ký hiệu là $k3$ và phần bù tài nguyên được ký hiệu là Δk . $K1$, $k3$ và Δk thỏa mãn mỗi quan hệ sau: $K1 = k3 + \Delta k$.

Đối với giá trị mục tiêu $F1$ mà xác định tài nguyên miền tần số để phản hồi, tài nguyên mục tiêu thứ hai được ký hiệu là $f3$ và phần bù tài nguyên được ký hiệu là Δf . $F1$, $f3$ và Δf thỏa mãn mỗi quan hệ sau: $F1 = f3 + \Delta f$.

Đối với giá trị mục tiêu $PRI1$ mà xác định tài nguyên PUCCH để phản hồi, tài nguyên mục tiêu thứ hai được ký hiệu là $PRI3$ và phần bù tài nguyên được ký hiệu là ΔPRI . $PRI1 = PRI3 + \Delta PRI$.

Để biết chi tiết về phương án thực hiện việc xác định, dựa trên giá trị mục tiêu, một tài nguyên cho phản hồi HARQ để truyền đường xuống, có thể tham khảo phần mô tả trong đại diện thứ nhất. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong các ứng dụng thực tế, tài nguyên mục tiêu thứ hai và tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể giống hoặc khác nhau.

Phương án thực hiện này đề xuất một phương pháp mới để xác định tập tài nguyên. Theo tùy chọn, trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp còn bao gồm:

xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất; trong đó

quy tắc mục tiêu bao gồm bất kỳ quy tắc nào sau đây:

quy tắc thứ nhất, trong đó quy tắc thứ nhất được sử dụng để xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con (Subcarrier Spacing, SCS) của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ hai, trong đó quy tắc thứ hai được sử dụng để xác định, dựa trên dải tần số (Frequency Range, FR) của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ ba, trong đó quy tắc thứ ba được sử dụng để xác định, dựa trên định danh tạm thời mạng truyền sóng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier, RNTI) để xáo trộn thông tin điều khiển đường xuống DCI mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất, trong đó DCI mục tiêu là DCI để lập lịch truyền đường xuống; và

quy tắc thứ tư, trong đó quy tắc thứ tư được sử dụng để xác định, dựa trên kiểu truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất.

Sau đây mô tả chi tiết.

Trường hợp 1. Quy tắc mục tiêu bao gồm quy tắc thứ nhất.

Đối với trường hợp 1, phép tương ứng giữa khoảng cách sóng mang con (Subcarrier Spacing, SCS) và tập tài nguyên có thể được xác định trước. Hơn nữa, trong phép tương ứng, các SCS khác nhau có thể tương ứng với các tập tài nguyên khác nhau.

Theo tùy chọn, việc xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất bao gồm:

xác định một tập tài nguyên tương ứng với SCS của thiết bị đầu cuối là tập tài nguyên thứ nhất. SCS của thiết bị đầu cuối có thể là SCS được sử dụng cho truyền đường lên hoặc phản hồi HARQ-ACK do thiết bị đầu cuối thực hiện.

Trường hợp 2. Quy tắc mục tiêu bao gồm quy tắc thứ hai.

Đối với trường hợp 2, phép tương ứng giữa dải tần số (FR) và tập tài nguyên có thể được xác định trước. Hơn nữa, trong phép tương ứng, các FR khác nhau có thể tương ứng với các tập tài nguyên khác nhau.

Theo tùy chọn, việc xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất bao gồm:

xác định một tập tài nguyên tương ứng với FR của thiết bị đầu cuối là tập tài nguyên thứ nhất. FR của thiết bị đầu cuối có thể là FR được sử dụng cho truyền đường lên hoặc phản hồi HARQ-ACK do thiết bị đầu cuối thực hiện.

Trường hợp 3. Quy tắc mục tiêu bao gồm quy tắc thứ ba.

Theo tùy chọn, việc xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất một trong những điều sau:

trong trường hợp DCI mục tiêu bị xáo trộn bởi định danh tạm thời mạng truyền sóng vô tuyến truy cập ngẫu nhiên (Random Access-Radio Network Temporary Recognition, RA-RNTI) và việc truyền tải đường xuống bao gồm RAR phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Success RAR) cho biết một truy cập ngẫu nhiên thành công, xác định một tập tài nguyên mục tiêu thứ nhất là tập tài nguyên thứ nhất;

trong trường hợp DCI mục tiêu bị xáo trộn bởi RA-RNTI và việc truyền tải đường xuống không bao gồm RAR cho biết truy cập ngẫu nhiên thành công, xác định tập tài nguyên mục tiêu thứ hai làm tập tài nguyên thứ nhất; và

trong trường hợp DCI mục tiêu bị xáo trộn bởi định danh tạm thời mạng truyền sóng vô tuyến di động tạm thời (Temporary Cell-Radio Network Temporary Identifier, TC-RNTI), xác định tập tài nguyên mục tiêu thứ hai làm tập tài nguyên thứ nhất.

Trường hợp 4. Quy tắc mục tiêu bao gồm quy tắc thứ tư.

Trong một phương án thực hiện cụ thể, phép tương ứng giữa kiểu truy cập ngẫu nhiên và tập tài nguyên có thể được xác định trước. Hơn nữa, các kiểu truy cập ngẫu nhiên khác nhau tương ứng với các tập tài nguyên khác nhau.

Theo tùy chọn, việc xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất một trong những loại sau:

trong trường hợp kiểu truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối là truy cập ngẫu nhiên 2 bước, xác định tập tài nguyên mục tiêu thứ hai là tập tài nguyên thứ nhất; và

trong trường hợp kiểu truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối không phải là truy cập ngẫu nhiên 2 bước, xác định tập tài nguyên mục tiêu thứ nhất là tập tài nguyên thứ nhất.

Cần lưu ý rằng trong phương án thực hiện này, trong một phương án thực hiện, cả tập tài nguyên mục tiêu thứ nhất và tập tài nguyên mục tiêu thứ hai có thể là các tập tài nguyên được xác định dựa trên quy tắc mục tiêu; và trong một phương án thực hiện khác, tập tài nguyên mục tiêu thứ nhất có thể là tập tài nguyên mặc định hoặc được xác định trước và tập tài nguyên mục tiêu thứ hai có thể là tập tài nguyên được xác định dựa trên quy tắc mục tiêu.

Ngoài ra, tài nguyên mục tiêu thứ hai trong phương án thực hiện này có thể giống hoặc khác với tài nguyên mục tiêu thứ nhất trong phương án thực hiện này.

Đại diện thứ ba. Thông tin tài nguyên thứ hai là vô hiệu, có nghĩa là thông tin tài nguyên thứ hai không đóng góp gì vào việc xác định tài nguyên cho phản hồi HARQ. Trường hợp này có thể áp dụng cho trường hợp mà trong đó tài nguyên mục tiêu thứ nhất là tài nguyên độc lập, không phụ thuộc vào tập tài nguyên.

Cần lưu ý rằng các phương án thực hiện theo tùy chọn khác nhau được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện kết hợp hoặc có thể được thực hiện riêng biệt, điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện của sáng chế.

Phương án thực hiện của sáng chế có thể bao gồm hai kiểu thực hiện sau đây.

Kiểu phương án thực hiện thứ nhất. Không có phân bù tài nguyên được đưa vào.

Kiểu phương án thực hiện thứ nhất bao gồm các phương án thực hiện sau:

Phương án thực hiện thứ nhất. Tài nguyên để phản hồi được xác định dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ nhất, trong đó tài nguyên mục tiêu thứ nhất là tài nguyên độc lập, không phụ thuộc vào tập tài nguyên; và

Phương án thực hiện thứ hai. Tài nguyên để phản hồi được xác định dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất được xác định dựa trên quy tắc mục tiêu.

Kiểu phương án thực hiện thứ hai. Một phần bù tài nguyên được đưa vào.

Kiểu phương án thực hiện thứ hai bao gồm các phương án thực hiện sau:

Phương án thực hiện thứ ba. Tài nguyên để phản hồi được xác định dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ nhất và phần bù tài nguyên, trong đó tài nguyên mục tiêu thứ nhất là tài nguyên độc lập, không phụ thuộc vào tập tài nguyên;

Phương án thực hiện thứ tư. Tài nguyên để phản hồi được xác định dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ nhất và phần bù tài nguyên, trong đó tài nguyên mục tiêu thứ nhất là tài nguyên trong tập tài nguyên thứ hai và tập tài nguyên thứ hai là tập tài nguyên mặc định hoặc được xác định trước; và

Phương án thực hiện thứ năm. Tài nguyên để phản hồi được xác định dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ nhất và phần bù tài nguyên, trong đó tài nguyên mục tiêu thứ nhất là tài nguyên trong tập tài nguyên thứ nhất và tập tài nguyên thứ nhất được xác định dựa trên quy tắc mục tiêu.

Phương án thực hiện của sáng chế có thể bao gồm hai phương pháp sau.

Phương pháp 1

1) DCI chỉ định tài nguyên HARQ-ACK thứ nhất (viết tắt là K1).

2) Quy tắc xác định ngầm K1 theo thứ tự vị trí của tin nhắn của UE trong đơn vị dữ liệu (Protocol Data Unit, PDU) giao thức MAC được xác định. Quy tắc như sau: K1 tăng X với mỗi N UE khác nhau, trong đó N là giá trị được xác định trước hoặc được mạng cấu hình và X là giá trị được cấu hình trước hoặc được mạng cấu hình.

3) UE nhận PDSCH và nhận được giá trị K1 thực theo vị trí của tin nhắn của UE trong MAC PDU.

Trong K1 được xác định, nghĩa là đơn vị thời gian được xác định mà tại đó PUCCH được đặt, theo tùy chọn:

DCI chỉ định một PRI thứ nhất (chỉ báo tài nguyên PUCCH);

Quy tắc xác định ngằm một PRI theo thứ tự vị trí của tin nhắn của UE trong MAC PDU được xác định. Quy tắc như sau: Mỗi UE có một PRI khác nhau và PRI tăng Y với mỗi UE khác nhau, trong đó Y là giá trị được xác định trước hoặc được mạng cấu hình; và

UE nhận PDSCH và thu nhận giá trị PRI thực theo vị trí của tin nhắn của UE trong MAC PDU.

Phương pháp 2

Đối với phản hồi HARQ-ACK của PDSCH trước khi trạng thái kết nối được thiết lập, một tập hợp tương ứng với tài nguyên để phản hồi HARQ-ACK được xác định dựa trên ít nhất một trong những điều sau:

1) Khoảng cách sóng mang con (Subcarrier Spacing, SCS).

Các tập K1 khác nhau được xác định theo các SCS. Trong một phương án thực hiện cụ thể, phản hồi HARQ-ACK được xác định dựa trên tập K1 tương ứng với một SCS được UE sử dụng.

2) Dải tần số (FR).

Các tập K1 khác nhau được xác định theo FR. Trong một phương án thực hiện cụ thể, phản hồi HARQ-ACK được xác định dựa trên tập K1 tương ứng với FR được UE sử dụng.

3) RNTI, nghĩa là RNTI để xáo trộn DCI.

Nếu DCI bị xáo trộn bởi RA-RNTI và PDSCH bao gồm RAR thành công, thì phản hồi HARQ-ACK sẽ được xác định dựa trên tập K1 2;

Nếu DCI bị xáo trộn bởi RA-RNTI, nhưng PDSCH không bao gồm RAR thành công, thì phản hồi HARQ-ACK sẽ được xác định dựa trên tập K1 1; và

Nếu DCI bị xáo trộn bởi TC-RNTI, thì phản hồi HARQ-ACK sẽ được xác định dựa trên tập K1 1.

(4) Loại RACH.

Hai tập tài nguyên HARQ-ACK được xác định, nghĩa là tập K1 1 và tập K1 2. Nếu RACH 2 bước được cấu hình, phản hồi HARQ-ACK sẽ được xác định dựa trên tập K1 2; và nếu RACH 2 bước không được cấu hình, phản hồi HARQ-ACK sẽ được xác định dựa trên tập K1 1.

Ví dụ, tập K1 1 có thể là tập K1 mặc định cho kỹ thuật liên quan.

Phương pháp 3

1) DCI chỉ định K1 thứ nhất.

2) K1 'chuyên dụng' được chỉ định cho mỗi UE trong MAC PDU; và K1 'có thể là một giá trị hoặc một tập phạm vi.

3) UE nhận PDSCH và K1 thực tế thu được là K1+K1' thứ nhất theo K1' chuyên dụng của UE trong MAC PDU.

Phương án thực hiện 1

Thiết bị phía mạng gửi định dạng DCI 1_0 để lập lịch PDSCH và PDSCH mang MsgB.

MsgB bao gồm các tin nhắn RAR thành công của 4 UE, được sắp xếp theo thứ tự UE1, UE2, UE3 và UE4.

UE phát hiện DCI trong vị trí n. DCI chỉ định rằng thời gian phản hồi HARQ-ACK (nghĩa là K1) là k, do đó thời gian phản hồi của thông tin HARQ-ACK tương ứng cần được xác định bằng cách sử dụng vị trí n+k làm điểm tham chiếu.

Một quy tắc được xác định trước là K1 tăng 1 với mỗi UE khác nhau theo thứ tự sắp xếp của các RAR thành công trong MsgB.

Ví dụ, UE1 là UE tương ứng với RAR thành công thứ nhất được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE1 xác định rằng UE1 là UE tương ứng với RAR thành công thứ nhất được bao gồm trong MsgB và sau đó xác định, dựa trên quy tắc, thời điểm mà tại đó HARQ-ACK được phản hồi là vị trí n+k+0.

UE2 là UE tương ứng với RAR thành công thứ hai được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE1 xác định rằng UE2 là UE tương ứng với RAR thành công thứ hai được bao gồm trong MsgB và sau đó xác định, dựa trên quy tắc, thời điểm mà HARQ-ACK được phản hồi là vị trí $n+k+1$.

UE4 là UE tương ứng với RAR thành công thứ tư được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE1 xác định rằng UE4 là UE tương ứng với RAR thành công thứ tư được bao gồm trong MsgB và sau đó xác định, dựa trên quy tắc, thời điểm mà HARQ-ACK được phản hồi là vị trí $n+k+3$.

Trong một ví dụ khác, các tài nguyên PUCCH miền tần số khác nhau được sử dụng làm ví dụ.

UE phát hiện DCI trong vị trí n . DCI chỉ định rằng tài nguyên để phản hồi HARQ-ACK là tài nguyên PUCCH 1 (nghĩa là số sê-ri là k), do đó tài nguyên để phản hồi thông tin HARQ-ACK tương ứng cần được xác định bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH 1 làm điểm tham chiếu tại vị trí $n+k$.

Một quy tắc được xác định trước là k tăng thêm 1 với mỗi UE khác nhau theo thứ tự sắp xếp của các RAR thành công trong MsgB.

Ví dụ, UE1 là UE tương ứng với RAR thành công thứ nhất được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE1 xác định rằng UE1 là UE tương ứng với RAR thành công thứ nhất được bao gồm trong MsgB và sau đó xác định, dựa trên quy tắc, rằng tài nguyên cho HARQ-ACK được phản hồi là tài nguyên PUCCH $k+0$.

UE2 là UE tương ứng với RAR thành công thứ hai được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE1 xác định rằng UE2 là UE tương ứng với RAR thành công thứ hai được bao gồm trong MsgB và sau đó xác định, dựa trên quy tắc, rằng tài nguyên cho HARQ-ACK được phản hồi là tài nguyên PUCCH $k+1$.

UE4 là UE tương ứng với RAR thành công thứ tư được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE1 xác định rằng UE4 là UE tương ứng với RAR thành công thứ tư được bao gồm trong MsgB, và sau đó xác định, dựa trên quy tắc, rằng tài nguyên cho HARQ-ACK được phản hồi là tài nguyên PUCCH $k+3$.

Phương án thực hiện 2

Các khoảng cách sóng mang con khác nhau tương ứng với các tài nguyên HARQ-ACK khác nhau được xác định trước theo bảng 1.

Bảng 1: Phép tương ứng giữa SCS và tập thời gian phản hồi HARQ-ACK

Khoảng cách sóng mang con	Thời gian phản hồi HARQ-ACK được đặt
15 kHz	{A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8}
30 kHz	{B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8}
60 kHz	{C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8}
120 kHz	{D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8}

UE chọn thời gian phản hồi HARQ-ACK tương ứng được đặt theo SCS để phản hồi đường lên.

Ví dụ, một chỉ số trong tập thời gian phản hồi HARQ-ACK được chỉ định trong DCI là 3 và khoảng cách sóng mang phụ của PUCCH được UE phản hồi là 30 kilohertz (kHz). Theo tập thời gian phản hồi HARQ-ACK tương ứng với 30 kHz, thời gian phản hồi HARQ được xác định là B3, có nghĩa là HARQ-ACK được phản hồi tại vị trí $n+B3$.

Phương án thực hiện 3

Thiết bị phía mạng gửi định dạng DCI 1_0 để lập lịch PDSCH và PDSCH mang MsgB.

MsgB bao gồm các tin nhắn RAR thành công của 4 UE, được sắp xếp theo thứ tự UE1, UE2, UE3 và UE4.

UE phát hiện DCI trong vị trí n . DCI chỉ định rằng thời gian phản hồi HARQ-ACK (nghĩa là K1) là k , do đó thời gian phản hồi của thông tin HARQ-ACK tương ứng cần được xác định bằng cách sử dụng vị trí $n+k$ làm điểm tham chiếu.

Trong MsgB, thời gian phản hồi HARQ-ACK tương ứng $K1'$ của UE1 đến UE4 được bao gồm.

Ví dụ, $K1' = a0$ của UE1 được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE1 xác định rằng thời điểm mà HARQ-ACK được phản hồi là vị trí $n+k+a0$.

$K1' = a1$ của UE2 được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE2 xác định rằng thời điểm mà tại đó HARQ-ACK được phản hồi là vị trí $n+k+a1$.

$K1' = a3$ của UE4 được bao gồm trong MsgB. Sau khi nhận và giải mã MsgB, UE4 xác định rằng thời điểm mà HARQ-ACK được phản hồi là vị trí $n+k+a3$.

Có thể hiểu rằng phương án thực hiện của sáng chế có thể chỉ định tài nguyên một cách linh hoạt hơn để phản hồi HARQ-ACK của PDSCH trước khi kết nối RRC được thiết lập.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị truyền tin theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.2, thiết bị truyền tin 200 bao gồm:

mô đun xác định thứ nhất 201, được cấu hình để xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, một tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó

thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ thông tin nào sau đây:

một tài nguyên mục tiêu thứ nhất; và

tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

Theo tùy chọn, thông tin tài nguyên thứ hai là phần bù tài nguyên so với tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

Theo tùy chọn, thiết bị truyền tin 200 còn bao gồm mô đun xác định thứ hai, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất 201 xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên để phản hồi yêu cầu lặp tự động kết

hợp HARQ để truyền đường xuống, xác định, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phân bù tài nguyên; trong đó

tin nhắn đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất của N thiết bị đầu cuối, trong đó N là một số nguyên lớn hơn 1.

Theo tùy chọn, mô đun xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để:

trong trường hợp vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống là vị trí sắp xếp thứ i, thì tính phân bù tài nguyên $\Delta k(i)$ theo phương trình sau:

$$\Delta k(i) = \left[\left(\text{floor} \left(\frac{(i-1)}{P} \right) \times b \right) \bmod N \right];$$

trong đó b là kích thước bước điều chỉnh và P là số nguyên dương.

Theo tùy chọn, thiết bị truyền tin 200 còn bao gồm mô đun truyền thứ nhất, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất 201 xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, một tài nguyên để phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, thực hiện truyền của thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ định phân bù tài nguyên.

Theo tùy chọn, thông tin thứ hai là thông tin điều khiển truy cập phương tiện MAC.

Theo tùy chọn, tài nguyên mục tiêu thứ nhất là một tài nguyên trong tập tài nguyên thứ nhất.

Theo tùy chọn, thông tin tài nguyên thứ hai là tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất.

Theo tùy chọn, thiết bị truyền tin 200 còn bao gồm:

mô đun xác định thứ ba, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất 201 xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên; trong đó

quy tắc mục tiêu bao gồm bất kỳ quy tắc nào sau đây:

quy tắc thứ nhất, trong đó quy tắc thứ nhất được sử dụng để xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con SCS của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ hai, trong đó quy tắc thứ hai được sử dụng để xác định, dựa trên dải tần số FR của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ ba, trong đó quy tắc thứ ba được sử dụng để xác định, dựa trên định danh tạm thời mạng truyền sóng vô tuyến RNTI để xáo trộn thông tin điều khiển đường xuống DCI mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất, trong đó DCI mục tiêu là DCI để lập lịch truyền đường xuống; và

quy tắc thứ tư, trong đó quy tắc thứ tư được sử dụng để xác định, dựa trên kiểu truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất.

Theo tùy chọn, thiết bị truyền tin 200 còn bao gồm mô đun truyền thứ hai, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất 201 xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, một tài nguyên để phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, truyền thông tin thứ ba, trong đó thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ định tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

Theo tùy chọn, thông tin thứ ba là thông tin MAC, DCI hoặc thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC.

Thiết bị truyền tin 200 có khả năng thực hiện các quy trình được thực hiện bởi thiết bị truyền tin 200 theo phương án thực hiện của sáng chế, với cùng hiệu quả đạt được. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc thứ hai minh họa thiết bị truyền tin theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.3, thiết bị truyền tin 300 bao gồm bộ xử lý 301, bộ nhớ 302, giao diện người dùng 303, bộ thu phát 304 và giao diện bus.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị truyền tin 300 còn bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 302 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 301. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 301, các bước sau được thực hiện:

xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho một phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó

thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ thông tin nào sau đây:

một tài nguyên mục tiêu thứ nhất; và

tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

Theo Fig.3, kiến trúc bus có thể bao gồm số lượng bất kỳ bus kết nối và cầu, được kết nối cụ thể với nhau bằng các mạch khác nhau của một hoặc nhiều bộ xử lý được đại diện bởi bộ xử lý 301 và bộ nhớ được đại diện bởi bộ nhớ 302. Kiến trúc bus có thể liên kết thêm nhiều mạch khác như thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp và mạch quản lý nguồn với nhau. Tất cả những thứ này đều đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, và do đó không được mô tả thêm trong bản mô tả này. Giao diện bus cung cấp một giao diện. Bộ thu phát 304 có thể có nhiều thành phần, bao gồm bộ phát và bộ thu, đồng thời đề xuất bộ phận được cấu hình để giao tiếp với nhiều thiết bị khác trên một phương tiện truyền dẫn. Đối với các thiết bị người dùng khác nhau, giao diện người dùng 303 có thể là giao diện để kết nối thiết bị được yêu cầu bên ngoài và bên trong. Thiết bị được kết nối bao gồm nhưng không giới hạn bàn phím, màn hình, loa, tai nghe, cần điều khiển và những thứ tương tự.

Bộ xử lý 301 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc bus và xử lý chung. Bộ nhớ 302 có thể lưu trữ dữ liệu được sử dụng khi bộ xử lý 301 thực hiện một hoạt động.

Theo tùy chọn, thông tin tài nguyên thứ hai là phần bù tài nguyên so với tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 301, các bước sau còn có thể được thực hiện:

xác định, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phần bù tài nguyên; trong đó

tin nhắn đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất của N thiết bị đầu cuối, trong đó N là một số nguyên lớn hơn 1.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 301, các bước sau còn có thể được thực hiện:

trong trường hợp vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống là vị trí sắp xếp thứ i, tính toán phần bù tài nguyên $\Delta k(i)$ theo phương trình sau:

$$\Delta k(i) = \left[\left(\text{floor}((i-1)/P) \times b \right) \bmod N; \right]$$

trong đó b là kích thước bước điều chỉnh và P là số nguyên dương.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 301, các bước sau còn có thể được thực hiện:

thực hiện truyền thông tin thứ hai bằng cách sử dụng bộ thu phát 304, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ định phần bù tài nguyên.

Theo tùy chọn, thông tin thứ hai là thông tin điều khiển truy cập phương tiện MAC.

Theo tùy chọn, tài nguyên mục tiêu thứ nhất là một tài nguyên trong tập tài nguyên thứ nhất.

Theo tùy chọn, thông tin tài nguyên thứ hai là tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 301, các bước sau còn có thể được thực hiện:

xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất; trong đó

quy tắc mục tiêu bao gồm bất kỳ quy tắc nào sau đây:

quy tắc thứ nhất, trong đó quy tắc thứ nhất được sử dụng để xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con SCS của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ hai, trong đó quy tắc thứ hai được sử dụng để xác định, dựa trên dải tần số FR của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ ba, trong đó quy tắc thứ ba được sử dụng để xác định, dựa trên định danh tạm thời mạng truyền sóng vô tuyến RNTI để xáo trộn thông tin điều khiển đường xuống DCI mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất, trong đó DCI mục tiêu là DCI để lập lịch truyền đường xuống; và

quy tắc thứ tư, trong đó quy tắc thứ tư được sử dụng để xác định, dựa trên kiểu truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất.

Theo tùy chọn, khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 301, các bước sau còn có thể được thực hiện:

truyền thông tin thứ ba bằng cách sử dụng bộ thu phát 304, trong đó thông tin thứ ba chỉ định tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

Theo tùy chọn, thông tin thứ ba là thông tin MAC, DCI hoặc thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC.

Thiết bị truyền tin 300 có thể thực hiện các quy trình được thực hiện bởi thiết bị truyền tin theo các phương án của phương pháp nêu trên. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình của phương pháp xác định tài nguyên với cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Cần lưu ý rằng trong bản mô tả này, thuật ngữ “gồm có”, “bao gồm”, hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng nhằm bao hàm sự bao gồm không loại trừ, để một quy trình, một phương pháp, một sản phẩm hoặc một thiết bị bao gồm danh sách các yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng,

hoặc bao gồm thêm các yếu tố vốn có trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị đó. Trong trường hợp không có nhiều ràng buộc hơn, một phần tử đứng trước “bao gồm một...” không loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống hệt nhau khác trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm phần tử đó.

Theo mô tả các phương án thực hiện sáng chế ở trên, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ ràng rằng phương pháp trong các phương án ở trên có thể được triển khai bằng phần mềm ngoài nền tảng phần cứng phổ thông cần thiết hoặc chỉ bằng phần cứng. Trong hầu hết các trường hợp, cách triển khai trước đây được ưu tiên hơn. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào kỹ thuật trước đây có thể được triển khai dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ (ví dụ, ROM/RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang) và bao gồm một số hướng dẫn để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di động, máy tính, máy chủ, máy điều hòa không khí, thiết bị mạng, hoặc loại tương tự) để thực hiện phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được đề cập có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, sự phân chia đơn vị chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể bị bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối tương hỗ hoặc ghép nối trực tiếp hoặc kết nối giao tiếp được hiển thị hoặc thảo luận có thể là ghép nối gián tiếp hoặc kết nối giao tiếp thông qua một số giao diện, thiết bị hoặc đơn vị và có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ hoặc các hình thức khác.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị trong số các đơn vị này có thể tồn tại đơn lẻ về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được tích hợp thành một đơn vị.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng một đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như một sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong một phương tiện có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản,

các phương pháp thực hiện của sáng chế hoặc một phần đóng góp vào kỹ thuật liên quan có thể được thực hiện dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để hướng dẫn thiết bị máy tính (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 được mô tả theo các phương án thực hiện của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: bất kỳ phương tiện nào có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa flash USB, đĩa cứng di động, ROM, RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang.

Các phương án thực hiện sáng chế được mô tả ở trên có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, nhưng sáng chế không giới hạn ở các phương án thực hiện đã nêu. Các phương án thực hiện chỉ mang tính minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa vào phần mô tả, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện nhiều biến thể khác mà không chệch khỏi bản chất của sáng chế và phạm vi yêu cầu bảo hộ, theo đó, các biến thể này vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định tài nguyên, được áp dụng cho thiết bị truyền tin và bao gồm:

xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) để truyền đường xuống; trong đó

thông tin tài nguyên thứ nhất bao gồm tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên; thông tin tài nguyên thứ hai là tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất;

trong đó tập tài nguyên thứ nhất tương ứng với khoảng cách sóng mang con (Subcarrier Spacing, SCS);

việc xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống bao gồm:

xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất và phần bù tài nguyên, giá trị mục tiêu;

xác định, dựa trên giá trị mục tiêu, tài nguyên cho phản hồi HARQ để truyền đường xuống.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất còn bao gồm tài nguyên mục tiêu thứ nhất, thông tin tài nguyên thứ hai là phần bù tài nguyên so với tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phần bù tài nguyên; trong đó

tin nhắn đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất của N thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên lớn hơn 1.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó xác định, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phần bù tài nguyên bao gồm:

trong trường hợp vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống là vị trí sắp xếp thứ i, tính toán phần bù tài nguyên $\Delta k(i)$ theo phương trình sau:

$$\Delta k(i) = \left[\left(\text{floor}((i-1)/P) \times b \right) \bmod N \right];$$

trong đó b là kích thước bước điều chỉnh và P là số nguyên dương.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện truyền thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ định phần bù tài nguyên.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thông tin thứ hai là thông tin điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control, MAC).

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất; trong đó

quy tắc mục tiêu bao gồm bất kỳ một trong các quy tắc sau đây:

quy tắc thứ nhất, trong đó quy tắc thứ nhất được sử dụng để xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con SCS của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ hai, trong đó quy tắc thứ hai được sử dụng để xác định, dựa trên dải tần số (Frequency Range, FR) của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ ba, trong đó quy tắc thứ ba được sử dụng để xác định, dựa trên định danh tạm thời mạng truyền sóng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier, RNTI) để xáo trộn thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất, trong đó DCI mục tiêu là DCI để lập lịch truyền đường xuống; và

quy tắc thứ tư, trong đó quy tắc thứ tư được sử dụng để xác định, dựa trên kiểu truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất còn bao gồm tài nguyên mục tiêu thứ nhất, trước khi xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện truyền thông tin thứ ba, trong đó thông tin thứ ba chỉ ra tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin thứ ba là thông tin MAC, DCI hoặc thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC).

10. Thiết bị truyền tin, bao gồm:

mô đun xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó

thông tin tài nguyên thứ nhất bao gồm tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên; thông tin tài nguyên thứ hai là tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất;

trong đó tập tài nguyên thứ nhất tương ứng với khoảng cách sóng mang con SCS;

mô đun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên tài nguyên mục tiêu thứ hai trong tập tài nguyên thứ nhất và phần bù tài nguyên, giá trị mục tiêu;

xác định, dựa trên giá trị mục tiêu, tài nguyên cho phản hồi HARQ để truyền đường xuống.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất còn bao gồm tài nguyên mục tiêu thứ nhất, thông tin tài nguyên thứ hai là phần bù tài nguyên so với tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 11, còn bao gồm mô đun xác định thứ hai, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ cho truyền đường xuống, xác định, dựa trên vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống, phần bù tài nguyên; trong đó

tin nhắn đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất của N thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên lớn hơn 1.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó mô đun xác định thứ hai được cấu hình cụ thể để:

trong trường hợp vị trí sắp xếp của thông tin thứ nhất của thiết bị đầu cuối trong tin nhắn đường xuống là vị trí sắp xếp thứ i, tính phần bù tài nguyên $\Delta k(i)$ theo phương trình sau:

$$\Delta k(i) = \left[\left(\text{floor} \left(\frac{(i-1)}{P} \right) \times b \right) \bmod N \right];$$

trong đó b là kích thước bước điều chỉnh và P là số nguyên dương.

14. Thiết bị theo điểm 11, còn bao gồm mô đun truyền thứ nhất, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lặp tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, thực hiện truyền thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai được sử dụng để chỉ định phần bù tài nguyên.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thông tin thứ hai là thông tin điều khiển truy cập phương tiện MAC.

16. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

mô đun xác định thứ ba, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, xác định, dựa trên quy tắc mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất; trong đó

quy tắc mục tiêu bao gồm bất kỳ một trong các quy tắc sau đây:

quy tắc thứ nhất, trong đó quy tắc thứ nhất được sử dụng để xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con SCS của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ hai, trong đó quy tắc thứ hai được sử dụng để xác định, dựa trên dải tần số FR của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất;

quy tắc thứ ba, trong đó quy tắc thứ ba được sử dụng để xác định, dựa trên định danh tạm thời mạng truyền sóng vô tuyến RNTI để xáo trộn thông tin điều khiển đường xuống DCI mục tiêu, tập tài nguyên thứ nhất, trong đó DCI mục tiêu là DCI để lập lịch truyền đường xuống; và

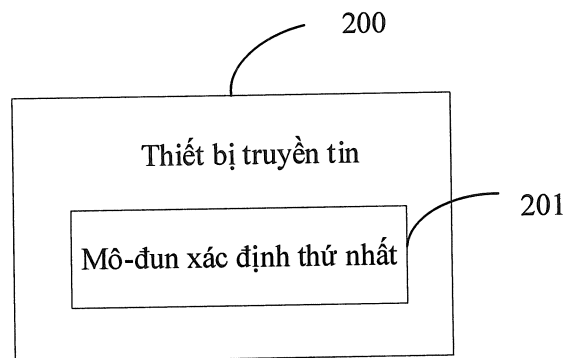
quy tắc thứ tư, trong đó quy tắc thứ tư được sử dụng để xác định, dựa trên kiểu truy cập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, tập tài nguyên thứ nhất.

17. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất còn bao gồm tài nguyên mục tiêu thứ nhất, thiết bị truyền tin còn bao gồm mô đun truyền thứ hai, được cấu hình để: trước khi mô đun xác định thứ nhất xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống, truyền thông tin thứ ba, trong đó thông tin thứ ba được sử dụng để chỉ định tài nguyên mục tiêu thứ nhất.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó thông tin thứ ba là thông tin MAC, DCI, hoặc thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC.

1/2

Xác định, dựa trên thông tin tài nguyên thứ nhất và thông tin tài nguyên thứ hai, tài nguyên cho phản hồi yêu cầu lập tự động kết hợp HARQ để truyền đường xuống; trong đó thông tin tài nguyên thứ nhất là bất kỳ thông tin nào sau đây: tài nguyên mục tiêu thứ nhất và tập tài nguyên thứ nhất, trong đó tập tài nguyên thứ nhất bao gồm ít nhất hai tài nguyên.

Fig.1**Fig.2**

2/2

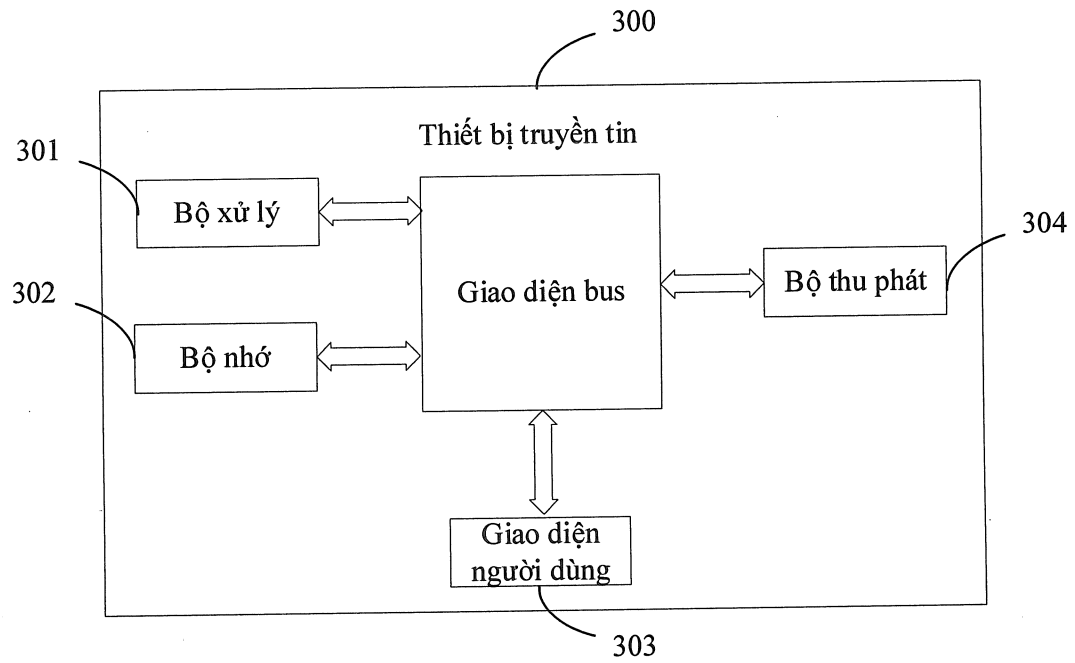


Fig.3