



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

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

(11)



1-0033341

(51)⁸ H04B 7/005

(13) B

(21) 1-2018-01000

(22) 14/08/2015

(86) PCT/CN2015/086939 14/08/2015

(87) WO 2017/028005 23/02/2017

(45) 25/09/2022 414

(43) 25/05/2018 362A

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

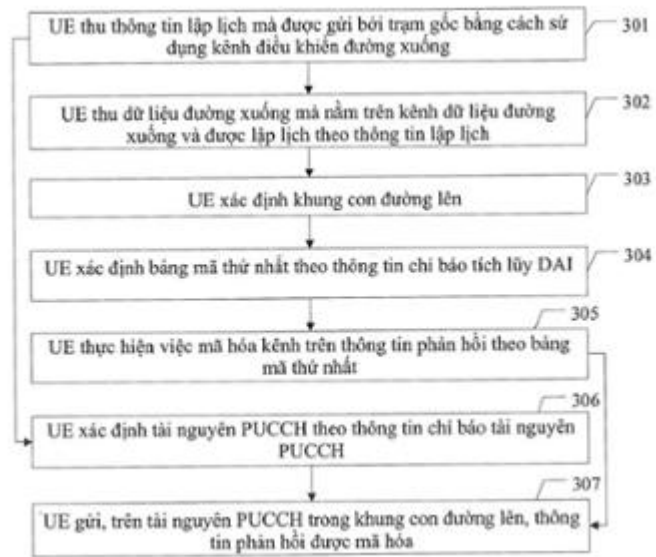
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P.R. China

(72) GUAN, Lei (CN); LYU, Yongxia (CN); YAN, Zhiyu (CN); XIAO, Jiehua (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GỬI THÔNG TIN PHẢN HỒI, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ THU THÔNG TIN PHẢN HỒI, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp gửi thông tin phản hồi, thiết bị người dùng, và trạm gốc, để lựa chọn, theo số lượng bit của bảng mã báo nhận (ACK)/báo phủ nhận (NACK), tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) tương ứng với số lượng bit của bảng mã ACK/NACK, để cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUCCH. Phương pháp theo các phương án của sáng chế bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng (UE), thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước; thu dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch; xác định khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc; xác định bảng mã của thông tin phản hồi; thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi; xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH; và gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến phương pháp gửi thông tin phản hồi, thiết bị người dùng, và trạm gốc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật kết hợp sóng mang (Component Aggregation, CA) có nghĩa rằng trạm gốc cấu hình nhiều sóng mang liên tiếp hoặc không liên tiếp cho thiết bị người dùng (User Equipment, UE), và UE có thể thực hiện việc truyền đường lên và đường xuống một cách đồng thời bằng cách sử dụng nhiều sóng mang, để gia tăng tốc độ truyền dữ liệu. UE có thể dò tìm kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) trong khung con của sóng mang, và thu thông tin trên kênh dữ liệu đường xuống hoặc gửi thông tin trên kênh dữ liệu đường lên theo thông tin lập lịch được mang trên PDCCH.

Trong cơ chế yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) của hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), sau khi thu dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), UE phản hồi bằng mã thông tin hồi đáp trên kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH). Bảng mã thông tin hồi đáp bao gồm báo nhận (Acknowledgement, ACK) và báo phủ nhận (Negative Acknowledgement, NACK). Nếu UE giải mã chính xác dữ liệu đường xuống thu được trong khung con đường xuống, UE phản hồi ACK, hoặc nếu UE giải mã không chính xác dữ liệu đường xuống, UE phản hồi NACK.

Phương pháp gửi thông tin phản hồi theo kỹ thuật đã biết nói chung là như sau: Trạm gốc cấu hình M sóng mang tổng cộng cho UE. Khi trạm gốc thực hiện việc lập lịch trong N khung con đường xuống của M sóng mang, UE tạo ra các bảng mã ACK/NACK theo N khung con đường xuống của M sóng mang, chèn

NACK tại vị trí của bảng mã ACK/NACK tương ứng với khung con đường xuống mà trong đó việc lập lịch không được thực hiện, và sau đó gửi bảng mã ACK/NACK trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên của sóng mang sơ cấp.

Tuy nhiên, khi dữ liệu đường xuống chiếm giữ chỉ phần tương đối nhỏ của N khung con đường xuống của M sóng mang mà được tạo cấu hình cho UE, số lượng tương đối lớn của NACK được chèn vào, do không có việc lập lịch, trong các bảng mã ACK/NACK mà được tạo ra bởi UE theo N khung con đường xuống của M sóng mang. Kết quả là, việc sử dụng tài nguyên PUCCH là thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp gửi thông tin phản hồi, thiết bị người dùng, và trạm gốc, để xác định số lượng bit của bảng mã ACK/NACK, và lựa chọn, theo số lượng bit của bảng mã ACK/NACK, tài nguyên PUCCH tương ứng với số lượng bit của bảng mã ACK/NACK, để cải thiện việc sử dụng tài nguyên PUCCH.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất UE, bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó

môđun thu còn được tạo cấu hình để thu dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc, trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định bảng mã của thông tin phản hồi;

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi; và

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH); và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bảng mã của thông tin phản hồi là bảng mã thứ nhất, và môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, trong đó dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ ba, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ nhất theo trạng thái thứ nhất của thông tin dấu

hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tư, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để xác định tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước trong khung con đường lên; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ năm, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước, xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, số lượng bit của mã kiểm tra dư vòng (CRC), và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH; và/hoặc

khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng được thiết lập trước, xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ sáu, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và số lượng bit của mã CRC; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ bảy, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: xác định khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tám, bảng mã của thông tin phản hồi là bảng mã thứ hai, và môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước; và

xác định bảng mã thứ hai theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ chín, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ hai theo trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ tám hoặc thứ chín của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ mười, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ tám, thứ chín hoặc thứ mười của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ mười một, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm:

môđun gửi, được tạo cấu hình để: gửi thông tin lập lịch tới thiết bị người dùng (UE) bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, và gửi dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và thông tin lập lịch được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên, trong

đó khung con đường lên được sử dụng bởi UE để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc, trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH; và

môđun thu, được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa mà được gửi bởi UE, trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để giải mã thông tin phản hồi được mã hóa thu được, để thu nhận bản mã của thông tin phản hồi.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bản mã thứ nhất, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bản mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin lập lịch còn bao gồm dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin lập lịch

bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và số lượng bit của bảng mã thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai của sáng chế, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, thông tin lập lịch thuộc về tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng bởi UE để xác định bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm hoặc thứ sáu của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ hai của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm, thứ sáu hoặc thứ bảy của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ hai

của sóng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH.

Khía cạnh thứ ba theo các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp gửi thông tin phản hồi, bao gồm:

thu, bởi UE, thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước;

thu, bởi UE, dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch;

xác định, bởi UE, khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc;

xác định, bởi UE, bảng mã của thông tin phản hồi;

thực hiện, bởi UE, việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi;

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH); và

gửi, bởi UE trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bảng mã của thông tin phản hồi là bảng mã thứ nhất, và bước xác định, bởi UE, bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy

theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI) bao gồm:

xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, trong đó dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Viện dẫn tới các cách thức thực hiện của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI bao gồm:

xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước trong khung con đường lên; và

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác

định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước, xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, số lượng bit của mã kiểm tra dư vòng (CRC), và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH; và/hoặc

khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng được thiết lập trước, xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, số lượng bit của mã CRC, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và số lượng bit của mã CRC; và

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bảng mã của thông tin phản hồi là bảng mã thứ hai, và bước xác định, bởi UE, bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

xác định, bởi UE, tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước; và

xác định, bởi UE, bảng mã thứ hai theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, bảng mã thứ hai theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước bao gồm:

xác định, bởi UE, bảng mã thứ hai theo trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ mười một của khía cạnh thứ ba của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất phương pháp thu thông tin phản hồi, bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin lập lịch tới thiết bị người dùng (UE) bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, và gửi dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc

về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và thông tin lập lịch được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống;

xác định, bởi trạm gốc, khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng bởi UE để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc;

xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên PUCCH;

thu, bởi trạm gốc trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa mà được gửi bởi UE; và

giải mã, bởi trạm gốc, thông tin phản hồi được mã hóa thu được, để thu nhận bản mã của thông tin phản hồi.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bản mã thứ nhất, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bản mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin lập lịch còn bao gồm dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư của sáng chế, hoặc cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, hoặc cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và số lượng bit của bảng mã thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ tư của sáng chế, phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi trạm gốc, tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, thông tin lập lịch thuộc về tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng bởi UE để xác định bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu

chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức thực hiện thứ tám của khía cạnh thứ tư của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH.

UE thu thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước; thu dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch; xác định khung con đường lên theo dữ liệu đường xuống, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc; xác định bảng mã của thông tin phản hồi; thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi; xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH; và gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa. UE có thể xác định bảng mã ACK/NACK, và lựa chọn, theo số lượng bit của ACK/NACK, tài nguyên PUCCH thích hợp đối với số lượng bit để truyền thông tin phản hồi. Tất cả hoặc hầu hết thông tin phản hồi là ACK, nhờ đó tránh được hiệu quả sử dụng tài nguyên PUCCH tương đối thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp gửi thông tin phản hồi theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược khác của phương pháp gửi thông tin phản hồi theo

phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ giản lược khác của phương pháp thu thông tin phản hồi theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược khác của UE theo phương án của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược khác của trạm gốc theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và toàn bộ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một vài phương án của sáng chế mà không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần cố gắng sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phần sau đây mô tả UE để thực hiện phương pháp gửi thông tin phản hồi. Viện dẫn tới Fig.1, UE theo phương án của sáng chế bao gồm môđun thu 101, môđun xử lý 102, và môđun gửi 103.

Môđun thu 101 được tạo cấu hình để thu thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Môđun thu 101 còn được tạo cấu hình để thu dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch.

Môđun xử lý 102 được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc.

Môđun xử lý 102 còn được tạo cấu hình để xác định bảng mã của thông tin phản hồi.

Môđun xử lý 102 còn được tạo cấu hình để thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi.

Môđun xử lý 102 còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH theo kênh điều khiển đường lên vật lý thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Môđun gửi 103 được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa.

Trong phương án này, môđun thu 101 có thể thu thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và có thể còn thu dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch. Môđun xử lý 102 xác định khung con đường lên theo dữ liệu đường xuống, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi, trong đó tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc. Môđun xử lý 102 xác định bảng mã của thông tin phản hồi, thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi, và xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH). Môđun gửi 103 gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa. Môđun xử lý 102 có thể xác định bảng mã ACK/NACK, và lựa chọn, theo số lượng bit của ACK/NACK, tài nguyên PUCCH thích hợp đối với số lượng bit để truyền thông tin phản hồi. Tất cả hoặc hầu hết thông tin phản hồi là ACK, nhờ đó tránh được hiệu quả sử dụng tài nguyên PUCCH tương đối thấp.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (Downlink Assignment Index, DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích

lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, trong đó dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ nhất theo trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước trong khung con đường lên; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước, xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, số lượng bit của mã kiểm tra dư vòng (CRC), và

thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH; và/hoặc

khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng được thiết lập trước, xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và số lượng bit của mã CRC; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, bảng mã của thông tin phản hồi là bảng mã thứ hai, và môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước; và

xác định bảng mã thứ hai theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ hai theo trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu

hình trước.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 102 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Lưu ý rằng trong ứng dụng thực tế, chức năng của môđun thu 101 có thể được thực hiện bởi thiết bị thu, chức năng của môđun xử lý 102 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý, và chức năng của môđun gửi 103 có thể được thực hiện bởi thiết bị gửi.

Phần sau đây mô tả trạm gốc để thực hiện phương pháp thu thông tin phản hồi theo các phương án của sáng chế. Việc dẫn tới Fig.2, trạm gốc theo phương án của sáng chế bao gồm môđun gửi 201, môđun xử lý 202, và môđun thu 203.

Môđun gửi 201 được tạo cấu hình để: gửi thông tin lập lịch tới thiết bị người dùng (UE) bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, và gửi dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và thông tin lập lịch được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống.

Môđun xử lý 202 được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng bởi UE để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc.

Môđun xử lý 202 còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH.

Môđun thu 203 được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa mà được gửi bởi UE.

Môđun xử lý 202 còn được tạo cấu hình để giải mã thông tin phản hồi được mã hóa thu được, để thu nhận bảng mã của thông tin phản hồi.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch có thể còn bao gồm dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và số lượng bit của bảng mã thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, môđun xử lý 202 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước,

trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, thông tin lập lịch thuộc về tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng bởi UE để xác định bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH.

Lưu ý rằng trong ứng dụng thực tế, chức năng của môđun xử lý 202 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý, chức năng của môđun thu 203 có thể được thực hiện bởi thiết bị thu, và chức năng của môđun gửi 201 có thể được thực hiện bởi thiết bị gửi.

Phần sau đây mô tả vắn tắt phương pháp gửi thông tin phản hồi theo kỹ thuật đã biết. Khi trạm gốc cấu hình M sóng mang tổng cộng cho UE và trạm gốc thực hiện việc lập lịch một lần trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước của M sóng mang, có N khung con đường xuống tổng cộng trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Khi trạm gốc gửi thông tin lập lịch và dữ liệu đường xuống trong N khung con đường xuống của M sóng mang, UE có thể xác định khung con đường lên tương ứng với dữ liệu đường xuống, để gửi ACK/NACK tương ứng với dữ liệu đường xuống.

Trong FDD, sau khi thu PDSCH trong khung con $n-4$, UE phản hồi ACK/NACK trong khung con n .

Trong TDD, đối với quan hệ tương quan giữa PDSCH và ACK/NACK, có thể viện dẫn tới Bảng 1. Khi UE giải mã chính xác dữ liệu đường xuống mà được thu bởi UE trong tập hợp khung con đường xuống mà số khung con của nó là $n-k$, trong đó k thuộc về K , UE phản hồi ACK/NACK trong khung con đường lên n . Ví dụ, cấu hình đường lên và đường xuống là 1, và tập hợp khung con đường xuống $K=\{7,6\}$. Khi UE giải mã chính xác dữ liệu đường xuống trong hai khung con đường xuống $(n-7)$ và $(n-6)$, UE phản hồi ACK/NACK trong khung con đường lên 2. Cụ thể, $n-7$ là khung con đường xuống 5, và $n-6$ là khung con đường xuống 6.

UE tạo ra bảng mã ACK/NACK theo N khung con đường xuống trên M sóng mang, trong đó số lượng bit của bảng mã là N , và thực hiện việc mã hóa kênh trên ACK/NACK theo bảng mã ACK/NACK. UE xác định tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH trong thông tin lập lịch, và gửi thông tin phản hồi được mã hóa trên tài nguyên PUCCH.

Lưu ý rằng trong hệ thống TDD, sóng mang có thể bao gồm khung con đường xuống, khung con đường lên, và khung con đặc biệt. Dữ liệu đường xuống có thể được truyền trong phần khung con đường xuống DwPTS của khung con đặc biệt, và dữ liệu đường lên có thể không được truyền trong phần khung con đường lên UpPTS của khung con đặc biệt. Do đó, khung con đặc biệt có thể được xem là khung con đường xuống.

Bảng 1

Cấu hình đường lên và đường xuống	Số khung con n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-

4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

Tuy nhiên, khi số lượng khung con đường xuống tương ứng với thông tin lập lịch vượt quá dung lượng của khuôn dạng PUCCH 3, và khuôn dạng PUCCH 3 là PF3, trạm gốc cấu hình tài nguyên PUCCH của khuôn dạng mới đối với UE để gửi ACK/NACK. Khuôn dạng mới là khuôn dạng PF3 mà có thể mang nhiều khối tài nguyên (Resource Block, RB), hoặc có thể chiếm giữ một RB nhưng dung lượng được mở rộng bằng cách tích hợp khả năng ghép kênh phân chia theo mã của PF3 hiện tại. Theo kỹ thuật đã biết, thông tin ACK/NACK được phản hồi bằng cách sử dụng tài nguyên PUCCH mà có thể mà số lượng RB lớn nhất, để đảm bảo rằng tất cả dịch vụ được hỗ trợ. Khi dữ liệu đường xuống được lập lịch bởi dịch vụ chiếm giữ chỉ phần tương đối nhỏ của N khung con đường xuống của M sóng mang mà được tạo cấu hình cho UE, số lượng tương đối lớn NACK được chen vào, do không có việc lập lịch, trong các bảng mã ACK/NACK mà được tạo ra bởi UE theo N khung con đường xuống của M sóng mang. Kết quả là, việc sử dụng tài nguyên PUCCH là thấp.

Để làm giảm thông tin dư thừa trong thông tin phản hồi, theo sáng chế, nhiều cách thức có thể được sử dụng để xác định bảng mã của thông tin phản hồi. Chi tiết có thể viện dẫn tới các phương án sau đây.

1. Bảng mã của thông tin phản hồi được xác định theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI. Viện dẫn tới Fig.3, phương pháp gửi thông tin phản hồi theo phương án của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

301. UE thu thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống.

Trong phương án này, trạm gốc cấu hình nhiều sóng mang cho UE bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC),

và gửi, bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, thông tin lập lịch trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước tương ứng với nhiều sóng mang, và UE có thể thu thông tin lập lịch. Tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước tương ứng với khung con đường lên bằng cách sử dụng ACK/NACK nào được gửi, và bao gồm tất cả khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của nhiều sóng mang. Kênh điều khiển đường xuống có thể là PDCCH hoặc EPDCCH. Loại sóng mang có thể là song công phân chia theo tần số (Frequency Duplexing Division, FDD) hoặc song công phân chia theo thời gian (Time Duplexing Division, TDD). TDD có thể bao gồm TDD CA mà trong đó các cấu hình đường lên và đường xuống là giống nhau, hoặc có thể bao gồm TDD CA mà trong đó các cấu hình đường lên và đường xuống là khác nhau.

302. UE thu dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch.

Kênh dữ liệu đường xuống là PDSCH. Sau khi thu thông tin lập lịch, UE có thể lập lịch PDSCH theo thông tin lập lịch, và thu dữ liệu đường xuống trên PDSCH. Nói chung, kênh điều khiển đường xuống và PDSCH được lập lịch bởi kênh điều khiển đường xuống nằm trong cùng khung con. Lưu ý rằng dữ liệu đường xuống có thể được lập lịch bởi kênh điều khiển đường xuống độc lập, có thể được lập lịch bởi kênh điều khiển đường xuống tập trung, hoặc có thể được lập lịch bởi kết hợp của chúng. Điều này không bị giới hạn ở đây.

303. UE xác định khung con đường lên.

Sau khi thu dữ liệu đường xuống, UE có thể xác định khung con đường lên theo khung con đường xuống mà trong đó dữ liệu đường xuống được bố trí và quan hệ tương quan được thể hiện trong bảng 1. Khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi của dữ liệu đường xuống, và thông tin phản hồi bao gồm ACK/NACK. Điều này không bị giới hạn ở đây.

304. UE xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI.

Trong phương án này, bảng mã thứ nhất là loại thứ nhất của bảng mã ACK/NACK và tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời

gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Thông tin lập lịch và dữ liệu đường xuống một cách riêng biệt tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Trong ứng dụng thực tế, bước xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI có thể được thực hiện một cách cụ thể theo cách thức sau đây: xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI thuộc về thông tin lập lịch. Giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI có thể là các trường độc lập trong thông tin lập lịch. Ngoài ra, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI có thể nằm trong thông tin lập lịch. Tuy nhiên, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI có thể độc lập với thông tin lập lịch nêu trên mà được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống. Theo giải pháp của sáng chế, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI là báo hiệu vật lý độc lập, ví dụ, thông tin điều khiển độc lập, và thông tin điều khiển không mang chức năng của việc lập lịch dữ liệu đường xuống. Theo giải pháp khác của sáng chế, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI có thể tồn tại trong một phần thông tin lập lịch của thông tin lập lịch nêu trên mà được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống, ví dụ, tồn tại trong một trong số nhiều đoạn của thông tin lập lịch của nhiều sóng mang mà tương ứng với khung con. Ngoài ra, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, và cũng có thể được gọi là độ lớn của bảng mã hoặc kích cỡ của bảng mã. Độ lớn của bảng mã là nhỏ hơn số lượng bit của HARQ-ACK tương ứng với tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, nhưng là lớn hơn hoặc bằng số lượng khung con đường xuống hoặc số lượng khối truyền trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Khi độ lớn của bảng mã là lớn hơn số lượng khung con

đường xuống hoặc số lượng khối truyền trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, cả UE và trạm gốc xác định rằng ít nhất một NACK được chèn vào phần cuối của bảng mã. Số lượng NACK được chèn cụ thể thu được bằng cách trừ, từ số lượng bit được đánh giá trước của bảng mã, số lượng khung con đường xuống hoặc các khối truyền mà trong đó dữ liệu đường xuống được lập lịch thực tế và nằm trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Trên sóng mang TDD, khi kênh điều khiển đường xuống là PDCCH, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI là trường DL_DAI. Thông tin tổng số lượng DAI có thể là trường được thêm mới, hoặc có thể là trường điều khiển công suất truyền (Transmit Power Control, TPC) ghép kênh phân chia theo thời gian, hoặc trường ghép kênh khác. Điều này không bị giới hạn ở đây. Khi kênh điều khiển đường xuống là EPDCCH, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI là trường DL_DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI có thể là trường được thêm mới, hoặc tất cả hoặc một phần của trường TPC ghép kênh. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Trên sóng mang FDD, khi kênh điều khiển đường xuống là PDCCH, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI hoặc dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI có thể là bit được thêm mới trên PDCCH, hoặc có thể là trường TPC được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong khi ghép kênh phân chia theo thời gian, hoặc trường ghép kênh khác. Điều này không bị giới hạn ở đây. Khi kênh điều khiển đường xuống là EPDCCH, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI hoặc dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI có thể là bit được thêm mới trên PDCCH, hoặc có thể là trường TPC được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong khi ghép kênh phân chia theo thời gian, hoặc trường ghép kênh khác. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Trong phương án này, UE có thể xác định thông tin tổng số lượng DAI theo ba cách thức. Trong cách thức thứ nhất, UE xác định thông tin tổng số lượng DAI của mỗi khung con theo số lượng các sóng mang được lập lịch tương ứng với mỗi khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Khi dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được lưu trữ trong trường 2-bit, toán tử môđun cần được thực hiện trên số lượng sóng mang được lập

lịch, và môđun là 4.

Trong cách thức thứ hai, UE xác định giá trị của dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI của mỗi khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI. Giá trị của dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI của khung con đường xuống thứ nhất là số lượng sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống thứ nhất, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI của khung con đường xuống thứ hai là tổng của số lượng các sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống thứ nhất và số lượng sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống thứ hai, và giá trị của dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI của khung con đường xuống thứ ba là tổng của số lượng các sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống thứ nhất, số lượng sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống thứ hai, và số lượng sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống thứ ba. Một cách tương tự, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI tương ứng với mỗi khung con đường xuống được thu nhận. Khi giá trị của dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được lưu trữ trong trường 2-bit, toán tử môđun cần được thực hiện trên số lượng sóng mang được lập lịch, và môđun là 4. Có thể được hiểu rằng khi trường mà trong đó dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được lưu trữ là h , môđun là 2^h .

Theo cách thức thứ ba, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo khung con kết thúc trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, hoặc được sử dụng để chỉ báo khung con kết thúc trong số nhiều khung con với cùng các số khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Ví dụ, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI là 1 bit. Nếu dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI chỉ báo khung con kết thúc, trạng thái của bit là '1'. Nếu dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI không chỉ báo khung con kết thúc, trạng thái của bit là '0'. Ví dụ, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI là 2 bit. Nếu dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI chỉ báo ba khung con cuối cùng, các trạng thái của dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI tương ứng từ phần cuối tới phần đầu lần lượt là 11, 30, và 01. Nếu dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI không chỉ báo ba khung con cuối cùng, các trạng thái của các dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng

DAI tương ứng đều là '00'. Cách thức xác định trạng thái của dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI của số lượng bit khác là tương tự như ở đây.

305. UE thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã thứ nhất.

Cụ thể, phương pháp mã hóa có thể là mã khối tuyến tính, mã xoắn, hoặc mã tích Turbo. Nếu phương pháp mã hóa là mã khối tuyến tính, ví dụ, mã Reed Muller (Reed Muller, RM), thông thường không cần thêm mã kiểm tra dư vòng (Cyclic Redundancy Check, CRC) trước khi mã hóa. Nếu phương pháp mã hóa là mã xoắn hoặc mã tích Turbo, mã CRC có thể được thêm vào hoặc có thể không được thêm vào trước khi mã hóa. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Cụ thể, trong một vài phương án của sáng chế, bước thực hiện, bởi UE, việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã thứ nhất có thể được thực hiện một cách cụ thể theo các cách thức sau đây: Khi bảng mã thứ nhất là nhỏ hơn giá trị bảng mã được thiết lập trước, UE có thể thực hiện việc mã hóa kênh trên bảng mã thứ nhất bằng cách sử dụng mã RM. Khi bảng mã thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng giá trị bảng mã được thiết lập trước, UE có thể thêm mã CRC sau bảng mã thứ nhất, và sau đó thực hiện, bằng cách sử dụng mã xoắn hoặc mã tích Turbo, việc mã hóa kênh trên bảng mã thứ nhất mà mã CRC đã được thêm vào đó. Giá trị bảng mã được thiết lập trước có thể thường được thiết lập là 23, hoặc có thể được thiết lập là giá trị khác. Điều này không bị giới hạn ở đây.

306. UE xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH nằm trong quan hệ tương quan một-một với tài nguyên PUCCH. Trạm gốc có thể cấu hình tập hợp tài nguyên PUCCH cho UE bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, và UE có thể xác định, trong tập hợp tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, tài nguyên PUCCH mà được sử dụng để gửi ACK/NACK. Các khuôn dạng PUCCH của các tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH có thể là giống nhau, hoặc có thể là khác nhau. Điều này không bị giới hạn ở đây. Thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH thuộc về thông tin lập lịch, và có thể là bit được thêm mới

hoặc trường TPC trong thông tin lập lịch. Khi loại của sóng mang được tạo cấu hình cho UE là FDD, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được bố trí trên kênh điều khiển đường xuống của sóng mang thứ cấp, và có thể không được bố trí trên kênh điều khiển đường xuống của sóng mang sơ cấp. Khi loại của sóng mang được tạo cấu hình cho UE là TDD, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được bố trí trên kênh điều khiển đường xuống của sóng mang thứ cấp, hoặc trên kênh điều khiển đường xuống mà giá trị dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI của nó là lớn hơn 1 trong sóng mang sơ cấp.

307. UE gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa.

Sau khi xác định tài nguyên PUCCH, UE gửi thông tin phản hồi được mã hóa trên tài nguyên PUCCH.

Trong phương án này của sáng chế, UE có thể xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI, và lựa chọn, theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, tài nguyên PUCCH thích hợp đối với số lượng bit để truyền thông tin phản hồi. Tất cả hoặc hầu hết thông tin phản hồi là ACK, và các NACK mà nằm trong thông tin phản hồi và không được lập lịch là ít hơn nhiều so với các NACK mà không được lập lịch theo kỹ thuật đã biết, nhờ đó tránh được hiệu quả sử dụng tài nguyên PUCCH thấp.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH có thể được thực hiện một cách cụ thể thể theo cách thức sau đây: xác định, bởi UE, tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước trong khung con đường lên; và xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Trong phương án này, trạm gốc có thể cấu hình tập hợp tài nguyên PUCCH cho UE, và UE có thể đầu tiên xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH theo trạng thái của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và sau đó xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất. Ngoài ra, UE có thể đầu tiên xác

định tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, và sau đó xác định tài nguyên PUCCH theo trạng thái của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH. Tập hợp tài nguyên PUCCH có thể bao gồm các tài nguyên PUCCH dưới nhiều khuôn dạng PUCCH khác nhau.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH có thể được thực hiện một cách cụ thể theo các cách thức sau đây: khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng được thiết lập trước, xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất, số lượng bit của mã CRC, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH; hoặc khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng được thiết lập trước, xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Cụ thể, ngưỡng được thiết lập trước có thể được xác định theo các bit mà nằm trong khuôn dạng PUCCH, và thường được thiết lập là 23. Khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng 23, thông tin phản hồi được tạo ra bởi UE bao gồm bảng mã thứ nhất và mã CRC. UE có thể xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và số lượng bit của mã CRC, và sau đó xác định, trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, tài nguyên PUCCH được sử dụng để gửi thông tin phản hồi; hoặc xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và sau đó xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và số lượng bit của mã CRC. Số lượng bit mà có thể nằm trong khuôn dạng PUCCH của tài nguyên PUCCH có thể là 22, 44, hoặc 64, hoặc có thể là giá trị khác. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Khi số lượng bit của bảng mã thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng được thiết lập

trước, thông tin phản hồi được tạo ra bởi UE không bao gồm mã CRC, và do đó UE xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH có thể được thực hiện một cách cụ thể theo cách thức sau đây: xác định, bởi UE, khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Khuôn dạng PUCCH của tài nguyên PUCCH tương ứng với khoảng dung lượng bit, và khuôn dạng PUCCH của tài nguyên PUCCH bao gồm ít nhất một RB. Khoảng dung lượng bit có thể được xác định trước, hoặc có thể được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE bằng cách sử dụng báo hiệu RRC.

Ví dụ, trạm gốc cấu hình tập hợp tài nguyên PUCCH và khoảng dung lượng bit đối với UE. Tập hợp tài nguyên PUCCH bao gồm nhiều tài nguyên PUCCH. Khuôn dạng tài nguyên PUCCH mà tương ứng với khoảng dung lượng bit từ 23 đến 44 là PF3 với hai RB, khuôn dạng tài nguyên PUCCH mà tương ứng với khoảng dung lượng bit từ 45 đến 64 là PF3 với ba RB, và khuôn dạng tài nguyên PUCCH mà tương ứng với khoảng dung lượng bit từ 65 đến 128 khuôn dạng dựa trên PUSCH mới.

Phương án nêu trên có thể còn được mở rộng tới trường hợp của thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI). Nói chung, chu kỳ của CSI mà cần được phản hồi bởi UE và khung con đường lên cụ thể được tạo cấu hình trước bởi trạm gốc. Do đó, đối với khung con đường lên nêu trên bằng cách sử dụng ACK/NACK nào được phản hồi, đôi khi CSI cũng cần được phản hồi trong khung con đường lên. Tức là, nếu không có cấu hình phản hồi CSI trong khung con đường lên hiện tại, UE sẽ phản hồi ACK/NACK trong khung con đường lên, như được mô tả trong phương án nêu trên. Nếu có cấu hình phản hồi CSI trong khung con đường lên hiện tại, UE cần phản hồi ACK/NACK và CSI cùng nhau trong khung con

đường lên. Khi ACK/NACK và CSI được phản hồi trong khung con đường lên, phương pháp xác định tài nguyên PUCCH nêu trên có thể còn được mở rộng tới trường hợp mà trong đó ACK/NACK và CSI được phản hồi cùng nhau. Nói chung, số lượng bit của CSI được tạo cấu hình trước theo, ví dụ, cấu hình của trạm gốc, và UE có thể xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, số lượng bit của bảng mã ACK/NACK nêu trên, và số lượng bit của CSI. Phương pháp cụ thể được mô tả nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Để dễ hiểu, phần sau đây mô tả, chi tiết bằng cách sử dụng trường hợp ứng dụng cụ thể, phương pháp gửi thông tin phản hồi theo phương án được thể hiện trên Fig.1.

Trạm gốc cấu hình 10 sóng mang cho UE, và trạm gốc gửi thông tin lập lịch và dữ liệu đường xuống trong khung con 4 của sóng mang 1 đến sóng mang 7, khung con 5 của sóng mang 1, sóng mang 3, và sóng mang 5, khung con 6 của sóng mang 1 đến sóng mang 6, và khung con 8 của sóng mang 1 đến sóng mang 5. Có thể được xác định, theo các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 tương ứng với dữ liệu đường xuống, rằng khung con đường lên bằng cách sử dụng ACK/NACK nào được gửi là khung con đường lên 2.

UE thu dữ liệu đường xuống trong khung con đường xuống theo thông tin lập lịch. Khi thu dữ liệu đường xuống trong khung con đường xuống và giải mã thành công dữ liệu đường xuống, UE tạo ra ACK được biểu diễn bởi ký tự nhị phân 1. Nếu không phải, khi giải mã thất bại, UE tạo ra NACK được biểu diễn bởi ký tự nhị phân 0. Dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con. Việc dẫn tới Bảng 2, '00', '01', '10', và '11' trong bảng 2 lần lượt chỉ báo rằng các giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI là 1, 2, 3, và 4.

Bảng 2

Khung con Sóng mang	4	5	6	8
------------------------	---	---	---	---

Khung con Sóng mang	4	5	6	8
1	00	11	10	00
2	01		11	01
3	10	00	00	10
4	11		01	11
5	00	01	10	00
6	01		11	
7	10			
8				
9				
10				

Các số lượng sóng mang được chỉ báo bởi tổng số lượng DAI mà tương ứng với một khung con lần lượt là 7, 3, 6, và 5. Sau đó, toán tử môđun được thực hiện trên các số lượng sóng mang, và môđun là 4. Các tổng số lượng DAI 3, 3, 2, và 1 được thu nhận. Ví dụ, công thức môđun là $Y = [(X-1) \bmod 4] + 1$. X là số đếm thực tế, như 7, 3, 6, và 5 được mô tả nêu trên. Y là giá trị cuối cùng thu được sau khi toán tử môđun, ví dụ, 3, 3, 2, và 1 được mô tả nêu trên, mà được biểu diễn bởi '10', '10', '01', và '00' trong trường dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI. Việc dẫn tới tổng số lượng DAI 1 trong bảng 3.

Bảng 3

Khung con Tổng số lượng DAI	4	5	6	8
1	10	10	01	00
2	10	01	11	00

Một cách tùy chọn, thông tin tổng số lượng DAI có thể được xác định theo cách khác theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI tương ứng với sóng mang thứ n. Việc

dẫn tới tổng số lượng DAI 2 trong bảng 3.

UE có thể xác định bảng mã ACK/NACK tương ứng với dữ liệu đường xuống trong Bảng 2 theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và xác định rằng số lượng bit của bảng mã ACK/NACK là 21. Do 21 là nhỏ hơn 23, UE không cần thêm vào mã CRC, và thực hiện ngay việc mã hóa kênh trên ACK/NACK theo bảng mã ACK/NACK.

Giả thiết rằng số lượng khung con đường xuống tương ứng với dữ liệu đường xuống là Z . Nếu Z là lớn hơn hoặc bằng 23, UE cần thêm mã CRC 8-bit sau bảng mã ACK/NACK, tức là, số lượng bit của bảng mã của thông tin phản hồi là $Z+8$, và thực hiện việc mã hóa kênh trên ACK/NACK và mã CRC.

Viện dẫn tới bảng 4, trạm gốc cấu hình, cho UE, tập hợp tài nguyên PUCCH bao gồm chín tài nguyên PUCCH : PUCCH 1 đến PUCCH 9. Khoảng dung lượng bit 1 mà khoảng của nó từ [23,44] tương ứng với khuôn dạng PUCCH bao gồm hai RB, tức là, các khuôn dạng PUCCH của PUCCH 1, PUCCH 4, và PUCCH 7 bao gồm hai RB. Khoảng dung lượng bit 2 mà khoảng của nó từ [45,64] tương ứng với khuôn dạng PUCCH bao gồm ba RB, tức là, các khuôn dạng PUCCH của PUCCH 2, PUCCH 5, và PUCCH 8 bao gồm ba RB. Khoảng dung lượng bit 3 mà khoảng của nó từ [65,128] tương ứng với khuôn dạng PUCCH bao gồm bốn hoặc năm RB, tức là, các khuôn dạng PUCCH của PUCCH 3, PUCCH 6, và PUCCH 9 bao gồm bốn hoặc năm RB. Thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và khoảng dung lượng bit một cách riêng biệt tương ứng với các tập con tài nguyên PUCCH khác nhau.

Được giả thiết rằng số lượng bit của bảng mã thứ nhất là 40 bit, và $40 \in [23,44]$. Khoảng dung lượng bit tương ứng là khoảng dung lượng bit 1. Khi giá trị của dấu hiệu chỉ báo PUCCH là '01', UE lựa chọn PUCCH 1 từ tập hợp tài nguyên PUCCH theo '01' và khoảng dung lượng bit 2, và gửi thông tin phản hồi được mã hóa trên PUCCH 1.

Bảng 4

Khoảng dung	1	2	3
-------------	---	---	---

lượng bit Dấu hiệu chỉ báo			
01	1	2	3
10	4	5	6
11	7	8	9

2. Bảng mã của thông tin phản hồi được xác định theo tập hợp con khung con đường xuống. Viện dẫn tới Fig.4, phương pháp gửi thông tin phản hồi theo phương án khác của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

401. UE thu thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

402. UE thu dữ liệu đường xuống mà nằm trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch.

403. UE xác định khung con đường lên.

Trong phương án này, bước 401 đến bước 403 là tương tự như bước 101 đến bước 103 theo phương án được thể hiện trên Fig.1, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

404. UE xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

UE có thể xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Một cách tùy chọn, tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước tương ứng với sóng mang được chiếm giữ bởi thông tin lập lịch. Ngoài ra, UE xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước theo khung con mà trong đó thông tin lập lịch thu được được bố trí. Lưu ý rằng các khung con đường xuống trong tất cả tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước không chồng lấn lên nhau.

Ví dụ, tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là các khung

con 4, 5, 6, và 8 của các sóng mang 1 đến 10. Giả thiết rằng sóng mang mà trên đó thông tin lập lịch được bố trí là nằm trong các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 của các sóng mang 1 đến 5. UE có thể dò tìm tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước tương ứng với các sóng mang 1 đến 5, và xác định rằng số lượng bit của tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là $5 \times 4 = 20$.

405. UE xác định bảng mã thứ hai theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

UE sắp xếp, theo chuỗi sóng mang-đến-khung con hoặc khung con-đến-sóng mang, các ACK/NACK tương ứng với thông tin lập lịch. Đối với khung con đường xuống mà trong đó việc lập lịch không được thực hiện trong tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, hoặc đối với khung con đường xuống mà trong đó dữ liệu đường xuống không được thu nhận, UE chèn 0 trong bảng mã thứ hai, để tạo ra bảng mã thứ hai. Bảng mã thứ hai tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

406. UE thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã thứ hai.

Sau khi xác định bảng mã thứ hai, UE thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã thứ hai.

407. UE xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH có thể được thực hiện một cách cụ thể theo nhiều cách thức. Việc dẫn tới các phương án tùy chọn sau đây.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, UE xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Cụ thể, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là nằm trong các quan hệ tương quan

được tạo cấu hình trước với tài nguyên PUCCH. UE thu dấu hiệu chỉ báo PUCCH, và có thể xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH theo trạng thái của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và sau đó xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Ngoài ra, UE xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và sau đó xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo trạng thái của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, UE xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Cụ thể, theo phương án được thể hiện trên Fig.3, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Tuy nhiên, trong phương án này được thể hiện trên Fig.4, không cần chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực. Do đó, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được lưu trữ trong trường có thể được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH. Thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI là nằm trong các quan hệ tương quan được tạo cấu hình trước với tài nguyên PUCCH. Khi thu dấu hiệu chỉ báo PUCCH, UE có thể xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH theo trạng thái của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và sau đó xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI. Ngoài ra, UE xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH theo dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và sau đó xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo trạng thái của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

408. UE gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa.

Sau khi xác định tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, UE gửi

thông tin phản hồi được mã hóa trên tài nguyên PUCCH.

Trong phương án này, khi trạm gốc thực hiện việc lập lịch trong tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, UE có thể xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Cả trạm gốc và UE có thể nhận biết số lượng bit của tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và UE xác định tài nguyên PUCCH theo bảng mã thứ hai được phản hồi trong tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Do số lượng bit của tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là nhỏ hơn số lượng bit của tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, so với kỹ thuật đã biết mà trong đó bảng mã ACK/NACK được xác định theo tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, các NACK mà nằm trong bảng mã thứ hai được xác định theo sáng chế và không được lập lịch là nhỏ hơn các NACK trong bảng mã ACK/NACK theo kỹ thuật đã biết. UE gửi ít thông tin không hợp lệ hơn tới trạm gốc theo tài nguyên PUCCH được xác định bằng cách sử dụng bảng mã thứ hai, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên PUCCH.

Ngoài ra, trong phương án này, ngay cả nếu UE bỏ qua kiểm tra thông tin ACK, trạm gốc có thể khởi động cơ chế HARQ theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Do đó, tránh được trường hợp mà trong đó trạm gốc thu nhận không chính xác thông tin.

Một cách tùy chọn, trong phương pháp gửi thông tin phản hồi theo phương án khác của sáng chế, UE xác định bảng mã thứ hai theo trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống.

Cụ thể, khi UE thu trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ báo cách thức tạo ra bảng mã, và bảng mã thứ hai tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống.

Ví dụ, khi trạng thái thứ hai là 00, UE có thể xác định rằng tập hợp con tài nguyên PUCCH tương ứng với thông tin lập lịch là 0a, 0b, và 0c. Giả thiết rằng các sóng mang tương ứng với thông tin lập lịch là 1 đến 5. UE có thể xác định rằng tài

nguyên PUCCH là 0a.

Một cách tùy chọn, trong phương pháp gửi thông tin phản hồi theo phương án khác của sáng chế, bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH có thể được thực hiện một cách cụ thể theo cách thức sau đây: xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, trong đó dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Trong phương án này, số lượng bit của bảng mã thứ hai được xác định bởi số lượng bit của tập hợp con khung con đường xuống, và không cần thiết sử dụng thông tin tổng số lượng DAI. Thông tin lập lịch vẫn bao gồm báo hiệu dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và báo hiệu này có thể được sử dụng để lựa chọn tài nguyên PUCCH từ tập hợp tài nguyên được chỉ báo bởi trạng thái thứ hai.

Một cách tùy chọn, khi thu trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, UE có thể sử dụng dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI và tập hợp con khung con đường xuống để cùng chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Một cách tùy chọn, trước khi thực hiện việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã thứ hai, UE không cần thêm bit CRC vào bảng mã thứ hai, do bảng mã thứ hai trong trường hợp này là bảng mã tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước và bền vững hơn bảng mã thứ nhất mà được xác định dựa trên DAI. Ngoài ra, trong trường hợp này, nếu không có mã CRC được thêm vào, các thông tin tiêu đề của mã CRC có thể được làm giảm hơn nữa, do số lượng bit của bảng mã thứ hai là tương đối nhỏ. Trong trường hợp này, trong bảng mã thứ nhất theo phương án của sáng chế, trước khi việc mã hóa được thực hiện, mã CRC có thể luôn được thêm vào bảng mã thứ nhất mà không quan tâm đến số lượng bit của bảng mã thứ nhất. Xem xét rằng giải pháp xác định bảng mã thứ nhất có nguy cơ kiểm tra sót PDCCH, việc luôn thêm CRC có thể có hiệu quả bảo vệ.

Để dễ hiểu, phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp gửi thông tin phản hồi

theo các phương án của sáng chế bằng cách sử dụng trường hợp ứng dụng cụ thể.

Trạm gốc cấu hình 15 sóng mang cho UE, và trạm gốc gửi thông tin lập lịch và dữ liệu đường xuống trong khung con 4 của sóng mang 1 đến sóng mang 7, khung con 5 của sóng mang 1, sóng mang 3, và sóng mang 5, khung con 6 của sóng mang 1 đến sóng mang 6, và khung con 8 của sóng mang 1 đến sóng mang 5. Có thể được xác định, theo các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 tương ứng với dữ liệu đường xuống, rằng khung con đường lên bằng cách sử dụng ACK/NACK nào được gửi là khung con đường lên 2. UE có thể chia n khung con đường xuống của 10 sóng mang thành nhiều tập hợp con khung con đường xuống, ví dụ, tập hợp con khung con đường xuống 1, tập hợp con khung con đường xuống 2, và tập hợp con khung con đường xuống 3. Giả thiết rằng tập hợp con khung con đường xuống 1 tương ứng với các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 mà được kết hợp với khung con đường lên 2 và là của sóng mang 1 đến sóng mang 7; tập hợp con khung con đường xuống 2 tương ứng với các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 của các sóng mang 8 đến 10; và tập hợp con khung con đường xuống 3 tương ứng với các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 của các sóng mang 11 đến 15.

UE có thể xác định, theo thông tin lập lịch, rằng tập hợp con khung con đường xuống là tập hợp con khung con đường xuống 1, và dò tìm dữ liệu đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống 1 theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI. Khi UE phát hiện dữ liệu đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống, UE tạo ra ACK được biểu diễn bởi ký tự nhị phân 1, hoặc khi UE không phát hiện dữ liệu đường xuống, UE tạo ra NACK được biểu diễn bởi ký tự nhị phân 0, để tạo ra bảng mã ACK/NACK và mã hóa thông tin phản hồi theo bảng mã.

Viện dẫn tới Bảng 5, trạng thái thứ hai '00' của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH tương ứng với ba tài nguyên PUCCH (0a, 0b, và 0c). Giả thiết rằng UE xác định rằng tập hợp con khung con đường xuống là tập hợp con khung con đường xuống 1, UE có thể lựa chọn tài nguyên PUCCH 0a từ tập hợp tài nguyên PUCCH, để gửi thông tin phản hồi được mã hóa.

Bảng 5

Tập hợp con khung con đường xuống Dấu hiệu chỉ báo	1	2	3
00	0a	0b	0c

Viện dẫn tới Fig.5, phương pháp thu thông tin phản hồi theo phương án khác của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

501. Trạm gốc gửi thông tin lập lịch tới UE bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, và gửi dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống.

Trong phương án này, kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, dữ liệu đường xuống được gửi tới UE bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống (PDSCH), và thông tin lập lịch được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống.

502. Trạm gốc xác định khung con đường lên.

Quan hệ tương quan kênh dữ liệu đường xuống và khung con đường lên bằng cách sử dụng ACK/NACK nào được phản hồi được tạo cấu hình trước. Do đó, trạm gốc có thể xác định khung con đường lên bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống mà trên đó dữ liệu đường xuống được gửi. Khung con đường lên được sử dụng bởi UE để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống. Tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc.

503. Trạm gốc xác định tài nguyên PUCCH.

Trạm gốc có thể cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH cho UE bằng cách sử dụng khung con đường lên. Sau khi UE xác định tài nguyên PUCCH, trạm gốc có thể xác định tài nguyên PUCCH bằng cách tương tác với UE.

504. Trạm gốc thu, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa mà được gửi bởi UE.

Sau khi UE xác định thông tin phản hồi theo thông tin lập lịch, mã hóa thông

tin phản hồi, và gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc, trạm gốc thu, trên tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi được mã hóa.

505. Trạm gốc giải mã thông tin phản hồi được mã hóa thu được, để thu nhận bảng mã của thông tin phản hồi.

Trong phương án này, trạm gốc có thể gửi thông tin lập lịch, và UE có thể tạo ra thông tin phản hồi theo thông tin lập lịch, mã hóa thông tin phản hồi, và gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc. Trạm gốc thu thông tin phản hồi được mã hóa mà được gửi bởi UE, và có thể giải mã thông tin phản hồi được mã hóa, để thu nhận bảng mã của thông tin phản hồi.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

Cụ thể, sau khi trạm gốc gửi dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI tới UE, UE có thể xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI. Đối với xử lý xác định bảng mã thứ nhất bởi UE theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI, có thể viện dẫn tới phương pháp theo phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig.3.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch có thể còn bao gồm dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo số lượng khung con đường xuống trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

Cụ thể, thông tin lập lịch bao gồm dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu

chỉ báo tổng số lượng DAI, và sau khi trạm gốc gửi dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI tới UE, UE có thể xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI. Đối với xử lý xác định bảng mã thứ nhất bởi UE theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, có thể viện dẫn tới phương pháp theo phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig.3.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất.

Cụ thể, trạm gốc gửi thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH tới UE, và khi thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ nhất, UE xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI; hoặc UE xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và số lượng bit của bảng mã thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Cụ thể, sau khi trạm gốc gửi thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH tới UE, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ nhất, UE có thể xác định bảng mã thứ nhất theo trạng thái thứ nhất của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thu nhận số lượng bit của bảng mã thứ nhất, sao cho UE có thể xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và số lượng bit của bảng mã thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, phương pháp này còn bao gồm: xác định, bởi trạm gốc, tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình

trước thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, thông tin lập lịch thuộc về tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng bởi UE để xác định bảng mã thứ hai.

Cụ thể, trạm gốc có thể xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và gửi thông tin lập lịch tới UE trong tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. UE có thể xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước theo sóng mang hoặc khung con tương ứng với thông tin lập lịch, và xác định bảng mã thứ hai theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Đối với xử lý xác định bảng mã thứ hai bởi UE theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, có thể viện dẫn tới phương pháp theo phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig.4.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và trạng thái thứ hai của thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ hai.

Cụ thể, sau khi trạm gốc xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trạm gốc gửi thông tin lập lịch tới UE trong tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước. Thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH. Khi thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH là trạng thái thứ hai, UE có thể xác định bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

Cụ thể, thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH. Thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là nằm trong quan hệ tương quan với tài nguyên PUCCH. Khi trạm gốc gửi thông tin lập lịch tới UE trong tập hợp

con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, UE xác định tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước theo sóng mang hoặc khung con tương ứng với thông tin lập lịch, xác định bảng mã thứ hai theo tập hợp con khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và xác định tài nguyên PUCCH theo số lượng bit của bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Cụ thể, dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định tài nguyên PUCCH. Trạm gốc có thể gửi thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI tới UE, và UE có thể xác định tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI.

Phần nêu trên mô tả UE trong các phương án của sáng chế từ khía cạnh của thực thể chức năng hợp nhất, và phần sau đây mô tả UE trong các phương án của sáng chế từ khía cạnh xử lý phân cứng. Viện dẫn tới Fig.6, UE 600 theo phương án của sáng chế bao gồm: thiết bị thu 601, thiết bị gửi 602, bộ xử lý 603, và bộ nhớ 604 (có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 603 trong UE 600, và ví dụ, có một bộ xử lý 603 trên Fig.6). Bộ xử lý 603 và bộ nhớ 604 thu thông tin phía ngoài UE bằng cách sử dụng thiết bị thu 601, và bộ xử lý 603 và bộ nhớ 604 gửi thông tin từ UE bằng cách sử dụng thiết bị gửi 602. Theo một vài phương án của sáng chế, thiết bị thu 601, thiết bị gửi 602, bộ xử lý 603, và bộ nhớ 604 có thể được kết nối thông qua kênh truyền hoặc theo cách thức khác. Bộ nhớ 604 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, và cấp chỉ dẫn và dữ liệu tới bộ xử lý 603. Một phần của bộ nhớ 604 có thể còn bao gồm RAM, hoặc có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến. Ví dụ mà trong đó thiết bị thu 601, thiết bị gửi 602, bộ xử lý 603, và bộ nhớ 604 được kết nối với nhau thông qua kênh truyền được sử dụng trên Fig.6.

Thiết bị thu 601 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của môđun thu 101 theo phương án được thể hiện trên Fig.1.

Thiết bị gửi 602 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của môđun

gửi 103 theo phương án được thể hiện trên Fig.1.

Bộ xử lý 603 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của môđun xử lý 102 theo phương án được thể hiện trên Fig.1.

Viện dẫn tới Fig.7, trạm gốc 700 theo phương án của sáng chế bao gồm:

thiết bị thu 701, thiết bị gửi 702, bộ xử lý 703, và bộ nhớ 704 (có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 703 trong UE 700, và ví dụ, có một bộ xử lý 703 trên Fig.7). Bộ xử lý 703 và bộ nhớ 704 thu thông tin phía ngoài UE bằng cách sử dụng thiết bị thu 701, và bộ xử lý 703 và bộ nhớ 704 gửi thông tin từ UE bằng cách sử dụng thiết bị gửi 702. Theo một vài phương án của sáng chế, thiết bị thu 701, thiết bị gửi 702, bộ xử lý 703, và bộ nhớ 704 có thể được kết nối thông qua kênh truyền hoặc theo cách thức khác. Bộ nhớ 704 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, và cấp chỉ dẫn và dữ liệu tới bộ xử lý 703. Một phần của bộ nhớ 704 có thể còn bao gồm RAM, hoặc có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến. Ví dụ mà trong đó thiết bị thu 701, thiết bị gửi 702, bộ xử lý 703, và bộ nhớ 704 được kết nối thông qua kênh truyền được sử dụng trên Fig.7.

Thiết bị thu 701 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của môđun thu 203 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Thiết bị gửi 702 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của môđun gửi 201 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Bộ xử lý 703 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của môđun xử lý 202 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Có thể được hiểu rõ ràng bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, nhằm mục đích mô tả thuận tiện và vắn tắt, đối với xử lý chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, có thể viện dẫn tới xử lý tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại lần nữa.

Trong một vài phương án được đề xuất bởi sáng chế, sẽ được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị được mô tả theo phương án của sáng chế chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia bộ phận chỉ là việc phân chia chức năng logic và có thể là việc phân

chia khác theo phương án thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối liên quan được mô tả hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vài giao diện. Các ghép nối không trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như là các thành phần riêng biệt có thể hoặc không phải là được tách biệt vật lý, và các phần được hiển thị như là các bộ phận có thể hoặc không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả bộ phận có thể được lựa chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại riêng lẻ về mặt vật lý, hoặc hai bộ phận hoặc nhiều hơn được tích hợp vào một bộ phận. Bộ phận được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Khi bộ phận được tích hợp được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như là sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa trên cách hiểu này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần theo kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một vài các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật ghi và bao gồm các chỉ lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một vài bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: bất kỳ phương tiện mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ chóp USB, đĩa cứng tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (ROM-Read Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM-Random Access Memory), đĩa mềm, hoặc đĩa quang.

Các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng vẫn có thể tạo ra các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương đối với một vài các đặc điểm kỹ thuật của nó, mà không đi chệch khỏi phạm vi và nguyên lý của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị gửi thông tin phản hồi, trong đó thiết bị này bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, trong đó:

môđun thu còn được tạo cấu hình để thu dữ liệu đường xuống mà ở trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình cho thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE) bởi trạm gốc, trong đó bảng mã của thông tin phản hồi là bảng mã thứ nhất, trong đó:

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (downlink assignment index, viết tắt là DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước;

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi; và

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH theo thông

tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, viết tắt là PUCCH); và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, trong đó dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo tổng của số lượng các sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống hiện tại và tất cả các khung con đường xuống trước khung con đường xuống hiện tại trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước trong khung con đường lên; và xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH; hoặc, xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, số lượng bit của bảng mã thứ nhất, và số lượng bit của thông tin trạng thái kênh (channel state information, viết tắt là CSI).

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

5. Thiết bị theo điểm 3, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và

xác định tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên

PUCCH.

6. Thiết bị theo điểm 3, trong đó:

tập hợp tài nguyên PUCCH bao gồm các tài nguyên PUCCH của nhiều định dạng PUCCH khác nhau.

7. Thiết bị thu thông tin phản hồi, trong đó thiết bị này bao gồm:

môđun gửi, được tạo cấu hình để: gửi thông tin lập lịch tới thiết bị người dùng (UE) bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, và gửi dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và thông tin lập lịch được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống, thông tin lập lịch bao gồm dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng bởi UE để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc, trong đó:

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tài nguyên PUCCH; và

môđun thu, được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên PUCCH trong khung con

đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa mà được gửi bởi UE, trong đó:

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để giải mã thông tin phản hồi được mã hóa thu được, để thu nhận bảng mã của thông tin phản hồi.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó thông tin lập lịch còn bao gồm dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo tổng của số lượng các sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống hiện tại và tất cả các khung con đường xuống trước khung con đường xuống hiện tại trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, trong đó thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và số lượng bit của bảng mã thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tới UE; hoặc

thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, số lượng bit của bảng mã thứ nhất, và số lượng bit của thông tin trạng thái kênh (CSI) được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tới UE.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó số lượng bit của bảng mã thứ nhất được tạo cấu hình để chỉ báo tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tới UE; và

thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH tới UE.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó:

khoảng dung lượng bit tương ứng với số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH tới UE.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó:

tập hợp tài nguyên PUCCH bao gồm các tài nguyên PUCCH của nhiều định dạng PUCCH khác nhau.

13. Phương pháp gửi thông tin phản hồi, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng (UE), thông tin lập lịch mà được gửi bởi trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước;

thu, bởi UE, dữ liệu đường xuống mà ở trên kênh dữ liệu đường xuống và được lập lịch theo thông tin lập lịch;

xác định, bởi UE, khung con đường lên, trong đó khung con đường lên được sử dụng để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc;

xác định, bởi UE, bảng mã của thông tin phản hồi;

thực hiện, bởi UE, việc mã hóa kênh trên thông tin phản hồi theo bảng mã của thông tin phản hồi;

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên vật lý PUCCH; và

gửi, bởi UE trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa,

trong đó bảng mã của thông tin phản hồi là bảng mã thứ nhất, và việc xác định, bởi UE, bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp

của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI bao gồm:

xác định, bởi UE, bảng mã thứ nhất theo dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, trong đó dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo tổng của số lượng các sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống hiện tại và tất cả các khung con đường xuống trước khung con đường xuống hiện tại trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc 14, trong đó bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước trong khung con đường lên; và

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, hoặc xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, số lượng bit của bảng mã thứ nhất, và số lượng bit của thông tin trạng thái kênh (CSI).

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH theo thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước xác định, bởi UE, tài nguyên

PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH bao gồm:

xác định, bởi UE, khoảng dung lượng bit theo số lượng bit của bảng mã thứ nhất; và

xác định, bởi UE, tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước theo khoảng dung lượng bit và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó:

tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước bao gồm các tài nguyên PUCCH của nhiều định dạng PUCCH khác nhau.

19. Phương pháp thu thông tin phản hồi, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin lập lịch tới thiết bị người dùng (UE) bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, và gửi dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng kênh dữ liệu đường xuống, trong đó kênh điều khiển đường xuống thuộc về tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước, và thông tin lập lịch được sử dụng để lập lịch dữ liệu đường xuống, trong đó thông tin lập lịch bao gồm dấu hiệu chỉ báo tích lũy chỉ số gán đường xuống (DAI), trong đó dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được sử dụng để chỉ dẫn UE xác định bảng mã thứ nhất, dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được bố trí trong mỗi đoạn của thông tin lập lịch của tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, giá trị của dấu hiệu chỉ báo tích lũy DAI được đếm tích lũy theo trình tự ưu tiên của các sóng mang trên các khung con trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, bảng mã thứ nhất tương ứng với tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực, và tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực là tập hợp của các khung con đường xuống mà được lập lịch thực tế hiện tại và nằm trong tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước;

xác định, bởi trạm gốc, khung con đường lên, trong đó khung con đường lên

được sử dụng bởi UE để gửi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập hợp khung con đường xuống được tạo cấu hình trước là tập hợp của các khung con đường xuống mà được kết hợp với khung con đường lên và là của tất cả các sóng mang được tạo cấu hình cho UE bởi trạm gốc;

xác định, bởi trạm gốc, tài nguyên PUCCH;

thu, bởi trạm gốc trên tài nguyên PUCCH trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa mà được gửi bởi UE; và

giải mã, bởi trạm gốc, thông tin phản hồi được mã hóa thu được, để thu nhận bảng mã của thông tin phản hồi.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thông tin lập lịch còn bao gồm dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI, và dấu hiệu chỉ báo tổng số lượng DAI được sử dụng để chỉ báo tổng của số lượng các sóng mang được lập lịch tương ứng với khung con đường xuống hiện tại và tất cả các khung con đường xuống trước khung con đường xuống hiện tại trong tập hợp con khung con đường xuống được lập lịch theo thời gian thực.

21. Phương pháp theo điểm 19 hoặc 20, trong đó thông tin lập lịch bao gồm thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH và số lượng bit của bảng mã thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước tới UE; hoặc

thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH, số lượng bit của bảng mã thứ nhất, và số lượng bit của thông tin trạng thái kênh (CSI) được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước tới UE.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước tới UE, bao gồm:

số lượng bit của bảng mã thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tập hợp con tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước tới UE,

và

thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp con tài nguyên PUCCH tới UE.

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước tới UE, bao gồm:

khoảng dung lượng bit tương ứng với số lượng bit của bảng mã thứ nhất và thông tin dấu hiệu chỉ báo tài nguyên PUCCH được sử dụng để chỉ báo tài nguyên PUCCH trong tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước tới UE.

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó:

tập hợp tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình trước bao gồm các tài nguyên PUCCH của nhiều định dạng PUCCH khác nhau.

25. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có chương trình được ghi trên đó; trong đó chương trình, khi chạy trên máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 18.

26. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có chương trình được ghi trên đó; trong đó chương trình, khi chạy trên máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 24.

1/5

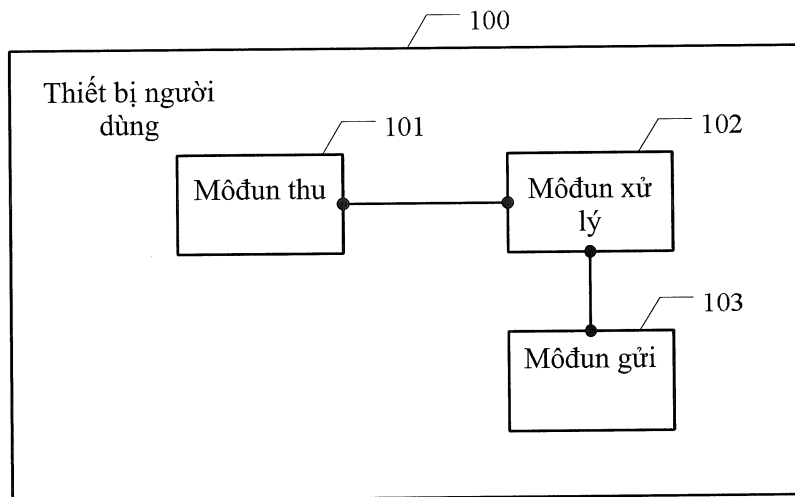


FIG. 1

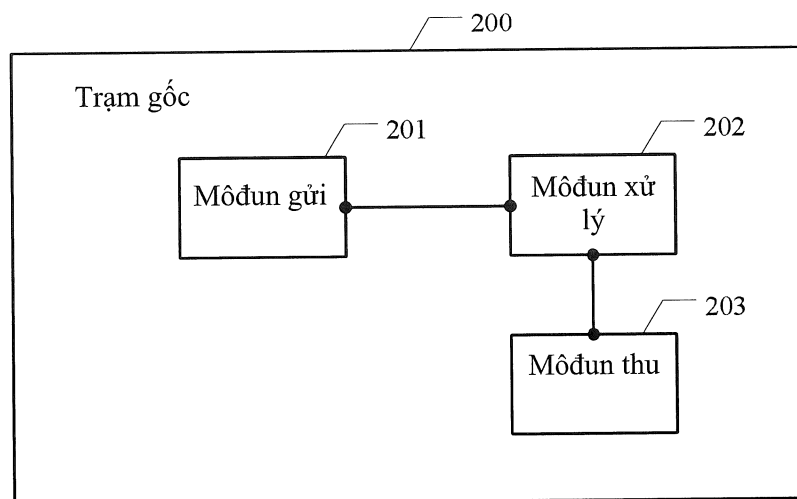


FIG. 2

2/5

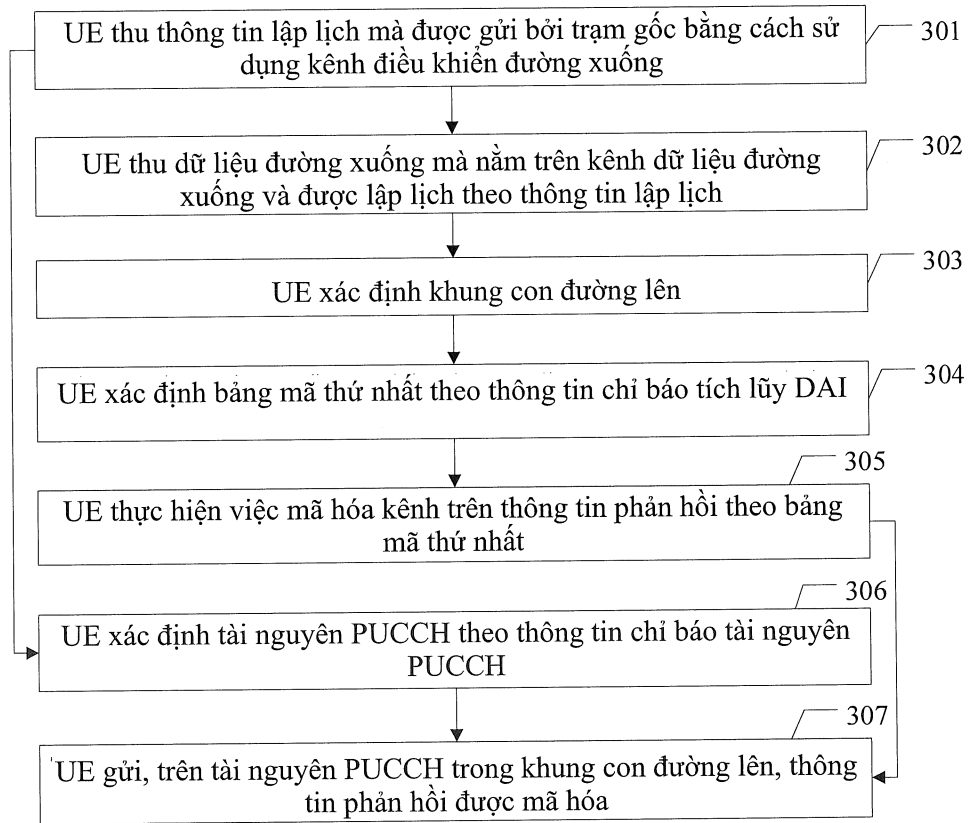


FIG. 3

3/5

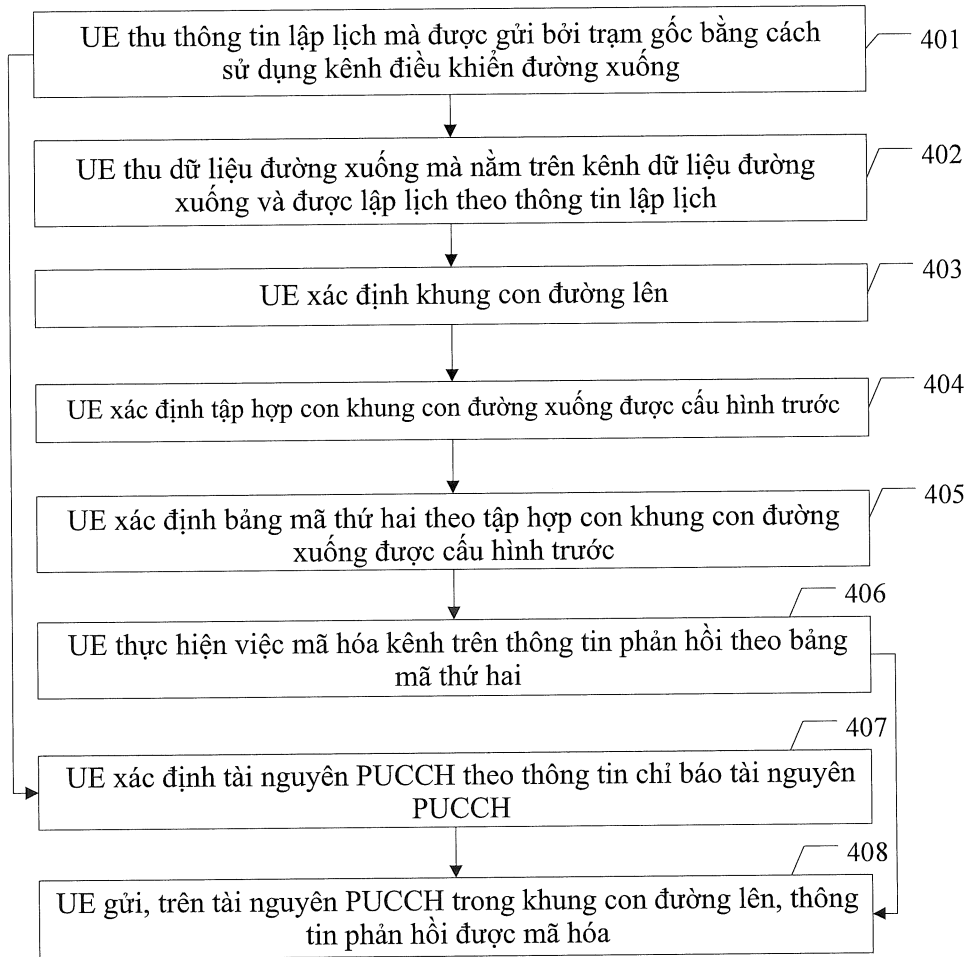


FIG. 4

4/5

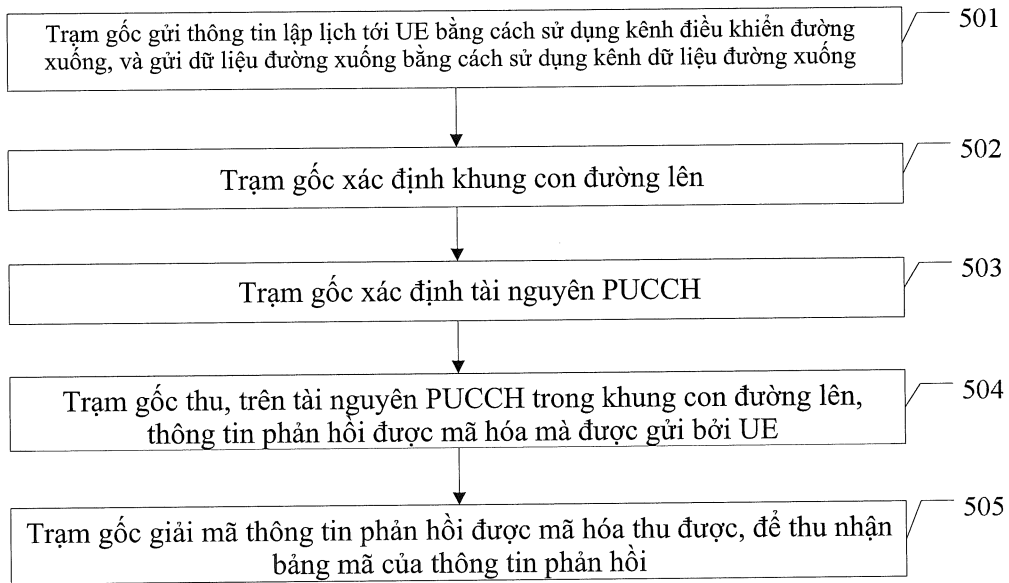


FIG. 5

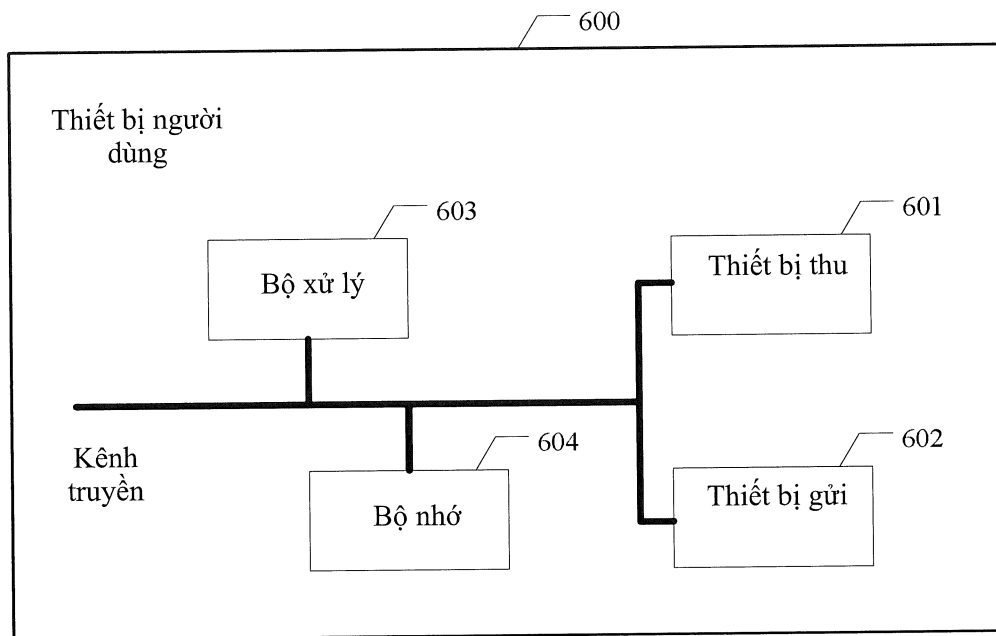


FIG. 6

5/5

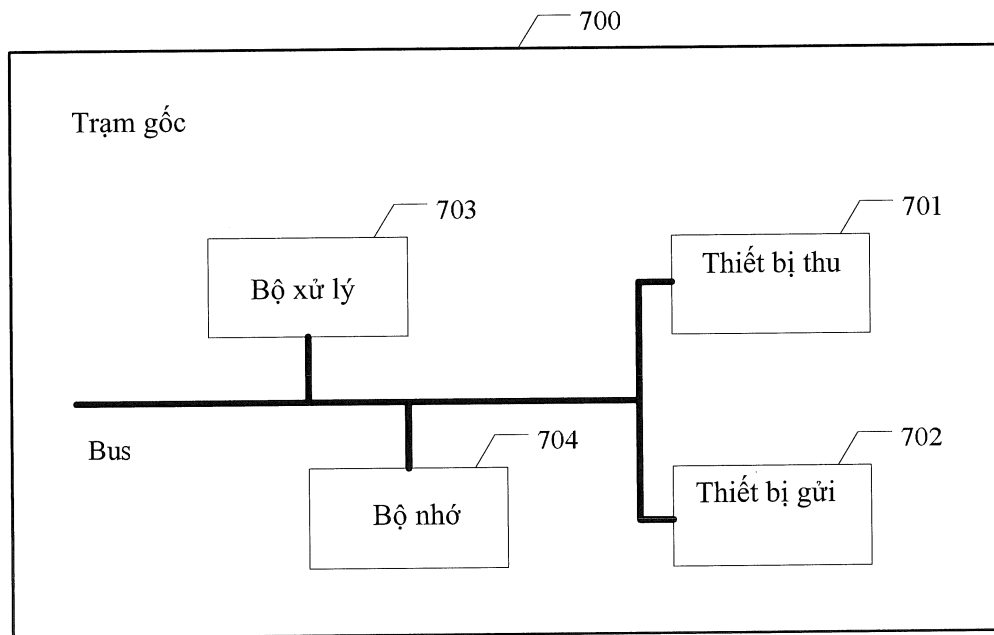


FIG. 7