



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

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

(11)



1-0042627

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

(13) B

(21) 1-2021-07540

(22) 27/04/2020

(86) PCT/CN2020/087234 27/04/2020

(87) WO2020/221205 05/11/2020

(30) 201910356903.6 29/04/2019 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/02/2022 407

(73) Vivo Mobile Communication Co., Ltd. (CN)

#283, BBK Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) LI, Na (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN ĐƯỜNG LÊN, PHƯƠNG
PHÁP NHẬN THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN ĐƯỜNG LÊN, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI
VÀ THIẾT BỊ PHÍA BÊN MẠNG

(21) 1-2021-07540

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên, phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía bên mạng, và liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông. Phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm: thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình; xác định các vị trí của các RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, gửi ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

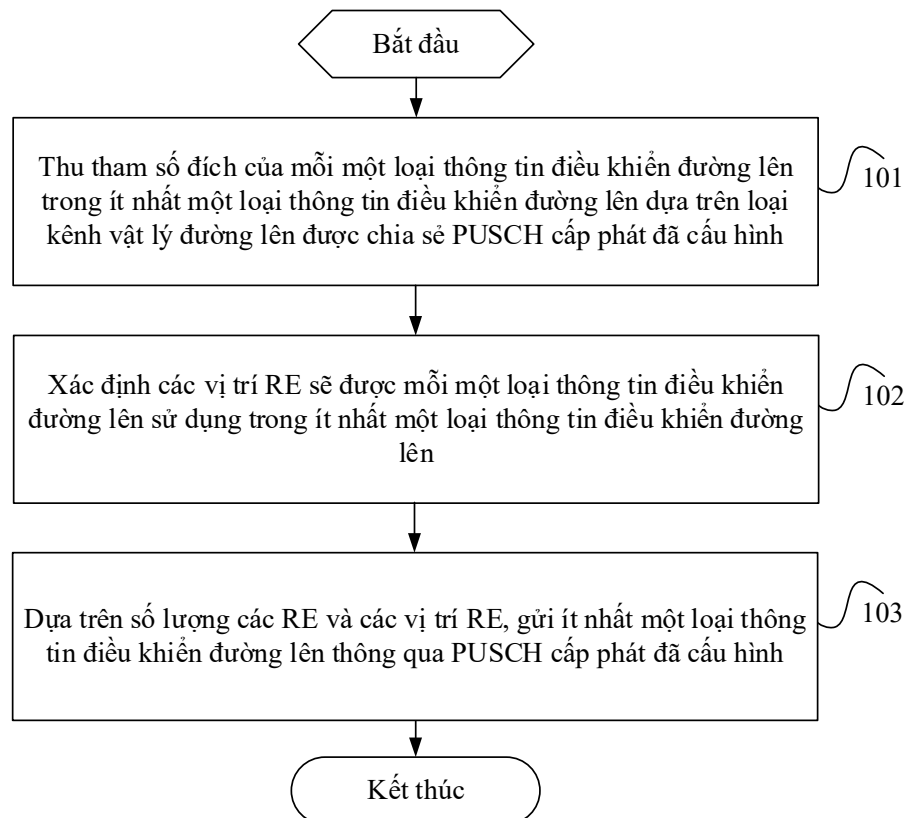


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên, phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía bên mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quyền truy cập có giấy phép hỗ trợ (License Assisted Access, LAA) của hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE), kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) hoạt động trong băng tần có giấy phép và kênh vật lý đường lên được chia sẻ đường lên tự quản (Autonomous Uplink Physical Uplink Shared AUL-PUSCH) hoạt động trong băng tần không có giấy phép. Do băng tần không có giấy phép có độ tin cậy thấp nên thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, UCI) trên PUCCH không được ghép kênh vào AUL-PUSCH và do đó, thông tin điều khiển trên PUSCH chỉ bao gồm thông tin AUL-UCI.

Trong hệ thống vô tuyến mới không có giấy phép (New radio Unlicensed, NRU), cả PUCCH và PUSCH cấp phát đã cấu hình (configured grant PUSCH, CG-PUSCH) đều có thể hoạt động trong băng tần không có giấy phép. Trong trường hợp cả PUCCH và CG-PUSCH đều hoạt động được trong băng tần không có giấy phép, nếu CG-PUSCH và PUCCH chồng chéo trong miền thời gian thì theo các nguyên tắc vô tuyến mới (New Radio, NR) R15, thiết bị người dùng (User Equipment, UE, hay còn được gọi là thiết bị đầu cuối) sẽ ghép kênh UCI của PUCCH vào CG-PUSCH để truyền. Trong trường hợp này, CG-PUSCH có thể không chỉ truyền CG-UCI mà còn truyền UCI bao gồm thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK) HARQ-ACK/thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI). Do đó, vấn đề cấp bách cần giải quyết là cách thiết bị đầu cuối truyền chính xác thông tin trên CG-PUSCH.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên, phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía bên mạng để giải quyết vấn đề về cách đảm bảo truyền CG-PUSCH chính xác trong NRU.

Để giải quyết vấn đề nói trên, sáng chế này sử dụng các giải pháp sau đây.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, gửi ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này đề xuất phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị phía bên mạng và bao gồm:

xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, nhận ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

một mô-đun thu được cấu hình để thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

một mô-đun xác định thứ nhất được cấu hình để xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

một mô-đun truyền được cấu hình để: dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, gửi ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm một bộ nhớ, một bộ xử lý và một chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các bước trong phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên theo mô tả ở trên sẽ được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này đề xuất thiết bị phía bên mạng, bao gồm:

một mô-đun xác định thứ hai được cấu hình để xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

một mô-đun xác định thứ ba được cấu hình để xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

một mô-đun nhận được cấu hình để: dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, nhận ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này đề xuất thiết bị phía bên mạng bao gồm một bộ nhớ, một bộ xử lý và một chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các bước trong phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên theo mô tả ở trên sẽ được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này còn đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được. Phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được này lưu trữ một chương trình máy tính và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các bước trong phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên theo mô tả ở trên hoặc các bước trong phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên theo mô tả ở trên sẽ được thực hiện.

Sáng chế này có các tác dụng hữu ích sau:

Theo giải pháp nói trên, tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên sẽ được thu dựa trên loại PUSCH cấp phát đã cấu hình để hỗ trợ hoạt động xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã

cấu hình; và sau đó dựa trên số lượng các RE đã xác định và các vị trí RE đã xác định, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên sẽ được truyền trên PUSCH cấp phát đã cấu hình để đảm bảo thông tin điều khiển đường lên có thể được truyền chính xác trên PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ giản đồ mô tả một phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên theo một phương án của sáng chế này;

Fig.2 minh họa cách ánh xạ thứ nhất của các loại UCI khác nhau;

Fig.3 minh họa cách ánh xạ thứ hai của các loại UCI khác nhau;

Fig.4 là lưu đồ giản đồ mô tả một phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên theo một phương án của sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ giản đồ mô-đun mô tả một thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc khối mô tả một thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ giản đồ mô-đun mô tả một thiết bị phía bên mạng theo một phương án của sáng chế này; và

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc khối mô tả một thiết bị phía bên mạng theo một phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ hơn các mục tiêu, giải pháp kỹ thuật và lợi thế của sáng chế này, phần sau đây mô tả chi tiết sáng chế này có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo và các phương án cụ thể.

Trong phần mô tả các phương án của sáng chế này, các công nghệ liên quan đến các phương án của sáng chế này được mô tả trước tiên như sau:

Trong các hệ thống truyền thông trong tương lai, các băng tần không có giấy phép (unlicensed band) có thể đóng vai trò hỗ trợ cho các băng tần có giấy phép (licensed band) nhằm tạo điều kiện mở rộng khả năng cho các nhà khai thác. Để nhất quán với hoạt động triển khai NR và tối đa hóa quyền truy cập dựa trên các băng tần không có giấy phép của NR, các băng tần không có giấy phép có thể hoạt động trên các băng tần 5GHz, 37GHz và 60GHz. Với băng tần không có giấy phép có băng thông lớn (80MHz hoặc 100MHz), có thể giảm độ phức tạp trong quá trình triển khai của trạm gốc và UE. Có nhiều công nghệ (RATs) chẳng hạn như WiFi, ra đa và LTE-LAA cùng dùng chung băng tần không có giấy phép; do đó, ở một số quốc gia hoặc khu vực, cần sử dụng các băng tần không có giấy phép tuân theo quy định, ví dụ như các quy tắc như nghe trước khi nói (listen before talk, LBT) và thời gian sử dụng kênh tối đa (maximum channel occupancy time, MCOT) để đảm bảo rằng tất cả các thiết bị đều có thể sử dụng các tài nguyên này một cách công bằng. Khi nút truyền dẫn cần gửi thông tin và cần thực hiện LBT, hoạt động phát hiện năng lượng (energy detection, ED) sẽ được thực hiện trên các nút xung quanh. Khi năng lượng đã phát hiện thấp hơn ngưỡng, kênh được coi là đang ở trạng thái nghỉ (idle) và khả dụng để truyền nút truyền dẫn; nếu không, kênh được coi là đang bận và không khả dụng để truyền nút truyền dẫn. Nút truyền dẫn có thể là trạm gốc, UE, điểm truy cập (AP) WiFi hoặc tương tự. Sau khi bắt đầu truyền nút truyền dẫn, thời gian sử dụng kênh không được quá MCOT.

Trong NR, đối với các yêu cầu của dịch vụ độ trễ thấp hoặc dịch vụ theo chu kỳ, NR hỗ trợ chế độ truyền cấp phát đã cấu hình (configured grant) bán tĩnh đường lên để giảm quy trình trao đổi tín hiệu và đảm bảo yêu cầu độ trễ thấp. Có thể cấu hình bán tĩnh cho các tài nguyên truyền cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC). Khi dữ liệu dịch vụ đến nơi, UE có thể gửi dữ liệu trên kênh đường lên cấp phát đã cấu hình (ví dụ như PUSCH). Cụ thể, PUSCH cấp phát đã cấu hình (CG-PUSCH) được phân thành hai loại: loại 1 (type 1) và loại 2 (type 2). Tất cả các tham số cho loại 1 đều được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và một khi đã cấu hình các tham số này thì có thể thực hiện truyền theo chu kỳ. Một phần các tham số cho loại 2 được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và cần được kích hoạt hoặc hủy kích hoạt bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI); các tham số khác có trong DCI kích hoạt và có thể được sử dụng theo chu kỳ sau khi kích hoạt. Để thực hiện hoạt động truyền trên CG-PUSCH,

UCI có trong CG-PUSCH (CG-UCI) được đưa vào, ví dụ như ID yêu cầu lặp tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ), chỉ thị dữ liệu mới (New Data indicator, NDI) hoặc phiên bản dự phòng (Redundancy Version, RV), nghĩa là phía bên UE xác định các tham số nói trên và truyền báo cáo đến trạm gốc trên CG-PUSCH, và trạm gốc sẽ giải mã CG-PUSCH dựa trên các tham số này.

Trong NR R15, do UE không hỗ trợ hoạt động truyền đồng thời của cả hai kênh PUCCH và PUSCH nên khi PUCCH và PUSCH chồng chéo trong miền thời gian, nếu yêu cầu thời gian được thỏa mãn, UE sẽ ghép kênh UCI của PUCCH vào PUSCH để truyền. UCI bao gồm: thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request ACK, HARQ-ACK) và thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI). Đối với hoạt động truyền UCI trên PUSCH, cần xác định số lượng các phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) sẽ được UCI sử dụng và các vị trí RE theo các quy tắc cụ thể để giải mã chính xác dữ liệu và UCI trên PUSCH. Số lượng các RE được UCI sử dụng không chỉ liên quan đến số lượng các bit UCI mà còn phụ thuộc vào các tham số β_{Offset} (được cấu hình bằng cách sử dụng RRC hoặc được chỉ ra bằng cách sử dụng DCI) và α (được cấu hình bằng cách sử dụng RRC). Do số lượng các bit và tầm quan trọng của các loại UCI khác nhau (HARQ-ACK và CSI) có thể khác nhau nên tham số β_{Offset} của các loại UCI khác nhau cũng khác nhau và các quy tắc ánh xạ khác nhau sẽ được sử dụng. Ví dụ như HARQ-ACK được ánh xạ đến các vị trí phía sau tín hiệu tham chiếu giải điều chế (Demodulation Reference Signal, DMRS) và liền kề với DMRS, nghĩa là được ánh xạ đến các vị trí bắt đầu từ ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) không phải DMRS khả dụng thứ nhất sau DMRS, và CSI được ánh xạ đến các vị trí bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất. Tất cả các loại UCI khác nhau được ánh xạ đến PUSCH theo cách tần số-thứ nhất (frequency-first).

Trong LTE LAA, để giảm độ trễ truy cập trong các băng tần không có giấy phép, UE có thể thực hiện truyền (transmission) UL tự quản (autonomous UL, AUL) mà không cần quyền cấp phát của trạm gốc. Trạm gốc cấu hình các tài nguyên thời gian AUL cho UE bằng cách sử dụng RRC. Có thể kích hoạt hoặc hủy kích hoạt các thao tác của AUL bằng cách sử dụng DCI. Trong quá trình kích hoạt AUL, trạm gốc sử dụng DCI kích hoạt để thông báo cho UE về các tài nguyên tần số truyền AUL và sơ đồ điều chế và mã hóa

(Modulation and Coding Scheme, MCS). UE thực hiện truyền đường lên trên các tài nguyên AUL. Trong quá trình truyền trên AUL PUSCH, AUL-UCI được truyền trên PUSCH. AUL-UCI được ánh xạ đến các ký hiệu từ 1 đến 12.

betaoffset của AUL-UCI được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và bảng thể hiện sự tương ứng giữa các chỉ số và giá trị cụ thể của betaoffset cũng giống với của HARQ-ACK. AUL-UCI được ánh xạ đến các ký hiệu từ 1 đến 12 trên AUL-PUSCH theo cách thời gian-thứ nhất (time-first).

Sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên, phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía bên mạng để giải quyết vấn đề về cách đảm bảo truyền CG-PUSCH chính xác trong NRU.

Như được minh họa trên Fig.1, phương án thực hiện ưu tiên theo sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

Bước 101: thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Cần lưu ý rằng ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình (CG-UCI), cụ thể bao gồm ít nhất một trong số mã nhận dạng yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ), chỉ thị dữ liệu mới (NDI), phiên bản dự phòng (NV) và thông tin chia sẻ thời gian sử dụng kênh (Channel Occupancy Time (COT) sharing information). Cần lưu ý thêm rằng tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên (RE) sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Bước 102: Xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Bước 103: Dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, gửi ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Cần lưu ý rằng thiết bị đầu cuối xác định số lượng các RE được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình và các vị trí RE, và truyền thông tin điều khiển đường lên dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE đã xác định; và thiết bị phía bên mạng nhận thông tin điều khiển đường lên theo cùng một cách để đảm bảo thiết bị đầu cuối và thiết bị phía bên mạng có cách hiểu nhất quán về thông tin điều khiển đường lên.

Cần lưu ý rằng số lượng các RE được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình là số lượng các RE tại mỗi tầng, nghĩa là khi PUSCH hỗ trợ truyền đa tầng, mỗi một tầng trong PUSCH sẽ ánh xạ thông tin điều khiển đường lên theo cùng một cách, và số lượng các RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình cũng có thể là số lượng các ký hiệu điều chế đã mã hóa (the number of coded modulation symbols) trên mỗi tầng truyền thông tin điều khiển đường lên. Ví dụ như số lượng các RE được HARQ-ACK sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình cũng có thể là số lượng các ký hiệu điều chế đã mã hóa trên mỗi tầng truyền HARQ-ACK (the number of coded modulation symbols per layer for HARQ-ACK transmission).

Cần lưu ý rằng trong hệ thống NRU, cả PUCCH và PUSCH cấp phát đã cấu hình đều có thể hoạt động trong băng tần không có giấy phép. Khi cả PUCCH và PUSCH cấp phát đã cấu hình đều hoạt động trong băng tần không có giấy phép, nếu PUSCH cấp phát đã cấu hình và PUCCH chồng chéo trong miền thời gian và đáp ứng yêu cầu thời gian cụ thể, thiết bị đầu cuối sẽ cần ghép kênh UCI trên PUCCH vào PUSCH cấp phát đã cấu hình để truyền. Do đó, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên theo phương án này của sáng chế này có thể còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai.

Cụ thể, thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK) và thông tin trạng thái kênh (CSI).

Cần lưu ý rằng trong quá trình truyền cụ thể, các phần CSI khác nhau có thể được đặt ở các vị trí khác nhau và CSI được chia thành phần thứ nhất (part 1) và phần thứ hai (part 2).

Cần lưu ý rằng cách triển khai cụ thể của bước 101 là cách 1 hoặc cách 2.

Cách 1: Trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1 thì thu thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và được cấu hình bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC); và dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cần lưu ý rằng đối với loại 1, PUSCH cấp phát đã cấu hình được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và được gửi theo chu kỳ. Trong trường hợp này, thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên được cấu hình trực tiếp cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC. Trong quá trình cấu hình, thiết bị phía bên mạng có thể sử dụng cùng một phần tử thông tin (information element, IE) RRC để cấu hình tất cả các thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên hoặc sử dụng các IE RRC khác nhau để cấu hình thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên. Trong quá trình cấu hình, thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình riêng mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên hoặc có thể cấu hình chung tất cả hoặc một phần thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Ví dụ như đối với PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1, tham số đích (betaoffset) ứng với CG-UCI, HARQ-ACK, CSI phần 1 và CSI phần 2 được cấu hình riêng bằng cách sử dụng RRC. Cụ thể, nội dung được cấu hình bằng cách sử dụng RRC là thông tin nhận dạng (cụ thể là chỉ số độ lệch) ứng với các tham số đích. HARQ-ACK được phân thành nhỏ hơn hoặc bằng 2 bit, lớn hơn 2 bit, nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit và lớn hơn 11 bit. CSI phần 1 và CSI phần 2 cũng được phân thành nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit và lớn hơn 11 bit. Cụ thể, RRC được sử dụng để cấu hình riêng thông tin nhận dạng ($I_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$) ứng với tham số đích ứng với CG-UCI, thông tin nhận dạng ($I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$) ứng với tham số đích ứng với HARQ-ACK nhỏ hơn hoặc bằng 2 bit, thông tin nhận dạng ($I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$) ứng với tham số đích ứng với HARQ-ACK lớn hơn 2 bit và nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit, thông tin nhận dạng ($I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$) ứng với tham số đích ứng với HARQ-ACK lớn hơn 11 bit, thông

tin nhận dạng ($I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$) ứng với tham số đích ứng với CSI phần 1 nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit, thông tin nhận dạng ($I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$) ứng với tham số đích ứng với CSI phần 2 nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit, thông tin nhận dạng ($I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-1}}$) ứng với tham số đích ứng với CSI phần 1 lớn hơn 11 bit và thông tin nhận dạng ($I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$) ứng với tham số đích ứng với CSI phần 2 lớn hơn 11 bit. Sau đó, thiết bị đầu cuối xác định tham số đích tương ứng dựa trên bảng (tham khảo từ Bảng 1 đến Bảng 3 bên dưới) thể hiện sự tương ứng giữa thông tin nhận dạng ứng với CG-UCI, HARQ-ACK và CSI và các giá trị cụ thể của các tham số đích.

Cần lưu ý trong tài liệu này rằng CG-UCI và HARQ-ACK/CSI có thể có cùng một bảng thể hiện sự tương ứng.

Bảng 1. Sự tương ứng giữa các chỉ số độ lệch và các giá trị cụ thể của betaoffset ứng với CG-UCI

$I_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$	$\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$
0	1,000
1	2,000
2	2,500
...	...
30	Dành riêng (Reserved)
31	Dành riêng

Bảng 2. Sự tương ứng giữa các chỉ số độ lệch và các giá trị cụ thể của betaoffset ứng với HARQ-ACK

$I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$ hoặc $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$	$\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$
0	1,000
1	2,000
2	2,500
...	...
30	Dành riêng
31	Dành riêng

Bảng 3. Sự tương ứng giữa các chỉ số độ lệch và các giá trị cụ thể của betaoffset ứng với CSI

$I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$ hoặc $I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$	$\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$ $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$
--	--

$I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$ hoặc $I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$	$\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$ $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$
0	1,125
1	1,250
2	1,375
...	...
30	Dành riêng
31	Dành riêng

Cách 2: Trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 2, nếu cách cấu hình tham số do RRC chỉ ra là bán tĩnh thì thu thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và được cấu hình bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là động thì thu thông tin chỉ dẫn trong trường chỉ thị tham số có trong thông tin điều khiển đường xuống DCI và dựa trên thông tin chỉ dẫn, xác định thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cần lưu ý rằng đối với loại 2, PUSCH cấp phát đã cấu hình được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và được kích hoạt/hủy kích hoạt bằng cách sử dụng DCI. Trong trường hợp này, cần xác định xem cách cấu hình tham số do RRC chỉ ra là bán tĩnh hay động. Trong cách cấu hình bán tĩnh, thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình trực tiếp thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bằng cách sử dụng RRC. Trong cách cấu hình động, thiết bị phía bên mạng cần sử dụng thông tin chỉ dẫn trong trường chỉ thị tham số có trong DCI để chỉ ra thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cụ thể, trong quá trình cấu hình, trong cách cấu hình bán tĩnh, thiết bị phía bên mạng có thể sử dụng cùng một IE RRC để cấu hình tất cả các thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên hoặc sử dụng các IE RRC khác nhau để cấu hình thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên. Trong quá trình cấu hình, thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình riêng mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên hoặc có thể cấu hình chung tất cả các thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên. Trong cách cấu hình động, thiết bị phía bên mạng có thể sử dụng cùng một trường trong DCI để cấu hình tất cả các thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên hoặc sử dụng các trường khác nhau trong DCI để cấu hình thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên. Ngoài ra, khi cấu hình riêng mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên, các nội dung sau được bao gồm: thông tin chỉ dẫn của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và thông tin chỉ dẫn của thông tin điều khiển thứ hai được chỉ ra bằng cách sử dụng DCI; hoặc thông tin chỉ dẫn của thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và thông tin chỉ dẫn của thông tin điều khiển thứ nhất do DCI chỉ ra.

Ví dụ như ConfiguredGrantConfig bao gồm IE uci-OnPUSCH. Khi tham số được cấu hình theo cách bán tĩnh, RRC được sử dụng để cấu hình tham số đích ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên. Khi tham số được cấu hình theo cách động, DCI để kích hoạt CG-PUSCH loại-2 bao gồm trường chỉ thị tham số (trường chỉ thị `beta_offset`) cho biết tham số đích của ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên. Cụ thể, mỗi một điểm mã (codepoint) trong

trường chỉ thị β_{offset} ứng với sự kết hợp các tham số đích của CG-UCI, HARQ-ACK, CSI phần 1 và CSI phần 2. Tham khảo Bảng 4 bên dưới.

Bảng 4. Sự tương ứng giữa các chỉ số độ lệch và các giá trị cụ thể của β_{offset} cho mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên

chỉ thị β_{offset}	$(I_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}), (I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}} \text{ hoặc } I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}} \text{ hoặc } I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}),$ $(I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}} \text{ hoặc } I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}), (I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-1}} \text{ hoặc } I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}})$
'00'	Chỉ số độ lệch thứ 1 do các tầng cao hơn cung cấp
'01'	Chỉ số độ lệch thứ 2 do các tầng cao hơn cung cấp
'10'	Chỉ số độ lệch thứ 3 do các tầng cao hơn cung cấp
'11'	Chỉ số độ lệch thứ 4 do các tầng cao hơn cung cấp

Cần lưu ý thêm rằng thiết bị phía bên mạng có thể cấu hình riêng thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, ví dụ như sử dụng RRC hoặc DCI khác nhau để cấu hình thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, nghĩa là trong quá trình cấu hình, một phần nội dung trong RRC chỉ bao gồm thông tin cấu hình cho thông tin điều khiển thứ nhất và các phần nội dung khác trong RRC chỉ bao gồm thông tin cấu hình cho thông tin điều khiển thứ hai.

Ví dụ như đối với PUSCH cấp phát đã cấu hình loại-2, RRC được sử dụng để cấu hình β_{offset} của thông tin điều khiển thứ nhất hoặc DCI chỉ ra β_{offset} của thông tin điều khiển thứ nhất. Ví dụ như theo phương pháp mà DCI chỉ ra β_{offset} của thông tin điều khiển thứ nhất, trước tiên, bốn độ lệch CG-UCI được cấu hình bằng cách sử dụng RRC và sau đó được chỉ ra bằng cách sử dụng hai bit (chỉ thị β_{offset} CG-UCI) trong DCI để kích hoạt CG-PUSCH loại-2 như được thể hiện trong Bảng 5 bên dưới:

Bảng 5. Sự tương ứng giữa các chỉ số độ lệch và các giá trị cụ thể của betaoffset ứng với CG-UCI

chỉ thị beta_offset	$(l_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}})$
'00'	Chỉ số độ lệch thứ 1 do các tầng cao hơn cung cấp
'01'	Chỉ số độ lệch thứ 2 do các tầng cao hơn cung cấp
'10'	Chỉ số độ lệch thứ 3 do các tầng cao hơn cung cấp
'11'	Chỉ số độ lệch thứ 4 do các tầng cao hơn cung cấp

Trạng thái cấu hình của betaoffset dành cho thông tin điều khiển thứ hai của thiết bị phía bên mạng tương tự với trạng thái đó dành cho thông tin điều khiển thứ nhất như được thể hiện trong Bảng 6 bên dưới.

Bảng 6. Sự tương ứng giữa các chỉ số độ lệch và các giá trị cụ thể của betaoffset ứng với thông tin điều khiển thứ hai

chỉ thị beta_offset	$(I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$ hoặc $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}})$, $(I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-1}}$ hoặc $I_{\text{offset},2}^{\text{CSI-1}})$, $(I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$ hoặc $I_{\text{offset},2}^{\text{CSI-2}})$
'00'	Chỉ số độ lệch thứ 1 do các tầng cao hơn cung cấp
'01'	Chỉ số độ lệch thứ 2 do các tầng cao hơn cung cấp
'10'	Chỉ số độ lệch thứ 3 do các tầng cao hơn cung cấp
'11'	Chỉ số độ lệch thứ 4 do các tầng cao hơn cung cấp

Cần lưu ý rằng sau khi thu được thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên, cần xác định số lượng các RE được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình dựa trên thông tin nhận dạng. Lấy hoạt động xác định số lượng các RE cho thông tin điều khiển thứ nhất làm ví dụ, các quy trình triển khai cụ thể theo phương án này của sáng chế này được mô tả bên dưới.

Dựa trên tham số đích đã xác định ($\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$) của thông tin điều khiển thứ nhất, số lượng các RE được CG-UCI sử dụng có thể được xác định theo công thức sau:

$$Q'_{\text{CG-UCI}} = \min$$

$$\left\{ \left\lceil \frac{(O_{\text{CG-UCI}} + L_{\text{CG-UCI}}) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} \cdot \sum_{l=0}^{N_{\text{symbol},\text{all}}^{\text{CG-PUSCH}} - 1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{\text{UL-SCH}} - 1} K_r} \right\rceil, \alpha \sum_{l=l_0}^{N_{\text{symbol},\text{all}}^{\text{CG-PUSCH}} - 1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) \right\};$$

hoặc

$$Q'_{\text{CG-UCI}} = \min$$

$$\left\{ \left[\frac{(O_{CG-UCI} + L_{CG-UCI}) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{symbol,all}^{CG-PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL-SCH}-1} K_r} \right], \sum_{l=l_0}^{N_{symbol,all}^{CG-PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l) \right\}; \text{ trong}$$

đó O_{CG-UCI} đại diện cho số lượng bit của thông tin điều khiển thứ nhất; L_{CG-UCI} đại diện cho số lượng bit kiểm tra độ dư vòng (CRC) của thông tin điều khiển thứ nhất; $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CG-UCI}$ đại diện cho tham số dịch của thông tin điều khiển thứ nhất; C_{UL-SCH} đại diện cho số lượng khối mã (code blocks) của UL-SCH được truyền bằng PUSCH; K_r đại diện cho kích thước khối mã thứ r của UL-SCH; M_{sc}^{PUSCH} đại diện cho băng thông của hoạt động truyền PUSCH do sóng mang con (subcarrier) đếm; $M_{sc}^{PT-RS}(l)$ đại diện cho sóng mang con mà tín hiệu tham chiếu giám sát pha (Phase tracking reference signal, PTRS) trong ký hiệu OFDM l sử dụng trong hoạt động truyền PUSCH; $M_{sc}^{UCI}(l)$ là số lượng các RE khả dụng để truyền UCI trên ký hiệu OFDM l trong hoạt động truyền PUSCH; $l=0,1,2,...,N_{symbol,all}^{PUSCH}-1$; $N_{symbol,all}^{PUSCH}$ đại diện cho tổng số ký hiệu OFDM có trong hoạt động truyền CG-PUSCH, bao gồm các ký hiệu được sử dụng cho DMRS; $M_{sc}^{UCI}(l)=0$ cho các ký hiệu OFDM bao gồm DMRS và $M_{sc}^{UCI}(l)=M_{sc}^{PUSCH}-M_{sc}^{PT-RS}(l)$ cho các ký hiệu OFDM không bao gồm DMRS; l_0 biểu thị chỉ số của ký hiệu OFDM mà CG-UCI bắt đầu được ánh xạ đến, tức là chỉ số của ký hiệu thứ nhất không bao gồm DMRS sau DMRS thứ nhất; và α là tỉ lệ tham số được cấu hình bằng cách sử dụng RRC.

Số lượng các RE được HARQ-ACK sử dụng có thể được xác định theo công thức sau:

$$Q'_{ACK} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{ACK} + L_{ACK}) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{symbol,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL-SCH}-1} K_r} \right], \left[\alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{symbol,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l) - Q'_{CG-UCI} \right] \right\};$$

trong đó, $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{HARQ-ACK}$, và l_0 đại diện cho chỉ số của ký hiệu OFDM mà HARQ-ACK bắt đầu được ánh xạ đến.

Số lượng các RE được CSI phần 1 sử dụng có thể được xác định theo công thức sau:

$$Q'_{CSI-1} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{CSI-1} + L_{CSI-1}) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{symb,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL-SCH}-1} K_r} \right], \left[\alpha \cdot \sum_{l=0}^{N_{symb,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l) \right] - Q'_{CG-UCI} - Q'_{ACK} \right\};$$

trong đó, $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CSI-part1}$.

Số lượng các RE được CSI phần 2 sử dụng có thể được xác định theo công thức sau:

$$Q'_{CSI-2} = \min \left\{ \left[\frac{(O_{CSI-2} + L_{CSI-2}) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{symb,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL-SCH}-1} K_r} \right], \left[\alpha \cdot \sum_{l=0}^{N_{symb,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l) \right] - Q'_{CG-UCI} - Q'_{ACK} - Q'_{CSI-1} \right\};$$

trong đó, $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CSI-part2}$.

Ngoài ra, quy trình triển khai cụ thể của bước 102 trong phương án này của sáng chế này như sau:

ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ tần số-thứ nhất; và dựa trên mối quan hệ ánh xạ, xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cần lưu ý rằng từ góc độ cho rằng ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm nhiều thông tin khác nhau, phần sau đây mô tả cụ thể cách ánh xạ của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên theo phương án này của sáng chế này.

Trường hợp 1: Ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên chỉ bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Cụ thể, trong trường hợp này, cách triển khai cụ thể hoạt động ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm một trong các cách sau:

Cách 1: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Cần lưu ý rằng hoạt động ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất đến các vị trí liên kết với ký hiệu DMRS có thể cải thiện độ chính xác của kỹ thuật ước lượng kênh, theo đó cải thiện độ tin cậy của hoạt động truyền CG-UCI.

Cách 2: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Trường hợp 2: Ít nhất một loại thông tin điều khiển được lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, và thông tin điều khiển thứ hai chỉ bao gồm HARQ-ACK.

Cụ thể, trong trường hợp này, cách triển khai cụ thể hoạt động ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển được lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển được lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm một trong các cách sau:

Cách 1: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

Cụ thể, cách ánh xạ cụ thể thứ nhất của thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK là: trước tiên, ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; rồi ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó không thể ánh xạ HARQ-ACK đến các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng. Theo cách này, thông tin điều khiển thứ nhất được ánh xạ trước HARQ-ACK.

Cụ thể, cách ánh xạ cụ thể thứ hai của thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK là: trước tiên, ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; rồi ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó không thể ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất đến các RE được HARQ-ACK sử dụng. Theo cách này, HARQ-ACK được ánh xạ trước thông tin điều khiển thứ nhất.

Cần lưu ý rằng không thể ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất đến các RE được HARQ-ACK sử dụng và các RE được HARQ-ACK sử dụng bao gồm: Các RE dành riêng cho HARQ-ACK khi HARQ-ACK nhỏ hơn hoặc bằng 2 bit hoặc các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ khi HARQ-ACK lớn hơn 2 bit.

Cần lưu ý rằng hoạt động ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK đến các vị trí liền kề với ký hiệu DMRS có thể cải thiện độ chính xác của kỹ thuật ước lượng kênh, theo đó cải thiện độ tin cậy của hoạt động truyền CG-UCI và HARQ-ACK.

Cách 2: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

Trường hợp 3: Ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, và thông tin điều khiển thứ hai chỉ bao gồm CSI.

Cụ thể, trong trường hợp này, cách triển khai cụ thể hoạt động ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm một trong các cách sau:

Cách 1: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải

DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

Cách 2: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

Cần lưu ý rằng trong trường hợp này, thông tin điều khiển thứ nhất được ánh xạ trước CSI.

Trường hợp 4: Ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai, và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm HARQ-ACK và CSI.

Cụ thể, có thể thực hiện hoạt động ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình theo một trong các cách sau:

Cách 1: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

Ngoài ra, thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình theo cách triển khai cụ thể sau:

ánh xạ thông tin đích thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ thông tin đích thứ hai bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó

thông tin đích thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin đích thứ nhất sử dụng; trong đó

thông tin đích thứ nhất là thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin đích thứ hai là HARQ-ACK; hoặc

thông tin đích thứ nhất là HARQ-ACK và thông tin đích thứ hai là thông tin điều khiển thứ nhất.

Cách ánh xạ cụ thể thứ nhất của thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK là: trước tiên, ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; rồi ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó không thể ánh xạ HARQ-ACK đến các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng. Theo cách này, thông tin điều khiển thứ nhất được ánh xạ trước HARQ-ACK.

Cần lưu ý rằng trong hoạt động truyền CG-PUSCH, thiết bị phía bên mạng chỉ có thể giải mã UL-SCH chính xác khi thông tin điều khiển thứ nhất được giải mã chính xác. Do đó, cần bảo đảm độ tin cậy của hoạt động truyền CG-UCI. Theo cách này, hoạt động ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất đến các vị trí liên kề với ký hiệu DMRS có thể cải thiện độ chính xác của kỹ thuật ước lượng kênh, theo đó cải thiện độ tin cậy của hoạt động truyền CG-UCI. Ngoài ra, cần phải đảm bảo hoạt động truyền của các loại UCI khác ở mức độ lớn nhất. Như thể hiện trong Fig.2, có nhiều loại cách ánh xạ UCI khác nhau. Khi số lượng các RE khả dụng cho ký hiệu OFDM lớn hơn số lượng các RE cần thiết để ánh xạ UCI thì có thể ánh xạ UCI theo cách phân tán để thu các độ lợi phân chia theo tần số ở một mức độ nào đó.

Cách ánh xạ cụ thể thứ hai của thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK là: trước tiên, ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; rồi ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó không thể ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất đến các RE được HARQ-ACK sử dụng. Theo cách này, HARQ-ACK được ánh xạ trước thông tin điều khiển thứ nhất.

Như thể hiện trong Fig.3, HARQ-ACK nhỏ hơn 3 bit và dựa trên HARQ-ACK 2 bit, thiết bị đầu cuối xác định các RE dành riêng cho HARQ-ACK và ánh xạ CG-UCI phía sau tài nguyên HARQ-ACK, trong đó không thể ánh xạ CG-UCI đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK.

Cần lưu ý rằng trong Fig.2 và Fig.3, ô có các đường gạch xiên bên trái là RE được DMRS sử dụng, ô có cả đường gạch xiên bên trái và bên phải là RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng, ô có các đường gạch ngang là RE được HARQ-ACK sử dụng, ô có các đường gạch dọc là RE được CSI phần 1 sử dụng, ô có cả đường gạch ngang và gạch dọc là RE được CSI phần 2 sử dụng và ô để trống là RE được UL-SCH sử dụng. Cụ thể, ô chấm trong Fig.3 là RE dành riêng cho HARQ-ACK.

Sau khi hoàn tất ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK, CSI được ánh xạ. Cụ thể, CSI được ánh xạ bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình và cách triển khai hoạt động ánh xạ CSI đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng như sau:

ánh xạ riêng phần thứ nhất và phần thứ hai của CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

phần thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn giá trị thiết lập trước thứ nhất, phần thứ hai có thể được ánh xạ đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK; và trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn giá trị thiết lập trước thứ hai, phần thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

Giá trị thiết lập trước thứ nhất là 3 bit và giá trị thiết lập trước thứ hai là 2 bit.

Cần lưu ý rằng trong trường hợp này, CSI phần 1 và CSI phần 2 đều được ánh xạ bắt đầu từ ký hiệu không phải DMRS khả dụng thứ nhất và không thể ánh xạ CSI phần 1 đến các RE có chứa thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK (bao gồm cả các RE dành riêng cho HARQ-ACK trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn 3 bit và các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ trong trường hợp độ dài bit

của HARQ-ACK lớn hơn 2 bit). Trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn 3 bit, có thể ánh xạ CSI phần 2 đến các RE được HARQ-ACK dành riêng. Trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn 2 bit, không thể ánh xạ CSI phần 2 đến các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

Cách 2: Ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM không phải tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS khả dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng; và

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

Cần lưu ý rằng theo cách này, thông tin điều khiển thứ nhất được ánh xạ bắt đầu từ ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM không phải tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS khả dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và không thể ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất đến các RE được HARQ-ACK sử dụng; và CSI được ánh xạ bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình và không thể ánh xạ CSI đến các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

Cần lưu ý rằng ký hiệu DMRS thứ nhất có thể là ký hiệu DMRS thứ nhất được sử dụng hoặc cấu hình để truyền PUSCH thực tế, hoặc ký hiệu DMRS thứ nhất được cấu hình sau khi cấu hình vị trí ký hiệu bắt đầu cuối cùng khi CG-PUSCH hỗ trợ nhiều vị trí ký hiệu bắt đầu.

Theo phương án này của sáng chế này, tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên sẽ được thu dựa trên loại PUSCH cấp phát đã cấu hình để hỗ trợ hoạt động xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình; và sau đó dựa trên số lượng các RE đã xác định và các vị trí RE đã xác định, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên sẽ được truyền trên PUSCH cấp phát đã cấu hình để đảm bảo thông tin điều khiển đường lên có thể được truyền chính xác trên PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Như thể hiện trong Fig.4, một phương án của sáng chế này cung cấp phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị phía bên mạng và bao gồm:

Bước 401: Xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Bước 402: Xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Bước 403: Dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, nhận ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Cụ thể, thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình.

Ngoài ra, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai.

Thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK và thông tin trạng thái kênh CSI.

Cụ thể, trước khi xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, hoạt động sau được bao gồm:

trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1 thì cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; trong đó

thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cụ thể, trước khi xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, hoạt động sau được bao gồm:

trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 2, nếu xác định được rằng cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do RRC chỉ ra là động thì gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI đến thiết bị đầu cuối, trong đó trường chỉ thị tham số của DCI bao gồm thông tin chỉ dẫn; và

thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ ra thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cụ thể, xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm:

ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ tần số-thứ nhất; và

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên mối quan hệ ánh xạ.

Theo tùy chọn, ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM

của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK; và ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

Ngoài ra, ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm:

ánh xạ thông tin đích thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ thông tin đích thứ hai bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó thông tin đích thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin đích thứ nhất sử dụng; trong đó

thông tin đích thứ nhất là thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin đích thứ hai là HARQ-ACK; hoặc

thông tin đích thứ nhất là HARQ-ACK và thông tin đích thứ hai là thông tin điều khiển thứ nhất.

Ngoài ra, trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai còn bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI, ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình còn bao gồm:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

Cụ thể, ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng bao gồm:

ánh xạ riêng phần thứ nhất và phần thứ hai của CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

phần thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn giá trị thiết lập trước thứ nhất, phần thứ hai có thể được ánh xạ đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK; và trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn giá trị thiết lập trước thứ hai, phần thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai và trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai còn bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI, ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình còn bao gồm:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

Cần lưu ý rằng tất cả các phần mô tả liên quan đến thiết bị phía bên mạng trong phương án nói trên đều có thể áp dụng cho phương án của phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự.

Như thể hiện trong Fig.5, một phương án của sáng chế này cung cấp thiết bị đầu cuối 500 bao gồm:

một mô-đun thu 501 được cấu hình để thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

một mô-đun xác định thứ nhất 502 được cấu hình để xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

một mô-đun truyền 503 được cấu hình để: dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, gửi ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Cụ thể, thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình.

Ngoài ra, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai.

Thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK và thông tin trạng thái kênh CSI.

Theo tùy chọn, mô-đun thu 501 bao gồm:

một bộ thu thứ nhất được cấu hình để: trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1 thì thu thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển

đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và được cấu hình bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; và

một bộ xác định thứ nhất được cấu hình để: dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Theo tùy chọn, mô-đun thu 501 bao gồm:

một bộ thu thứ hai được cấu hình để: trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 2, nếu cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì thu thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và được cấu hình bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là động thì thu thông tin chỉ dẫn trong trường chỉ thị tham số có trong thông tin điều khiển đường xuống DCI và dựa trên thông tin chỉ dẫn, xác định thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

một bộ xác định thứ hai được cấu hình để: dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, mô-đun xác định thứ nhất bao gồm:

một bộ ánh xạ thứ nhất được cấu hình để: ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ tần số-thứ nhất; và

một mô-đun xác định thứ ba được cấu hình để xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên mối quan hệ ánh xạ.

Theo tùy chọn, bộ ánh xạ thứ nhất được cấu hình để:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển được lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK. Bộ ánh xạ thứ nhất được cấu hình để:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

Ngoài ra, cách triển khai hoạt động ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình như sau:

ánh xạ thông tin đích thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ thông tin đích thứ hai bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó thông tin đích thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin đích thứ nhất sử dụng; trong đó

thông tin đích thứ nhất là thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin đích thứ hai là HARQ-ACK; hoặc

thông tin đích thứ nhất là HARQ-ACK và thông tin đích thứ hai là thông tin điều khiển thứ nhất.

Ngoài ra, trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai còn bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI, bộ ánh xạ thứ nhất còn được cấu hình để:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

Cụ thể, cách triển khai cụ thể hoạt động ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng như sau:

ánh xạ riêng phần thứ nhất và phần thứ hai của CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

phần thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn giá trị thiết lập trước thứ nhất, phần thứ hai có thể được ánh xạ đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK; và trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn giá trị thiết lập trước thứ hai, phần thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai và trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI, bộ ánh xạ thứ nhất còn được cấu hình để:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

Cần lưu ý rằng phương án thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối tương ứng với phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên nói trên được áp dụng cho thiết bị đầu cuối. Tất cả các quy trình triển khai của phương án nói trên đều có thể áp dụng cho phương án thiết bị đầu cuối và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự.

Fig.6 là sơ đồ giản đồ mô tả cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối triển khai các phương án của sáng chế này.

Thiết bị đầu cuối 60 bao gồm nhưng không giới hạn ở các bộ phận như bộ tần số vô tuyến 610, mô-đun mạng 620, bộ đầu ra âm thanh 630, bộ đầu vào 640, cảm biến 650, khối hiển thị 660, bộ đầu vào người dùng 670, bộ giao diện 680, bộ nhớ 690, bộ xử lý 611 và nguồn điện 612. Người có kỹ năng trung bình trong cùng lĩnh vực có thể hiểu rằng cấu trúc của thiết bị đầu cuối thể hiện trong Fig.6 không tạo thành bất kỳ giới hạn nào về thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể có nhiều hoặc ít bộ phận hơn so với trong hình, hoặc kết hợp một số bộ phận với nhau hoặc xử lý các bộ phận theo cách khác. Theo phương án của sáng chế này, thiết bị đầu cuối bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân, thiết bị đầu cuối gắn trên xe, thiết bị đeo, máy đo bước chân và tương tự.

Bộ xử lý 611 được cấu hình để thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình; và xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Bộ tần số vô tuyến 610 được cấu hình để: dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, gửi ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối trong phương án này của sáng chế này thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường

lên dựa trên loại PUSCH cấp phát đã cấu hình để hỗ trợ hoạt động xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình; và sau đó dựa trên số lượng các RE đã xác định và các vị trí RE đã xác định, truyền ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình để đảm bảo thông tin điều khiển đường lên có thể được truyền chính xác trên PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế này, bộ tần số vô tuyến 610 có thể được cấu hình để nhận và gửi thông tin hoặc để nhận và gửi tín hiệu trong quá trình gọi, và cụ thể, sau khi nhận dữ liệu đường xuống từ thiết bị mạng, gửi dữ liệu đường xuống đến bộ xử lý 611 để xử lý; và cũng gửi dữ liệu đường lên đến thiết bị mạng. Nói chung, bộ tần số vô tuyến 610 bao gồm nhưng không giới hạn ở một ăng-ten, ít nhất một bộ khuếch đại, một bộ thu phát, một khớp nối, một bộ khuếch đại nhiễu thấp, một bộ song công và tương tự. Ngoài ra, bộ tần số vô tuyến 610 cũng có thể giao tiếp với mạng và các thiết bị khác thông qua hệ thống truyền thông không dây.

Chẳng hạn thiết bị đầu cuối cung cấp khả năng truy cập Internet băng thông rộng không dây cho người dùng thông qua mô-đun mạng 620, giúp người dùng truyền và nhận email, trình duyệt web và truy cập vào phương tiện phát trực tuyến.

Bộ đầu ra âm thanh 630 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh nhận được từ bộ tần số vô tuyến 610 hoặc mô-đun mạng 620 hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 690 thành tín hiệu âm thanh và xuất tín hiệu âm thanh dưới dạng âm thanh. Ngoài ra, bộ đầu ra âm thanh 630 cũng có thể cung cấp đầu ra âm thanh (ví dụ như âm thanh nhận tín hiệu cuộc gọi hoặc âm thanh nhận tin nhắn) liên quan đến một chức năng cụ thể mà thiết bị đầu cuối 60 thực hiện. Bộ đầu ra âm thanh 630 bao gồm một loa, một máy con ve, một bộ thu và tương tự.

Bộ đầu vào 640 được định cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh hoặc video. Bộ đầu vào 640 có thể bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 641 và micro 642. Bộ xử lý đồ họa 641 xử lý dữ liệu hình ảnh của ảnh tĩnh hoặc video mà thiết bị chụp ảnh (ví dụ như máy ảnh) thu được ở chế độ chụp ảnh hoặc chế độ quay video. Khung hình ảnh đã xử lý có thể được hiển thị trên khối hiển thị 660. Khung hình ảnh đã được bộ xử lý đồ họa 641 xử lý có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 690 (hoặc một phương tiện lưu

trữ khác) hoặc được truyền bởi bộ tần số vô tuyến 610 hoặc mô-đun mạng 620. Micrô 642 có khả năng nhận âm thanh và xử lý âm thanh đó thành dữ liệu âm thanh. Dữ liệu âm thanh đã xử lý có thể được chuyển đổi thành dữ liệu đầu ra dưới kiểu định dạng có thể gửi đến thiết bị mạng thông tin di động thông qua bộ tần số vô tuyến 610 ở chế độ cuộc gọi điện thoại.

Thiết bị đầu cuối 60 còn có thể bao gồm ít nhất một cảm biến 650, ví dụ như cảm biến quang, cảm biến chuyển động và một cảm biến khác. Cụ thể, cảm biến quang có thể bao gồm cảm biến ánh sáng xung quanh và cảm biến tiệm cận. Cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của bảng hiển thị 661 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh và cảm biến tiệm cận có thể tắt bảng hiển thị 661 và/hoặc đèn nền khi thiết bị đầu cuối 60 đến gần tai. Là một loại cảm biến chuyển động, cảm biến gia tốc có thể phát hiện cường độ gia tốc theo tất cả các hướng (thường là ba trục), có thể phát hiện độ lớn và hướng của trọng lực khi điện thoại di động ở trạng thái tĩnh và có thể được dùng để nhận dạng tư thế (chẳng hạn như chuyển đổi màn hình giữa chế độ dọc và ngang, các game liên quan và hiệu chuẩn tư thế của từ kế) của thiết bị đầu cuối, các chức năng liên quan đến nhận dạng độ rung (chẳng hạn như máy đếm bước và gõ) và tương tự. Cảm biến 650 cũng có thể bao gồm cảm biến vân tay, cảm biến áp suất, cảm biến mỏng mắt, cảm biến phân tử, con quay hồi chuyển, khí áp kế, độ ẩm kế, nhiệt kế hoặc cảm biến hồng ngoại và tương tự. Phần này không trình bày chi tiết.

Khối hiển thị 660 được cấu hình để hiển thị thông tin do người dùng nhập hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Khối hiển thị 660 có thể bao gồm bảng hiển thị 661 và bảng hiển thị 661 có thể được cấu hình dưới dạng màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), diode phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED) hoặc tương tự.

Bộ đầu vào người dùng 670 có thể được cấu hình để nhận thông tin ký tự hoặc chữ số đầu vào và tạo đầu vào tín hiệu phím liên quan đến cài đặt của người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối di động. Cụ thể, bộ đầu vào người dùng 670 có thể bao gồm bảng điều khiển cảm ứng 671 và các thiết bị đầu vào khác 672. Bảng điều khiển cảm ứng 671 còn được gọi là màn hình cảm ứng và có thể thu thập thao tác chạm (chẳng hạn như thao tác do người dùng thực hiện trên bảng điều khiển cảm ứng 671 hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 671 bằng ngón tay hoặc bằng cách sử dụng bất

kỳ đồ vật hoặc phụ kiện thích hợp nào như bút cảm ứng) của người dùng trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 671. Bảng điều khiển cảm ứng 671 có thể bao gồm hai phần: thiết bị phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện góc phương vị chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu từ thao tác chạm và truyền tín hiệu đến bộ điều khiển cảm ứng. Bộ điều khiển cảm ứng nhận thông tin cảm ứng từ thiết bị phát hiện cảm ứng, chuyển thông tin cảm ứng thành tọa độ điểm tiếp xúc rồi truyền tọa độ điểm tiếp xúc đến bộ xử lý 611 và có thể nhận lệnh được truyền từ bộ xử lý 611 và thực thi lệnh đó. Ngoài ra, bảng điều khiển cảm ứng 671 có thể được triển khai dưới nhiều dạng, chẳng hạn như bảng điều khiển cảm ứng sóng âm bề mặt, hồng ngoại, điện dung hoặc điện trở. Ngoài bảng điều khiển cảm ứng 671, bộ đầu vào người dùng 670 có thể còn bao gồm các thiết bị đầu vào khác 672. Cụ thể, các thiết bị đầu vào khác 672 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bàn phím vật lý, phím chức năng (chẳng hạn như phím điều chỉnh âm lượng hoặc phím bật/tắt), bi xoay, chuột và cần điều khiển. Phần này không trình bày chi tiết.

Ngoài ra, bảng điều khiển cảm ứng 671 có thể có bảng hiển thị 661. Khi phát hiện thao tác chạm trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 671, bảng điều khiển cảm ứng 661 sẽ truyền thông tin thao tác chạm đến bộ xử lý 611 để xác định loại sự kiện chạm. Sau đó, bộ xử lý 611 cung cấp đầu ra hình ảnh tương ứng trên bảng hiển thị 661 dựa trên loại sự kiện chạm. Mặc dù trong Fig.6, bảng điều khiển cảm ứng 671 và bảng hiển thị 661 đóng vai trò hai bộ phận riêng biệt thực hiện các chức năng nhập và xuất của thiết bị đầu cuối, nhưng trong một số phương án, bảng điều khiển cảm ứng 671 và bảng hiển thị 661 có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng nhập và xuất của thiết bị đầu cuối. Không có giới hạn cụ thể nào trong tài liệu này.

Bộ giao diện 680 là giao diện giữa thiết bị bên ngoài và thiết bị đầu cuối 60. Ví dụ như thiết bị bên ngoài có thể bao gồm cổng tai nghe có dây hoặc không dây, cổng nguồn bên ngoài (hoặc bộ sạc pin), cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, cổng thẻ nhớ, cổng kết nối thiết bị có mô-đun nhận dạng, cổng đầu vào/đầu ra (input/output, I/O) âm thanh, cổng I/O video, cổng tai nghe trong và tương tự. Bộ giao diện 680 có thể được cấu hình để: nhận thông tin đầu vào (ví dụ như thông tin dữ liệu và công suất) từ thiết bị bên ngoài và truyền dữ liệu đầu vào đã nhận đến một hoặc nhiều chi tiết bộ phận trong thiết bị đầu cuối

60, hoặc có thể được định cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 60 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 690 có thể được cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm và nhiều dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 690 chủ yếu có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, ứng dụng (chẳng hạn như chức năng phát âm thanh và chức năng phát hình ảnh) cần thiết của ít nhất một chức năng và tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (chẳng hạn như dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại) được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động. Ngoài ra, bộ nhớ 690 có thể bao gồm một bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và còn có thể bao gồm một bộ nhớ điện tĩnh chẳng hạn như ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa, bộ nhớ flash hoặc một thiết bị lưu trữ điện động thể rắn khác.

Bộ xử lý 611 là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối và được kết nối với tất cả các bộ phận của thiết bị đầu cuối bằng các giao diện và đường truyền. Bộ xử lý 611 thực hiện nhiều chức năng của thiết bị đầu cuối và xử lý dữ liệu bằng cách chạy hoặc thực thi một chương trình phần mềm và/hoặc mô-đun được lưu trữ trong bộ nhớ 690 và lấy dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 690 để thực hiện giám sát tổng thể trên thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý 611 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Theo tùy chọn, bộ xử lý 611 có thể tích hợp bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng và tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp qua tần số vô tuyến. Có thể hiểu rằng bộ xử lý modem có thể không được tích hợp trong bộ xử lý 611.

Thiết bị đầu cuối 60 còn có thể bao gồm nguồn điện 612 (chẳng hạn như pin) cung cấp năng lượng cho tất cả các bộ phận. Theo tùy chọn, nguồn điện 612 có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 611 thông qua hệ thống quản lý nguồn. Bằng cách này, hệ thống quản lý nguồn sẽ thực hiện các chức năng như quản lý sạc, quản lý tháo điện và quản lý mức tiêu thụ điện.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 60 bao gồm một số mô-đun chức năng không có trong hình. Phần này không trình bày chi tiết.

Theo tùy chọn, một phương án của sáng chế này cung cấp thêm thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý 611, bộ nhớ 690 và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ

690 và chạy trên bộ xử lý 611. Khi bộ xử lý 611 thực thi chương trình máy tính này, các quy trình trong phương án nói trên của phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho phía bên thiết bị đầu cuối sẽ được thực hiện và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Một phương án của sáng chế này còn cung cấp phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được có lưu trữ một chương trình máy tính. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các quy trình trong phương án nói trên của phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho phía bên thiết bị đầu cuối sẽ được thực hiện và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết. Phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được ví dụ như bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Như thể hiện trong Fig.7, một phương án của sáng chế này còn cung cấp thiết bị phía bên mạng 700 bao gồm:

một mô-đun xác định thứ hai 701 được cấu hình để xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

một mô-đun xác định thứ ba 702 được cấu hình để xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

một mô-đun nhận 703 được cấu hình để: dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, nhận ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Cụ thể, thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình.

Ngoài ra, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai.

Thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK và thông tin trạng thái kênh CSI.

Cụ thể, trước khi xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, mô-đun xác định thứ hai 701 còn bao gồm:

một mô-đun cấu hình thứ nhất được cấu hình để: trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1 thì cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; trong đó

thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cụ thể, trước khi xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, mô-đun xác định thứ hai 701 còn bao gồm:

một mô-đun cấu hình thứ hai được cấu hình để: trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 2, nếu xác định được rằng cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do RRC chỉ ra là động thì gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI đến thiết bị đầu cuối, trong đó trường chỉ thị tham số của DCI bao gồm thông tin chỉ dẫn; và

thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ ra thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và

thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Ngoài ra, mô-đun xác định thứ ba 702 bao gồm:

một bộ ánh xạ thứ hai được cấu hình để: ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ tần số-thứ nhất; và

một mô-đun xác định thứ tư được cấu hình để xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên mối quan hệ ánh xạ.

Theo tùy chọn, bộ ánh xạ thứ hai được cấu hình để:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK. Bộ ánh xạ thứ hai được cấu hình để:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

Ngoài ra, cách triển khai hoạt động ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình như sau:

ánh xạ thông tin đích thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ thông tin đích thứ hai bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó thông tin đích thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin đích thứ nhất sử dụng; trong đó

thông tin đích thứ nhất là thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin đích thứ hai là HARQ-ACK; hoặc

thông tin đích thứ nhất là HARQ-ACK và thông tin đích thứ hai là thông tin điều khiển thứ nhất.

Ngoài ra, trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI, bộ ánh xạ thứ hai còn được cấu hình để:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

Cụ thể, cách triển khai cụ thể hoạt động ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng như sau:

ánh xạ riêng phần thứ nhất và phần thứ hai của CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

phần thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn giá trị thiết lập trước thứ nhất, phần thứ hai có thể được ánh xạ đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK; và trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn giá trị thiết lập trước thứ hai, phần thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai và trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI, bộ ánh xạ thứ hai còn được cấu hình để:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

Một phương án của sáng chế này còn cung cấp thiết bị phía bên mạng bao gồm một bộ nhớ, một bộ xử lý và một chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các quy trình trong phương án nói trên của phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị phía bên mạng sẽ được thực hiện và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết.

Một phương án của sáng chế này còn cung cấp phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được có lưu trữ một chương trình máy tính. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính này, các quy trình trong phương án nói trên của phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị phía bên mạng sẽ được thực hiện và đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự. Để tránh lặp lại, phần này sẽ không trình bày lại thông tin chi tiết. Phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được ví dụ như bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc mô tả một thiết bị phía bên mạng theo một phương án của sáng chế này, có khả năng triển khai các chi tiết trong phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên nói trên và đạt được hiệu quả tương tự. Như thể hiện trong Fig.8, thiết bị

phía bên mạng 800 bao gồm một bộ xử lý 801, một bộ thu phát 802, một bộ nhớ 803 và một giao diện bus.

Bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 và thực hiện quy trình sau:

xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

dựa trên số lượng các RE và các vị trí RE, nhận ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên bao gồm thông tin điều khiển thứ nhất.

Trong Fig.8, một cấu trúc bus có thể bao gồm bất kỳ số lượng bus và cầu kết nối nào, đặc biệt để kết nối nhiều mạch của một hoặc nhiều bộ xử lý được đại diện bởi bộ xử lý 801 và bộ nhớ được đại diện bởi bộ nhớ 803. Cấu trúc bus này còn có thể kết nối các mạch khác nhau khác như một thiết bị ngoại vi, một bộ điều chỉnh điện áp và một mạch quản lý nguồn. Đây đều là những mạch phổ biến trong ngành và do đó sẽ không được mô tả thêm trong tài liệu kỹ thuật này. Giao diện bus sẽ cung cấp một giao diện. Bộ thu phát 802 có thể gồm nhiều bộ phận, tức là bộ thu phát 802 bao gồm bộ phát và bộ thu, và cung cấp một bộ để giao tiếp với nhiều thiết bị khác trên phương tiện truyền dẫn.

Cụ thể, thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình.

Ngoài ra, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai.

Thông tin điều khiển thứ hai bao gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK và thông tin trạng thái kênh CSI.

Cụ thể, trước khi xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 và ngoài ra, thực hiện quy trình sau:

trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1 thì cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; trong đó

thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Cụ thể, trước khi xác định tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên loại kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình, bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 và ngoài ra, thực hiện quy trình sau:

trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 2, nếu xác định được rằng cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do RRC chỉ ra là động thì gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI đến thiết bị đầu cuối, trong đó trường chỉ thị tham số của DCI bao gồm thông tin chỉ dẫn; và

thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ ra thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên.

Theo tùy chọn, bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 nhằm xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên và thực hiện quy trình sau:

ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ tần số-thứ nhất; và

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên dựa trên mối quan hệ ánh xạ.

Ngoài ra, bộ xử lý 801 còn được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 nhằm ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình và thực hiện quy trình sau:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK. Bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 nhằm ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình và thực hiện quy trình sau:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

Ngoài ra, bộ xử lý 801 còn được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 nhằm ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và thực hiện quy trình sau:

ánh xạ thông tin đích thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ thông tin đích thứ hai bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó thông tin đích thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin đích thứ nhất sử dụng; trong đó

thông tin đích thứ nhất là thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin đích thứ hai là HARQ-ACK; hoặc

thông tin đích thứ nhất là HARQ-ACK và thông tin đích thứ hai là thông tin điều khiển thứ nhất.

Theo tùy chọn, trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai còn bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI thì bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 nhằm ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình và thực hiện quy trình sau:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

Theo tùy chọn, bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 nhằm ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; và thực hiện quy trình sau:

ánh xạ riêng phần thứ nhất và phần thứ hai của CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

phần thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn giá trị thiết lập trước thứ nhất, phần thứ hai có thể được ánh xạ đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK; và trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn giá trị thiết lập trước thứ hai, phần thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

Theo tùy chọn, ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên còn bao gồm thông tin điều khiển thứ hai, và trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai còn bao gồm thông tin trạng thái kênh CSI thì bộ xử lý 801 được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 803 nhằm ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên đến PUSCH cấp phát đã cấu hình; và thực hiện quy trình sau:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

Thiết bị phía bên mạng có thể là một trạm gốc (Base Transceiver Station, BTS) trong hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System of Mobile communication, GSM) hoặc đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA) hoặc có thể là một trạm gốc (NodeB, NB) trong đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) hoặc có thể là một trạm gốc đã phát triển (Evolved Node B, eNB hoặc eNodeB) trong LTE hoặc một trạm chuyển tiếp hoặc một điểm truy cập hoặc một trạm gốc trong mạng 5G trong tương lai, được giới hạn trong phần này.

Các mô tả nói trên là các cách triển khai tùy chọn của sáng chế này. Cần lưu ý rằng người có kỹ năng trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện một số cải tiến và thay đổi mà không rời khỏi nguyên tắc được mô tả trong sáng chế này và tất cả những cải tiến hoặc thay đổi đó đều nằm trong phạm vi bảo vệ của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và gồm:

thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), trong trường hợp kênh vật lý đường lên được chia sẻ (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) cấp phát đã cấu hình là loại 1, hoặc

thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC, và thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) hoặc được cấu hình bởi tín hiệu RRC, trong trường hợp PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 2;

trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) sẽ được thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

xác định các vị trí các RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong ít nhất một loại thông tin điều khiển đường lên; và

dựa trên số lượng các RE và các vị trí của các RE, gửi thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình;

trong đó thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình;

thông tin điều khiển thứ hai gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement, HARQ-ACK) và thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI);

trong đó thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu RRC gồm:

thu thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai và được cấu hình bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; và

dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai;

hoặc

trong đó thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC, và thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) hoặc được cấu hình bởi tín hiệu RRC gồm:

thu thông tin nhận dạng của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC; và

nếu cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì thu thông tin nhận dạng ứng với thông tin điều khiển thứ hai và được cấu hình bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là động thì thu thông tin chỉ dẫn trong trường chỉ thị tham số có trong thông tin điều khiển đường xuống DCI và dựa trên thông tin chỉ dẫn, xác định thông tin nhận dạng ứng với thông tin điều khiển thứ hai; và

dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

trong trường hợp tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu RRC, tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi các tín hiệu RRC khác nhau tương ứng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó xác định các vị trí của các RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai gồm:

ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ tần số-thứ nhất; và

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai dựa trên mối quan hệ ánh xạ.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin điều khiển thứ hai gồm thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK; và ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình gồm:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) không phải tín hiệu tham chiếu giải điều chế (Demodulation Reference Signal, DMRS) có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình gồm:

ánh xạ thông tin đích thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ thông tin đích thứ hai bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó thông tin đích thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin đích thứ nhất sử dụng; trong đó

thông tin đích thứ nhất là thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin đích thứ hai là HARQ-ACK; hoặc

thông tin đích thứ nhất là HARQ-ACK và thông tin đích thứ hai là thông tin điều khiển thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai còn gồm thông tin trạng thái kênh CSI, ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình còn gồm:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng gồm:

ánh xạ riêng phần thứ nhất và phần thứ hai của CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

phần thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn giá trị thiết lập trước thứ nhất, phần thứ hai có thể được ánh xạ đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK; và trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn giá trị thiết

lập trước thứ hai, phần thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

8. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin điều khiển thứ hai gồm thông tin trạng thái kênh CSI; và ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình gồm:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; và

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

9. Phương pháp nhận thông tin điều khiển đường lên được áp dụng cho thiết bị phía bên mạng và gồm:

thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), trong trường hợp kênh vật lý đường lên được chia sẻ (PUSCH) cấp phát đã cấu hình là loại 1, hoặc

thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC, và thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) hoặc được cấu hình bởi tín hiệu RRC, trong trường hợp kênh vật lý đường lên được chia sẻ (PUSCH) cấp phát đã cấu hình là loại 2;

trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai; và

dựa trên số lượng các RE và các vị trí của các RE, nhận thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình;

trong đó thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình;

thông tin điều khiển thứ hai gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK và thông tin trạng thái kênh CSI;

trước khi thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu (RRC), phương pháp còn gồm:

cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; trong đó

thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai;

hoặc

trước khi thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC, và thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) hoặc được cấu hình bởi tín hiệu RRC, phương pháp còn bao gồm:

cấu hình thông tin nhận dạng của thông tin điều khiển thứ nhất, trong đó thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC; và

nếu xác định được rằng cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì cấu hình thông tin nhận dạng của thông tin điều khiển thứ hai cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do RRC

chỉ ra là động thì gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI đến thiết bị đầu cuối, trong đó trường chỉ thị tham số của DCI gồm thông tin chỉ dẫn; và

thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ ra thông tin nhận dạng của thông tin điều khiển thứ hai và thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó

trong trường hợp tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu RRC, tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi các tín hiệu RRC khác nhau tương ứng.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó xác định các vị trí của các RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai gồm:

ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ tần số-thứ nhất; và

xác định các vị trí RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai dựa trên mối quan hệ ánh xạ.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thông tin điều khiển thứ hai gồm thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK; và ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK được ánh xạ đến các RE khác nhau.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm:

ánh xạ thông tin đích thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình và ánh xạ thông tin đích thứ hai bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu OFDM của DMRS thứ nhất để truyền, trong đó thông tin đích thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin đích thứ nhất sử dụng; trong đó

thông tin đích thứ nhất là thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin đích thứ hai là HARQ-ACK; hoặc

thông tin đích thứ nhất là HARQ-ACK và thông tin đích thứ hai là thông tin điều khiển thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 12, trong đó trong trường hợp thông tin điều khiển thứ hai còn gồm thông tin trạng thái kênh CSI, ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình còn gồm:

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó

CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng gồm:

ánh xạ riêng phần thứ nhất và phần thứ hai của CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

phần thứ nhất được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất và HARQ-ACK sử dụng; trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK nhỏ hơn giá trị thiết lập trước thứ nhất, phần thứ hai có thể được ánh xạ đến các RE dành riêng cho HARQ-ACK; và trong trường hợp độ dài bit của HARQ-ACK lớn hơn giá trị thiết lập trước thứ hai, phần thứ hai được ánh xạ đến các RE khác với các RE được HARQ-ACK sử dụng theo cách khớp tốc độ.

16. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thông tin điều khiển thứ hai gồm thông tin trạng thái kênh CSI, ánh xạ mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình bao gồm:

ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất sau ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao OFDM của tín hiệu tham chiếu giải điều chế DMRS thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; hoặc ánh xạ thông tin điều khiển thứ nhất bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất để truyền PUSCH cấp phát đã cấu hình; và

ánh xạ CSI bắt đầu từ ký hiệu OFDM không phải DMRS có thể sử dụng thứ nhất cho PUSCH cấp phát đã cấu hình, trong đó CSI được ánh xạ đến các RE khác với các RE được thông tin điều khiển thứ nhất sử dụng.

17. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

mô-đun thu được cấu hình để:

thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), trong trường hợp kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1, hoặc

thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC, và thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) hoặc được cấu hình bởi tín hiệu RRC, trong trường hợp kênh vật lý đường lên được chia sẻ (PUSCH) cấp phát đã cấu hình là loại 2;

trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

một mô-đun xác định thứ nhất được cấu hình để xác định các vị trí của các RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai; và

một mô-đun truyền được cấu hình để: dựa trên số lượng các RE và các vị trí của các RE, gửi thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai thông qua PUSCH cấp phát đã cấu hình;

trong đó thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình;

thông tin điều khiển thứ hai gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK và thông tin trạng thái kênh CSI;

trong đó mô-đun thu bao gồm:

một bộ thu thứ nhất được cấu hình để thu thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai và được cấu hình bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC;

một bộ xác định thứ nhất được cấu hình để: dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai;

hoặc

trong đó mô-đun thu gồm:

một bộ thu thứ hai được cấu hình để thu thông tin của nhận dạng thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bằng cách sử dụng tín hiệu RRC; và

nếu cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì thu thông tin nhận dạng ứng với thông tin điều khiển thứ hai và được cấu hình bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là động thì thu thông tin chỉ dẫn trong trường chỉ thị tham số có trong thông tin điều khiển đường xuống DCI và dựa trên thông tin chỉ dẫn, xác định thông tin nhận dạng ứng với thông tin điều khiển thứ hai;

một bộ xác định thứ hai được cấu hình để: dựa trên thông tin nhận dạng, xác định tham số đích ứng với thông tin nhận dạng của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai.

18. Thiết bị phía bên mạng bao gồm:

mô-đun xác định thứ hai được cấu hình để:

thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), trong trường hợp kênh vật lý đường lên được chia sẻ PUSCH cấp phát đã cấu hình là loại 1, hoặc

thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC, và thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) hoặc được cấu hình bởi tín hiệu RRC, trong trường hợp kênh vật lý đường lên được chia sẻ (PUSCH) cấp phát đã cấu hình là loại 2;

trong đó tham số đích được sử dụng để xác định số lượng các phần tử tài nguyên RE sẽ được thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai sử dụng trong PUSCH cấp phát đã cấu hình;

một mô-đun xác định thứ ba được cấu hình để xác định các vị trí của các RE sẽ được mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên sử dụng trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai; và

một mô-đun nhận được cấu hình đề: dựa trên số lượng các RE và các vị trí của các RE, nhận thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai trên PUSCH cấp phát đã cấu hình; trong đó

thông tin điều khiển thứ nhất là thông tin điều khiển đường lên cấp phát đã cấu hình;

thông tin điều khiển thứ hai gồm ít nhất một trong số thông tin xác nhận yêu cầu lặp lại tự động lai HARQ-ACK và thông tin trạng thái kênh CSI;

trong đó trước khi mô-đun xác định thứ hai được cấu hình để thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được cấu hình bởi tín hiệu RRC, thiết bị phía bên mạng còn gồm:

một mô-đun cấu hình thứ nhất, được cấu hình để cấu hình thông tin nhận dạng ứng với mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; trong đó thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của mỗi một loại thông tin điều khiển đường lên trong thông tin điều khiển thứ nhất và thứ hai;

hoặc

trong đó trước khi mô-đun xác định thứ hai được cấu hình để thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất được cấu hình bởi tín hiệu RRC, và thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai chỉ ra bởi DCI hoặc được cấu hình bởi tín hiệu RRC, thiết bị phía bên mạng còn gồm:

một mô-đun cấu hình thứ hai, được cấu hình để cấu hình thông tin nhận dạng của thông tin điều khiển thứ nhất cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC, trong đó thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ nhất; và

nếu xác định được rằng cách cấu hình tham số do điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC chỉ ra là bán tĩnh thì cấu hình thông tin nhận dạng của thông tin điều khiển thứ hai cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC; hoặc nếu cách cấu hình tham số do RRC

chỉ ra là động thì gửi thông tin điều khiển đường xuống DCI đến thiết bị đầu cuối, trong đó trường chỉ thị tham số của DCI bao gồm thông tin chỉ dẫn;

trong đó thông tin chỉ dẫn được sử dụng để chỉ ra thông tin nhận dạng của thông tin điều khiển thứ hai, và thông tin nhận dạng được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu tham số đích của thông tin điều khiển thứ hai.

1/6

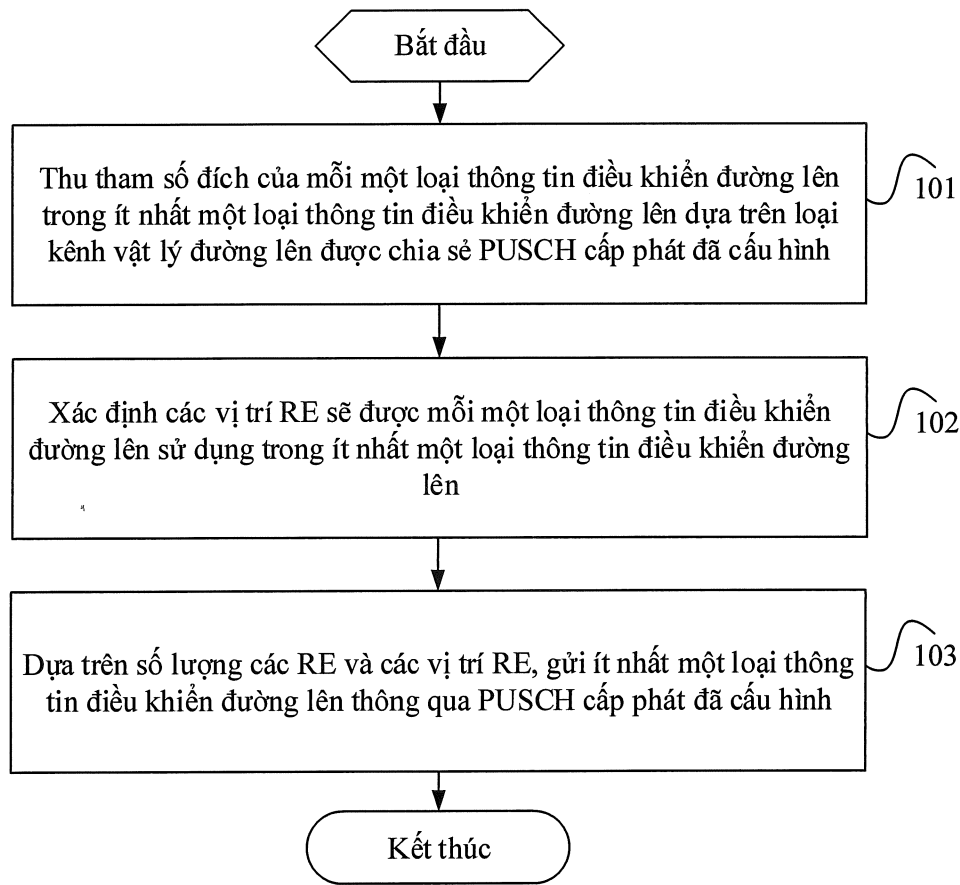


Fig.1

2/6

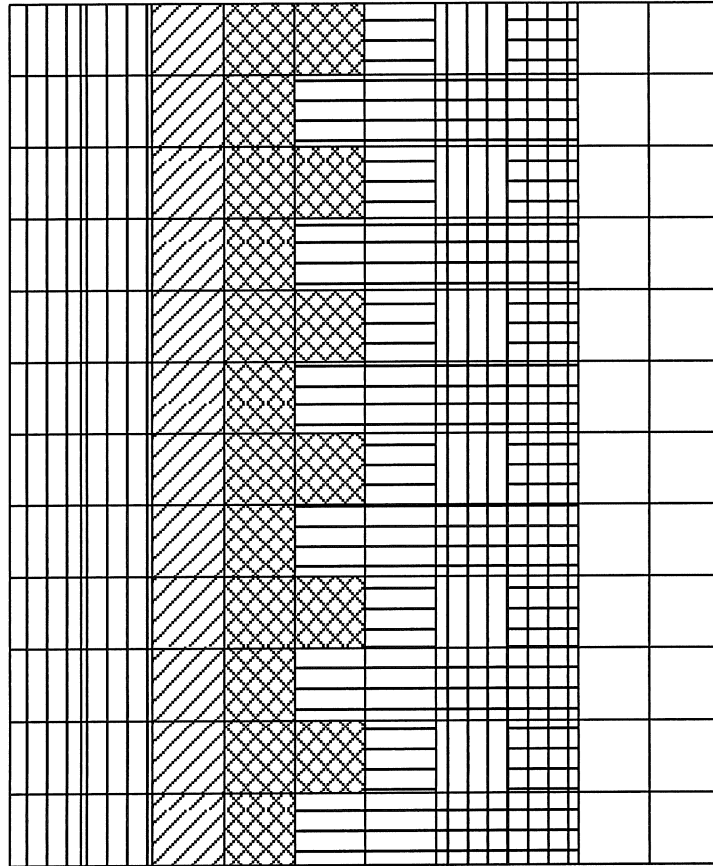


Fig.2

3/6

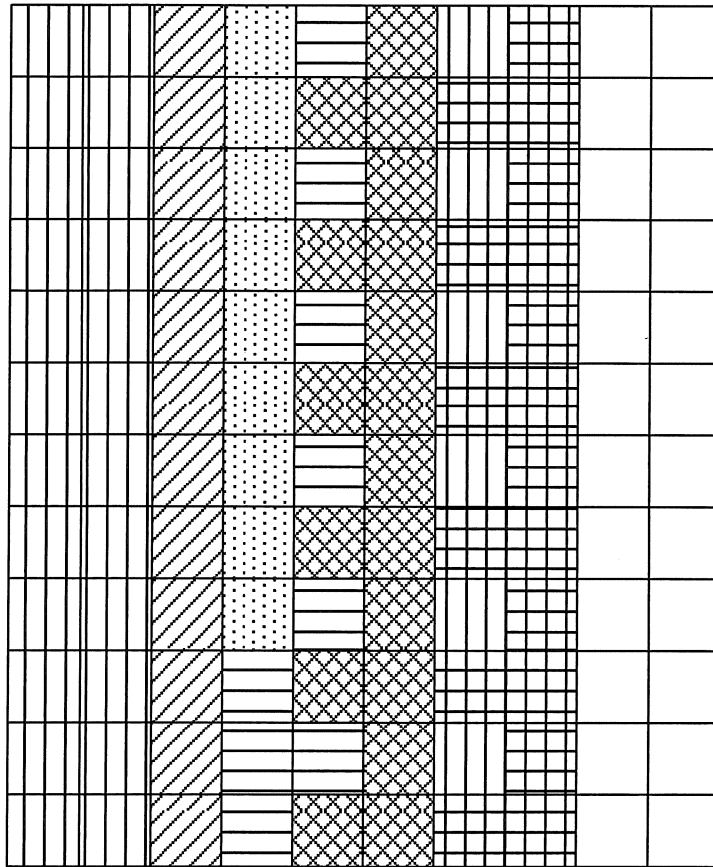


Fig.3

4/6

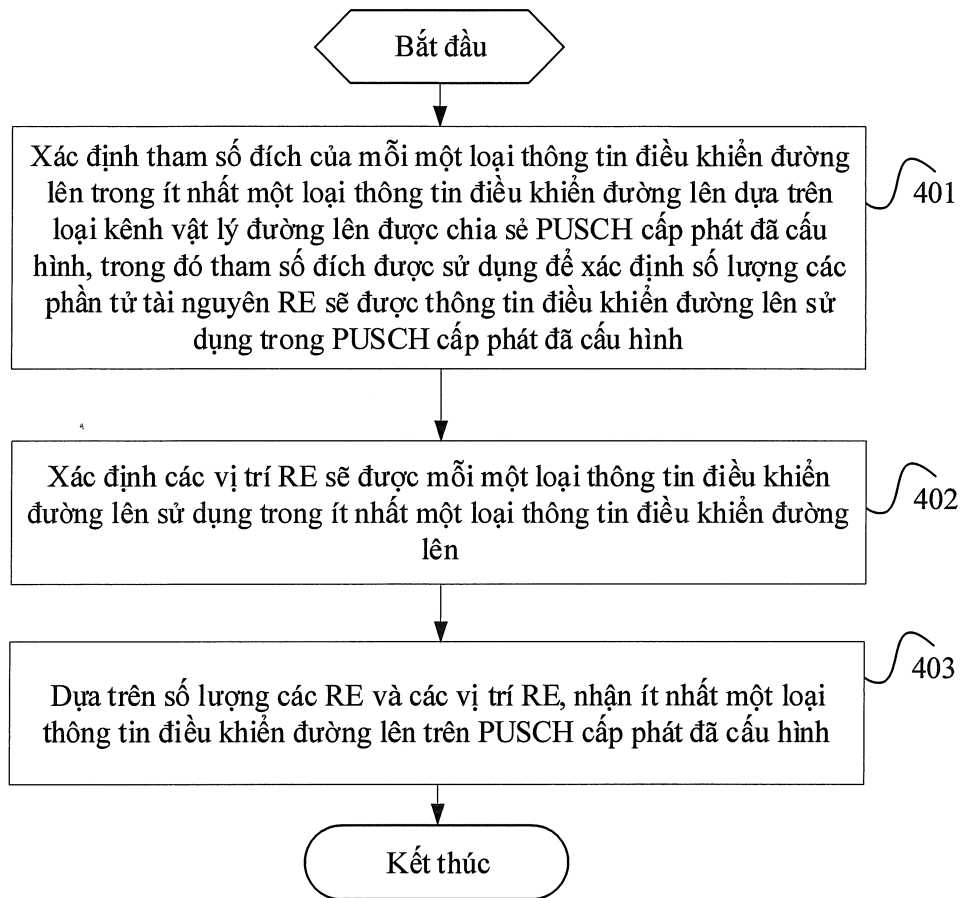


Fig.4

5/6

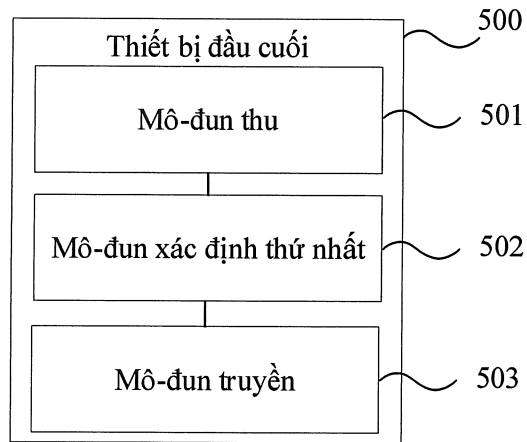


Fig.5

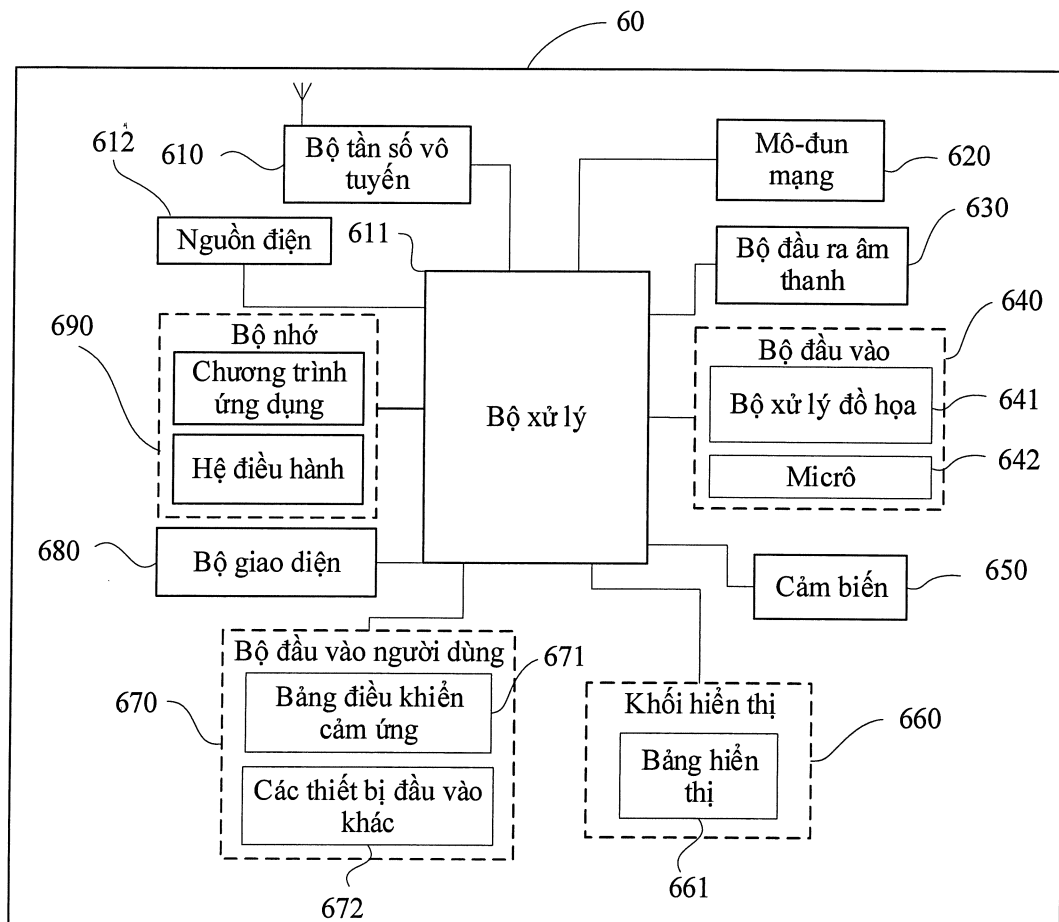


Fig.6

6/6

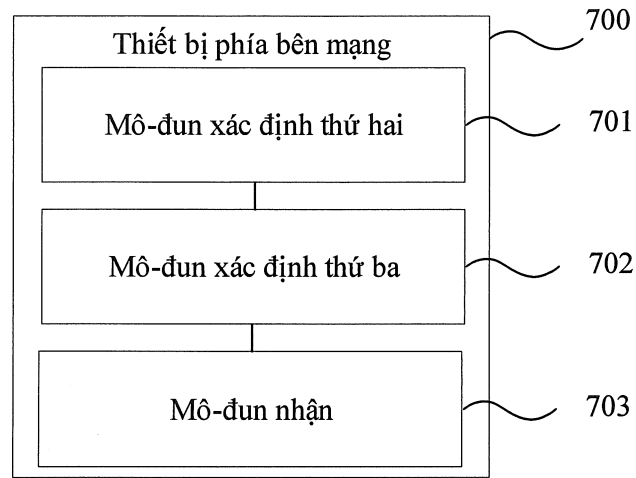


Fig.7

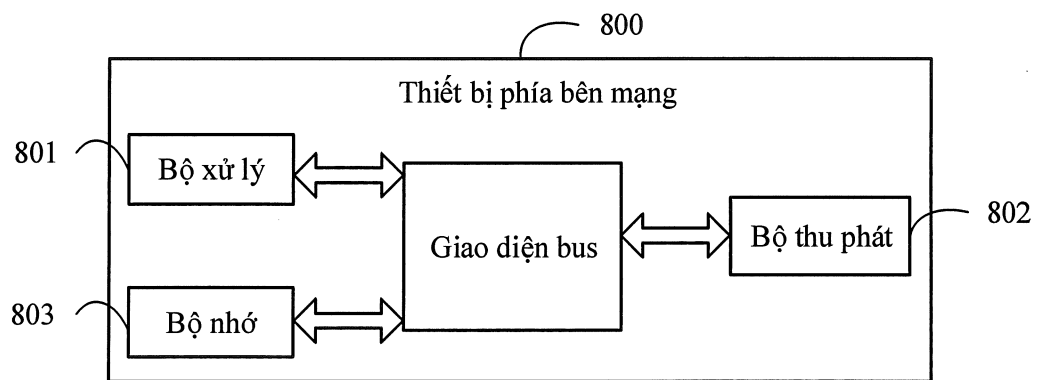


Fig.8