



(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)



1-0050150

(51)^{2021.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2022-04098

(22) 25/11/2020

(86) PCT/CN2020/131339 25/11/2020

(87) WO2021/104283 03/06/2021

(30) 201911205264.X 29/11/2019 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/09/2022 414A

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

No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China

(72) LI, Na (CN); LI, Gen (CN).

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

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

(21) 1-2022-04098

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên và thiết bị xác định tài nguyên. Phương pháp xác định tài nguyên được áp dụng cho một thiết bị đầu cuối và bao gồm bước: xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình (Configured Grant Uplink Control Information, CG-UCI) và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgment, HARQ-ACK) khi HARQ-ACK được ghép kênh trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình (Configured Grant Uplink Physical Shared Channel, CG-PUSCH) để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Xác định số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK, dựa trên độ lệch khi HARQ-ACK được ghép kênh trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI

101

Fig.2

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 xác định tài nguyên và thiết bị xác định tài nguyên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong vô tuyến mới (New Radio, NR), đối với dịch vụ có độ trễ thấp hoặc yêu cầu dịch vụ định kỳ, NR hỗ trợ chế độ truyền của cấp phát cấu hình (Configured Grant, CG) bán liên tục đường lên để đơn giản hóa thủ tục trao đổi tín hiệu và đảm bảo yêu cầu độ trễ thấp. Để hỗ trợ tốt hơn cho việc truyền kênh chia sẻ vật lý đường lên (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) cấp phát cấu hình (CG-PUSCH) trên băng tần chưa được cấp phép, thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, UCI) được mang bởi CG-PUSCH, cụ thể là CG-UCI, được giới thiệu.

Trong giao thức có liên quan, vì thiết bị của người dùng (User Equipment, UE) không được phép truyền đồng thời kênh điều khiển vật lý đường lên (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) và PUSCH, khi PUCCH và PUSCH chồng chéo một phần hoặc hoàn toàn trong miền thời gian, nếu yêu cầu thời gian cụ thể được đáp ứng, UCI của PUCCH được UE trên PUSCH ghép kênh để truyền. Để giải mã chính xác dữ liệu và UCI trên PUSCH, số lượng phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) bị chiếm bởi UCI và vị trí của các RE cần phải được xác định theo quy tắc cụ thể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên, thiết bị xác định tài nguyên, và thiết bị truyền thông, để cho phép thiết bị phía mạng giải mã chính xác thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình (Configured Grant Uplink Control Information, CG-UCI) và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgment, HARQ-ACK) và cải thiện hiệu quả truyền thông.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm bước:

xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình (Configured Grant Uplink Physical Shared Channel, CG-PUSCH) để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên, áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm bước:

xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị xác định tài nguyên, được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

mô đun xử lý, được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG -UCI.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị xác định tài nguyên, được áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

mô đun xử lý, được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường

lên cấp phát cấu hình để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG -UCI.

Theo các phương án thực hiện ở trên, khi HARQ-ACK được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng có thể xác định độ lệch dựa trên độ lệch thứ nhất tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai tương ứng với CG-UCI, và xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK, để thiết bị phía mạng có thể giải mã chính xác CG-UCI và HARQ-ACK, và hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các ưu điểm và lợi ích của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn đối với người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật thông qua phần mô tả chi tiết các phương án thực hiện của sáng chế. Các hình vẽ kèm theo chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống truyền thông di động, trong đó phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng;

Fig.2 là giản đồ minh họa phương pháp xác định tài nguyên của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là giản đồ minh họa phương pháp xác định tài nguyên của thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là giản đồ minh họa cấu trúc mô đun của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là giản đồ minh họa cấu trúc mô đun của thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ khối của thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v... trong phần mô tả sáng chế được sử dụng để phân biệt các đối tượng tương tự, thay vì mô tả một trình tự hoặc thứ tự cụ thể. Cần hiểu rằng dữ liệu được sử dụng theo cách này có thể được hoán đổi cho nhau trong các trường hợp thích hợp, để các phương án thực hiện của sáng chế được mô tả được thực hiện theo một trình tự khác với các phương án thực hiện đã trình bày hoặc mô tả. Hơn nữa, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có”, “gồm”, “chứa” và bất kỳ biến thể nào khác có ý nghĩa bao hàm nhưng không loại trừ, ví dụ: quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị bao gồm danh sách các bước hoặc đơn vị không nhất thiết bị giới hạn đối với các bước hoặc đơn vị được liệt kê, mà có thể bao gồm các bước hoặc đơn vị khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có đối với quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị đó. Ngoài ra, trong phần mô tả, “và/hoặc” được sử dụng để chỉ ít nhất một trong các đối tượng được kết nối.

Các công nghệ được mô tả trong sáng chế không bị giới hạn ở hệ thống 5G và các hệ thống truyền thông phát triển sau đó. Các công nghệ được mô tả trong phần mô tả không bị giới hạn ở hệ thống tiến hóa lâu dài (Long Term Evolution, LTE) hoặc LTE nâng cao (LTE-Advanced, LTE-A) và cũng có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác nhau, ví dụ, đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA) và các hệ thống khác. Thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” thường được sử dụng thay thế cho nhau. Hệ thống CDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như CDMA2000 và Truy cập vô tuyến mặt đất đa năng (Universal

Terrestrial Radio Access, UTRA). UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) và các biến thể CDMA khác. Hệ thống TDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động (Global System for Mobile Communication, GSM). Hệ thống OFDMA có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như băng thông rộng siêu di động (Ultra Mobile Broadband, UMB), UTRA cải tiến (Evolution-UTRA, E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, và Flash-OFDM. UTRA và E-UTRA là một phần của hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). LTE và LTE nâng cao hơn (cụ thể như LTE-A) là các bản phát hành UMTS mới sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được trích dẫn từ mô tả của tài liệu của tổ chức có tên “Dự án đối tác thế hệ thứ 3” (3rd Generation Partnership Project, 3GPP). CDMA2000 và UMB được trích dẫn từ các mô tả của tài liệu của tổ chức có tên “Dự án Đối tác Thế hệ thứ 3 2” (3GPP2). Các kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả có thể được sử dụng trong các hệ thống và công nghệ vô tuyến đã nói ở trên, và cũng có thể được sử dụng trong các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Tuy nhiên, trong các mô tả sau đây, hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR) được mô tả với mục đích minh họa và các thuật ngữ NR được sử dụng trong hầu hết các mô tả sau đây, mặc dù các công nghệ này cũng có thể được áp dụng cho các ứng dụng khác ngoài ứng dụng hệ thống NR.

Các ví dụ được cung cấp trong mô tả sau đây không nhằm giới hạn phạm vi, khả năng áp dụng, hoặc cấu hình được mô tả của sáng chế. Các chức năng và cách sắp xếp của các thành phần đã thảo luận có thể được thay đổi mà không nằm ngoài tinh thần và phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác nhau có thể được bỏ qua hoặc thay thế phù hợp, hoặc các quy trình hoặc thành phần khác nhau có thể được thêm vào. Ví dụ, phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo thứ tự khác với thứ tự được mô tả, và các bước có thể được thêm vào, bỏ qua, hoặc kết hợp. Ngoài ra, các tính năng được mô tả có tham khảo một số ví dụ có thể được kết hợp trong các ví dụ khác

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống truyền thông không dây mà phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng. Hệ thống truyền thông không dây bao gồm thiết bị đầu cuối 11 và thiết bị phía mạng 12. Thiết bị đầu cuối 11 cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị người dùng (User Equipment, UE). Thiết bị đầu cuối 11 có thể là thiết bị đầu cuối như điện thoại di động, máy tính bảng (Tablet Personal Computer), máy

tính xách tay (Laptop Computer), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị internet di động (Mobile Internet Device, MID), thiết bị đeo được (Wearable Device) hoặc thiết bị trên xe. Cần lưu ý rằng kiểu cụ thể của thiết bị đầu cuối 11 không bị giới hạn theo phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị phía mạng 12 có thể là trạm gốc hoặc mạng lõi, trong đó trạm gốc có thể là trạm gốc 5G hoặc phiên bản mới hơn (ví dụ: gNB hoặc 5G NR NB), hoặc trạm gốc trong các hệ thống truyền thông khác (ví dụ: eNB, điểm truy cập WLAN, hoặc điểm truy cập khác) hoặc máy chủ định vị (ví dụ: E-SMLC hoặc LMF (chức năng quản trị vị trí, Location Manager Function)). Trạm gốc có thể được gọi là NodeB, NodeB đã phát triển, điểm truy cập, trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS), trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, bộ dịch vụ cơ bản (Basic Service Set, BSS), bộ dịch vụ mở rộng ((Extended Service Set, ESS), nút B, nút B phát triển (eNB), NodeB tại nhà, NodeB phát triển tại nhà, điểm truy cập WLAN, nút Wi-Fi, hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác trong cùng lĩnh vực kỹ thuật. Miễn là đạt được hiệu quả kỹ thuật tương tự, trạm gốc không bị giới hạn trong một thuật ngữ kỹ thuật cụ thể. Cần lưu ý rằng trạm gốc trong hệ thống NR chỉ được lấy làm ví dụ theo các phương án thực hiện của sáng chế, nhưng loại trạm gốc cụ thể không bị giới hạn.

Trạm gốc có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 11 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển trạm gốc. Trong các ví dụ khác nhau, bộ điều khiển trạm gốc có thể là một phần của mạng lõi hoặc một số trạm gốc. Một số trạm gốc có thể thực hiện truyền thông thông tin điều khiển hoặc dữ liệu người dùng với mạng lõi bằng cách sử dụng backhaul (Backhaul là thuật ngữ chỉ kết nối giữa mạng trung tâm (mạng trục, mạng lõi) và các mạng từ xa (mạng con)). Trong một số ví dụ, một số trạm gốc có thể truyền thông với nhau trực tiếp hoặc gián tiếp bằng cách sử dụng các liên kết backhaul. Các liên kết backhaul có thể là các liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ hoạt động trên nhiều sóng mang (tín hiệu sóng có tần số khác nhau). Máy phát đa sóng mang có thể truyền đồng thời các tín hiệu đã điều chế trên nhiều sóng mang. Ví dụ, các tín hiệu đa sóng mang được điều chế bằng cách sử dụng các công nghệ vô tuyến khác nhau có thể được truyền trên mỗi liên kết truyền thông. Mỗi tín hiệu được điều chế có thể được truyền trên các sóng mang khác nhau và có thể mang thông tin điều khiển (ví dụ, tín hiệu tham chiếu hoặc kênh điều khiển), thông tin mào đầu, dữ liệu, và tương tự.

Trạm gốc có thể truyền thông không dây với thiết bị đầu cuối 11 thông qua một hoặc nhiều ăng-ten của điểm truy cập. Mỗi trạm gốc có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho một vùng phủ sóng tương ứng của trạm gốc. Vùng phủ sóng của một điểm truy cập có thể được chia thành các phần chỉ tạo thành một phần của vùng phủ sóng. Hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm các loại trạm gốc khác nhau (ví dụ: trạm gốc macro, trạm gốc micro, hoặc trạm gốc picocell). Trạm gốc cũng có thể sử dụng các công nghệ vô tuyến khác nhau, cụ thể như công nghệ truy cập vô tuyến di động và WLAN. Trạm gốc có thể được liên kết với cùng một mạng truy nhập hoặc triển khai nhà điều hành giống nhau hoặc khác nhau. Vùng phủ sóng của các trạm gốc khác nhau (bao gồm vùng phủ sóng của các trạm gốc cùng loại hoặc khác loại, vùng phủ sóng sử dụng cùng một công nghệ vô tuyến hoặc các công nghệ vô tuyến khác nhau, hoặc các vùng phủ sóng của cùng một mạng truy nhập hoặc các mạng truy nhập khác nhau) có thể chồng chéo lên nhau.

Các liên kết truyền thông trong hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm đường lên để thực hiện truyền đường lên (Uplink, UL) (ví dụ: từ thiết bị đầu cuối 11 đến thiết bị phía mạng 12), hoặc đường xuống để thực hiện truyền đường xuống (Downlink, DL) (ví dụ: từ thiết bị phía mạng 12 đến thiết bị đầu cuối 11). Quá trình truyền UL cũng có thể được gọi là truyền liên kết ngược, trong khi truyền DL cũng có thể được gọi là truyền liên kết thuận. Truyền đường xuống có thể được thực hiện bằng cách sử dụng băng tần được cấp phép, băng tần không được cấp phép, hoặc cả hai. Tương tự, việc truyền đường lên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng băng tần được cấp phép, băng tần không được cấp phép, hoặc cả hai.

Trong NR, đối với dịch vụ có độ trễ thấp hoặc các yêu cầu dịch vụ định kỳ, NR hỗ trợ chế độ truyền của cấp phát cấu hình bán liên tục đường lên (Configured Grant, CG) để đơn giản hóa thủ tục trao đổi tín hiệu và đảm bảo các yêu cầu về độ trễ thấp. Theo phương án thực hiện của sáng chế, tài nguyên để truyền cấp phát cấu hình có thể được cấu hình bán liên tục bằng tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và khi dữ liệu của một dịch vụ đến, UE có thể truyền dữ liệu trên kênh chia sẻ vật lý đường lên (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) cấp phát cấu hình. Để hỗ trợ tốt hơn cho việc truyền PUSCH cấp phát cấu hình (CG-PUSCH) trên băng tần không được cấp phép, thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, UCI) được cung cấp bởi CG-PUSCH, cụ thể là CG-UCI, được giới thiệu, ví dụ, mã nhận dạng (Identity, ID) yêu cầu lập

lại tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ), chỉ báo dữ liệu mới (New Data Indicator, NDI), phiên bản dự phòng (Redundancy Version, RV), và các thông tin khác. Cụ thể, UE xác định các thông số ở trên và truyền các thông số tới trạm gốc qua CG-PUSCH, và trạm gốc giải mã CG-PUSCH dựa trên các thông số này.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, vì UE không hỗ trợ truyền đồng thời kênh điều khiển vật lý đường lên (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) và PUSCH, khi PUCCH và PUSCH trùng lặp một phần hoặc hoàn toàn trong miền thời gian, nếu các yêu cầu cụ thể về thời gian được đáp ứng, UCI trên PUCCH sẽ được ghép bởi UE trên PUSCH để truyền. UCI bao gồm xác nhận HARQ (ACK) và thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI), và CSI có thể bao gồm CSI phần 1 và CSI phần 2. Khi UCI được truyền trên PUSCH, các loại UCI khác nhau (HARQ-ACK, CSI phần 1 và CSI phần 2) được mã hóa riêng biệt. Ngoài ra, để giải mã chính xác dữ liệu và UCI trên PUSCH, số lượng phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) bị chiếm bởi UCI và vị trí của các RE cần phải được xác định theo một quy tắc cụ thể. Số lượng RE bị chiếm bởi UCI được liên kết với số bit UCI và cũng phụ thuộc vào thông số betaOffset (cấu hình RRC hoặc chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống kích hoạt (Downlink Control Information, DCI) sau khi cấu hình RRC) và alpha (cấu hình RRC).

Trong NR ở phổ không được cấp phép (NR in Unlicensed Spectrum, NRU), vì CG-UCI cũng cần được truyền trên CG-PUSCH, để kiểm soát số lượng RE chiếm bởi CG-UCI được truyền trên CG-PUSCH, một thông số RRC mới (cụ thể như betaOffsetCG-UCI-r16) được giới thiệu và phương pháp xác định tài nguyên HARQ-ACK liên quan được sử dụng, cụ thể như một giá trị của cấu hình RRC, tập giá trị ứng viên cấu hình RRC, và chỉ báo DCI kích hoạt. Nếu các loại UCI khác nhau (bao gồm HARQ-ACK, CSI phần 1, và CSI phần 2) được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền, và các loại thông tin khác nhau được mã hóa riêng biệt, thì tối đa 4 loại thông tin có thể được mã hóa riêng biệt, bao gồm: CG-UCI, HARQ-ACK, CSI phần 1, và CSI phần 2, làm tăng độ phức tạp của việc triển khai UE. Để không làm tăng độ phức tạp của việc triển khai UE, sự giới hạn trong NRU là có nhiều nhất ba loại UCI được mã hóa riêng biệt trên CG-PUSCH. Khi tài nguyên miền thời gian của HARQ-ACK PUCCH và CG-PUSCH chồng chéo lên nhau, thông số RRC (cụ thể như cg-CG-UCI-Multiplexing) cấu hình xem HARQ-ACK có được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền hay không. Khi ghép kênh được cấu hình bởi RRC, và HARQ-ACK

được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền, CG-UCI và HARQ-ACK được mã hóa chung (cụ thể như cg-CG-UCI-Multiplexing = 'enable') và được ghép kênh trên CG-PUSCH bằng cách sử dụng phương pháp ánh xạ HARQ-ACK được liên kết. Nếu không, PUSCH bị bỏ qua (nghĩa là CG-PUSCH không được truyền) và HARQ-ACK PUCCH được truyền.

Trong NRU, khi PUSCH cấp phát cấu hình (CG-PUSCH) và PUCCH chồng chéo lên nhau, trên PUSCH cấp phát cấu hình, không chỉ CG-UCI được truyền mà cả UCI bao gồm HARQ-ACK và/hoặc CSI có thể được truyền đi. Khi HARQ-ACK không được ghép kênh trên CG-PUSCH, CG-UCI được mã hóa riêng. Khi HARQ-ACK được ghép kênh trên CG-PUSCH, CG-UCI và HARQ-ACK được mã hóa chung.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, độ lệch tương ứng với CG-UCI và độ lệch tương ứng với HARQ-ACK được cấu hình hoặc chỉ ra trong thông số RRC hoặc chỉ báo DCI. Khi CG-UCI và HARQ-ACK được mã hóa chung, độ lệch được sử dụng có thể được xác định dựa trên độ lệch tương ứng với CG-UCI và độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và sau đó dựa trên độ lệch đã xác định, số lượng RE chiếm bởi mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK được xác định, để thiết bị phía mạng có thể giải mã chính xác CG-UCI và HARQ-ACK, đồng thời hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Sau đây, các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên áp dụng cho thiết bị đầu cuối, và như được minh họa trên Fig.2, bao gồm các bước sau.

Bước 101: Xác định số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK, dựa trên độ lệch khi HARQ-ACK được ghép kênh trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Theo phương án thực hiện, khi HARQ-ACK được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng có thể xác định độ lệch dựa trên độ lệch thứ nhất tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai tương ứng với CG-UCI, và xác định,

dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK, để thiết bị phía mạng có thể giải mã chính xác CG-UCI và HARQ-ACK, và hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Có thể tùy chọn, độ lệch là giá trị bất kỳ sau đây:

độ lệch thứ nhất;

độ lệch thứ hai;

giá trị lớn hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị nhỏ hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai; và

giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai.

Khi độ lệch là giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, và độ lệch

$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \frac{(\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}})}{2}$, trong đó $\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$ là độ lệch tương ứng với CG-UCI và $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK.

Khi độ lệch là giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, thì giá trị trung bình theo trọng số thu được sau khi thực hiện trọng số dựa trên số lượng bit HARQ-ACK và số lượng bit CG-UCI.

Cụ thể là, $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} * O_{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}} * O_{\text{HARQ-ACK}}) / (O_{\text{CG-UCI}} + O_{\text{HARQ-ACK}})$.

Ở đây, $O_{\text{CG-UCI}}$ và $O_{\text{HARQ-ACK}}$ lần lượt là số bit CG-UCI và số bit HARQ-ACK.

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ nhất được cấu hình bằng tín hiệu RRC điều khiển tài nguyên vô tuyến; hoặc độ lệch thứ nhất được biểu thị bằng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ hai được cấu hình bằng tín hiệu RRC; hoặc

độ lệch thứ hai được chỉ ra bởi DCI.

Phương án thực hiện của sáng chế cũng đề xuất phương pháp xác định tài nguyên được áp dụng cho thiết bị phía mạng, và như được minh họa trên Fig.3, bao gồm các bước sau.

Bước 201: Xác định số lượng tài nguyên bị chiếm dụng bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK, dựa trên độ lệch khi HARQ-ACK được ghép kênh trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Theo phương án thực hiện, khi HARQ-ACK được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền, thiết bị đầu cuối và thiết bị phía mạng có thể xác định độ lệch dựa trên độ lệch thứ nhất tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai tương ứng với CG-UCI, và xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK, để thiết bị phía mạng có thể giải mã chính xác CG-UCI và HARQ-ACK, và hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Có thể tùy chọn, độ lệch là giá trị bất kỳ sau đây:

độ lệch thứ nhất;

độ lệch thứ hai;

giá trị lớn hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị nhỏ hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai; và

giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai.

Khi độ lệch là giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, và độ lệch

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}})/2,$$

trong đó $\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$ là độ lệch tương ứng với CG-UCI và $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK.

Khi độ lệch là giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, thì giá trị trung bình theo trọng số thu được sau khi thực hiện trọng số dựa trên số lượng bit HARQ-ACK và số lượng bit CG-UCI.

Cụ thể là, $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} * O_{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}} * O_{\text{HARQ-ACK}}) / (O_{\text{CG-UCI}} + O_{\text{HARQ-ACK}})$.

Ở đây, $O_{\text{CG-UCI}}$ and $O_{\text{HARQ-ACK}}$ lần lượt là số bit CG-UCI và số bit HARQ-ACK.

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ nhất được cấu hình bằng tín hiệu RRC điều khiển tài nguyên vô tuyến; hoặc độ lệch thứ nhất được biểu thị bằng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ hai được cấu hình bằng tín hiệu RRC; hoặc

độ lệch thứ hai được chỉ ra bởi DCI.

Theo phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, độ lệch (betaoffset) của CG-PUSCH trong NRU được cấu hình như sau.

```
ConfiguredGrantConfig ::= SEQUENCE {
    ...
    CG-UCI-OnPUSCH ::= CHOICE {
        dynamic          SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF BetaOffsets,
        semiStatic       BetaOffsets
    }

    BetaOffsets ::= SEQUENCE {
        betaOffsetCG-UCI-r16  INTEGER(0..31)      OPTIONAL, -- Need S
        betaOffsetACK-Index1  INTEGER(0..31)      OPTIONAL, -- Need S
        betaOffsetACK-Index2  INTEGER(0..31)      OPTIONAL, -- Need S
        betaOffsetACK-Index3  INTEGER(0..31)      OPTIONAL, -- Need S
        betaOffsetCSI-Part1-Index1  INTEGER(0..31)  OPTIONAL, -- Need S
        betaOffsetCSI-Part1-Index2  INTEGER(0..31)  OPTIONAL, -- Need S
        betaOffsetCSI-Part2-Index1  INTEGER(0..31)  OPTIONAL, -- Need S
        betaOffsetCSI-Part2-Index2  INTEGER(0..31)  OPTIONAL, -- Need S
    }
```

}

Các độ lệch BetaOffset có thể được cấu hình bằng tín hiệu RRC hoặc được chỉ ra bởi DCI. Khi BetaOffsets được cấu hình bởi tín hiệu RRC, tín hiệu RRC cấu hình các chỉ mục (index) tương ứng với các độ lệch của CG-UCI, HARQ-ACK, CSI phần 1, và CSI phần 2 tương ứng. Như thể hiện ở các bảng 1 đến bảng 3, Bảng 1 cho thấy mối quan hệ ánh xạ giữa các độ lệch của CG-UCI được cấu hình bởi các lớp và chỉ mục cao hơn, trong đó chỉ mục là $I_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$; Bảng 2 cho thấy mối quan hệ ánh xạ giữa các hiệu số của HARQ-ACK được cấu hình bởi các lớp và chỉ mục cao hơn, trong đó chỉ mục là $I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$, $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$, hoặc $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$, và $I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$, $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$, và $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$ là các chỉ số độ lệch của HARQ-ACK tương ứng với các số bit HARQ-ACK khác nhau (ví dụ: nhỏ hơn hoặc bằng 2 bit, lớn hơn 2 bit và nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit, và lớn hơn 11 bit), tương ứng; và Bảng 3 cho thấy mối quan hệ ánh xạ giữa các hiệu số của CSI được cấu hình bởi các lớp và chỉ mục cao hơn, trong đó $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$ và $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$ chỉ ra độ lệch của CSI phần 1 và độ lệch của CSI phần 2 tương ứng. $I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$, $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-1}}$, $I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$, và $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$ là các chỉ mục tương ứng với CSI phần 1 nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit, CSI phần 1 lớn hơn 11 bit, CSI phần 2 nhỏ hơn hoặc bằng 11 bit, và CSI phần 2 lớn hơn 11 bit tương ứng. Ngoài ra, bảng ánh xạ của CG-UCI cũng giống như bảng ánh xạ của HARQ-ACK.

Bảng 1

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

Bảng 2

$I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$ 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	Nghịch đảo
31	Nghịch đảo

Bảng 3

$I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-1}}$ hoặc $I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$ hoặc $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$	$\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$ hoặc $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$
0	1,000
1	2,000
2	2,500
...	...
30	Nghịch đảo
31	Nghịch đảo

Khi độ lệch được chỉ ra bởi DCI, RRC được sử dụng để cấu hình tổ hợp 4 độ lệch, và mỗi điểm mã (code point) tương ứng với trường chỉ số (indicator) betaoffset trong DCI cho biết tổ hợp các độ lệch của CG -UCI, HARQ-ACK, CSI phần 1, và CSI phần 2, như trong Bảng 4 dưới đây.

Bảng 4

Chỉ số beta_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 nhất được cung cấp bởi lớp cao hơn
‘01’	Chỉ số độ lệch thứ hai được cung cấp bởi lớp cao hơn
‘10’	Chỉ số độ lệch thứ ba được cung cấp bởi lớp cao hơn
‘11’	Chỉ số độ lệch thứ tư được cung cấp bởi lớp cao hơn

Ở đây, ‘00’ là chỉ số độ lệch thứ nhất được cấu hình bởi các lớp cao hơn, ‘01’ là chỉ số độ lệch thứ hai được cấu hình bởi các lớp cao hơn, ‘10’ là chỉ số độ lệch thứ ba được cấu hình bởi các lớp cao hơn, và ‘11’ là chỉ số độ lệch thứ tư được cấu hình bởi các lớp cao hơn. Các chỉ số độ lệch có thể chỉ ra tổ hợp của các độ lệch.

Trong NRU, khi HARQ-ACK được truyền trên CG-PUSCH, HARQ-ACK và CG-UCI được mã hóa và ánh xạ chung. Để truyền CG-UCI và HARQ-ACK, số lượng ký hiệu điều chế được mã hóa trên mỗi lớp (coded modulation symbols per layer) $Q'_{\text{ACK+CG-UCI}}$ được xác định theo phương trình sau:

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

Ở đây, $O_{\text{ACK+CG-UCI}}$ là tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI, nghĩa là $O_{\text{ACK+CG-UCI}} = O_{\text{ACK}} + O_{\text{CG-UCI}}$; O_{ACK} là số bit HARQ-ACK, $O_{\text{CG-UCI}}$ là số bit CG-UCI, và $L_{\text{ACK+CG-UCI}}$ là số bit kiểm tra dự phòng theo chu kỳ (Cyclic Redundancy Check, CRC) cho HARQ-ACK và CG-UCI. Ví dụ, $O_{\text{ACK+CG-UCI}} \geq 360$, $L_{\text{ACK+CG-UCI}} = 11$, ngược lại $L_{\text{ACK+CG-UCI}}$ là số bit CRC kiểm tra dự phòng theo chu kỳ được xáo trộn cho CG-UCI và HARQ-ACK được xác định theo giao thức liên quan.

Ở đây, $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ là độ lệch tương ứng với mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK và được xác định theo phương trình bất kỳ sau:

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}};$$

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}};$$

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \max(\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}, \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}});$$

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \min(\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}, \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}});$$

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}) / 2;$$

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \frac{\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} * O_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}} * O_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}}{O_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} + O_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}}.$$

Cần lưu ý rằng như mô tả ở trên, độ lệch $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ tương ứng với HARQ-ACK là số bit HARQ-ACK và tương ứng với các chỉ số độ lệch khác nhau: $I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$, $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$, and $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$ tương ứng, và $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ trong bất kỳ phương trình nào ở trên có thể là chỉ số độ lệch chỉ được xác định dựa trên số bit HARQ-ACK, hoặc có thể là chỉ số độ lệch được xác định dựa trên tổng số bit HARQ-ACK, và số Các bit CG-UCI. Với số bit HARQ-ACK là 2 và số bit CG-UCI là 10, nếu $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ trong bất kỳ phương trình nào ở trên là chỉ số độ lệch: $I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$, $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$, hoặc $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$ chỉ được xác định dựa trên số của các bit HARQ-ACK, $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là giá trị tương ứng với chỉ số độ lệch tương ứng với HARQ-ACK 2 bit. Nếu $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là chỉ số độ lệch: $I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$, $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$, hoặc $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$ được xác định dựa trên tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI, $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là giá trị tương ứng với chỉ số độ lệch tương ứng với HARQ-ACK 12-bit.

Trong các phương trình ở trên, $C_{\text{UL-SCH}}$ là số khối mã cho kênh chia sẻ đường lên (UL-SCH) của quá trình truyền PUSCH.

Nếu định dạng DCI để lập lịch truyền PUSCH bao gồm trường CBGTI, trường chỉ ra rằng UE không truyền khối mã thứ r , và $K_r = 0$; ngược lại, K_r là kích thước khối mã thứ r cho UL-SCH của quá trình truyền PUSCH.

M_{sc}^{PUSCH} là bằng thông theo lịch trình của quá trình truyền PUSCH, và cho biết số lượng sóng mang con được lập lịch.

$M_{sc}^{PT-RS}(l)$ là số sóng mang con mang tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (Phase Tracking Reference Signal, PTRS) trong ký hiệu OFDM l trong quá trình truyền PUSCH.

$M_{sc}^{UCI}(l)$ là số phần tử tài nguyên có thể sử dụng để truyền UCI trong ký hiệu OFDM l , trong đó $l = 0, 1, 2, \dots, N_{\text{sym}, \text{all}}^{PUSCH} - 1$. Trong truyền PUSCH, $N_{\text{sym}, \text{all}}^{PUSCH}$ là tổng số ký hiệu OFDM của một PUSCH, bao gồm tất cả các ký hiệu OFDM cho một tín hiệu tham chiếu giải điều chế (Demodulation Reference Signal, DMRS).

Đối với bất kỳ ký hiệu OFDM nào mang DMRS của PUSCH, $M_{sc}^{UCI}(l) = 0$.

Đối với bất kỳ ký hiệu OFDM nào không mang DMRS của PUSCH, $M_{sc}^{UCI}(l) = M_{sc}^{PUSCH} - M_{sc}^{PT-RS}(l)$.

α là thông số được cấu hình bởi thông số lớp cao hơn, ví dụ: tỷ lệ.

l_0 là chỉ số của một ký hiệu mà tại đó CG-UCI và HARQ-ACK bắt đầu ánh xạ, cụ thể là chỉ mục ký hiệu của ký hiệu OFDM thứ nhất không mang DMRS, sau ký hiệu DMRS thứ nhất, trong truyền PUSCH.

Theo phương án thực hiện cụ thể khác của sáng chế, RRC được sử dụng để cấu hình rằng HARQ-ACK được phép ghép kênh trên CG-PUSCH, ví dụ: cg-CG-UCI-Multiplexing = 'enable'. Tại một vị trí truyền dẫn cụ thể, nếu không có HARQ-ACK nào được ghép kênh trên CG-PUSCH, thì CG-UCI được mã hóa riêng trong quá trình truyền PUSCH và $\beta_{\text{offset}}^{CG-UCI}$ tương ứng với CG-UCI được sử dụng để xác định số lượng ký hiệu điều chế trên mỗi lớp cho CG-UCI được truyền trên CG-PUSCH và được xác định theo phương trình sau:

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

hoặc

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

Ở đây, $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CG-UCI}$.

Như được minh họa trên Fig.4, thiết bị đầu cuối 300 theo phương án thực hiện của sáng chế bao gồm thiết bị xác định tài nguyên, và có thể triển khai phương pháp xác định tài nguyên theo các phương án thực hiện nêu trên, với cùng hiệu quả đạt được. Thiết bị đầu cuối 300 bao gồm các mô đun chức năng sau:

mô đun xử lý 310, được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm dụng bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình cấu CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Theo phương án thực hiện, khi HARQ-ACK được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền, thiết bị đầu cuối có thể xác định độ lệch dựa trên độ lệch thứ nhất tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai tương ứng với CG-UCI, và xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK, để thiết bị phía mạng có thể giải mã chính xác CG-UCI và HARQ-ACK, đồng thời hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Có thể tùy chọn, độ lệch là giá trị bất kỳ sau đây:

độ lệch thứ nhất;

độ lệch thứ hai;

giá trị lớn hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị nhỏ hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai; và

giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai.

Khi độ lệch là giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, và độ lệch $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}) / 2$, trong đó $\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$ là độ lệch tương ứng với CG-UCI và $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK.

Khi độ lệch là giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, thì giá trị trung bình theo trọng số thu được sau khi thực hiện trọng số dựa trên số lượng bit HARQ-ACK và số lượng bit CG-UCI.

Cụ thể là, $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} * O_{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}} * O_{\text{HARQ-ACK}}) / (O_{\text{CG-UCI}} + O_{\text{HARQ-ACK}})$.

Ở đây, $O_{\text{CG-UCI}}$ và $O_{\text{HARQ-ACK}}$ lần lượt là số bit CG-UCI và số bit HARQ-ACK.

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ nhất được cấu hình bằng tín hiệu RRC điều khiển tài nguyên vô tuyến; hoặc độ lệch thứ nhất được biểu thị bằng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ hai được cấu hình bằng tín hiệu RRC; hoặc

độ lệch thứ hai được chỉ ra bởi DCI.

Hơn nữa, để đạt được mục tiêu trên, Fig.5 là sơ đồ cấu trúc phần cứng của thiết bị đầu cuối để triển khai từng phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 40 bao gồm, nhưng không giới hạn, các thành phần như đơn vị tần số vô tuyến 41, mô đun mạng 42, đơn vị đầu ra âm thanh 43, đơn vị đầu vào 44, cảm biến 45, đơn vị hiển thị 46, đơn vị đầu vào của người dùng 47, đơn vị giao diện 48, bộ nhớ 49, bộ xử lý 410, và nguồn điện

411. Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng cấu trúc của thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.5 chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn đối với thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần được thể hiện trong sơ đồ, hoặc một số thành phần có thể được kết hợp hoặc các thành phần có thể được bố trí theo cách khác nhau. Theo phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị đầu cuối bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối gắn trên xe, thiết bị đeo được, máy đếm bước đi hoặc tương tự.

Bộ xử lý 410 được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Cần hiểu rằng, theo phương án thực hiện của sáng chế, đơn vị tần số vô tuyến 41 có thể được cấu hình để nhận hoặc truyền tín hiệu trong quá trình nhận/truyền hoặc gọi thông tin. Cụ thể, đơn vị tần số vô tuyến 41 nhận dữ liệu đường xuống từ trạm gốc, truyền dữ liệu đường xuống đến bộ xử lý 410 để xử lý, đồng thời truyền dữ liệu đường lên đến trạm gốc. Nói chung, đơn vị tần số vô tuyến 41 bao gồm, nhưng không giới hạn, ăng-ten, ít nhất một bộ khuếch đại, một bộ thu phát, một bộ ghép, một bộ khuếch đại tiếng ồn thấp, một bộ song công, và tương tự. Ngoài ra, đơn vị tần số vô tuyến 41 có thể truyền thông thêm với mạng và thiết bị khác bằng cách sử dụng hệ thống truyền thông không dây.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối cung cấp cho người dùng khả năng truy cập Internet bằng thông rộng không dây bằng cách sử dụng mô đun mạng 42, giúp người dùng nhận và gửi e-mail, duyệt các trang web và truy cập phương tiện truyền trực tuyến.

Đơn vị đầu ra âm thanh 43 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh do đơn vị tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42 nhận được hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 49 thành tín hiệu âm thanh và xuất tín hiệu âm thanh dưới dạng âm thanh. Ngoài ra, đơn vị đầu ra âm thanh 43 có thể cung cấp thêm đầu ra âm thanh (ví dụ: âm báo nhận được tín hiệu cuộc gọi hoặc âm báo nhận được tin nhắn) liên quan đến một chức năng cụ thể được thực hiện bởi

thiết bị đầu cuối 40. Đơn vị đầu ra âm thanh 43 bao gồm một loa, một bộ rung, một bộ thu và tương tự.

Đơn vị đầu vào 44 được cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh hoặc tín hiệu video. Đơn vị đầu vào 44 có thể bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 441 và mi-crô 442. Bộ xử lý đồ họa 441 xử lý dữ liệu hình ảnh của ảnh tĩnh hoặc video thu được bằng thiết bị chụp ảnh (ví dụ: máy ảnh) ở chế độ quay video hoặc chế độ chụp ảnh. Khung hình ảnh đã xử lý có thể được hiển thị trên thiết bị hiển thị 46. Khung hình ảnh được xử lý bởi bộ xử lý đồ họa 441 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 49 (hoặc phương tiện lưu trữ khác) hoặc được truyền bằng cách sử dụng đơn vị tần số vô tuyến 41 hoặc mô đun mạng 42. Mi-crô 442 có thể 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 một định dạng có thể được truyền đến trạm gốc thông tin di động thông qua đơn vị tần số vô tuyến 41 ở chế độ cuộc gọi điện thoại, để xuất ra.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 40 còn bao gồm ít nhất một cảm biến 45, ví dụ: cảm biến quang học, cảm biến chuyển động và các cảm biến khác. Cụ thể, cảm biến quang học có thể bao gồm cảm biến ánh sáng xung quanh và cảm biến khoảng cách. Cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của tấm hiển thị 461 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh. Cảm biến khoảng cách có thể tắt tấm hiển thị 461 và/hoặc đèn nền khi thiết bị đầu cuối 40 di chuyển đến tai. Là một loại cảm biến chuyển động, cảm biến gia tốc có thể phát hiện độ lớn của gia tốc theo mọi 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 áp dụng để nhận dạng tư thế (cụ thể như chuyển đổi màn hình giữa dọc và ngang, các trò chơi liên quan và hiệu chỉnh tư thế từ kế) của thiết bị đầu cuối, các chức năng liên quan đến nhận dạng rung (cụ thể như máy đếm bước chân và nhịp tim), v.v... Cảm biến 45 cũng có thể bao gồm cảm biến vân tay, cảm biến áp suất, cảm biến móng mắt, cảm biến phân tử, con quay hồi chuyển, khí áp kế, ẩm kế, nhiệt kế, cảm biến hồng ngoại, v.v... Chi tiết không được mô tả ở đây một lần nữa.

Đơn vị hiển thị 46 được cấu hình để hiển thị thông tin do người dùng nhập vào hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Đơn vị hiển thị 46 có thể bao gồm tấm hiển thị 461. Tấm hiển thị 461 có thể được cấu hình ở dạng màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal

Display, LCD), đi-ốt phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Đi-ốt, OLED), hoặc tương tự.

Đơn vị đầu vào người dùng 47 có thể được cấu hình để nhận thông tin ký tự hoặc chữ số đầu vào và tạo đầu vào tín hiệu chính được liên kết với cài đặt người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối. Cụ thể, đơn vị đầu vào người dùng 47 bao gồm tấm cảm ứng 471 và các đơn vị đầu vào khác 472. Tấm cảm ứng 471, còn được gọi là màn hình cảm ứng, có thể ghi lại thao tác chạm do người dùng thực hiện trên hoặc gần tấm cảm ứng (ví dụ: thao tác do người dùng thực hiện trên tấm cảm ứng 471 hoặc gần tấm cảm ứng 471 bằng cách sử dụng ngón tay hoặc bất kỳ vật thể hoặc phụ kiện thích hợp nào như bút cảm ứng). Tấm cảm ứng 471 có thể bao gồm hai bộ phận: thiết bị phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện hướng chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu do thao tác chạm mang lại 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 tiếp xúc, truyền tọa độ tiếp xúc đến bộ xử lý 410, nhận lệnh do bộ xử lý 410 truyền và thực hiện lệnh. Ngoài ra, tấm cảm ứng 471 có thể được triển khai ở nhiều dạng, cụ thể như cảm ứng điện dung, hồng ngoại, hoặc tấm cảm ứng sóng âm bề mặt. Ngoài tấm cảm ứng 471, đơn vị đầu vào người dùng 47 có thể bao gồm thêm các đơn vị đầu vào khác 472. Cụ thể, các đơn vị đầu vào khác 472 có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bàn phím vật lý, phím chức năng (cụ thể như phím điều chỉnh âm lượng hoặc phím chuyển đổi), bi xoay, chuột, và cần điều khiển. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Hơn nữa, tấm cảm ứng 471 có thể che tấm hiển thị 461. Khi phát hiện thao tác chạm trên hoặc gần tấm cảm ứng 471, tấm cảm ứng 471 truyền hoạt động cảm ứng tới bộ xử lý 410 để xác định loại sự kiện chạm. Sau đó, bộ xử lý 410 cung cấp đầu ra hình ảnh tương ứng trên tấm hiển thị 461 dựa trên loại sự kiện cảm ứng. Trên Fig.5, tấm cảm ứng 471 và tấm hiển thị 461 đóng vai trò như hai thành phần riêng biệt để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện, tấm cảm ứng 471 và tấm hiển thị 461 có thể được tích hợp để triển khai các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối. Nhưng không giới hạn.

Đơn vị giao diện 48 là giao diện giữa thiết bị bên ngoài và thiết bị đầu cuối 40. Ví dụ: thiết bị bên ngoài có thể bao gồm cổng tai nghe có dây hoặc không dây, cổng nguồn ngoài (hoặc bộ sạc pin), cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, cổng thẻ nhớ, cổng để kết

nối thiết bị với mô đun nhận dạng, cổng vào/ra âm thanh (Input/Output, I/O), cổng I/O video hoặc cổng tai nghe. Đơn vị giao diện 48 có thể được cấu hình để nhận đầu vào (ví dụ, thông tin dữ liệu hoặc nguồn) từ thiết bị bên ngoài và truyền đầu vào đã nhận đến một hoặc nhiều phần tử bên trong thiết bị đầu cuối 40, hoặc có thể được cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 40 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 49 có thể được cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm và nhiều dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 49 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, chương trình ứng dụng theo yêu cầu của ít nhất một chức năng (ví dụ: chức năng phát âm thanh hoặc chức năng phát hình ảnh), và tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (ví dụ: dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại) được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động. Ngoài ra, bộ nhớ 49 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể bao gồm bộ nhớ bất biến như thiết bị lưu trữ dạng đĩa, thiết bị nhớ flash, hoặc thiết bị lưu trữ thể rắn khả biến khác.

Bộ xử lý 410 là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối và được kết nối với tất cả các thành phần của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau. Bằng cách chạy hoặc thực thi các chương trình phần mềm và/hoặc mô đun được lưu trữ trong bộ nhớ 49 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 49, bộ xử lý 410 thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị đầu cuối và xử lý dữ liệu, để thực hiện giám sát tổng thể trên thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý 410 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Tốt hơn là bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem có thể được tích hợp vào bộ xử lý 410. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, v.v... Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý truyền thông không dây. Có thể hiểu rằng bộ xử lý modem có thể không được tích hợp trong bộ xử lý 410.

Thiết bị đầu cuối 40 có thể bao gồm thêm nguồn điện 411 (ví dụ: pin) để cung cấp năng lượng cho các bộ phận. Tốt hơn là, nguồn điện 411 có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 410 thông qua hệ thống quản lý điện năng, để thực hiện các chức năng như quản lý sạc, quản lý xả và quản lý tiêu thụ điện năng thông qua hệ thống quản lý nguồn.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 40 bao gồm một số mô đun chức năng không được minh họa. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Tốt hơn là, phương án thực hiện của sáng chế cũng đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý 410, bộ nhớ 49, và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 49 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 410. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 410, các quy trình theo các phương án thực hiện nêu trên của phương pháp xác định tài nguyên được thực hiện, với cùng các hiệu quả kỹ thuật đạt được. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối có dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cung cấp cho người dùng kết nối thoại và/hoặc dữ liệu dịch vụ khác, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động như điện thoại di động hoặc máy tính có thiết bị đầu cuối di động, ví dụ, có thể là máy tính xách tay, bỏ túi, cầm tay, được tích hợp sẵn, hoặc thiết bị di động trong xe, trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập vô tuyến. Ví dụ, có thể là thiết bị như điện thoại dịch vụ liên lạc cá nhân (Personal Communication Service, PCS), bộ điện thoại không dây, điện thoại giao thức bắt đầu phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), hoặc trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây cũng có thể được gọi là hệ thống, đơn vị thuê bao (Subscriber Unit), trạm thuê bao (Subscriber Station), trạm di động (Mobile Station), một bộ điều khiển di động (Mobile), một trạm từ xa (Remote Station), thiết bị đầu cuối từ xa (Remote Terminal), thiết bị đầu cuối truy cập (Access Terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal), tác nhân người dùng (User Agent), hoặc thiết bị người dùng (User Device hoặc User Equipment), nhưng không giới hạn.

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

Như được minh họa trên Fig.6, thiết bị phía mạng 600 theo phương án thực hiện của sáng chế bao gồm thiết bị xác định tài nguyên, và có thể thực hiện phương pháp xác định tài nguyên theo các phương án thực hiện nêu trên, với cùng hiệu quả đạt được. Thiết bị phía mạng 600 bao gồm các mô đun chức năng sau:

mô đun xử lý 610, được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Theo phương án thực hiện, khi HARQ-ACK được ghép kênh trên CG-PUSCH để truyền, thiết bị phía mạng có thể xác định độ lệch dựa trên độ lệch thứ nhất tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai tương ứng với CG-UCI và xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK, để thiết bị phía mạng có thể giải mã chính xác CG-UCI và HARQ-ACK, và hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Có thể tùy chọn, độ lệch là giá trị bất kỳ sau đây:

độ lệch thứ nhất;

độ lệch thứ hai;

giá trị lớn hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị nhỏ hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai; và

giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai.

Khi độ lệch là giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, và độ lệch $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}) / 2$, trong đó $\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}}$ là độ lệch tương ứng với CG-UCI và $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK.

Khi độ lệch là giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, thì giá trị trung bình theo trọng số thu được sau khi thực hiện trọng số dựa trên số lượng bit HARQ-ACK và số lượng bit CG-UCI.

Cụ thể là, $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = (\beta_{\text{offset}}^{\text{CG-UCI}} * O_{\text{CG-UCI}} + \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}} * O_{\text{HARQ-ACK}}) / (O_{\text{CG-UCI}} + O_{\text{HARQ-ACK}})$.

Ở đây, $O_{\text{CG-UCI}}$ và $O_{\text{HARQ-ACK}}$ lần lượt là số bit CG-UCI và số bit HARQ-ACK.

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ nhất được cấu hình bằng tín hiệu RRC điều khiển tài nguyên vô tuyến; hoặc độ lệch thứ nhất được biểu thị bằng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).

Theo phương án thực hiện mẫu của sáng chế, độ lệch thứ hai được cấu hình bằng tín hiệu RRC; hoặc

độ lệch thứ hai được chỉ ra bởi DCI.

Cần lưu ý rằng, cần hiểu rằng việc phân chia các mô đun của thiết bị phía mạng và thiết bị đầu cuối chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic. Các mô đun có thể được tích hợp tất cả hoặc một phần trong một thực thể vật lý hoặc có thể được tách biệt về mặt vật lý trong thực tế. Ngoài ra, tất cả các mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần mềm được gọi bởi thành phần xử lý, hoặc tất cả có thể được triển khai dưới dạng phần cứng; hoặc một phần của mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần mềm được gọi bởi thành phần xử lý và một phần khác của mô đun có thể được triển khai dưới dạng phần cứng. Ví dụ, mô đun nhận có thể là thành phần xử lý được xử lý riêng biệt, hoặc có thể được tích hợp trong một chip của thiết bị để thực hiện. Ngoài ra, mô đun nhận có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị dưới dạng mã chương trình và được gọi bởi thành phần xử lý của thiết bị để thực hiện chức năng của mô đun nhận. Việc thực hiện các mô đun khác cũng tương tự như vậy. Ngoài ra, các mô đun có thể được tích hợp toàn bộ hoặc một phần, hoặc có thể được triển khai độc lập. Ở đây, thành phần xử lý có thể là mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quy trình thực hiện, các bước trong phương pháp nêu trên hoặc các mô đun ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong thành phần bộ xử lý hoặc bằng cách sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm.

Ví dụ: các mô đun ở trên có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên, ví dụ, một hoặc nhiều mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) hoặc một hoặc nhiều bộ vi xử lý (Digital Signal Processor, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng có thể lập trình trường (Field Programmable Gate Array, FPGA). Ví dụ khác, khi một trong các mô đun nêu trên được triển khai dưới dạng mã chương trình được gọi bởi một thành phần xử lý, thành phần xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, ví dụ, đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc bộ xử lý khác có thể gọi mã chương trình. Ví dụ khác, các mô đun có thể được tích hợp dưới dạng hệ thống trên chip (system-on-a-chip, SOC) để triển khai.

Để đạt được mục tiêu trên tốt hơn, phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị phía mạng. Thiết bị phía mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình máy tính được bộ xử lý thực thi, các bước của phương pháp xác định tài nguyên nói trên được thực hiện, với cùng các hiệu quả kỹ thuật đạt được. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cụ thể, phương án thực hiện của sáng chế cũng đề xuất thiết bị phía mạng. Như được minh họa trên Fig.7, thiết bị phía mạng 700 bao gồm ăng-ten 71, đơn vị tần số vô tuyến 72, và thiết bị băng tần cơ sở 73. Ăng-ten 71 được kết nối với đơn vị tần số vô tuyến 72. Theo hướng đường lên, đơn vị tần số vô tuyến 72 nhận thông tin bằng cách sử dụng ăng-ten 71 và truyền thông tin nhận được đến thiết bị băng tần cơ sở 73 để xử lý. Theo hướng đường xuống, thiết bị băng tần cơ sở 73 xử lý thông tin cần truyền và truyền thông tin đến đơn vị tần số vô tuyến 72; và đơn vị tần số vô tuyến 72 xử lý thông tin nhận được và sau đó truyền thông tin bằng cách sử dụng ăng-ten 71.

Thiết bị xử lý băng tần có thể được đặt trong thiết bị băng tần cơ sở 73. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị phía mạng trong phương án thực hiện trên có thể được thực hiện bởi thiết bị băng tần cơ sở 73, và thiết bị băng tần cơ sở 73 bao gồm bộ xử lý 74 và bộ nhớ 75.

Thiết bị băng tần cơ sở 73 có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một đơn vị xử lý băng tần cơ sở, trong đó nhiều chip được bố trí trên đơn vị xử lý băng tần cơ sở. Như được minh họa trên Fig.7, một trong các chip, ví dụ, là bộ xử lý 74 và được kết nối với bộ nhớ 75, để

gọi chương trình trong bộ nhớ 75 để thực hiện các hoạt động của thiết bị phía mạng được thể hiện trong phương án thực hiện ở trên.

Thiết bị băng tần cơ sở 73 có thể bao gồm thêm giao diện mạng 76, được cấu hình để trao đổi thông tin với đơn vị tần số vô tuyến 72, trong đó giao diện có thể là giao diện vô tuyến công cộng chung (Common Public Radio Interface, CPRI).

Bộ xử lý ở đây có thể là một bộ xử lý hoặc có thể là thuật ngữ chung để chỉ nhiều thành phần xử lý. Ví dụ: bộ xử lý có thể là CPU, hoặc có thể là ASIC, hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được cấu hình để triển khai phương pháp được thực hiện bởi thiết bị phía mạng, ví dụ: một hoặc nhiều bộ vi xử lý DSP, hoặc một hoặc nhiều mảng cổng có thể lập trình trường FPGA. Thành phần lưu trữ có thể là bộ nhớ, hoặc có thể là thuật ngữ chung cho nhiều thành phần lưu trữ.

Bộ nhớ 75 có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất biến, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ bất biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình (Programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa (Erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM) và đóng vai trò là bộ nhớ đệm bên ngoài. Đối với mô tả minh họa thay vì giới hạn, nhiều dạng RAM có sẵn, ví dụ: bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (Enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM, SLDRAM), và một bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bus bộ nhớ trực tiếp (Direct Rambus RAM, DR RAM). Bộ nhớ 75 được mô tả trong sáng chế, bao gồm nhưng không giới hạn, những bộ nhớ trên đây và bất kỳ loại bộ nhớ phù hợp nào khác.

Cụ thể, thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện của sáng chế còn bao gồm chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 75 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 74. Bộ xử lý 74 gọi chương trình máy tính trong bộ nhớ 75 để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi mỗi mô đun được minh họa trên Fig.6.

Cụ thể, chương trình máy tính, khi được gọi bởi bộ xử lý 74, có thể được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK khi HARQ-ACK được ghép kênh trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI.

Phương án thực hiện của sáng chế cũng đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc bởi máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc bởi máy tính lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước của phương pháp xác định tài nguyên trên đây được áp dụng cho thiết bị phía mạng được thực hiện với cùng hiệu quả kỹ thuật đạt được. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận ra rằng các đơn vị và bước thuật toán của các ví dụ khác nhau được mô tả liên quan đến các phương án thực hiện được bộc lộ trong đặc điểm kỹ thuật này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng điện tử hoặc kết hợp giữa phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật hiểu rõ rằng, để thuận tiện và mô tả ngắn gọn, đối với quy trình chi tiết của các hệ thống, thiết bị, và đơn vị trong mô tả ở trên, có thể tham khảo quy trình tương ứng trong các phương án nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo các phương án thực hiện được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo cách thức khác. Ví dụ, phương án thực hiện thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, sự phân chia đơn vị chỉ đơn thuần là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác trong quá trình thực hiện trên thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể bị bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện.

Ngoài ra, các mối liên kết tương hỗ được hiển thị hoặc thảo luận hoặc mối liên kết trực tiếp hoặc kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các mối liên kết gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ hoặc các hình thức khác.

Các đơn vị được mô tả là các bộ phận riêng biệt có thể tách biệt về mặt vật lý hoặc có thể không riêng biệt, và các bộ phận được hiển thị dưới dạng đơn vị có thể là đơn vị vật lý, có thể nằm ở một vị trí hoặc có thể được phân phối trên nhiều phần tử mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được mục tiêu của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

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

Khi được triển khai dưới dạng một đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc bởi máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản hoặc một phần đóng góp vào kỹ thuật trước đây có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ (cụ thể như ROM/RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang) và bao gồm một số lệnh để lệnh cho thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di động, máy tính, máy chủ, máy điều hòa không khí, thiết bị mạng hoặc loại tương tự) để thực hiện các phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nói trên bao gồm: phương tiện bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, cụ thể như ổ đĩa flash USB, ổ cứng di động, ROM, RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng trong thiết bị và phương pháp của sáng chế, rõ ràng, các thành phần hoặc các bước có thể được tách biệt và/hoặc kết hợp lại. Sự tách biệt và/hoặc sự kết hợp nên được coi là giải pháp tương đương theo sáng chế. Ngoài ra, các bước để thực hiện chuỗi xử lý nêu trên có thể được thực hiện theo trình tự thời gian, nhưng không nhất thiết phải thực hiện theo trình tự thời gian. Một số bước có thể được thực hiện song song hoặc độc lập. Người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc bất kỳ bước hoặc thành phần nào của phương pháp và thiết bị theo sáng

chế có thể được thực hiện trong bất kỳ thiết bị tính toán nào (bao gồm bộ xử lý, phương tiện lưu trữ và tương tự) hoặc một mạng lưới các thiết bị tính toán thông qua phần cứng, chương trình cơ sở, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Điều này có thể được thực hiện bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật, người đã đọc các mô tả của sáng chế, bằng cách sử dụng các kỹ năng lập trình cơ bản của họ.

Do đó, các mục tiêu của sáng chế cũng có thể được thực hiện bằng cách chạy một chương trình hoặc một bộ chương trình trên bất kỳ thiết bị máy tính nào. Bộ máy tính toán có thể là một bộ máy thông thường. Do đó, mục tiêu của sáng chế cũng có thể được thực hiện bằng cách chỉ cung cấp một sản phẩm chương trình bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp hoặc thiết bị. Do đó, sản phẩm chương trình như vậy cũng cấu thành sáng chế và phương tiện lưu trữ để lưu trữ sản phẩm chương trình đó cũng cấu thành sáng chế. Rõ ràng, phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện lưu trữ thông thường bất kỳ hoặc phương tiện lưu trữ bất kỳ được phát triển trong tương lai. Cũng cần lưu ý rằng trong thiết bị và phương pháp của sáng chế, các thành phần hoặc các bước có thể được tách rời và/hoặc kết hợp lại. Sự tách biệt và/hoặc sự kết hợp nên được coi là một giải pháp tương đương theo sáng chế. Ngoài ra, các bước để thực hiện chuỗi xử lý nêu trên có thể được thực hiện theo trình tự thời gian, nhưng không nhất thiết phải thực hiện theo trình tự thời gian. Một số bước có thể được thực hiện song song hoặc tách biệt với nhau.

Các mô tả ở trên là các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế. Cần lưu ý rằng người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện một số cải tiến hoặc điều chỉnh mà không rời khỏi nguyên tắc của sáng chế, và những cải tiến hoặc điều chỉnh vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định tài nguyên, được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm bước:

xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình (Configured Grant Uplink Control Information, CG-UCI) và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgment, HARQ-ACK) khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình (Configured Grant Uplink Physical Shared Channel, CG-PUSCH) để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI,

trong đó độ lệch $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ tương ứng với mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK được xác định theo phương trình sau:

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}, \text{ trong đó}$$

$\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch được xác định dựa trên tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó độ lệch là giá trị bất kỳ trong các giá trị sau:

độ lệch thứ nhất;

độ lệch thứ hai;

giá trị lớn hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị nhỏ hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai; và

giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

độ lệch thứ nhất được cấu hình bằng tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC); hoặc

độ lệch thứ nhất được chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó để truyền CG-UCI và HARQ-ACK, số lượng ký hiệu điều chế được mã hóa trên mỗi lớp $Q'_{\text{ACK+CG-UCI}}$ được xác định theo phương trình sau:

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

$O_{\text{ACK+CG-UCI}}$ là tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI, $L_{\text{ACK+CG-UCI}}$ là số bit kiểm tra dự phòng theo chu kỳ (Cyclic Redundancy Check, CRC) cho HARQ-ACK và CG-UCI, $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ là độ lệch tương ứng với mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK, $C_{\text{UL-SCH}}$ là số khối mã cho kênh chia sẻ đường lên UL-SCH của quá trình truyền PUSCH, K_r là kích thước khối mã thứ r cho UL-SCH của quá trình truyền PUSCH, $M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$ là băng thông được lập lịch của quá trình truyền PUSCH, $M_{\text{sc}}^{\text{PT-RS}}(l)$ là số lượng sóng mang con mang tín hiệu tham chiếu theo dõi pha (Phase Tracking Reference Signal, PTRS) trong ký hiệu OFDM l trong quá trình truyền PUSCH, $M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)$ là số phần tử tài nguyên có thể sử dụng để truyền UCI trong ký hiệu OFDM l , và $l = 0, 1, 2, \dots, N_{\text{sym,all}}^{\text{PUSCH}} - 1$.

5. Phương pháp xác định tài nguyên, được áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm bước:

xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG- PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI,

trong đó độ lệch $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ tương ứng với mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK được xác định theo phương trình sau:

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}, \text{ trong đó}$$

$\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch được xác định dựa trên tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó độ lệch là giá trị bất kỳ trong các giá trị sau:

độ lệch thứ nhất;

độ lệch thứ hai;

giá trị lớn hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị nhỏ hơn của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai;

giá trị trung bình của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai; và

giá trị trung bình theo trọng số của độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó giá trị trung bình theo trọng số thu được sau khi thực hiện trọng số dựa trên số lượng bit HARQ-ACK và số lượng bit CG-UCI.

8. Thiết bị xác định tài nguyên, được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

mô đun xử lý, được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bằng độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG -UCI,

trong đó độ lệch $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ tương ứng với mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK được xác định theo phương trình sau:

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}, \text{ trong đó}$$

$\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch được xác định dựa trên tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó

độ lệch thứ nhất được cấu hình bằng tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC; hoặc

độ lệch thứ nhất được chỉ ra bởi thông tin điều khiển đường xuống DCI.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó để truyền CG-UCI và HARQ-ACK, số lượng ký hiệu điều chế được mã hóa trên mỗi lớp $Q'_{\text{ACK+CG-UCI}}$ được xác định theo công thức sau:

$$Q'_{\text{ACK+CG-UCI}} = \min \left\{ \left\lceil \frac{(O_{\text{ACK+CG-UCI}} + L_{\text{ACK+CG-UCI}}) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} \cdot \sum_{l=0}^{N_{\text{sym,all}}^{\text{PUSCH}}-1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{\text{UL-SCH}}-1} K_r} \right\rceil, \left\lceil \alpha \cdot \sum_{l=0}^{N_{\text{sym,all}}^{\text{PUSCH}}-1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) \right\rceil \right\}, \text{ trong đó}$$

$O_{\text{ACK+CG-UCI}}$ là tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI, $L_{\text{ACK+CG-UCI}}$ là số bit kiểm tra dự phòng theo chu kỳ cho HARQ-ACK và CG-UCI, $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ là độ lệch tương ứng với mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK, $C_{\text{UL-SCH}}$ là số khối mã cho kênh chia sẻ đường lên UL-SCH của quá trình truyền PUSCH, K_r là kích thước khối mã thứ r cho UL-SCH của quá trình truyền PUSCH, $M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$ là bảng thông được lập lịch của quá trình truyền PUSCH, $M_{\text{sc}}^{\text{PT-RS}}(l)$ là số lượng sóng mang con mang tín hiệu tham chiếu theo dõi pha PTRS trong ký hiệu OFDM l trong quá trình truyền PUSCH, $M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)$ là số phần tử tài nguyên có thể sử dụng để truyền UCI trong ký hiệu OFDM l , và $l = 0, 1, 2, \dots, N_{\text{sym,all}}^{\text{PUSCH}} - 1$.

11. Thiết bị xác định tài nguyên, được áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

mô đun xử lý, được cấu hình để xác định, dựa trên độ lệch, số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và

xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK khi HARQ-ACK được ghép trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bằng độ lệch thứ nhất và/hoặc độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG -UCI,

trong đó độ lệch $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ tương ứng với mã hóa chung của CG-UCI và HARQ-ACK được xác định theo phương trình sau:

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}, \text{ trong đó}$$

$\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ là độ lệch được xác định dựa trên tổng số bit HARQ-ACK và số bit CG-UCI.

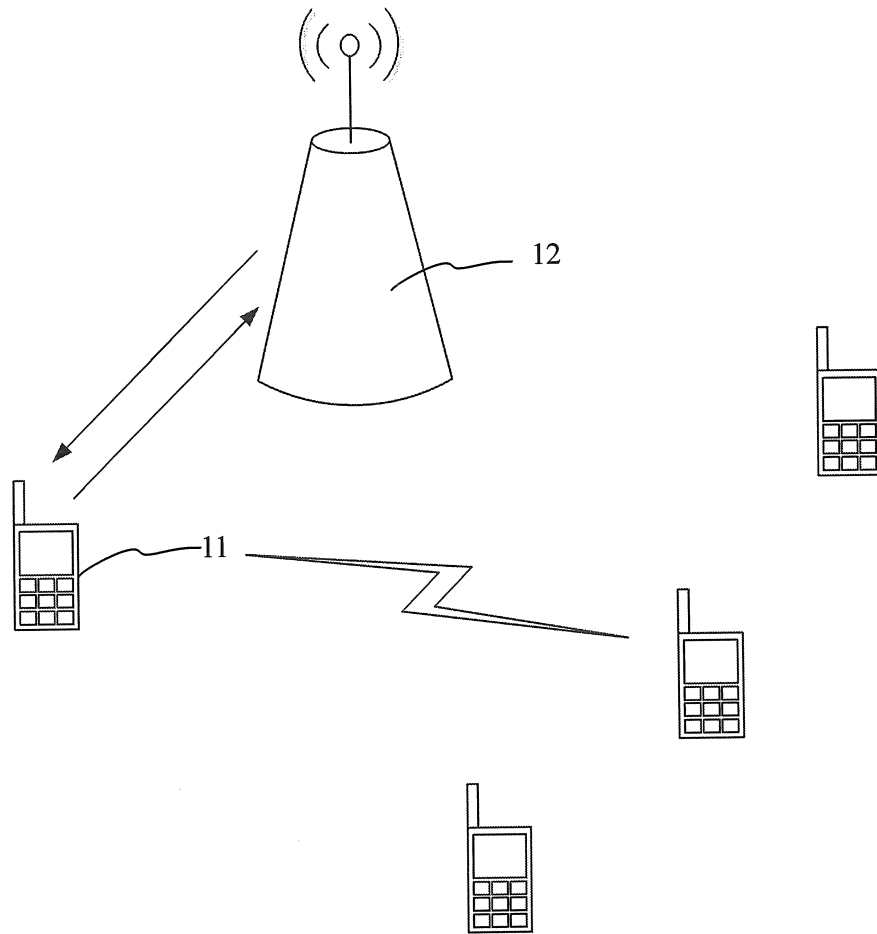


Fig.1

Xác định số lượng tài nguyên bị chiếm bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lặp lại tự động kết hợp HARQ-ACK, dựa trên độ lệch khi HARQ-ACK được ghép kênh trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK, và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI

101

Fig.2

Xác định số lượng tài nguyên bị chiếm dụng bởi mã hóa chung của thông tin điều khiển đường lên cấp phát cấu hình CG-UCI và xác nhận yêu cầu lắp lại tự động kết hợp HARQ-ACK, dựa trên độ lệch khi HARQ-ACK được ghép kênh trên kênh chia sẻ vật lý đường lên cấp phát cấu hình CG-PUSCH để truyền, trong đó độ lệch được xác định bởi độ lệch thứ nhất và độ lệch thứ hai, độ lệch thứ nhất là độ lệch tương ứng với HARQ-ACK và độ lệch thứ hai là độ lệch tương ứng với CG-UCI

201

Fig.3

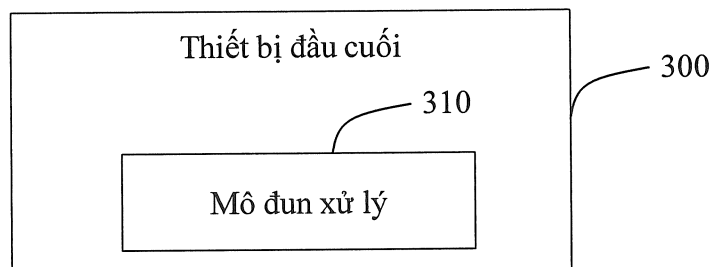


Fig.4

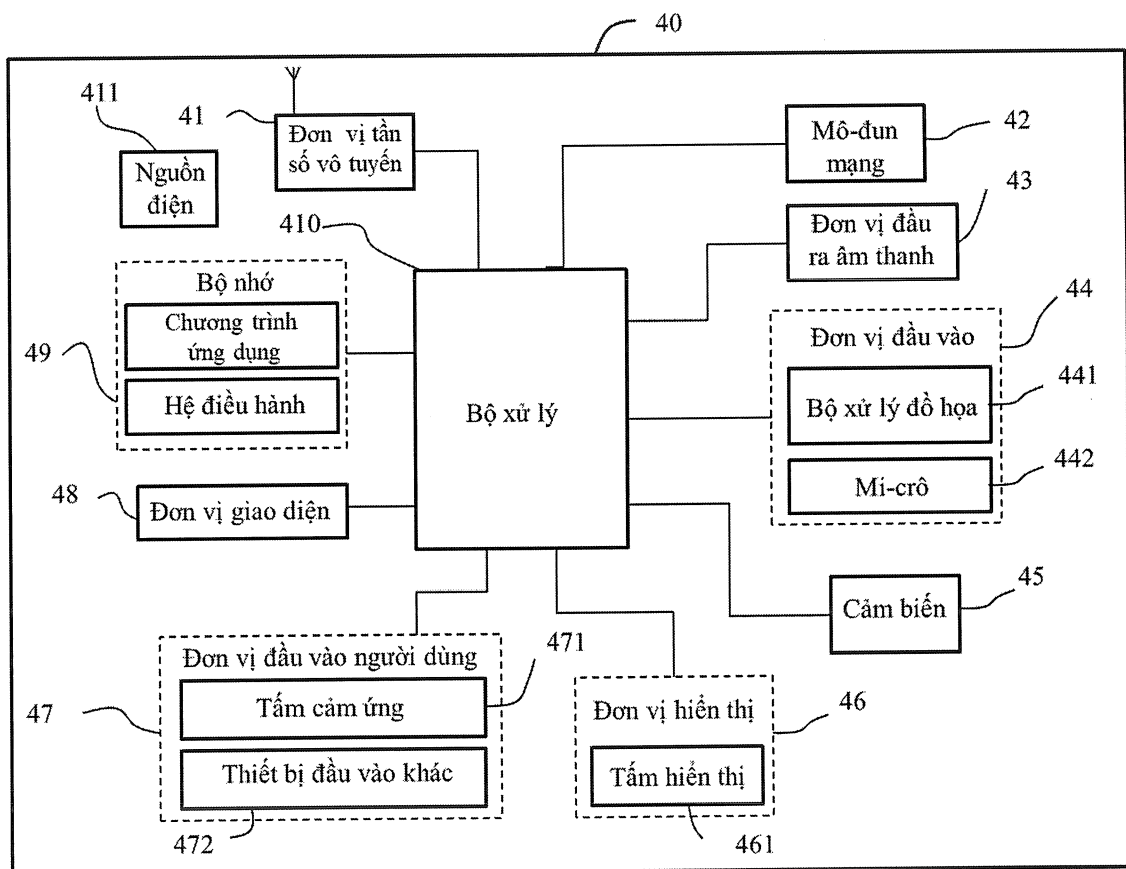


Fig.5

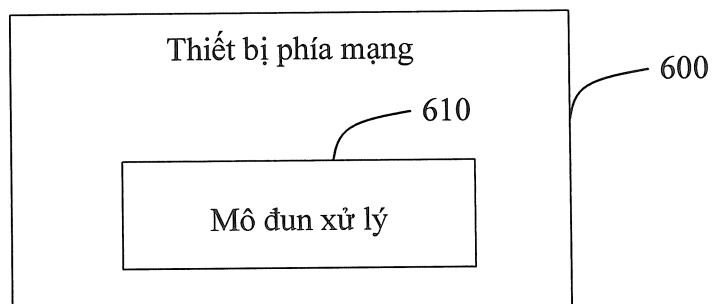


Fig.6

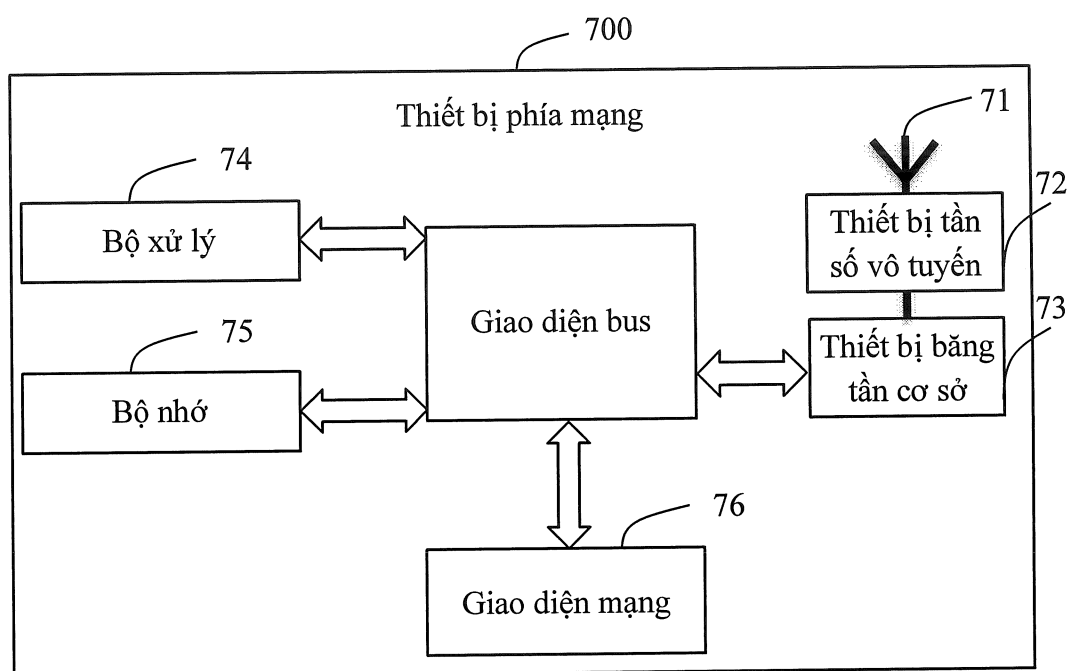


Fig.7