



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

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

(11)



1-0045188

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2020-03272

(22) 01/04/2019

(86) PCT/CN2019/080802 01/04/2019

(87) WO2019/192422 10/10/2019

(30) 62/652,490 04/04/2018 US; 16/216,191 11/12/2018 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

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

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

(72) ABDOLI, Javad (CA); TANG, Zhenfei (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ
THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2020-03272

(57) Sáng chế này đề cập đến các phương pháp truyền thông không dây, thiết bị người dùng (user equipment, UE) và thiết bị truyền thông. Các phương pháp và thiết bị được đề xuất cho truyền thông không dây mà trong đó thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) trong phần băng thông (bandwidth part, BWP) thứ nhất. UE có trách nhiệm xác định khối tài nguyên (resource block, RB) bắt đầu cho sự truyền dữ liệu được phân bổ bởi DCI dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai. Sau đó, sự truyền dữ liệu có thể, ví dụ, được truyền bởi UE, trong trường hợp của PUSCH, hoặc ví dụ, được nhận, trong trường hợp của PDSCH.

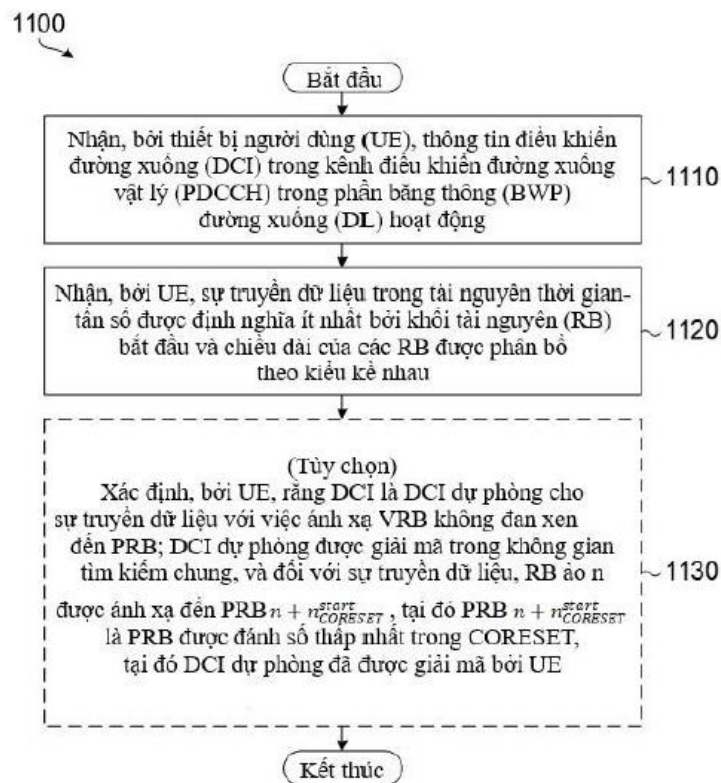


Fig.11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung là, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp truyền thông không dây, và, cụ thể là các phương án, đến hệ thống và phương pháp để xác định vị trí của sự truyền tải nguyên được phân bổ trong thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Giao diện không gian (air interface) là liên kết truyền thông không dây giữa hai hoặc nhiều thiết bị truyền thông, như là thiết bị mạng truy cập radio (ví dụ, trạm cơ sở, nút B, nút B được cải tiến, điểm truyền) và thiết bị điện tử (electronic device, ED) (ví dụ, thiết bị người dùng (user equipment, UE), điện thoại di động, cảm biến, camera). Thông thường, cả hai thiết bị truyền thông đều cần biết các thông số cụ thể của giao diện không gian để truyền và nhận sự truyền một cách thành công.

Việc tạo cấu hình các thiết bị truyền thông với cùng các thông số giao diện không gian cho phép các thiết bị truyền thông nhận dạng, tổ chức và sử dụng các tài nguyên vật lý một cách đáng tin cậy, như là thời gian, tần số, hoặc các tài nguyên thời gian và tần số. Do đó, trong các hệ thống truyền thông không dây hiện tại, thì sự truyền thường được truyền thông theo một cấu hình được định nghĩa trước cho giao diện không gian.

Tuy nhiên, các mạng không dây hiện đại, ngày càng được sử dụng để hỗ trợ truyền thông của các loại lưu lượng khác nhau, vốn có thể có các đặc tính và các yêu cầu chất lượng dịch vụ (quality of service, QoS) khác nhau, như là độ trễ, thông lượng, và kết nối đồng thời. Bởi vậy, các loại lưu lượng khác nhau của các mạng không dây hiện đại

không hoàn toàn thích hợp cho cấu hình giao diện không gian một kích thước phù hợp cho tất cả.

Trong truyền thông dạng ô như là radio mới (New Radio, NR), thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được truyền thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) từ thiết bị mạng truy cập radio đến ED để cung cấp ED với thông tin về các thông số lớp vật lý cụ thể như là việc lập lịch của dữ liệu đường xuống hoặc đường lên, và các thông số cấu hình khác.

ED được tạo cấu hình với một hoặc nhiều phần băng thông (bandwidth part, BWP) trong băng thông bộ mang. Mỗi BWP gồm có số lượng của các khối tài nguyên (resource block, RB) kề nhau trong bộ mang. Trong các kịch bản nhất định, thì chỉ một BWP trong số các BWP được tạo cấu hình là hoạt động cho ED tại một khoảng thời gian đã cho. Trong các kịch bản khác, thì nhiều hơn một BWP trong số các BWP được tạo cấu hình hoạt động một cách đồng thời cho ED.

ED được tạo cấu hình với số lượng của các tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET) trong mỗi BWP trong số các BWP được tạo cấu hình của ED, mỗi CORESET là một tập hợp của các tài nguyên thời gian và tần số vật lý cho sự truyền khả thi của PDCCH. Số lượng của các không gian tìm kiếm được tạo cấu hình và được liên kết với mỗi CORESET. Mỗi không gian tìm kiếm được kết hợp với CORESET tương ứng với số lượng của các tập hợp con của các tài nguyên trong CORESET, mỗi tập hợp con tương ứng với ứng viên PDCCH.

ED đọc thông tin trong DCI qua quy trình đã được biết là “giải mã mù”. Vị trí của PDCCH chứa DCI, trong sự truyền các tài nguyên thời gian và tần số vật lý, không được biết đến trước đó bởi ED. Do đó, ED phải tìm kiếm PDCCH “theo kiểu mù” trong vùng được chỉ định của các tài nguyên thời gian và tần số vật lý (các tập hợp con tài nguyên

được đề cập ở trên trong không gian tìm kiếm) bằng cách thực hiện các phép thử lặp đi lặp lại để giải mã các ứng viên PDCCH trong không gian tìm kiếm.

Đối với mỗi ứng viên PDCCH, thì ED có thể cần phải thử các thông số giải mã khác nhau để giải mã DCI. Ví dụ, các DCI có thể được truyền với các kích thước phần tải khác nhau. Đối với ứng viên PDCCH nhất định, thì các kích thước phần tải DCI khác nhau có thể dẫn đến các tỷ lệ mã hóa/giải mã khác nhau. ED có thể chỉ giải mã DCI ứng viên nếu ED đã được sử dụng kích thước phần tải đúng. Trong thực tiễn, ED không thể thử theo thực tế một số lượng vô hạn các sự tổ hợp khác nhau của các kích thước phần tải DCI trong quá trình giải mã mù, do thời gian và việc xử lý hạn chế. Ví dụ, trong truyền thông dạng ô như là radio mới (NR), thì ED có thể bị hạn chế để chỉ thử một vài (ví dụ, tổng số bốn kích thước phần tải trên mỗi khe) kích thước phần tải DCI khác nhau trong quá trình giải mã mù.

Trong các kịch bản nhất định, ED có thể được tạo cấu hình trong BWP hoạt động của băng thông bộ mang để thử giải mã DCI mà kích thước phần tải của nó được dựa trên một phần băng thông khác của băng thông bộ mang. Tuy nhiên, trong trường hợp này, các nội dung của DCI có thể là không rõ ràng đối với ED, hoặc bị diễn giải sai, bởi vì trường DCI, mà kích thước nó được dựa trên BWP (có kích thước1), cần phải được diễn giải để lập lịch dữ liệu trong một BWP khác (có kích thước2), tại đó kích thước2 $\neq$ kích thước1.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung là, các thuận lợi kỹ thuật đạt được bởi các phương án của sáng chế này mà mô tả hệ thống và phương pháp để xác định vị trí của sự truyền tải nguyên được phân bổ trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Các ví dụ về các lợi ích kỹ thuật có thể gồm sự sử dụng tài nguyên hiệu quả cho DCI chung và dữ liệu chung vì một

nhóm các UE có thể truy cập cùng vị trí kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) với sự truyền DCI.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này gồm các bước: nhận, bởi thiết bị người dùng (UE), thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phần băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động, DCI để lập lịch sự truyền dữ liệu, và DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số; và nhận, bởi UE, sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi khối tài nguyên (RB) bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau, RB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất, và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, phương pháp còn bao hàm bước, xác định, bởi UE, rằng DCI là DCI dự phòng cho sự truyền dữ liệu với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, và đối với sự truyền dữ liệu, RB ảo (virtual RB) n được ánh xạ đến PRB $n + n_{CORESET}^{start}$, tại đó PRB $n_{CORESET}^{start}$ là PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, BWP DL hoạt động bao hàm sự phân phối của các RB cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kè nhau là chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kè nhau, và trong đó RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kè nhau.

Trong một số phương án, bước nhận sự truyền dữ liệu bao hàm việc nhận sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa bởi các bó đan xen của các RB vật lý, các bó đan xen của các RB vật lý này dựa trên: RB bắt đầu ảo, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kè nhau, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý.

Trong một số phương án, bó tham chiếu của các RB vật lý là bó của các RB vật lý mà chứa khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Trong một số phương án, CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (UE) gồm bộ xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính. Khi các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý, thì chúng khiến cho UE: nhận,

bởi UE, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phân băng thông (BWP) đường xuống (downlink, DL) hoạt động, DCI để lập lịch sự truyền dữ liệu, và DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số; và nhận, bởi UE, sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi khối tài nguyên (RB) bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau, RB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất, và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì còn khiến cho UE: xác định rằng: DCI là DCI dự phòng cho sự truyền dữ liệu với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB; DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, và đối với sự truyền dữ liệu, RB ảo n được ánh xạ đến PRB $n + n_{CORESET}^{start}$, tại đó PRB $n_{CORESET}^{start}$ là PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, BWP DL hoạt động bao hàm sự phân phối của các RB cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau là chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu

kề nhau, và trong đó RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, các lệnh thực thi được bằng máy tính, mà khiến cho UE nhận sự truyền dữ liệu, thì sẽ khiến cho UE nhận sự truyền trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa bởi các bó đan xen của các RB vật lý, các bó đan xen của các RB vật lý này dựa trên: RB bắt đầu ảo, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý.

Trong một số phương án, bó tham chiếu của các RB vật lý là bó của các RB vật lý mà chứa khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Trong một số phương án, CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này gồm các bước: truyền, bởi trạm cơ sở, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phần băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động, DCI để lập lịch sự truyền dữ liệu, và DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số; và truyền, bởi trạm cơ sở đến thiết bị người dùng (UE), sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi khối tài nguyên (RB) bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề

nhau, RB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất, và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, BWP DL hoạt động bao hàm sự phân phối của các RB cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau là chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, và trong đó RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, bước truyền sự truyền dữ liệu bao hàm việc truyền sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa bởi các bó đan xen của các RB vật lý, các bó đan xen của các RB vật lý này dựa trên: RB bắt đầu ảo, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý.

Trong một số phương án, bó tham chiếu của các RB vật lý là bó của các RB vật lý mà chứa khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Trong một số phương án, CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Vẫn theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị gồm bộ xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính. Khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì các lệnh khiến cho thiết bị: truyền, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phần băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động, DCI để lập lịch sự truyền dữ liệu, và DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số; và truyền đến thiết bị người dùng (UE), sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi khối tài nguyên (RB) bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau, RB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất, và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, BWP DL hoạt động bao hàm sự phân phối của các RB cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và chiều dài của các

RB được phân bổ theo kiểu kề nhau là chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, và trong đó RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, bước truyền sự truyền dữ liệu bao hàm việc truyền sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa bởi các bó đan xen của các RB vật lý, các bó đan xen của các RB vật lý này dựa trên: RB bắt đầu ảo, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý.

Trong một số phương án, bó tham chiếu của các RB vật lý là bó của các RB vật lý mà chứa khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, và trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Trong một số phương án, CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Bây giờ, để hiểu rõ hơn về sáng chế, và các thuận lợi của nó, thì hãy tham khảo phần mô tả sau đây được thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo, mà trong đó:

Fig.1 là sơ đồ mạng của hệ thống truyền thông.

Fig.2 là sơ đồ khối của bộ quản lý giao diện không gian để tạo cấu hình giao diện không gian có thể tạo cấu hình được bằng phần mềm.

Fig.3A là sơ đồ khối của thiết bị điện tử phía khách ví dụ.

Fig.3B là sơ đồ khối của thiết bị điện tử phía mạng ví dụ.

Fig.4A là ví dụ về tập hợp của các khối tài nguyên ảo (virtual resource block, VRB) gồm tập hợp con của các VRB được lập lịch cho loại cụ thể của sự truyền.

Fig.4B là ví dụ về việc ánh xạ đan xen của tập hợp của các VRB gồm tập hợp con của các VRB trên Fig.4A lên trên tập hợp của vật lý các khối tài nguyên (PRB).

Fig.5 là ví dụ về việc ánh xạ không đan xen của tập hợp của các VRB gồm tập hợp con của các VRB lên trên tập hợp của các PRB đối với ba thiết bị người dùng (UE) khác nhau có các phần băng thông (BWP) hoạt động khác nhau.

Fig.6 là ví dụ về việc ánh xạ không đan xen của tập hợp của các VRB gồm tập hợp con của các VRB lên trên tập hợp của các PRB đối với ba UE khác nhau có các BWP hoạt động khác nhau và cấu hình khoảng cách bộ mang con khác nhau so với các VRB.

Fig.7 là ví dụ về việc ánh xạ đan xen của tập hợp của các VRB gồm tập hợp con của các VRB lên trên tập hợp của các PRB đối với ba UE khác nhau có các BWP hoạt động khác nhau.

Fig.8 là ví dụ về việc ánh xạ đan xen của tập hợp của các VRB gồm tập hợp con của các VRB lên trên tập hợp của các PRB đối với ba UE khác nhau có các BWP hoạt động khác nhau và cấu hình khoảng cách bộ mang con khác nhau so với các VRB.

Fig.9 là lưu đồ mô tả phương pháp để sử dụng bởi UE trong việc đặt sự truyền tài nguyên được phân bổ trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

Fig.10 là lưu đồ mô tả phương pháp để sử dụng bởi thiết bị phía mạng trong việc phân bổ sự truyền tài nguyên.

Fig.11 là lưu đồ mô tả một phương pháp khác để sử dụng bởi UE trong việc đặt sự truyền tài nguyên được phân bổ trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

Fig.12 là lưu đồ mô tả một phương pháp khác để sử dụng bởi thiết bị phía mạng trong việc phân bổ sự truyền tài nguyên.

Số và ký hiệu tương ứng trong các hình khác nhau đề cập tới các phần tương ứng, trừ khi có chỉ dẫn khác. Các hình được vẽ để minh họa một cách rõ ràng các khía cạnh liên quan của các phương án sáng chế và không nhất thiết phải được vẽ theo cùng một tỉ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cấu trúc, việc sản xuất và sử dụng các phương án ưu tiên này được thảo luận chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng, sáng chế có nhiều ý tưởng sáng tạo mà có thể được thực hiện trong nhiều bối cảnh cụ thể khác nhau. Các phương án cụ thể được thảo luận chỉ là sự minh họa của các cách cụ thể để tạo ra và sử dụng sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Fig.1 minh họa hệ thống truyền thông ví dụ 100 mà trong đó các phương án của sáng chế có thể được triển khai. Nhìn chung, hệ thống truyền thông 100 cho phép nhiều phần tử không dây hoặc có dây truyền thông dữ liệu và nội dung khác. Mục đích của hệ thống truyền thông 100 có thể để cung cấp nội dung (thoại, dữ liệu, video, văn bản) qua phát rộng, phát hẹp, thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng, v.v. Hệ thống truyền thông 100 có thể hoạt động bằng cách chia sẻ các tài nguyên như là băng thông.

Trong ví dụ này, hệ thống truyền thông 100 gồm các thiết bị điện tử (ED) từ 110a đến 110c, các mạng truy cập radio (radio access network, RAN) từ 120a đến 120b, mạng lõi 130, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (public switched telephone network,

PSTN) 140, Internet 150, và các mạng khác 160. Mặc dù các số lượng nhất định của các thành phần hoặc các phần tử này được thể hiện trên Fig.1, nhưng số lượng hợp lý bất kỳ của các thành phần hoặc các phần tử này cũng có thể được gồm trong hệ thống truyền thông 100.

Các ED từ 110a đến 110c được tạo cấu hình để hoạt động, truyền thông, hoặc cả hai, trong hệ thống truyền thông 100. Ví dụ, các ED từ 110a đến 110c được tạo cấu hình để truyền, nhận, hoặc cả hai, qua các kênh truyền thông không dây hoặc có dây. Mỗi ED từ 110a đến 110c biểu diễn thiết bị người dùng cuối thích hợp bất kỳ cho hoạt động không dây và có thể gồm các thiết bị như vậy (hoặc có thể được gọi) là thiết bị người dùng (UE), đơn vị truyền/nhận không dây (wireless transmit/receive unit, WTRU), trạm di động, đơn vị thuê bao cố định hoặc di động, điện thoại dạng ô, trạm (station, STA), thiết bị truyền thông loại máy (machine type communication, MTC), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính để bàn, cảm biến không dây, hoặc thiết bị điện tử dân dụng.

Trên Fig.1, các RAN từ 120a đến 120b gồm các trạm cơ sở từ 170a đến 170b, một cách tương ứng. Mỗi trạm cơ sở từ 170a đến 170b được tạo cấu hình để giao diện theo kiểu không dây với một hoặc nhiều ED trong số các ED từ 110a đến 110c để cho phép truy cập vào trạm cơ sở khác bất kỳ từ 170a đến 170b, mạng lõi 130, PSTN 140, Internet 150, và/hoặc các mạng khác 160. Ví dụ, các trạm cơ sở từ 170a đến 170b có thể gồm (hoặc là) một hoặc nhiều thiết bị những thiết bị đã được biết đến rộng rãi, như là trạm thu phát cơ sở (base transceiver station, BTS), nút B (NodeB), nút B được cải tiến (evolved NodeB, eNodeB), nút B chủ (Home eNodeB), nút B thế hệ tiếp theo (gNodeB), điểm truyền (transmission point, TP), bộ điều khiển địa điểm, điểm truy cập (access point, AP), hoặc bộ định tuyến không dây. ED bất kỳ từ 110a đến 110c có thể được tạo

cấu hình theo cách thay thế hoặc theo cách bổ sung để giao diện, truy cập, hoặc truyền thông với trạm cơ sở khác bất kỳ từ 170a đến 170b, Internet 150, mạng lõi 130, PSTN 140, các mạng khác 160, hoặc sự tổ hợp của các thành phần nói trên. Hệ thống truyền thông 100 có thể gồm các RAN, như là RAN 120b, trong đó trạm cơ sở tương ứng 170b truy cập mạng lõi 130 qua Internet 150, như được thể hiện.

Các ED từ 110a đến 110c và các trạm cơ sở từ 170a đến 170b là các ví dụ về thiết bị truyền thông mà có thể được tạo cấu hình để triển khai một số hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả ở đây. Trong phương án được thể hiện trên Fig.1, trạm cơ sở 170a tạo thành một phần của RAN 120a, vốn có thể gồm các trạm cơ sở, bộ điều khiển trạm cơ sở (các bộ điều khiển trạm cơ sở) (base station controller, BSC), bộ điều khiển mạng radio (các bộ điều khiển mạng radio) (radio network controller, RNC), các nút tiếp âm, các phần tử, và/hoặc các thiết bị khác. Trạm cơ sở bất kỳ 170a, 170b có thể là phần tử đơn, như được thể hiện, hoặc nhiều phần tử, được phân phối trong RAN tương ứng, hoặc ngược lại. Hơn nữa, trạm cơ sở 170b tạo thành một phần của RAN 120b, có thể gồm các trạm cơ sở, các thành phần, và/hoặc các thiết bị khác. Mỗi trạm cơ sở từ 170a đến 170b truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây trong khu vực hoặc vùng địa lý cụ thể, đôi khi được gọi là “ô” hoặc “vùng phủ sóng”. Ô có thể còn được phân chia thành các phân khu ô, và trạm cơ sở từ 170a đến 170b có thể, ví dụ, dùng nhiều bộ thu phát để cung cấp dịch vụ cho nhiều phân khu. Trong một số phương án, có thể có các ô picô hoặc femtô được thiết lập, tại đó công nghệ truy cập radio hỗ trợ như vậy. Trong một số phương án, nhiều bộ thu phát có thể được sử dụng cho mỗi ô, ví dụ sử dụng công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO). Số lượng của RAN từ 120a đến 120b được thể hiện chỉ để làm ví dụ. Số lượng bất kỳ của RAN có thể được dự tính khi sáng tạo ra hệ thống truyền thông 100.

Các trạm cơ sở từ 170a đến 170b truyền thông với một hoặc nhiều ED trong số các ED từ 110a đến 110c trên một hoặc nhiều giao diện không gian 190 sử dụng các liên kết truyền thông không dây, ví dụ, tần số radio (radio frequency, RF), vi sóng, hồng ngoại (infrared, IR), v.v. Các giao diện không gian 190 có thể sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến thích hợp bất kỳ. Ví dụ, hệ thống truyền thông 100 có thể triển khai một hoặc nhiều phương pháp truy cập kênh, như là đa truy cập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), đa truy cập phân chia thời gian (time division multiple access, TDMA), đa truy cập phân chia tần số (frequency division multiple access, FDMA), FDMA trực giao (orthogonal FDMA, OFDMA), hoặc FDMA bộ mang đơn (single-carrier FDMA, SC-FDMA) trong các giao diện không gian 190.

Trạm cơ sở từ 170a đến 170b có thể triển khai truy cập radio mặt đất (Terrestrial Radio Access, UTRA) hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) để thiết lập giao diện không gian 190 sử dụng CDMA băng rộng (wideband CDMA, WCDMA). Khi làm như vậy, trạm cơ sở từ 170a đến 170b có thể triển khai các giao thức như là truy cập gói tốc độ cao (High Speed Packet Access, HSPA), HSPA được cải tiến (Evolved HSPA, HSPA+) theo cách tùy chọn gồm truy cập gói đường xuống tốc độ cao (High Speed Downlink Packet Access, HSDPA), truy cập gói đường lên tốc độ cao (High Speed Packet Uplink Access, HSUPA), hoặc cả hai. Theo cách thay thế, trạm cơ sở từ 170a đến 170b có thể thiết lập giao diện không gian 190 với truy cập radio mặt đất UTRA được cải tiến (Evolved UTRA Terrestrial Radio Access, E-UTRA) sử dụng tiến hóa dài hạn (Long-Term Evolution, LTE), LTE-A, và/hoặc LTE-B. Tác giả dự tính rằng hệ thống truyền thông 100 có thể sử dụng nhiều chức năng truy cập kênh, gồm các mô hình như được mô tả trên đây. Các công nghệ radio khác để triển khai các giao diện không gian gồm IEEE 802.11, 802.15, 802.16, CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, IS-2000,

IS-95, IS-856, GSM, EDGE, và GERAN. Tất nhiên, nhiều mô hình truy cập và các giao thức không dây khác cũng có thể được sử dụng.

Các RAN từ 120a đến 120b đang truyền thông với mạng lõi 130 để cung cấp các ED từ 110a đến 110c với các dịch vụ khác nhau như là thoại, dữ liệu, và các dịch vụ khác. Các RAN từ 120a đến 120b và/hoặc mạng lõi 130 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với một hoặc nhiều RAN khác (không được thể hiện), vốn có thể hoặc không thể được phục vụ một cách trực tiếp bởi mạng lõi 130, và có thể hoặc không thể dùng cùng công nghệ truy cập radio với RAN 120a, RAN 120b, hoặc cả hai. Mạng lõi 130 có thể cũng đóng vai trò là cổng nối truy cập giữa (i) các RAN từ 120a đến 120b hoặc các ED từ 110a đến 110c hoặc cả hai, và (ii) các mạng khác (như là PSTN 140, Internet 150, và các mạng khác 160). Bên cạnh đó, một số ED hoặc tất cả các ED từ 110a đến 110c có thể gồm chức năng để truyền thông với các mạng không dây khác nhau trên các liên kết không dây khác nhau nhờ sử dụng các công nghệ và/hoặc các giao thức không dây khác nhau. Thay vì truyền thông không dây (hoặc bên cạnh đó), các ED có thể truyền thông qua các kênh truyền thông có dây với nhà cung cấp dịch vụ hoặc bộ chuyển (không được thể hiện), và với Internet 150. PSTN 140 có thể gồm các mạng điện thoại được chuyển mạch để cung cấp dịch vụ điện thoại cũ (plain old telephone service, POTS). Internet 150 có thể gồm mạng của các máy tính và các mạng con (mạng nội bộ (intranet)) hoặc cả hai, và hợp nhất các giao thức, như là giao thức Internet (internet protocol, IP), giao thức điều khiển truyền (transmission control protocol, TCP), giao thức gói dữ liệu người dùng (user datagram protocol, UDP). Các ED từ 110a đến 110c có thể là các thiết bị nhiều thiết bị chế độ có khả năng hoạt động theo nhiều công nghệ truy cập radio, và hợp nhất nhiều bộ thu phát cần thiết để hỗ trợ như vậy.

Trong các phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông 100 là hệ thống truyền thông không đồng nhất với các loại nguồn truyền khác nhau và/hoặc các loại đích truyền khác nhau. Các loại nguồn truyền khác nhau có thể có các khả năng truyền khác nhau. Các loại đích truyền khác nhau có thể có các khả năng nhận khác nhau.

Trong hệ thống truyền thông không đồng nhất, các ED từ 110a đến 110c trên Fig. 1 gồm các loại thiết bị khác nhau có các khả năng và các yêu cầu khác nhau. Cụ thể hơn là, mỗi ED từ 110a đến 110c có thể được kết hợp với loại lưu lượng khác nhau có các yêu cầu cụ thể đối với chất lượng dịch vụ (QoS), độ trễ, thông lượng, kết nối đồng thời, v.v. Ví dụ, các ED từ 110a đến 110c được kết hợp với các loại lưu lượng khác nhau có thể gồm điện thoại thông minh, máy tính, tivi, camera an ninh, cảm biến, bộ ổn định nhiệt, máy đo nhịp tim, v.v. Trong ví dụ cụ thể, ED 110a là máy tính, ED 110b là cảm biến, và ED 110c là máy đo nhịp tim. Mỗi ED trong số các ED từ 110a đến 110c có thể có các khả năng và các yêu cầu truyền thông không dây khác nhau.

Hơn thế nữa, trong hệ thống truyền thông không đồng nhất, các trạm cơ sở từ 170a đến 170b có thể truyền thông với một hoặc nhiều ED trong số các ED từ 110a đến 110c trên một hoặc nhiều giao diện không gian có thể tạo cấu hình được bằng các phần mềm 190 nhờ sử dụng các liên kết truyền thông không dây. Các thiết bị mạng truy cập radio khác nhau (ví dụ, các trạm cơ sở từ 170a đến 170b) và các thiết bị điện tử (ví dụ, ED từ 110a đến 110c) có thể có các khả năng và/hoặc các yêu cầu truyền khác nhau. Ví dụ, eNB có thể có nhiều ăngten truyền. Ô picô có thể chỉ có một ăngten truyền hoặc số lượng tương đối nhỏ của các ăngten truyền. Theo cách bổ sung, ô picô có thể truyền tại mức năng lượng tối đa thấp hơn so với eNB. Theo cách tương tự, máy tính có thể có yêu cầu băng thông dữ liệu và khả năng xử lý tín hiệu cao hơn nhiều so với cảm biến. Một

ví dụ khác, máy đo nhịp tim có thể có yêu cầu độ trễ và độ tin cậy nghiêm ngặt hơn nhiều so với tivi.

Do đó, trong hệ thống truyền thông không đồng nhất, như là hệ thống truyền thông không đồng nhất 100, các cặp khác nhau của các thiết bị truyền thông (tức là, thiết bị mạng và thiết bị điện tử; hoặc thiết bị mạng và một thiết bị mạng khác; hoặc thiết bị điện tử và một thiết bị điện tử khác) có thể có các khả năng truyền và/hoặc các yêu cầu truyền khác nhau. Các khả năng truyền khác nhau và/hoặc các yêu cầu truyền có thể được đáp ứng bởi tính khả dụng để lựa chọn các cấu hình giao diện không gian khác nhau cho các thiết bị, truyền thông, hoặc các yêu cầu khác nhau.

Fig.2 minh họa sơ đồ sơ lược bộ quản lý giao diện không gian 200 để tạo cấu hình giao diện không gian có thể tạo cấu hình được bằng phần mềm 190. Bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể là, ví dụ, mô đun bao gồm số lượng của các thành phần hoặc các khối xây dựng mà định nghĩa các thông số của giao diện không gian 190 và cùng nhau chỉ rõ làm thế nào mà sự truyền được thực hiện và/hoặc được nhận bởi giao diện không gian 190.

Các thành phần của bộ quản lý giao diện không gian 200 gồm ít nhất một thành phần trong số thành phần dạng sóng 205, thành phần cấu trúc khung 210, thành phần mô hình đa truy cập 215, thành phần giao thức 220, và thành phần mã hóa và điều biến 225.

Thành phần dạng sóng 205 có thể chỉ rõ hình dáng và dạng của tín hiệu đang được truyền. Các tùy chọn dạng sóng có thể gồm các dạng sóng đa truy cập trực giao và các dạng sóng đa truy cập không trực giao. Các ví dụ không giới hạn về các tùy chọn dạng sóng như vậy gồm ghép kênh phân chia tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), OFDM được lọc (Filtered OFDM, f-OFDM), OFDM có cửa sổ

thời gian (Time windowing OFDM), đa bộ mang giàn lọc (Filter Bank Multicarrier, FBMC), đa bộ mang giàn lọc toàn cầu (Universal Filtered Multicarrier, UPMC), ghép kênh phân chia tần số trực giao được tổng quát hóa (Generalized Frequency Division Multiplexing, GFDM), điều biến gói sóng con (Wavelet Packet Modulation, WPM), dạng sóng nhanh hơn so với Nyquist (Faster Than Nyquist, FTN), và dạng sóng tỷ lệ công suất đỉnh đến trung bình thấp (low Peak to Average Power Ratio Waveform, low PAPR WF).

Thành phần cấu trúc khung 210 có thể chỉ rõ cấu hình của khung hoặc nhóm của các khung. Thành phần cấu trúc khung 210 có thể chỉ ra một hoặc nhiều thông số trong số thời gian, tần số, chữ ký hoa tiêu, mã, hoặc thông số khác của khung hoặc nhóm của các khung.

Các ví dụ không giới hạn về các tùy chọn cấu trúc khung gồm: số lượng của các ký hiệu trong khe thời gian, số lượng của các khe thời gian trong khung và khoảng của mỗi khe thời gian (đôi khi được biết đến dưới dạng quãng thời gian truyền, (transmission time interval, TTI), hoặc đơn vị thời gian truyền, (transmission time unit, TTU)). Thành phần cấu trúc khung có thể cũng chỉ rõ liệu khe thời gian có phải là TTI nhiều mức có thể tạo cấu hình được, TTI cố định, hoặc TTI một mức có thể tạo cấu hình được hay không. Thành phần cấu trúc khung có thể còn chỉ rõ cơ chế cùng tồn tại đối với các cấu hình cấu trúc khung khác nhau.

Đối với một số dạng sóng, như là các dạng sóng dựa trên OFDM nhất định, thì thành phần cấu trúc khung có thể cũng chỉ rõ một hoặc nhiều được các thông số dạng sóng kết hợp, như là chiều rộng khoảng cách bộ mang con, khoảng ký hiệu, chiều dài tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix, CP), băng thông kênh, các băng an toàn/các bộ mang con, và kích thước và tần số lấy mẫu.

Theo cách bổ sung, thành phần cấu trúc khung 210 có thể còn chỉ rõ liệu cấu trúc khung có được sử dụng trong truyền thông song công phân chia thời gian hoặc truyền thông song công phân chia tần số hay không.

Cùng với nhau, các thông số kỹ thuật của thành phần dạng sóng và thành phần cấu trúc khung đôi khi được biết đến dưới dạng “tập hợp số học.” Vì thế, giao diện không gian 190 có thể gồm thành phần tập hợp số học 230 định nghĩa số lượng của các thông số cấu hình giao diện không gian, như là khoảng cách bộ mang con, chiều dài CP, chiều dài ký hiệu, chiều dài khe, và các ký hiệu trên mỗi khe.

Các tập hợp số học này, cũng được biết đến dưới dạng các cấu hình khoảng cách bộ mang con, có thể mở rộng được theo nghĩa là các khoảng cách bộ mang con của các tập hợp số học khác nhau là các bội số của nhau, và các chiều dài khe thời gian của các tập hợp số học khác nhau cũng là các bội số của nhau. Thiết kế có thể mở rộng được như vậy trên nhiều tập hợp số học cung cấp các lợi ích triển khai, ví dụ có thể mở rộng được tổng khoảng ký hiệu OFDM trong bối cảnh song công phân chia thời gian (time division duplex, TDD).

Các khung có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng một tập hợp số học có thể mở rộng được hoặc sự tổ hợp của các tập hợp số học có thể mở rộng được. Ví dụ, tập hợp số học với khoảng cách bộ mang con 60 kHz có khoảng ký hiệu OFDM tương đối ngắn (bởi vì khoảng ký hiệu OFDM biến đổi theo cách ngược lại với khoảng cách bộ mang con), vốn làm cho tập hợp số học 60 kHz thích hợp một cách cụ thể cho truyền thông độ trễ cực thấp, như là truyền thông từ xe đến bất kỳ (Vehicle-to-Any, V2X). Ví dụ khác của tập hợp số học với khoảng ký hiệu OFDM tương đối ngắn thích hợp cho truyền thông độ trễ thấp là tập hợp số học với khoảng cách bộ mang con 30 kHz. Tập hợp số học với khoảng cách bộ mang con 15 kHz có thể tương thích với LTE hoặc đóng vai trò

là tập hợp số học mặc định cho truy cập ban đầu của thiết bị vào mạng. Tập hợp số học 15 kHz này cũng có thể thích hợp cho các dịch vụ băng rộng. Tập hợp số học với khoảng cách 7,5 kHz, vốn có khoảng ký hiệu OFDM tương đối dài, có thể đặc biệt hữu ích cho việc tăng cường phủ sóng và phát rộng. Việc sử dụng bổ sung cho các tập hợp số học này sẽ là rõ ràng hoặc sẽ trở nên rõ ràng hơn đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Trong số bốn tập hợp số học được liệt kê, thì những tập hợp số học với các khoảng cách bộ mang con 30 kHz và 60 kHz mạnh hơn cho việc lan truyền Doppler (các điều kiện di chuyển nhanh), bởi vì khoảng cách bộ mang con rộng hơn. Tác giả còn dự tính rằng các tập hợp số học khác nhau có thể sử dụng các giá trị khác nhau cho các thông số lớp vật lý khác, như là cùng khoảng cách bộ mang con và các chiều dài tiền tố tuần hoàn khác nhau.

Tác giả còn dự tính rằng các khoảng cách bộ mang con khác có thể được sử dụng, như là các khoảng cách bộ mang con cao hơn hoặc thấp hơn. Ví dụ, các khoảng cách bộ mang con khác biến đổi theo hệ số 2^n gồm 120 kHz và 3,75 kHz.

Trong các ví dụ khác, khả năng mở rộng hạn chế hơn có thể được triển khai, mà trong đó hai hoặc nhiều tập hợp số học đều có các khoảng cách bộ mang con là các bội số nguyên của khoảng cách bộ mang con nhỏ nhất, mà không cần thiết phải liên quan đến hệ số 2^n . Các ví dụ gồm các khoảng cách bộ mang con 15 kHz, 30 kHz, 45 kHz, 60 kHz.

Vẫn trong các ví dụ khác, các khoảng cách bộ mang con không thể mở rộng được có thể được sử dụng, vốn không phải là tất cả các bội số nguyên của khoảng cách bộ mang con nhỏ nhất, như là 15 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 60 kHz.

Các tín hiệu dựa trên OFDM có thể được dùng để truyền tín hiệu mà trong đó nhiều tập hợp số học cùng tồn tại một cách đồng thời. Cụ thể hơn là, nhiều tín hiệu OFDM

băng con có thể được tạo nên song song, mỗi tín hiệu OFDM băng con trong băng con khác nhau, và mỗi băng con có khoảng cách bộ mang con khác nhau (và nói chung hơn là là với tập hợp số học khác nhau). Nhiều tín hiệu băng con được tổ hợp thành tín hiệu đơn cho sự truyền, ví dụ cho các sự truyền đường xuống. Theo cách thay thế, nhiều tín hiệu băng con có thể được truyền từ các bộ truyền tách biệt, ví dụ đối với sự truyền đường lên từ nhiều thiết bị điện tử (ED), vốn có thể là các thiết bị người dùng (các UE).

Việc sử dụng của các tập hợp số học khác nhau có thể cho phép giao diện không gian 190 hỗ trợ sự cùng tồn tại của tập hợp khác nhau của các trường hợp sử dụng có các yêu cầu chất lượng dịch vụ (QoS) phạm vi rộng, như là các mức khác nhau của độ trễ hoặc độ tin cậy, cũng như các yêu cầu phí tổn điều khiển băng thông hoặc phát tín hiệu khác nhau. Trong một ví dụ, trạm cơ sở có thể phát tín hiệu đến ED chỉ số biểu diễn tập hợp số học được lựa chọn, hoặc thông số đơn (ví dụ, khoảng cách bộ mang con) của tập hợp số học được lựa chọn. Dựa trên việc phát tín hiệu này, ED có thể xác định các thông số của tập hợp số học được lựa chọn từ thông tin khác, như là bảng tra cứu của các tập hợp số học ứng viên được lưu trữ trong bộ nhớ.

Tiếp tục với các thành phần của giao diện không gian 190, thành phần mô hình đa truy cập 215 có thể chỉ rõ làm thế nào để truy cập vào kênh được cấp phép cho một hoặc nhiều ED. Các ví dụ không giới hạn về nhiều tùy chọn kỹ thuật truy cập gồm các công nghệ định nghĩa làm thế nào để các ED chia sẻ kênh vật lý chung, như là: Đa truy cập phân chia thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy cập phân chia tần số bộ mang đơn (Single Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA), đa truy cập phân chia mã nhiều bộ mang chữ ký mật độ thấp (Low Density Signature Multicarrier Code Division

Multiple Access, LDS-MC-CDMA), đa truy cập không trực giao (Non-Orthogonal Multiple Access, NOMA), đa truy cập phân chia mẫu (Pattern Division Multiple Access, PDMA), đa truy cập phân vùng mạng (Lattice Partition Multiple Access, LPMA), đa truy cập lan truyền tài nguyên (Resource Spread Multiple Access, RSMA), và đa truy cập mã thưa thớt (Sparse Code Multiple Access, SCMA). Hơn thế nữa, nhiều tùy chọn kỹ thuật truy cập này có thể gồm truy cập được lập lịch, truy cập không được lập lịch, cũng được biết đến dưới dạng truy cập cấp phép tự do, đa truy cập không trực giao, đa truy cập trực giao, ví dụ, qua tài nguyên kênh dành riêng (tức là, không chia sẻ giữa nhiều ED), tài nguyên kênh chia sẻ dựa trên tranh chấp, và truy cập dựa trên radio nhận thức.

Thành phần giao thức 220 có thể chỉ rõ làm thế nào để sự truyền và/hoặc sự truyền lại được thực hiện. Các ví dụ không giới hạn về các tùy chọn cơ chế truyền và/hoặc truyền lại gồm các tùy chọn chỉ rõ kích thước ống dữ liệu được lập lịch, cơ chế phát tín hiệu cho sự truyền và/hoặc cơ chế phát tín hiệu cho sự truyền lại.

Thành phần mã hóa và điều biến 225 có thể chỉ rõ làm thế nào để thông tin đang được truyền có thể được mã hóa/được giải mã và được điều biến/được giải điều biến cho các mục đích truyền/nhận. Việc mã hóa có thể đề cập đến các phương pháp phát hiện lỗi và sửa lỗi chuyển tiếp. Các ví dụ không giới hạn về các tùy chọn mã hóa gồm các mã lưới mất cáo turbo, các mã sản phẩm turbo, các mã nguồn (fountain code), các mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp, và các mã cực. Một cách đơn giản, sự điều biến có thể đề cập đến dạng chòm sao (ví dụ, gồm thứ tự và kỹ thuật điều biến), hoặc cụ thể hơn là đến các loại phương pháp điều biến nâng cao khác nhau như điều biến phân cấp và điều biến PAPR thấp.

Bởi vì giao diện không gian bao gồm nhiều thành phần hoặc nhiều khối xây dựng, và mỗi thành phần có thể có nhiều ứng viên các công nghệ (ở đây cũng được gọi là các tùy chọn giao khả năng diện không gian), bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể tạo cấu hình và lưu trữ số lượng lớn của các profin giao diện không gian khác nhau, tại đó mỗi profin giao diện không gian định nghĩa tập hợp tương ứng của các tùy chọn giao khả năng diện không gian.

Ví dụ, trong mỗi profin giao diện không gian định nghĩa tập hợp tương ứng của các tùy chọn khả năng giao diện không gian, tùy chọn giao khả năng diện không gian được lựa chọn cho mỗi khối trong số các khối xây dựng thành phần của giao diện không gian. Mỗi profin trong số các profin giao diện không gian khác nhau có thể được đặt mục tiêu để đáp ứng các tập hợp khác nhau của các yêu cầu truyền, gồm nội dung truyền, điều kiện truyền, và điều kiện nhận.

Theo các yêu cầu truyền của một cặp thiết bị truyền thông truyền-nhận, thì một profin trong số các profin giao diện không gian khác nhau đáp ứng tốt các yêu cầu truyền có thể được lựa chọn từ bộ quản lý giao diện không gian 200 và được sử dụng cho truyền thông giữa một cặp thiết bị truyền thông truyền-nhận.

Trong các phương án khác, bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể sửa đổi hoặc cập nhật các thành phần, các profin, hoặc các tùy chọn khả năng của nó. Ví dụ, bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể thay thế các thành phần dạng sóng và cấu trúc khung 205, 210, với thành phần tập hợp số học đơn 230. Trái lại, bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể tách biệt thành phần mã hóa và điều biến 225 thành thành phần mã hóa riêng lẻ và thành phần điều biến riêng lẻ. Hơn thế nữa, bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể bổ sung thành phần cấu hình giao diện không gian mềm mới sẽ được xác định trong tương lai.

Bộ quản lý giao diện không gian 200 cũng có thể cập nhật các thành phần nhất định để sửa đổi các tùy chọn khả năng của thành phần đã cho bất kỳ. Ví dụ, bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể cập nhật thành phần điều biến và mã hóa 225 để gồm các mô hình điều biến thứ tự cao hơn.

Bằng cách cập nhật các thành phần, các prôfin, và các tùy chọn ứng viên được lưu trữ, thì bộ quản lý giao diện không gian 200 có thể điều chỉnh một cách linh hoạt để thích ứng với các loại lưu lượng và các dịch vụ không dây khác nhau. Việc sửa đổi hoặc cập nhật các thành phần, các prôfin, và các tùy chọn ứng viên có thể cho phép bộ quản lý giao diện không gian 200 cung cấp các prôfin giao diện không gian thích hợp cho các loại lưu lượng hoặc các dịch vụ khác với các loại lưu lượng hoặc các dịch vụ đã được dự tính cho truyền thông độ trễ thấp, độ tin cậy cực cao (ultra-reliable low latency communication, URLLC), băng rộng di động được tăng cường (enhanced mobile broadband, eMBB), và truyền thông loại máy số lượng lớn (massive machine-type communication, mMTC).

Fig.3A và Fig.3B minh họa các thiết bị ví dụ mà có thể triển khai các phương pháp và các hướng dẫn theo sáng chế này. Cụ thể, Fig.3A minh họa ED ví dụ 110, và Fig.3B minh họa trạm cơ sở ví dụ 170. Các thành phần này có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông 100 hoặc trong hệ thống thích hợp khác bất kỳ.

Như được thể hiện trên Fig.3A, ED 110 gồm ít nhất một đơn vị xử lý 300. Đơn vị xử lý 300 triển khai các hoạt động xử lý khác nhau của ED 110. Ví dụ, đơn vị xử lý 300 có thể thực hiện việc mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý đầu vào/đầu ra, hoặc chức năng khác bất kỳ cho phép ED 110 hoạt động trong hệ thống truyền thông 100. Đơn vị xử lý 300 cũng có thể được tạo cấu hình để triển khai một số hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả chi tiết trên đây. Mỗi đơn vị

xử lý 300 gồm thiết bị xử lý hoặc tính toán được tạo cấu hình thích hợp để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động. Ví dụ, mỗi đơn vị xử lý 300 có thể gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số, mảng cổng lập trình được trường, hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể.

ED 110 cũng gồm ít nhất một bộ thu phát 302. Bộ thu phát 302 được tạo cấu hình để điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác cho sự truyền bởi ít nhất một ăngten 304 hoặc bộ điều khiển giao diện mạng (Network Interface Controller, NIC). Bộ thu phát 302 cũng được tạo cấu hình để giải điều biến dữ liệu hoặc nội dung khác nhận được bởi ít nhất một ăng ten 304. Mỗi bộ thu phát 302 gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo nên các tín hiệu sự truyền không dây hoặc có dây và/hoặc các tín hiệu xử lý nhận được theo kiểu không dây hoặc bởi dây. Mỗi ăngten 304 gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc có dây. Một hoặc nhiều bộ thu phát 302 có thể được sử dụng trong ED 110. Một hoặc nhiều ăngten 304 có thể được sử dụng trong ED 110. Mặc dù được thể hiện như là đơn vị chức năng đơn, nhưng bộ thu phát 302 cũng có thể được triển khai nhờ sử dụng ít nhất một bộ phát và ít nhất một bộ thu tách biệt.

ED 110 còn gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/đầu ra 306 hoặc các giao diện (như là giao diện có dây cho Internet 150). Các thiết bị đầu vào/đầu ra 306 cho phép sự tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác trong mạng. Mỗi thiết bị đầu vào/đầu ra 306 gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cung cấp thông tin cho người dùng hoặc nhận thông tin từ người dùng, như là loa, micro, bộ phím, bàn phím, bộ hiển thị, hoặc màn hình chạm, gồm mạng giao diện truyền thông.

Ngoài ra, ED 110 gồm ít nhất một bộ nhớ 308. Bộ nhớ 308 lưu trữ các lệnh và dữ liệu được sử dụng, được tạo nên hoặc được thu thập bởi ED 110. Ví dụ, bộ nhớ 308 có

thể lưu trữ các lệnh hoặc các môđun phần mềm được tạo cấu hình để triển khai một số hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả trên đây và được thực thi bởi đơn vị xử lý (các đơn vị xử lý) 300. Mỗi bộ nhớ 308 gồm thiết bị (các thiết bị) lưu trữ và truy hồi khả biến và/hoặc bất khả biến thích hợp bất kỳ. Loại thích hợp bất kỳ của bộ nhớ có thể được sử dụng, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM), đĩa cứng, đĩa quang học, thẻ môđun nhận diện thuê bao (subscriber identity module, SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ số an toàn (secure digital, SD), và dạng tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.3B, trạm cơ sở 170 gồm ít nhất một đơn vị xử lý 350, ít nhất một bộ truyền (TX) 352, ít nhất một bộ nhận (RX) 354, một hoặc nhiều ăngten 356, ít nhất một bộ nhớ 358, và một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/đầu ra hoặc các giao diện 366. Bộ thu phát, không được thể hiện, có thể được sử dụng thay cho bộ truyền 352 và bộ nhận 354. Bộ lập lịch 353 có thể được ghép nối với đơn vị xử lý 350. Bộ lập lịch 353 có thể được gồm trong hoặc được hoạt động một cách tách biệt với trạm cơ sở 170. Đơn vị xử lý 350 triển khai nhiều hoạt động xử lý khác nhau của trạm cơ sở 170, như việc mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý đầu vào/đầu ra, hoặc chức năng bất kỳ khác. Đơn vị xử lý 350 cũng có thể được tạo cấu hình để triển khai một số hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả chi tiết trên đây. Mỗi đơn vị xử lý 350 gồm thiết bị xử lý hoặc tính toán thích hợp được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động. Ví dụ, mỗi đơn vị xử lý 350 có thể gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số, mảng công lập trình được bằng trường, hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể.

Mỗi bộ truyền 352 gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để tạo nên các tín hiệu cho truyền không dây hoặc có dây đến một hoặc nhiều ED hoặc các thiết bị khác. Mỗi bộ nhận 354

gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để xử lý các tín hiệu được nhận theo kiểu không dây hoặc bởi dây từ một hoặc nhiều ED hoặc các thiết bị khác. Mặc dù được thể hiện dưới dạng các thành phần tách biệt, nhưng ít nhất một bộ truyền 352 và ít nhất một bộ nhận 354 có thể được tổ hợp thành bộ thu phát. Mỗi ăngten 356 gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây hoặc có dây. Mặc dù ăngten chung 356 được thể hiện tại đây dưới dạng được ghép nối với cả bộ truyền 352 và bộ nhận 354, nhưng một hoặc nhiều ăngten 356 có thể được ghép nối với bộ truyền (các bộ truyền) 352, và một hoặc nhiều ăngten tách biệt 356 có thể được ghép nối với bộ nhận (các bộ nhận) 354. Mỗi bộ nhớ 358 gồm thiết bị (các thiết bị) lưu trữ và truy hồi khả biến và/hoặc bất khả biến thích hợp bất kỳ như là các thiết bị được mô tả trên đây trong kết nối với ED 110. Bộ nhớ 358 lưu trữ các lệnh và dữ liệu được sử dụng, được tạo nên, hoặc được thu thập bởi trạm cơ sở 170. Ví dụ, bộ nhớ 358 có thể lưu trữ các lệnh hoặc các mô đun phần mềm được tạo cấu hình để triển khai một số hoặc tất cả chức năng và/hoặc các phương án được mô tả trên đây và được thực thi bởi đơn vị xử lý (các đơn vị xử lý) 350.

Mỗi thiết bị đầu vào/đầu ra 366 cho phép sự tương tác với người dùng hoặc các thiết bị khác trong mạng. Mỗi thiết bị đầu vào/đầu ra 366 gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ để cung cấp thông tin cho người dùng hoặc nhận/cung cấp thông tin từ người dùng, gồm mạng giao diện truyền thông.

Như được mô tả trên đây, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được truyền thông qua kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) từ thiết bị phía mạng, như là trạm cơ sở, để ED cung cấp ED với thông tin về các thông số lớp vật lý cụ thể như là việc lập lịch dữ liệu đường xuống hoặc đường lên, và các thông số cấu hình khác. DCI có thể được truyền sử dụng các định dạng DCI khác nhau, vốn được thiết kế cho các

mục đích khác nhau. Bảng 1 dưới đây thể hiện các ví dụ về tám định dạng DCI khác nhau được sử dụng cho tám mục đích khác nhau.

Bảng 1: Các định dạng DCI

Định dạng DCI	Cách sử dụng
0_0	Việc lập lịch của kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) trong một ô
0_1	Việc lập lịch của PUSCH trong một ô
1_0	Việc lập lịch của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) trong một ô
1_1	Việc lập lịch của PDSCH trong một ô
2_0	Việc thông báo cho nhóm các UE về định dạng khe
2_1	Việc thông báo cho nhóm các UE về khối tài nguyên vật lý (các khối tài nguyên vật lý) (PRB (các PRB)) và ký hiệu (các ký hiệu) được ghép kênh phân chia tần số trực giao (OFDM) tại đó UE có thể giả định không có sự truyền được dành cho UE
2_2	Sự truyền của các chỉ thị điều khiển công suất truyền (transmit power control, TPC) cho kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) và PUSCH
2_3	Sự truyền của nhóm của các chỉ thị TPC cho sự truyền tín hiệu tham chiếu âm thanh (sounding reference signal, SRS) bởi một hoặc nhiều UE

Các định dạng DCI 0_0 và 1_0 được biết đến dưới dạng các định dạng DCI “dự phòng” cho việc lập lịch của dữ liệu đường lên và dữ liệu đường xuống, một cách tương ứng. Các định dạng DCI dự phòng được dành để sử dụng trong việc thực hiện cài đặt liên kết radio cơ bản hoặc cấu hình lại hoặc sự truyền của hệ thống thông tin. Chúng có

thể gồm ít thông tin hơn các định dạng DCI khác, (tức là, lượng thông tin tối thiểu để cho phép cài đặt liên kết radio cơ bản hoặc cấu hình lại xảy ra).

Các định dạng DCI 0_1 và 1_1 được biết đến dưới dạng các định dạng DCI “không dự phòng” để lập lịch dữ liệu đường lên và dữ liệu đường xuống, một cách tương ứng. Các định dạng DCI 2_0 và 2_1 là các định dạng DCI để thông báo cho ED về định dạng khe thông tin và quyền ưu tiên thực hiện trước của thông tin, một cách tương ứng. Các định dạng DCI 2_2 và 2_3 là các định dạng DCI để thông báo cho ED về thông tin điều khiển công suất truyền. Dù các phương án của sáng chế có thể được mô tả dưới đây với sự tham khảo đến DCI dự phòng, nhưng cần hiểu rằng, nói chung hơn là, các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng với nhiều loại DCI khác nhau.

Kích thước phần tải của các định dạng DCI dự phòng có thể được xác định dựa trên BWP đường xuống ban đầu, thay vì BWP đường xuống hoạt động. BWP đường xuống ban đầu là kích thước miền tần số của tài nguyên thời gian-tần số được phân bổ cho UE khi nó truy cập mạng ngay từ ban đầu. BWP ban đầu có thể được sử dụng sau khi truy cập mạng ban đầu, nhưng thường thì UE sẽ được tạo cấu hình với BWP hoạt động khi còn sử dụng mạng. BWP hoạt động có thể được tạo cấu hình lại khi thích đáng. Kích thước BWP đường xuống ban đầu (về mặt số lượng của các khối tài nguyên) có thể khác với BWP đường xuống hoạt động. Nếu kích thước của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI được xác định bởi số lượng của các khối tài nguyên trong BWP đường xuống ban đầu, thì nó có thể tạo ra sự không chắc chắn hoặc diễn giải sai của nội dung của DCI dự phòng khi DCI được sử dụng cho sự phân bổ tài nguyên trong BWP hoạt động, nếu BWP hoạt động có kích thước khác với BWP đường xuống ban đầu. Các phương án của sáng chế tìm cách giải quyết sự không chắc chắn như vậy.

Bên cạnh đó, để truyền thông sự phân bổ tài nguyên miền tần số trong định dạng DCI dự phòng, các phương án của sáng chế cũng có thể đề xuất hiệu quả phổ lớn hơn khi DCI dự phòng được sử dụng cho nhiều UE.

Trong radio mới (NR), sự phân bổ tài nguyên có thể được thực hiện dựa trên việc sử dụng giá trị chỉ báo tài nguyên (resource indication value, RIV) cho trường phân bổ tài nguyên miền tần số được gồm trong các định dạng DCI. Sự phân bổ tài nguyên có thể được thực hiện có hoặc không có việc ánh xạ đan xen khối tài nguyên ảo (VRB) đến khối tài nguyên vật lý (PRB). Một dạng của sự phân bổ tài nguyên dựa trên RIV được sử dụng trong LTE. Tuy nhiên, trong RIV LTE, thì sự phân bổ tài nguyên được dựa trên toàn bộ kích thước bộ mang thay vì một phần của kích thước bộ mang, tức là, BWP. Ví dụ về sự phân bổ tài nguyên này có thể được thực hiện sử dụng loại phân bổ tài nguyên 1.

Fig.4A minh họa tập hợp của các khối tài nguyên ảo (VRB) mà trong đó tập hợp con của các VRB được phân bổ cho sự truyền dữ liệu, ví dụ, vốn có thể gồm PDSCH mà sẽ được sử dụng để truyền đến một hoặc nhiều UE hoặc PUSCH mà sẽ được sử dụng để truyền bởi UE đến trạm cơ sở. Toàn bộ tập của các VRB 410 là N_{BWP}^{size} các khối tài nguyên theo chiều dài, được đánh số từ 0 đến $N_{BWP}^{size} - 1$. Tài nguyên được phân bổ cho sự truyền dữ liệu là tập hợp con của các VRB 412 được chỉ ra để bắt đầu tại khối tài nguyên RB_{start} và là L_{RBs} các RB theo chiều dài.

Với sự phân bổ tài nguyên dựa trên RIV, thì giá trị đơn, RIV, là đại diện của hai giá trị, giá trị khối tài nguyên bắt đầu RB_{start} và số lượng của các RB đang được phân bổ L_{RBs} . Trong các khía cạnh của sáng chế, thì giá trị RIV, khi được sử dụng cùng với khối tài nguyên bắt đầu ảo tham chiếu, tức là, VRB=0 và kích thước tổng thể (được định

nghĩa theo số lượng của các RB) của băng tần N_{BWP}^{size} , có thể được sử dụng để xác định giá trị RB_{start} và L_{RBs} .

Trong ví dụ mà không có việc ánh xạ đan xen giữa các VRB và các PRB, thì VRB n được ánh xạ đến PRB n .

Fig.4B minh họa ví dụ về việc làm thế nào để tập hợp của các VRB 410 từ Fig.4A có thể được ánh xạ đến tập hợp của các PRB 420 có cùng số lượng của các RB như tập hợp của các VRB, và có việc ánh xạ đan xen giữa các VRB và các PRB. Trong tập hợp của các PRB 420, thì tập hợp con của các VRB 412 lan truyền, trong các bó RB của hai RB 422, 424, 426, 428. Cách thức cụ thể mà trong đó các bó được phân phối sẽ không được mô tả chi tiết tại đây. Trong ví dụ này các VRB được ánh xạ đến số lượng bằng nhau của các PRB. Tuy nhiên, như sẽ được thấy trong các ví dụ dưới đây liên quan tới các hình Fig.5, Fig.6, Fig.7 và Fig.8, thì tập hợp của các VRB có thể được ánh xạ đến tập hợp của các PRB là một phần của tập hợp khác nhau của các PRB, tức là, BWP hoạt động. Trong trường hợp như vậy, thì sự biểu diễn trên Fig.4B có thể được xem xét như là giai đoạn chuyển tiếp trong việc ánh xạ của các VRB đến PRB, ví dụ như được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8.

Trong một số phương án, DCI được gửi trong không gian tìm kiếm chung và DCI có thể để cho nhiều hơn một UE. Nếu DCI có nghĩa là để được giải mã bởi nhóm các UE, thì nhóm các UE sẽ có cùng sự hiểu biết về nội dung DCI. DCI đang được nhận bởi tất cả các UE trong nhóm là DCI đơn có kích thước phân tải. Do đó, sẽ có lợi khi có kích thước phân tải chung mà sẽ được biết đến cho tất cả các UE. Đây là một lý do tại sao kích thước phân tải của định dạng DCI 0_0/1_0 (DCI dự phòng) có thể được xác định dựa trên phần băng thông đường xuống ban đầu (BWP DL ban đầu), vốn giống nhau cho tất cả các UE truy cập mạng. Ví dụ, điều này có nghĩa là kích thước của N_{BWP}^{size}

có thể được giả định là số lượng của các khối tài nguyên trong BWP DL ban đầu. Trong một số phương án, cùng PDSCH được lập lịch được phân bổ cho nhóm các UE để cung cấp sự sử dụng phổ hiệu quả. Điều này có nghĩa là nhóm các UE sẽ mỗi truy cập cùng các phần tử tài nguyên (RE) đối với PDSCH. Nói cách khác, tất cả các UE trong nhóm sẽ có cùng sự diễn giải về các trường DCI, đặc biệt là trường phân bổ tài nguyên miền tần số, vốn gồm RIV, không phân biệt BWP DL hoạt động của UE đã cho. Nếu kích thước DC được xác định bởi giá trị mà không phải là chung cho tất cả các UE, ví dụ một cái gì đó khác với BWP ban đầu, thì các UE với các BWP hoạt động khác nhau sẽ khó để diễn giải trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI. Kết quả có thể là: vị trí tần số được diễn giải của PDSCH sẽ nằm trong phạm vi tần số của BWP hoạt động của mỗi UE trong nhóm các UE; và tất cả các UE trong nhóm các UE sẽ diễn giải DCI sao cho chúng đều đạt được cùng tần số vị trí của PDSCH.

Đối với sự phân bổ tài nguyên miền tần số, khi DCI dự phòng (định dạng DCI 1_0 hoặc 0_0) được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì RB tham chiếu (khi việc ánh xạ đan xen không được sử dụng) hoặc bó RB tham chiếu (khi việc ánh xạ đan xen được sử dụng) được sử dụng để xác định khối tài nguyên bắt đầu vật lý của tài nguyên được lập lịch cho sự truyền dữ liệu. Ví dụ, đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n + n_reference_RB$. Trong khi đó, trong trường hợp của việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo bó j được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_reference_RB_bundle$. Kích thước BWP được sử dụng cho việc đan xen là kích thước băng PRB tham chiếu được định nghĩa ở đây là kích thước bó RB X. A được cố định. Hai ví dụ không giới hạn về kích thước bó RB là 2 RB hoặc 4 RB.

Đối với tài nguyên được lập lịch chung cho nhiều UE, thì RB tham chiếu, hoặc bó RB tham chiếu, có cùng vị trí tần số vật lý cho nhóm cho các UE. Tuy nhiên, RB tham chiếu, hoặc bó RB tham chiếu, có thể có chỉ số PRB hoặc chỉ số bó PRB khác nhau trong BWP hoạt động của mỗi UE trong nhóm các UE bởi vì các UE khác nhau có thể các BWP hoạt động được tạo kích thước khác nhau xảy ra tại các RB bắt đầu khác nhau. Điều này có thể được thấy, ví dụ, trên Fig.5 trong các BWP hoạt động của UE1, UE2 và UE3. Các UE sẽ có ít nhất một sự chồng lấn các vị trí tần số vật lý tương đương với kích thước của tài nguyên lập lịch chung.

Mỗi khía cạnh trong số các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề xuất các sự lựa chọn thay thế cho RB tham chiếu để được sử dụng trên việc ánh xạ VRB đến PRB. Trong phương án thứ nhất, RB tham chiếu được lựa chọn là nhóm phần tử tài nguyên (resource element group, REG) thấp nhất của PDCCH, tại đó DCI dự phòng (định dạng DCI 0_0 hoặc 1_0) đã được giải mã bởi UE. Trong phương án thứ hai, RB tham chiếu được lựa chọn là PRB được đánh số thấp nhất của CORESET, tại đó DCI dự phòng (định dạng DCI 0_0 hoặc 1_0) đã được giải mã bởi UE. Trong phương án thứ ba, RB tham chiếu được lựa chọn là PRB được đánh số thấp nhất của CORESET được tạo cấu hình với ID CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động. Trong phương án thứ tư, RB tham chiếu được lựa chọn là PRB được đánh số thấp nhất của BWP DL ban đầu (hoặc CORESET #0). Trong phương án thứ năm, RB tham chiếu được lựa chọn là PRB được đánh số thấp nhất của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất. Trong phương án thứ sáu, RB tham chiếu được lựa chọn là PRB được đánh số thấp nhất của BWP mặc định. Trong phương án thứ bảy, RB tham chiếu là PRB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Phần sau đây là các phần mô tả chi tiết của các phương án từ thứ nhất đến thứ bảy được mô tả trên đây, được bao hàm với việc lựa chọn RB tham chiếu để được sử dụng cho việc ánh xạ từ các khối tài nguyên ảo đến các khối tài nguyên vật lý.

Phương án thứ nhất

Đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý n , ngoại trừ trường hợp khi DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, mà trong đó trường hợp khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n+n_{\text{REG}}$, tại đó khối tài nguyên vật lý n_{REG} tương ứng với REG thấp nhất của PDCCH, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE.

Phương án thứ hai

Đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý n , ngoại trừ trường hợp khi DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, mà trong đó trường hợp khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n + n_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$, tại đó khối tài nguyên vật lý $n_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$ là khối tài nguyên vật lý được đánh số thấp nhất trong tập hợp tài nguyên điều khiển, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE.

Phương án thứ ba

Đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý n , ngoại trừ trường hợp khi DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, mà trong đó trường hợp khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n + n_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$, tại đó khối tài nguyên vật lý $n_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$ là khối tài nguyên vật lý được đánh số thấp nhất trong tập hợp tài nguyên điều khiển với ID thấp nhất được tạo cấu hình trong phân băng thông hoạt động.

Phương án thứ tư

Đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý n , ngoại trừ trường hợp khi DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, mà trong đó trường hợp khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n + n_{PRB0}^{initial}$, tại đó khối tài nguyên vật lý $n_{PRB0}^{initial}$ tương ứng với cùng khối tài nguyên chung với khối tài nguyên vật lý 0 của phần băng thông DL ban đầu.

Phương án thứ năm

Đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý n , ngoại trừ trường hợp khi DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, mà trong đó trường hợp khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n + n_{PRB0}$, tại đó khối tài nguyên vật lý n_{PRB0} tương ứng với cùng khối tài nguyên chung với khối tài nguyên vật lý 0 của phần băng thông được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất.

Phương án thứ sáu

Đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý n , ngoại trừ trường hợp khi DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, mà trong đó trường hợp khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n + n_{PRB0}^{default}$, tại đó khối tài nguyên vật lý $n_{PRB0}^{default}$ tương ứng với cùng khối tài nguyên chung với khối tài nguyên vật lý 0 của phần băng thông DL mặc định.

Phương án thứ bảy

PRB được tạo cấu hình để UE bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn. Đối với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB, thì khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý n , ngoại trừ trường hợp khi DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, mà trong đó trường hợp khối tài nguyên ảo n được ánh xạ đến khối tài nguyên vật lý $n + n_0$, tại đó n_0 được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Mỗi khía cạnh trong số các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề xuất các sự lựa chọn thay thế cho bó RB tham chiếu để được sử dụng trên việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB. Trong phương án thứ tám, bó RB tham chiếu được lựa chọn là bó RB mà chứa RB tham chiếu của các phương án bất kỳ từ thứ nhất đến thứ bảy được mô tả trên đây. Trong phương án thứ chín, bó RB tham chiếu được lựa chọn là bó RB mà chứa nhóm phân tử tài nguyên (REG) thấp nhất của PDCCH, tại đó DCI dự phòng (định dạng DCI 0_0 hoặc 1_0) đã được giải mã bởi UE. Trong phương án thứ mười, bó RB tham chiếu được lựa chọn là bó RB mà chứa PRB được đánh số thấp nhất của CORESET, tại đó DCI dự phòng (định dạng DCI 0_0 hoặc 1_0) đã được giải mã bởi UE. Trong phương án thứ mười một, bó RB tham chiếu được lựa chọn là bó RB mà chứa PRB được đánh số thấp nhất của CORESET được tạo cấu hình với ID CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động. Trong phương án thứ mười hai, bó RB tham chiếu được lựa chọn là bó RB mà chứa PRB được đánh số thấp nhất của BWP DL ban đầu (hoặc CORESET #0). Trong phương án thứ mười ba, bó RB tham chiếu được lựa chọn là bó RB mà chứa PRB được đánh số thấp nhất của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất. Trong phương án thứ mười bốn, bó RB tham chiếu được lựa chọn là bó RB mà chứa PRB được đánh số thấp nhất của BWP mặc định. Trong phương án thứ mười lăm, bó RB tham chiếu là bó RB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Phần sau đây là các phần mô tả chi tiết của các phương án từ thứ chín đến thứ mười

lầm được mô tả trên đây, được bao hàm với việc lựa chọn RB tham chiếu để được sử dụng cho việc ánh xạ từ các khối tài nguyên ảo đến các khối tài nguyên vật lý.

Phương án thứ chín

Đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, quy trình ánh xạ được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định $L_i = 2$, và bó khối tài nguyên ảo $j \in \{0, 1, \dots, N_{\text{bundle}} - 2\}$ được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_{\text{REG}}$, tại đó bó khối tài nguyên vật lý j_{REG} chứa REG thấp nhất của PDCCH, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE.

Phương án thứ mười

Đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, quy trình ánh xạ được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định $L_i = 2$, và bó khối tài nguyên ảo $j \in \{0, 1, \dots, N_{\text{bundle}} - 2\}$ được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$, tại đó bó khối tài nguyên vật lý $j_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$ chứa khối tài nguyên vật lý được đánh số thấp nhất trong tập hợp tài nguyên điều khiển, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE.

Phương án thứ mười một

Đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, quy trình ánh xạ được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định $L_i = 2$, và bó khối tài nguyên ảo $j \in \{0, 1, \dots, N_{\text{bundle}} - 2\}$ được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$, tại đó bó khối tài nguyên vật lý $j_{\text{CORESET}}^{\text{start}}$ chứa khối tài nguyên vật lý được đánh số thấp nhất trong tập hợp tài nguyên điều khiển với ID thấp nhất được tạo cấu hình trong phần băng thông hoạt động.

Phương án thứ mười hai

Đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, quy trình ánh xạ được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định $L_i = 2$, và bó khối tài nguyên ảo $j \in \{0, 1, \dots, N_{\text{bundle}} - 2\}$ được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_{PRB0}^{initial}$, tại đó bó khối tài nguyên vật lý $j_{PRB0}^{initial}$ chứa khối tài nguyên vật lý 0 của phần băng thông DL ban đầu.

Phương án thứ mười ba

Đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, quy trình ánh xạ được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định $L_i = 2$, và bó khối tài nguyên ảo $j \in \{0, 1, \dots, N_{\text{bundle}} - 2\}$ được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_{PRB0}$, tại đó bó khối tài nguyên vật lý j_{PRB0} chứa khối tài nguyên vật lý 0 của phần băng thông được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất.

Phương án thứ mười bốn

Đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, quy trình ánh xạ được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định $L_i = 2$, và bó khối tài nguyên ảo $j \in \{0, 1, \dots, N_{\text{bundle}} - 2\}$ được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_{PRB0}^{default}$, tại đó bó khối tài nguyên vật lý $j_{PRB0}^{default}$ chứa khối tài nguyên vật lý 0 của phần băng thông DL mặc định.

Phương án thứ mười lăm

Đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, quy trình ánh xạ được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định $L_i = 2$, và bó khối tài nguyên ảo $j \in \{0, 1, \dots, N_{\text{bundle}} - 2\}$ được ánh xạ đến bó khối tài nguyên vật lý $f(j) + j_0$, tại đó bó khối tài nguyên vật lý j_0 được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Trong một số phương án, ví dụ khi sử dụng loại phân bổ tài nguyên 1, khi DCI dự phòng (định dạng DCI 1_0 hoặc 0_0) được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì kích thước băng RB tham chiếu (X) được sử dụng để xác định kích thước BWP. Kích thước băng PRB tham chiếu được sử dụng cho sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, hoặc cả hai. Trong một số phương án, kích thước băng RB tham chiếu thứ nhất (X1) được sử dụng cho sự tính toán RIV và kích thước băng RB tham chiếu thứ hai (X2) được sử dụng cho việc ánh xạ VRB đến PRB.

Kích thước băng PRB tham chiếu (X) có thể là giống nhau đối với nhóm các UE, nếu nhóm các UE đều được cung cấp với thông tin nhóm qua DCI dự phòng.

Mỗi khía cạnh trong số các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề xuất các sự lựa chọn thay thế cho kích thước băng PRB (X) để được sử dụng cho sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, hoặc cả hai. Trong phương án thứ nhất, kích thước băng PRB (X) được lựa chọn để làm kích thước của BWP DL ban đầu (tức là, kích thước của CORESET #0). Trong phương án thứ hai, kích thước băng PRB (X) được lựa chọn để làm kích thước tần số của CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE. Kích thước tần số của CORESET đề cập đến số lượng của các PRB từ PRB được đánh số thấp nhất của CORESET đến PRB được đánh số cao nhất của CORESET. Trong phương án thứ ba, kích thước băng PRB (X) được lựa chọn để làm kích thước tần số của CORESET được tạo cấu hình với ID CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động. Trong phương án thứ tư, kích thước băng PRB (X) được lựa chọn để làm kích thước của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất. Trong phương án thứ năm, kích thước băng PRB (X) được lựa chọn để làm kích thước của BWP mặc định. Trong phương án thứ sáu, kích thước băng PRB (X) được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn. Trong một số phương án, trong đó kích thước băng RB tham chiếu thứ nhất (X1) được

sử dụng cho sự tính toán RIV và kích thước băng RB tham chiếu thứ hai (X2) được sử dụng cho việc ánh xạ VRB đến PRB, thì phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu được mô tả trên đây có thể được sử dụng cho kích thước băng RB thứ nhất (X1) hoặc kích thước băng RB thứ hai (X2), hoặc cả hai.

Phần sau đây là các phần mô tả chi tiết của các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu được mô tả trên đây, được bao hàm với việc lựa chọn PRB để được sử dụng cho sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ từ các khối tài nguyên ảo đến các khối tài nguyên vật lý. Phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ mười lăm để lựa chọn RB tham chiếu để được sử dụng trên việc ánh xạ VRB đến PRB có thể được tổ hợp với các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu để lựa chọn kích thước băng PRB.

Phương án thứ nhất

Đối với sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, thì kích thước BWP là bằng với số lượng của các khối tài nguyên của BWP DL ban đầu. Theo cách tùy chọn, đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, thì quy trình ánh xạ còn được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định kích thước bó $L=2$.

Phương án thứ hai

Đối với sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, thì kích thước BWP là bằng với số lượng của các khối tài nguyên từ khối tài nguyên được đánh số thấp nhất đến khối tài nguyên được đánh số cao nhất của tập hợp tài nguyên điều khiển, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE. Theo cách tùy chọn, đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, thì quy trình ánh xạ còn được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định kích thước bó $L=2$.

Phương án thứ ba

Đối với sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, thì kích thước BWP là bằng với số lượng của các khối tài nguyên từ khối tài nguyên được đánh số thấp nhất đến khối tài nguyên được đánh số cao nhất của tập hợp tài nguyên điều khiển với ID thấp nhất được tạo cấu hình trong phần băng thông hoạt động. Theo cách tùy chọn, đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, thì quy trình ánh xạ còn được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định kích thước bó $L=2$.

Phương án thứ tư

Đối với sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, thì kích thước BWP là bằng với số lượng của các khối tài nguyên trong phần băng thông được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất. Theo cách tùy chọn, đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, thì quy trình ánh xạ còn được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định kích thước bó $L=2$.

Phương án thứ năm

Đối với sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, thì kích thước BWP là bằng với số lượng của các khối tài nguyên trong phần băng thông mặc định. Theo cách tùy chọn, đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, thì quy trình ánh xạ còn được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định kích thước bó $L=2$.

Phương án thứ sáu

Đối với sự tính toán RIV hoặc việc ánh xạ VRB đến PRB, thì kích thước BWP là bằng với số lượng của các khối tài nguyên được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp

cao hơn. Theo cách tùy chọn, đối với việc ánh xạ VRB đan xen đến PRB, thì quy trình ánh xạ còn được định nghĩa về mặt các bó khối tài nguyên. Nếu DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung, thì UE sẽ giả định kích thước bó $L=2$.

Fig.5, Fig.6, Fig.7 và Fig.8 gồm các ví dụ về việc làm thế để việc ánh xạ có thể được thực hiện từ các khối tài nguyên ảo (VRB) đến khối tài nguyên vật lý (PRB). Trạm cơ sở có trách nhiệm phân bổ các VRB và truyền DCI mà thông báo cho UE hoặc nhóm các UE về các tài nguyên được phân bổ khả dụng cho UE hoặc các nhóm các UE. UE hoặc nhóm các UE nhận DCI và một khi được giải mã, thì truy cập tài nguyên được phân bổ để nhận dữ liệu trong trường hợp của PDSCH, hoặc truyền dữ liệu trở lại trạm cơ sở trong trường hợp của PUSCH. Bốn hình minh họa các VRB, vốn có thể được xem xét để được xử lý tại trạm cơ sở và các PRB trong các phần băng thông (BWP) hoạt động tương ứng cho mỗi UE trong số ba UE tương ứng.

Fig.5 minh họa ví dụ về việc ánh xạ tập hợp của các VRB đến ba tập hợp khác nhau của các PRB, một tập hợp của các PRB cho mỗi UE trong số ba UE. Trong ví dụ này không có việc ánh xạ đan xen như là một phần của việc ánh xạ từ VRB và PRB. Tập hợp của các VRB 510 có tập hợp con của các VRB 512 được lập lịch cho sự truyền dữ liệu về cơ bản là giống với tập hợp của các VRB trên Fig.4A. Sự truyền dữ liệu có thể là cho hoặc đường lên (PUSCH) hoặc đường xuống (PDSCH). Mỗi tập hợp của các PRB 520, 530, 540 tương ứng với phần băng thông hoạt động cho UE tương ứng khác nhau. Mỗi tập hợp trong số các tập hợp của các PRB có số lượng tương ứng của các PRB. Trong ví dụ trên Fig.5 số lượng của các PRB, tức là, kích thước BWP, là khác nhau trong mỗi BWP hoạt động. Nói chung hơn là nên hiểu rằng, số lượng của các PRB trong BWP UE tương ứng có thể là cụ thể cho UE. PRB thứ nhất trong mỗi tập hợp của các PRB 520, 530, 540 có PRB bắt đầu=0. Tất cả ba tập hợp của các PRB 520, 530, 540

có cùng PRB tham chiếu, tương đối với nhau, nhưng PRB tham chiếu này ở tại PRB khác nhau trong BWP hoạt động đối với PRB=0. Do đó, nên hiểu rằng, PRB tham chiếu là cùng vị trí tần số vật lý cho tất cả ba UE. Trong tất cả ba tập hợp của các PRB 520, 530, 540, thì tập hợp của các PRB 522, 532, 542 mà được phân bổ cho sự truyền cụ thể 510, nằm trong BWP hoạt động của mỗi UE tương ứng.

Trong tập hợp thứ nhất của các PRB 520, thì tập hợp của các PRB 524 tương ứng với tập hợp của các VRB 514, nằm trong BWP hoạt động của UE1. Trong tập hợp thứ ba của các PRB 540, thì tập hợp của các PRB 544 tương ứng với tập hợp của các VRB 514, nằm trong BWP hoạt động của UE3. Trong tập hợp thứ hai của các PRB 530, thì tập hợp của các PRB 534 tương ứng với tập hợp của các VRB 514, mở rộng ra ngoài BWP hoạt động của UE2. Dù tập hợp của các PRB 534 có thể mở rộng ra bên ngoài BWP hoạt động trong trường hợp của UE2, nhưng cần hiểu rằng, điều này chỉ xảy ra bởi vì trạm cơ sở phục vụ UE, hoặc nói chung hơn là mạng điều khiển, là việc phân bổ cuối cùng kích thước của các BWP hoạt động cho các UE, định nghĩa kích thước của tập hợp của các VRB 514 và kích thước của các VRB được lập lịch 512. Kết quả là, trạm cơ sở đủ thông minh để không lập lịch và truyền thông tin đến UE đã cho bất kỳ mà nó phục vụ bên ngoài của BWP hoạt động mà trạm cơ sở cũng đã được phân bổ.

Fig.6 minh họa một ví dụ khác về việc ánh xạ của tập hợp của các VRB đến ba tập hợp khác nhau của các PRB, một tập hợp của các PRB cho mỗi UE trong số ba UE. Trong ví dụ này, không có việc ánh xạ đan xen như là một phần của việc ánh xạ từ VRB và PRB. Trong ví dụ này, cấu hình khoảng cách bộ mang con của các VRB là không giống với cấu hình khoảng cách bộ mang con của các PRB. Chiều cao của các PRB tương ứng trong các tập hợp của các PRB 620, 630, 640 có thể được thấy là gần gấp đôi chiều cao của các VRB trong tập hợp của các VRB 610. Ví dụ, đây có thể là đại diện

của khoảng cách bộ mang con rộng hơn của các PRB riêng lẻ so với khoảng cách bộ mang con của các VRB riêng lẻ. Tập hợp của các VRB 610 có tập hợp con của các VRB 612 được lập lịch cho sự truyền dữ liệu về cơ bản là giống với tập hợp của các VRB trên Fig.4A. Sự truyền dữ liệu có thể là cho đường lên hoặc đường xuống. Mỗi tập hợp của các PRB 620, 630, 640 tương ứng với phần băng thông hoạt động cho UE tương ứng khác nhau. Mỗi tập hợp trong số các tập hợp của các PRB có số lượng tương ứng của các PRB. Trong ví dụ trên Fig.6, số lượng của các PRB là khác nhau trong mỗi BWP hoạt động. Nói chung hơn là nên hiểu rằng, số lượng của các PRB trong BWP UE tương ứng có thể là cụ thể cho UE. PRB thứ nhất trong mỗi tập hợp của các PRB 620, 630, 640 có PRB bắt đầu=0. Tất cả ba tập hợp của các PRB 620, 630, 640 có cùng PRB tham chiếu, tương đối với nhau, nhưng PRB tham chiếu này ở tại PRB khác nhau trong BWP hoạt động đối với PRB=0. Do đó, nên hiểu rằng, PRB tham chiếu là cùng vị trí tần số vật lý cho tất cả ba UE. Trong tất cả ba tập hợp của các PRB 620, 630, 640, thì tập hợp của các PRB 622, 632, 642 mà được phân bổ cho sự truyền cụ thể 610, nằm trong BWP hoạt động của mỗi UE tương ứng.

Trong tập hợp thứ nhất của các PRB 620, thì tập hợp của các PRB 624 tương ứng với tập hợp của các VRB 614, nằm trong BWP hoạt động của UE1. Trong tập hợp thứ ba của các PRB 640, thì tập hợp của các PRB 644 tương ứng với tập hợp của các VRB 614, nằm trong BWP hoạt động của UE3. Trong tập hợp thứ hai của các PRB 630, tập hợp của các PRB 634 tương ứng với tập hợp của các VRB 614, mở rộng ra ngoài BWP hoạt động của UE2. Dù tập hợp của các PRB 634 có thể mở rộng ra bên ngoài BWP hoạt động trong trường hợp của UE2, nhưng cần hiểu rằng, điều này chỉ xảy ra bởi vì trạm cơ sở phục vụ các UE, hoặc nói chung hơn là mạng điều khiển, là việc phân bổ cuối cùng kích thước của các BWP hoạt động cho các UE, định nghĩa kích thước của tập hợp của các VRB 614 và kích thước của các VRB được lập lịch 612. Kết quả là,

trạm cơ sở đủ thông minh để không lập lịch và truyền thông tin đến UE đã cho bất kỳ mà nó phục vụ bên ngoài của BWP hoạt động mà trạm cơ sở cũng đã được phân bổ.

Fig.7 minh họa một ví dụ khác về việc ánh xạ của tập hợp của các VRB đến ba tập hợp khác nhau của các PRB, một tập hợp của các PRB cho mỗi UE trong số ba UE. Trong ví dụ này có việc ánh xạ đan xen như là một phần của việc ánh xạ từ VRB và PRB. Tập hợp của các VRB 710 có tập hợp con của các VRB 712 được lập lịch cho sự truyền dữ liệu đan xen như là một phần của việc ánh xạ VRB đến PRB, như có thể được thấy trên 715. Sự truyền dữ liệu có thể là cho đường lên hoặc đường xuống. Tập hợp con của các VRB 712 được lập lịch cho sự truyền dữ liệu có thể được ánh xạ trong các tập hợp của các bó RB của 2 RB 716, 717, 718, và 719, về cơ bản là giống với trên Fig.4B. Mỗi tập hợp của các PRB 720, 730, 740 tương ứng với phần băng thông hoạt động cho UE tương ứng khác nhau. Mỗi tập hợp trong số các tập hợp của các PRB có số lượng tương ứng của các PRB. Trong ví dụ trên Fig.7, số lượng của các PRB là khác nhau trong mỗi BWP hoạt động. Nói chung hơn là nên hiểu rằng, số lượng của các PRB trong BWP UE tương ứng có thể là cụ thể cho UE. PRB thứ nhất trong mỗi tập hợp của các PRB 720, 730, 740 có PRB bắt đầu=0. Tất cả ba tập hợp của các PRB 720, 730, 740 có cùng PRB tham chiếu, tương đối với nhau, nhưng PRB tham chiếu này ở tại PRB khác nhau trong BWP hoạt động đối với PRB=0. Theo đó, lưới được sử dụng để định vị các bó PRB có thể được tạo cấu hình theo cách thức cố định trong hệ thống và vị trí của PRB tham chiếu sẽ xảy ra trong bó. Do đó, PRB tham chiếu có thể hoặc không thể là PRB thứ nhất trong bó PRB. Trong ví dụ trên Fig.7, PRB tham chiếu trong mỗi BWP trong số các BWP hoạt động là PRB thứ hai của bó 2 PRB. Một lần nữa, nên hiểu rằng, PRB tham chiếu và nói chung hơn là, bó PRB tham chiếu, là cùng vị trí tần số vật lý cho tất cả ba UE. Trong tất cả ba tập hợp của các PRB 720, 730, 740, thì các bó đan xen của

các PRB (ví dụ 726, 727, 728, 729 trong 720) tương ứng với các bó VRB đan xen (716, 717, 718, 719 trong 715), nằm trong BWP hoạt động của mỗi UE tương ứng.

Trong tập hợp thứ nhất của các PRB 720, thì tập hợp của các PRB 724 tương ứng với tập hợp của các VRB 714, nằm trong BWP hoạt động của UE1. Trong tập hợp thứ ba của các PRB 740, thì tập hợp của các PRB 744 tương ứng với tập hợp của các VRB 714, nằm trong BWP hoạt động của UE3. Trong tập hợp thứ hai của các PRB 730, thì tập hợp của các PRB 734 tương ứng với tập hợp của các VRB 714, mở rộng ra ngoài BWP hoạt động của UE2. Dù tập hợp của các PRB 734 có thể mở rộng ra bên ngoài BWP hoạt động trong trường hợp của UE2, nhưng cần hiểu rằng, điều này chỉ xảy ra bởi vì trạm cơ sở phục vụ các UE, hoặc nói chung hơn là mạng điều khiển, là việc phân bổ cuối cùng kích thước của các BWP hoạt động cho các UE, định nghĩa kích thước của tập hợp của các VRB 714, định nghĩa việc ánh xạ đan xen đang được sử dụng và kích thước của các bó và kích thước của các VRB được lập lịch 712. Kết quả là, trạm cơ sở đủ thông minh để không lập lịch và truyền thông tin đến UE đã cho bất kỳ mà nó phục vụ bên ngoài của BWP hoạt động mà trạm cơ sở cũng đã được phân bổ.

Fig.8 minh họa một ví dụ khác về việc ánh xạ của tập hợp của các VRB đến ba tập hợp khác nhau của các PRB, một tập hợp của các PRB cho mỗi UE trong số ba UE. Trong ví dụ này có việc ánh xạ đan xen như là một phần của việc ánh xạ từ VRB và PRB. Trong ví dụ này, cấu hình khoảng cách bộ mang con của các VRB là không giống với cấu hình khoảng cách bộ mang con của các PRB. Chiều cao của các PRB tương ứng trong các tập hợp của các PRB 820, 830, 840 có thể được thấy là gần gấp đôi chiều cao của các VRB trong tập hợp của các VRB 810. Ví dụ, đây có thể là đại diện của khoảng cách bộ mang con rộng hơn của các PRB riêng lẻ so với khoảng cách bộ mang con của các VRB riêng lẻ. Tập hợp của các VRB 810 có tập hợp con của các VRB 812 được lập

lịch cho sự truyền dữ liệu đan xen như là một phần của việc ánh xạ VRB đến PRB, như có thể được thấy trên 815. Sự truyền dữ liệu có thể là cho đường lên hoặc đường xuống. Tập hợp con của các VRB 812 được lập lịch cho sự truyền dữ liệu có thể được cài đặt để được ánh xạ trong các tập hợp của các bó RB của 2 RB 816, 817 và 818, về cơ bản là giống với trên Fig.4B. Mỗi tập hợp của các PRB 820, 830, 840 tương ứng với phần băng thông hoạt động cho UE tương ứng khác nhau. Mỗi tập hợp trong số các tập hợp của các PRB có số lượng tương ứng của các PRB. Trong ví dụ trên Fig.8 số lượng của các PRB là khác nhau trong mỗi BWP hoạt động. Nói chung hơn là nên hiểu rằng, số lượng của các PRB trong BWP UE tương ứng có thể là cụ thể cho UE. PRB thứ nhất trong mỗi tập hợp của các PRB 820, 830, 840 có PRB bắt đầu=0. Tất cả ba tập hợp của các PRB 820, 830, 840 có cùng PRB tham chiếu, tương đối với nhau, nhưng PRB tham chiếu này ở tại PRB khác nhau trong BWP hoạt động đối với PRB=0. Theo đó, lưới được sử dụng để định vị các bó PRB có thể được tạo cấu hình theo cách thức cố định trong hệ thống và vị trí của PRB tham chiếu sẽ xảy ra trong bó. Do đó, PRB tham chiếu có thể hoặc không thể là PRB thứ nhất trong bó PRB. Trong ví dụ trên Fig.8, PRB tham chiếu trong mỗi BWP trong số các BWP hoạt động là PRB thứ hai của bó 2 PRB. Một lần nữa, nên hiểu rằng, PRB tham chiếu và nói chung hơn là, bó PRB tham chiếu, là cùng vị trí tần số vật lý cho tất cả ba UE. Trong tất cả ba tập hợp của các PRB 820, 830, 840, thì các bó đan xen của các PRB (ví dụ 826, 827, 828 trong 820) tương ứng với các bó VRB đan xen 816, 817, 818 trong 815, nằm trong BWP hoạt động của mỗi UE tương ứng.

Trong tập hợp thứ nhất của các PRB 820, thì tập hợp của các PRB 824 tương ứng với tập hợp của các VRB 814, nằm trong BWP hoạt động của UE1. Trong tập hợp thứ ba của các PRB 840, thì tập hợp của các PRB 844 tương ứng với tập hợp của các VRB 814, nằm trong BWP hoạt động của UE3. Trong tập hợp thứ hai của các PRB 830, thì

tập hợp của các PRB 834 tương ứng với tập hợp của các VRB 814, mở rộng ra ngoài BWP hoạt động của UE2. Dù tập hợp của các PRB 834 có thể mở rộng ra bên ngoài BWP hoạt động trong trường hợp của UE2, nhưng cần hiểu rằng, điều này chỉ xảy ra bởi vì trạm cơ sở phục vụ các UE, hoặc nói chung hơn là mạng điều khiển, là việc phân bổ cuối cùng kích thước của các BWP hoạt động cho các UE, định nghĩa kích thước của tập hợp của các VRB 814, định nghĩa việc ánh xạ đan xen đang được sử dụng và kích thước của các bó và kích thước của các VRB được lập lịch 812. Kết quả là, trạm cơ sở đủ thông minh để không lập lịch và truyền thông tin đến UE đã cho bất kỳ mà nó phục vụ bên ngoài của BWP hoạt động mà trạm cơ sở cũng đã được phân bổ.

Fig.9 minh họa lưu đồ mô tả phương pháp ví dụ 900 truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao hàm việc thiết bị người dùng (UE) nhận 910 thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phần băng thông (BWP) thứ nhất.

Một bước khác 920 bao hàm việc UE xác định khối tài nguyên (RB) bắt đầu cho sự truyền dữ liệu được phân bổ bởi DCI dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai.

RB tham chiếu có thể là ít nhất một thành phần trong số:

nhóm phân tử tài nguyên được đánh số (REG) thấp nhất của PDCCH, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE;

khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) mà trong đó DCI đã được giải mã bởi UE;

PRB được đánh số thấp nhất của CORESET được tạo cấu hình với (ID) bộ nhận dạng CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động;

PRB được đánh số thấp nhất của BWP DL ban đầu được sử dụng bởi UE;

PRB được đánh số thấp nhất của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất;

PRB được đánh số thấp nhất của BWP mặc định; và

PRB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Kích thước tham chiếu của BWP thứ hai là số lượng của các RB bằng ít nhất một số lượng trong số:

số lượng của các RB của BWP DL ban đầu;

số lượng của các RB định nghĩa tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) mà trong đó DCI đã được giải mã bởi UE;

số lượng của các RB định nghĩa CORESET được tạo cấu hình với (ID) bộ nhận dạng CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động;

số lượng của các RB định nghĩa kích thước của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất;

số lượng của các RB định nghĩa kích thước của BWP mặc định; và

số lượng của các RB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Bước tùy chọn 930 có thể bao hàm việc UE xác định chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau cho sự truyền dữ liệu dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai.

Một khi tài nguyên thời gian-tần số được thiết lập, được định nghĩa ít nhất bởi RB bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau, thì UE có thể hoặc 940 truyền sự truyền dữ liệu, trong ví dụ về PUSCH hoặc nhận sự truyền dữ liệu, trong ví dụ về PDSCH, trong tài nguyên thời gian-tần số được thiết lập.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được phân bổ bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Trong một số phương án, BWP thứ nhất là BWP hoạt động và BWP thứ hai là BWP đường xuống (DL) ban đầu.

Trong một số phương án, các RB được phân bổ cho sự truyền dữ liệu, sẽ được phân phối trên BWP thứ nhất dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý. Trong kịch bản như vậy, RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và RB tham chiếu là RB tham chiếu ảo.

Trong một số phương án, UE cũng xác định các bó đan xen của các RB vật lý cho sự truyền dữ liệu dựa trên ít nhất RB bắt đầu ảo, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý. Trong kịch bản như vậy, bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao hàm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất một phần bởi các bó đan xen của các RB vật lý.

Trong một số phương án, RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau và việc xác định các bó đan xen của các RB vật lý bao hàm việc xác định các bó đan xen của các RB vật lý còn dựa trên chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Fig.10 minh họa lưu đồ mô tả phương pháp ví dụ 1000 truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao hàm bước truyền 1010 thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phần băng thông (BWP) thứ nhất. DCI gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số có giá trị để định nghĩa khối tài nguyên (RB) bắt đầu cho sự truyền dữ liệu để được phân bổ bởi DCI, RB bắt đầu đang được định nghĩa cùng với RB tham chiếu và kích

thước tham chiếu của BWP thứ hai. Bước khác 1020 bao hàm bước truyền hoặc nhận, giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng (UE), sự truyền dữ liệu.

Trong một số phương án, giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số còn định nghĩa chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau cho sự truyền dữ liệu. Bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu trong 1020 bao hàm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi RB bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, các RB được phân bổ cho sự truyền dữ liệu, sẽ được phân phối trên BWP thứ nhất dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý. Trong kịch bản như vậy, RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và RB tham chiếu là RB tham chiếu ảo.

Trong một số phương án, các bó đan xen của các RB vật lý cho sự truyền dữ liệu sẽ được định nghĩa bởi RB bắt đầu ảo, việc ánh xạ đan xen, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, và bó tham chiếu của các RB vật lý. Trong kịch bản như vậy, bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu trong 1020 bao hàm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất một phần bởi các bó đan xen của các RB vật lý.

Fig.11 minh họa lưu đồ mô tả một phương pháp ví dụ khác 1100 truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này bao hàm việc UE nhận 1110 thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phần băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động. DCI là để cho việc lập lịch sự truyền dữ liệu, và DCI gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số.

Một bước khác 1120 bao hàm việc nhận, bởi UE, sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi khối tài nguyên (RB) bắt đầu và chiều dài

của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau. RB bắt đầu được dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất. Chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau được dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

Trong một số phương án, bước nhận sự truyền dữ liệu bao hàm việc nhận sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa bởi các bó đan xen của các RB vật lý, các bó đan xen của các RB vật lý này dựa trên: RB bắt đầu ảo, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Bước khác 1130, là tùy chọn, bao hàm việc xác định, bởi UE, rằng: DCI là DCI dự phòng cho sự truyền dữ liệu với việc ánh xạ VRB không đan xen đến PRB; DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung; và đối với sự truyền dữ liệu, RB ảo n được ánh xạ đến PRB $n + n_{CORESET}^{start}$, tại đó PRB $n_{CORESET}^{start}$ là PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, BWP DL hoạt động gồm sự phân phối của các RB cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau là chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, và trong đó RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, bó tham chiếu của các RB vật lý là bó của các RB vật lý mà chứa khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Trong một số phương án, CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Fig.12 minh họa lưu đồ mô tả một phương pháp ví dụ khác 1200 truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 1200 bao hàm thiết bị truyền 1210 thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phân băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động. DCI là để cho việc lập lịch sự truyền dữ liệu và DCI gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số. Thiết bị có thể là điểm truy cập mạng, như là trạm cơ sở, ví dụ.

Một bước khác 1220 bao hàm việc truyền, bởi thiết bị đến UE, sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi khối tài nguyên (RB) bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau. RB bắt đầu được dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ nhất. Chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau được dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là khối tài nguyên vật lý (PRB) được

đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, BWP DL hoạt động gồm sự phân phối của các RB cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau là chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, và trong đó RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, bước truyền sự truyền dữ liệu gồm truyền sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa bởi các bó đan xen của các RB vật lý, các bó đan xen của các RB vật lý này dựa trên: RB bắt đầu ảo, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý.

Trong một số phương án, bó tham chiếu của các RB vật lý là bó của các RB vật lý mà chứa khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai, trong đó CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Trong một số phương án, CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây.

Phương pháp này bao hàm các bước nhận, bởi thiết bị người dùng (UE), thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phần băng thông (BWP) thứ nhất; xác định, bởi UE, khối tài nguyên (RB) bắt đầu cho sự truyền dữ liệu được phân bổ bởi DCI dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai; và truyền hoặc nhận, bởi UE, sự truyền dữ liệu.

Trong một số phương án, phương pháp còn bao hàm bước xác định, bởi UE, chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau cho sự truyền dữ liệu dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai, trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi RB bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được phân bổ bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Trong một số phương án, BWP thứ nhất là BWP hoạt động và BWP thứ hai là BWP đường xuống (DL) ban đầu.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là ít nhất một thành phần trong số: nhóm phần tử tài nguyên được đánh số (REG) thấp nhất của PDCCH, tại đó DCI đã được giải mã bởi UE; khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) mà trong đó DCI đã được giải mã bởi UE; PRB được đánh số thấp nhất của CORESET được tạo cấu hình với (ID) bộ nhận dạng CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động; PRB được đánh số thấp nhất của BWP DL ban đầu được sử dụng bởi UE; PRB được đánh số thấp nhất của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất;

PRB được đánh số thấp nhất của BWP mặc định; và PRB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Trong một số phương án, kích thước tham chiếu của BWP thứ hai là số lượng của các RB bằng ít nhất một số lượng trong số: số lượng của các RB của BWP DL ban đầu; số lượng của các RB định nghĩa tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) mà trong đó DCI đã được giải mã bởi UE; số lượng của các RB định nghĩa CORESET được tạo cấu hình với (ID) bộ nhận dạng CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động; số lượng của các RB định nghĩa kích thước của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất; số lượng của các RB định nghĩa kích thước của BWP mặc định; và số lượng của các RB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Trong một số phương án, các RB được phân bổ cho sự truyền dữ liệu, sẽ được phân phối trên BWP thứ nhất dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và RB tham chiếu là RB tham chiếu ảo.

Trong một số phương án, phương pháp còn bao hàm bước xác định, bởi UE, các bó đan xen của các RB vật lý cho sự truyền dữ liệu dựa trên ít nhất RB bắt đầu ảo, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý, trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất một phần bởi các bó đan xen của các RB vật lý.

Trong một số phương án, RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, và xác định các bó đan xen của các RB vật lý bao gồm xác định các bó đan xen của các RB vật lý còn dựa trên chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (UE) gồm: bộ xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính. Khi được thực thi bởi bộ xử lý, các lệnh thực thi được bằng máy tính khiến cho UE: nhận, bởi thiết bị người dùng (UE), thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phân băng thông (BWP) thứ nhất; xác định, bởi UE, khối tài nguyên (RB) bắt đầu cho sự truyền dữ liệu được phân bổ bởi DCI dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai; và truyền hoặc nhận, bởi UE, sự truyền dữ liệu.

Trong một số phương án, các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì còn khiến cho UE: xác định, bởi UE, chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau cho sự truyền dữ liệu dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai, trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi RB bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được phân bổ bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

Trong một số phương án, BWP thứ nhất là BWP hoạt động và BWP thứ hai là BWP đường xuống (DL) ban đầu.

Trong một số phương án, RB tham chiếu là ít nhất một thành phần trong số: nhóm phần tử tài nguyên được đánh số (REG) thấp nhất của PDCCH, tại đó DCI đã được giải

mã bởi UE; khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất của tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) mà trong đó DCI đã được giải mã bởi UE; PRB được đánh số thấp nhất của CORESET được tạo cấu hình với (ID) bộ nhận dạng CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động; PRB được đánh số thấp nhất của BWP DL ban đầu được sử dụng bởi UE; PRB được đánh số thấp nhất của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất; PRB được đánh số thấp nhất của BWP mặc định; và PRB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Trong một số phương án, kích thước tham chiếu của BWP thứ hai là số lượng của các RB bằng ít nhất một số lượng trong số: số lượng của các RB của BWP DL ban đầu; số lượng của các RB định nghĩa tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) mà trong đó DCI đã được giải mã bởi UE; số lượng của các RB định nghĩa CORESET được tạo cấu hình với (ID) bộ nhận dạng CORESET nhỏ nhất trong BWP hoạt động; số lượng của các RB định nghĩa kích thước của BWP được tạo cấu hình với ID BWP nhỏ nhất; số lượng của các RB định nghĩa kích thước của BWP mặc định; và số lượng của các RB được tạo cấu hình bởi việc phát tín hiệu lớp cao hơn.

Trong một số phương án, các RB được phân bổ cho sự truyền dữ liệu, sẽ được phân phối trên BWP thứ nhất dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và RB tham chiếu là RB tham chiếu ảo.

Trong một số phương án, các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì còn khiến cho UE: xác định các bó đan xen của các RB vật lý cho sự truyền dữ liệu dựa trên ít nhất RB bắt đầu ảo, việc ánh xạ đan xen, và bó tham chiếu của các RB vật lý, trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định

nghĩa ít nhất một phần bởi các bó đan xen của các RB vật lý.

Trong một số phương án, RB bắt đầu ảo định nghĩa sự bắt đầu của chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau, và xác định các bó đan xen của các RB vật lý bao gồm xác định các bó đan xen của các RB vật lý còn dựa trên chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, DCI là DCI dự phòng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này gồm các bước: truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phân băng thông (BWP) thứ nhất, DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số có giá trị để định nghĩa khối tài nguyên (RB) bắt đầu cho sự truyền dữ liệu để được phân bổ bởi DCI, RB bắt đầu đang được định nghĩa cùng với RB tham chiếu và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai; và truyền hoặc nhận, giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng (UE), sự truyền dữ liệu.

Trong một số phương án, giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số còn định nghĩa chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau cho sự truyền dữ liệu, và trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi RB bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kề nhau.

Trong một số phương án, các RB được phân bổ cho sự truyền dữ liệu, sẽ được phân phối trên BWP thứ nhất dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và RB tham chiếu là RB tham chiếu ảo.

Trong một số phương án, các bó đan xen của các RB vật lý cho sự truyền dữ liệu

sẽ được định nghĩa bởi RB bắt đầu ảo, việc ánh xạ đan xen, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kẻ nhau, và bó tham chiếu của các RB vật lý, trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất một phần bởi các bó đan xen của các RB vật lý.

Trong một số phương án, các VRB có cấu hình khoảng cách bộ mang con khác với các PRB.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị gồm bộ xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính. Khi được thực thi bởi bộ xử lý, các lệnh thực thi được bằng máy tính khiến cho thiết bị: truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) trong phân băng thông (BWP) thứ nhất, DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số có giá trị để định nghĩa khối tài nguyên (RB) bắt đầu cho sự truyền dữ liệu để được phân bổ bởi DCI, RB bắt đầu đang được định nghĩa cùng với RB tham chiếu và kích thước tham chiếu của BWP thứ hai; và truyền hoặc nhận, giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng (UE), sự truyền dữ liệu.

Trong một số phương án, giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số còn định nghĩa chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kẻ nhau cho sự truyền dữ liệu, và trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất bởi RB bắt đầu và chiều dài của các RB được phân bổ theo kiểu kẻ nhau.

Trong một số phương án, các RB được phân bổ cho sự truyền dữ liệu, sẽ được phân phối trên BWP thứ nhất dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo đến các bó đan xen của các RB vật lý, trong đó RB bắt đầu là RB bắt đầu ảo và RB tham

chiều là RB tham chiều ảo.

Trong một số phương án, các bó đan xen của các RB vật lý cho sự truyền dữ liệu sẽ được định nghĩa bởi RB bắt đầu ảo, việc ánh xạ đan xen, chiều dài của các RB ảo được phân bổ theo kiểu kẻ nhau, và bó tham chiều của các RB vật lý, trong đó bước truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền hoặc nhận sự truyền dữ liệu được phân bổ trong tài nguyên thời gian-tần số được định nghĩa ít nhất một phần bởi các bó đan xen của các RB vật lý.

Trong một số phương án, các VRB có cấu hình khoảng cách bộ mang con khác với các PRB.

Mặc dù sáng chế này được mô tả với tham khảo tới các phương án minh họa, nhưng phần mô tả này không nhằm mục đích gây nhầm lẫn là theo nghĩa là làm hạn chế. Các sửa đổi và các tổ hợp khác của các phương án được minh họa, cũng như các phương án khác của sáng chế sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng với tham khảo tới phần mô tả. Do đó, các yêu cầu bảo hộ kèm theo là nhằm mục đích bao hàm cả các điều chỉnh hoặc các phương án này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment, UE), thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) trong tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET) thứ hai trong phần băng thông (bandwidth part, BWP) đường xuống (downlink, DL) hoạt động trong sóng mang, DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số để chỉ ra các tài nguyên tần số được phân bổ cho sự truyền dữ liệu trong BWP DL hoạt động; và

nhận, bởi UE, sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, số lượng của các khối tài nguyên (resource block, RB) của CORESET thứ nhất, và RB tham chiếu được định nghĩa bởi khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB) được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai,

trong đó DCI là DCI dự phòng dùng cho sự truyền dữ liệu với việc ánh xạ RB ảo (virtual RB, VRB) không đan xen đến PRB,

DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung,

đối với sự truyền dữ liệu, RB ảo n được ánh xạ đến PRB $n + n_{CORESET}^{start}$, tại đó PRB $n_{CORESET}^{start}$ là PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE, và

CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE và RB tham chiếu là $n_{CORESET}^{start}$.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc nhận sự truyền dữ liệu trong tài nguyên tần số dựa trên PRB bắt đầu và chiều dài của các PRB

được phân bổ theo kiểu kề nhau, PRB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất, và chiều dài của các PRB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó DCI là DCI dự phòng.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó DCI dự phòng có định dạng DCI “1_0”.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

7. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng (UE), thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ hai trong phần băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động trong bộ mang, DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số để chỉ ra các tài nguyên tần số được phân bổ cho sự truyền dữ liệu trong BWP DL hoạt động, và BWP DL hoạt động bao gồm sự phân phối của các khối tài nguyên (RB) cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo (VRB) đến các bó đan xen của các RB vật lý (PRB); và

nhận, bởi UE, sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số dựa trên việc

ánh xạ đan xen, giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số, số lượng của các RB của CORESET thứ nhất, và bó tham chiếu của các PRB trong CORESET thứ hai, bó tham chiếu của các PRB bao gồm PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai,

trong đó DCI là DCI dự phòng dùng cho sự truyền dữ liệu với việc ánh xạ RB ảo (virtual RB, VRB) không đan xen đến PRB,

DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung,

đối với sự truyền dữ liệu, RB ảo n được ánh xạ đến PRB $n + n_{CORESET}^{start}$, tại đó PRB $n_{CORESET}^{start}$ là PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE, và

CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE và RB tham chiếu là $n_{CORESET}^{start}$.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước nhận sự truyền dữ liệu bao gồm việc nhận sự truyền dữ liệu trong tài nguyên tần số dựa trên VRB bắt đầu và chiều dài của các VRB được phân bổ theo kiểu kề nhau, VRB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất, và chiều dài của các VRB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 8, trong đó DCI là DCI dự phòng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó DCI dự phòng có định dạng DCI “1_0”.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó DCI được

kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

13. Thiết bị người dùng (user equipment, UE) bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì khiến cho UE thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

14. Thiết bị người dùng (user equipment, UE) bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì khiến cho UE thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12.

15. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi trạm cơ sở, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ hai trong phần băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động trong bộ mang, DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số để chỉ ra các tài nguyên tần số được phân bổ cho sự truyền dữ liệu trong BWP DL hoạt động; và

truyền, bởi trạm cơ sở đến thiết bị người dùng (UE), sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số dựa trên giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, số lượng của các khối tài nguyên (RB) của CORESET thứ nhất, và RB tham chiếu được định nghĩa bởi khối tài nguyên vật lý (PRB) được đánh số thấp nhất trong

CORESET thứ hai,

trong đó DCI là DCI dự phòng dùng cho sự truyền dữ liệu với việc ánh xạ RB ảo (virtual RB, VRB) không đan xen đến PRB,

DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung,

đối với sự truyền dữ liệu, RB ảo n được ánh xạ đến PRB $n + n_{CORESET}^{start}$, tại đó PRB $n_{CORESET}^{start}$ là PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE, và

CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE và RB tham chiếu là $n_{CORESET}^{start}$.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước truyền sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền sự truyền dữ liệu trong tài nguyên tần số dựa trên PRB bắt đầu và chiều dài của các PRB được phân bổ theo kiểu kề nhau, PRB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI, RB tham chiếu, và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất, và chiều dài của các PRB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 16, trong đó DCI là DCI dự phòng.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó DCI dự phòng có định dạng DCI “1_0”.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 18, trong đó CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 19, trong đó DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ

liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

21. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, bởi trạm cơ sở, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trong tập hợp tài nguyên điều khiển (CORESET) thứ hai trong phần băng thông (BWP) đường xuống (DL) hoạt động trong bộ mang, DCI bao gồm trường phân bổ tài nguyên miền tần số để chỉ ra các tài nguyên tần số được phân bổ cho sự truyền dữ liệu trong BWP DL hoạt động, và BWP DL hoạt động bao gồm sự phân phối của các khối tài nguyên (RB) cho sự truyền dữ liệu dựa trên việc ánh xạ đan xen của các bó của các RB ảo (VRB) đến các bó đan xen của các RB vật lý (PRB); và

truyền, bởi trạm cơ sở đến thiết bị người dùng (UE), sự truyền dữ liệu trong tài nguyên thời gian-tần số dựa trên việc ánh xạ đan xen, giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số, số lượng của các RB của CORESET thứ nhất, và bó tham chiếu của các PRB trong CORESET thứ hai, bó tham chiếu của các PRB bao gồm PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET thứ hai,

trong đó DCI là DCI dự phòng dùng cho sự truyền dữ liệu với việc ánh xạ RB ảo (virtual RB, VRB) không đan xen đến PRB,

DCI dự phòng được giải mã trong không gian tìm kiếm chung,

đối với sự truyền dữ liệu, RB ảo n được ánh xạ đến PRB $n + n_{CORESET}^{start}$, tại đó PRB $n_{CORESET}^{start}$ là PRB được đánh số thấp nhất trong CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE, và

CORESET thứ hai là CORESET, tại đó DCI dự phòng đã được giải mã bởi UE và RB tham chiếu là $n_{CORESET}^{start}$.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước truyền sự truyền dữ liệu bao gồm việc truyền sự truyền dữ liệu trong tài nguyên tần số dựa trên VRB bắt đầu và chiều dài của các VRB được phân bổ theo kiểu kề nhau, VRB bắt đầu dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất, và chiều dài của các VRB được phân bổ theo kiểu kề nhau dựa trên: giá trị của trường phân bổ tài nguyên miền tần số trong DCI và số lượng của các RB của CORESET thứ nhất.

23. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 22, trong đó DCI là DCI dự phòng.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó DCI dự phòng có định dạng DCI “1_0”.

25. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 24, trong đó CORESET thứ nhất được kết hợp với bộ nhận dạng CORESET “0”.

26. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 25, trong đó DCI được kết hợp với nhóm các UE, và sự truyền dữ liệu được lập lịch bởi DCI là sự truyền dữ liệu đường xuống được phân bổ trong cùng tài nguyên thời gian-tần số cho tất cả các UE trong nhóm các UE.

27. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20.

28. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện đọc được bằng máy tính đã được lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, thì khiến cho thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 26.

1/12

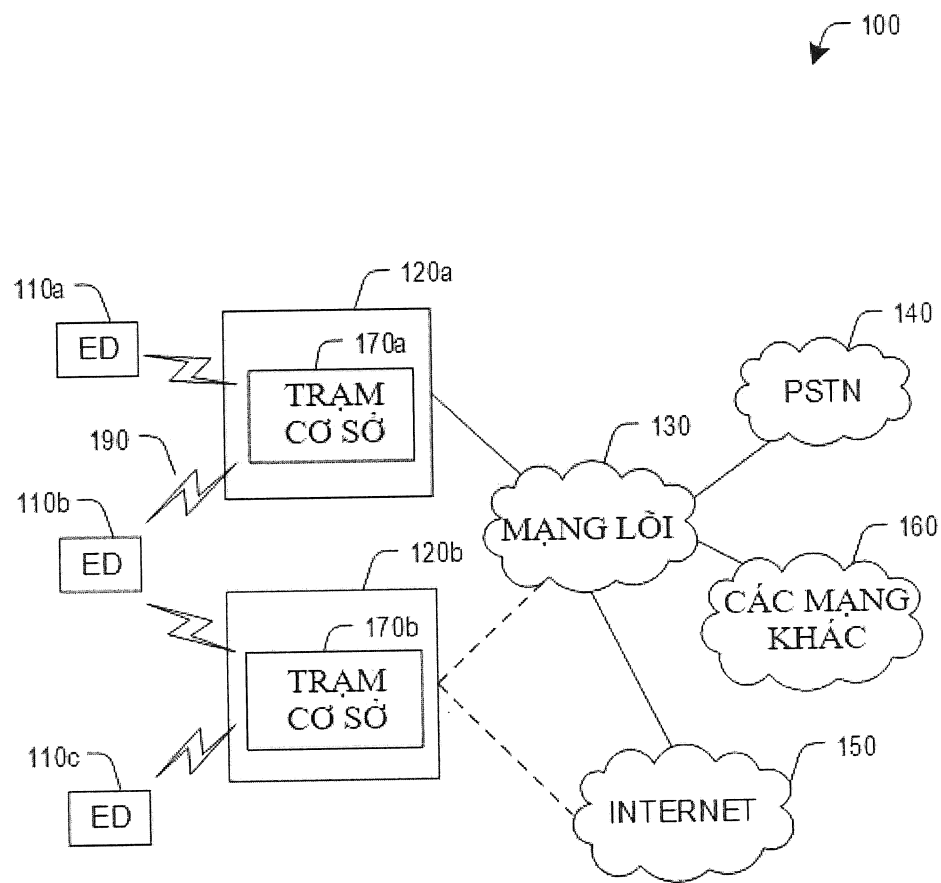


Fig.1

2/12

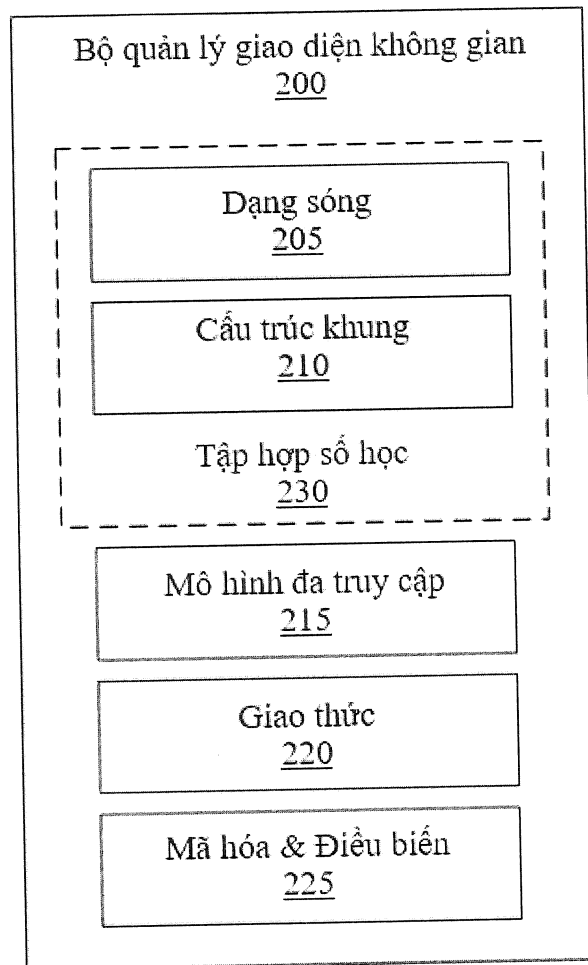


Fig.2

3/12

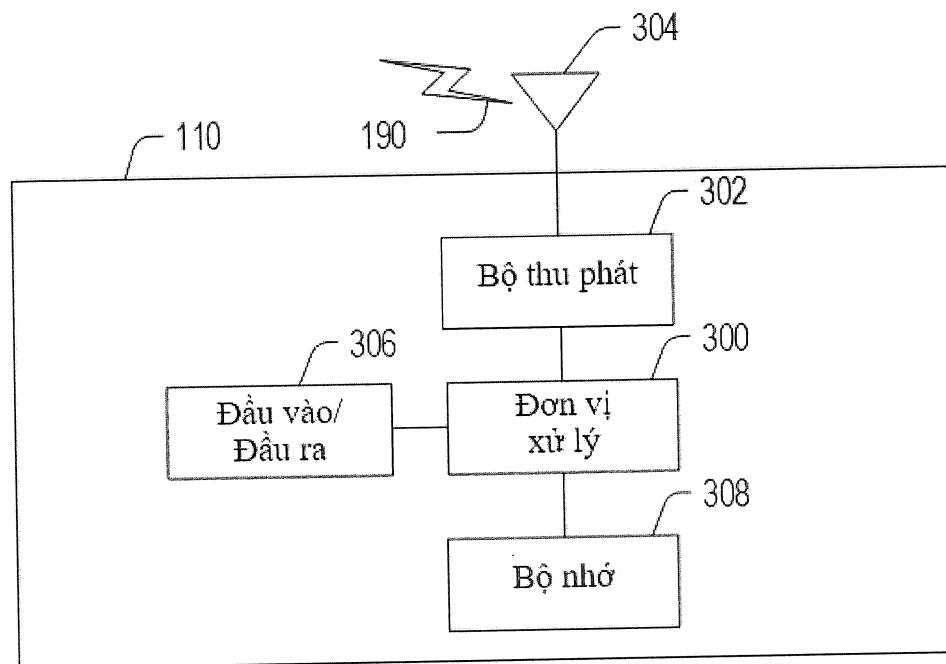


Fig.3A

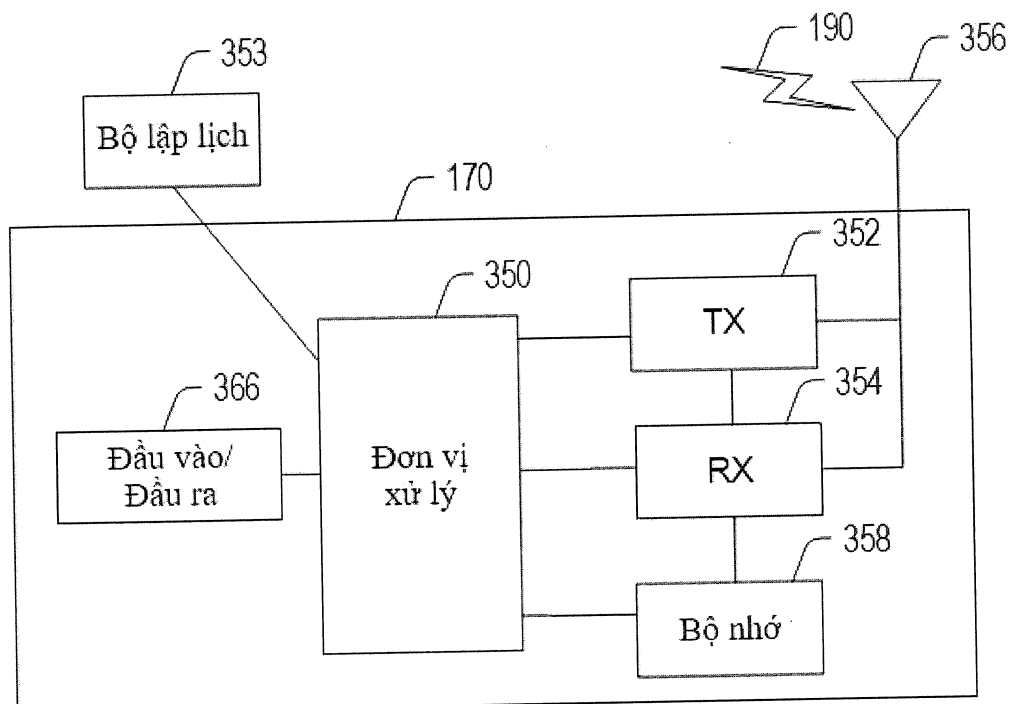


Fig.3B

4/12

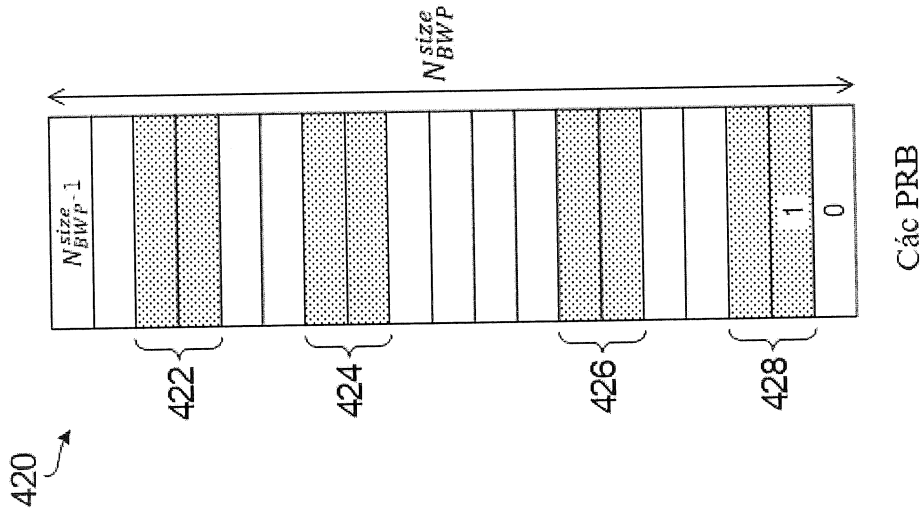


Fig.4A

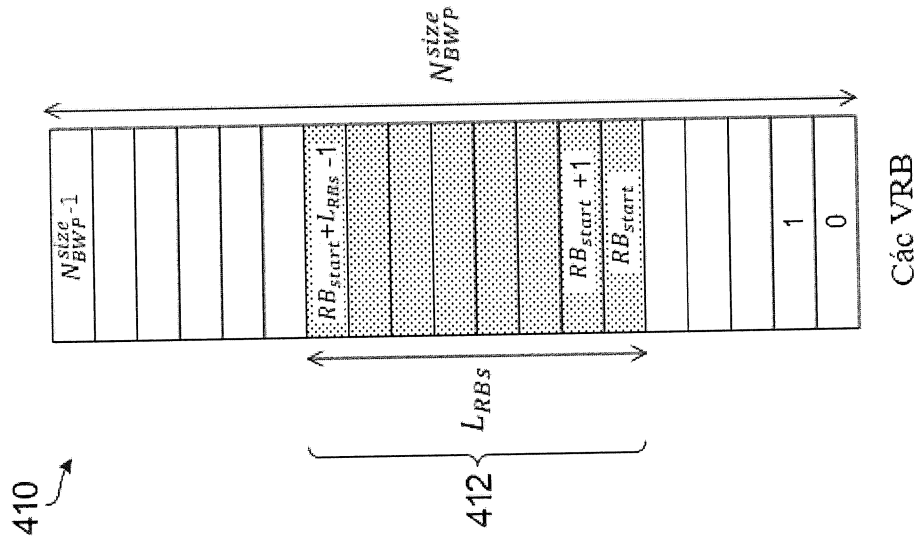


Fig.4B

6/12

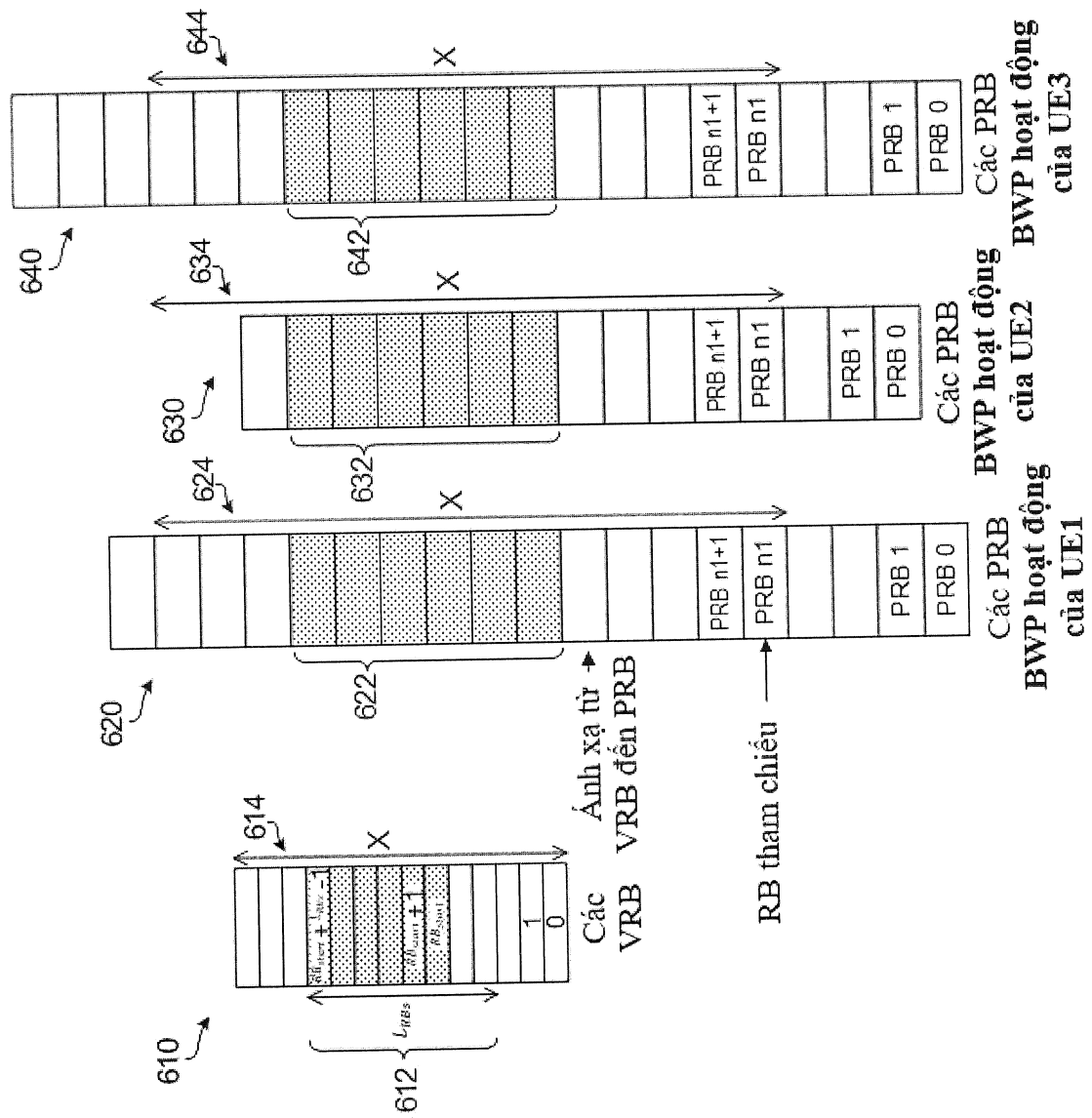


Fig.6

8/12

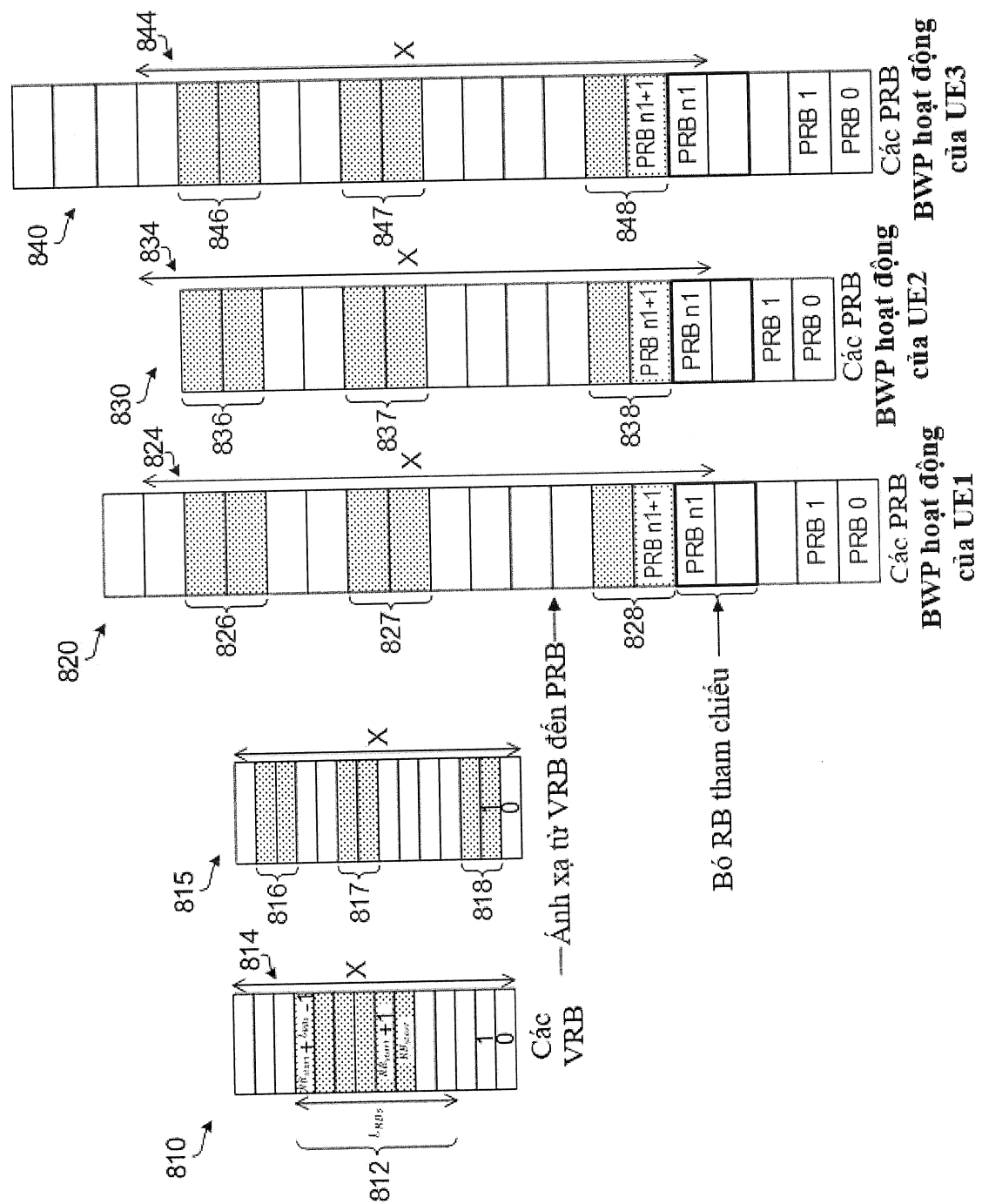


Fig.8

9/12

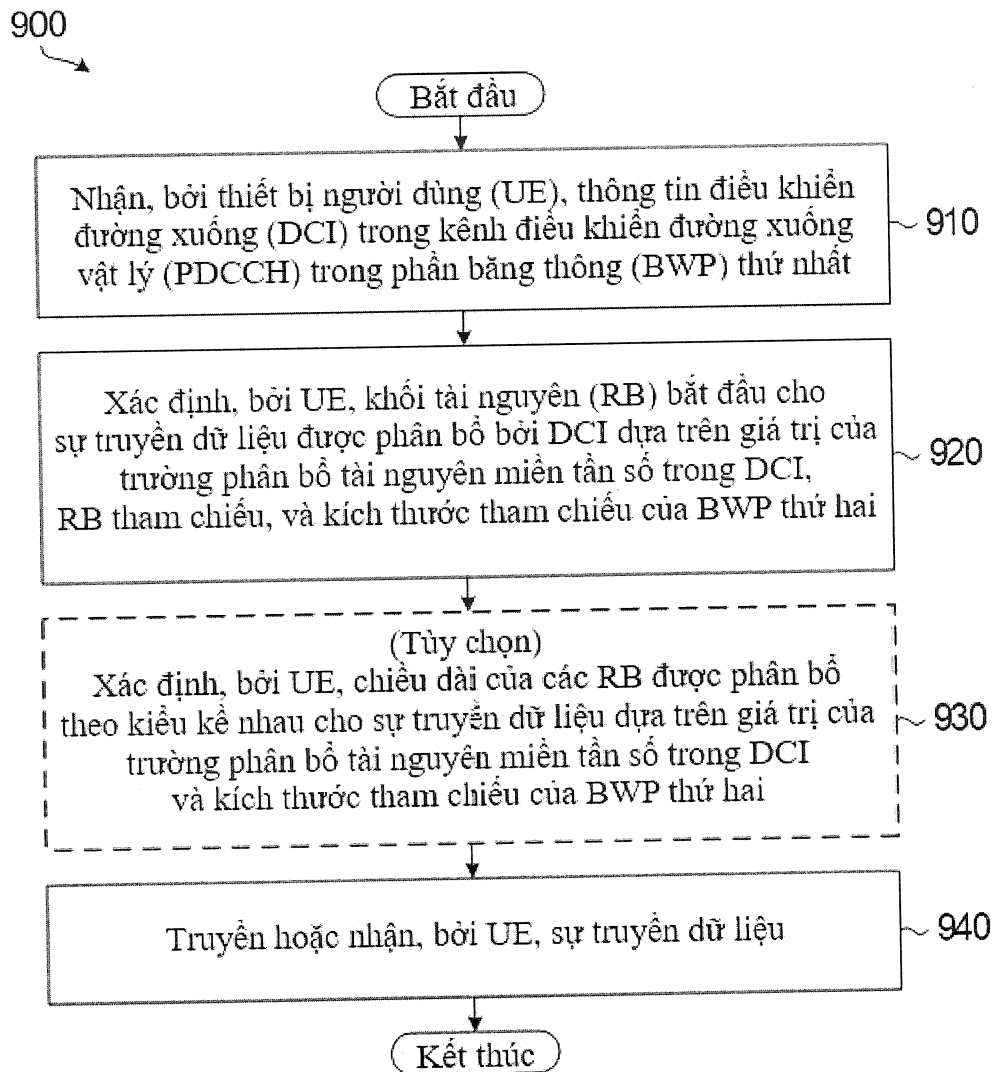


Fig.9

10/12

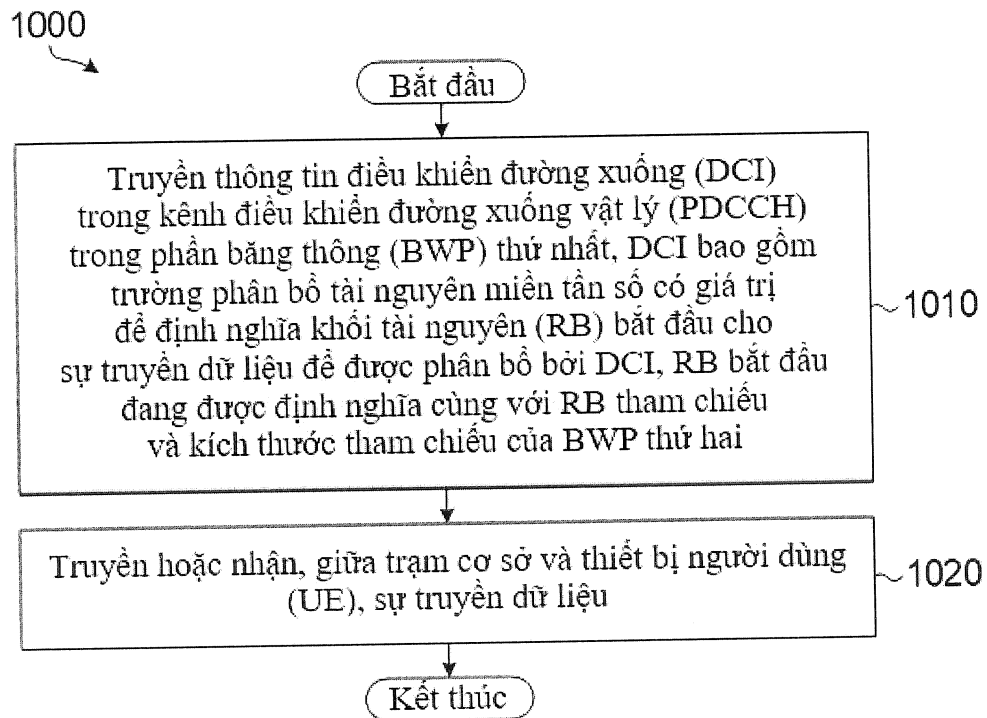


Fig.10

11/12

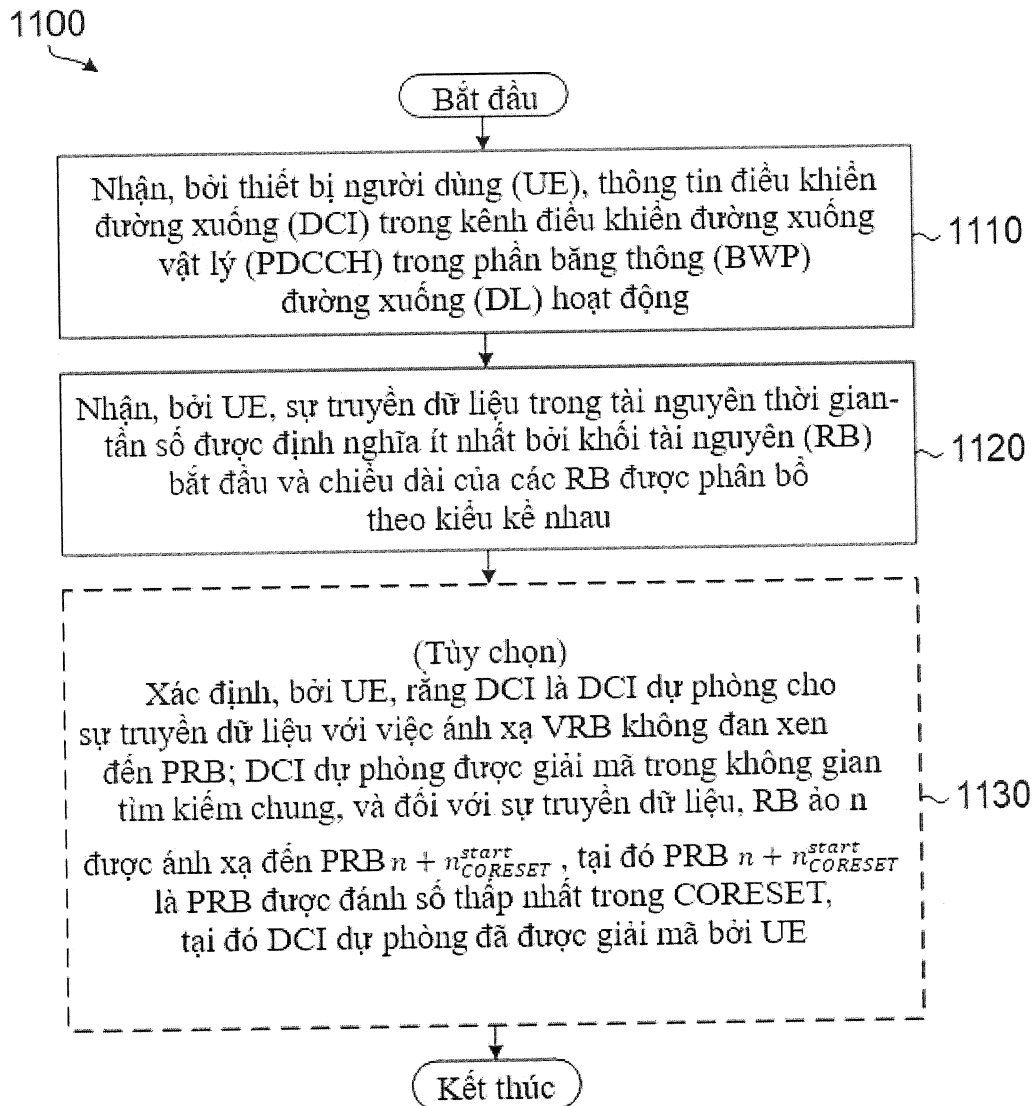


Fig.11

12/12

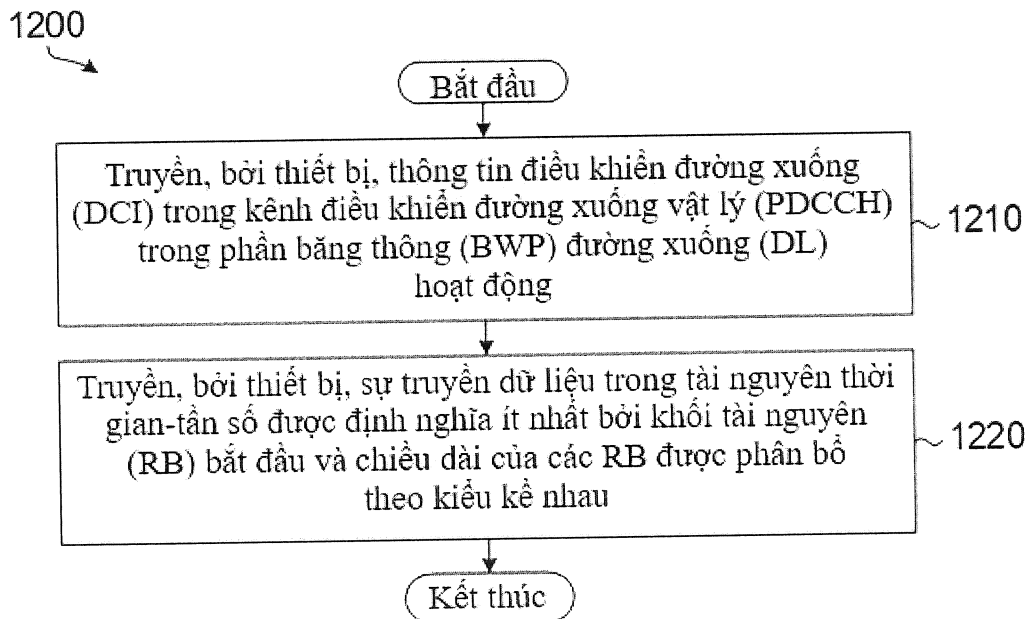


Fig.12