



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

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

(11)



1-0038223

(51)⁷ H04B 7/04

(13) B

(21) 1-2019-06751

(22) 04/05/2018

(86) PCT/CN2018/085598 04/05/2018

(87) WO 2018/202126 08/11/2018

(30) 201710314178.7 05/05/2017 CN

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/02/2020 383A

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

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

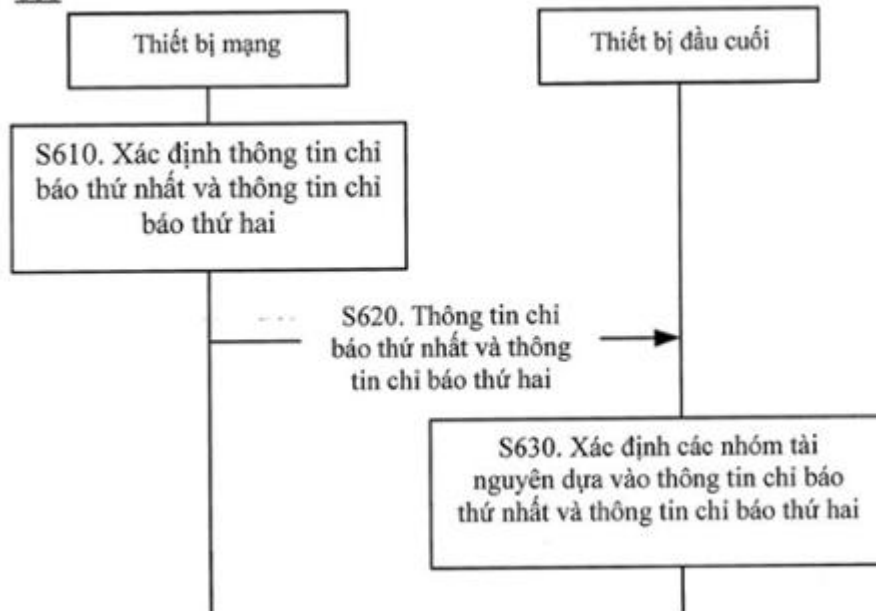
(72) DOU, Shengyue (CN); WANG, Ting (CN); LI, Yuanjie (CN); HUANG, Yi (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, để đáp ứng yêu cầu lập lịch các tài nguyên của ít nhất một nhóm cổng ăngten bởi thiết bị mạng. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên, ít nhất một nhóm tài nguyên này tương ứng với ít nhất một nhóm cổng ăngten hoặc ít nhất một nhóm từ mã, mỗi nhóm cổng ăngten này bao gồm ít nhất một cổng ăngten, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm từ mã và thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của ít nhất một nhóm cổng ăngten, hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm cổng ăngten và thông tin cấu hình QCL của ít nhất một nhóm cổng ăngten, một nhóm cổng ăngten hoặc một nhóm từ mã này tương ứng với một nhóm thông tin cấu hình QCL, và thông tin cấu hình QCL này được sử dụng để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

600



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền đa điểm phối hợp (coordinated multipoint transmission, CoMP) là phương pháp để giải quyết vấn đề nhiễu liên ô và cải thiện thông lượng của thiết bị đầu cuối ở biên ô. Trong các công nghệ CoMP, các ô liên kề có thể cùng nhau thực hiện việc xử lý hoặc phối hợp người dùng biên, để tránh nhiễu và cải thiện thông lượng của người dùng biên. Các công nghệ CoMP đường xuống chủ yếu bao gồm truyền chung (joint transmission, JT), lập lịch phối hợp và định dạng chùm tia (coordinated scheduling and beamforming, CS/CB), lựa chọn điểm động/xóa điểm động (dynamic point selection/dynamic point blanking, DPS/DPB) và công nghệ tương tự. Trong các chế độ truyền phối hợp, chẳng hạn như DPS/DPB hoặc CS/CB, một thiết bị mạng duy nhất sử dụng thiết bị đầu cuối, và trong JT, các thiết bị mạng phối hợp sử dụng thiết bị đầu cuối.

Theo tình trạng kỹ thuật trước, thiết bị mạng biểu thị tài nguyên của thiết bị mạng bằng cách sử dụng trường gán khối tài nguyên (resource block assignment, RA) trong thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), và tài nguyên đã biểu thị này có thể được sử dụng để truyền dữ liệu đường xuống. Vì một đoạn DCI có thể biểu thị tài nguyên của chỉ một thiết bị mạng, nên thiết kế của DCI có thể chỉ được áp dụng cho trường hợp trong đó thiết bị mạng đơn điểm phục vụ UE, ví dụ, DPS, DPB và CS/CB trong kịch bản phối hợp. Tuy nhiên, khi các thiết bị mạng phối hợp sử dụng UE, ví dụ, trong JT, thì tình trạng kỹ thuật trước không thể hỗ trợ yêu cầu lập lịch tài nguyên bởi mỗi trong số các thiết bị mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng, để đáp ứng yêu cầu lập lịch các tài nguyên của ít nhất một nhóm công ăngten bởi thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, và

phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên, ít nhất một nhóm tài nguyên này tương ứng với ít nhất một nhóm cổng ăngten hoặc ít nhất một nhóm từ mã, mỗi nhóm cổng ăngten này bao gồm ít nhất một cổng ăngten, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm từ mã và thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của ít nhất một nhóm cổng ăngten, hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm cổng ăngten và thông tin cấu hình QCL của ít nhất một nhóm cổng ăngten, một nhóm cổng ăngten hoặc một nhóm từ mã này tương ứng với một nhóm thông tin cấu hình QCL, và thông tin cấu hình QCL này được sử dụng để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế, tất cả các nhóm tài nguyên có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, và yêu cầu lập lịch các tài nguyên của ít nhất một nhóm cổng ăngten bởi thiết bị mạng có thể được đáp ứng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), trong đó DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, báo hiệu tầng cao hơn được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu tầng cao hơn này bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin thuộc thông tin điều khiển đường xuống (DCI) và được sử dụng để biểu thị trường gán khối tài nguyên (resource block assignment, RA).

Thông tin thuộc trường gán khối tài nguyên (resource block assignment, RA) trong DCI biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên, để tránh lập lịch ít nhất một nhóm tài nguyên bằng cách sử dụng các đoạn DCI, do đó tổng phí báo hiệu có thể được giảm.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất của ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào đơn vị lập lịch thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai được mang trong trường ánh xạ tài nguyên PDSCH và bộ chỉ báo gần như đồng vị trí (PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator, PQI) trong DCI.

Trường PQI theo tình trạng kỹ thuật trước mang thông tin chỉ báo thứ hai, để tránh đưa ra tổng phí báo hiệu mới, do đó hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất của ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng đơn vị lập lịch thứ nhất gấp k lần đơn vị lập lịch thứ hai, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

Cần hiểu rằng k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau, có nghĩa là các thông số có trong mỗi nhóm thông tin cấu hình QCL là của cùng loại, nhưng các giá trị của các thông số thuộc cùng loại thông số trong mỗi nhóm thông số QCL là khác nhau.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đơn vị lập lịch thứ hai là nhóm khối tài nguyên RBG hoặc khối tài nguyên RB, và k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Cần hiểu rằng đơn vị lập lịch thứ hai không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế, và đơn vị thời gian cơ sở có thể là, ví dụ, đơn vị lập lịch thứ hai được xác định trong hệ thống công nghệ truy cập vô tuyến mới (new radio access technology, NR). Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông lập lịch tài nguyên của ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào băng thông lập lịch tài nguyên và thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông lập lịch tài nguyên của ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông lập lịch tài nguyên dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông lập lịch tài nguyên dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, dựa vào số lượng k nhóm, rằng băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$, trong đó N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông một phần băng thông, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông lập lịch tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm các bước:

khi thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin cấu hình QCL thứ nhất, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng băng thông lập lịch tài nguyên là băng thông hệ thống đường xuống N_{RB}^{DL} ; và

khi k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin cấu hình QCL thứ hai, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Cần hiểu rằng thông tin cấu hình QCL thứ nhất được chỉ định, ví dụ, được thiết lập trước trong hệ thống. Thông tin cấu hình QCL thứ nhất này có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm thông tin cấu hình QCL. Thông tin cấu hình QCL thứ hai có thể là thông tin cấu hình QCL khác với thông tin cấu hình QCL thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, và phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên, ít nhất một nhóm tài nguyên này tương ứng với ít nhất một nhóm cổng ăngten hoặc ít nhất một nhóm từ mã, mỗi nhóm cổng ăngten này bao gồm ít nhất một cổng ăngten, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm từ mã và thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của ít nhất một nhóm cổng ăngten, hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm cổng ăngten và thông tin cấu hình QCL của ít nhất một nhóm cổng ăngten, một nhóm cổng ăngten hoặc một nhóm từ mã này tương ứng với một nhóm thông tin cấu hình QCL, và thông tin cấu hình QCL này được sử dụng để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten; và

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế, tất cả các nhóm tài nguyên có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, và yêu cầu lập lịch các tài nguyên của ít nhất một nhóm cổng ăngten bởi thiết bị mạng có thể được đáp ứng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI này bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu tầng cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu tầng cao hơn này bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin thuộc thông tin điều khiển đường xuống (DCI) và được sử dụng để biểu thị trường gán khối tài nguyên (resource block assignment, RA).

Thông tin thuộc trường gán khối tài nguyên (resource block assignment, RA) trong DCI biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên, để tránh lập lịch ít nhất một nhóm tài nguyên bằng cách sử dụng các đoạn DCI, do đó tổng phí báo hiệu có thể được

giảm.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để xác định đơn vị lập lịch thứ nhất của ít nhất một nhóm tài nguyên, và đơn vị lập lịch thứ nhất này được sử dụng để xác định ít nhất một nhóm tài nguyên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo thứ hai được mang trong trường PQI trong DCI.

Trường PQI theo tình trạng kỹ thuật trước mang thông tin chỉ báo thứ hai, để tránh đưa ra tổng phí báo hiệu mới, do đó hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đơn vị lập lịch thứ nhất gấp k lần đơn vị lập lịch thứ hai, k là số lượng nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

Cần hiểu rằng k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau, có nghĩa là các thông số có trong mỗi nhóm thông tin cấu hình QCL là của cùng loại, nhưng các giá trị của các thông số thuộc cùng loại thông số trong mỗi nhóm thông số QCL là khác nhau.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đơn vị lập lịch thứ hai là nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG) hoặc khối tài nguyên (Resource Block, RB), và k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Cần hiểu rằng đơn vị lập lịch thứ hai không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế, và đơn vị thời gian cơ sở có thể là, ví dụ, đơn vị lập lịch thứ hai được xác định trong hệ thống công nghệ truy cập vô tuyến mới (new radio access technology, NR) hoặc hệ thống khác.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để xác định băng thông lập lịch tài nguyên của ít nhất một nhóm tài nguyên, và băng thông lập lịch tài nguyên này được sử dụng để xác định ít nhất một nhóm tài nguyên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, băng thông lập lịch tài nguyên được xác định dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, và k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo một phương án thực hiện khả thi, băng thông lập lịch tài nguyên là

$\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$, N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông một phần băng thông, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khi thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin cấu hình QCL thứ nhất, thì băng thông lập lịch tài nguyên là băng thông hệ thống đường xuống N_{RB}^{DL} ; và

khi k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin cấu hình QCL thứ hai, thì băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$, và k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Cần hiểu rằng thông tin cấu hình QCL thứ nhất được chỉ định, ví dụ, được thiết lập trước trong hệ thống. Thông tin cấu hình QCL thứ nhất này có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm thông tin cấu hình QCL. Thông tin cấu hình QCL thứ hai có thể là thông tin cấu hình QCL khác với thông tin cấu hình QCL thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, và phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó DCI được sử dụng để biểu thị các nhóm tài nguyên, các nhóm tài nguyên này tương quan một-một với các nhóm cổng ăngten hoặc các nhóm từ mã, và mỗi nhóm cổng ăngten này bao gồm ít nhất một cổng ăngten;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc băng thông lập lịch tài nguyên của các nhóm tài nguyên; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, các nhóm tài nguyên dựa vào DCI và đơn vị lập lịch thứ nhất, hoặc dựa vào DCI và băng thông lập lịch tài nguyên.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định các nhóm tài nguyên dựa vào DCI và đơn vị lập lịch thứ nhất, hoặc dựa vào DCI và băng thông lập lịch tài nguyên, nhờ đó đáp ứng yêu cầu mà mỗi trong số các thiết bị mạng cần lập lịch các tài nguyên theo tình trạng kỹ thuật trước. Ngoài ra, các nhóm tài nguyên được lập lịch bằng cách sử dụng một đoạn DCI, để giảm tổng phí báo hiệu. Theo một phương án thực hiện khả thi, DCI còn được sử dụng để biểu thị các nhóm tài nguyên hoặc các nhóm từ mã tương ứng với các nhóm cổng ăngten.

Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào DCI, các đầu ăngten hoặc từ

mã mà lần lượt tương ứng với các nhóm tài nguyên, để độ chính xác của việc giải điều biến dữ liệu bởi thiết bị đầu cuối và hiệu suất mạng có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin bit thuộc trường RA trong DCI biểu thị các nhóm tài nguyên đã lập lịch.

Một trường RA biểu thị các nhóm tài nguyên, để còn giảm tổng phí báo hiệu và cải thiện hiệu suất mạng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc bằng thông lập lịch tài nguyên của các nhóm tài nguyên bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc bằng thông lập lịch tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo QCL, trong đó thông tin chỉ báo QCL này được sử dụng để biểu thị rằng cách truyền hiện tại là JT không nhất quán (Non-coherent, NCJT), hoặc thông tin chỉ báo QCL này được sử dụng để xác định số lượng nhóm của các nhóm cổng ăngten.

Tùy chọn, số lượng thiết bị mạng tham gia vào việc truyền NCJT có thể được xác định trước hoặc tạo cấu hình trước.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo QCL là thông tin thuộc trường PQI trong DCI.

Trường PQI theo tình trạng kỹ thuật trước mang thông tin chỉ báo QCL, để tránh đưa ra tổng phí báo hiệu mới, do đó hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất của các nhóm tài nguyên bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin chỉ báo QCL, rằng đơn vị lập lịch thứ nhất gấp N lần đơn vị lập lịch thứ hai, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và N là số lượng nhóm của các nhóm cổng ăngten.

Tùy chọn, đơn vị lập lịch thứ hai là nhóm khối tài nguyên RBG hoặc khối tài nguyên RB, và k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Cần hiểu rằng đơn vị lập lịch thứ hai không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế, và đơn vị thời gian cơ sở có thể là, ví dụ, đơn vị lập lịch thứ hai được xác định trong hệ thống NR hoặc hệ thống khác.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối,

băng thông lập lịch tài nguyên của các nhóm tài nguyên bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin chỉ báo QCL, rằng băng thông lập lịch tài nguyên N_{TRP} là $\lceil N_{\text{RB}}^{\text{DL}} / N \rceil$, trong đó $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông một phần băng thông. Nói cách khác, băng thông lập lịch tài nguyên của mỗi thiết bị mạng là $\lceil N_{\text{RB}}^{\text{DL}} / N \rceil$, và N là số lượng nhóm của các nhóm cổng ăngten.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, và phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị mạng, các nhóm tài nguyên dựa vào đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc băng thông lập lịch tài nguyên của các nhóm tài nguyên, trong đó các nhóm tài nguyên này tương quan một-một với các nhóm cổng ăngten hoặc các nhóm từ mã, và mỗi nhóm cổng ăngten này bao gồm ít nhất một cổng ăngten; và

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin điều khiển đường xuống (DCI) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI này được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định các nhóm tài nguyên.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định các nhóm tài nguyên dựa vào DCI và đơn vị lập lịch thứ nhất, hoặc dựa vào DCI và băng thông lập lịch tài nguyên, nhờ đó đáp ứng yêu cầu mà mỗi trong số các thiết bị mạng cần lập lịch các tài nguyên theo tình trạng kỹ thuật trước. Ngoài ra, các nhóm tài nguyên được lập lịch bằng cách sử dụng một đoạn DCI, để giảm tổng phí báo hiệu.

Theo một phương án thực hiện khả thi, DCI còn được sử dụng để biểu thị các nhóm tài nguyên hoặc các nhóm từ mã tương ứng với các nhóm cổng ăngten.

Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào DCI, các đầu ăngten hoặc từ mã mà lần lượt tương ứng với các nhóm tài nguyên, để độ chính xác của việc giải điều biến dữ liệu bởi thiết bị đầu cuối và hiệu suất mạng có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin bit thuộc trường RA trong DCI biểu thị các nhóm tài nguyên đã lập lịch.

Một trường RA biểu thị các nhóm tài nguyên, để còn giảm tổng phí báo hiệu và cải thiện hiệu suất mạng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin chỉ báo QCL đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin

chỉ báo QCL được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc bằng thông lập lịch tài nguyên, và thông tin chỉ báo QCL này được sử dụng để biểu thị rằng cách truyền hiện tại là NCJT, hoặc thông tin chỉ báo QCL này được sử dụng để xác định số lượng nhóm của các nhóm công ăngten.

Tùy chọn, số lượng thiết bị mạng tham gia vào truyền NCJT có thể được xác định trước hoặc tạo cấu hình trước.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo QCL là thông tin thuộc trường PQI trong DCI.

Trường PQI theo tình trạng kỹ thuật trước mang thông tin chỉ báo QCL, để tránh đưa ra tổng phí báo hiệu mới, do đó hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đơn vị lập lịch thứ nhất gấp N lần đơn vị lập lịch thứ hai, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và N là số lượng nhóm của các nhóm công ăngten.

Tùy chọn, đơn vị lập lịch thứ hai là nhóm khối tài nguyên RBG hoặc khối tài nguyên RB, và k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Cần hiểu rằng đơn vị lập lịch thứ hai không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế, và đơn vị thời gian cơ sở có thể là, ví dụ, đơn vị lập lịch thứ hai được xác định trong hệ thống NR hoặc hệ thống khác.

Theo một phương án thực hiện khả thi, băng thông lập lịch tài nguyên N_{TRP} là $\lceil N_{RB}^{DL} / N \rceil$, và N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông một phần băng thông. Nói cách khác, băng thông lập lịch tài nguyên của mỗi thiết bị mạng là $\lceil N_{RB}^{DL} / N \rceil$, và N là số lượng nhóm của các nhóm công ăngten.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, và được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất này. Cụ thể, thiết bị đầu cuối này bao gồm các bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất này, hoặc thiết bị đầu cuối này bao gồm các bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba này.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị mạng, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc phương án thực hiện khả thi bất

kỳ của khía cạnh thứ hai này. Cụ thể, thiết bị mạng này bao gồm các bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai này, hoặc thiết bị mạng này bao gồm các bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ tư hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư này.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ, để đầu truyền thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất này, hoặc thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba này.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị mạng, và thiết bị mạng này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ, để đầu nhận thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai này, hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ tư hoặc phương án thực hiện khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư này.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Chương trình máy tính này bao gồm lệnh được sử dụng để thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên và phương án thực hiện khả thi bất kỳ của các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh này chạy trên máy tính, thì máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên và phương án thực hiện khả thi bất kỳ của các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip này bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị gửi dữ liệu trong khi thực hiện các chức năng theo các khía cạnh nêu trên, ví dụ, tạo ra hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo các phương pháp nêu trên. Trong thiết kế khả thi, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết đối với thiết bị gửi dữ liệu. Hệ thống chip này có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng biệt khác.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất hệ thống chip. Hệ thống chip này bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị nhận dữ liệu trong khi thực hiện các chức năng theo các khía cạnh nêu trên, ví dụ, nhận hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo các phương pháp nêu trên. Trong thiết kế khả thi, hệ thống chip còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết đối với thiết bị nhận dữ liệu. Hệ thống chip này có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị riêng biệt khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ sơ lược về hệ thống của phương pháp truyền được áp dụng cho sáng chế này;

FIG.2 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế này;

FIG.3 là sơ đồ sơ lược của định dạng DCI thu được sau khi trường RA được mở rộng theo một phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ sơ lược của tài nguyên hệ thống và tài nguyên đã lập lịch theo một phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ sơ lược của nhóm tài nguyên theo một phương án của sáng chế;

FIG.6 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu theo phương án khác của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị đầu cuối theo sáng chế này;

FIG.8 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng theo sáng chế này;

FIG.9 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị đầu cuối khác theo sáng chế này; và

FIG.10 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng khác theo sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trên FIG.1, một phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông 100. Hệ thống truyền thông 100 này bao gồm ít nhất hai thiết bị mạng và ít nhất một thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối truy cập vào thiết bị mạng thông qua giao diện không dây để truyền thông, hoặc có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối khác, ví dụ, truyền thông trong kịch bản giữa thiết bị với thiết bị (device to device, D2D) hoặc kịch bản giữa máy với máy (machine to machine, M2M). Thiết bị

mạng này có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối, hoặc có thể truyền thông với thiết bị mạng khác, ví dụ, truyền thông giữa trạm cơ sở vĩ mô và điểm truy cập. Trong hệ thống truyền thông 100, một thiết bị mạng có thể cung cấp dịch vụ truyền thông cho một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng 22 có thể cung cấp dịch vụ truyền thông cho thiết bị đầu cuối 42. Một thiết bị đầu cuối có thể còn truyền thông với các thiết bị mạng trên cùng sóng mang. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 40 có thể đồng thời nhận, ở cùng tài nguyên thời gian-tần số hoặc ở các tài nguyên thời gian-tần số khác nhau, dữ liệu đường xuống đường truyền bởi thiết bị mạng 20, thiết bị mạng 22 và thiết bị mạng 24, nghĩa là, ít nhất hai thiết bị mạng truyền dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công nghệ CoMP. Công nghệ CoMP này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ chẳng hạn như đa dạng về không gian và/hoặc ghép kênh về không gian. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế này.

Trong kịch bản trong đó công nghệ CoMP được áp dụng, thiết bị mạng cung cấp cho thiết bị đầu cuối với dịch vụ chẳng hạn như kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), quản lý tính di động tầng không truy cập (non-access stratum, NAS) và đầu vào bảo mật bằng cách sử dụng giao thức có giao diện vô tuyến không dây được xác định làm thiết bị mạng dịch vụ của thiết bị đầu cuối, và một hoặc nhiều thiết bị mạng khác gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối được xác định làm thiết bị mạng phối hợp của thiết bị đầu cuối. Cần hiểu rằng thiết bị mạng dịch vụ có thể còn gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng dịch vụ có thể truyền thông với thiết bị mạng phối hợp, và các thiết bị mạng phối hợp này có thể truyền thông với nhau, ví dụ, truyền thông điệp điều khiển. Trong hệ thống truyền thông 100 được đề xuất theo các phương án của sáng chế, các thiết bị mạng mà truyền dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng công nghệ CoMP có thể là các điểm truyền dẫn khác nhau của cùng thiết bị, ví dụ, các đơn vị vô tuyến (Radio Unit, RU) của trạm cơ sở phân tán, hoặc có thể là các thiết bị mạng độc lập, ví dụ, các trạm cơ sở, hoặc có thể là sự kết hợp của hai trường hợp nêu trên. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế này.

Tùy chọn, các thiết bị mạng có thể được điều khiển và/hoặc lập lịch bởi nút lập lịch. Ví dụ, trên FIG.1, thiết bị mạng 20, thiết bị mạng 22 và thiết bị mạng 24 đều có thể được điều khiển và/hoặc lập lịch bởi nút lập lịch 60, và nút lập lịch này có thể gửi thông tin chẳng hạn như thông điệp điều khiển đến các thiết bị mạng. Tùy chọn, theo cách khác chức năng của nút lập lịch có thể được hoàn thành bởi một hoặc nhiều thiết bị mạng. Ví dụ, thiết bị mạng 20 có thể thực hiện chức năng của nút lập lịch, để

gửi thông điệp điều khiển đến thiết bị mạng 22 và/hoặc thiết bị mạng 24. Cần lưu ý rằng nút lập lịch này có thể là thiết bị vật lý độc lập (ví dụ, nút lập lịch 60 được thể hiện trên FIG.1), hoặc có thể là môđun chức năng phần mềm và/hoặc môđun chức năng phần cứng được tích hợp vào thiết bị mạng. Ví dụ, trên FIG.1, thiết bị mạng 20 có thể thực hiện chức năng của nút lập lịch. Trong trường hợp này, thiết bị mạng 20 này có thể lập lịch và quản lý tất cả các tài nguyên cùng nhau, và dựa vào thông tin được gửi bởi thiết bị mạng khác và thông tin thu được và được duy trì bởi thiết bị mạng 20. Chắc chắn là, thiết bị mạng khác có thể thực hiện chức năng của nút lập lịch. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế này.

Cần hiểu rằng hệ thống truyền thông 100 có thể là các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system of mobile communication, GSM), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (general packet radio service, GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống tiến hóa dài hạn nâng cao (advanced long term evolution, LTE-A), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunication system, UMTS), hệ thống 5G (hoặc được gọi là công nghệ truy cập vô tuyến mới (new radio access technology, NR)), và các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế áp dụng được cho hệ thống truyền thông với công nghệ CoMP được áp dụng. Kiến trúc hệ thống và kịch bản dịch vụ được mô tả theo các phương án của sáng chế nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, và sẽ không cấu thành giới hạn đối với các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng: Với sự phát triển của kiến trúc mạng và sự xuất hiện của kịch bản dịch vụ mới, thì các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế còn áp dụng được cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Theo sáng chế này, thiết bị mạng có thể là ô (cell), nút (ví dụ, trạm cơ sở hoặc nút chuyển tiếp) tương ứng với ô này, đầu vô tuyến từ xa (remote radio head, RRH), đơn vị vô tuyến từ xa (radio remote unit, RRU), cổng ăngten (antenna port), điểm truyền dẫn (Transmission, TP) hoặc dạng tương tự. Trạm cơ sở có thể là trạm thu-phát cơ sở (base transceiver station, BTS) trong hệ thống GSM hoặc hệ thống CDMA, nút B (NodeB) trong hệ thống WCDMA, nút B tiến hóa (evolutional NodeB, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, điểm tiếp nhận truyền dẫn (transmission reception

point, TRP) trong hệ thống NR, TP, một panen ăngten hoặc nhóm (bao gồm các panen ăngten) của các panen ăngten của trạm cơ sở trong hệ thống 5G hoặc hệ thống tương tự. Điều này không bị giới hạn một cách cụ thể theo các phương án của sáng chế.

Thiết bị mạng có thể được xác định dựa vào định danh của ô (identity, ID), định danh của trạm cơ sở, chỉ mục của cổng ăngten hoặc số lượng cổng ăngten, định danh của thông tin hướng dẫn hoặc dạng tương tự.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng có thể sử dụng kiến trúc CU-DU. Thiết bị mạng này thực hiện phương pháp theo các phương án của sáng chế, ví dụ, thiết bị mạng dịch vụ hoặc thiết bị mạng phối hợp, có thể là đơn vị tập trung (centralized unit, CU) hoặc có thể là đơn vị phân tán (distributed unit, DU). CU có thể còn được gọi là đơn vị trung tâm (central unit) hoặc đơn vị điều khiển (control unit).

Theo sáng chế này, thiết bị đầu cuối có thể di động hoặc được cố định. Thiết bị đầu cuối này có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi (core network) thông qua mạng truy cập vô tuyến (radio access network, RAN). Thiết bị đầu cuối có thể được gọi là thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối truy cập, trang thiết bị người dùng (user equipment, UE), đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối này có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, thiết bị được gắn trên xe, thiết bị đeo được hoặc thiết bị tương tự.

Cần lưu ý rằng hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên FIG.1 chỉ là sơ đồ sơ lược về hệ thống áp dụng được cho sáng chế này, và hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên FIG.1 không nên cấu thành giới hạn bất kỳ đối với hệ thống truyền thông mà được áp dụng cho sáng chế này. Như được thể hiện trên FIG.1, số lượng và các cấu trúc của các thiết bị mạng có trong hệ thống truyền thông 100, số lượng và sự phân bố của các thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối khác nhau truyền thông với các thiết bị mạng, số lượng thiết bị mạng mà gửi dữ liệu đến cùng thiết bị đầu cuối ở cùng khoảng thời gian và trên cùng sóng mang bằng cách sử dụng công nghệ CoMP, và số

lượng và các kiểu thiết bị đầu cuối chỉ là các ví dụ. Những điều này không bị giới hạn ở một phương án của sáng chế. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên FIG.1, mặc dù thiết bị mạng 20, thiết bị mạng 22, thiết bị mạng 24 và các thiết bị đầu cuối được thể hiện, hệ thống truyền thông 100 có thể còn bao gồm, ví dụ, thiết bị mạng lõi hoặc thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện chức năng mạng được ảo hóa ngoài các thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Những điều này sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Để dễ hiểu về các phương án của sáng chế, trước khi phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế được mô tả, thì mối quan hệ ánh xạ giữa từ mã, tầng và cổng ăngten, và khái niệm gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) được mô tả một cách ngắn gọn.

Trước khi đạt đến tầng vật lý và được gửi thông qua giao diện vô tuyến, thì dữ liệu mặt phẳng người dùng và thông điệp báo hiệu cần được xử lý bởi tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP)/điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC)/điều khiển truy cập đa phương tiện (Media Access Control, MAC). Dữ liệu được xử lý ở tầng vật lý là đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit, PDU), cụ thể là, luồng dữ liệu, ở tầng MAC. Luồng dữ liệu từ tầng trên trở thành từ mã sau khi mã hóa kênh. Các luồng dữ liệu khác nhau được phân biệt bởi các từ mã khác nhau. Vì số lượng từ mã không phù hợp với số lượng ăngten truyền, nên các từ mã có thể được ánh xạ đến các ăngten truyền khác nhau. Do đó, ánh xạ tầng và mã hóa trước cần phải được thực hiện. Ánh xạ tầng này có thể được hiểu là ánh xạ lại các từ mã đối với các tầng theo nguyên tắc cụ thể. Mã hóa trước có thể được hiểu là dữ liệu ánh xạ được ánh xạ đến các tầng đối với các cổng ăngten khác nhau.

Thiết bị mạng mã hóa dữ liệu để thu từ mã, ánh xạ từ mã đến tầng, ánh xạ từ mã đến cổng ăngten, gửi từ mã đến thiết bị đầu cuối thông qua cổng ăngten tương ứng, và gửi tín hiệu tham chiếu giải điều biến thông qua cổng ăngten tương ứng. Để cho phép thiết bị đầu cuối giải điều biến một cách chính xác dữ liệu đã nhận, thiết bị mạng cần biểu thị thêm, đối với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng DCI, thông tin chẳng hạn như số lượng tầng, từ mã và cổng ăngten mà tương ứng với dữ liệu được mang trong kênh chia sẻ đường xuống vật lý (ví dụ, kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) trong LTE). Bằng cách phát hiện trường chỉ báo tương ứng trong DCI, thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin chẳng hạn

như số lượng tầng có trong dữ liệu nhận được bởi thiết bị đầu cuối và số lượng cổng ăngten tương ứng với mỗi tầng. Thiết bị đầu cuối này giải điều biến dữ liệu đã nhận dựa vào tín hiệu tham chiếu giải điều biến để thu dữ liệu gốc.

Cần hiểu rằng có mối quan hệ ánh xạ giữa từ mã và cổng ăngten. Thiết bị đầu cuối có thể xác định cổng ăngten dựa vào từ mã, hoặc có thể xác định từ mã dựa vào cổng ăngten.

Các cổng ăngten có thể được hiểu là các cổng logic khác nhau được xác định để phân biệt giữa các kênh khác nhau. Kênh thông qua đó tín hiệu được gửi ở cổng ăngten đi qua có thể được xác định dựa vào kênh thông qua đó tín hiệu khác được gửi ở cùng cổng ăngten đi qua. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể giải điều biến dữ liệu dựa vào tín hiệu tham chiếu giải điều biến chẳng hạn như DMRS được gửi ở cùng cổng ăngten được sử dụng để gửi dữ liệu. “Số lượng cổng ăngten” được mô tả theo sáng chế này được sử dụng để biểu thị, ví dụ, số lượng cổng ăngten 7 biểu thị cổng ăngten 7.

Để hỗ trợ CoMP, khái niệm gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của các cổng ăngten được đưa ra trong LTE. Khái niệm gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của các cổng ăngten này được xác định làm các tín hiệu được gửi từ các cổng ăngten gần như đồng vị trí có thể trải qua cùng fading tầm rộng, và fading tầm rộng này bao gồm độ trễ, độ trễ Doppler, độ dịch tần Doppler, độ khuếch đại kênh trung bình và độ trễ trung bình. Theo tình trạng kỹ thuật trước, để hỗ trợ thiết bị đầu cuối nhận thông tin điều khiển đường xuống từ thiết bị mạng dịch vụ thông qua PDCCH, và nhận dữ liệu đường xuống từ thiết bị mạng phối hợp thông qua PDSCH, thì chế độ truyền mới, cụ thể là, chế độ truyền 10, được xác định trong phiên bản 11. Trong chế độ truyền 10, ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý và chỉ báo gần như đồng vị trí (PDSCH RE mapping and Quasi-Co-Location indicator, PQI) trong DCI chủ yếu được đưa ra để biểu thị thiết bị mạng từ đó dữ liệu đường xuống được gửi và nhóm cổng ăngten (cổng ăngten ở đây chủ yếu đề cập đến cổng tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal, CSI-RS), nhưng điều này không bị giới hạn ở sáng chế này) mà phù hợp với tính chất kênh quy mô lớn tương ứng với dữ liệu đường xuống. UE có thể biết, dựa vào PQI có dựa vào phần tử thông điệp ánh xạ PDSCH được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), mà thông số kênh vô tuyến tương ứng với nhóm của các cổng ăngten cần được sử dụng để giải điều biến dữ liệu đường xuống.

Trong ghép kênh về không gian của LTE, tất cả các cổng DMRS (từ 7 đến 14) tương ứng với PDSCH nhận được bởi thiết bị đầu cuối là QCL, cụ thể là, cổng ăngten 7 đến cổng ăngten 14 gần như đồng vị trí, và hướng dẫn giải điều biến tương ứng trực tiếp với số lượng tầng.

Trong giao thức hiện có, hai kiểu cấu hình QCL (kiểu-A (Type-A) và kiểu-B (Type-B)) được xác định trong TM 10. Kiểu-A xác định cấu hình QCL của trạm (TRP), cụ thể là, các cổng ăngten (bao gồm tín hiệu tham chiếu chung (common reference signal, CRS), DMRS và CSI-RS) của trạm đáp ứng QCL. Kiểu-B xác định các cấu hình QCL giữa các trạm, và các cấu hình QCL giữa các trạm này có thể được biểu thị bằng cách sử dụng PQI (2 bit) trong DCI. Do đó, khi một trạm duy nhất hoặc một thiết bị mạng duy nhất sử dụng thiết bị đầu cuối, thì thiết bị đầu cuối này có thể xác định, dựa vào cấu trúc DCI hiện có, tài nguyên PDSCH được lập lịch bởi thiết bị mạng, và có thể xác định thông tin cấu hình QCL tương ứng với tài nguyên, để việc ước lượng kênh và giải điều biến dữ liệu có thể được thực hiện một cách chính xác hơn.

Như được thể hiện trên FIG.1, thiết bị mạng 20 và thiết bị mạng 22 nằm ở các vị trí khác nhau, và không đáp ứng yêu cầu gần như đồng vị trí. Nếu tập hợp cổng ăngten (hoặc được gọi là nhóm cổng ăngten) tương ứng với tín hiệu tham chiếu giải điều biến của thiết bị mạng 20 là A1, và tập hợp cổng ăngten tương ứng với tín hiệu tham chiếu giải điều biến của thiết bị mạng 22 là A2, thì các cổng ăngten khác nhau trong A1 và A2 không thể gửi dữ liệu đồng thời đến thiết bị đầu cuối 20. Do đó, các cổng ăngten thuộc về các tập hợp khác nhau không đáp ứng yêu cầu gần như đồng vị trí. Chỉ cổng ăngten tồn tại ở cả A1 và A2 có thể gửi dữ liệu thông qua một mạng tần số duy nhất (single frequency network, SFN). Trong trường hợp này, dữ liệu được gửi bởi cùng cổng ăngten ở thiết bị mạng 20 và thiết bị mạng 22 được yêu cầu phải hoàn toàn giống nhau. Theo cách khác, nói chung, thiết bị mạng 20 sử dụng thiết bị đầu cuối 40, và thiết bị mạng 22 sử dụng thiết bị đầu cuối 42.

Trong quá trình truyền JT không nhất quán (Non-coherent, NCJT), vì thiết bị mạng 20 và thiết bị mạng 22 có thể truyền các luồng dữ liệu khác nhau đến thiết bị đầu cuối 20 ở cùng tài nguyên thời gian-tần số hoặc các tài nguyên thời gian-tần số khác nhau, nên tập hợp cổng ăngten A1 và cổng CSI-RS (ví dụ, được ký hiệu là cổng ăngten A11) trên thiết bị mạng 20 là QCL, và tập hợp cổng ăngten A2 và cổng CSI-RS (ví dụ, được ký hiệu là cổng ăngten A22) trên thiết bị mạng 22 là QCL. Tuy nhiên, tập hợp cổng ăngten A1 và tập hợp cổng ăngten A1 là không phải QCL.

Do đó, khi các thiết bị mạng thực hiện lập lịch bằng cách sử dụng một đoạn DCI, thì thiết bị đầu cuối cần biết nhóm tài nguyên PDSCH được lập lịch bởi mỗi thiết bị mạng, và ngoài ra, thiết bị đầu cuối còn cần biết thông tin cấu hình QCL tương ứng với mỗi nhóm tài nguyên PDSCH. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể giải điều biến dữ liệu của mỗi thiết bị mạng một cách chính xác.

Để giải quyết hai vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất hai phương pháp truyền dữ liệu để giải quyết các vấn đề nêu trên một cách tương ứng. Cần hiểu rằng hai phương pháp truyền dữ liệu được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được sử dụng theo cách kết hợp.

Phần sau giải thích một số khái niệm hoặc định nghĩa chung theo các phương án của sáng chế hoặc các phương án thực hiện khả thi mà có thể được áp dụng cho một số hoặc tất cả các phương án. Cần lưu ý rằng một số từ viết tắt tiếng Anh trong hệ thống LTE được sử dụng làm các ví dụ trong bản mô tả này để mô tả các phương án của sáng chế, và các từ viết tắt tiếng Anh này có thể thay đổi theo sự phát triển mạng. Đối với sự phát triển cụ thể, dựa vào những phần mô tả theo các tiêu chuẩn tương ứng.

Tầng cao hơn theo sáng chế này có thể là tầng điều khiển truy cập môi trường MAC (media access control, MAC), tầng điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP) và tầng tương tự khác với tầng vật lý.

Báo hiệu tầng cao hơn theo sáng chế này có thể là báo hiệu khác chẳng hạn như báo hiệu RRC và báo hiệu phần tử điều khiển để điều khiển truy cập môi trường (media access control control element, MAC CE).

"Các tài nguyên đã lập lịch", "các tài nguyên" và dạng tương tự được mô tả theo sáng chế này là các tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink share channel, PDSCH).

Thuật ngữ "và/hoặc" theo sáng chế này chỉ mô tả mối quan hệ liên kết của các đối tượng có liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, "A và/hoặc B" có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả hai A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Ngoài ra, có thể hiểu rằng các thuật ngữ "thứ nhất" và "thứ hai" theo sáng chế này chỉ để dễ dàng mô tả và hiểu sáng chế, và sẽ không cấu thành giới hạn bất kỳ đối

với các phương án của sáng chế.

Phần sau mô tả một cách chi tiết phương pháp truyền dữ liệu theo các phương án của sáng chế dựa vào FIG.2.

Cần hiểu rằng FIG.2 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế, và thể hiện các bước hoặc hoạt động truyền thông của phương pháp cụ thể. Tuy nhiên, các bước hoặc hoạt động này chỉ là các ví dụ, và hoạt động khác hoặc các biến đổi của các hoạt động khác nhau trên FIG.2 có thể còn được thực hiện theo một phương án của sáng chế. Ngoài ra, các bước trên FIG.2 có thể được thực hiện theo trình tự khác với trình tự được thể hiện trên FIG.2, và không phải tất cả các hoạt động trên FIG.2 cần được thực hiện.

FIG.2 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu 200 theo một phương án của sáng chế từ góc độ tương tác thiết bị.

S210. Thiết bị mạng xác định thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

DCI được sử dụng để biểu thị các nhóm tài nguyên đã lập lịch, và các nhóm tài nguyên này có thể hoàn toàn giống nhau, hoặc có thể hoàn toàn khác nhau hoặc giống nhau một phần. Nói cách khác, các nhóm tài nguyên có thể trực giao trong miền thời gian và/hoặc miền tần số, hoặc có thể được chồng lên hoàn toàn trong miền thời gian và miền tần số, hoặc có thể được chồng lên một phần trong miền thời gian và/hoặc miền tần số. Trong phần sau, để dễ hiểu và mô tả, các nhóm tài nguyên đã lập lịch được ký hiệu là nhóm tài nguyên #1 đến nhóm tài nguyên #N, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Nhóm tài nguyên #i ($i \in [1, N]$, và i là số nguyên) được sử dụng để biểu thị nhóm tài nguyên bất kỳ trong số ít nhất một nhóm tài nguyên.

Các nhóm tài nguyên tương quan một-một với các nhóm cổng ăngten, hoặc các nhóm tài nguyên tương quan một-một với các nhóm từ mã. Trong phần sau, để dễ hiểu và mô tả, các nhóm cổng ăngten được ký hiệu là nhóm cổng ăngten #1 đến nhóm cổng ăngten #N, và các nhóm từ mã được ký hiệu là nhóm từ mã #1 đến nhóm từ mã #N, trong đó $N \geq 1$. Nhóm từ mã #1 đến nhóm từ mã #N là khác nhau. Các tương quan giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N và các nhóm cổng ăngten từ #1 đến #N có thể là, ví dụ, nhóm tài nguyên #1 là các tài nguyên của nhóm cổng ăngten #1, nhóm tài nguyên #2 là các tài nguyên của nhóm cổng ăngten #2, và bằng cách tương tự, nhóm tài nguyên #N là các tài nguyên của nhóm cổng ăngten #N. Các tương quan giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N và các nhóm từ mã từ #1 đến #N có thể là, ví dụ, nhóm tài nguyên #1 tương ứng với nhóm từ mã #1, nhóm tài nguyên #2 tương

ứng với nhóm từ mã #2, và bằng cách tương tự, nhóm tài nguyên #N tương ứng với nhóm từ mã #N.

Tùy chọn, các nhóm công ăngten từ #1 đến #N có thể tương ứng với các nhóm từ mã từ #1 đến #N. Ví dụ, các nhóm công ăngten từ #1 đến #N tương quan một-một với các nhóm từ mã từ #1 đến #N. Ví dụ, nhóm công ăngten #1 tương ứng với nhóm từ mã #1, nhóm công ăngten #2 tương ứng với nhóm từ mã #2, và bằng cách tương tự, nhóm công ăngten #N tương ứng với nhóm từ mã #N.

Tùy chọn, các nhóm công ăngten từ #1 đến #N có thể là các công ăngten DMRS. Mỗi nhóm từ mã trong nhóm từ mã #i bao gồm ít nhất một từ mã. Mỗi trong số các nhóm công ăngten từ #1 đến #N bao gồm ít nhất một công ăngten, và tất cả các công ăngten trong nhóm công ăngten #i đáp ứng QCL. Công ăngten trong nhóm công ăngten và công ăngten trong nhóm khác của các công ăngten là không phải QCL.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tương quan một-một giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N và các nhóm từ mã từ #1 đến #N, hoặc tương quan một-một giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N và các nhóm công ăngten từ #1 đến #N có thể có nghĩa là các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N tương quan một-một với thiết bị mạng #1 đến thiết bị mạng #N. Ví dụ, nhóm tài nguyên #1 là nhóm các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng #1, nhóm tài nguyên #2 là nhóm các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng #2, và bằng cách tương tự, nhóm tài nguyên #N là nhóm các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng #N. Để cho ngắn gọn, những phần mô tả chi tiết về nhóm tài nguyên này được lược bỏ ở đây.

Tùy chọn, theo một phương án của sáng chế, các nhóm tài nguyên đã lập lịch có thể được biểu thị bằng cách sử dụng thông tin bit thuộc trường RA trong DCI. Trường RA là trường gán khối tài nguyên (resource block assignment) trong DCI ở giao thức LTE. Theo cách này, trường RA biểu thị các nhóm tài nguyên đã lập lịch, để giảm tổng phí báo hiệu.

Tùy chọn, theo một phương án của sáng chế, trường RA trong DCI ở giao thức hiện có có thể được mở rộng để biểu thị N nhóm tài nguyên đã lập lịch.

Ví dụ, khi $M=2$, DCI có thể bao gồm hai trường RA (ví dụ, được ký hiệu là trường RA #1 và trường RA #2). Định dạng DCI thu được sau khi trường RA được mở rộng có thể là, ví dụ, dạng được thể hiện trên FIG.3. Một trường RA được sử dụng để biểu thị một nhóm các tài nguyên đã lập lịch.

Cần hiểu rằng định dạng DCI không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Ví dụ, định dạng DCI có thể là định dạng DCI 2D hoặc định dạng DCI 2A.

Tùy chọn, thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng dịch vụ của thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị mạng này có thể còn là thiết bị mạng phối hợp của thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn một cách cụ thể theo một phương án của sáng chế.

S220. Thiết bị mạng gửi DCI đến thiết bị đầu cuối. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận DCI.

S230. Thiết bị đầu cuối xác định đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc bảng thông lập lịch tài nguyên của các nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo QCL.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo QCL có thể được sử dụng để xác định xem cách truyền hiện tại có là NCJT hay không. Số lượng thiết bị mạng sử dụng NCJT có thể được xác định trước bởi hệ thống.

Hơn nữa, thông tin chỉ báo QCL có thể được sử dụng để xác định số lượng thiết bị mạng tham gia vào NCJT (nói cách khác, số lượng N nhóm cổng ăngten đáp ứng không phải QCL).

Do đó, thiết bị đầu cuối có thể xác định đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc bảng thông lập lịch tài nguyên dựa vào cách truyền hiện tại hoặc dựa vào số lượng thiết bị mạng tham gia vào NCJT (nói cách khác, số lượng N nhóm cổng ăngten đáp ứng không phải QCL).

S240. Thiết bị đầu cuối xác định các nhóm tài nguyên dựa vào DCI và đơn vị lập lịch thứ nhất, hoặc dựa vào DCI và bảng thông lập lịch tài nguyên.

Do đó, theo phương pháp theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo QCL, các nhóm cổng ăngten lần lượt tương ứng với các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N, để khi nhận dữ liệu, thiết bị đầu cuối có thể giải điều biến dữ liệu dựa vào tương quan giữa tài nguyên và cổng ăngten.

Để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu sáng chế này rõ hơn, phần sau trước tiên mô tả một cách ngắn gọn trường RA trong DCI theo tình trạng kỹ thuật trước.

Ví dụ, định dạng DCI là định dạng (format) DCI 2D. Trường RA trong DCI với định dạng 2D hỗ trợ hai cách gán tài nguyên: kiểu 0 (type 0) và kiểu 1 (type 1). Kiểu 0 biểu thị việc lập lịch tài nguyên ở dạng các RBG liên tiếp. Kiểu 1 có thể biểu thị, bằng cách sử dụng nhóm tài nguyên, bộ chỉ báo dịch chuyển (shift) và bộ chỉ báo

RB, lập lịch tài nguyên ở mức độ chi tiết RB.

Trước tiên, khái niệm về RBG được mô tả.

RBG là nhóm khối tài nguyên ảo được định vị liên tiếp (localized VRB, VRB). Kích thước RBG (P, cụ thể là, số lượng VRB có trong mỗi RBG, và số lượng VRB có trong RBG cuối cùng có thể nhỏ hơn P) có liên quan đến băng thông hệ thống (đường xuống). Sự tương quan được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Băng thông hệ thống đường xuống N_{RB}^{DL}	Kích thước RBG (P)
≤ 10	1
11-26	2
27-63	3
64-110	4

Tổng số lượng N_{RBG} của các RBG tương ứng với băng thông hệ thống đường xuống N_{RB}^{DL} là:

$$N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$$

Các kích thước của các RBG $\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ thứ nhất là P. Nếu $N_{RBG} \% P > 0$, thì kích thước của RBG cuối cùng là $N_{RB}^{DL} - P \cdot \lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$. RBG lập chỉ số bắt đầu ở tần số thấp nhất và được đánh số theo thứ tự tăng dần của các tần số. $\lceil \rceil$ thể hiện việc làm tròn lên.

Trong một ví dụ trong đó băng thông hệ thống đường xuống là $N_{RB}^{DL}=50$ RB, thì có thể biết được bằng cách tìm kiếm bảng 1 mà giá trị của P tương ứng với băng thông hệ thống đường xuống là 3. Tổng số lượng N_{RBG} của các RBG là 17. Mỗi trong số các RBG 16 thứ nhất bao gồm ba VRB, và RBG cuối cùng chỉ bao gồm hai VRB.

(I) Kiểu gán tài nguyên 0

Khi cách gán tài nguyên được sử dụng trong trường RA của DCI là kiểu 0, thì ánh xạ bit (bitmap) của trường RA được sử dụng để biểu thị các RBG được gán cho UE. Ánh xạ bit bao gồm tổng cộng $\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ bit (nói cách khác, kích thước của trường

RA). Mỗi bit tương ứng với một RBG. Bit ngoài cùng bên trái thể hiện RBG 0, bit ngoài cùng bên phải thể hiện RBG N_{RBG}^{-1} , và v.v. Nếu RBG được gán cho thiết bị đầu cuối, thì bit tương ứng trong ánh xạ bit được thiết lập thành 1; mặt khác, bit được thiết lập thành 0.

Ví dụ, băng thông hệ thống đường xuống là 25 RB.

(1) Có thể biết được bằng cách tìm kiếm bảng 1 rằng kích thước RBG là $P=2$.

(2) Tổng số lượng RBG là $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil = \lceil 25 / 2 \rceil = 13$. Như được thể hiện trong (a) trên FIG.4, kích thước của mỗi trong số các RBG 12 là 2, và kích thước của RBG cuối cùng là 1.

(3) Ánh xạ bit (bitmap) của trường RA bao gồm tổng cộng 13 bit.

(4) Nếu ánh xạ bit bao gồm tổng cộng 13 bit, và ánh xạ bit của trường RA là 1001110100010, thì các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là RBG 0, RBG 3, RBG 4, RBG 5, RBG 7 và RBG 11 (như được thể hiện trong (b) trên FIG.4).

(II) Kiểu gán tài nguyên 1

Khi cách gán tài nguyên được sử dụng trong trường RA của DCI là kiểu 1, thì tất cả các RBG được chia thành P tập con, và P là kích thước RBG. Mỗi tập con p của RBG ($0 \leq p < P$) bao gồm tất cả các RBG bắt đầu từ p của RBG ở các khoảng P . Các tài nguyên VRB được gán cho thiết bị đầu cuối cần phải đến từ cùng tập con.

Trong kiểu gán tài nguyên 1, ba trường (ba trường này được gọi chung là trường RA) biểu thị các VRB được gán cho thiết bị đầu cuối.

Trường thứ nhất bao gồm $\lceil \log_2(P) \rceil$ bit, và được sử dụng để chỉ định tập con RBG đã chọn, cụ thể là, giá trị p .

Trường thứ hai bao gồm một bit (bit dịch chuyển), và được sử dụng để chỉ định xem tài nguyên ở tập con có dịch chuyển hay không, trong đó 1 biểu thị rằng tài nguyên dịch chuyển, và 0 biểu thị rằng tài nguyên không dịch chuyển.

Trường thứ ba bao gồm ánh xạ bit, và mỗi bit trong ánh xạ bit này tương ứng với một VRB trong tập con RBG đã chọn. Bit ngoài cùng bên trái thể hiện VRB thứ nhất trong tập con, bit ngoài cùng bên phải thể hiện VRB cuối cùng trong tập con và v.v. Nếu VRB được gán cho thiết bị đầu cuối, thì bit tương ứng trong ánh xạ bit được thiết lập thành 1; mặt khác, bit được thiết lập thành 0. Kích thước của ánh xạ bit, nói

cách khác, số lượng N_{RB}^{TYPE1} bit có trong ánh xạ bit là:

$$N_{RB}^{TYPE1} = \left\lceil N_{RB}^{DL} / P \right\rceil - \left\lceil \log_2(P) \right\rceil - 1$$

VRB bắt đầu trong tập con RBG đã chọn là số VRB tối thiểu trong tập con + độ dịch $\Delta_{độ dịch}(p)$, và tương ứng với bit ngoài cùng bên trái trong ánh xạ bit. Độ dịch này được thể hiện là số lượng VRB và xảy ra trong tập con RBG đã chọn. Nếu trường thứ hai trong thông tin gán khối tài nguyên của DCI là 0, thì độ dịch của tập con p của RBG là $\Delta_{độ dịch}(p) = 0$. Nếu trường thứ hai trong thông tin gán khối tài nguyên của DCI là 1, thì độ dịch của tập con p của RBG là $\Delta_{độ dịch}(p) = N_{RB}^{tập con RBG}(p) - N_{RB}^{TYPE1}$, và bit ngoài cùng bên phải trong ánh xạ bit được điều chỉnh để thể hiện VRB cuối cùng trong tập con RBG.

$N_{RB}^{tập con RBG}(p)$ là số lượng VRB có trong tập con p của RBG, và được tính toán theo công thức tính toán sau:

$$N_{RB}^{tập con RBG}(p) = \left\{ \begin{array}{l} \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P + P, p < \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P + (N_{RB}^{DL} - 1) \bmod P + 1, p = \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P, p > \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \end{array} \right\}$$

Đối với tập con p của RBG, VRB tương ứng với mỗi bit i ($i = 0, 1, \dots, N_{RB}^{TYPE1} - 1$) trong ánh xạ bit của tập con p của RBG có thể được tính toán theo công thức sau:

$$n_{VRB}^{tập con RBG}(p) = \left\lfloor \frac{i + \Delta_{độ dịch}(p)}{P} \right\rfloor P^2 + p \cdot P + (i + \Delta_{độ dịch}(p)) \bmod P$$

Phần sau mô tả kiểu gán tài nguyên 1 một cách cụ thể hơn bằng cách sử dụng một ví dụ trong đó băng thông hệ thống đường xuống của ô là 25 RB.

(1) Có thể biết được bằng cách tìm kiếm bảng 1 rằng $P=2$, nói cách khác, có hai tập con: tập con 0 (bắt đầu từ RBG 0) và tập con 1 (bắt đầu từ RBG 1). Khoảng giữa các RBG trong mỗi tập con là $P=2$. Trong trường hợp này, các tập hợp RBG có trong tập con 0 và tập con 1 được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

Tập con 0 ($p=0$)	RBG 0	RBG 2	RBG 4	RBG 6	RBG 8	RBG 10	RBG 12
Tập con 1 ($p=1$)	RBG 1	RBG 3	RBG 5	RBG 7	RBG 9	RBG 11	

(2) $\lceil \log_2(P) \rceil = 1$ có nghĩa là tập con RBG đã chọn được chỉ định bằng cách sử dụng một bit thuộc trường thứ nhất.

(3) Xem tài nguyên trong tập con RBG có dịch chuyển hay không được chỉ định bằng cách sử dụng một bit thuộc trường thứ hai.

(4) Số lượng bit có trong ánh xạ bit là $N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1 = 13 - 1 - 1 = 11$. Nói cách khác, ánh xạ bit có thể chỉ tương ứng với 11 VRB.

(5) Số lượng VRB có trong mỗi tập con p của RBG được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

$N_{RB}^{tập con RBG(0)}$	13
$N_{RB}^{tập con RBG(1)}$	12

Có thể biết được rằng ánh xạ bit có thể không thể hiện tất cả các VRB có trong mỗi tập con.

(6) Phần sau mô tả trường thứ hai một cách chi tiết, cụ thể là, hiệu quả của bit dịch chuyển trên các VRB được thể hiện bởi ánh xạ bit.

Nếu bit dịch chuyển là 0, thì độ dịch của tập con p của RBG là $\Delta_{độ dịch}(p) = 0$; và

nếu bit dịch chuyển là 1, thì độ dịch của tập con P của RBG được thể hiện trong bảng 4:

Bảng 4

$\Delta_{độ dịch}(0)$	2 (13–11)
$\Delta_{độ dịch}(1)$	1 (12–11)

Có thể biết được từ phân tích nêu trên rằng các RBG có trong mỗi tập con được xác định, nói cách khác, các VRB được bao gồm cũng được xác định. Tương ứng với bảng 2, tập hợp VRB khả dụng đối với mỗi tập con được thể hiện trên FIG.5.

Khi bit dịch chuyển là 0, thì có thể biết được, theo công thức sau, VRB tương ứng với mỗi bit của ánh xạ bit (đối với băng thông 25-RB, có tổng cộng 11 bit):

$$n_{VRB}^{tập con RBG}(p) = \left\lfloor \frac{i + \Delta_{độ dịch}(p)}{P} \right\rfloor P^2 + p \cdot P + (i + \Delta_{độ dịch}(p)) \bmod P$$

Các kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5

i	Các VRB (tập con 0)	Các VRB (tập con 1)
0	0	2
1	1	3
2	4	6
3	5	7
4	8	10
5	9	11
6	12	14
7	13	15
8	16	18
9	17	19
10	20	22

Có thể biết được từ bảng 5 rằng nếu bit dịch chuyển là 0 (không xảy ra dịch chuyển), thì các VRB tương ứng với ánh xạ bit của mỗi tập con là 11 VRB được chọn một cách liên tục và bắt đầu từ VRB thứ nhất (VRB bắt đầu tương ứng với tập con 0 là VRB 0, và VRB bắt đầu tương ứng với tập con 1 là VRB 2) trong tập hợp VRB đã cho trên FIG.5.

Khi bit dịch chuyển là 1, thì có thể biết được, theo công thức sau, VRB tương ứng với mỗi bit của ánh xạ bit (đối với băng thông 25-RB, có tổng cộng 11 bit):

$$n_{VRB}^{tập con RBG}(p) = \left\lfloor \frac{i + \Delta_{độ dịch}(p)}{P} \right\rfloor P^2 + p \cdot P + (i + \Delta_{độ dịch}(p)) \bmod P$$

Các kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6

i	Các VRB (tập con 0)	Các VRB (tập con 1)
0	4	3
1	5	6
2	8	7
3	9	10
4	12	11
5	13	14
6	16	15
7	17	18
8	20	19
9	21	22
10	24	23

Có thể biết được từ bảng 6 rằng nếu bit dịch chuyển là 1 (dịch chuyển xảy ra), thì các VRB tương ứng với ánh xạ bit của mỗi tập con là 11 VRB được chọn một cách liên tục và bắt đầu từ VRB thứ nhất trong tập hợp VRB đã cho trên FIG.5 cộng độ dịch (độ dịch của tập con 0 là $\Delta_{độ dịch}(0) = 2$, cụ thể là, trong tập hợp VRB đã cho với $p=0$ trên FIG.5, VRB bắt đầu là VRB 4 bằng cách dịch chuyển về phía trước hai VRB; và độ dịch của tập con 1 là $\Delta_{độ dịch}(1) = 1$, cụ thể là, trong tập hợp VRB đã cho với $p=1$ trên FIG.4, VRB bắt đầu là VRB 3 bằng cách dịch chuyển về phía trước một VRB).

Một ví dụ trong đó băng thông hệ thống đường xuống của ô là 25 RB, và kiểu gán tài nguyên 1 được sử dụng là như sau:

Đối với tập con 0, bit dịch chuyển là 0, và ánh xạ bit là 10011101000. Cụ thể là, các tài nguyên được gán cho UE là VRB 0, VRB 5, VRB 8, VRB 9 và VRB 13.

Đối với tập con 1, bit dịch chuyển là 1, và ánh xạ bit là 10011101000. Cụ thể là, các tài nguyên được gán cho UE là: VRB 4, VRB 9, VRB 12, VRB 13 và VRB 17.

Phần sau mô tả một cách chi tiết, dựa vào kiểu 0 và kiểu 1 được mô tả nêu trên ở định dạng DCI 2D, một số phương án thực hiện khả thi được sử dụng để thực hiện bước S230 theo sáng chế này. Dựa vào các phương án thực hiện khả thi, quy trình xác định các tài nguyên bởi thiết bị đầu cuối được mô tả một cách chi tiết. Tùy chọn, kiểu gán tài nguyên khác trong hệ thống 5G hoặc hệ thống truyền thông tương lai áp dụng được cho sáng chế này. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế này.

Cách 1

Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo QCL, rằng kích thước P_j của đơn vị lập lịch thứ nhất là N lần của đơn vị lập lịch thứ hai.

Tùy chọn, đơn vị lập lịch thứ hai có thể là nhóm khối tài nguyên RBG, khối tài nguyên RB hoặc mức độ chi tiết lập lịch được xác định trước khác.

Cần hiểu rằng đơn vị lập lịch thứ hai không bị giới hạn một cách chi tiết theo phương án này của sáng chế, và đơn vị lập lịch thứ hai này có thể còn là đơn vị lập lịch được chỉ định trong NR.

Tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình kích thước P_j của đơn vị lập lịch thứ nhất bằng cách sử dụng báo hiệu tăng cao hơn. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể còn xác định đơn vị lập lịch thứ nhất dựa vào số lượng thiết bị mạng tham gia vào NCJT.

Phần sau mô tả hai phương pháp để thực hiện cách 1.

(1)

Trường RA là trường RA ở định dạng DCI hiện có, cụ thể là, cấu trúc DCI hiện có không được thay đổi.

Có thể biết được từ những phần mô tả nêu trên rằng, sau khi định dạng DCI và cách gán tài nguyên (ví dụ, kiểu 0 và kiểu 1) được sử dụng bởi trường RA được xác định, thì số lượng bit (hoặc được gọi là các bit) bị chiếm bởi trường RA có thể được xác định dựa vào bảng thông hệ thống đường xuống bằng cách tìm kiếm bảng 1. Phần sau mô tả phương án này của sáng chế một cách chi tiết dựa vào kiểu gán tài nguyên 0 và kiểu gán tài nguyên 1.

1. Kiểu gán tài nguyên 0

Ánh xạ bit của trường RA còn là $N_{\text{RBG}} = \lceil N_{\text{RB}}^{\text{DL}} / P \rceil$ bit.

Trong một ví dụ về bảng thông hệ thống đường xuống 25-RB, thiết bị đầu

cuối có thể biết bằng cách tìm kiếm bảng 1 rằng, kích thước RBG là $P=2$ và tổng số lượng RBG là $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil = \lceil 25 / 2 \rceil = 13$, và có thể xác định được rằng ánh xạ bit của trường RA bao gồm tổng cộng 13 bit.

Theo tình trạng kỹ thuật trước, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 0, thì đơn vị lập lịch thứ hai là RBG. Theo phương pháp theo phương án này của sáng chế, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 0, thì có thể xác định được rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RBG. Nếu hai RBG liên tiếp được gán, thì bit tương ứng trong ánh xạ bit được thiết lập thành 1; mặt khác, bit được thiết lập thành 0.

$N=2$ được sử dụng làm một ví dụ. Một nửa bit của ánh xạ bit thuộc trường RA có thể thể hiện các tài nguyên được gán trên toàn bộ băng thông.

Theo phương án này của sáng chế, phần sau có thể được chỉ định bằng cấu hình tăng cao hơn hoặc xác định trước trong giao thức.

Khi $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ là số chẵn, thì nửa bit thứ nhất của trường RA là thông tin lập lịch tài nguyên của thiết bị mạng thứ nhất (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #1), và nửa bit thứ hai thể hiện thông tin lập lịch tài nguyên của thiết bị mạng thứ hai (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #2). Nói cách khác, nhóm tài nguyên #1 có thể được xác định dựa vào nửa bit thứ nhất của trường RA, và nhóm tài nguyên #2 có thể được xác định dựa vào nửa bit thứ hai của trường RA. Theo cách khác, có thể chỉ định được rằng trong trường hợp này, nửa bit thứ nhất của trường RA là thông tin lập lịch tài nguyên của thiết bị mạng thứ hai (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #2), và nửa bit thứ hai thể hiện thông tin lập lịch tài nguyên của thiết bị mạng thứ nhất (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #1). Điều này không bị giới hạn ở một phương án của sáng chế.

Khi $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ là số lẻ, các công thức sau có thể được sử dụng.

Số lượng bit được gán cho các tài nguyên của thiết bị mạng thứ nhất là $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / 2P \rceil$ hoặc $N_{RBG} = \lceil \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil / 2 \rceil$ thứ nhất, và số lượng bit được gán cho các tài nguyên của thiết bị mạng thứ hai là số lượng bit còn lại.

Trong trường hợp này, mỗi thiết bị mạng có thể gán các tài nguyên trên toàn bộ băng thông. So với trong tình trạng kỹ thuật trước, kích thước của đơn vị lập lịch gấp đôi trong trường hợp này.

Ví dụ, ánh xạ bit của trường RA bao gồm tổng cộng 13 bit: 1001110100010. Sau khi xác định được rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RBG, thì phần sau có thể được xác định:

Khi các bit $\lceil N_{RB}^{DL} / 2P \rceil$ thứ nhất của trường RA biểu thị nhóm tài nguyên #1, thì nhóm tài nguyên #1 bao gồm RBG 0, RBG 1, RBG 6, RBG 7, RBG 8, RBG 9, RBG 10 và RBG 11. Nhóm tài nguyên #2 bao gồm RBG 0, RBG 1, RBG 8 và RBG 9.

Cần hiểu rằng, nếu $N=3$, số lượng bit bị chiếm bởi mỗi thiết bị mạng có thể được gán bằng cách sử dụng phương pháp tương tự với phương pháp nêu trên, để các bit $\lceil N_{RB}^{DL} / 3P \rceil$ thứ nhất của trường RA có thể biểu thị nhóm tài nguyên #1, các bit $\lceil N_{RB}^{DL} / 3P \rceil$ ở giữa biểu thị nhóm tài nguyên #2, và các bit còn lại biểu thị nhóm tài nguyên #3. Theo cách khác, các bit $\lfloor N_{RB}^{DL} / 3P \rfloor$ thứ nhất của trường RA có thể biểu thị nhóm tài nguyên #1, các bit $\lceil N_{RB}^{DL} / 3P \rceil$ ở giữa biểu thị nhóm tài nguyên #2, và các bit còn lại biểu thị nhóm tài nguyên #3. Theo cách khác, các bit thuộc trường RA có thể được chia theo cách khác, và cách chia cụ thể không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Cần hiểu thêm rằng, khi N là giá trị khác, thì cách chia bit của trường RA có thể dựa vào ví dụ nêu trên. Cách chia cụ thể không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

2. Kiểu gán tài nguyên 1

Ánh xạ bit của trường RA còn là $N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$ bit.

Bảng thông hệ thống đường xuống 25-RB ở kiểu gán tài nguyên 1 được mô tả ở phần nêu trên được sử dụng làm một ví dụ. Số lượng bit có trong ánh xạ bit là $N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1 = 13 - 1 - 1 = 11$, nói cách khác, ánh xạ bit tương ứng với 11 VRB.

Theo tình trạng kỹ thuật trước, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 1, thì đơn vị lập lịch thứ hai là RB. Theo phương pháp theo phương án này của sáng chế, trong một ví dụ có $N=2$, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 1, thì có thể xác định được rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RB.

Trong trường hợp này, một nửa bit của ánh xạ bit thuộc trường RA có thể thể

hiện các tài nguyên được gán trên toàn bộ băng thông.

Tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, phần sau có thể được chỉ định bởi cấu hình báo hiệu tăng cao hơn hoặc xác định trước trong giao thức.

Khi N_{RB}^{TYPE1} là số chẵn, thì nửa bit thứ nhất của ánh xạ bit thuộc trường RA biểu thị các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ nhất (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #1), và nửa bit thứ hai thể hiện các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ hai (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #2). Nói cách khác, nhóm tài nguyên #1 có thể được xác định dựa vào nửa bit thứ nhất của ánh xạ bit của trường RA, và nhóm tài nguyên #2 có thể được xác định dựa vào nửa bit thứ hai của trường RA. Theo cách khác, có thể chỉ định được rằng trong trường hợp này, nửa bit thứ nhất của ánh xạ bit của trường RA là thông tin lập lịch tài nguyên của thiết bị mạng thứ hai (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #2), và nửa bit thứ hai thể hiện thông tin lập lịch tài nguyên của thiết bị mạng thứ nhất (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #1). Điều này không bị giới hạn ở một phương án của sáng chế.

Khi N_{RB}^{TYPE1} là số lẻ, các công thức sau có thể được sử dụng.

Số lượng bit được sử dụng để biểu thị các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ nhất là $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{TYPE1} / 2P \rceil$ hoặc $N_{RBG} = \lceil \lceil N_{RB}^{TYPE1} / P \rceil / 2 \rceil$ thứ nhất, và số lượng bit được sử dụng để biểu thị các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ hai là số lượng bit còn lại.

Trong trường hợp này, mỗi thiết bị mạng có thể gán các tài nguyên trên toàn bộ băng thông. So với trong tình trạng kỹ thuật trước, kích thước của đơn vị lập lịch gấp đôi trong trường hợp này.

Khi các bit $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{TYPE1} / 2P \rceil$ thứ nhất của ánh xạ bit biểu thị nhóm tài nguyên #1, ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, bit dịch chuyển là 0, và ánh xạ bit là 10011101000. Sau khi xác định được rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RB, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB 0, VRB 1, VRB 12, VRB 13, VRB 16, VRB 17 và VRB 20, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 6 và VRB 7.

Ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, bit dịch chuyển là 1 và ánh xạ bit là 10011101000. Sau khi xác định được rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RB, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB

4, VRB 5, VRB 16, VRB 17, VRB 20, VRB 21 và VRB 24, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 8 và VRB 9.

Cần hiểu rằng, nếu $N=3$, thì số lượng bit bị chiếm bởi mỗi thiết bị mạng có thể được gán bằng cách sử dụng phương pháp tương tự với phương pháp nêu trên, để các bit $\lceil N_{RB}^{TYPE1} / 3P \rceil$ thứ nhất của ánh xạ bit có thể biểu thị nhóm tài nguyên #1, các bit $\lfloor N_{RB}^{TYPE1} / 3P \rfloor$ ở giữa biểu thị nhóm tài nguyên #2, và các bit còn lại biểu thị nhóm tài nguyên #3. Theo cách khác, các bit $\lfloor N_{RB}^{TYPE1} / 3P \rfloor$ thứ nhất của ánh xạ bit có thể biểu thị nhóm tài nguyên #1, các bit $\lceil N_{RB}^{TYPE1} / 3P \rceil$ ở giữa biểu thị nhóm tài nguyên #2, và các bit còn lại biểu thị nhóm tài nguyên #3. Theo cách khác, các bit trong ánh xạ bit có thể được chia theo cách khác, và cách chia cụ thể không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Cần hiểu thêm rằng, khi N là giá trị khác, thì cách chia bit của ánh xạ bit có thể dựa vào ví dụ nêu trên. Cách chia cụ thể không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

(2)

Trường RA trong DCI ở giao thức hiện có được mở rộng để biểu thị N nhóm tài nguyên đã lập lịch. Ví dụ, trong trường hợp này, trường RA có thể ở dạng được thể hiện trên FIG.3. Cần lưu ý rằng các bit của ánh xạ bit của mỗi trường RA được mở rộng là khác nhau từ các bit theo tình trạng kỹ thuật trước.

1. Kiểu gán tài nguyên 0

Ánh xạ bit của mỗi trường RA là $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / (N * P_j) \rceil$ bit.

Theo tình trạng kỹ thuật trước, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 0, thì đơn vị lập lịch thứ nhất là RBG. Theo phương pháp theo phương án này của sáng chế, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 0, thì có thể xác định được rằng kích thước P_j của đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RBG. Nếu hai EBG liên tiếp được gán, thì bit tương ứng trong ánh xạ bit được thiết lập thành 1; mặt khác, bit được thiết lập thành 0.

Trong trường hợp này, ánh xạ bit của mỗi trường RA có thể thể hiện các tài nguyên được gán trên toàn bộ băng thông. Nói cách khác, mỗi thiết bị mạng có thể gán các tài nguyên trên toàn bộ băng thông. So với trong tình trạng kỹ thuật trước, kích thước của đơn vị lập lịch thứ nhất gấp đôi trong trường hợp này.

Trong một ví dụ về bảng thông hệ thống 25-RB và $N=2$, các ánh xạ bit của trường RA thứ nhất và trường RA thứ hai đều bao gồm $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil = \lceil 25 / 4 \rceil = 7$ bit. Mỗi trong số sáu bit thứ nhất biểu thị hai RBG, và bit cuối cùng biểu thị một RBG.

Ví dụ, ánh xạ bit của trường RA thứ nhất (ví dụ, trường RA #1) bao gồm tổng cộng bảy bit: 1001110, và ánh xạ bit của trường RA thứ hai (ví dụ, trường RA #2) bao gồm tổng cộng bảy bit: 1000101. Thì có thể xác định được rằng:

khi trường RA #1 biểu thị nhóm tài nguyên #1, và trường RA #2 biểu thị nhóm tài nguyên #2, thì nhóm tài nguyên #1 bao gồm RBG 0, RBG 1, RBG 6, RBG 7, RBG 8, RBG 9, RBG 10 và RBG 11, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm RBG 0, RBG 1, RBG 8, RBG 9, RBG 12 và RBG 13.

2. Kiểu gán tài nguyên 1

Theo tình trạng kỹ thuật trước, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 1, thì đơn vị lập lịch thứ nhất là RB. Theo phương pháp theo phương án này của sáng chế, khi kiểu gán tài nguyên là kiểu gán tài nguyên 1, thì có thể xác định được rằng kích thước P_j của đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RB.

Trong trường hợp này, ánh xạ bit của mỗi trường RA có thể thể hiện các tài nguyên được gán trên toàn bộ bảng thông. Nói cách khác, mỗi thiết bị mạng có thể gán các tài nguyên trên toàn bộ bảng thông. So với trong tình trạng kỹ thuật trước, kích thước của đơn vị lập lịch gấp đôi trong trường hợp này.

Ánh xạ bit của mỗi trường RA là $N_{RB}^{TYPE1} = \left\lceil \left(\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1 \right) / 2 \right\rceil$ bit.

Trong một ví dụ về bảng thông hệ thống 25-RB và $N=2$, ánh xạ bit thứ nhất và ánh xạ bit thứ hai cả hai đều bao gồm tổng cộng

$N_{RB}^{TYPE1} = \left\lceil \left(\lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1 \right) / 2 \right\rceil$ bit. Mỗi trong số năm bit thứ nhất biểu thị hai RB, và bit cuối cùng biểu thị một RB.

Ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, và bit dịch chuyển là 0. Ánh xạ bit của trường RA thứ nhất (ví dụ, trường RA #1) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100111. Ánh xạ bit của trường RA thứ hai (ví dụ, trường RA #2) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100010. Sau khi xác định được rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là 2 RB, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB 0, VRB 1

và VRB 12 đến VRB 20, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 2, VRB 3, VRB 18 và VRB 19.

Ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, và bit dịch chuyển là 1. Ánh xạ bit của trường RA thứ nhất (ví dụ, trường RA #1) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100111. Ánh xạ bit của trường RA thứ hai (ví dụ, trường RA #2) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100010. Sau khi xác định được rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là 2 RB, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB 4, VRB 5 và VRB 16 đến VRB 24, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 3, VRB 6, VRB 19 và VRB 22.

Cách 2

Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo QCL, mà băng thông lập lịch tài nguyên N_{TRP} là $\lceil N_{RB}^{DL} / N \rceil$, và N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông (bandwidth part). Cụ thể là, băng thông lập lịch tài nguyên của mỗi thiết bị mạng là $\lceil N_{RB}^{DL} / N \rceil$.

Tùy chọn, khi thông tin chỉ báo QCL được sử dụng để biểu thị rằng cách truyền hiện tại là NCJT, thì băng thông lập lịch tài nguyên $\lceil N_{RB}^{DL} / N \rceil$ có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng báo hiệu tăng cao hơn. Khi thông tin chỉ báo QCL được sử dụng để biểu thị số lượng thiết bị mạng tham gia vào NCJT, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định băng thông lập lịch tài nguyên N_{TRP} dựa vào số lượng N thiết bị mạng tham gia vào NCJT. Theo cách khác, giá trị N có thể được xác định trước, ví dụ, N được xác định trước là 2. Giá trị cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Phần sau mô tả hai phương pháp để thực hiện cách 2.

(1)

Trường RA là trường RA ở định dạng DCI hiện có, cụ thể là, cấu trúc DCI hiện có không được thay đổi.

1. Kiểu gán tài nguyên 0

Ánh xạ bit của trường RA còn là $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ bit.

Tùy chọn, các bit $N_{RBG} = \lceil N_{TRP} / P \rceil$ thứ nhất của ánh xạ bit được sử dụng để biểu thị các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ nhất (ví dụ, tương ứng với

nhóm tài nguyên #1), và các bit còn lại của ánh xạ bit được sử dụng để biểu thị các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ hai (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #2). Nói cách khác, nhóm tài nguyên #1 có thể được xác định dựa vào các bit $N_{\text{RBG}} = \lceil N_{\text{TRP}} / P \rceil$ thứ nhất của ánh xạ bit, và nhóm tài nguyên #2 có thể được xác định dựa vào các bit còn lại của ánh xạ bit.

Trong một ví dụ về băng thông hệ thống đường xuống 25-RB, khi $N=2$, thì có thể xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là 13 RB.

Giả sử rằng ánh xạ bit của trường RA bao gồm tổng cộng 13 bit: 1001110100010. Sau khi xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là 13 RB, thì có thể xác định được rằng:

nhóm tài nguyên #1 bao gồm RBG 0, RBG 3, RBG 4 và RBG 5; và

nhóm tài nguyên #2 bao gồm RBG 7 và RBG 11.

Cần hiểu rằng, theo phương án này của sáng chế, chỉ cách chia ánh xạ bit nêu trên của trường RA được sử dụng làm một ví dụ. Cách chia ánh xạ bit của trường RA không bị giới hạn ở sáng chế này, và cách chia ánh xạ bit tương tự khác của trường RA sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

2. Kiểu gán tài nguyên 1

Ánh xạ bit của trường RA còn là $N_{\text{RB}}^{\text{TYPE1}} = \lceil N_{\text{RB}}^{\text{DL}} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$ bit.

Tùy chọn, các bit $N_{\text{RB}}^{\text{TYPE1}} = \lceil N_{\text{TRP}} / P \rceil$ thứ nhất của ánh xạ bit được sử dụng để biểu thị các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ nhất (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #1), và các bit còn lại của ánh xạ bit được sử dụng để biểu thị các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng thứ hai (ví dụ, tương ứng với nhóm tài nguyên #2). Nói cách khác, nhóm tài nguyên #1 có thể được xác định dựa vào các bit $N_{\text{RB}}^{\text{TYPE1}} = \lceil N_{\text{TRP}} / P \rceil$ thứ nhất của ánh xạ bit, và nhóm tài nguyên #2 có thể được xác định dựa vào các bit còn lại của ánh xạ bit.

Trong một ví dụ về băng thông hệ thống đường xuống 25-RB, khi $N=2$, thì có thể xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là 13 RB ở mức tối đa.

Băng thông hệ thống đường xuống 25-RB ở kiểu gán tài nguyên 1 được mô tả ở phần nêu trên được sử dụng làm một ví dụ. Số lượng bit có trong ánh xạ bit là

$N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1 = 13 - 1 - 1 = 11$, nói cách khác, ánh xạ bit tương ứng với 11 VRB.

Ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, bit dịch chuyển là 0, và ánh xạ bit là 10011101000. Sau khi xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là 13 RB, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB 0, VRB 5, VRB 8 và VRB 9, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 13.

Ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, bit dịch chuyển là 1, và ánh xạ bit là 10011101000. Sau khi xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là 13 RB, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB 4, VRB 9, VRB 12 và VRB 13, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 17.

(2) Trường RA trong DCI ở giao thức hiện có được mở rộng để biểu thị N nhóm tài nguyên đã lập lịch. Ví dụ, trong trường hợp này, trường RA có thể ở dạng được thể hiện trên FIG.3. Cần lưu ý rằng các bit của ánh xạ bit của mỗi trường RA được mở rộng khác với các bit theo tình trạng kỹ thuật trước.

Trong một ví dụ về băng thông hệ thống đường xuống 25-RB, khi N=2, thì có thể xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là 13 RB ở mức tối đa.

1. Kiểu gán tài nguyên 0

Ánh xạ bit của mỗi trường RA là $N_{RBG} = \lceil N_{TRP} / P \rceil$ bit.

Ví dụ, ánh xạ bit của trường RA thứ nhất (ví dụ, trường RA #1) bao gồm tổng cộng bảy bit: 1001110, và ánh xạ bit của trường RA thứ hai (ví dụ, trường RA #2) bao gồm tổng cộng bảy bit: 1000100. Có thể xác định được rằng khi trường RA #1 biểu thị nhóm tài nguyên #1, và trường RA #2 biểu thị nhóm tài nguyên #2, thì nhóm tài nguyên #1 bao gồm RBG 0, RBG 3, RBG 4 và RBG 5, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm RBG 0 và RBG 4.

2. Kiểu gán tài nguyên 1

Ánh xạ bit kích thước của trường RA là $N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{TRP} / P \rceil$ bit.

Ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, và bit dịch chuyển là 0. Ánh xạ bit của trường RA thứ nhất (ví dụ, trường RA #1) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100111. Ánh xạ bit của trường RA thứ hai (ví dụ, trường RA #2) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100010. Sau khi xác định được rằng băng thông lập lịch tài

nguyên là 13 RB ở mức tối đa, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB 0, VRB 5, VRB 8 và VRB 9, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 12 và VRB 20.

Ví dụ, các tài nguyên được gán cho thiết bị đầu cuối là tập con 0, và bit dịch chuyển là 1. Ánh xạ bit của trường RA thứ nhất (ví dụ, trường RA #1) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100111. Ánh xạ bit của trường RA thứ hai (ví dụ, trường RA #2) bao gồm tổng cộng sáu bit: 100010. Sau khi xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là 13 RB ở mức tối đa, thì có thể xác định được rằng nhóm tài nguyên #1 bao gồm VRB 4, VRB 9, VRB 12 và VRB 13, và nhóm tài nguyên #2 bao gồm VRB 16 và VRB 21.

Tóm lại, thiết bị đầu cuối có thể xác định các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N.

Cần hiểu rằng chỉ kiểu 0 và kiểu 1 được sử dụng làm các ví dụ theo các phần mô tả nêu trên. Kiểu gán tài nguyên không bị giới hạn ở sáng chế này. Ví dụ, kiểu gán tài nguyên có thể là kiểu 2 (type 2) hoặc kiểu gán tài nguyên khác.

Tùy chọn, theo phương án khác về thông tin chỉ báo QCL, thông tin chỉ báo QCL này có thể được sử dụng để biểu thị thông tin cấu hình QCL của các nhóm cổng ăngten tương ứng với các nhóm từ mã, hoặc thông tin chỉ báo QCL được sử dụng để biểu thị các nhóm cổng ăngten và thông tin cấu hình QCL của các nhóm cổng ăngten này. Nói cách khác, thông tin chỉ báo QCL này được sử dụng để biểu thị thông tin cấu hình QCL của các nhóm cổng ăngten từ #1 đến #N tương ứng với các nhóm từ mã từ #1 đến #N, hoặc thông tin chỉ báo QCL được sử dụng để biểu thị các nhóm cổng ăngten từ #1 đến #N và thông tin cấu hình QCL của các nhóm cổng ăngten từ #1 đến #N. Để dễ hiểu và mô tả, thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo QCL được ký hiệu là nhóm thông tin cấu hình QCL #1 đến nhóm thông tin cấu hình QCL #N. Các nhóm thông tin cấu hình QCL từ #1 đến #N là khác nhau. Tùy chọn, mỗi hai trong số nhóm cổng ăngten, nhóm từ mã và nhóm thông tin cấu hình QCL ở dạng tương quan một-một. Ví dụ, nhóm thông tin cấu hình QCL #1 tương ứng với nhóm cổng ăngten #1, và nhóm thông tin cấu hình QCL #2 tương ứng với nhóm cổng ăngten #2, và bằng cách tương tự, nhóm thông tin cấu hình QCL #N tương ứng với nhóm cổng ăngten #N. Theo cách khác, nhóm thông tin cấu hình QCL #1 tương ứng với nhóm từ mã #1, nhóm thông tin cấu hình QCL #2 tương ứng với nhóm từ mã #2, và bằng cách tương tự, nhóm thông tin cấu hình QCL #N tương ứng với nhóm từ mã #N. Để tránh lặp lại, những phần mô tả chi tiết về nhóm thông tin cấu hình QCL

này được lược bỏ ở đây. Thông tin cấu hình QCL được sử dụng để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten. Nhóm thông tin cấu hình QCL #i được sử dụng làm một ví dụ, và cổng ăngten (ví dụ, cổng ăngten CSI-RS) mà đáp ứng QCL với nhóm cổng ăngten #i có thể được xác định dựa vào nhóm thông tin cấu hình QCL #i, để thiết bị đầu cuối giải điều biến dữ liệu dựa vào thông tin cấu hình QCL. Ví dụ, nhóm cổng ăngten #i (tương ứng với nhóm từ mã #i) bao gồm cổng ăngten 7 và cổng ăngten 8. Nhóm thông tin cấu hình QCL #i có thể biểu thị rằng cổng ăngten 15 đáp ứng QCL có cổng ăngten 7 và cổng ăngten 8, nói cách khác, cổng ăngten 7, cổng ăngten 8 và cổng ăngten 15 là QCL.

Tùy chọn, thông tin cấu hình QCL được sử dụng để biểu thị nhóm thông số tầng cao hơn (higher layer parameter). Ví dụ, thông tin cấu hình QCL có thể là chỉ mục của nhóm thông số tầng cao hơn. Chỉ mục của nhóm thông số tầng cao hơn được sử dụng để biểu thị nhóm thông số tầng cao hơn. Thông số tầng cao hơn này có thể được hiểu là thông số mà được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn và được phân phối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Thông số tầng cao hơn có thể bao gồm ít nhất một trong số nội dung sau:

1. cổng ăngten CRS (crs-PortsCount-r11);
2. độ dịch tần số CRS (crs-FreqShift-r11);
3. cấu hình khung con (mbsfn-SubframeConfigList-r11) của mạng đơn tần số dịch vụ phát đa điểm đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast Service Single Frequency Network, MBSFN);
4. cấu hình CSI-RS công suất không (csi-RS-ConfigZPId-r11);
5. vị trí bắt đầu của PDSCH (pdsch-Start-r11); và
6. cấu hình CSI-RS công suất không phải không gần như đồng vị trí (qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11).

Các giá trị của các thông số trong các bộ thông số được tạo cấu hình bởi các tầng cao hơn khác nhau không giống hoàn toàn nhau.

Cần hiểu rằng, theo phương án này của sáng chế, bộ thông số được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn có thể còn bao gồm thông số khác, và không bị giới hạn ở các thông số được liệt kê nêu trên.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo QCL có thể được mang trong DCI, và hơn nữa, có thể được mang trong trường PQI.

Do đó, theo phương pháp theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo QCL, các nhóm cổng ăngten lần lượt tương ứng với các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N, để khi nhận dữ liệu, thì thiết bị đầu cuối có thể giải điều biến dữ liệu dựa vào tương quan giữa tài nguyên và cổng ăngten.

Chỉ cần hiểu việc tròn lên được sử dụng làm các ví dụ ở các công thức tính toán liên quan đến các điểm yêu cầu bảo hộ theo sáng chế này. Theo phương án thực hiện cụ thể, việc tính toán có thể được thực hiện theo cách khác chẳng hạn như làm tròn xuống. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế này.

FIG.6 là lưu đồ sơ lược của phương pháp truyền dữ liệu 600 theo phương án khác của sáng chế.

S610. Thiết bị mạng xác định thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên đã lập lịch. Trong phần sau, để dễ hiểu và mô tả, ít nhất một nhóm tài nguyên đã lập lịch được ký hiệu là nhóm tài nguyên #1 đến nhóm tài nguyên #M, trong đó $M \geq 1$. Nhóm tài nguyên #i ($i \in [1, M]$, và i là số nguyên) được sử dụng để biểu thị nhóm tài nguyên bất kỳ trong số ít nhất một nhóm tài nguyên. Thông tin khác sau được thể hiện bằng cách sử dụng phương pháp tương tự. Các nhóm tài nguyên từ #1 đến #M có thể tất cả giống nhau, hoặc có thể khác với nhau, hoặc có thể giống nhau một phần. Các nhóm tài nguyên từ #1 đến #M tương quan một-một với ít nhất một nhóm cổng ăngten, hoặc các nhóm tài nguyên #1 đến #M tương quan một-một với ít nhất một nhóm từ mã. Tất cả các nhóm từ mã có thể giống nhau, hoặc có thể khác nhau. Tất cả các nhóm cổng ăngten có thể giống nhau, hoặc có thể khác nhau. Trong phần sau, để dễ hiểu và mô tả, ít nhất một nhóm cổng ăngten được ký hiệu là nhóm cổng ăngten #1 đến nhóm cổng ăngten #M, và ít nhất một nhóm từ mã được ký hiệu là nhóm từ mã #1 đến nhóm từ mã #M, trong đó $M \geq 1$. Các tương quan giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #M và các nhóm cổng ăngten từ #1 đến #M có thể là, ví dụ, nhóm tài nguyên #1 là các tài nguyên của nhóm cổng ăngten #1, nhóm tài nguyên #2 là các tài nguyên của nhóm cổng ăngten #2, và bằng cách tương tự, nhóm tài nguyên #M là các tài nguyên của nhóm cổng ăngten #M. Các tương quan giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #M và các nhóm từ mã từ #1 đến #M có thể là, ví dụ, nhóm tài nguyên #1 tương ứng với nhóm từ mã #1, nhóm tài nguyên #2 tương ứng với nhóm từ mã #2, và bằng cách tương tự, nhóm tài nguyên #M tương ứng với nhóm từ mã #M.

#M. Tùy chọn, các nhóm công ăngten từ #1 đến #M tương quan một-một với các nhóm từ mã từ #1 đến #M. Ví dụ, nhóm công ăngten #1 tương ứng với nhóm từ mã #1, nhóm công ăngten #2 tương ứng với nhóm từ mã #2, và bằng cách tương tự, nhóm công ăngten #M tương ứng với nhóm từ mã #M. Cần hiểu thêm rằng các công ăngten từ #1 đến #M tất cả đều là các công ăngten DMRS. Mỗi trong số các nhóm công ăngten từ #1 đến #M bao gồm ít nhất một công ăngten, và tất cả các công ăngten trong nhóm công ăngten #i đáp ứng QCL. Công ăngten trong nhóm công ăngten và công ăngten trong nhóm công ăngten khác là không phải QCL.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tương quan một-một giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #M và các nhóm từ mã từ #1 đến #M, hoặc tương quan một-một giữa các nhóm tài nguyên từ #1 đến #M và các nhóm công ăngten từ #1 đến #M có thể có nghĩa là các nhóm tài nguyên từ #1 đến #M tương quan một-một với thiết bị mạng #1 đến thiết bị mạng #M. Ví dụ, nhóm tài nguyên #1 là nhóm các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng #1, nhóm tài nguyên #2 là nhóm các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng #2, và bằng cách tương tự, nhóm tài nguyên #M là nhóm các tài nguyên được lập lịch bởi thiết bị mạng #M. Để cho ngắn gọn, những phần mô tả chi tiết về nhóm tài nguyên này được lược bỏ ở đây.

Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của ít nhất một nhóm công ăngten tương ứng với ít nhất một nhóm từ mã.

Hơn nữa, thông tin chỉ báo thứ hai còn được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm từ mã hoặc ít nhất một nhóm công ăngten. Nói cách khác, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị các nhóm từ mã từ #1 đến #M và thông tin cấu hình QCL của các nhóm công ăngten từ #1 đến #M, hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị các nhóm công ăngten từ #1 đến #M và thông tin cấu hình QCL của các nhóm công ăngten từ #1 đến #M.

Trong phần sau, để dễ hiểu và mô tả, thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai được ký hiệu là nhóm thông tin cấu hình QCL #1 đến nhóm thông tin cấu hình QCL #M. Các nhóm thông tin cấu hình QCL từ #1 đến #M này có thể giống nhau, hoặc có thể khác nhau. Tùy chọn, mỗi hai trong số nhóm công ăngten, nhóm từ mã và nhóm thông tin cấu hình QCL tương quan một-một. Ví dụ, nhóm thông tin cấu hình QCL #1 tương ứng với nhóm công ăngten #1, nhóm thông tin cấu hình QCL #2 tương ứng với nhóm công ăngten #2, và bằng cách tương tự, nhóm

thông tin cấu hình QCL #M tương ứng với nhóm cổng ăngten #M. Theo cách khác, nhóm thông tin cấu hình QCL #1 tương ứng với nhóm từ mã #1, nhóm thông tin cấu hình QCL #2 tương ứng với nhóm từ mã #2, và bằng cách tương tự, nhóm thông tin cấu hình QCL #M tương ứng với nhóm từ mã #M. Để tránh lặp lại, những phần mô tả chi tiết về nhóm thông tin cấu hình này được lược bỏ ở đây. Thông tin cấu hình QCL được sử dụng để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten. Nhóm thông tin cấu hình QCL #i được sử dụng làm một ví dụ, và cổng ăngten (ví dụ, cổng ăngten CSI-RS) mà đáp ứng QCL với nhóm cổng ăngten #i có thể được xác định dựa vào nhóm thông tin cấu hình QCL #i, để thiết bị đầu cuối giải điều biến dữ liệu dựa vào thông tin cấu hình QCL. Ví dụ, nhóm cổng ăngten #i (tương ứng với nhóm từ mã #i) bao gồm cổng ăngten 7 và cổng ăngten 8. Nhóm thông tin cấu hình QCL #i có thể biểu thị rằng cổng ăngten 15 đáp ứng QCL có cổng ăngten 7 và cổng ăngten 8, nói cách khác, cổng ăngten 7, cổng ăngten 8, và cổng ăngten 15 là QCL.

Tùy chọn, thông tin cấu hình QCL có thể được sử dụng để biểu thị nhóm thông số tầng cao hơn (higher layer parameter). Ví dụ, thông tin cấu hình QCL có thể là chỉ mục của nhóm thông số tầng cao hơn. Thông số tầng cao hơn này có thể được hiểu là thông số được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn và được phân phối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Đối với nội dung có trong thông số tầng cao hơn, dựa vào các phần mô tả nêu trên. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tùy chọn, thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng dịch vụ của thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể còn là thiết bị mạng phối hợp của thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn một cách cụ thể ở một phương án của sáng chế.

S620. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

Tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối bằng cách gửi DCI. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai có thể được mang trong DCI.

Định dạng DCI không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Ví dụ, định dạng DCI có thể là định dạng DCI 2D hoặc định dạng DCI 2A, hoặc có thể là định dạng DCI khác trong hệ thống truyền thông 5G tương lai.

Tùy chọn, thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị đầu cuối dựa vào DCI, và gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng

dụng báo hiệu tầng cao hơn.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin thuộc trường RA trong DCI.

Do đó, thiết bị mạng có thể biểu thị các nhóm tài nguyên bằng cách sử dụng một trường RA, để tổng phí báo hiệu có thể được giảm trong khi yêu cầu mà mỗi trong số các thiết bị mạng cần lập lịch các tài nguyên được đáp ứng.

Tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là thông tin thuộc trường PQI trong DCI.

Tổng phí báo hiệu có thể còn được giảm bằng cách mang thông tin thứ hai trong trường PQI trong DCI.

Ví dụ, thông tin thứ hai có thể là bất kỳ một trong số "00", "01", "10" hoặc "11" trong bảng 7.

Bảng 7

PQI	Phần mô tả
00	Nhóm CW1 hoặc DMRS 1: bộ thông số 1 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn hoặc (nhóm CW2 hoặc DMRS 1: bộ thông số 1 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn)
01	Nhóm CW1 hoặc DMRS 2: bộ thông số 2 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn hoặc (nhóm CW2 hoặc DMRS 2: bộ thông số 2 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn)
10	Nhóm CW1 hoặc DMRS 3: bộ thông số 3 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn Nhóm CW2 hoặc DMRS 4: bộ thông số 4 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn
11	Nhóm CW1 hoặc DMRS 5: bộ thông số 5 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn Nhóm CW2 hoặc DMRS 6: bộ thông số 6 được tạo cấu hình bởi tầng cao hơn

CW1 thể hiện một nhóm từ mã, và CW2 thể hiện nhóm từ mã khác. Nhóm DMRS 1 đến nhóm DMRS 6 có thể thể hiện lần lượt nhóm cổng ăngten #1 đến nhóm cổng ăngten #6.

Theo phương án này của sáng chế, khi là "00" hoặc "01", thì thông tin chỉ báo thứ hai có thể được sử dụng để biểu thị nhóm thông tin, cụ thể là, biểu thị nhóm từ

mã #1 và nhóm thông tin cấu hình QCL tương ứng #1, hoặc có thể được sử dụng để biểu thị nhóm công ăngten #1 và nhóm thông tin cấu hình QCL tương ứng #1. Khi là "11", thì thông tin chỉ báo thứ hai có thể được sử dụng để biểu thị hai nhóm thông tin khác nhau, cụ thể là, biểu thị nhóm từ mã #3/nhóm công ăngten #3 và nhóm thông tin cấu hình QCL tương ứng #3, và nhóm từ mã #4/nhóm công ăngten #4 và nhóm thông tin cấu hình QCL tương ứng #4.

S630. Thiết bị đầu cuối xác định ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

Cụ thể, theo những phần mô tả ở bước S610, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N trong thông tin chỉ báo thứ nhất mà tương quan một-một với các nhóm công ăngten từ #1 đến #M.

Theo phương pháp truyền dữ liệu theo phương án này của sáng chế, tất cả các nhóm tài nguyên có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, và yêu cầu lập lịch các TP hoặc các tài nguyên của các nhóm công ăngten không phải QCL bởi thiết bị mạng có thể được đáp ứng.

Tùy chọn, theo một phương án thực hiện khả thi của bước S630, thiết bị đầu cuối có thể xác định đơn vị lập lịch thứ nhất của ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai.

Cụ thể, sau khi xác định đơn vị lập lịch thứ nhất dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định cách giải mã của thông tin chỉ báo thứ nhất, để xác định các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N. Ví dụ, giả sử $N = 2$, và thông tin chỉ báo thứ nhất thuộc trường RA trong định dạng DCI 2D, khi thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là hai nhóm thông tin cấu hình QCL khác nhau, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là hai RBG. Nếu ánh xạ bit thuộc trường RA chiếm 10 bit, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng các tài nguyên được biểu thị bởi năm bit thứ nhất của ánh xạ bit thuộc trường RA thuộc về nhóm tài nguyên #1, và các tài nguyên được biểu thị bởi năm bit cuối cùng thuộc về nhóm tài nguyên #2. Theo cách khác, khi thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là hai nhóm thông tin cấu hình QCL giống nhau hoặc chỉ một nhóm thông tin cấu hình QCL, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng đơn vị lập lịch thứ nhất là RBG. Thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng các tài nguyên được biểu thị bởi trường RA thuộc về cả hai nhóm tài nguyên #1 và nhóm tài nguyên #2, nói cách khác, nhóm tài nguyên #1 và

nhóm tài nguyên #2 được chồng lên hoàn toàn.

Hơn nữa, thiết bị đầu cuối có thể xác định đơn vị lập lịch thứ nhất dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai. Tất cả các nhóm thông tin cấu hình QCL khác nhau. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối xác định đơn vị lập lịch thứ nhất dựa vào số lượng nhóm thông tin cấu hình QCL khác nhau trong thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai. Đối với các chi tiết, dựa vào những phần mô tả nêu trên của cách 1. Khi cách 1 được áp dụng cho phương pháp này, thì $k=N$.

Tùy chọn, theo một phương án thực hiện khả thi của bước S630, thiết bị đầu cuối có thể xác định băng thông lập lịch tài nguyên của ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai.

Cụ thể, sau khi xác định băng thông lập lịch tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định cách giải mã của thông tin chỉ báo thứ nhất, để xác định các nhóm tài nguyên từ #1 đến #N. Ví dụ, giả sử $N=2$, và thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin thuộc trường RA trong định dạng DCI 2D, khi thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là hai nhóm thông tin cấu hình QCL khác nhau, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / 2 \rceil$, và N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống. Nếu ánh xạ bit thuộc trường RA chiếm 10 bit, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng các tài nguyên được biểu thị bởi năm bit thứ nhất của ánh xạ bit thuộc trường RA thuộc về nhóm tài nguyên #1, và các tài nguyên được biểu thị bởi năm bit cuối cùng thuộc về nhóm tài nguyên #2. Theo cách khác, khi thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là hai nhóm thông tin cấu hình QCL giống nhau, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng băng thông lập lịch tài nguyên là N_{RB}^{DL} . Thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng các tài nguyên được biểu thị bởi trường RA thuộc về cả hai nhóm tài nguyên #1 và nhóm tài nguyên #2, nói cách khác, nhóm tài nguyên #1 và nhóm tài nguyên #2 chồng lên hoàn toàn.

Hơn nữa, thiết bị đầu cuối có thể xác định băng thông lập lịch tài nguyên dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai. Tất cả các nhóm của thông tin cấu hình QCL khác nhau. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối xác định băng thông lập lịch tài nguyên dựa vào số lượng nhóm thông tin cấu hình QCL khác nhau trong thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai. Đối với các chi tiết, dựa vào những phần mô tả nêu trên của cách 2.

Khi cách 2 được áp dụng cho phương pháp này, thì $k=N$.

Cần hiểu rằng k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau, có nghĩa là các thông số có trong mỗi nhóm thông tin cấu hình QCL là của cùng loại, nhưng các giá trị của các thông số thuộc cùng loại thông số trong mỗi nhóm thông số QCL là khác nhau.

Tùy chọn, thiết bị đầu cuối xác định băng thông lập lịch tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm:

Khi thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin cấu hình QCL thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng băng thông lập lịch tài nguyên là băng thông hệ thống đường xuống N_{RB}^{DL} ; và

khi k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin cấu hình QCL thứ hai, thì thiết bị đầu cuối xác định rằng băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Ví dụ, khi thông tin cấu hình QCL thứ nhất là hai nhóm của cùng thông tin cấu hình QCL, thì xác định được rằng băng thông lập lịch tài nguyên là băng thông hệ thống đường xuống N_{RB}^{DL} . Trong trường hợp khác, thiết bị đầu cuối xác định rằng băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$.

Cần hiểu rằng thông tin cấu hình QCL thứ nhất được chỉ định, ví dụ, được thiết lập trước trong hệ thống. Thông tin cấu hình QCL thứ nhất này có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm thông tin cấu hình QCL. Thông tin cấu hình QCL thứ hai có thể là thông tin cấu hình QCL khác với thông tin cấu hình QCL thứ nhất.

FIG.7 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, thiết bị đầu cuối 700 bao gồm bộ phận nhận 710 và bộ phận xử lý 720.

Bộ phận nhận 710 được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên, và ít nhất một nhóm tài nguyên này tương ứng với ít nhất một nhóm cổng ăngten hoặc ít nhất một nhóm từ mã. Mỗi nhóm cổng ăngten bao gồm ít nhất một cổng ăngten. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của ít nhất một nhóm cổng ăngten tương ứng với ít nhất một nhóm từ mã. Một nhóm cổng ăngten

hoặc một nhóm từ mã này tương ứng với một nhóm thông tin cấu hình QCL, và thông tin cấu hình QCL được sử dụng để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten.

Bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định ít nhất một nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo cách khác, bộ phận nhận 710 được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI). DCI này được sử dụng để biểu thị các nhóm tài nguyên. Các nhóm tài nguyên này tương quan một-một với các nhóm cổng ăngten hoặc các nhóm từ mã, và mỗi nhóm cổng ăngten bao gồm ít nhất một cổng ăngten.

Bộ phận xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc bảng thông lập lịch tài nguyên của các nhóm tài nguyên, và xác định các nhóm tài nguyên dựa vào DCI và đơn vị lập lịch thứ nhất. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối xác định các nhóm tài nguyên dựa vào DCI và đơn vị lập lịch thứ nhất.

Cần hiểu rằng các bộ phận trong thiết bị đầu cuối 700 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một cách tương ứng các hành động hoặc quy trình xử lý của thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp nêu trên. Để tránh lặp lại, những phần mô tả chi tiết về các hành động hoặc quy trình này được lược bỏ ở đây.

FIG.8 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.8, thiết bị mạng 800 bao gồm bộ phận xử lý 810 và bộ phận gửi 820.

Bộ phận xử lý 810 được tạo cấu hình để xác định thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để biểu thị ít nhất một nhóm tài nguyên, và ít nhất một nhóm tài nguyên này tương ứng với ít nhất một nhóm cổng ăngten hoặc ít nhất một nhóm từ mã. Mỗi nhóm cổng ăngten bao gồm ít nhất một cổng ăngten. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để biểu thị thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) của ít nhất một nhóm cổng ăngten tương ứng với ít nhất một nhóm từ mã. Một nhóm cổng ăngten hoặc một nhóm từ mã này tương ứng với một nhóm thông tin cấu hình QCL, và thông tin cấu hình QCL này được sử dụng để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten.

Bộ phận gửi 820 được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Theo cách khác, bộ phận xử lý 810 được tạo cấu hình để xác định, dựa vào

đơn vị lập lịch thứ nhất hoặc bằng thông lập lịch tài nguyên của các nhóm tài nguyên, các nhóm tài nguyên. Các nhóm tài nguyên này tương quan một-một với các nhóm cổng ăngten hoặc các nhóm từ mã, và mỗi nhóm cổng ăngten bao gồm ít nhất một cổng ăngten.

Bộ phận gửi 820 được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển đường xuống (DCI) đến thiết bị đầu cuối, và DCI được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định các nhóm tài nguyên.

Cần hiểu rằng các bộ phận trong thiết bị mạng 800 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một cách tương ứng các hành động hoặc quy trình xử lý của thiết bị mạng 900 theo các phương án về phương pháp nêu trên. Để tránh lặp lại, những phần mô tả chi tiết về các hành động hoặc quy trình này được lược bỏ ở đây.

FIG.9 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị đầu cuối 900 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.9, thiết bị đầu cuối 900 này bao gồm bộ thu-phát 910, bộ xử lý 920 và bộ nhớ 930. Bộ thu-phát 910, bộ xử lý 920 và bộ nhớ 930 truyền thông với nhau thông qua kênh kết nối bên trong, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu.

Cần hiểu rằng bộ thu-phát 910 có thể tương ứng với bộ phận nhận 710 trong thiết bị đầu cuối 700, và bộ xử lý 920 tương ứng với bộ phận xử lý 720 trong thiết bị đầu cuối 700. Ngoài ra, bộ thu-phát 910 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ phận nhận 710, và bộ xử lý 920 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ phận xử lý 720. Để tránh lặp lại, những phần mô tả chi tiết về bộ phận này được lược bỏ ở đây.

Cần hiểu thêm rằng, khi gọi ra và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ, thì bộ xử lý 920 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên và thực hiện chức năng của thân thực thi của phương pháp, ví dụ, thiết bị đầu cuối.

FIG.10 là sơ đồ cấu trúc sơ lược của thiết bị mạng 1000 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.10, thiết bị mạng 1000 bao gồm bộ thu-phát 1010, bộ xử lý 1020 và bộ nhớ 1030. Bộ thu-phát 1010, bộ xử lý 1020 và bộ nhớ 1030 truyền thông với nhau thông qua kênh kết nối bên trong, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu.

Cần hiểu rằng bộ thu-phát 1010 có thể tương ứng với bộ phận gửi 820 trong thiết bị mạng 800, và bộ xử lý 1020 tương ứng với bộ phận xử lý 810 trong thiết bị mạng. Ngoài ra, bộ thu-phát 1010 này có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức

năng của bộ phận gửi 820, và bộ xử lý 1020 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của bộ phận xử lý 810. Để tránh lặp lại, những phần mô tả chi tiết về bộ phận này được lược bỏ ở đây.

Cần hiểu thêm rằng, khi gọi ra và chạy chương trình máy tính trong bộ nhớ, bộ xử lý 1020 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp nêu trên và thực hiện chức năng của thân thực thi của phương pháp, ví dụ, thiết bị mạng.

Một phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý, hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ xử lý này có thể là chip mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Theo quy trình thực hiện, các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng lệnh dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý nêu trên có thể là bộ phận xử lý trung tâm (central processing unit, CPU). Theo cách khác, bộ xử lý này có thể là bộ xử lý dùng cho mục đích chung khác, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp dùng cho ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng riêng biệt hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng riêng biệt. Bộ xử lý có thể thực thi hoặc thực hiện các phương pháp, bước và sơ đồ khối logic được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý dùng cho mục đích chung có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc dạng tương tự. Các bước của các phương pháp được đề xuất dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện một cách trực tiếp bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sự kết hợp của phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Phần mềm có thể nằm trong vật ghi lưu trữ hoàn thiện theo tình trạng kỹ thuật, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện hoặc bộ đăng ký. Vật ghi lưu trữ nằm trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước ở các phương pháp nêu trên theo sự kết hợp với phần cứng của bộ xử lý.

Cần hiểu thêm rằng bộ nhớ theo các phương án của sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ không khả biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ không khả biến. Bộ nhớ không khả biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập

trình được xóa được bằng điện (electrically EPROM, EEPROM) hoặc bộ nhớ chớp. Bộ nhớ khả biến này có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), được sử dụng dưới dạng các nhớ ngoài. Thông qua ví dụ nhưng không bị giới hạn phân mô tả, nhiều dạng RAM có thể được sử dụng, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (synchlink DRAM, SLDRAM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên rambus trực tiếp (direct rambus RAM, DRRAM). Cần lưu ý rằng bộ nhớ của các hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ này và bộ nhớ bất kỳ của kiểu thích hợp khác.

Cần hiểu rằng thuật ngữ "và/hoặc" theo bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên kết của các đối tượng liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, "A và/hoặc B" có thể thể hiện ba trường hợp sau: chỉ A tồn tại, cả hai A và B đều tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Cần hiểu rằng các số trình tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực thi theo các phương án của sáng chế. Các trình tự thực thi của các quy trình nên được xác định dựa vào các chức năng hoặc mạch logic bên trong của các quy trình, và sẽ không cấu thành giới hạn bất kỳ đối với các quy trình thực hiện theo các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận ra rằng, theo cách kết hợp với các phương án được đề xuất trong bản mô tả này, các bộ phận và bước thuật toán đã mô tả trong các ví dụ có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc sự kết hợp của các phần này. Xem các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ứng dụng và ràng buộc về thiết kế cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi rằng phương án thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Sáng chế có thể được hiểu một cách rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình

trong lĩnh vực kỹ thuật, nhằm mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với các quy trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị và bộ phận nêu trên, dựa vào quy trình tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp đã đề xuất có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, các phương án về thiết bị được mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, sự phân chia bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo phương án thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, những ghép nối tương hỗ hoặc ghép nối trực tiếp hoặc kết nối truyền thông đã thảo luận và hiển thị có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Những ghép nối hoặc kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc bộ phận có thể được thực hiện dưới các dạng điện tử, dạng cơ học hoặc dạng khác.

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

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

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng làm sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa vào sự hiểu biết này, về cơ bản, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hoặc phần đóng góp vào tình trạng kỹ thuật trước, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ, và bao gồm một số lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi lưu trữ nêu trên bao gồm vật ghi bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa chớp USB, ổ đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random

access memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Những phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ được chỉ ra một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nằm trong phạm vi kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tùy thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất biểu thị nhóm tài nguyên, nhóm tài nguyên này tương ứng với nhóm cổng ăngten hoặc nhóm từ mã, nhóm cổng ăngten tương ứng với nhóm từ mã, mỗi nhóm cổng ăngten trong số nhiều nhóm cổng ăngten tương ứng với thiết bị mạng bao gồm ít nhất một cổng ăngten, thông tin chỉ báo thứ hai biểu thị thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (quasi-co-location, QCL) của nhóm cổng ăngten mà tương ứng với nhóm từ mã, các nhóm cổng ăngten trong số nhiều nhóm cổng ăngten có tương quan một-một với các nhóm thông tin QCL trong số nhiều nhóm thông tin QCL, hoặc các nhóm từ mã trong số nhiều nhóm từ mã có tương quan một-một với các nhóm thông tin QCL trong số nhiều nhóm thông tin QCL, và thông tin cấu hình QCL sử dụng được để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten khác nhau; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất của nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, nhóm tài nguyên dựa vào đơn vị lập lịch thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, đơn vị lập lịch thứ nhất của nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng đơn vị lập lịch thứ nhất gấp k lần đơn vị lập lịch thứ hai, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó đơn vị lập lịch thứ hai là nhóm khối tài nguyên (resource block group, RBG) hoặc khối tài nguyên (resource block, RB).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông lập lịch tài nguyên của nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, nhóm tài nguyên dựa vào băng thông lập lịch tài nguyên và thông tin chỉ báo thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, băng thông lập lịch tài nguyên của nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$ trong đó N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông một phần băng thông, k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI), trong đó DCI này bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

8. Thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ thu;

bộ xử lý; và

vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính không khả biến lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các lệnh để:

nhận, bằng cách sử dụng bộ thu, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất biểu thị nhóm tài nguyên, nhóm tài nguyên này tương ứng với nhóm cổng ăngten hoặc nhóm từ mã, nhóm cổng ăngten tương ứng với nhóm từ mã, mỗi nhóm cổng ăngten trong số nhiều nhóm cổng ăngten tương ứng với thiết bị mạng bao gồm ít nhất một cổng ăngten, thông tin chỉ báo thứ hai biểu thị thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (QCL) của nhóm cổng ăngten tương ứng với nhóm từ mã, các nhóm cổng ăngten trong số nhiều nhóm cổng ăngten có

tương quan một-một với các nhóm thông tin QCL trong số nhiều nhóm thông tin QCL, hoặc các nhóm từ mã trong số nhiều nhóm từ mã có tương quan một-một với các nhóm thông tin QCL trong số nhiều nhóm thông tin QCL, và thông tin cấu hình QCL sử dụng được để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten khác nhau; và

xác định nhóm tài nguyên dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để:

xác định đơn vị lập lịch thứ nhất của nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai; và

xác định nhóm tài nguyên dựa vào đơn vị lập lịch thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ nhất.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để:

xác định, dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng đơn vị lập lịch thứ nhất gấp k lần đơn vị lập lịch thứ hai, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 10, trong đó đơn vị lập lịch thứ hai là nhóm khối tài nguyên (RBG) hoặc khối tài nguyên (RB).

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để:

xác định băng thông lập lịch tài nguyên của nhóm tài nguyên dựa vào thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai; và

xác định nhóm tài nguyên dựa vào băng thông lập lịch tài nguyên và thông tin chỉ báo thứ nhất.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để:

xác định, dựa vào số lượng k nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, rằng băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$, trong đó N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông một phần băng thông, k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó chương trình bao gồm các lệnh để:

nhận, bằng cách sử dụng bộ thu, thông tin điều khiển đường xuống (DCI), trong đó DCI này bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai.

15. Thiết bị mạng, bao gồm:

bộ phát;

bộ xử lý; và

vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính không khả biến lưu trữ chương trình cần được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình này bao gồm các lệnh để:

xác định thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất biểu thị nhóm tài nguyên, nhóm tài nguyên này tương ứng với nhóm cổng ăngten hoặc nhóm từ mã, nhóm cổng ăngten tương ứng với nhóm từ mã, mỗi nhóm cổng ăngten trong số nhiều nhóm cổng ăngten tương ứng với thiết bị mạng bao gồm ít nhất một cổng ăngten, thông tin chỉ báo thứ hai biểu thị thông tin cấu hình gần như đồng vị trí (QCL) của nhóm cổng ăngten tương ứng với nhóm từ mã, các nhóm cổng ăngten trong số nhiều nhóm cổng ăngten có tương quan một-một với các nhóm thông tin QCL trong số nhiều nhóm thông tin QCL, hoặc các nhóm từ mã trong số nhiều nhóm từ mã có tương quan một-một với các nhóm thông tin QCL trong số nhiều nhóm thông tin QCL, và thông tin cấu hình QCL sử dụng được để xác định mối quan hệ QCL giữa các cổng ăngten khác nhau; và

gửi, bằng cách sử dụng bộ phát, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

16. Thiết bị mạng theo điểm 15, trong đó thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai sử dụng được để xác định đơn vị lập lịch thứ nhất của nhóm tài nguyên, và đơn vị lập lịch thứ nhất sử dụng được để xác định nhóm tài nguyên.

17. Thiết bị mạng theo điểm 16, trong đó đơn vị lập lịch thứ nhất gấp k lần đơn vị lập lịch thứ hai, k là số lượng nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

18. Thiết bị mạng theo điểm 17, trong đó đơn vị lập lịch thứ hai là nhóm khối tài nguyên (RBG) hoặc khối tài nguyên (RB).

19. Thiết bị mạng theo điểm 15, trong đó thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai sử dụng được để xác định băng thông lập lịch tài nguyên của nhóm tài nguyên, và băng thông lập lịch tài nguyên sử dụng được để xác định nhóm tài nguyên.

20. Thiết bị mạng theo điểm 19, trong đó băng thông lập lịch tài nguyên là $\lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$, N_{RB}^{DL} là băng thông hệ thống đường xuống hoặc phần băng thông một phần băng thông, k là số lượng nhóm thông tin cấu hình QCL được biểu thị bởi thông tin chỉ báo thứ hai, k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và k nhóm thông tin cấu hình QCL là khác nhau.

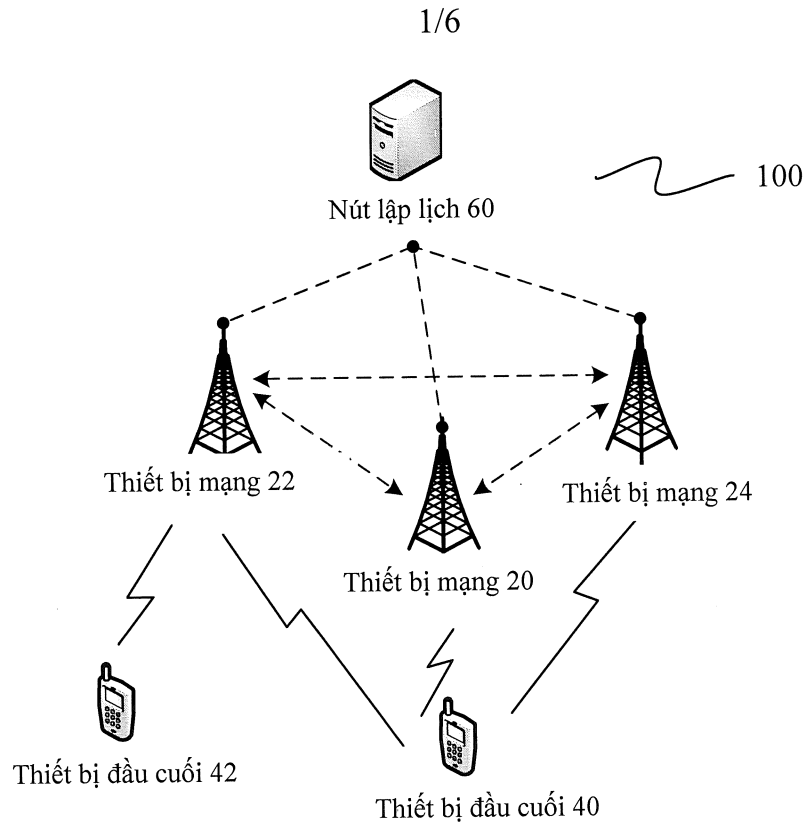


FIG.1

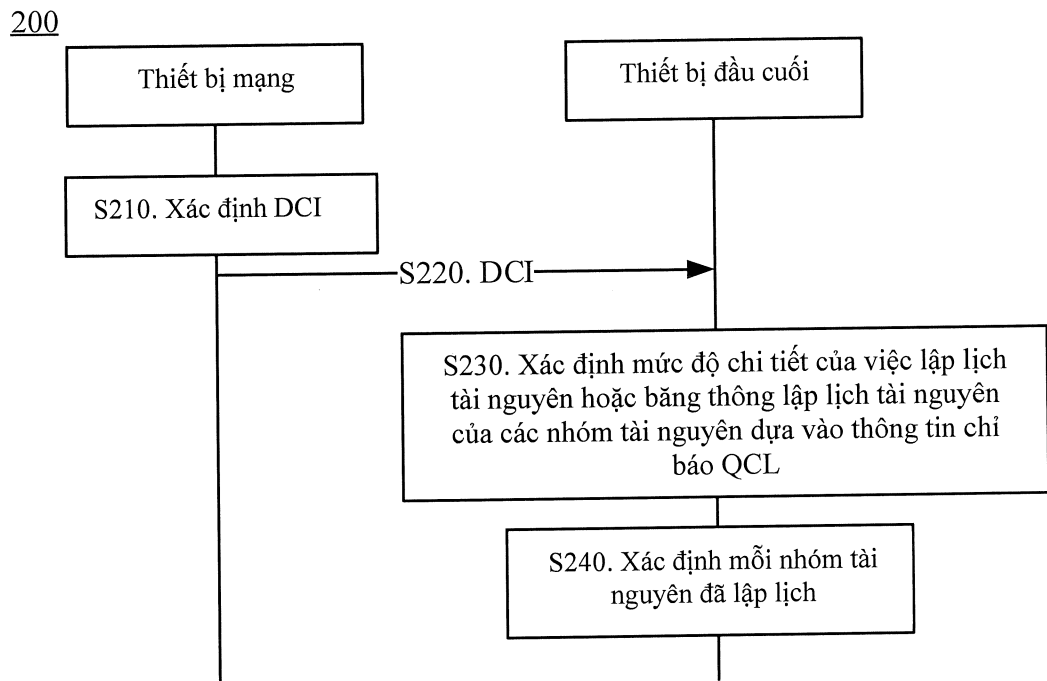


FIG.2

2/6

DCI

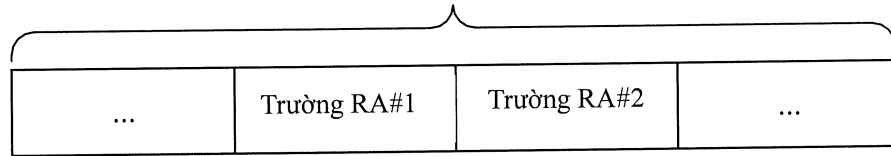
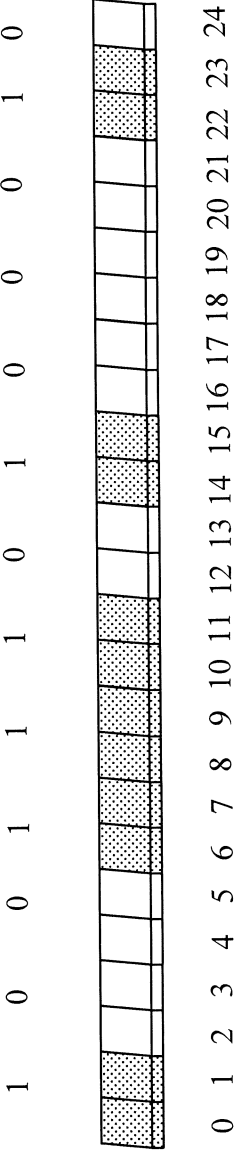


FIG.3

RBG 0	RBG 1	RBG 2	RBG 3	RBG 4	RBG 5	RBG 6	RBG 7	RBG 8	RBG 9	RBG 10	RBG 11	RBG 12
PRB 0 PRB 1	PRB 2 PRB 3	PRB 4 PRB 5	PRB 6 PRB 7	PRB 8 PRB 9	PRB 10 PRB 11	PRB 12 PRB 13	PRB 14 PRB 15	PRB 16 PRB 17	PRB 18 PRB 19	PRB 10 PRB 21	PRB 22 PRB 23	PRB 24 PRB 25

(a)



(b)

FIG. 4

4/6

	REG 0			REG 2			REG 4			REG 6			REG 8			REG 10			REG 12
Tập con (0) (p=0)	VRB 0	VRB 1	VRB 4	VRB 5	VRB 8	VRB 9	VRB 12	VRB 13	VRB 16	VRB 17	VRB 20	VRB 21	VRB 24						
Tập con (1) (p=1)	VRB 2	VRB 3	VRB 6	VRB 7	VRB 10	VRB 11	VRB 14	VRB 15	VRB 18	VRB 19	VRB 22	VRB 23							
	REG 0			REG 2			REG 4			REG 6			REG 8			REG 10			

FIG. 5

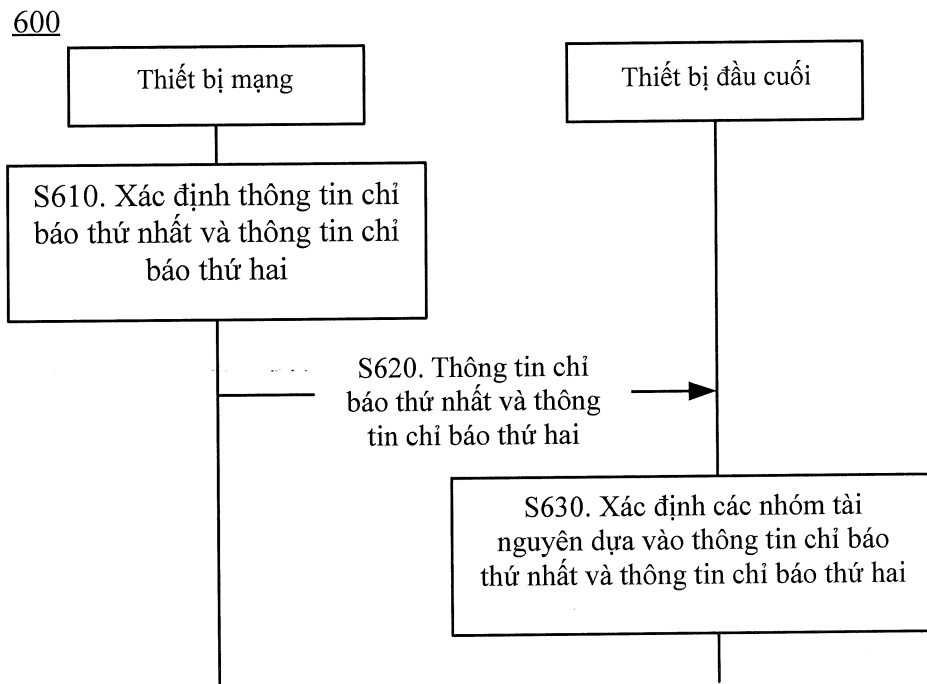


FIG.6

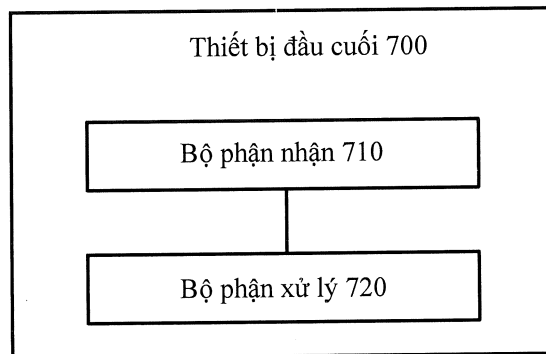


FIG.7

6/6

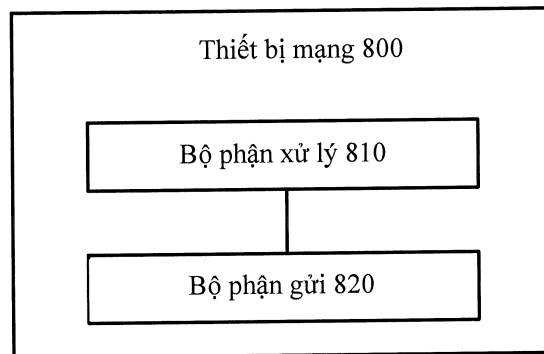


FIG.8

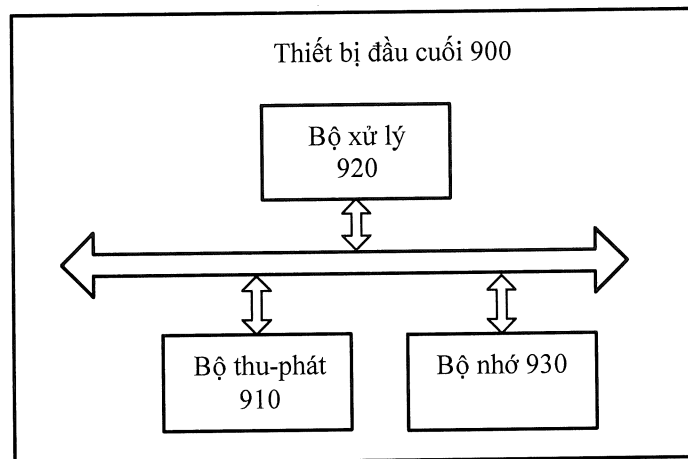


FIG.9

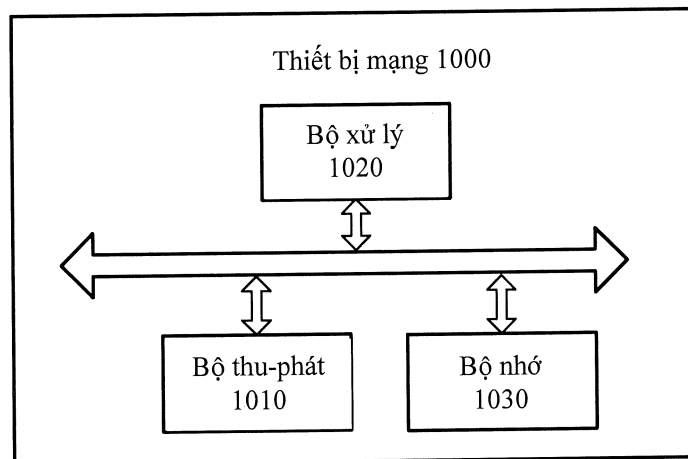


FIG.10