



(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)



1-0037863

(51)⁷ H04L 1/00

(13) B

(21) 1-2019-05072

(22) 19/07/2018

(86) PCT/CN2018/096201 19/07/2018

(87) WO/2019/029329 14/02/2019

(30) 201710686645.9 11/08/2017 CN; 201711147995.4 17/11/2017 CN

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/12/2019 381A

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

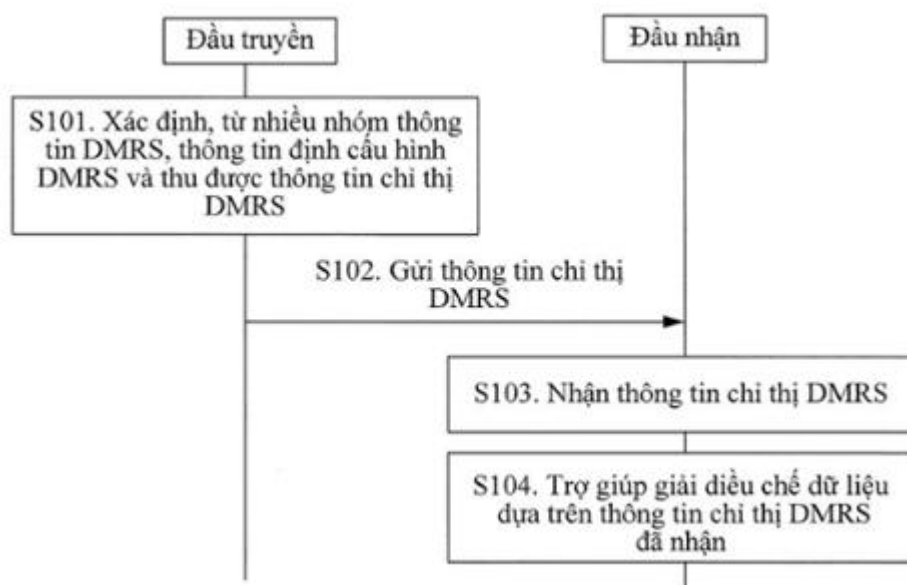
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) REN, Xiang (CN); LIU, Yong (CN); RONG, Lu (CN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO VÀ NHẬN TÍN HIỆU THAM CHIẾU GIẢI ĐIỀU CHẾ, ĐẦU TRUYỀN, ĐẦU THU, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG, CHIP VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ MÁY VI TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), phương pháp nhận DMRS, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, hệ thống truyền thông, chip và phương tiện lưu trữ máy vi tính. Phương pháp theo sáng chế bao gồm: bước xác định, bởi đầu truyền từ nhiều nhóm thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), thông tin cấu hình DMRS tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại, và bước thu thông tin chỉ báo DMRS dựa trên thông tin cấu hình DMRS, trong đó mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều phần Các DMRS thông tin cấu hình; và bước gửi, bởi đầu truyền, thông tin chỉ báo DMRS. Phương pháp và thiết bị được đề xuất theo sáng chế được khía cạnh đề khớp nhiều kịch bản trong công nghệ vô tuyến mới (new radio, NR). Điều này có thể thỏa mãn yêu cầu truyền nhiều lớp dữ liệu hơn, và có thể làm giảm các chi phí chỉ báo hơn nữa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đề cập đến các phương pháp chỉ báo và nhận tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, chip truyền thông và phương tiện lưu trữ máy vi tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO), các tài nguyên trong chiều không gian được sử dụng, vì vậy tín hiệu có thể thu được sự tăng mảng, tăng ghép kênh và tăng tính đa dạng, và tăng được sự loại bỏ nhiễu trong không gian mà không làm tăng băng thông hệ thống, do đó cải thiện công suất và hiệu suất phổ của hệ thống truyền thông lên nhiều lần. Ví dụ, trong hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE), một người dùng (single user, SU) hỗ trợ ghép kênh tối đa là tám lớp cổng DMRS trực giao, và DMRS chiếm 24 RE. Cụ thể, trong miền tần số, các cổng DMRS có thể được ánh xạ lên trên các sóng mang con thứ không, thứ nhất, thứ năm, thứ sáu, thứ mười, và thứ mười một trong mỗi cặp (pair) khối tài nguyên (resource block, RB), và ở trong miền thời gian, các cổng DMRS có thể được ánh xạ lên trên ký hiệu thứ năm, thứ sáu, thứ mười hai, và thứ mười ba trong mỗi khung thời gian con, như được thể hiện trên Fig.1.

Tuy nhiên, khi con người có các yêu cầu truyền thông ngày càng cao như tốc độ cao, độ tin cậy cao, và độ trễ thấp, các hệ thống truyền thông hiện đại sẽ luôn luôn đối diện với các thách thức về dung lượng lớn hơn, vùng phủ sóng rộng hơn, và độ trễ thấp hơn. Các yêu cầu này cũng là các yêu cầu chủ chốt ở mạng trong tương lai (new radio, NR).

Trong quá trình giải điều chế ở đầu thu trong các hệ thống truyền thông, so với giải điều chế không kết hợp, giải điều chế kết hợp có hiệu năng tốt hơn, và có hiệu năng đạt xấp xỉ 3 dB. Do đó, giải điều chế kết hợp được sử dụng rộng rãi hơn trong các hệ thống truyền thông hiện đại. Tuy nhiên, việc điều chế lên từng sóng mang trong hệ thống

OFDM là để ước chế sóng mang. Các tín hiệu tham chiếu (Reference Signal, RS), còn được gọi là các tín hiệu dẫn hướng hoặc các tín hiệu tham chiếu, được yêu cầu trong quá trình giải điều chế kết hợp ở đầu thu. Trong ký hiệu OFDM, chúng được phân phối lên các đơn vị tài nguyên khác nhau (Resource unit, RE) trong không gian hai chiều thời gian-tần số, và có các biên độ và các pha đã được biết đến. Tương tự, trong hệ thống MIMO, mỗi ăng-ten truyền (ăng-ten ảo hoặc ăng-ten vật lý) có kênh dữ liệu độc lập. Dựa trên tín hiệu RS được dự đoán trước, bộ nhận thực hiện sự ước tính kênh cho mỗi ăng-ten truyền, và khôi phục dữ liệu được gửi đi dựa trên sự ước tính.

Sự ước tính kênh là quá trình mà trong đó tín hiệu nhận được tái tạo để bù cho việc mờ và nhiễu kênh. Trong quá trình này, các thay đổi về miền thời gian và miền tần số của kênh được theo dõi bằng cách sử dụng các RS được dự đoán bởi bộ truyền và bộ nhận. Ví dụ, để khía cạnh giải điều chế dữ liệu trong hệ thống đa ăng-ten bậc cao, hệ thống LTE/-A định ra tín hiệu tham chiếu giải điều chế (Demodulation Reference Signal, DMRS). Tín hiệu tham chiếu được sử dụng để giải điều chế các kênh điều khiển đường lên và đường xuống và kênh dữ liệu như kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH).

Cách xử lý trước tương tự được sử dụng cho DMRS và dữ liệu người dùng. Các đặc tính của DMRS là như sau:

(1) DMRS là người dùng đặc trưng (UE-specific). Để là đặc trưng, cùng mã trộn tiền mã hóa được sử dụng cho mỗi phần của dữ liệu đầu cuối sử dụng và tín hiệu tham chiếu giải điều chế tương ứng với dữ liệu đầu cuối.

(2) Từ góc độ phía mạng, các DMRS được truyền lên các lớp là trực giao lẫn nhau.

(3) DMRS thường được sử dụng để hỗ trợ các công nghệ điều hướng chùm sóng và tiền mã hóa, và do đó, chỉ được gửi lên khối tài nguyên được lập lịch trình, mà ở đó lượng công DMRS được gửi liên quan đến lượng các luồng dữ liệu (hoặc được gọi là số lượng lớp). Các công DMRS có sự tương ứng một-một với các công ăng-ten thay vì với lượng các ăng-ten vật lý. Lượng công DMRS nhỏ hơn hoặc bằng lượng các ăng-ten vật lý, và hai đại lượng được liên kết qua tiền mã hóa và ánh xạ lớp.

Trong tiêu chuẩn hiện tại, lượng các luồng dữ liệu trực giao tối đa mà có thể được

hỗ trợ bởi các DMRS được sử dụng ở đường xuống là 8, các chi phí tài nguyên của mỗi cặp PRB là 24 RE, và các DMRS được phân phối trong tất cả các PRB dưới dạng các đường dẫn hướng khối. Mỗi cổng (port) chiếm 12 RE. Nói cách khác, mật độ của các cổng là như nhau. Ngoài ra, thiết kế của trình tự DMRS được xác định dựa trên mật độ của mỗi cổng, và do đó, độ dài của trình tự DMRS là trị số cố định.

Tuy nhiên, công nghệ vô tuyến mới (New Radio, NR) hỗ trợ nhiều kịch bản đa dạng hơn, và do đó hỗ trợ nhiều cấu hình (mẫu). Ví dụ, để thích ứng với sự truyền dữ liệu trong các dải tần số khác nhau, các chế độ ghép kênh khác nhau rất nhiều. Ngoài ra, để thỏa mãn thêm yêu cầu truyền dung lượng lớn hơn, lượng các luồng dữ liệu trực giao tối đa có thể được hỗ trợ bởi các DMRS trên kênh dữ liệu là lớn hơn 8. Ví dụ, trong hội nghị 3GPP RAN1 #88bis, đã đồng ý là 12 cổng DMRS trực giao được hỗ trợ.

Ngoài ra, trong hệ thống LTE, tất cả các ăng-ten thu phát có kích thước rất thấp. Do đó, kích thước MU được hỗ trợ trong quá trình ghép MU là tương đối thấp. Ví dụ, trong quá trình lập lịch trình MU, tối đa hai lớp được cho phép cho một người dùng, và có tổng là bốn lớp trực giao. So với hệ thống LTE, trong mạng ở tương lai, có thể cần có bốn ăngten nhận cho UE tương lai. Trong trường hợp này, kích thước MU thay đổi.

Trong quá trình truyền thực tế, trạm cơ sở cần phải thông báo cho thiết bị đầu cuối về thông tin như lượng lớp mà được phân bổ bởi trạm cơ sở, số cổng DMRS, cấu hình chuỗi, và chế độ ghép kênh. Trong LTE, tất cả thông tin được chỉ báo bằng cách sử dụng DCI. Tuy nhiên, NR hỗ trợ nhiều mẫu, có nhiều sự thay đổi về lượng cổng, chế độ ghép kênh, và quy tắc ánh xạ, và gây ra chi phí rất cao nếu cách chỉ báo dựa trên DCI trong LTE vẫn còn được sử dụng. Do đó, làm thế nào để chỉ báo DMRS trong NR là vấn đề kỹ thuật rất cần phải được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế đề xuất công cụ và phương pháp chỉ báo và nhận tín hiệu tham chiếu giải điều chế.

Số lượng cổng trực giao mà dùng để ghép kênh CDM và có thể được hỗ trợ bằng kịch bản MU-MIMO trong hệ thống NR là khác với trong công nghệ LTE, và tối đa 12 cổng trực giao có thể được hỗ trợ. Do đó, cách ở trong công nghệ LTE không còn có thể áp dụng được mà trong đó thiết bị đầu cuối được thông báo, chỉ dựa trên bảng thông tin

cấu hình DMRS, về thông tin như số lượng lớp mà được phân bổ trong LTE, số cổng DMRS trực giao, cấu hình chuỗi, và chế độ ghép kênh. Trong các phương án sáng chế, nhiều nhóm thông tin cấu hình DMRS được thiết kế để khớp một cách tương ứng các yêu cầu truyền DMRS trong các kịch bản khác nhau trong mạng ở tương lai (new radio, NR).

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp nhận và chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế được đề xuất theo sáng chế bao gồm:

xác định, bởi đầu truyền từ nhiều nhóm thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), thông tin cấu hình DMRS tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại, và thu thông tin chỉ báo DMRS dựa trên thông tin cấu hình DMRS, trong đó mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS; gửi thông tin chỉ báo DMRS đến đầu thu; và trợ giúp, bởi đầu thu, trong việc giải điều chế dữ liệu sau khi nhận thông tin chỉ báo DMRS.

Theo phương án sáng chế này, sơ đồ truyền DMRS hiện tại được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, và các sơ đồ truyền DMRS khác nhau tương ứng với số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau, hoặc tương ứng với các mẫu DMRS khác nhau hoặc các loại cấu hình DMRS khác nhau.

Số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với các sơ đồ truyền DMRS khác nhau là khác nhau.

Các độ dài của thông tin chỉ báo DMRS tương ứng với các sơ đồ truyền DMRS khác nhau là khác nhau.

Nhiều cổng DMRS trong nhiều phần của thông tin cấu hình DMRS thuộc về các nhóm CDM ghép kênh phân chia theo mã khác nhau, trong đó các nhóm CDM khác nhau thỏa mãn mối quan hệ QCL gần như không cùng vị trí.

Trong khía cạnh, đối với số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau, các nhóm thông tin cấu hình DMRS khác nhau có thể được định cấu hình. Nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS. Ví dụ, ở trong các kịch bản MIMO mà trong đó số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 4, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 6, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 8,

và số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 12, thông tin cấu hình DMRS tương ứng được định cấu hình riêng. Thông tin cấu hình DMRS được sử dụng để thông tin cho đầu thu về số cổng DMRS trực giao, cấu hình chuỗi, chế độ ghép kênh, và tương tự mà có thể được sử dụng bởi đầu thu, nhờ đó giải mã dữ liệu chính xác.

Trong khía cạnh khác, thông tin cấu hình DMRS được định cấu hình cho các mẫu DMRS khác nhau. Thông thường, một mẫu DMRS tương ứng với một kịch bản MIMO mà hỗ trợ số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa hoặc số lượng lớp truyền trực giao được hỗ trợ tối đa. Mẫu DMRS thể hiện lượng các nhóm cổng trực giao được hỗ trợ bởi kịch bản MIMO và lượng các đơn vị tài nguyên được bao gồm trong mỗi nhóm cổng trực giao. Do đó, việc định cấu hình thông tin cấu hình DMRS khác nhau cho các mẫu DMRS khác nhau cũng có thể cho phép đầu thu biết được số cổng DMRS trực giao, cấu hình chuỗi, chế độ ghép kênh, và tương tự mà có thể được sử dụng bởi đầu thu, do đó giải mã dữ liệu chính xác.

Trong khía cạnh của phương án thứ nhất, thông tin cấu hình DMRS có thể được trình bày theo bảng quy ước giao thức, và dạng khía cạnh cụ thể của nó có thể là bảng (table) thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Nhiều bảng DCI bao gồm ít nhất một nhóm thông tin cấu hình DMRS khác nhau. Một nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS, và được trình bày theo một bảng. Bảng được gọi là bảng thông tin cấu hình DMRS theo sáng chế.

Sơ đồ truyền DMRS tương ứng với thông tin chỉ báo DMRS được gửi đi bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC). Tất nhiên, thông tin cấu hình DMRS có thể còn được liên kết với tham số cấu hình khác, ví dụ, tần số sóng mang, khoảng cách sóng mang, hoặc cấu trúc khung, tương ứng với kịch bản. Theo cách này, thông tin chỉ báo DMRS có thể được gửi đi bằng cách sử dụng báo hiệu DCI hoặc phần tử điều khiển điều khiển việc truy cập phương tiện (media access control control element, MAC CE).

Trong khía cạnh cụ thể, mỗi bảng thông tin cấu hình DMRS tương ứng với lượng (cổng) cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau. Ví dụ, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa có thể là ít nhất hai trong số {4, 6, 8, 12}.

Theo khía cạnh khác, mỗi bảng thông tin cấu hình DMRS có thể tương ứng với mẫu (pattern) DMRS hoặc loại cấu hình (configuration type) DMRS khác nhau.

Theo khía cạnh, ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS, thiết kế sắp xếp cột được thực hiện dựa trên nhóm công trực giao. Ví dụ, thiết kế sắp xếp cột được thực hiện lên tổ hợp công trực giao có từ bốn lớp truyền trở xuống và tổ hợp công trực giao có nhiều hơn bốn lớp truyền.

Theo khía cạnh, khi thông tin cấu hình DMRS được trình bày dưới dạng bảng thông tin cấu hình DMRS, sự phân chia có thể được thực hiện dựa trên số từ mã (codeword number), hoặc có thể được thực hiện dựa trên tổng số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa hoặc số lượng lớp truyền ở đầu thu, thay vì số từ mã. Cụ thể, sự phân chia có thể được thực hiện dựa trên tỷ lệ.

Bảng thông tin cấu hình DMRS còn bao gồm thông tin chỉ báo của tổng số lượng công trực giao, và thông tin chỉ báo có thể chỉ báo lượng tất cả các công trực giao mà thực sự có thể có mặt hoặc trị số lượng hóa của lượng tất cả các công trực giao mà thực sự có thể có mặt. Trị số lượng hóa của lượng tất cả các công trực giao có thể là thông tin về số lượng lớp DMRS trực giao, thông tin chỉ báo của bộ công ăngten DMRS trực giao, thông tin nhóm CDM của công ăngten DMRS trực giao, hoặc thông tin được tạo ra dựa trên kích cỡ nhóm CDM. Cần phải hiểu là tổng số lượng công trực giao là giống như tổng số lượng lớp truyền DMRS trực giao. Thông tin nhóm CDM của công ăngten DMRS trực giao có thể là số lượng nhóm CDM, số lượng nhóm CDM, hoặc thông tin trạng thái nhóm CDM.

Cần lưu ý rằng nhiều nhóm thông tin cấu hình DMRS có thể được trình bày bằng cách sử dụng bảng thông tin tổng quát. Nói cách khác, nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS có thể là bảng thông tin tổng quát, bảng thông tin tổng quát hỗ trợ số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa, và nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS là các tập hợp con của bảng thông tin tổng quát. Tập hợp con có thể được lựa chọn từ bảng thông tin tổng quát dựa trên số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS, hoặc báo hiệu lớp cao hơn.

ở trong thông tin cấu hình DMRS, thông tin nhóm CDM của công ăngten DMRS trực giao là thông tin trạng thái nhóm CDM, số trình tự nhóm CDM, số các nhóm CDM, hoặc số các nhóm CDM. Theo khía cạnh, số các nhóm CDM là số lượng nhóm CDM được chiếm/được lập lịch trình (được cùng lập lịch trình) trong hệ thống.

Thông tin cấu hình DMRS còn bao gồm thông tin ký hiệu DMRS.

Phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được liên kết với tham số chỉ báo số tối đa của các ký hiệu của DMRS trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến RRC.

Phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được liên kết với tham số trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và chỉ báo số tối đa của các ký hiệu của DMRS.

Trong trường hợp các số lượng ký hiệu tối đa khác nhau của DMRS, các độ dài của báo hiệu DCI thông tin điều khiển đường xuống dùng để thực hiện việc lập lịch trình công DMRS là khác nhau, các lượng của các bit trong DCI là khác nhau, hoặc các trường DCI là khác nhau.

Khi việc lập lịch trình một người dùng được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin cấu hình DMRS, việc lập lịch trình FDM được thực hiện trước trong hai nhóm CDM. Số lượng cổng trực giao cho việc ghép kênh CDM và có thể được hỗ trợ bởi kích bản MIMO trong hệ thống NR là khác với trong LTE, và tối đa là 12 cổng trực giao có thể được hỗ trợ. Thiết bị đầu cuối thường cần phải biết thông tin công của thiết bị đầu cuối khác được cùng lập lịch trình, để biết rằng các vị trí RE mà được sử dụng bởi các DMRS trên các cổng mà được chiếm bởi thiết bị đầu cuối khác và tại đó không có dữ liệu của thiết bị đầu cuối được truyền đi. Nếu thiết bị đầu cuối không thể biết thông tin, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng DMRS từ người dùng khác làm dữ liệu của thiết bị đầu cuối dùng để giải mã, dẫn đến giải mã sai. Cách chỉ báo việc khớp tốc độ DMRS hiệu quả được yêu cầu để thể hiện là làm thế nào kích hoạt thiết bị đầu cuối để biết các cổng mà trên đó các DMRS được sử dụng. Để giải quyết vấn đề kỹ thuật, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế và phương pháp nhận, bao gồm:

tạo ra, bởi đầu truyền, thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó thông tin chỉ báo DMRS được sử dụng để chỉ báo tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS; gửi, bởi đầu truyền, thông tin chỉ báo DMRS đến đầu thu; và giải điều chế, bởi đầu thu dựa trên thông tin chỉ báo DMRS, dữ liệu trên tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS, trong đó cụ thể là, đầu thu cần phải nhận thông tin chỉ báo DMRS bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống hoặc phân tử điều khiển

điều khiển việc truy cập phương tiện.

Đầu thu thu được, dựa trên thông tin chỉ báo DMRS đã nhận, số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hiện tại, tổ hợp các trạng thái nhóm công được sử dụng hiện tại, số lượng lớp truyền trực giao hoặc trạng thái nhóm công mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu, hoặc đơn vị tài nguyên mà cần phải được làm im lặng, để thu được tài nguyên mà không được sử dụng bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS.

Theo khía cạnh, trước khi nhận thông tin chỉ báo DMRS, đầu thu còn nhận thêm thông tin chỉ báo sơ đồ truyền DMRS chỉ báo cho sơ đồ truyền DMRS hiện tại. Các sơ đồ truyền DMRS khác nhau tương ứng với số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau, hoặc tương ứng với các mẫu DMRS khác nhau hoặc các loại cấu hình DMRS khác nhau.

Cần phải hiểu là, sơ đồ truyền DMRS được phản ánh lại bằng cách sử dụng mẫu DMRS, loại cấu hình DMRS, hoặc số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa.

Cần lưu ý rằng ở đây, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là số lượng tối đa các cổng trực giao mà có thể được lập lịch trình bởi đầu truyền ở trong khung hiện tại. Ví dụ, 12-cổng mẫu DMRS có thể được sử dụng. Tuy nhiên, lượng tối đa hiện tại của các cổng được lập lịch trình chỉ là 4, và số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa có liên quan đến việc lập lịch trình trạm cơ sở, và nhỏ hơn hoặc bằng lượng tối đa các cổng trực giao được hỗ trợ bởi mẫu DMRS.

Ví dụ, trong kịch bản MU-MIMO mà trong đó số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 4, 6, 8, hoặc 12, hoặc trong kịch bản mà trong đó lượng cổng không trực giao được hỗ trợ tối đa là 8, 12, 16, hoặc 24 (kịch bản với hai mã xáo trộn), thông tin chỉ báo DMRS tương ứng được định cấu hình riêng biệt. Nói cách khác, dựa trên số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau, thông tin chỉ báo DMRS tương ứng được định cấu hình riêng biệt. Thông tin chỉ báo được sử dụng để thông tin cho đầu thu về các đơn vị tài nguyên trên tài nguyên thời gian-tần số mà được chiếm bởi các DMRS của các người dùng khác và trên đó không tồn tại dữ liệu của đầu thu. Theo cách này, đầu thu có thể tránh các đơn vị tài nguyên này trong quá trình giải điều chế dữ liệu, để giải mã dữ liệu chính xác.

Theo khía cạnh khác, thông tin chỉ báo DMRS được định cấu hình cho các mẫu DMRS khác nhau, hoặc có thể được định cấu hình tương ứng với lượng các nhóm cổng DMRS trong mẫu DMRS (ví dụ, có thể có hai bảng tương ứng với các mẫu DMRS mà bao gồm hai hoặc ba nhóm cổng DMRS).

Thông thường, một mẫu DMRS tương ứng với một kịch bản MU-MIMO hỗ trợ số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa. Mẫu DMRS thể hiện lượng các nhóm cổng CDM trực giao được hỗ trợ bởi kịch bản MU-MIMO và lượng các đơn vị tài nguyên được bao gồm trong mỗi nhóm cổng. Do đó, thông tin chỉ báo khác nhau được định cấu hình cho các mẫu DMRS khác nhau.

Ở trong khía cạnh khác nữa, thông tin chỉ báo có thể còn được định cấu hình cho loại cấu hình (configuration type) DMRS.

Trong tất cả các khía cạnh nêu trên, đầu thu có thể được thông tin về các đơn vị tài nguyên trên tài nguyên thời gian-tần số mà được sử dụng bởi các DMRS của các người dùng khác, vì vậy đầu thu có thể giải mã dữ liệu chính xác.

Theo khía cạnh, đầu thu cần phải nhận sự tương ứng được báo hiệu giữa thông tin chỉ báo DMRS và tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS. Báo hiệu được mô tả ở đây thường là báo hiệu lớp cao hơn, ví dụ, báo hiệu RRC.

Theo khía cạnh khác, đầu thu còn lưu trữ thông tin cấu hình DMRS. Nói cách khác, sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo DMRS và tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS có thể được tìm thấy trong thông tin cấu hình DMRS được lưu trữ cục bộ.

Theo phương án sáng chế này, thông tin cấu hình DMRS còn bao gồm thêm thông tin chỉ báo về tổng số lượng cổng trực giao, và thông tin chỉ báo cho tổng số lượng cổng trực giao có thể chỉ báo lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt hoặc trị số lượng hóa của lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt. Trị số lượng hóa của lượng tất cả các cổng trực giao là thông tin về số lượng lớp DMRS trực giao, thông tin chỉ báo của bộ cổng ăngten DMRS trực giao, thông tin nhóm CDM của cổng ăngten DMRS trực giao, hoặc thông tin được tạo ra dựa trên kích cỡ nhóm CDM. Thông tin nhóm CDM của cổng ăngten DMRS trực giao là số lượng nhóm CDM, số

lượng nhóm CDM, hoặc thông tin trạng thái nhóm CDM.

Trong thông tin của số lượng lớp DMRS trực giao, số lượng lớp DMRS trực giao là bội số nguyên của lượng cổng ăngten DMRS trong nhóm CDM, bội số nguyên của lượng cổng ăngten DMRS có các số trình tự liên tục trong nhóm CDM, hoặc trị số số trình tự của cổng ăngten DMRS trong nhóm CDM. Trong khía cạnh cụ thể, thông tin về số lượng lớp DMRS có thể là thông tin về số lượng lớp DMRS mà được lượng hóa qua việc phân loại. Trong thông tin về số lượng lớp DMRS được lượng hóa qua việc phân loại, số lượng lớp DMRS có thể là bội số nguyên của lượng cổng ăngten DMRS trong nhóm CDM. Ví dụ, đối với mẫu DMRS bao gồm hai nhóm cổng ăngten DMRS, giả định là các cổng DMRS được bao gồm trong nhóm cổng 1 là {1, 2, 3, 4}, và các cổng DMRS được bao gồm trong nhóm cổng 2 là {5, 6, 7, 8}, nhóm cổng 1 và nhóm cổng 2 có thể được lượng hóa thành bốn lớp và tám lớp. Ngoài ra, trong thông tin về số lượng lớp DMRS, số lượng lớp DMRS có thể còn là bội số nguyên của lượng cổng ăngten DMRS có các số trình tự liên tục theo thứ tự tăng dần trong nhóm CDM. Ví dụ, các nhóm CDM {1, 2, 5, 7} và {3, 4, 6, 8} có thể được lượng hóa thành hai lớp và bốn lớp. Tất cả thông tin có thể cho phép đầu thu xác nhận các đơn vị tài nguyên nào được chiếm bởi DMRS của đầu thu, và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng bởi các DMRS của các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng cho sự truyền dữ liệu có liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Lý do sử dụng trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao là vì nếu số lượng lớp truyền cụ thể của đầu thu cần phải được chỉ báo, ví dụ, nếu các số lượng lớp truyền {1, 2, 3, 4} cần phải được chỉ định riêng, hai bit được yêu cầu để chỉ báo. Khi các số lượng lớp truyền {1, 2, 3, 4} được lượng hóa, ví dụ, được lượng hóa lên đến số lượng lớp truyền 4, hoặc được lượng hóa xuống thành số lượng lớp truyền 1, hoặc khi các số lượng lớp truyền {1, 2, 3, 4} được biểu diễn bằng 2 hoặc 3, chỉ yêu cầu một bit để chỉ báo trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền. Ví dụ, 0 được sử dụng để biểu diễn trị số lượng hóa 4 của số lượng lớp truyền. Do đó, các chi phí chỉ báo có thể được giảm xuống.

Dựa trên nguyên lý trên, theo phương án sáng chế này, thông tin chỉ báo DMRS có thể chỉ báo trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao. Một cách là chỉ báo

ngầm, và các còn lại là chỉ báo rõ ràng.

Trong giải pháp chỉ báo ngầm, trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao được định cấu hình trong bảng thông tin cấu hình DMRS, và thông tin chỉ báo được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin (trị số) chỉ báo DMRS ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể tương tự như trong công nghệ LTE. Ví dụ, thông tin chỉ báo DMRS là số lượng cổng ăngten (Antenna cổng), nhận dạng xáo trộn (scrambling identification), và chỉ báo số lượng lớp truyền (number of layers indication) mà ở trong công nghệ LTE. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể còn bao gồm thêm ít nhất một trong lượng cổng DMRS, chỉ số cổng, thông tin tạo chuỗi, và loại CDM. Dựa trên điều này, trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền được bổ sung. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể được lưu trữ ở cả đầu truyền và đầu thu. Đầu truyền gửi thông tin chỉ báo đến đầu thu. Cần phải hiểu là, đầu truyền gửi báo hiệu DCI gốc trong LTE (bởi vì báo hiệu trong LTE vẫn còn được sử dụng, báo hiệu DCI có thể không được đặt tên là thông tin chỉ báo, nhưng có thể chỉ báo giải pháp khớp tốc độ) đến đầu thu. Đầu thu thu được, dựa trên báo hiệu, thông tin cổng của đầu thu và tổng số lượng lớp truyền được lượng hóa trong hệ thống, và tính toán, với sự tham chiếu đến hai mẫu thông tin, cổng được sử dụng bởi đầu thu khác. Nói cách khác, đầu thu định danh các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS ở đầu thu và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS tại các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Trong giải pháp chỉ thị báo hiệu rõ ràng, sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao tồn tại độc lập của bảng thông tin cấu hình DMRS trong LTE. Nói cách khác, sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền không được bao hàm ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS. Do đó, ngoài bảng thông tin cấu hình DMRS, đầu truyền và đầu thu còn lưu trữ riêng biệt bảng cấu hình tương ứng giữa thông tin chỉ báo và trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền (hoặc thông tin bảng có thể được định cấu hình qua RRC). Bảng cấu hình tương ứng tồn tại độc lập với bảng thông tin cấu hình DMRS. Đầu truyền gửi thông tin chỉ báo cấu hình tốc độ đến đầu thu qua báo hiệu ngầm. Đầu thu sử dụng thông tin chỉ báo như chỉ số, và tìm kiếm bảng cấu hình tương ứng cho trị số tương ứng lượng

hóa của số lượng lớp truyền. Đầu thu kết hợp trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền với bảng thông tin cấu hình DMRS, để định danh các đơn vị tài nguyên nào được chiếm bởi DMRS của đầu thu, và các đơn vị tài nguyên nào được chiếm bởi các DMRS của các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Cần lưu ý rằng thông tin chỉ báo có cùng trị số giống nhau có thể tương ứng với các trị số lượng hóa của lượng khác nhau của các lớp truyền. Do đó, sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền có thể còn được chỉ báo qua báo hiệu riêng biệt.

Cần phải hiểu là, trong giải pháp chỉ báo rõ ràng, số lượng lớp truyền được lượng hóa được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo. Đầu thu nhận hai phần báo hiệu, trong đó một phần báo hiệu là báo hiệu DCI DMRS trong LTE, và phần khác của báo hiệu là báo hiệu thông tin chỉ báo (mà cũng có thể được gọi là báo hiệu khớp tốc độ theo sáng chế) được sử dụng để truyền số lượng lớp truyền được lượng hóa hiện tại.

Cần phải hiểu là, bất kể giải pháp chỉ báo ngầm hoặc giải pháp chỉ báo rõ ràng, thông tin chỉ báo DMRS có thể được gửi đến đầu thu như báo hiệu độc lập hoặc có thể được mang trong báo hiệu đường xuống để gửi đi, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống DCI. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Theo khía cạnh, việc gửi thông tin chỉ báo DMRS hay không được xác định dựa trên lượng từ mã (codeword). Ví dụ, trong trường hợp một từ mã, báo hiệu được kích hoạt để gửi thông tin chỉ báo DMRS, nhưng trong trường hợp hai từ mã, báo hiệu không được gửi đi. Điều này là do trong trường hợp một từ mã, có kịch bản SU và có kịch bản MU, trong khi đó trong trường hợp hai từ mã, chỉ có kịch bản SU. Trong kịch bản SU-MIMO (một người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra, SU-MIMO) tương ứng với hai từ mã, khi đầu truyền, ví dụ, trạm cơ sở, giao tiếp với chỉ một đầu thu (thiết bị đầu cuối), chỉ có thông tin (RS, báo hiệu điều khiển, dữ liệu, hoặc tương tự) của thiết bị đầu cuối được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể biết trực tiếp các vị trí của Các DMRS RE của thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin của thiết bị đầu cuối (ví dụ, công, số lượng lớp, hoặc tương tự của thiết bị đầu cuối), và tránh các RE trong quá trình giải mã dữ liệu. Do đó, không có vấn đề khớp tốc độ DMRS

trong kịch bản SU.

Theo khía cạnh thứ hai của các phương án sáng chế, phương pháp chỉ báo và nhận khớp tốc độ DMRS được đề xuất. Phương pháp bao gồm:

Trong kịch bản 2-PDCCH, hai TRP trong nhóm non-QCL được sử dụng, trong đó mỗi TRP làm im lặng đơn vị tài nguyên tương ứng với DMRS mà là của nhóm QCL và không được sử dụng bởi TRP, và sau đó truyền dữ liệu, một TRP có thể có các DMRS của một hoặc nhiều nhóm QCL, và hành vi này có thể là hoạt động mặc định; hoặc

trong kịch bản 1-PDCCH, đầu truyền cần phải gửi thông tin chỉ báo DMRS đến đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo đơn vị tài nguyên tương ứng với DMRS trong một hoặc nhiều nhóm QCL được sử dụng bởi đầu truyền.

Trong kịch bản 2-PDCCH hoặc kịch bản 1-PDCCH, đầu truyền thông báo cho đầu thu cũng theo hai cách.

Cách 1: Đầu truyền gửi thông tin chỉ báo DMRS đến đầu thu. Trong kịch bản 2-PDCCH, thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo số lượng lớp truyền được lượng hóa hiện tại trong cổng DMRS có thể được sử dụng bởi TRP, hoặc trong kịch bản 1-PDCCH, tổng số lượng lớp có thể được sử dụng bằng cách phối hợp TRP trong hệ thống hiện tại.

Cách 2: Trong kịch bản 2-PDCCH, đối với các mẫu DMRS khác nhau, đầu thu có thể sử dụng bảng thông tin cấu hình DMRS tương ứng với các mẫu DMRS và bao gồm thông tin chỉ báo DMRS, để thực hiện việc khớp tốc độ. Cần lưu ý rằng, mẫu DMRS ở đây là mẫu DMRS bao gồm các cổng DMRS trong nhóm QCL mà có thể được sử dụng bởi TRP. Ngoài ra, trong kịch bản 1-PDCCH, việc phối hợp TRP có thể sử dụng mẫu DMRS bao gồm các cổng DMRS trong nhiều nhóm QCL.

Cần lưu ý rằng, nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS có thể còn bảng thông tin tổng quát, bảng thông tin tổng quát hỗ trợ lượng cổng được hỗ trợ tối đa, và nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS là các tập hợp con của bảng thông tin tổng quát. Tập hợp con có thể được lựa chọn từ bảng thông tin tổng quát dựa trên lượng cổng được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS, hoặc báo hiệu lớp cao hơn.

Theo khía cạnh mà trong đó thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo thông tin cài đặt

cổng ăngten DMRS, thông tin cài đặt cổng ăngten DMRS chỉ báo tình trạng của nhóm cổng ăngten DMRS được chiếm dựa trên số lượng lớp DMRS thực tế mà được lập lịch trình trong hệ thống hiện tại. Ví dụ, nhóm cổng 1 là {1, 2, 3, 4}, và nhóm cổng 2 là {5, 6, 7, 8}. Giả định là trạm cơ sở thực hiện lập lịch trình theo thứ tự tăng dần các số cổng DMRS. Khi số lượng lớp được lập lịch trình là 4, nó chỉ báo là nhóm cổng 1 được sử dụng. Khi số lượng lớp được lập lịch trình là lớn hơn 4, nó chỉ báo là nhóm các cổng 1 và 2 được chiếm. Đây chỉ là ví dụ, và việc nhóm số cổng cụ thể và việc lập lịch trình trạm cơ sở không bị giới hạn ở đây.

Theo khía cạnh mà trong đó thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo thông tin nhóm CDM ghép kênh phân chia theo mã của cổng ăngten DMRS, thông tin nhóm CDM ghép kênh phân chia theo mã bao gồm thông tin nhóm cổng CDM mà là của cổng ăngten DMRS và không được sử dụng bởi đầu thu, hoặc tổng thông tin nhóm cổng ăngten DMRS được sử dụng bởi đầu thu và thông tin nhóm cổng ăngten DMRS được không sử dụng bởi đầu thu.

Thông tin nhóm cổng CDM DMRS không được sử dụng bởi đầu thu có thể bao gồm ít nhất một trong các trạng thái sau:

1. Dữ liệu có thể được truyền trên tất cả các vị trí DMRS RE (SU);
2. Tất cả các vị trí DMRS RE được chiếm (MU). Trường hợp này bao gồm: đầu thu sử dụng một (hoặc hai) nhóm CDM cổng DMRS và hai (hoặc một) nhóm CDM khác được chiếm, hoặc đầu thu sử dụng hai nhóm CDM cổng DMRS và một nhóm CDM khác được chiếm.
3. Nhóm cổng lớn hơn trong hai nhóm cổng mà không phải của đầu thu được làm im lặng (MU, trong đó UE sử dụng một nhóm cổng); và
4. Nhóm cổng nhỏ hơn trong hai nhóm cổng mà không phải của đầu thu được làm im lặng (MU, trong đó UE sử dụng một nhóm cổng).

Cần phải hiểu là, "lớn hơn" và "nhỏ hơn" có thể được định nghĩa là sự so sánh giữa các số cổng tối đa hoặc tối thiểu trong hai nhóm cổng CDM (nói cách khác, mối quan hệ tương đối giữa các nhóm cổng DMRS mà không phải của UE).

Trong khía cạnh cụ thể, đối với các trạng thái 3 và 4, có thể không tồn tại sự so sánh giữa "lớn hơn" và "nhỏ hơn". Ví dụ, thông tin nhóm cổng CDM DMRS có thể là

số cổng được bao gồm trong nhóm cổng hoặc số lượng nhóm cổng.

Thông tin nhóm cổng CDM DMRS không được sử dụng bởi đầu thu có thể liên kết với loại DMRS (loại/cấu hình DMRS 1/A hoặc 2/B), hoặc được liên kết với lượng (2 hoặc 3) các nhóm CDM được bao gồm trong mẫu.

Cách chỉ báo tình trạng nhóm cổng DMRS này không được sử dụng bởi đầu thu có thể làm giảm thêm các chi phí chỉ báo. Ngoài ra, cách này có thể hỗ trợ thêm nhiều kịch bản và có tính phổ cập tốt hơn. Ví dụ, 1-PDCCH NC-JT, TDD động, và 2-PDCCH NC-JT có thể được hỗ trợ trực tiếp, và chỉ lệnh đang tồn tại có các sự thay đổi nhỏ.

Theo khía cạnh, phương án sáng chế đề xuất đầu truyền. Đầu truyền bao gồm:

bộ xử lý, để xác định, từ nhiều nhóm thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), thông tin cấu hình DMRS tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại, và thu thông tin chỉ báo DMRS dựa trên thông tin cấu hình DMRS, trong đó mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS; và bộ thu-phát, để gửi thông tin chỉ báo DMRS.

Theo khía cạnh khác, phương án sáng chế đề xuất đầu truyền, bao gồm:

bộ xử lý, để tạo ra thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó thông tin chỉ báo DMRS tương ứng với lượng cổng được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS, hoặc loại cấu hình DMRS; và

bộ thu-phát, để gửi thông tin chỉ báo DMRS.

Theo khía cạnh, sáng chế đề xuất đầu thu, bao gồm:

bộ thu-phát, để nhận thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) được gửi bởi đầu truyền, trong đó thông tin chỉ báo DMRS được thu bởi đầu truyền dựa trên thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), thông tin cấu hình DMRS được xác định bởi đầu truyền từ nhiều nhóm thông tin cấu hình DMRS dựa trên sơ đồ truyền DMRS hiện tại, và mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS; và

bộ xử lý, được định cấu hình để thu thông tin cấu hình DMRS và trợ giúp trong việc giải điều chế dữ liệu, dựa trên thông tin chỉ báo DMRS được nhận bởi bộ thu-phát.

Vẫn theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất đầu truyền khác, bao gồm:

bộ xử lý, để tạo ra thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó thông tin chỉ báo DMRS được sử dụng để chỉ báo tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS; và

bộ thu-phát, để gửi thông tin chỉ báo DMRS.

Vẫn theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất đầu thu khác, bao gồm:

bộ thu-phát, được định cấu hình để nhận thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó thông tin chỉ báo DMRS được sử dụng để chỉ báo tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS; và

bộ xử lý, được định cấu hình để giải điều chế, dựa trên thông tin chỉ báo DMRS, dữ liệu trên tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS.

Khi được áp dụng cho kịch bản truyền đường lên, công cụ nêu trên có thể là thiết bị đầu cuối. Khi được áp dụng cho kịch bản truyền đường xuống, công cụ có thể là thiết bị phía mạng. Thiết bị phía mạng có thể là trạm cơ sở hoặc nút điều khiển.

Thiết bị phía mạng có thể bao gồm hệ thống và thiết bị để cải thiện thiết bị ngang hàng trong hệ thống viễn thông không dây thông thường. Thiết bị tiên tiến hoặc thiết bị thế hệ tiếp theo như này có thể được bao gồm trong tiêu chuẩn truyền thông không dây phát triển (ví dụ, tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE)).

Theo khía cạnh, phương án sáng chế đề xuất trạm cơ sở. Trạm cơ sở có các chức năng thực hiện hành vi của trạm cơ sở trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Các chức năng có thể được khía cạnh bởi phần cứng, hoặc có thể được khía cạnh bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Trong thiết kế khả thi, cấu trúc của trạm cơ sở bao gồm bộ xử lý và bộ thu-phát.

bộ xử lý được định cấu hình để hỗ trợ trạm cơ sở trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong các phương pháp nêu trên. bộ thu-phát được định cấu hình để: hỗ trợ trạm cơ sở giao tiếp với thiết bị đầu cuối, gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin hoặc báo hiệu trong các phương pháp nêu trên, và nhận thông tin hoặc chỉ lệnh được gửi bởi trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được định cấu hình để được ghép vào bộ xử lý. Bộ nhớ lưu trữ chương trình chỉ lệnh và dữ liệu cần thiết cho trạm cơ sở.

Khi kịch bản truyền đường lên được áp dụng, công cụ nêu trên có thể là thiết bị mạng. Khi được áp dụng cho kịch bản truyền đường xuống, công cụ có thể là thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có các chức năng thực hiện hành vi của thiết bị đầu cuối trong các thiết kế phương pháp nêu trên. Các chức năng có thể được khía cạnh bởi phần cứng, và cấu trúc của thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu-phát và bộ xử lý. Ngoài ra, các chức năng có thể được khía cạnh bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều mô đun tương ứng với các chức năng nêu trên. Mô đun có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo khía cạnh, phương án sáng chế còn đề xuất thêm công cụ xử lý, bao gồm bộ xử lý và giao diện.

Bộ xử lý là bộ xử lý của đầu truyền nêu trên hoặc của đầu thu nêu trên.

Công cụ xử lý có thể là chip. Bộ xử lý có thể được khía cạnh bởi phần cứng hoặc phần mềm. Khi đang được khía cạnh bởi phần cứng, bộ xử lý có thể là mạch logic, mạch tích hợp, hoặc tương tự. Khi đang được khía cạnh bởi phần mềm, bộ xử lý có thể là bộ xử lý mục đích chung, và có thể được khía cạnh bằng cách đọc mã phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ có thể được tích hợp trong bộ xử lý, hoặc có thể tồn tại một cách độc lập với bộ xử lý.

Theo khía cạnh nữa, phương án sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống bao gồm trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối theo các khía cạnh nêu trên, và một cách tùy chọn, có thể còn bao gồm nút điều khiển theo các phương án nêu trên.

Vẫn theo khía cạnh khác, phương án sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy vi tính, được định cấu hình để lưu trữ chỉ lệnh phần mềm máy vi tính được sử dụng bởi trạm cơ sở nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy vi tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Vẫn theo khía cạnh khác, phương án sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy vi tính, được định cấu hình để lưu trữ chỉ lệnh phần mềm máy vi tính được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy vi tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Theo công cụ và phương pháp gửi tín hiệu tham chiếu giải điều chế và công cụ và phương pháp thu tín hiệu tham chiếu giải điều chế được đề xuất theo sáng chế, nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS có thể được khớp với nhiều kịch bản trong NR, để thỏa mãn yêu cầu truyền nhiều lớp dữ liệu hơn. Ngoài ra, nhiều thông tin bảng hỗ trợ việc chuyển đổi. Điều này làm giảm hơn nữa các chi phí chỉ báo.

Theo khía cạnh của các phương án sáng chế, phương pháp dữ liệu gửi được đề xuất. Phương pháp được sử dụng để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến ít nhất hai thiết bị đầu truyền, và các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi thiết bị đầu truyền thuộc về cùng nhóm cổng. Phương pháp bao gồm các thiết kế sau đây.

Trong thiết kế khả thi, mỗi thiết bị đầu truyền ánh xạ từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền; và

mỗi thiết bị đầu truyền gửi, đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền.

Trong thiết kế khả thi, ít nhất hai thiết bị đầu truyền là ít nhất hai bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền;

ánh xạ, bởi mỗi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền cụ thể là: ánh xạ, bởi cùng thiết bị đầu truyền dùng cho mỗi bảng điều khiển ăngten, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten; và

việc gửi, bởi mỗi thiết bị đầu truyền đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu

tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền cụ thể là: việc gửi, bởi mỗi bảng điều khiển ăngten đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten.

Trong thiết kế khả thi, trước khi ánh xạ, bởi mỗi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, phương pháp còn bao gồm: gửi, bởi một trong ít nhất hai thiết bị đầu truyền, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, trước khi ánh xạ, bởi mỗi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, phương pháp còn bao gồm: gửi, bởi cùng thiết bị đầu truyền, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong các khía cạnh và các thiết kế khả thi khác của phương án sáng chế này, lượng của nhiều luồng dữ liệu (nói cách khác, lượng của nhiều cổng DMRS) nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng có thể không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là lớn hơn 4. Ngoài ra, trong kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4 (nói cách khác, lượng của nhiều luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4), nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng của nhiều luồng dữ liệu là 4. Tất nhiên, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể không bị giới hạn ở các kịch bản nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai của các phương án sáng chế, phương pháp nhận dữ liệu được đề xuất. Phương pháp bao gồm:

nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ

thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL; và

khôi phục, bởi thiết bị đầu thu cho mỗi nhóm trong ít nhất hai nhóm công, từ mã dựa trên luồng dữ liệu tương ứng với công DMRS mà ở trong nhiều công DMRS và ở trong nhóm công.

Trong thiết kế khả thi, trước khi nhận nhiều luồng dữ liệu, phương pháp còn bao gồm:

nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều công DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu (nói cách khác, lượng của nhiều công DMRS) nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng có thể không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là lớn hơn 4. Ngoài ra, trong kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4 (nói cách khác, lượng của nhiều luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4), nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng của nhiều luồng dữ liệu là 4. Tất nhiên, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể không bị giới hạn ở các kịch bản nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba của các phương án sáng chế, phương pháp nhận dữ liệu được đề xuất. Phương pháp bao gồm:

nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều công DMRS, trong đó nhiều công DMRS thuộc về cùng nhóm công, và các công DMRS trong nhóm công thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL; và

khôi phục từ mã dựa trên nhiều luồng dữ liệu.

Trong thiết kế khả thi, trước khi nhận nhiều luồng dữ liệu, phương pháp còn bao gồm:

nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều công DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Trong các khía cạnh khác nhau nêu trên và các thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo là thông tin điều khiển đường xuống DCI.

Luồng dữ liệu còn được gọi là lớp dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ tư của các phương án sáng chế, thiết bị đầu truyền được đề xuất. Thiết bị đầu truyền được định cấu hình để gửi, cùng với ít nhất một thiết bị đầu truyền khác, nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền và ít nhất một thiết bị đầu truyền khác, các cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền và mỗi ít nhất một thiết bị đầu truyền khác thuộc về cùng nhóm cổng. Thiết bị đầu truyền bao gồm:

môđun ánh xạ, được định cấu hình để ánh xạ từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền; và

môđun truyền, được định cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị đầu truyền và ít nhất một thiết bị đầu truyền khác ở ít nhất hai bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền;

môđun ánh xạ được bố trí ở cùng thiết bị đầu truyền, và môđun ánh xạ cụ thể được định cấu hình để ánh xạ, đối với mỗi bảng điều khiển ăngten, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten; và

môđun truyền được bố trí ở cùng thiết bị đầu truyền, và môđun truyền cụ thể được định cấu hình để: gửi, bởi mỗi bảng điều khiển ăngten đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten.

Trong thiết kế khả thi, môđun truyền còn được định cấu hình tiếp để gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều

cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Theo khía cạnh thứ năm của các phương án sáng chế, thiết bị đầu thu được đề xuất. Thiết bị đầu thu bao gồm:

môđun nhận, được định cấu hình để nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL; và

môđun khôi phục, được định cấu hình để khôi phục, đối với mỗi nhóm trong ít nhất hai nhóm cổng, từ mã dựa trên luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng.

Trong thiết kế khả thi, môđun nhận còn được định cấu hình tiếp để nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Theo khía cạnh thứ sáu của các phương án sáng chế, thiết bị đầu thu được đề xuất. Thiết bị đầu thu bao gồm:

môđun nhận, được định cấu hình để nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về cùng nhóm cổng, và các cổng DMRS trong nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL; và

môđun khôi phục, được định cấu hình để khôi phục từ mã dựa trên nhiều luồng dữ liệu.

Trong thiết kế khả thi, môđun nhận còn được định cấu hình tiếp để nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Trong các khía cạnh khác nhau nêu trên và các thiết kế của phương án sáng chế này, thông tin chỉ báo có thể là thông tin điều khiển đường xuống DCI.

Theo khía cạnh thứ bảy của các phương án sáng chế, phương pháp dữ liệu gửi được đề xuất. Phương pháp được sử dụng để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền. Đối với mỗi nhóm cổng, phương pháp bao gồm:

ánh xạ, bởi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng; và

gửi, bởi thiết bị đầu truyền, luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: việc gửi, bởi thiết bị đầu truyền, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Theo khía cạnh thứ tám của các phương án sáng chế, thiết bị đầu truyền được đề xuất. Thiết bị đầu truyền được định cấu hình để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Thiết bị đầu truyền bao gồm:

môđun ánh xạ, được định cấu hình để ánh xạ, đối với mỗi nhóm cổng, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng; và

môđun truyền, được định cấu hình để gửi luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: môđun truyền còn được định cấu hình tiếp để gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo

được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Nói chung, các phương án sáng chế đề xuất phương pháp dữ liệu gửi. Phương pháp được sử dụng để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Đối với mỗi nhóm cổng, phương pháp bao gồm:

ánh xạ từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng; và
gửi luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: việc gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Trong thiết kế khả thi, nhiều cổng DMRS có thể được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền; hoặc có thể được phân bổ đến nhiều bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền, trong đó các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi bảng điều khiển ăngten thuộc về cùng nhóm cổng; hoặc có thể được phân bổ đến nhiều thiết bị đầu truyền phục vụ cùng thiết bị đầu thu (ví dụ, dựa trên công nghệ liên quan đến CoMP (Phối hợp đa điểm, Coordinated Multi-Point)), trong đó các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi thiết bị đầu truyền thuộc về cùng nhóm cổng. Ngoài ra, các cổng DMRS có thể còn được phân bổ đến một hoặc nhiều thiết bị đầu truyền theo cách khác, ví dụ, nhưng không bị giới hạn, các tổ hợp khả thi khác nhau của một vài cách nêu trên.

Tương ứng, phương án sáng chế còn đề xuất thêm phương pháp nhận dữ liệu, bao gồm:

nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về cùng nhóm cổng hoặc ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL,

và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL; và

khôi phục, bởi thiết bị đầu thu cho cùng nhóm cổng hoặc mỗi nhóm trong ít nhất hai nhóm cổng, từ mã dựa trên luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng.

Trong thiết kế khả thi, trước khi nhận nhiều luồng dữ liệu, phương pháp còn bao gồm:

nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS.

Lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Có thể dễ dàng hiểu được là, ở phía của thiết bị đầu thu, thiết bị đầu thu có thể không cần phải được quan tâm về việc nhiều cổng DMRS đến từ cùng thiết bị đầu truyền, nhiều băng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền, hay nhiều thiết bị đầu truyền.

QCL (Gần như cùng vị trí, Quasi-Co-Location) thường được sử dụng để mô tả sự suy giảm quy mô lớn tương tự nhau, các hướng không gian tương tự nhau (ví dụ, nhưng không bị giới hạn ở, các hướng chùm sóng), và tương tự. Do đó, non-quasi co-location (Non-Quasi-Co-Location, Non-QCL) thường được sử dụng để mô tả sự suy giảm quy mô lớn khác nhau, các hướng không gian khác nhau, và tương tự. Nội dung liên quan của QCL và non-QCL đã được mô tả rõ ràng trong lĩnh vực kỹ thuật đã có, và do đó, không được mô tả ở đây.

Trong truyền thực tế, bit (bit) thông tin thường được phân chia dưới dạng khối vận chuyển (Transport Block, TB), và khối vận chuyển có thể là từ mã (codeword, CW). Đối với nội dung liên quan đến TB và CW, tham khảo thêm kỹ thuật đã có.

Thông thường, các cổng DMRS được hỗ trợ bởi hệ thống có thể được nhóm thành nhiều nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn mối quan hệ Non-QCL. Khi nhiều thiết bị đầu truyền phục vụ thiết bị đầu thu, các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi thiết bị đầu truyền đến từ cùng nhóm cổng. Ví dụ, các cổng DMRS 0 đến 9 có thể được nhóm thành hai nhóm cổng, cụ

thể, nhóm cổng 1 và nhóm cổng 2, trong đó các cổng DMRS 0 đến 4 thuộc về nhóm cổng 1, và các cổng DMRS 5 đến 9 thuộc về nhóm cổng 2. Khi các cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, lượng cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng 1 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, hoặc lượng cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng 2 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Ngoài ra, bất kể là thiết bị đầu thu được phục vụ bởi nhiều thiết bị đầu truyền hay một thiết bị đầu truyền, các cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền có thể đến từ cùng nhóm cổng hoặc từ các nhóm cổng khác nhau. Ví dụ, khi các cổng DMRS đến từ cùng nhóm cổng, cổng 1 và cổng 2 trong nhóm cổng 1 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Khi các cổng DMRS đến từ các nhóm cổng khác nhau, các cổng 2 và 3 trong nhóm cổng 1 và các cổng 8 và 9 trong nhóm cổng 2 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Có thể hiểu một cách dễ dàng là, khi các cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền đến từ các nhóm cổng khác, việc truyền không dây được thực hiện bởi thiết bị đầu truyền qua các cổng DMRS trong các nhóm cổng khác có các đặc tính non-QCL, ví dụ, có sự suy giảm quy mô lớn khác nhau, các hướng không gian khác nhau, hoặc tương tự. Khi các cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền đến từ cùng nhóm cổng, việc truyền không dây được thực hiện bởi thiết bị đầu truyền qua các cổng DMRS trong cùng nhóm cổng có đặc tính QCL, ví dụ, có sự suy giảm quy mô lớn tương tự nhau, các hướng không gian tương tự nhau, hoặc tương tự.

Đối với nội dung liên quan về việc nhóm các cổng DMRS thành nhiều nhóm cổng, tham khảo thêm kỹ thuật đã có. Ví dụ, tình trạng nhóm của các cổng DMRS có thể được cài đặt trước trong thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu thu trước khi vận chuyển, hoặc thiết bị đầu truyền có thể thông báo cho thiết bị đầu thu về tình trạng nhóm của các cổng DMRS. Ví dụ, nhưng không bị giới hạn, thiết bị đầu truyền thông báo cho thiết bị đầu thu về tình trạng nhóm bằng cách sử dụng thông điệp RRC (điều khiển tài nguyên vô tuyến, Radio Resource Control), ví dụ, nhưng không bị giới hạn, theo định kỳ hoặc khi thiết bị đầu thu truy cập mạng truyền thông. Khi các cổng DMRS được nhóm thành nhiều nhóm cổng, cổng DMRS có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền dựa trên tình trạng nhóm và yêu cầu cụ thể (ví dụ, các kịch bản ứng dụng khác nhau, như CoMP).

Nhiều thiết bị đầu truyền có thể là nhiều thiết bị đầu truyền, hoặc có thể là nhiều bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền. Thiết bị đầu truyền có thể là, ví dụ,

nhưng không bị giới hạn, trạm cơ sở. Thiết bị đầu thu có thể là, ví dụ, nhưng không bị giới hạn, thiết bị đầu cuối.

Đối với quá trình ánh xạ từ mã vào luồng dữ liệu và quá trình khôi phục từ mã từ luồng dữ liệu, tham khảo thêm kỹ thuật đã có.

Khi nhiều thiết bị đầu truyền phục vụ thiết bị đầu thu, thông tin chỉ báo có thể được gửi bởi một trong số nhiều thiết bị đầu truyền. Trong trường hợp này, thiết bị đầu truyền gửi thông tin chỉ báo có thể được gọi là thiết bị phục vụ, và các thiết bị đầu truyền khác có thể được gọi là các thiết bị phối hợp.

Luồng dữ liệu cũng có thể được gọi là lớp dữ liệu, và thông thường, có thể thu được bằng cách thực hiện ánh xạ lớp lên từ mã. Đối với quá trình cụ thể, tham khảo thêm kỹ thuật đã có.

Các bước trong phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình.

Các chức năng của các môđun của thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu thu có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án sáng chế, và người có trình độ thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không có các nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu thí điểm trong lĩnh vực kỹ thuật đã có;

Fig.2 là sơ đồ dạng giản đồ của đơn vị tài nguyên theo phương án sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ của kiến trúc hệ thống mà các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án sáng chế có thể ứng dụng được vào trong đó;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của trạm cơ sở theo phương án sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của thiết bị đầu cuối theo phương án sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ tương tác dạng giản đồ của phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ dạng giản đồ của mẫu DMRS khác theo phương án sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ dạng giản đồ của kịch bản MU-MIMO trong hệ thống LTE;

Fig.21 là sơ đồ khối tương tác dạng giản đồ khác của phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ kịch bản dạng giản đồ của phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ dạng giản đồ của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.24 là sơ đồ kịch bản dạng giản đồ khác của phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.25 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.26 là sơ đồ kịch bản dạng giản đồ khác của phương pháp chỉ báo và nhận

DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.27 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.28 là sơ đồ kịch bản dạng giản đồ khác của phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.29 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.30 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.31 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.32 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.33 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.34 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.35 là sơ đồ kịch bản ứng dụng dạng giản đồ khác của phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.36 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.37 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.38 là sơ đồ kịch bản dạng giản đồ của phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.39 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.40 là sơ đồ dạng giản đồ khác của sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo và

mẫu trong phương pháp chỉ báo và nhận DMRS theo phương án sáng chế;

Fig.41 là sơ đồ khối dạng giản đồ của đầu truyền theo phương án sáng chế;

Fig.42 là sơ đồ khối dạng giản đồ của đầu thu theo phương án sáng chế; và

Fig.43 là sơ đồ dạng giản đồ của đầu truyền hoặc đầu thu theo phương án sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước tiên, để giúp cho người đọc dễ hiểu, các thuật ngữ liên quan trong sáng chế được mô tả vắn tắt.

(1) đơn vị tài nguyên (resource unit)

Tương tự như RB và cặp RB (Cặp RB) trong tiêu chuẩn LTE, đơn vị tài nguyên được đề xuất trong một số phương án sáng chế. Đơn vị tài nguyên có thể được sử dụng như đơn vị cơ bản để lập lịch trình thiết bị đầu cuối phân bổ tài nguyên, hoặc có thể được sử dụng để mô tả cách sắp xếp nhiều tín hiệu tham chiếu.

Đơn vị tài nguyên có thể bao gồm nhiều sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và khoảng thời gian (time interval, TI) ở miền thời gian. Trong các quá trình lập lịch trình khác, các kích cỡ của đơn vị tài nguyên có thể là giống nhau hoặc khác nhau. TI ở đây có thể là khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) trong hệ thống LTE, TTI ngắn cấp độ ký hiệu, TTI ngắn ở khoảng cách sóng mang con lớn trong hệ thống tần số cao, khe hoặc khe nhỏ (mini-slot) trong hệ thống 5G, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, một đơn vị tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều RB, một hoặc nhiều cặp RB, hoặc tương tự, hoặc có thể là một nửa RB hoặc tương tự. Ngoài ra, đơn vị tài nguyên có thể là tài nguyên thời gian-tần số khác. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế. Một cặp RB bao gồm 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và khung thời gian con ở miền thời gian. Tài nguyên thời gian-tần số bao gồm một sóng mang con trong miền tần số và một ký hiệu ở miền thời gian là phần tử tài nguyên (resource element, RE), như được thể hiện trên Fig.2. Cặp RB trên Fig.2 bao gồm 12 sóng mang con liên tiếp (được đánh số từ 0 đến 11) trong miền tần số và 14 ký hiệu (được đánh số từ 0 đến 13) ở miền thời gian. Trên Fig.2, tọa độ ngang chỉ báo miền thời gian, và tọa độ dọc chỉ báo miền tần số. Cần lưu ý rằng tất cả các hình vẽ kèm theo chỉ

báo tài nguyên miền thời gian theo sáng chế được mô tả dựa trên ví dụ về cặp RB được thể hiện trên Fig.2. người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng sự khía cạnh cụ thể không bị giới hạn ở đó. Cần phải hiểu là, "ký hiệu" theo sáng chế có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở ký hiệu bất kỳ trong số các ký hiệu sau: ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (ghép kênh phân chia theo tần số trực giao, OFDM), tín hiệu đa sóng mang được lọc toàn cầu (universal filtered multi-carrier, UFMC), ký hiệu đa sóng mang lọc dải (filter-band multi-carrier, FBMC), ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số tổng quát (generalized frequency-division multiplexing, GFDM), và tương tự.

(2) Nhóm cổng DMRS

"Nhóm cổng DMRS" được sử dụng trong sáng chế là khái niệm logic được đưa vào để mô tả rõ các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế, và cụ thể, là khái niệm logic được đưa vào để mô tả rõ mẫu thí điểm hoặc biến thể của nó được đề xuất theo sáng chế. Cần phải hiểu là, trong khía cạnh thực tế, trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối có thể không nhóm các cổng DMRS, và mẫu thí điểm hoặc biến thể của nó được thiết kế theo cách bất kỳ và được mô tả theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Một nhóm cổng DMRS có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng DMRS. Theo sáng chế, cùng tài nguyên thời gian-tần số được ghép kênh cho các DMRS tương ứng với các cổng trong nhóm cổng DMRS qua CDM, ví dụ, mã phủ trực giao (orthogonal cover code, OCC), dịch chuyển theo chu kỳ (cyclic shift, CS), quay pha theo chu kỳ (cyclic phase rotations), hoặc tổ hợp của nhiều phương pháp nêu trên, ví dụ, OCC+CS. Giải pháp kỹ thuật mà trong đó tài nguyên thời gian-tần số được ghép kênh cho nhiều tín hiệu tham chiếu qua CDM đã được mô tả rõ ràng trong kỹ thuật đã có, và các chi tiết không được mô tả theo sáng chế.

(3) Cổng DMRS hỗ trợ hệ thống

Cổng DMRS hỗ trợ hệ thống có thể được xem như cổng DMRS mà có thể được sử dụng bởi trạm cơ sở. Trong khía cạnh thực tế, trạm cơ sở có thể lập lịch trình thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một số hoặc tất cả cổng DMRS được hỗ trợ bởi trạm cơ sở. Số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là trị số lượng tối đa của lượng cổng DMRS trực giao mà có thể được hỗ trợ bởi hệ thống hoặc trạm cơ sở.

Theo sáng chế, lượng công DMRS hỗ trợ hệ thống là 4, 6, 8, và 12 được sử dụng như ví dụ để mô tả.

(4) Các thuật ngữ khác

"Nhiều" theo sáng chế chỉ báo là hai hoặc nhiều hơn hai.

Các thuật ngữ "thứ nhất" và "thứ hai" theo sáng chế chỉ nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng khác nhau, nhưng không giới hạn thứ tự của các đối tượng. Ví dụ, nhóm ký hiệu thứ nhất và nhóm ký hiệu thứ hai chỉ nhằm mục đích phân biệt giữa các nhóm ký hiệu khác nhau, nhưng không giới hạn thứ tự.

Thuật ngữ "và/hoặc" theo sáng chế chỉ mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên quan và thể hiện là có ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ có A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ có B tồn tại. Ngoài ra, kí tự "/" theo sáng chế thường chỉ báo mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Phần dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ, các hệ thống truyền thông, và các mạng phát triển trong tương lai như hệ thống truyền thông 5G, ví dụ, hệ thống LTE, hệ thống di động liên quan đến Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project, 3GPP), và các hệ thống truyền thông khác của loại này, và cụ thể, có thể được áp dụng cho hệ thống 5G NR.

Cần lưu ý rằng tiêu chuẩn 5G có thể bao gồm kịch bản máy với máy (machine to machine, M2M), kịch bản thiết bị với máy (device to machine, D2M), kịch bản truyền thông vĩ mô/vi mô, kịch bản băng thông di động tăng cường (enhance mobile broadband, eMBB), kịch bản truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp (ultra reliable & low latency communication, uRLLC) kịch bản, kịch bản truyền thông loại máy quy mô lớn (massive machine type communication, mMTC) kịch bản, và tương tự. Các kịch bản này có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở kịch bản truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối, kịch bản truyền thông giữa các trạm cơ sở, kịch bản truyền thông giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối, và tương tự. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án

sáng chế cũng có thể được áp dụng cho các kịch bản như truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối hoặc truyền thông giữa các trạm cơ sở trong hệ thống truyền thông 5G.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án sáng chế có thể được áp dụng cho kiến trúc hệ thống được thể hiện trên Fig.3. Kiến trúc hệ thống có thể bao gồm trạm cơ sở 100 và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 200 được nối với trạm cơ sở 100.

Trong ví dụ, trạm cơ sở 100 có thể được khía cạnh bằng cách sử dụng cấu trúc được thể hiện trên Fig.4.

Trạm cơ sở 100 có thể là thiết bị có khả năng truyền thông với thiết bị đầu cuối 200. Trạm cơ sở 100 có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy cập, hoặc tương tự. Trạm cơ sở 100 có thể là trạm thu phát cơ sở (base transceiver station, BTS) trong Hệ thống thông tin di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM) hoặc trong mạng đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDM A), hoặc có thể là NB (Nút B- NodeB) trong đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hoặc có thể là eNB hoặc eNodeB (Nút B tiến hóa-evolutional NodeB) trong LTE. Ngoài ra, trạm cơ sở 100 có thể là bộ điều khiển không dây trong mạng truy cập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN) kịch bản. Ngoài ra, trạm cơ sở 100 có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng PLMN được phát triển trong tương lai, hoặc có thể là thiết bị có thể đeo được, thiết bị trong phương tiện giao thông, hoặc tương tự.

Thiết bị đầu cuối 200 có thể là hệ thiết bị người dùng (hệ thiết bị người dùng, UE), thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị UE, trạm UE, trạm di động, trạm điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại lý UE, công cụ UE, hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối truy cập có thể là điện thoại di động, điện thoại để bàn 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 hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị điện toán, thiết bị xử lý khác được nối với môđem không dây, thiết bị trong phương tiện giao thông, thiết bị có thể đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, hoặc thiết bị đầu cuối trong mạng PLMN được phát triển trong tương lai, hoặc tương tự.

Kiến trúc phần cứng đa năng của trạm cơ sở 100 được mô tả. Như được thể hiện

trên Fig.4, trạm cơ sở có thể bao gồm đơn vị băng cơ sở trong nhà (building baseband unit, BBU) và đơn vị vô tuyến điều khiển từ xa (remote radio unit, RRU). RRU được nối với hệ thống cáp ăng ten (nói cách khác, ăngten), và BBU và RRU có thể được tháo rời để sử dụng dựa trên yêu cầu. Cần lưu ý rằng, trong quá trình khía cạnh cụ thể, trạm cơ sở 100 có thể còn sử dụng thêm kiến trúc phần cứng đa năng khác, và không bị giới hạn ở kiến trúc phần cứng đa năng được thể hiện trên Fig.4.

Thiết bị đầu cuối 200 là điện thoại di động được sử dụng như ví dụ để mô tả kiến trúc phần cứng đa năng của điện thoại di động. Như được thể hiện trên Fig.5, điện thoại di động bao gồm các thành phần như mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) 110, bộ nhớ 120, thiết bị đầu vào khác 130, màn hình hiển thị 140, cảm biến 150, mạch âm thanh 160, hệ thống con I/O 170, bộ xử lý 180, và bộ nguồn điện 190. Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng cấu trúc của điện thoại di động được thể hiện trên Fig.5 không cấu thành nên giới hạn ở trên điện thoại di động, và điện thoại di động có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn so với như được thể hiện trên Fig, hoặc một số thành phần có thể được kết hợp, một số thành phần có thể được tháo rời, hoặc các sự sắp xếp thành phần khác nhau có thể được sử dụng. người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng màn hình hiển thị 140 thuộc về giao diện người dùng (giao diện người dùng, UI), và màn hình hiển thị 140 có thể bao gồm bảng điều khiển hiển thị 141 và bảng điều khiển cảm ứng 142. Ngoài ra, điện thoại di động có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn so với như được thể hiện trên Fig. Mặc dù không được thể hiện, điện thoại di động có thể còn bao gồm các phần hoặc môđun chức năng như camera và môđun Bluetooth, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Ngoài ra, bộ xử lý 180 được nối với tất cả mạch RF 110, bộ nhớ 120, mạch âm thanh 160, hệ thống con I/O 170, và bộ nguồn điện 190. Hệ thống con I/O 170 được nối với tất cả thiết bị đầu vào khác 130, màn hình hiển thị 140, và cảm biến 150. Mạch RF 110 có thể được định cấu hình để gửi và nhận các tín hiệu trong quá trình gửi và nhận thông tin hoặc quá trình gọi. Cụ thể, mạch RF nhận thông tin đường xuống từ trạm cơ sở, và sau đó chuyển thông tin đường xuống xuống bộ xử lý 180 để xử lý. Bộ nhớ 120 có thể được định cấu hình để lưu trữ môđun và chương trình phần mềm. bộ xử lý 180 chạy môđun và chương trình phần mềm mà được lưu trữ trong bộ nhớ 120, để thực hiện các ứng dụng chức năng khác nhau của điện thoại di động và xử lý dữ liệu. Thiết bị đầu

vào khác 130 có thể được định cấu hình để: nhận thông tin số hoặc ký tự đầu vào, và tạo ra tín hiệu đầu vào chủ chốt liên quan đến cài đặt người dùng và điều khiển chức năng của điện thoại di động. Màn hình hiển thị 140 có thể được định cấu hình để hiển thị thông tin được nhập vào bởi người dùng hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng và các bảng chọn khác nhau trên điện thoại di động, và có thể còn nhận đầu vào của người dùng. Cảm biến 150 có thể là cảm biến quang học, cảm biến chuyển động, hoặc cảm biến khác. Mạch âm thanh 160 có thể cung cấp giao diện âm thanh giữa người dùng và điện thoại di động. Hệ thống con I/O 170 được định cấu hình để điều khiển thiết bị vào/ra ngoại vi, và thiết bị ngoại vi có thể bao gồm bộ điều khiển đầu vào thiết bị khác, bộ điều khiển cảm biến, và bộ điều khiển hiển thị. Bộ xử lý 180 là trung tâm điều khiển của điện thoại di động 200, và được nối với các phần khác nhau của toàn bộ điện thoại di động bằng cách sử dụng các giao diện và các đường dẫn khác nhau. Bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình và/hoặc mô đun phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 120, và lập lịch trình dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 120, bộ xử lý 180 thực hiện các chức năng khác nhau của điện thoại di động 200 và xử lý dữ liệu, do đó thực hiện theo dõi tổng thể trên điện thoại di động. Bộ nguồn điện 190 (như pin) được định cấu hình để cấp điện đến các thành phần. Tốt hơn là, bộ nguồn điện có thể được nối logic với bộ xử lý 180 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý bộ nguồn điện, để thực hiện các chức năng như nạp, xả, và quản lý tiêu thụ năng lượng bằng cách sử dụng hệ thống quản lý bộ nguồn điện.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế có thể được áp dụng cho kịch bản truyền một sóng mang, kịch bản truyền đa sóng mang, kịch bản mà trong đó nhiều dạng sóng được truyền hỗn hợp, kịch bản truyền đường lên, kịch bản truyền đường xuống, hoặc kịch bản với cả truyền đường lên và đường xuống.

Phần dưới đây mô tả phương pháp truyền DMRS được đề xuất theo sáng chế. Phương pháp truyền DMRS có thể bao gồm phương pháp gửi DMRS bởi đầu truyền và phương pháp thu DMRS bởi đầu thu.

Fig.6 thể hiện phương pháp truyền DMRS được đề xuất theo sáng chế. Phương pháp có thể bao gồm các bước sau đây.

S101. Đầu truyền xác định, từ nhiều nhóm thông tin cấu hình thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), thông tin cấu

hình DMRS tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại, và thu thông tin chỉ báo DMRS dựa trên thông tin cấu hình DMRS, trong đó mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS.

Nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS có thể được trình bày dưới dạng bảng thông tin cấu hình DMRS. Theo một cách, nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS được trình bày dưới dạng nhiều bảng độc lập. Hoặc nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS là các tập hợp con của bảng thông tin tổng quát.

S102. Đầu truyền gửi thông tin chỉ báo DMRS trên tài nguyên thời gian-tần số.

S103. Đầu thu nhận thông tin chỉ báo DMRS.

S104. Đầu thu thực hiện sự ước tính kênh hoặc trợ giúp giải điều chế dữ liệu, dựa trên thông tin chỉ báo DMRS đã nhận.

Tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để mang DMRS có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu ở miền thời gian, và có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con trong miền tần số.

Nếu giải pháp kỹ thuật được áp dụng cho kịch bản truyền đường lên, đầu truyền có thể là thiết bị đầu cuối, và đầu thu có thể là trạm cơ sở. Nếu giải pháp kỹ thuật được áp dụng cho kịch bản truyền đường xuống, đầu truyền có thể là trạm cơ sở, và đầu thu có thể là thiết bị đầu cuối.

Theo phương án sáng chế này, sơ đồ truyền DMRS hiện tại được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, và các sơ đồ truyền DMRS khác nhau tương ứng với số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau, hoặc tương ứng với các mẫu DMRS khác nhau hoặc các loại cấu hình DMRS khác nhau.

Số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với các sơ đồ truyền DMRS khác nhau là khác nhau.

Các độ dài của thông tin chỉ báo DMRS tương ứng với các sơ đồ truyền DMRS khác nhau là khác nhau.

Nhiều cổng DMRS ở trong ít nhất một phần của thông tin cấu hình DMRS thuộc về các nhóm ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing, CDM) khác nhau, trong đó các nhóm CDM khác nhau thỏa mãn mối quan hệ QCL gần như không

cùng vị trí.

Đối với số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau, thông tin cấu hình DMRS khác nhau có thể được định cấu hình. Ví dụ, trong các kịch bản MIMO mà trong đó số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 4, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 6, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 8, và số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 12, thông tin cấu hình DMRS tương ứng được định cấu hình riêng biệt. Thông tin cấu hình DMRS được sử dụng để thông tin cho đầu thu về số cổng DMRS trực giao, cấu hình chuỗi, chế độ ghép kênh, và tương tự mà có thể được sử dụng bởi đầu thu, do đó giải mã dữ liệu chính xác.

Theo khía cạnh khác, thông tin cấu hình DMRS được định cấu hình cho các mẫu DMRS khác nhau. Thông thường, một mẫu DMRS tương ứng với một kịch bản MIMO mà hỗ trợ số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa hoặc số lượng lớp truyền trực giao được hỗ trợ tối đa. Mẫu DMRS thể hiện lượng các nhóm cổng trực giao được hỗ trợ bởi kịch bản MIMO và lượng các đơn vị tài nguyên được bao gồm trong mỗi nhóm cổng trực giao. Do đó, việc định cấu hình thông tin cấu hình DMRS khác nhau cho các mẫu DMRS khác nhau cũng có thể cho phép đầu thu biết số cổng DMRS trực giao, cấu hình chuỗi, chế độ ghép kênh, và tương tự mà có thể được sử dụng bởi đầu thu, do đó giải mã dữ liệu chính xác.

Theo khía cạnh, thông tin cấu hình DMRS có thể được trình bày bởi bảng quy ước giao thức, và dạng khía cạnh cụ thể của nó có thể là bảng (table) thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Nhiều bảng DCI bao gồm ít nhất một nhóm thông tin cấu hình DMRS khác nhau. Sơ đồ truyền DMRS tương ứng với thông tin cấu hình DMRS được gửi đi bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, ví dụ, báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến radio resource control, RRC). Tất nhiên, thông tin cấu hình DMRS có thể còn được liên kết với tham số cấu hình khác, ví dụ, tần số, khoảng cách sóng mang, hoặc cấu trúc khung, tương ứng với kịch bản. Theo cách này, thông tin chỉ báo DMRS có thể được gửi đi bằng cách sử dụng báo hiệu DCI hoặc phân tử điều khiển điều khiển việc truy cập phương tiện (Media Access Control control element, MAC CE).

Trong khía cạnh cụ thể, mỗi bảng thông tin cấu hình DMRS tương ứng với lượng cổng (port) trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau. Ví dụ, số lượng cổng trực giao được

hỗ trợ tối đa có thể là ít nhất hai trong số {4, 6, 8, 12}.

Theo khía cạnh khác, mỗi bảng thông tin cấu hình DMRS có thể tương ứng với mẫu (pattern) DMRS hoặc loại cấu hình (configuration type) DMRS khác nhau.

Theo khía cạnh, trong bảng thông tin, thiết kế sắp xếp cột được thực hiện dựa trên tổ hợp cổng trực giao. Ví dụ, thiết kế sắp xếp cột được thực hiện lên tổ hợp cổng trực giao có từ bốn lớp truyền trở xuống và tổ hợp cổng trực giao có nhiều hơn bốn lớp truyền.

Theo khía cạnh, khi thông tin cấu hình DMRS được trình bày dưới dạng bảng thông tin cấu hình DMRS, sự phân chia có thể được thực hiện dựa trên số từ mã, hoặc có thể được thực hiện dựa trên tổng số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa hoặc số lượng lớp truyền ở đầu thu, thay vì hiệu từ mã. Cụ thể, sự phân chia có thể được thực hiện dựa trên tỷ lệ.

Thông tin cấu hình DMRS còn bao gồm thông tin chỉ báo về tổng số lượng cổng trực giao, và thông tin chỉ báo có thể chỉ báo lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt hoặc trị số lượng hóa của lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt. Trị số lượng hóa của lượng tất cả các cổng trực giao có thể là thông tin về số lượng lớp DMRS trực giao, thông tin chỉ báo của bộ cổng ăngten DMRS trực giao, thông tin nhóm CDM của cổng ăngten DMRS trực giao, hoặc thông tin được tạo ra dựa trên kích cỡ nhóm CDM. Cần phải hiểu là tổng số lượng cổng trực giao là giống như tổng số lượng lớp truyền DMRS trực giao.

Lý do sử dụng trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền DMRS trực giao là nếu số lượng lớp truyền cụ thể của đầu thu cần phải được chỉ báo, ví dụ, nếu các số lượng lớp truyền trực giao {1, 2, 3, 4} cần phải được chỉ báo, bốn bit được yêu cầu để chỉ báo. Khi các số lượng lớp truyền trực giao {1, 2, 3, 4} được lượng hóa thành trị số, ví dụ, được lượng hóa lên thành số lượng lớp truyền trực giao 4, hoặc được lượng hóa xuống thành số lượng lớp truyền trực giao 1, hoặc khi các số lượng lớp truyền trực giao {1, 2, 3, 4} được biểu diễn bằng 2 hoặc 3, chỉ một bit được yêu cầu để chỉ báo trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao. Ví dụ, 0 được sử dụng để biểu diễn trị số lượng hóa 4 của số lượng lớp truyền trực giao. Do đó, các chi phí chỉ báo có thể được giảm xuống.

Cần lưu ý rằng, nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS có thể còn là bảng thông

tin tổng quát, bảng thông tin tổng quát hỗ trợ lượng công được hỗ trợ tối đa, và nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS là các tập hợp con của bảng thông tin tổng quát. Tập hợp con có thể được lựa chọn từ bảng thông tin tổng quát dựa trên lượng công được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS, hoặc báo hiệu lớp cao hơn.

Phần dưới đây mô tả quá trình khía cạnh cụ thể của việc gửi DMRS và thu DMRS được đề xuất theo sáng chế.

Phương án 1

Nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS, được gọi tắt là các bảng thông tin cấu hình DMRS, được thiết kế theo phương án 1. Mỗi bảng thông tin cấu hình DMRS được liên kết với số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa, hoặc các bảng thông tin cấu hình DMRS khác nhau được thiết kế cho các mẫu DMRS khác nhau hoặc các loại cấu hình DMRS khác nhau. Mỗi số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS, và loại cấu hình DMRS có thể chỉ báo sơ đồ truyền DMRS. Trước khi truyền, dựa trên thông tin cấu hình mẫu khác nhau, bảng thông tin cấu hình DMRS được lựa chọn hoặc việc chuyển đổi được thực hiện giữa các bảng thông tin cấu hình DMRS khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.7, bảng thông tin cấu hình DMRS là bảng thông tin cấu hình DMRS được thiết kế dựa trên số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa của một thiết bị đầu cuối (UE) là 4 trong SU-MIMO hoặc MU-MIMO.

Bảng 1**DMRS cho tối đa bốn cổng**

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
	1	1 lớp, cổng 0	0	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	1	1 lớp, cổng 1	1	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	1	1 lớp, cổng 2	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	1	1 lớp, cổng 3	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	2	2 lớp, các cổng 0–1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	2	2 lớp, các cổng 2–3	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	3	3 lớp, các cổng 0–2	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	4	4 lớp, các cổng 0–3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
	Được bảo lưu	Được bảo lưu	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Thông tin chỉ báo DMRS hoặc chỉ số được biểu diễn bằng cách sử dụng trị số. Khi trị số là 0, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ một lớp truyền (mà được biểu diễn bằng thứ hạng trong bảng), và chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 0 là một lớp truyền với số cổng là 0. Ví dụ khác, khi trị số của thông tin chỉ báo DMRS là 7, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ bốn lớp (hạng) truyền, và các chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 7 là từ 0 đến 3 (các cổng từ 0 đến 3).

Tổ hợp cổng được thể hiện trong bảng 1 về cơ bản có thể bao quát tất cả các cấu hình từ bốn cổng trở xuống, mà được bảo lưu có thể được sử dụng cho tổ hợp (combination) phụ để tăng độ linh hoạt lập lịch trình, mặc dù các tổ hợp được liệt kê thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình.

Bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 1 có thể áp dụng được cho DMRS trực giao khía cạnh tối đa bốn luồng/lớp truyền dữ liệu hoặc mẫu tương ứng với Fig.7 (ví dụ, cấu hình 1–1 ký hiệu ở phần bên trái hoặc cấu hình 1–2 ký hiệu ở phần bên phải, nhưng sự lặp miền thời gian được sử dụng, ví dụ, TD-OCC $\{(1, 1), (1, 1)\}$).

Bảng thông tin cấu hình DMRS theo phương án này được thiết kế dựa trên bảng LTE (nói cách khác, các cột được phân chia dựa trên số từ mã), và trị số tương ứng yêu cầu ba bit chỉ phí chỉ báo.

Cần phải hiểu là, chỉ số công ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS chỉ là các biểu diễn, và chỉ là ví dụ để mô tả. Ngoài ra, số khác có thể được sử dụng để chỉ báo dựa trên yêu cầu thực tế.

Như được thể hiện trên Fig.2, bảng thông tin cấu hình DMRS là bảng thông tin cấu hình DMRS được thiết kế dựa trên số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa một thiết bị đầu cuối (UE) là 6 trong SU-MIMO hoặc MU-MIMO.

Bảng 2
DMRS cho tối đa sáu công

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số công	Trị số	Hạng UE	Chỉ số công
0	1	0	0	5	0–4 (SU)
1	1	1	1	6	0–5 (SU)
2	1	2	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu
3	1	3	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu
4	1	4	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	1	5	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	2	0–1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	2	2–3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	2	4–5	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	3	0–2	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	3	3–5	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	4	0–3	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	Được bảo lưu	Được bảo lưu	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	Được bảo lưu	Được bảo lưu	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	Được bảo lưu	Được bảo lưu	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Thông tin chỉ báo hoặc chỉ số của thông tin cấu hình DMRS được biểu diễn

bằng cách sử dụng trị số. Ví dụ, khi trị số thông tin chỉ báo của thông tin cấu hình DMRS là 0, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ một lớp (Hạng) truyền, và chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 0 là 0. Khi trị số thông tin chỉ báo của thông tin cấu hình DMRS là 10, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ ba lớp (Hạng) truyền, và các chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 10 là từ 3 đến 5. Cần lưu ý rằng chỉ số cổng trực giao ở đây chỉ là ví dụ, và số cổng trực giao cụ thể có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng số khác.

Tổ hợp cổng được liệt kê trong bảng được thể hiện trong bảng 2 về cơ bản có thể bao gồm tất cả các cấu hình sáu cổng trở xuống, mà được bảo lưu có thể được sử dụng cho tổ hợp (combination) phụ để tăng độ linh hoạt lập lịch trình, mặc dù các tổ hợp được liệt kê có thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình.

Bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 2 có thể ứng dụng được cho DMRS trực giao khía cạnh tối đa sáu luồng/các lớp of sự truyền dữ liệu hoặc mẫu tương ứng với Fig.8 (ví dụ, cấu hình 1–1 ký hiệu ở phần bên trái hoặc cấu hình 1–2 ký hiệu ở phần bên phải, nhưng sự lặp miền thời gian được sử dụng, ví dụ, TD-OCC{(1, 1), (1, 1)}).

Bảng thông tin cấu hình DMRS theo phương án này được thiết kế dựa trên bảng LTE (nói cách khác, các cột được phân chia dựa trên số từ mã), và trị số tương ứng yêu cầu bốn bit chỉ phí chỉ báo.

Như được thể hiện trên Fig.3, bảng thông tin cấu hình DMRS là bảng thông tin cấu hình DMRS được thiết kế dựa trên số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa một thiết bị đầu cuối (UE) là 8 trong SU-MIMO hoặc MU-MIMO.

Bảng 3
DMRS cho tối đa tám cổng

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4
1	1	1	1	6	0–5
2	1	2	2	7	0–6
3	1	3	3	8	0–7
4	1	4	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	1	5	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	1	6	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	1	7	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	2	0–1	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	2	2–3	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	2	4–5	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	2	6–7	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	3	0–2	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	3	3–5	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	4	0–3	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	4	4–7	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Thông tin chỉ báo của thông tin cấu hình DMRS được biểu diễn bằng cách sử dụng trị số. Ví dụ, khi trị số thông tin chỉ báo của thông tin cấu hình DMRS là 0, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ một lớp (Hạng) truyền, và chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 0 là 0. Ví dụ khác, khi trị số là 15, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ bốn lớp (Hạng) truyền, và các chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 15 là từ 4 đến 7. Cần lưu ý rằng chỉ số cổng trực giao ở đây chỉ là ví dụ, và số cổng trực giao cụ thể có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng số khác.

Tổ hợp cổng được liệt kê trong bảng được thể hiện trong bảng 3 về cơ bản có thể bao gồm tất cả các cấu hình của tám cổng trở xuống, mà được bảo lưu có thể được sử dụng cho tổ hợp (combination) phụ để tăng độ linh hoạt lập lịch trình, mặc dù các tổ hợp được liệt kê có thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình.

Bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 3 có thể áp dụng được cho DMRS trực giao khía cạnh tối đa tám luồng/lớp truyền dữ liệu hoặc mẫu tương ứng với Fig.9 (cấu hình 1–2 ký hiệu).

Bảng thông tin cấu hình DMRS theo phương án này được thiết kế dựa trên bảng

LTE (nói cách khác, các cột được phân chia dựa trên số từ mã), và trị số tương ứng yêu cầu bốn bit chỉ phí chỉ báo.

Như được thể hiện trên Fig.4, bảng thông tin cấu hình DMRS là bảng thông tin cấu hình DMRS được thiết kế dựa trên số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa một thiết bị đầu cuối (UE) là 12 trong SU-MIMO hoặc MU-MIMO.

Bảng 4
DMRS cho tối đa 12 cổng

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4
1	1	1	1	6	0–5
2	1	2	2	7	0–6
3	1	3	3	8	0–7
4	1	4	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	1	5	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	1	6	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	1	7	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	1	8	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	1	9	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	1	10	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	1	11	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	2	0–1	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	2	2–3	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	2	4–5	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	2	6–7	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	2	8–9	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu
17	2	10–11	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu
18	3	0–2	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu
19	3	3–5	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu
20	3	6–8	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu
21	3	9–11	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu
22	4	0–3	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu
23	4	4–7	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu
24	4	8–11	24	Được bảo lưu	Được bảo lưu
25	Được bảo lưu	Được bảo lưu	25	Được bảo lưu	Được bảo lưu
26	Được bảo lưu	Được bảo lưu	26	Được bảo lưu	Được bảo lưu
27	Được bảo lưu	Được bảo lưu	27	Được bảo lưu	Được bảo lưu
28	Được bảo lưu	Được bảo lưu	28	Được bảo lưu	Được bảo lưu
29	Được bảo lưu	Được bảo lưu	29	Được bảo lưu	Được bảo lưu
30	Được bảo lưu	Được bảo lưu	30	Được bảo lưu	Được bảo lưu

31	Được bảo lưu	Được bảo lưu	31	Được bảo lưu	Được bảo lưu
----	--------------	--------------	----	--------------	--------------

Thông tin chỉ báo của thông tin cấu hình DMRS được biểu diễn bằng cách sử dụng trị số. Ví dụ, khi trị số thông tin chỉ báo của thông tin cấu hình DMRS là 0, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ một lớp (Hạng) truyền, và chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 0 là 0. Ví dụ khác, khi trị số thông tin chỉ báo của thông tin cấu hình DMRS là 24, nó chỉ báo là thiết bị đầu cuối hỗ trợ bốn lớp (Hạng) truyền, và các chỉ số cổng (port index) trực giao tương ứng với trị số 24 là 8 đến 11. Cần lưu ý rằng chỉ số cổng trực giao ở đây chỉ là ví dụ, và số cổng trực giao cụ thể có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng số khác.

Tổ hợp cổng được liệt kê trong bảng được thể hiện trong bảng 4 về cơ bản có thể bao gồm tất cả các cấu hình của mười hai cổng trở xuống, mà được bảo lưu có thể được sử dụng cho tổ hợp (combination) phụ để tăng độ linh hoạt lập lịch trình, mặc dù các tổ hợp được liệt kê có thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình.

Bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 4 có thể ứng dụng được cho DMRS khía cạnh tối đa mười hai luồng/lớp truyền dữ liệu hoặc mẫu tương ứng với Fig.10 (cấu hình 2–2 ký hiệu).

Bảng thông tin cấu hình DMRS theo phương án này được thiết kế dựa trên bảng LTE (nói cách khác, các cột được phân chia dựa trên số từ mã), và trị số tương ứng yêu cầu năm bit chỉ phí chỉ báo.

Theo phương án được thể hiện trong bảng 1 đến bảng 4, thiết kế bảng thông tin cấu hình DMRS cho mỗi số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa có thể thỏa mãn các yêu cầu cho các kịch bản khác nhau trong hệ thống NR. Ví dụ, bảng không chỉ được áp dụng cho mẫu trong kịch bản truyền thông cực kỳ đáng tin cậy và độ trễ thấp (Ultra-Reliable và Low-Latency Communication, URLLC) mà còn được áp dụng cho mẫu trong Băng thông di động tăng cường (Enhanced Mobile Broadband, eMBB). Đối với các mẫu khác, thiết kế của bảng được xem xét lại.

Theo phương án này, nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS được thiết kế. Nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS cũng có thể là các bảng thông tin cấu hình DMRS khác nhau được thiết kế cho các loại cấu hình mẫu DMRS, mà được gọi tất là các loại cấu

hình (configuration type) DMRS. Trước khi truyền, dựa trên thông tin loại cấu hình khác nhau, bảng thông tin cấu hình DMRS được lựa chọn hoặc việc chuyển đổi được thực hiện giữa các bảng thông tin khác nhau.

Có hai loại cấu hình, và bảng thông tin cấu hình DMRS tương ứng với hai loại cấu hình là bảng 3 tương ứng mà trong đó tối đa tám cổng được thể hiện (loại cấu hình 1) và bảng 4 mà trong đó tối đa 12 cổng (loại cấu hình 2) được thể hiện. Hai bảng là giống nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Các bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 1 đến bảng 4 tương ứng với các mẫu DMRS khác nhau, hoặc tương ứng với số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa mà được hỗ trợ bởi hệ thống, hoặc tương ứng với các loại cấu hình DMRS khác nhau. Các mẫu, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa 4, 6, 8, và 12, các loại cấu hình DMRS, hoặc tương tự mà tương ứng với các bảng thông tin cấu hình DMRS có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu rõ ràng như RRC, MAC CE, hoặc DCI, hoặc có thể liên kết với tham số cấu hình khác, ví dụ, tần số, khoảng cách sóng mang, hoặc cấu trúc khung, tương ứng với kịch bản.

Phương án 2

Phương án này mô tả cách thiết kế sắp xếp cột của bảng thông tin cấu hình DMRS. Khác với cách sắp xếp cột trong LTE, theo phương án này, sự phân chia không được thực hiện dựa trên số từ mã. Thay vào đó, sự phân chia được thực hiện theo tỷ lệ và dựa trên số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa. Ngoài ra, thông tin được nhóm thành hai cột, trong đó thông tin tương ứng với số lượng cổng trực giao lớn hơn trị số cụ thể thuộc về một cột, và thông tin tương ứng với số lượng cổng trực giao nhỏ hơn hoặc bằng trị số cụ thể thuộc về cột khác. Ngoài ra, sự sắp xếp cột được thực hiện dựa trên số lượng lớp truyền (nói cách khác, UE RANK) của đầu thu.

Như được thể hiện trong bảng 5, số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là bằng 12 được sử dụng như ví dụ để mô tả. Cột trái trong bảng thông tin là thông tin tương ứng với số lượng cổng trực giao nhỏ hơn hoặc bằng 8, và cột phải là thông tin tương ứng với số lượng cổng trực giao lớn hơn 8.

Bảng 5

Sự sắp xếp cột được thực hiện dựa trên tỷ lệ của tổng lượng công
 Tổng số lượng lớp hoặc cấu hình mẫu 2-2 ký hiệu, tỷ lệ là 2/3

Tổng số lớp ≤ 8				Tổng số lớp > 8			
Trị số	Tổng	Hạng UE	Các cổng	Trị số	Tổng	Hạng UE	Các cổng
0	4	1	0	0	12	1	0
1	4	1	1	1	12	1	1
2	4	1	2	2	12	1	2
3	4	1	3	3	12	1	3
4	4	2	0-1	4	12	1	4
5	4	2	2-3	5	12	1	5
6	4	3	0-2	6	12	1	6
7	4	4	0-3	7	12	1	7
8	8	1	0	8	12	1	8
9	8	1	1	9	12	1	9
10	8	1	2	10	12	1	10
11	8	1	3	11	12	1	11
12	8	1	4	12	12	2	0-1
13	8	1	5	13	12	2	2-3
14	8	1	6	14	12	2	4-5
15	8	1	7	15	12	2	6-7
16	8	2	0-1	16	12	2	8-9
17	8	2	2-3	17	12	2	10-11
18	8	2	4-5	18	12	3	0-2
19	8	2	6-7	19	12	3	3-5
20	8	3	0-2	20	12	3	6-8
21	8	3	3-5	21	12	3	9-11
22	8	4	0-3	22	12	4	0-3
23	8	4	4-7	23	12	4	4-7
24	8	5	0-4	24	12	4	8-11
25	8	6	0-5	25			
26	8	7	0-6	26			
27	8	8	0-7	27			

Bảng 5 thể hiện sự sắp xếp cột được thực hiện lên thông tin bảng bằng cách chia số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa cho 2. Đây chỉ là ví dụ, và theo phương án

sáng chế này, cũng có thể có cách sắp xếp cột khác. Như được thể hiện trong bảng 6 và bảng 7, sự phân chia được thực hiện dựa trên số lượng lớp (Hạng) truyền của UE. Nguyên lý là làm cho lượng các hàng của thông tin hiệu quả ở cả hai cột càng được cân bằng càng tốt, do đó làm giảm chi phí lưu trữ.

Bảng 6**DMRS cho tối đa sáu cổng**

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4
1	1	1	1	6	0–5
2	1	2	2	2	0–1
3	1	3	3	2	2–3
4	1	4	4	2	4–5
5	1	5	5	3	0–2
6			6	3	3–5
7			7	4	0–3

Bảng 7**DMRS cho tối đa bốn cổng**

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	1 lớp, cổng 0	0	2	2 lớp, các cổng 0–1
1	1	1 lớp, cổng 1	1	2	2 lớp, các cổng 2–3
2	1	1 lớp, cổng 2	2	3	3 lớp, các cổng 0–2
3	1	1 lớp, cổng 3	3	4	4 lớp, các cổng 0–3

Phương án 3

Theo phương án này, nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS được tích hợp vào trong bảng thông tin tổng quát, và sự lựa chọn được thực hiện dựa trên số lượng lớp truyền trực giao được hỗ trợ tối đa, mẫu, hoặc báo hiệu lớp cao hơn, cụ thể như được thể hiện trong bảng 8-0.

Bảng 8-0

DMRS cho tối đa 12 cổng		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	2	0–1
5	2	2–3
6	3	0–2
7	4	0–3
8	1	4
9	1	5
10	2	4–5
11	3	3–5
12	5	0–4
13	6	0–5
14	1	6
15	1	7
16	2	6–7
17	7	0–6
18	8	0–7
19	4	4–7
20	1	8
21	1	9
22	1	10
23	1	11
24	2	8–9
25	2	10–11
26	3	6–8
27	3	9–11
28	4	8–11
29	Được bảo lưu	Được bảo lưu
30	Được bảo lưu	Được bảo lưu
31	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Lượng tối đa các cổng trực giao được hỗ trợ bởi bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 8-0 là 12, thông tin cấu hình DMRS tương ứng với các lượng cổng khác như 4, 6, hoặc 8 đều là các tập hợp con của bảng thông tin tổng quát. Khi thông tin cấu hình DMRS được lựa chọn, bảng con tương ứng có thể được lựa chọn từ bảng thông tin tổng quát dựa trên số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa, dựa trên liên kết với mẫu, hoặc dựa trên sự chỉ báo của báo hiệu lớp cao hơn như báo hiệu RRC. Ví dụ, các trị số 0 đến 7 tương ứng với tổng lượng 4 cổng trực giao, các trị số 0 đến 13 tương ứng với tổng lượng 6 cổng trực giao, các trị số 0 đến 19 tương ứng với tổng lượng 8 cổng trực giao, và các trị số 0 đến 28 tương ứng với tổng lượng 12 cổng trực giao.

Theo phương pháp gửi DMRS được đề xuất theo sáng chế, việc thiết kế nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS có thể làm giảm các chi phí cho chỉ báo cổng DMRS NR.

Ngoài ra, trong khía cạnh cụ thể của việc tích hợp nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS vào trong bảng thông tin tổng quát, thông tin cấu hình DMRS của cùng loại cấu hình DMRS có thể được thiết kế trong một bảng chung, và được lựa chọn dựa trên thông tin ký hiệu DMRS.

Cụ thể, bảng thông tin cấu hình DMRS có thể bao gồm thông tin ký hiệu của DMRS được tải ở phía trước (Front-loaded, FL), ví dụ, số lượng ký hiệu của DMRS, trong đó bảng 8-1 tương ứng với loại cấu hình DMRS FL 1, và bảng 8-2 tương ứng với loại cấu hình DMRS FL 2. Nói cách khác, mỗi bảng tương ứng với loại DMRS FL khác nhau. Ngoài ra, bảng có thể còn bao gồm thông tin trạng thái của nhóm CDM (State of CDM group), và thông tin trạng thái của nhóm CDM có thể được sử dụng làm thông tin khớp tốc độ.

Các cột theo số lượng ký hiệu (number of symbols) trong bảng 8-1 và bảng 8-2 lần lượt tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu loại 1 và DMRS FL 2-ký hiệu loại 1. Theo phương án sáng chế này, thông tin cổng DMRS chỉ báo của DMRS FL 1-ký hiệu loại 1 và DMRS FL 2-ký hiệu loại 1 của cùng loại cấu hình DMRS FL được bao gồm trong một bảng, và các hiệu quả có lợi của nó là có thể chỉ báo các trạng thái khác nhau trong bảng bằng cách sử dụng DCI, để thực hiện việc chuyển đổi động giữa DMRS FL 1-ký hiệu và DMRS FL 2-ký hiệu.

Ngoài ra, phần nêu ra dưới đây chỉ là ví dụ. Các trạng thái của số lượng ký hiệu

là 1 và 2, lần lượt tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu và DMRS FL 2-ký hiệu. Theo khía cạnh, số lượng ký hiệu có thể được biểu diễn là 0 và 1. Ví dụ, 0 tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu và 1 tương ứng với DMRS FL 2-ký hiệu, hoặc 1-ký hiệu được biểu diễn là đơn ký hiệu và 2-ký hiệu được biểu diễn là ký hiệu kép. Trong khía cạnh cụ thể, có thể có nhiều phương pháp biểu diễn. Điều này không bị giới hạn theo phương án sáng chế.

Theo khía cạnh khác, cột của số lượng ký hiệu có thể không được bổ sung vào bảng thông tin cấu hình DMRS, nhưng được chỉ báo ngầm trực tiếp bằng cách sử dụng trị số. Ví dụ, cột của số lượng ký hiệu có thể được loại bỏ trong bảng 8-1 và Bảng 8-2, nhưng các phần tử khác được giữ không đổi. Trong trường hợp này, đầu truyền có thể vẫn hoàn thành việc chuyển đổi động giữa DMRS FL 1-ký hiệu và DMRS FL 2-ký hiệu bằng cách chỉ báo trị số đến đầu thu.

Ví dụ, trong bảng 8-1, trị số=18 bao gồm số cổng DMRS mà trị số của nó là lớn hơn 3, và các số cổng của DMRS FL 1- ký hiệu loại 1 là 0 đến 3. Theo cách này, đầu thu có thể biết là mẫu DMRS 2-ký hiệu đã được lập lịch trình. Theo khía cạnh, đầu thu và đầu truyền có thể định ra trước một số trị số tương ứng với mẫu DMRS FL 1-ký hiệu. Tuy nhiên, một số trị số tương ứng với mẫu DMRS FL 2-ký hiệu. Ví dụ, trong bảng 8-1, có thể định trước là các trị số 0 đến 10 tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu, và các trị số lớn hơn 11 tương ứng với DMRS FL 2-ký hiệu. Trong trường hợp này, đối với cùng nội dung lập lịch trình, trị số=0 tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu, và trị số=11 tương ứng với DMRS FL 2-ký hiệu. Đầu thu biết, nhờ chỉ báo trị số 0 và trị số 11, rằng mẫu DMRS FL 1-ký hiệu hoặc mẫu DMRS FL 2-ký hiệu hiện tại được lập lịch trình.

Bảng 8-1 Ví dụ về tổ hợp cổng của loại cấu hình 1 mà trong đó số lượng ký hiệu được xét đến

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực					Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực				
Trị số	RMI hoặc Trạng thái của nhóm CDM	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu	trị số	RMI hoặc Trạng thái của nhóm CDM	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
0	1	1	0	1	0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1	1	1	1	1	1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
2	1	2	0–1	1	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
7	2	2	0–1	1	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
8	2	2	2–3	1	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
9	2	3	0–2	1	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
10	2	4	0–3	1	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
11	1	1	0	2	11	2	5	0–4	2
12	1	1	1	2	12	2	6	0–5	2
13	1	1	4	2	13	2	7	0–6	2
14	1	1	6	2	14	2	8	0–7	2
15	1	2	0–1	2	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
16	1	2	4, 6	2	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
17	1	3	0–1, 4	2	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

18	1	4	0–1, 4, 6	2	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
19	2	1	0	2	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
20	2	1	1	2	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
21	2	1	2	2	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
22	2	1	3	2	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
23	2	1	4	2	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
24	2	1	5	2	24	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
25	2	1	6	2	25	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
26	2	1	7	2	26	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
27	2	2	0–1	2	27	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
28	2	2	2–3	2	28	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
29	2	2	4, 6	2	29	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
30	2	2	5, 7	2	30	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
31	2	3	0–1, 4	2	31	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
32	2	3	2–3, 5	2	32	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
33	2	4	0–1, 4, 6	2	33	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
34	2	4	2–3, 5, 7	2	34	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

Bảng 8-2 Ví dụ về tổ hợp cổng của loại cấu hình 2 mà trong đó số lượng ký hiệu được xét đến

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực					Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực				
Trị số	Trạng thái của nhóm CDM	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu	Trị số	Trạng thái của nhóm CDM	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
0	1	1	0	1	0	3	5	0–4	1
1	1	1	1	1	1	3	6	0–5	1
2	1	2	0–1	1	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
7	2	2	0–1	1	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
8	2	2	2–3	1	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
9	2	3	0–2	1	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
10	2	4	0–3	1	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
11	3	1	0	1	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
12	3	1	1	1	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
13	3	1	2	1	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
14	3	1	3	1	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
15	3	1	4	1	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
16	3	1	5	1	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
17	3	2	0–1	1	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
18	3	2	2–3	1	18	Được	Được bảo	Được	1

						bảo lưu	lưu	bảo lưu	
19	3	2	4–5	1	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
20	3	3	0–2	1	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
21	3	3	3–5	1	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
22	3	4	0–3	1	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
23	1	1	0	2	23	2	5	0–2, 6, 9	2
24	1	1	1	2	24	2	6	0–3, 6, 9	2
25	1	1	6	2	25	2	7	0–3, 6, 7, 9	2
26	1	1	9	2	26	2	8	0–3, 6, 7, 9, 10	2
27	1	2	0–1	2	27	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
28	1	2	6, 9	2	28	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
29	1	3	0–1, 6	2	29	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
30	1	4	0–1, 6, 9	2	30	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
31	2	1	0	2	31	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
32	2	1	1	2	32	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
33	2	1	2	2	33	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
34	2	1	3	2	34	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
35	2	1	6	2	35	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
36	2	1	7	2	36	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
37	2	1	9	2	37	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
38	2	1	10	2	38	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
39	2	2	0–1	2	39	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
40	2	2	6, 9	2	40	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
41	2	2	2–3	2	41	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
42	2	2	7, 10	2	42	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

43	2	3	0–1, 6	2	43	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
44	2	3	2–3, 7	2	44	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
45	2	4	0–1, 6, 9	2	45	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
46	2	4	2–3, 7, 10	2	46	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
47	3	1	0	2	47	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
48	3	1	1	2	48	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
49	3	1	2	2	49	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
50	3	1	3	2	50	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
51	3	1	4	2	51	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
52	3	1	5	2	52	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
53	3	1	6	2	53	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
54	3	1	7	2	54	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
55	3	1	8	2	55	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
56	3	1	9	2	56	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
57	3	1	10	2	57	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
58	3	1	11	2	58	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
59	3	2	0–1	2	59	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
60	3	2	6, 9	2	60	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
61	3	2	2–3	2	61	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
62	3	2	7, 10	2	62	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
63	3	2	4–5	2	63	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
64	3	2	8, 11	2	64	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
65	3	3	0–1, 6	2	65	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
66	3	3	2–3,	2	66	Được	Được bảo	Được	2

			7			bảo lưu	lưu	bảo lưu	
67	3	3	4-5, 8	2	67	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
68	3	3	9-11	2	68	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
69	3	4	0-1, 6, 9	2	69	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
70	3	4	2-3, 7, 10	2	70	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
71	3	4	4-5, 8, 11	2	71	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

Theo phương pháp khía cạnh, đầu truyền, ví dụ, thiết bị phía mạng, có thể lập lịch trình chỉ một phần của bảng trong quá trình lập lịch trình cụ thể, cụ thể, bảng con hoặc tập hợp con của bảng, do đó làm giảm các chi phí DCI.

Theo khía cạnh, sự lựa chọn của bảng con có thể được định cấu hình rõ ràng bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Nói cách khác, thông tin ký hiệu DMRS được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, để lập lịch trình động loại cấu hình DMRS tương ứng với 1-ký hiệu hoặc loại cấu hình DMRS tương ứng với 2-ký hiệu.

Ví dụ, trong bảng 8-2, báo hiệu RRC có thể chỉ dẫn kích hoạt bảng tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu, ví dụ các trị số từ 0 đến 22 (nói cách khác, số lượng ký hiệu=1) trong bảng 8-2, hoặc chỉ báo là toàn bộ bảng có thể được sử dụng, ví dụ, tất cả các hàng (nói cách khác, số lượng ký hiệu=1 và số lượng ký hiệu=2) trong bảng 8-2. Trong khía cạnh cụ thể, cấu hình dựa trên báo hiệu RRC có thể được khía cạnh theo nhiều cách. Ví dụ, báo hiệu RRC độc lập có thể được sử dụng để định cấu hình, hoặc báo hiệu RRC có thể liên kết với báo hiệu RRC khác chỉ báo thông tin chỉ báo DMRS FL thực hiện chỉ báo ngầm.

Trong chỉ báo rõ ràng, báo hiệu RRC độc lập có thể được sử dụng để định cấu hình. Ví dụ, trong báo hiệu RRC, set1 và set2 được định cấu hình để tương ứng với một số bộ trạng thái được định ra trước (ví dụ, set1 tương ứng với trạng thái trong trường hợp số lượng ký hiệu=1, và set2 tương ứng với tất cả các trạng thái trong bảng), hoặc có thể chỉ báo trực tiếp là một số trạng thái (trị số) đầu tiên được kích hoạt (ví dụ, trong bảng 8-1, '1010/nhị phân' chỉ báo là 11 trị số đầu tiên từ 0 đến 10 được sử dụng, hoặc trị số được chỉ báo trực tiếp, trong đó tất cả các trị số trước trị số này được kích hoạt), hoặc

trạng thái bật/tắt được định cấu hình để khởi động (ví dụ, tắt biểu diễn là chỉ có số lượng ký hiệu=1 được sử dụng, và bật biểu diễn là toàn bộ bảng được sử dụng), hoặc ánh xạ bit được sử dụng để chỉ báo độc lập mỗi trị số trong bảng. Phương pháp cấu hình RRC cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Theo khía cạnh khác, việc khởi động bảng con có thể liên kết với báo hiệu RRC khác, ví dụ, có thể liên kết với tham số ở trong RRC và chỉ báo số tối đa của các ký hiệu của DMRS FL, và ví dụ, được liên kết với DL-DMRS-max-len hoặc UL-DMRS-max-len. Phần dưới đây sử dụng DL làm ví dụ. Khi DL-DMRS-max-len=1, nó chỉ báo là số tối đa của các ký hiệu của DMRS FL là 1. Nói cách khác, hệ thống chỉ gọi ra DMRS FL 1-ký hiệu. Trong trường hợp này, đầu thu và đầu truyền chỉ sử dụng trạng thái tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu trong bảng 8-2, ví dụ, trị số là trị số bất kỳ từ 0 đến 22. Khi DL-DMRS-max-len=2, nó chỉ báo là số tối đa của các ký hiệu của DMRS FL là 2. Nói cách khác, hệ thống có thể gọi ra mẫu DMRS FL 1-ký hiệu và DMRS FL 2-ký hiệu. Trong trường hợp này, đầu thu và đầu truyền có thể sử dụng các trạng thái tương ứng với DMRS FL 1-ký hiệu và DMRS FL 2-ký hiệu trong bảng 8-2. Nói cách khác, các trạng thái trong toàn bộ bảng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp số lượng ký hiệu tối đa khác nhau của DMRS FL (ví dụ, khi DL-DMRS-max-len hoặc UL-DMRS-max-len trong báo hiệu RRC bằng 1 hoặc 2), các độ dài của Báo hiệu DCI đối với lập lịch trình cổng DMRS tương ứng là khác nhau, các lượng của các bit là khác nhau, hoặc Các trường DCI là khác nhau.

Phương án 4

Theo phương án này, phương pháp được đề xuất theo sáng chế được áp dụng cho các khía cạnh cụ thể của các kịch bản NR khác nhau. Cụ thể, trong kịch bản 2-PDCCH hoặc 1-PDCCH truyền chung không kết hợp (Non-coherent joint transmission, NC-JT), nhiều bảng thông tin cấu hình DMRS được liên kết với mẫu được đặt cho hai điểm thu phát (TRPs- transmission reception points).

Theo phương án này, các cổng được lựa chọn từ các nhóm cổng (port group) DMRS khác nhau để tạo thành tổ hợp các cổng. Trong kịch bản một PDCCH, trạm cơ sở cần phải thông báo cho việc lập lịch trình UE về tổ hợp các cổng bằng cách sử dụng một phần DCI, mà trong kịch bản PDCCH kép, có thể thông báo cho UE về tổ hợp các cổng bằng cách sử dụng hai phần DCI. Sự phân chia của nhóm cổng DMRS liên quan

đến cấu hình mẫu và sơ đồ ánh xạ cổng. Ví dụ, có thể có hai sơ đồ ánh xạ cổng cho loại cấu hình 1, như được thể hiện trên Fig.11 hoặc Fig.12, và có thể có ba sơ đồ ánh xạ cổng cho loại cấu hình 2, một cách tương ứng như được thể hiện trên Fig.13, Fig.14, và Fig.15.

Các sơ đồ ánh xạ cổng khác nhau nêu trên được thu bằng cách thực hiện lần lượt việc ghép kênh phân chia theo mã và ghép kênh phân chia theo tần số trên các cổng, hoặc bằng cách thực hiện lần lượt việc ghép kênh phân chia theo tần số và ghép kênh phân chia theo mã trên các cổng. Các nhóm cổng DMRS khác nhau có thể thu được qua nhiều ánh xạ cổng khác nhau, và cơ sở của việc nhóm là các cổng mà trên đó việc ghép kênh phân chia theo mã được thực hiện chỉ có thể nằm trong cùng nhóm.

Ví dụ, các nhóm DMRS trên Fig.11 là $\{(0, 2, 4, 6), (1, 3, 5, 7)\}$ hoặc các tập hợp con của mỗi nhóm, ví dụ, $\{(0, 2), (1, 3)\}$;

Các nhóm DMRS trên Fig.12 là $\{(0, 1, 4, 6), (2, 3, 5, 7)\}$ hoặc các tập hợp con của mỗi nhóm;

Các nhóm DMRS trên Fig.13 là $\{(0, 1, 6, 7), (2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11)\}$, $\{(0, 1, 6, 7, 4, 5, 10, 11), (2, 3, 8, 9)\}$, $\{(0, 1, 6, 7, 2, 3, 8, 9), (4, 5, 10, 11)\}$, hoặc các tập hợp con của mỗi nhóm;

Các nhóm DMRS trên Fig.14 là $\{(0, 3, 6, 9), (1, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11)\}$, $\{(0, 3, 6, 9, 1, 4, 7, 10), (2, 5, 8, 11)\}$, $\{(1, 4, 7, 10), (0, 3, 6, 9, 2, 5, 8, 11)\}$, hoặc các tập hợp con của mỗi nhóm; và

Các nhóm DMRS trên Fig.15 là $\{(0, 1, 6, 9), (2, 3, 7, 10, 4, 5, 8, 11)\}$, $\{(0, 1, 6, 9, 4, 5, 8, 11), (2, 3, 7, 10)\}$, $\{(4, 5, 8, 11), (0, 1, 6, 9, 2, 3, 7, 10)\}$, hoặc các tập hợp con của mỗi nhóm.

Theo phương án này, các cổng cần phải được lựa chọn từ các nhóm khác nhau, để tạo thành tổ hợp các cổng. Do đó, các nhóm cổng khác tạo thành các tổ hợp cổng khác nhau. Trong phần dưới đây, bảng thông tin cấu hình DMRS được thiết kế bằng cách sử dụng một sơ đồ ánh xạ cổng trong mỗi cấu hình như ví dụ.

Ví dụ, Fig.16 là sơ đồ dạng giản đồ của ánh xạ giữa mẫu và cổng trong NC-JT. Tình trạng nhóm gần như cùng vị trí (quasi co-location, QCL) là TRP 1 sử dụng nhóm cổng bao gồm các cổng $\{0, 1, 6, 9\}$, và TRP 2 sử dụng các cổng $\{2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11\}$.

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 1-PDCCH được thể hiện trên Fig.16, bảng thông tin

cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 9 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 4, trong đó các hàng tương ứng với các trị số 25 đến 32 được bổ sung vào cột trái, và các hàng tương ứng với các trị số từ 4 đến 18 được bổ sung vào cột phải. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 9.

Bảng 9

DMRS cho tối đa 12 cổng (cấu hình mẫu 2-2 ký hiệu), một PDCCH

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0-4(SU)
1	1	1	1	6	0-5(SU)
2	1	2	2	7	0-6(SU)
3	1	3	3	8	0-7(SU)
4	1	4	4	5	1,2-5
5	1	5	5	5	7-11
6	1	6	6	5	5-9
7	1	7	7	5	0-3,6
8	1	8	8	5	0-2,6,9
9	1	9	9	6	3-8
10	1	10	10	6	6-11
11	1	11	11	6	0-4,6
12	2	0-1	12	6	0-3,6,9
13	2	2-3	13	7	2-8
14	2	4-5	14	7	1-7
15	2	6-7	15	7	0-4,6,9
16	2	8-9	16	8	2-8,10
17	2	10-11	17	8	0-5,7-8
18	3	0-2	18	8	0-6,9
19	3	3-5	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu

20	3	6–8	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu
21	3	9–11	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu
22	4	0–3	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu
23	4	4–7	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu
24	4	8–11	24	Được bảo lưu	Được bảo lưu
25	2	0, 2	25	Được bảo lưu	Được bảo lưu
26	2	1, 3	26	Được bảo lưu	Được bảo lưu
27	3	6–7, 9	27	Được bảo lưu	Được bảo lưu
28	3	8, 10–11	28	Được bảo lưu	Được bảo lưu
29	3	0, 2–3	29	Được bảo lưu	Được bảo lưu
30	3	1, 4–5	30	Được bảo lưu	Được bảo lưu
31	4	6–9	31	Được bảo lưu	Được bảo lưu
32	4	0–1, 2, 6	32	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 2-PDCCH được thể hiện trên Fig.16, bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 10 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 4, trong đó các hàng tương ứng với các trị số 25 đến 32 được bổ sung vào cột trái, và các hàng tương ứng với các trị số 4 đến 7 được bổ sung vào cột phải. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 10.

Bảng 10**DMRS cho tối đa 12 cổng (cấu hình mẫu 2–2 ký hiệu), hai PDCCH**

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4(SU)
1	1	1	1	6	0–5(SU)
2	1	2	2	7	0–6(SU)
3	1	3	3	8	0–7(SU)
4	1	4	4	6	2–7
5	1	5	5	6	2–5,7–8
6	1	6	6	5	2–5,7
7	1	7	7	7	2–5,7–8,10
8	1	8	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	1	9	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	1	10	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	1	11	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	2	0–1	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	2	2–3	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	2	4–5	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	2	6–7	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	2	8–9	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu
17	2	10–11	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu
18	3	0–2	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu
19	3	3–5	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu
20	3	6–8	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu
21	3	9–11	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu
22	4	0–3	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu
23	4	4–7	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu
24	4	8–11	24	Được bảo lưu	Được bảo lưu

25	2	7–8	25	Được bảo lưu	Được bảo lưu
26	2	6, 9	26	Được bảo lưu	Được bảo lưu
27	3	7–8, 10	27	Được bảo lưu	Được bảo lưu
28	3	0–1, 6	28	Được bảo lưu	Được bảo lưu
29	4	2–5	29	Được bảo lưu	Được bảo lưu
30	4	7–8, 10–11	30	Được bảo lưu	Được bảo lưu
31	4	0, 1, 6, 9	31	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Fig.17 là sơ đồ dạng giản đồ khác của ánh xạ giữa mẫu và cổng tương ứng với NC-JT. Tình trạng nhóm gần như cùng vị trí (quasi co-location, QCL) tương ứng là TRP 1 sử dụng nhóm cổng bao gồm các cổng $\{0, 2, 4, 6\}$, và TRP 2 sử dụng các cổng $\{1, 3, 5, 7\}$.

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 1-PDCCH được thể hiện trên Fig.17, bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 11 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 3, trong đó các hàng tương ứng với các trị số 16 đến 19 được bổ sung vào cột trái, và các hàng tương ứng với các trị số 4 đến 10 được bổ sung vào cột phải. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 11.

Bảng 11

DMRS cho tối đa tám cổng (cấu hình mẫu 1–2 ký hiệu), một PDCCH

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4
1	1	1	1	6	0–5
2	1	2	2	7	0–6
3	1	3	3	8	0–7
4	1	4	4	5	0–2, 4, 6
5	1	5	5	5	0–2, 3–4
6	1	6	6	5	1–5
7	1	7	7	5	1–3, 5, 7

8	2	0–1	8	6	0–3, 4, 6
9	2	2–3	9	6	0–3, 5, 7
10	2	4–5	10	7	1–7
11	2	6–7	11		
12	3	0–2	12		
13	3	3–5	13		
14	4	0–3	14		
15	4	4–7	15		
16	3	4–6	16		
17	3	1, 6–7	17		
18	4	0–2, 4	18		
19	4	1–3, 5	19		

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 2-PDCCH được thể hiện trên Fig.17, bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 12 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 3, trong đó các hàng tương ứng với các trị số 16 đến 23 được bổ sung vào cột trái. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 12.

Bảng 12

DMRS cho tối đa tám cổng (cấu hình mẫu 1–2 ký hiệu), hai PDCCH

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4
1	1	1	1	6	0–5
2	1	2	2	7	0–6
3	1	3	3	8	0–7
4	1	4	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	1	5	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu

6	1	6	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	1	7	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	2	0–1	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	2	2–3	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	2	4–5	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	2	6–7	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	3	0–2	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	3	3–5	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	4	0–3	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	4	4–7	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	2	1, 3	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu
17	2	5, 7	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu
18	2	0, 2	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu
19	2	4, 6	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu
20	3	1, 3, 5	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu
21	3	0, 2, 4	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu
22	4	1, 3, 5, 7	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu
23	4	0, 2, 4, 6	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Fig.18 là sơ đồ dạng giản đồ khác của ánh xạ giữa mẫu và công tương ứng với

NC-JT. Tình trạng nhóm gần như cùng vị trí (quasi co-location, QCL) tương ứng là TRP 1 sử dụng nhóm cổng bao gồm các cổng $\{0, 1\}$, và TRP 2 sử dụng các cổng $\{2, 3, 4, 5\}$.

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 1-PDCCH được thể hiện trên Fig.18, bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 13 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 2, trong đó các hàng tương ứng với các trị số 12 đến 15 được bổ sung vào cột phải, và hàng tương ứng với trị số 2 được bổ sung vào cột trái. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 13.

Bảng 13

DMRS cho tối đa sáu cổng (cấu hình mẫu 2-1 ký hiệu), một PDCCH

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4 (SU)
1	1	1	1	6	0–5 (SU)
2	1	2	2	5	0, 2–5
3	1	3	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu
4	1	4	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	1	5	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	2	0–1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	2	2–3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	2	4–5	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	3	0–2	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	3	3–5	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	4	0–3	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu

12	2	0, 2	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	2	1, 3	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	3	0, 2, 3	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	4	0, 2–4	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 2-PDCCH được thể hiện trên Fig.28, bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 14 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 2, trong đó hàng tương ứng với trị số 12 được bổ sung vào cột trái. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 14.

Bảng 14

DMRS cho tối đa sáu cổng (cấu hình mẫu 2-1 ký hiệu), hai PDCCH

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	5	0–4 (SU)
1	1	1	1	6	0–5 (SU)
2	1	2	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu
3	1	3	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu
4	1	4	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	1	5	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	2	0–1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	2	2–3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu

8	2	4–5	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	3	0–2	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	3	3–5	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	4	0–3	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	4	2–5	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	Được bảo lưu	Được bảo lưu	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	Được bảo lưu	Được bảo lưu	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Fig.19 là sơ đồ dạng giản đồ khác của ánh xạ giữa mẫu và cổng tương ứng với NC-JT. tình trạng nhóm gần như cùng vị trí (quasi co-location, QCL) tương ứng là TRP 1 sử dụng nhóm cổng bao gồm các cổng $\{0, 2\}$, và TRP 2 sử dụng các cổng $\{1, 3\}$.

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 1-PDCCH được thể hiện trên Fig.19, bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 15-1 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 1, trong đó hàng tương ứng với trị số 8 được bổ sung vào cột phải. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 15-1.

Bảng 15-1

DMRS cho tối đa bốn cổng (cấu hình mẫu 1–1 ký hiệu), một PDCCH

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng	Trị số	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	1	0	0	Được bảo lưu	Được bảo lưu
1	1	1	1	Được bảo lưu	Được bảo lưu

2	1	2	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu
3	1	3	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu
4	2	0-1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	2	2-3	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	3	0-2	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	4	0-3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	3	1-3	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Để hỗ trợ kịch bản NC-JT 2-PDCCH được thể hiện trên Fig.19, bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 15-2 dựa trên bảng thông tin cấu hình DMRS được thể hiện trong bảng 1, trong đó các hàng tương ứng với các trị số 8 và 9 được bổ sung vào cột trái. Đối với nội dung cụ thể, tham chiếu đến bảng 15-2.

Bảng 15-2

DMRS cho tối đa bốn công (cấu hình mẫu 1-1 ký hiệu), hai PDCCH

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực			Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực		
Trị số	Hạng UE	Chỉ số công	Trị số	Hạng UE	Chỉ số công
0	1	0	0	Được bảo lưu	Được bảo lưu
1	1	1	1	Được bảo lưu	Được bảo lưu
2	1	2	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu
3	1	3	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu
4	2	0-1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	2	2-3	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	3	0-2	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu

7	4	0–3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	2	1, 3	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	2	0, 2	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1 đến phương án 4, trong các kịch bản NR khác nhau hoặc đối với các yêu cầu truyền khác nhau, đầu truyền lựa chọn thông tin cấu hình DMRS thích hợp, thu thông tin chỉ báo DMRS dựa trên thông tin cấu hình DMRS được lựa chọn, và sau đó gửi thông tin chỉ báo DMRS đến đầu thu.

Khi nhận trị số chỉ báo thông tin chỉ báo DMRS, đầu thu giải điều chế tín hiệu tham chiếu lên vị trí tài nguyên thời gian-tần số tương ứng dựa trên số lượng lớp truyền trực giao hoặc số cổng trực giao mà được chỉ báo bởi trị số, hoặc dựa trên tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS.

Để thuận tiện cho việc lập lịch trình bởi trạm cơ sở, trong kịch bản MU-MIMO, đối với đầu thu cụ thể, cổng DMRS trước tiên được lập lịch trình từ một nhóm CDM, và sau đó được lập lịch trình qua các nhóm CDM. Quy tắc lập lịch trình như này có thể được gọi là quy tắc lập lịch trình ưu tiên CDM. Xem xét rằng cổng DMRS chỉ báo là bảng bao gồm cả trạng thái SU và trạng thái MU, cụ thể, để lập lịch trình trong SU-MIMO, các quy tắc lập lịch trình khác nhau có các thuận lợi khác nhau. Phần dưới đây cung cấp các ví dụ cho các phần mô tả cụ thể. Các thứ tự ánh xạ cổng sau đây được xét:

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 4, 5}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 6, 7};

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5}; và

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM

nhóm 1 là $\{0, 1, 6, 7\}$, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là $\{2, 3, 8, 9\}$, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là $\{4, 5, 10, 11\}$.

Đối với SU, đầu truyền có thể phân bổ các cổng DMRS của đầu thu theo các quy tắc sau. Phần dưới đây cung cấp các phần mô tả cụ thể. Cần lưu ý rằng, quy tắc lập lịch trình cụ thể chỉ được cung cấp ở đây. Khi quy tắc ánh xạ DMRS thay đổi, sự phân bổ số cổng DMRS trong ví dụ có thể thay đổi, nhưng quy tắc lập lịch trình không thay đổi.

Lập lịch trình ưu tiên CDM: Đối với đầu thu, cổng DMRS tốt hơn được lập lịch trình từ một nhóm CDM. Khi tất cả các số cổng trong nhóm CDM được chiếm, việc lập lịch trình được thực hiện trong nhóm cổng khác. Sơ đồ có thuận lợi là việc lập lịch trình SU và việc lập lịch trình MU có cùng quy tắc. Phần dưới đây cung cấp ví dụ cụ thể cho loại DMRS. Ví dụ sau đây có thể được biểu diễn như hàng (trị số) trong bảng lập lịch trình cổng DMRS (ví dụ, Bảng 8-1 hoặc Bảng 8-2).

Đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, khi hai lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0 và 1 (hoặc 2 và 3). Nói cách khác, các cổng được lập lịch trình ở trong cùng nhóm CDM. Khi ba lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, và 2. Nói cách khác, tất cả các cổng trong CDM nhóm 1 được lập lịch trình, và sau đó, cổng 2 trong CDM nhóm 2 được lập lịch trình. Cụ thể, trong bảng 16-1, các hàng dưới đây của thông tin trạng thái đường xuống có thể được phản ánh.

Bảng 16-1 Ví dụ về DMRS loại 1

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	1	2	0, 1	1
Y	2	3	0, 1, 2	1

Đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, khi bốn lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, 4, và 5. Nói cách khác, các cổng được lập lịch trình ở trong cùng nhóm CDM. Khi năm lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, 4, 5, và 2. Nói cách khác, tất cả các cổng trong CDM nhóm 1 được lập lịch trình, và sau đó, cổng trong CDM nhóm 2 được

lập lịch trình. Cụ thể, trong bảng 16-2, các hàng dưới đây của thông tin trạng thái đường xuống có thể được phản ánh.

Bảng 16-2 Ví dụ về DMRS loại 1

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	1	4	0, 1, 4, 5	2
Y	2	5	0, 1, 2, 4, 5	2

Đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, khi ba lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, và 2. Nói cách khác, tất cả các cổng trong CDM nhóm 1 được lập lịch trình, và sau đó, cổng trong CDM nhóm 2 được lập lịch trình. Khi năm lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, 2, 3, và 4. Nói cách khác, tất cả các cổng trong các CDM nhóm 1 và 2 được lập lịch trình, và sau đó, cổng trong CDM nhóm 3 được lập lịch trình, như được thể hiện trong bảng 16-3:

Bảng 16-3 Ví dụ về DMRS loại 2

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	2	3	0, 1, 2	1
Y	3	5	0, 1, 2, 3, 4	1

Đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, khi ba lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, và 6. Nói cách khác, CDM nhóm 1 được chiếm, hoặc nói cách khác, việc lập lịch trình tốt hơn được thực hiện trong CDM nhóm 1. Khi năm lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, 6, 7, và 2. Nói cách khác, tất cả các cổng trong CDM nhóm 1 được lập lịch trình, và sau đó, cổng trong CDM nhóm 2 được lập lịch trình, như được thể hiện trong bảng 16-4:

Bảng 16-4 Ví dụ về DMRS loại 2

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	1	3	0, 1, 6	2
Y	2	5	0, 1, 2, 6, 7	2

Lập lịch trình ưu tiên FDM: đối với đầu thu, cổng DMRS trước tiên được lập lịch trình qua các nhóm CDM. Sau đó cổng trong mỗi nhóm CDM được lập lịch trình, lập lịch trình tiếp tục được thực hiện qua các nhóm CDM bắt đầu từ nhóm CDM đầu tiên. ý tưởng chính là lấy trung bình lượng của Các cổng DMRS được lập lịch trình trong tất cả các nhóm CDM càng nhiều càng tốt. Ví dụ, khi ba các cổng được lập lịch trình, đối với loại 2, một cổng được lập lịch trình trong mỗi nhóm trong ba nhóm CDM. Sơ đồ này có đặc tính là lấy trung bình lượng cổng DMRS được sử dụng trong mỗi nhóm CDM trong quá trình lập lịch trình SU, vì vậy công suất trong mỗi nhóm CDM được đồng đều hơn. Thứ tự của các số cổng được cung cấp dưới đây chỉ là ví dụ nhằm hiểu rõ hơn. Trong khía cạnh cụ thể, thứ tự viết của các số cổng không bị giới hạn. Ví dụ, 0, 2, 1, 3, và 4 có thể được viết thành 0, 1, 2, 3, và 4.

Đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, khi hai lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0 và 2. Nói cách khác, các cổng tốt hơn được lập lịch trình qua các nhóm CDM. Khi ba lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, và 2. Nói cách khác, một cổng trong mỗi CDM nhóm 1 và 2 được lập lịch trình, và sau đó, cổng trong CDM nhóm 1 được lập lịch trình, như được thể hiện trong bảng 16-5:

Bảng 16-5 Ví dụ về DMRS loại 1

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	2	2	0, 2	1
Y	2	3	0, 1, 2	1

Đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, khi hai lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0 và 2. Nói cách khác, lập lịch trình tốt hơn được thực hiện qua các nhóm CDM. Khi năm lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 2, 1, 3, 4. Nói cách khác, các cổng DMRS được lập lịch trình được phân bổ trong các nhóm CDM càng đồng đều càng tốt, như được thể hiện trong bảng 16-6:

Bảng 16-6 Ví dụ về DMRS loại 1

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	2	2	0, 2	2
Y	2	5	0, 1, 2, 3, 4	2

Đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, khi ba lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 2, và 4. Nói cách khác, một cổng DMRS trong mỗi CDM nhóm 1, 2, và 3 được chiếm. Khi bốn lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 2, 4, và 1. Nói cách khác, cổng trong mỗi CDM nhóm 1, 2, và 3 được lập lịch trình, và sau đó, cổng trong CDM nhóm 1 được lập lịch trình lại, như được thể hiện trong bảng 16-7:

Bảng 16-7 Ví dụ về DMRS loại 2

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	3	3	0, 2, 4	1
Y	3	4	0, 1, 2, 4	1

Đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, khi ba lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 2, và 4. Khi tám lớp dữ liệu của đầu thu được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, và 8, như được thể hiện trong bảng 16-8:

Bảng 16-8 Ví dụ về DMRS loại 1

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	3	3	0, 2, 4	2
Y	3	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	2

Ngoài ra, đối với sơ đồ lập lịch trình ưu tiên FDM, trong khía cạnh cụ thể, số lượng nhóm CDM trong lập lịch trình ưu tiên FDM được giới hạn để nâng cao hiệu suất phổ của lập lịch trình SU. Ví dụ, trong ba nhóm CDM Đối với DMRS loại 2, khi SU được giới hạn, lập lịch trình ưu tiên FDM có thể được thực hiện lên hai nhóm CDM. Trong trường hợp này, đối với loại 2, khi sáu lớp (hoặc bốn cổng DMRS) được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, 2, 3, 6, và 8. Nói cách khác, cả hai CDM nhóm 1 và 2 được lập lịch trình. Khi tám lớp được lập lịch trình, các cổng được lập lịch trình có thể là 0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, và 9. Nói cách khác, ba các cổng được lập lịch trình trong mỗi CDM nhóm 1 và 2. Sơ đồ này có thuận lợi là CDM nhóm 3 có thể được sử dụng để truyền dữ liệu, do đó cải thiện hiệu suất phổ, như được thể hiện trong bảng 16-9:

Bảng 16-9 Ví dụ về DMRS loại 2

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	2	6	0, 1, 2, 3, 6, 8	2
Y	2	8	0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	2

Lập lịch trình số cổng liên tục: đối với đầu thu, các cổng DMRS được lập lịch trình liên tục theo thứ tự giảm dần của các số cổng DMRS. Sơ đồ này có đặc tính của bảng được thiết kế đơn giản. Ví dụ, ba các lớp tương ứng với các số cổng DMRS 0 đến 2, năm lớp tương ứng với số cổng DMRS 0 đến 4, và tám lớp tương ứng với các số cổng DMRS 0 đến 7.

Trong khía cạnh cụ thể, các quy tắc lập lịch trình nêu trên có thể được kết hợp

hoặc được bổ sung, hoặc có thể tồn tại đồng thời. Ví dụ, đối với bảng bao gồm cả DMRS 1 ký hiệu và DMRS 2 ký hiệu loại 1 (hoặc loại 2), bảng có thể bao gồm các tình trạng lập lịch trình ưu tiên CDM, lập lịch trình ưu tiên FDM, lập lịch trình số cổng liên tục, để tăng độ linh hoạt của hệ thống lập lịch trình.

Theo phương pháp khía cạnh, đối với cùng số lượng ký hiệu và cùng số lượng lớp được lập lịch trình, bảng có thể bao gồm cả hai trạng thái lập lịch trình ưu tiên CDM và lập lịch trình ưu tiên FDM, để nâng cao độ linh hoạt lập lịch trình hoặc hiệu suất phổ, như được thể hiện trong bảng 16-10:

Bảng 16-10 Ví dụ về DMRS loại 1

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	1	2	0, 1	1
Y	2	2	0, 2	1

Ngoài ra, theo khía cạnh, trong bảng, quy tắc lập lịch trình số cổng liên tục có thể được sử dụng cho trường hợp mà trong đó số lượng lớp lớn hơn số lượng lớp được lập lịch trình cụ thể, và quy tắc lập lịch trình ưu tiên FDM hoặc CDM có thể được sử dụng cho trường hợp mà trong đó số lượng lớp nhỏ hơn số lượng lớp được lập lịch trình cụ thể, như được thể hiện trong bảng 16-11:

Bảng 16-11 Ví dụ về DMRS loại 1

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	3	3	0, 2, 4	2
Y	2	8	0–7	2

Ngoài ra, trong bảng, các quy tắc lập lịch trình khác nhau hoặc tổ hợp nhiều quy tắc có thể được sử dụng cho cấu hình 1-ký hiệu hoặc DMRS FL 2-ký hiệu. Ví dụ, quy tắc lập lịch trình ưu tiên FDM được sử dụng đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, và quy tắc lập lịch trình ưu tiên FDM được sử dụng cho hai nhóm CDM cho 2-ký hiệu loại 2, do

đó cải thiện hiệu suất phổ của lập lịch trình SU trong trường hợp 2-ký hiệu loại 2, như được thể hiện trong bảng 16-12:

Bảng 16-12 Ví dụ về DMRS loại 2

Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
X	3	3	0, 2, 4	1
Y	2	8	0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9	2

Cần lưu ý rằng, các quy tắc đối với việc lập lịch trình SU mà được đề xuất theo các phương án nêu trên không giới hạn ánh xạ cổng cụ thể. Cần phải hiểu là, đối với các thứ tự ánh xạ cổng khác nhau cụ thể, các số của các cổng DMRS được lập lịch trình khác nhau có thể thu được bằng cách sử dụng cùng quy tắc lập lịch trình. Ví dụ, khi các cổng trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 4, 5}, và các cổng trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 6, 7}, theo quy tắc lập lịch trình ưu tiên FDM, sáu lớp tương ứng với các số cổng 0, 1, 2, 3, 4, và 6. Khi các cổng trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 4, 6}, và các cổng trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 5, 7}, theo quy tắc lập lịch trình ưu tiên FDM, sáu lớp tương ứng với các số cổng 0, 1, 2, 3, 4, và 5. Cần phải hiểu là, trong trường hợp các thứ tự ánh xạ cổng khác nhau, hai công nghệ lập lịch trình số cổng nêu trên là giống nhau về bản chất.

Tóm lại, ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS được đề xuất theo các phương án sáng chế, thông tin nhóm CDM, hoặc thông tin ký hiệu DMRS, hoặc thông tin RMI có thể được bổ sung cho việc khớp tốc độ.

Phần dưới đây mô tả chi tiết điều này. Bảng 17-1 và Bảng 17-2 là các bảng chỉ báo cổng DMRS (DMRS port indication table) tương ứng với các cấu hình DMRS khác nhau (các loại cấu hình DMRS), trong đó bảng 17-1 tương ứng với DMRS loại 1, và bảng 17-2 tương ứng với DMRS loại 2. Ở đây, mỗi bảng 17-1 và bảng 17-2 được phân chia thành hai cột dựa trên số từ mã, để giảm các chi phí bit. Trong khía cạnh cụ thể, cấu trúc của bảng có thể được thiết kế theo cách khác, và đây chỉ là ví dụ.

Theo phương án này, có thể giả sử là các quy tắc ánh xạ cổng DMRS cụ thể của DMRS loại 1 và DMRS loại 2 là như sau:

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là $\{0, 1\}$, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là $\{2, 3\}$;

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là $\{0, 1, 4, 5\}$, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là $\{2, 3, 6, 7\}$;

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là $\{0, 1\}$, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là $\{2, 3\}$, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là $\{4, 5\}$; và

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là $\{0, 1, 6, 7\}$, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là $\{2, 3, 8, 9\}$, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là $\{4, 5, 10, 11\}$.

Trong khía cạnh cụ thể, có thể có các quy tắc ánh xạ cổng DMRS khác. Phương án này chỉ là để cho dễ mô tả. Cụ thể, đối với các quy tắc ánh xạ khác, quy tắc lập lịch trình trong bảng được giữ không đổi.

Có thể thấy là, đối với mỗi cấu hình DMRS, thông tin về số lượng ký hiệu của DMRS và thông tin RMI có thể được bổ sung vào bảng, để thực hiện việc khớp tốc độ DMRS.

Một cách tùy chọn, ở đây, thông tin RMI mà có thể được sử dụng đối với việc khớp tốc độ DMRS có thể là số lượng nhóm CDM được chiếm trong hệ thống hiện tại, hoặc tình trạng của tổ hợp các nhóm CDM được chiếm trong hệ thống hiện tại, hoặc số trình tự của nhóm CDM được chiếm. Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình được cung cấp trong bảng 17-1 và bảng 17-2 chỉ là các ví dụ. Đối với phương pháp dùng để thu được số các nhóm CDM hoặc phương pháp dùng để thu được tình trạng của tổ hợp các nhóm CDM được chiếm, phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được sử dụng. Đối với cách thu được số trình tự của nhóm CDM được chiếm, trong một phương pháp khác, khi một nhóm CDM được chiếm, RMI trong bảng tương ứng là "1", và nó chỉ báo là CDM nhóm 1 được chiếm; khi hai nhóm CDM được chiếm, RMI trong bảng tương ứng là "1, 2", và nó chỉ báo là các CDM nhóm 1 và 2 được chiếm; hoặc khi ba nhóm CDM được chiếm, RMI trong bảng tương ứng là "1, 2, 3", và nó chỉ báo là các CDM nhóm 1, 2, và 3 được chiếm. Trong khía cạnh cụ thể, sự tương ứng giữa

số lượng nhóm CDM được chiếm và các số trình tự của các nhóm CDM có thể thay đổi. Đây chỉ là ví dụ.

Một cách tùy chọn, thông tin ký hiệu DMRS được bổ sung vào bảng. Theo phương pháp khía cạnh, chỉ một phần của bảng có thể được sử dụng trong quá trình lập lịch trình cụ thể, để làm giảm chi phí DCI. Ví dụ, khi số tối đa hiện tại của các ký hiệu của DMRS trong hệ thống là 1, trong quá trình lập lịch trình cụ thể, tình trạng tương ứng với chỉ một ký hiệu, nói cách khác, tình trạng tương ứng với số lượng ký hiệu là 1, được định cấu hình trong bảng. Khi hệ thống thông tin là số tối đa hiện tại của các ký hiệu của DMRS là 2, tất cả các tình trạng trong bảng được định cấu hình. Phương pháp cấu hình bảng có thể sử dụng giải pháp được đề xuất theo các phương án nêu trên, ví dụ, một phần, ví dụ, tình trạng tương ứng với số lượng ký hiệu là 1, của bảng được lựa chọn bằng cách sử dụng báo hiệu RRC độc lập. Ngoài ra, cấu hình bảng có thể liên kết với báo hiệu của số tối đa của các ký hiệu của DMRS. Trong khía cạnh cụ thể, phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được sử dụng, và các chi tiết không được lặp lại ở đây. Theo phương pháp khía cạnh khác, bảng có thể không bao gồm thông tin về số lượng ký hiệu DMRS, nói cách khác, số lượng ký hiệu cột. Thông tin ký hiệu DMRS được biểu diễn ngầm bằng cách sử dụng trị số. Ví dụ, có thể được xác định trước trong bảng 17-1, các trị số 0 đến 10 tương ứng với thông tin về DMRS 1-ký hiệu loại 1, và các trị số 11 đến 34 tương ứng với thông tin về DMRS 2-ký hiệu loại 1.

Một cách tùy chọn, bảng có thể bao gồm nhiều quy tắc lập lịch trình. Ví dụ, trong bảng 17-1, trong trường hợp một từ mã, trị số 2 tương ứng với số lượng cổng trực giao (số lượng lớp) hiện tại của đầu thu là 2, trong đó các số cổng là 0 và 1, nói cách khác, quy tắc lập lịch trình ưu tiên CDM; và trị số 35 tương ứng với số lượng cổng trực giao hiện tại của đầu thu là 2, trong đó các số cổng là 0 và 2, nói cách khác, quy tắc lập lịch trình ưu tiên FDM. Trong khía cạnh cụ thể, các trạng thái tương ứng với cả trị số 2 và trị số 35 được bảo lưu trong bảng, để thỏa mãn độ linh hoạt lập lịch trình. Ngoài ra, chỉ có trạng thái tương ứng với trị số 35 được bảo lưu và trạng thái tương ứng với trị số 2 được loại bỏ, để đảm bảo lập lịch trình ưu tiên FDM cho SU. Trong trường hợp này, đầu thu có thể ngầm biết rằng, theo quy tắc lập lịch trình số cổng, trạng thái hiện tại là trạng thái SU. Ngoài ra, chỉ có trạng thái tương ứng với trị số 2 được bảo lưu và trạng thái tương ứng với trị số 35 được loại bỏ, để thực hiện lập lịch trình theo quy tắc ưu tiên

CDM, do đó cải thiện hiệu suất phổ. Cụ thể, trong bảng 17-1, các trị số 0 đến 34 tương ứng với giải pháp thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình cơ bản, và các trị số 35 đến 38 tương ứng với các phương pháp lập lịch trình khác nhau. Theo phương pháp khía cạnh, bảng có thể không bao gồm các trị số 35 đến 38, để làm giảm chi phí. Ngoài ra, một hoặc nhiều trong số các trị số 35 đến 38 có thể thay thế một hoặc nhiều trị số 0 đến 34, để khía cạnh yêu cầu lập lịch trình cụ thể. Ngoài ra, một hoặc nhiều trị số 35 đến 38 có thể được bảo lưu trong bảng, để khía cạnh việc lập lịch trình linh hoạt. Tương tự, trong bảng 17-2, trong trường hợp hai từ mã, trị số 24 tương ứng với quy tắc lập lịch trình ưu tiên CDM khi có sáu lớp, trị số 73 tương ứng với sơ đồ lập lịch trình số cổng DMRS liên tục khi có sáu lớp, và trị số 74 tương ứng với quy tắc lập lịch trình ưu tiên FDM trong hai nhóm CDM khi có sáu lớp. Trong khía cạnh cụ thể, bất kỳ một hoặc nhiều trong số ba sơ đồ có thể được bảo lưu, để thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình linh hoạt hoặc làm giảm các chi phí. Cụ thể, trong bảng 17-2, các trị số 0 đến 70 tương ứng với giải pháp thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình cơ bản, và các trị số 71 đến 81 tương ứng với các phương pháp lập lịch trình khác nhau. Trong khía cạnh cụ thể, bảng có thể không bao gồm các trị số 71 đến 81, để làm giảm chi phí. Ngoài ra, một hoặc nhiều trị số 71 đến 81 có thể thay thế một hoặc nhiều trong số các trị số 0 đến 70, ví dụ, trạng thái tương ứng với trị số 71 được bảo lưu và trạng thái tương ứng với trị số 2 được loại bỏ trong trường hợp một từ mã, để khía cạnh yêu cầu lập lịch trình cụ thể. Ngoài ra, một hoặc nhiều trị số 71 đến 81 có thể được bảo lưu trong bảng, để thực hiện việc lập lịch trình linh hoạt. Cần phải hiểu là, các sơ đồ lập lịch trình được cung cấp trong bảng 17-1 và bảng 17-2 chỉ là các ví dụ. Trong khía cạnh cụ thể, các sơ đồ lập lịch trình khác có thể được bổ sung để nâng cao độ linh hoạt lập lịch trình và thỏa mãn yêu cầu lập lịch trình.

Một cách tùy chọn, bảng 17-1 và bảng 17-2 cung cấp sơ đồ mà trong đó chi phí DCI được giảm dựa trên số từ mã. Trong khía cạnh cụ thể, sự phân loại có thể không được thực hiện dựa trên số từ mã, ví dụ, nhiều cột có thể được phân chia dựa trên số lượng lớp của các cổng trực giao (lượng cổng DMRS trực giao) của đầu thu, để làm giảm chi phí DCI. Ngoài ra, các trạng thái tương ứng với một từ mã và hai từ mã trong bảng 17-1 (hoặc bảng 17-2) được nhóm thành các bảng khác nhau, để tương ứng với các chi phí bit khác nhau. Ngoài ra, các trạng thái tương ứng với một từ mã và hai từ mã trong bảng 17-1 (hoặc Bảng 17-2) được mã hóa cùng với nhau. Ví dụ, các trị số 0 đến 38 trong bảng 17-1 tương ứng với trạng thái mà trong đó số lượng lớp trực giao của đầu

thu nhỏ hơn hoặc bằng 4, và các trị số lớn hơn hoặc bằng 39 tương ứng với trạng thái trong trường hợp hai từ mã trong bảng 17-1 (số lượng lớp trực giao của đầu thu lớn hơn 4). Đối với phương pháp khía cạnh, tham chiếu đến bảng 17-3 và Bảng 17-4. Trong khía cạnh cụ thể, chuỗi chỉ báo trạng thái có thể được thay đổi, hoặc một số mục có thể được thay thế hoặc loại bỏ, để khía cạnh các yêu cầu lập lịch trình khác. Ngoài ra, có thể được định cấu hình một số trạng thái trong bảng được sử dụng trong lập lịch trình cụ thể để làm giảm chi phí. Đối với phương pháp khía cạnh cụ thể, tham khảo các phương án nêu trên. Ngoài ra, bảng có thể bao gồm các chỉ báo của các trạng thái SU và MU, như được thể hiện trong nội dung ở trong ngoặc đơn trong bảng 17-3 và bảng 17-4. Cần phải hiểu là, trong khía cạnh cụ thể, thông tin chỉ báo của các trạng thái SU và MU có thể không được bao gồm, và phương pháp khía cạnh khả thi được cung cấp ở đây.

Bảng 17-1 Ví dụ về loại tổ hợp công DMRS 1

Một từ mã (≤ 4 lớp)					Hai từ mã (>4 lớp)				
T rị số	RM I (Số lượ ng nhó m CD M đượ c cùn g lập lịch trìn h)	Hạ ng UE	Các công	Số lượ ng ký hiệu	T rị số	RMI (Số lượ ng nhóm CDM được cùng lập lịch trình)	Hạng UE	Các công	Số lượng ký hiệu
0	1	1	0	1	0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1	1	1	1	1	1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
2	1	2	0, 1	1	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1

						lưu	lưu	lưu	
4	2	1	1	1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
7	2	2	0, 1	1	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
8	2	2	2, 3	1	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
9	2	3	0–2	1	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 0	2	4	0–3	1	1 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 1	1	1	0	2	1 1	2	5	0–2, 4, 5	2
1 2	1	1	1	2	1 2	2	6	0–5	2
1 3	1	1	4	2	1 3	2	7	0–6	2
1 4	1	1	5	2	1 4	2	8	0–7	2
1 5	1	2	0,1	2	1 5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
1 6	1	2	4–5	2	1 6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
1 7	1	3	0, 1, 4	2	1 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
1 8	1	4	0, 1, 4, 5	2	1 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
1 9	2	1	0	2	1 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 0	2	1	1	2	2 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 1	2	1	2	2	2 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 2	2	1	3	2	2 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

2 3	2	1	4	2	2 3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 4	2	1	5	2	2 4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 5	2	1	6	2	2 5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 6	2	1	7	2	2 6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 7	2	2	0, 1	2	2 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 8	2	2	2, 3	2	2 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 9	2	2	4, 5	2	2 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 0	2	2	6, 7	2	3 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 1	2	3	0, 1, 4	2	3 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 2	2	3	2, 3, 6	2	3 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 3	2	4	0, 1, 4, 5	2	3 3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 4	2	4	2, 3, 6, 7	2	3 4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 5	2	2	0, 2	1	3 5	2	5	0–4	2
3 6	2	2	0, 2	2	3 6	2	6	0–4, 6	2
3 7	2	3	0–2	2	3 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
3 8	2	4	0–3	2	3 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Bảng 17-2 Ví dụ về loại tổ hợp cổng DMRS 2

Một từ mã (≤ 4 lớp)					Hai từ mã (> 4 lớp)				
T rị s	RM I (Số	Hạ ng UE	Các cổng	Số lượ ng	T rị s	RMI (Số lượng nhóm	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu

ố	lượ ng nhó m CD M đượ c cùn g lập lịch trìn h)			ký hiệu	ố	CDM được cùng lập lịch trình)			
0	1	1	0	1	0	3	5	0–4	1
1	1	1	1	1	1	3	6	0–5	1
2	1	2	0, 1	1	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
7	2	2	0, 1	1	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
8	2	2	2, 3	1	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
9	2	3	0–2	1	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 0	2	4	0–3	1	1 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 1	3	1	0	1	1 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 2	3	1	1	1	1 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 3	3	1	2	1	1 3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1	3	1	3	1	1	Được bảo	Được bảo	Được bảo	1

4					4	lưu	lưu	lưu	
1 5	3	1	4	1	1 5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 6	3	1	5	1	1 6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 7	3	2	0, 1	1	1 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 8	3	2	2, 3	1	1 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
1 9	3	2	4, 5	1	1 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
2 0	3	3	0–2	1	2 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
2 1	3	3	3–5	1	2 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
2 2	3	4	0–3	1	2 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
2 3	1	1	0	2	2 3	2	5	0–2, 6, 7	2
2 4	1	1	1	2	2 4	2	6	0–3, 6, 7	2
2 5	1	1	6	2	2 5	2	7	0–3, 6–8	2
2 6	1	1	7	2	2 6	2	8	0–4, 6–9	2
2 7	1	2	0, 1	2	2 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 8	1	2	6, 7	2	2 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
2 9	1	3	0, 1, 6	2	2 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 0	1	4	0, 1, 6, 7	2	3 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 1	2	1	0	2	3 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 2	2	1	1	2	3 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 3	2	1	2	2	3 3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

3 4	2	1	3	2	3 4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 5	2	1	6	2	3 5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 6	2	1	7	2	3 6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 7	2	1	8	2	3 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 8	2	1	9	2	3 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
3 9	2	2	0, 1	2	3 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 0	2	2	2, 3	2	4 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 1	2	2	6, 7	2	4 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 2	2	2	8, 9	2	4 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 3	2	3	0, 1, 6	2	4 3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 4	2	3	2, 3, 8	2	4 4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 5	2	4	0, 1, 6, 7	2	4 5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 6	2	4	2, 3, 8, 9	2	4 6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 7	3	1	0	2	4 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 8	3	1	1	2	4 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
4 9	3	1	2	2	4 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 0	3	1	3	2	5 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 1	3	1	4	2	5 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 2	3	1	5	2	5 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5	3	1	6	2	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

3					3	lưu	lưu	lưu	
5 4	3	1	7	2	5 4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 5	3	1	8	2	5 5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 6	3	1	9	2	5 6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 7	3	1	10	2	5 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 8	3	1	11	2	5 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
5 9	3	2	0, 1	2	5 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 0	3	2	2, 3	2	6 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 1	3	2	4, 5	2	6 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 2	3	2	6, 7	2	6 2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 3	3	2	8, 9	2	6 3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 4	3	2	10, 11	2	6 4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 5	3	3	0, 1, 6	2	6 5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 6	3	3	2, 3, 8	2	6 6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 7	3	3	4, 5, 10	2	6 7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 8	3	4	0, 1, 6, 7	2	6 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
6 9	3	4	2, 3, 8, 9	2	6 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
7 0	3	4	4, 5, 10, 11	2	7 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
7 1	2	2	0,2	1	7 1	3	5	0–4	2
7 2	3	3	0, 2, 4	1	7 2	2	5	0–3, 6	2

7 3	3	4	0–2, 4	1	7 3	3	6	0–5	2
7 4	2	2	0, 2	2	7 4	3	6	0–3, 6, 8	2
7 5	3	3	0, 2, 4	2	7 5	3	7	0–6	2
7 6	2	4	0, 1, 2, 3	2	7 6	3	8	0–6, 8	2
7 7	3	4	0, 1, 2, 4	2	7 7	3	8	0–7	2
7 8	3	3	2, 3, 7	2	7 8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7 9	3	3	8, 9, 4	2	7 9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8 0	3	3	10, 11, 5	2	8 0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8 1	3	3	7, 9, 11	2	8 1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Bảng 17-3 Ví dụ về loại tổ hợp cổng DMRS 1

Trị số	RMI (Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình)	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1
2	1	2	0,1 (SU)	1
3	2	1	0	1
4	2	1	1	1
5	2	1	2	1
6	2	1	3	1
7	2	2	0, 1	1
8	2	2	2, 3	1
9	2	3	0–2 (SU)	1
10	2	4	0–3 (SU)	1
11	2	2	0, 2 (SU)	1
12	1	1	0	2

13	1	1	1	2
14	1	1	4	2
15	1	1	5	2
16	1	2	0, 1 (SU/MU)	2
17	1	2	4–5	2
18	1	3	0, 1, 4 (SU/MU)	2
19	1	4	0, 1, 4, 5 (SU)	2
20	2	1	0	2
21	2	1	1	2
22	2	1	2	2
23	2	1	3	2
24	2	1	4	2
25	2	1	5	2
26	2	1	6	2
27	2	1	7	2
28	2	2	0, 1	2
29	2	2	2, 3	2
30	2	2	4, 5	2
31	2	2	6, 7	2
32	2	3	0, 1, 4	2
33	2	3	2, 3, 6	2
34	2	4	0, 1, 4, 5	2
35	2	4	2, 3, 6, 7	2
36	2	5	0–2, 4, 5 (SU)	2
37	2	6	0–5 (SU)	2
38	2	7	0–6	2
39	2	8	0–7	2
40	2	5	0–4 (SU)	2
41	2	6	0–4, 6 (SU)	2
42	2	2	0, 2 (SU)	2
43	2	3	0–2 (SU)	2
44	2	4	0–3 (SU)	2

Bảng 17-4 Ví dụ về loại tổ hợp cổng DMRS 2

Trị số	RMI (Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình)	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1
2	1	2	0,1 (SU)	1
3	2	1	0	1
4	2	1	1	1
5	2	1	2	1
6	2	1	3	1
7	2	2	0, 1	1
8	2	2	2, 3	1
9	2	3	0–2 (SU/MU)	1
10	2	4	0–3 (SU)	1
11	3	1	0	1
12	3	1	1	1
13	3	1	2	1
14	3	1	3	1
15	3	1	4	1
16	3	1	5	1
17	3	2	0, 1	1
18	3	2	2, 3	1
19	3	2	4, 5	1
20	3	3	0–2	1
21	3	3	3–5	1
22	3	4	0–3	1
23	3	5	0–4	1
24	3	6	0–5	1
25	2	2	0, 2 (SU)	1
26	3	3	0, 2, 4 (SU)	1
27	3	4	0–2, 4 (SU)	1
28	1	1	0	2

29	1	1	1	2
30	1	1	6	2
31	1	1	7	2
32	1	2	0, 1 (SU/MU)	2
33	1	2	6, 7	2
34	1	3	0, 1, 6	2
35	1	4	0, 1, 6, 7 (SU)	2
36	2	1	0	2
37	2	1	1	2
38	2	1	2	2
39	2	1	3	2
40	2	1	6	2
41	2	1	7	2
42	2	1	8	2
43	2	1	9	2
44	2	2	0, 1	2
45	2	2	2, 3	2
46	2	2	6, 7	2
47	2	2	8, 9	2
48	2	3	0, 1, 6	2
49	2	3	2, 3, 8	2
50	2	4	0, 1, 6, 7	2
51	2	4	2, 3, 8, 9	2
52	3	1	0	2
53	3	1	1	2
54	3	1	2	2
55	3	1	3	2
56	3	1	4	2
57	3	1	5	2
58	3	1	6	2
59	3	1	7	2
60	3	1	8	2
61	3	1	9	2

62	3	1	10	2
63	3	1	11	2
64	3	2	0, 1	2
65	3	2	2, 3	2
66	3	2	4, 5	2
67	3	2	6, 7	2
68	3	2	8, 9	2
69	3	2	10, 11	2
70	3	3	0, 1, 6	2
71	3	3	2, 3, 8	2
72	3	3	4, 5, 10	2
73	3	4	0, 1, 6, 7	2
74	3	4	2, 3, 8, 9	2
75	3	4	4, 5, 10, 11	2
76	2	5	0–2, 6, 7 (SU)	2
77	2	6	0–3, 6, 7 (SU)	2
78	2	7	0–3, 6–8 (SU)	2
79	2	8	0–4, 6–9 (SU)	2
80	3	5	0–4 (SU)	2
81	2	5	0–3, 6 (SU)	2
82	3	6	0–5 (SU)	2
83	3	6	0–3, 6, 8 (SU)	2
84	3	7	0–6 (SU)	2
85	3	8	0–6, 8 (SU)	2
86	3	8	0–7 (SU)	2
87	2	2	0, 2 (SU)	2
88	3	3	0, 2, 4 (SU)	2
89	2	4	0, 1, 2, 3 (SU)	2
90	3	4	0, 1, 2, 4 (SU)	2
91	3	3	2, 3, 7 (MU)	2
92	3	3	8, 9, 4 (MU)	2
93	3	3	10, 11, 5 (MU)	2
94	3	3	7, 9, 11 (MU)	2

Trong LTE, trong trường hợp MU-MIMO, tối đa bốn cổng trực giao được hỗ trợ. Các cổng này sử dụng cùng tài nguyên RE. Ưu điểm của thiết kế này là vấn đề khớp tốc độ DMRS (việc khớp tốc độ, RM) có thể được tránh một cách hiệu quả trong trường hợp MU-MIMO. Đơn giản là, việc khớp tốc độ nghĩa là thiết bị đầu cuối cần phải biết các RE mà trên đó không có sự truyền dữ liệu được thực hiện lên tài nguyên thời gian-tần số của thiết bị đầu cuối, để tránh các RE này trong quá trình giải điều chế dữ liệu và giải mã dữ liệu chính xác. Ví dụ, trong quá trình truyền đường xuống, một số RE ở trên tài nguyên thời gian-tần số của thiết bị đầu cuối có thể được chiếm bởi kênh điều khiển hoặc RS. Nếu trạm cơ sở không thông báo cho thiết bị đầu cuối thông tin về các vị trí của các RE, thiết bị đầu cuối sử dụng các RE hoặc điều khiển thông tin ở trên các vị trí làm dữ liệu và thực hiện sự giải điều chế, dẫn đến giải mã sai.

Trong MIMO một người dùng (single user multiple-input multiple-output, SU-MIMO) kịch bản, trạm cơ sở chỉ giao tiếp với một thiết bị đầu cuối, và chỉ truyền thông tin (RS, báo hiệu điều khiển, dữ liệu, hoặc tương tự) của thiết bị đầu cuối trên tài nguyên thời gian-tần số. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể biết trực tiếp các vị trí của các DMRS RE của thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin của thiết bị đầu cuối (ví dụ, cổng, số lượng lớp, hoặc tương tự của thiết bị đầu cuối), và tránh các RE trong quá trình giải mã dữ liệu. Do đó, không có vấn đề khớp tốc độ DMRS trong kịch bản SU.

Trong MIMO đa người dùng (multi-user multiple-input multiple-output, MU-MIMO), trạm cơ sở giao tiếp với nhiều thiết bị đầu cuối, tính trực giao giữa các thiết bị đầu cuối được đảm bảo bằng cách sử dụng cổng (port) DMRS trực giao, và tính trực giao giữa các cổng có thể được đảm bảo qua việc ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing, TDM), ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing, FDM), hoặc ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing, CDM). Khi TDM và FDM được sử dụng, các cổng DMRS trực giao chiếm tài nguyên thời gian-tần số khác nhau. Trong trường hợp này, dữ liệu của các cổng DMRS khác không thể được truyền trên các RE được chiếm bởi các cổng DMRS. Ví dụ, cổng 1 và cổng 2 trực giao qua FDM hoặc TDM, và cổng 1 chiếm RE 1. Trong trường hợp này, trạm cơ sở không truyền dữ liệu của cổng 2 lên trên RE 1, để ngăn dữ liệu của cổng 2 khỏi gây nhiễu cho DMRS của cổng 1 và tránh ảnh hưởng đến độ chính xác ước tính

kênh. Tuy nhiên, khi cổng 1 và cổng 2 trực giao qua CDM, vấn đề nêu trên không tồn tại. Đó là bởi vì mặc dù DMRS của cổng 1 và DMRS của cổng 2 chiếm cùng RE, hai cổng thực hiện việc ghép kênh theo chế độ ghép kênh phân chia theo mã, do đó đảm bảo tính trực giao giữa các DMRS của hai cổng.

Trong MU-MIMO, thiết bị đầu cuối cần phải biết thông tin cổng của thiết bị đầu cuối khác mà được cùng lập lịch trình, để biết rằng các vị trí RE mà được chiếm bởi các DMRS trên các cổng được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối khác và tại đó dữ liệu của thiết bị đầu cuối được truyền đi. Nếu thiết bị đầu cuối không thể biết thông tin, thiết bị đầu cuối sử dụng DMRS từ người dùng khác như dữ liệu của thiết bị đầu cuối để giải mã, dẫn đến giải mã sai.

Trong LTE, vấn đề khớp tốc độ trong MU-MIMO được giải quyết bằng cách đảm bảo là các DMRS của các cổng được lập lịch trình được ghép kênh qua CDM. Trong trường hợp này, các DMRS của tất cả các thiết bị đầu cuối được ghép kênh ở trên cùng RE qua CDM, do đó tránh được vấn đề khớp tốc độ DMRS. Thiết kế như này có thể được gọi là MU-MIMO trong suốt với thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, trong LTE, để đảm bảo thiết kế trong suốt này, MU-MIMO chỉ có thể hỗ trợ tối đa bốn cổng trực giao.

Trong hệ thống NR, ví dụ, 5G, để tận dụng triệt để lợi thế của MU-MIMO, thiết kế mà trong đó MU-MIMO hỗ trợ tối đa 12 cổng trực giao đã được sử dụng theo tiêu chuẩn. Xem xét thấy rằng mẫu DMRS trong tiêu chuẩn hiện nay chỉ có thể hỗ trợ ghép kênh CDM tối đa bốn cổng, giải pháp trong suốt trong LTE không còn có thể áp dụng được.

Do đó, thiết kế khớp tốc độ DMRS MU-MIMO mới như này là rất quan trọng, và việc khớp tốc độ DMRS có thể được giải quyết theo các cách sau đây:

Theo cách thứ nhất, không có dữ liệu được truyền trong tất cả các sóng mang con ở trên vị trí của đơn vị tài nguyên, ví dụ, ký hiệu (symbol), tương ứng với DMRS. Giải pháp như này không yêu cầu chỉ báo báo hiệu, nhưng gây ra sự lãng phí các tài nguyên phổ tương đối lớn. Ví dụ, trên Fig.20, UE 0 sử dụng cổng 1 đến cổng 4, UE 1 sử dụng cổng 5 đến cổng 8, và không có dữ liệu được truyền trên các RE tương ứng với các vị trí của cổng 9 đến cổng 12. Điều này gây ra sự lãng phí tài nguyên rất lớn.

Theo cách thứ hai, UE được thông báo trực tiếp về số trình tự cổng của UE khác. Khi UE khác chiếm tương đối nhiều cổng hơn, sẽ gây ra chi phí báo hiệu tương đối cao. Ví dụ, khi UE 0 sử dụng các cổng 1 và 2, và UE 1 sử dụng cổng 5 đến cổng 8, UE 0 cần phải được thông báo về các cổng 5 đến 8 được sử dụng bởi UE 1, và UE 1 cần phải được thông báo về các cổng 1 và 2 được sử dụng bởi UE 0. Cách này yêu cầu chi phí báo hiệu đặc biệt cao.

Cụ thể, ánh xạ bit 1/0 được yêu cầu để chỉ báo vị trí tuyệt đối của cổng DMRS. Ví dụ, mỗi nhóm cổng DMRS trên Fig.34 được chỉ báo riêng biệt bằng cách sử dụng một bit, đối với sáu nhóm cổng được bao gồm trên Fig.20, sáu bit cần phải được sử dụng để chỉ báo lớp lượng gửi đi thực tế, và quy tắc phân bổ các cổng được sử dụng để hạn chế, ví dụ, để chỉ báo trực tiếp số lượng lớp được lập lịch trình bởi trạm cơ sở hiện tại. Đối với Fig.20, có khả năng là một lớp đến 12 lớp cần phải được chỉ định riêng, và bốn bit được yêu cầu để chỉ báo.

Để khía cạnh sự truyền dữ liệu hiệu quả hơn, sáng chế đề xuất giải pháp chỉ báo khớp tốc độ tương ứng với lượng cổng được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS hoặc lượng nhóm cổng CDM ở trong mẫu, hoặc loại cấu hình DMRS, để khớp yêu cầu truyền 5G DMRS.

Phần dưới đây mô tả phương pháp chỉ báo và nhận khớp tốc độ DMRS được đề xuất theo sáng chế.

Fig.21 thể hiện phương pháp chỉ báo và nhận khớp tốc độ tín hiệu tham chiếu giải điều chế được đề xuất theo sáng chế. Phương pháp có thể bao gồm các bước sau đây.

S201. Đầu truyền tạo ra thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó thông tin chỉ báo DMRS được sử dụng để chỉ báo tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS.

Thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hiện tại, tổ hợp của các trạng thái nhóm cổng được sử dụng hiện tại, số lượng lớp truyền trực giao hoặc trạng thái nhóm cổng mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu, hoặc đơn vị tài nguyên mà cần phải được làm im lặng, để chỉ báo tài nguyên mà không được sử dụng bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS.

Theo khía cạnh, trước khi đầu truyền gửi thông tin chỉ báo DMRS, phương pháp còn bao gồm:

gửi thông tin chỉ báo sơ đồ truyền DMRS, để chỉ báo sơ đồ truyền DMRS hiện tại, trong đó các sơ đồ truyền DMRS khác nhau tương ứng với số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa khác nhau, hoặc tương ứng với các mẫu DMRS khác nhau hoặc các loại cấu hình DMRS khác nhau.

Cụ thể, các lượng cổng, hoặc các mẫu DMRS (hoặc lượng nhóm cổng CDM trong các mẫu DMRS), hoặc các loại cấu hình DMRS được hỗ trợ tối đa khác nhau được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo DMRS khác nhau. Ví dụ, trong kịch bản MU-MIMO mà trong đó số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa là 4, 6, 8, và 12, hoặc lượng cổng không trực giao được hỗ trợ tối đa là 8, 12, 16, và 24 một cách tương ứng, tất cả lượng cổng được hỗ trợ tối đa này có thông tin khớp tốc độ tương ứng DMRS, và ít nhất hai trạng thái khớp tốc độ DMRS này là khác nhau.

Thông tin chỉ báo DMRS được sử dụng để thông tin cho đầu thu về tình trạng khớp tốc độ, nói cách khác, trên tài nguyên thời gian-tần số, các đơn vị tài nguyên nào đã không được chiếm bởi các DMRS của các đầu thu khác nhưng được sử dụng để truyền dữ liệu. Đầu thu có thể giải mã dữ liệu chính xác trên các đơn vị tài nguyên này trong quá trình giải điều chế dữ liệu.

Theo khía cạnh khác, thông tin chỉ báo DMRS được định cấu hình cho các mẫu DMRS hoặc lượng các nhóm cổng DMRS khác nhau được bao gồm trong mẫu DMRS (ví dụ, có thể có hai bảng lần lượt tương ứng với các mẫu DMRS mà bao gồm hai hoặc ba nhóm cổng DMRS). Thông thường, một mẫu DMRS tương ứng với một kịch bản MU-MIMO hỗ trợ số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa. Mẫu DMRS thể hiện lượng các nhóm cổng CDM trực giao được hỗ trợ bởi kịch bản MU-MIMO và lượng các đơn vị tài nguyên được bao gồm trong mỗi nhóm cổng. Do đó, thông tin chỉ báo khác nhau được định cấu hình cho các mẫu DMRS khác nhau. Ngoài ra, đầu thu có thể chỉ báo, trên tài nguyên thời gian-tần số, các đơn vị tài nguyên nào đã không được sử dụng cho truyền DMRS, nhưng được sử dụng để truyền dữ liệu. Đầu thu có thể giải mã dữ liệu chính xác.

Vẫn trong khía cạnh khác, thông tin chỉ báo DMRS có thể còn được định cấu hình cho loại cấu hình (configuration type) DMRS.

Trong khía cạnh cụ thể, để cho dễ mô tả theo phương án sáng chế này, thông tin chỉ báo DMRS có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng trị số. Trong khía cạnh cụ thể, thông tin chỉ báo DMRS có thể là N bit, trong đó N liên quan đến lượng M (CS/OCC/CS+OCC) của các nhóm cổng DMRS được bao gồm trong mẫu DMRS. Đối với các mẫu hoặc các loại (type) cấu hình DMRS khác nhau, các trị số của N có thể khác nhau. Ví dụ, đối với loại cấu hình DMRS 1 bao gồm hai nhóm cổng DMRS ($M=2$), N có thể là 1 hoặc 2; và đối với loại cấu hình DMRS 2 bao gồm ba nhóm cổng DMRS ($M=3$), N có thể là 2 hoặc 3.

Như được thể hiện trong bảng dưới đây 18, đây là ví dụ về thông tin chỉ báo DMRS. Thông tin chỉ báo DMRS theo phương án này chủ yếu được sử dụng để khớp tốc độ, và do đó, được biểu diễn như thông tin khớp tốc độ chỉ báo. Dạng cụ thể không bị giới hạn ở các dạng dưới đây, và có thể là bảng, số, hoặc công thức. Thông tin chỉ báo DMRS có P trạng thái, trong đó trị số của P có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng N bit (tất cả đều báo hiệu các trạng thái), hoặc nhiều hơn N bit (làm tăng độ linh hoạt lập lịch trình hệ thống hoặc thỏa mãn yêu cầu thiết kế khác), hoặc nhỏ hơn N bit (lượng hóa để làm giảm chi phí báo hiệu). M_p là thông tin khớp tốc độ (Thông tin khớp tốc độ, RMI) hoặc tập hợp tham số (tập hợp tham số) bao gồm thông tin khớp tốc độ DMRS. Thiết bị đầu cuối có thể hoàn thành việc khớp tốc độ liên quan đến DMRS theo sự chỉ báo của M_p . Thông tin khớp tốc độ được biểu diễn bởi RMI các phần mô tả tiếp theo và các hình vẽ chỉ là để cho dễ mô tả, và không có giới hạn nào được áp đặt cho ý nghĩa của chúng. Trong khía cạnh cụ thể, thông tin khớp tốc độ có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao, hoặc có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng các phương pháp nêu trên như sử dụng số cổng hoặc sử dụng nhóm CDM.

Bảng 18

(trị số) Thông tin chỉ báo DMRS (còn được gọi là thông tin khớp tốc độ chỉ báo)	Thông tin khớp tốc độ, RMI viết tắt là
0	M_0
...	...
P	M_P

Thông tin chỉ báo khớp tốc độ liên quan đến thông tin khớp tốc độ. Khi thông tin khớp tốc độ có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng số lượng lớp truyền trực giao cụ thể, thông tin chỉ báo DMRS được xác định ở trong thông tin cấu hình DMRS. Thông tin cấu hình DMRS còn bao gồm thông tin chỉ báo về tổng số lượng cổng trực giao, và thông tin chỉ báo cho tổng số lượng cổng trực giao có thể chỉ báo lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt hoặc trị số lượng hóa của lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt. Trị số lượng hóa của lượng tất cả các cổng trực giao là thông tin về số lượng lớp DMRS trực giao, thông tin chỉ báo của bộ cổng ăngten DMRS trực giao, thông tin nhóm CDM của cổng ăngten DMRS trực giao, hoặc thông tin được tạo ra dựa trên kích cỡ nhóm CDM.

Trong khía cạnh cụ thể, trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao có thể là về số lượng lớp DMRS, thông tin bộ cổng ăngten DMRS, hoặc thông tin nhóm CDM cổng ăngten DMRS. Trong thông tin về số lượng lớp DMRS, số lượng lớp DMRS có thể là bội số nguyên của lượng cổng ăngten DMRS trong nhóm CDM. Ví dụ, đối với mẫu DMRS bao gồm hai nhóm cổng ăngten DMRS, giả định là nhóm cổng 1 là {1, 2, 3, 4}, và nhóm cổng 2 là {5, 6, 7, 8}, nhóm cổng 1 và nhóm cổng 2 có thể được lượng hóa thành bốn lớp và tám lớp. Ngoài ra, trong thông tin về số lượng lớp DMRS, số lượng lớp DMRS có thể còn là bội số nguyên của lượng cổng ăngten DMRS có các số trình tự liên tục theo thứ tự tăng dần trong nhóm CDM. Ví dụ, các nhóm CDM {1, 2, 5, 7} và {3, 4, 6, 8} có thể được lượng hóa thành hai lớp và bốn lớp. Tất cả thông tin có thể cho phép đầu thu định danh các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS ở đầu thu và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS tại các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Cần phải hiểu là, nội dung của thông tin khớp tốc độ có thể thay đổi với thứ tự ánh xạ cổng trong mẫu DMRS, ví dụ, có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn:

1. Trạng thái im lặng hoặc trạng thái sử dụng của nhóm cổng DMRS: thông tin khớp tốc độ chỉ báo trạng thái của mỗi nhóm cổng DMRS, và nội dung của RMI không liên quan đến thứ tự ánh xạ cổng. Không có giới hạn cụ thể về thứ tự đánh số trong nhóm CDM. Ví dụ, các cổng có thể được đánh số theo thứ tự tăng dần từ số trình tự nhỏ

nhất của cổng trong nhóm cổng.

2. Số lượng lớp truyền trực giao hiện tại của hệ thống mà được lượng hóa qua việc phân loại

Có thể giả sử số cổng DMRS là $p=y+v$, trong đó y là phần bù số cổng, có thể đảm bảo là p là trị số cổng DMRS tối thiểu được định ra trong NR, và $v=1, 2, \dots$, và là số lượng lớp truyền trực giao hiện tại (tám cổng trong LTE) trên PDSCH. v được lượng hóa qua việc phân loại, để làm giảm chi phí báo hiệu DCI để khớp tốc độ. Trong khía cạnh cụ thể, và có thể được lượng hóa lên hoặc xuống.

2.1. Tổng số lượng lớp hiện tại của hệ thống mà được lượng hóa lên qua việc phân loại (trong đó nội dung của thông tin khớp tốc độ liên quan đến thứ tự ánh xạ): mà có thể là bằng lượng các số cổng liên tục hoặc số thứ tự cổng tối đa trong mỗi nhóm CDM (giả định là $y=0$ và chỉ khi các số cổng trong mỗi nhóm CDM là liên tục và theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần). Ví dụ, khi thứ tự ánh xạ của $\{1, 2, 3, 4\}$, $\{5, 6, 7, 8\}$, và $\{9, 10, 11, 12\}$ thay đổi, đối với cùng mẫu DMRS, nội dung của RMI thay đổi.

2.2. Tổng số lượng lớp truyền trực giao hiện tại của hệ thống được lượng hóa xuống qua việc phân loại: Theo cách này, nội dung của thông tin khớp tốc độ không liên quan đến thứ tự ánh xạ trong mẫu DMRS, và nội dung có thể là bằng số cổng nhỏ nhất trong các số cổng hiệu liên tục trong nhóm CDM, hoặc có thể là trị số lượng hóa của số cổng được đánh số từ 1 (giả định là $y=0$, và các cổng được đánh số từ 1).

2.3. Lượng các số DMRS liên tục khi các số cổng trong nhóm DMRS được sắp xếp theo thứ tự tăng dần: Ví dụ, hai nhóm cổng DMRS $\{1, 2, 5, 6\}$ và $\{3, 4, 7, 8\}$ có thể được lượng hóa thành hai lớp và bốn lớp.

Cần lưu ý rằng, lý do sử dụng trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền DMRS trực giao là, ví dụ, nếu các số lượng lớp truyền trực giao cụ thể $\{1, 2, 3, 4\}$ cần phải được chỉ báo, hai bit được cần để chỉ báo. Khi các số lượng lớp truyền trực giao $\{1, 2, 3, 4\}$ được lượng hóa thành trị số, ví dụ, được lượng hóa lên thành số lượng lớp truyền trực giao 4, hoặc được lượng hóa xuống thành số lượng lớp truyền trực giao 1, hoặc khi các số lượng lớp truyền trực giao $\{1, 2, 3, 4\}$ được biểu diễn bằng 2 hoặc 3, chỉ một bit được yêu cầu để chỉ báo trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao. Ví dụ, 0 được sử dụng để biểu diễn trị số lượng hóa 4 của số lượng lớp truyền trực giao. Do đó,

các chi phí chỉ báo có thể được giảm xuống.

2.4. Thông tin trạng thái nhóm DMRS, nhóm DMRS số trình tự hoặc số lượng nhóm, hoặc số lượng nhóm DMRS: số lượng nhóm CDM là số lượng nhóm CDM được chiếm/được lập lịch trình (được cùng lập lịch trình) trong hệ thống.

S202. Đầu truyền gửi thông tin chỉ báo DMRS trên tài nguyên thời gian-tần số.

Trong khía cạnh cụ thể, theo phương án sáng chế này, thông tin chỉ báo DMRS có thể được sử dụng để chỉ báo các lượng công được hỗ trợ tối đa hoặc các cách khớp tốc độ khác nhau tương ứng với các mẫu DMRS khác nhau. Một cách là chỉ báo ngầm, và cách còn lại là chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu rõ ràng.

Trong giải pháp chỉ báo ngầm, trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao được định cấu hình trong bảng thông tin cấu hình DMRS, và thông tin chỉ báo được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin (trị số) chỉ báo DMRS ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể tương tự như trong công nghệ LTE. Ví dụ, thông tin chỉ báo DMRS là số lượng cổng ăngten (Antenna cổng), nhận dạng xáo trộn (scrambling identity), và chỉ báo của số lượng lớp truyền trực giao (Số của chỉ báo các lớp) trong LTE. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể còn bao gồm ít nhất một trong lượng cổng DMRS, chỉ số cổng, thông tin tạo trình tự, và loại CDM. Dựa vào đó, trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao được bổ sung vào. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể được lưu trữ ở cả đầu truyền và đầu thu. Đầu truyền gửi thông tin chỉ báo đến đầu thu. Cần phải hiểu là, đầu truyền gửi báo hiệu DCI gốc trong LTE (bởi vì báo hiệu trong LTE được sử dụng, báo hiệu DCI có thể không được đặt tên là thông tin chỉ báo, nhưng có thể chỉ báo giải pháp khớp tốc độ) đến đầu thu. Đầu thu thu được, bằng cách sử dụng báo hiệu, thông tin cổng của đầu thu và tổng số lượng lớp truyền được lượng hóa trong hệ thống, và tính toán, với sự tham khảo đến hai mẫu thông tin, cổng được sử dụng bởi đầu thu khác. Nói cách khác, đầu thu định danh các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS ở đầu thu và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS tại các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Trong giải pháp chỉ thị báo hiệu rõ ràng, sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo DMRS và thông tin khớp tốc độ tồn tại độc lập với bảng thông tin cấu hình DMRS trong

LTE. Nói cách khác, sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo DMRS và thông tin khớp tốc độ không được bao hàm ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS. Do đó, ngoài bảng thông tin cấu hình DMRS, đầu truyền và đầu thu còn lưu trữ riêng bảng cấu hình tương ứng giữa thông tin chỉ báo DMRS và thông tin khớp tốc độ (hoặc thông tin bảng có thể được định cấu hình qua RRC). Bảng cấu hình tương ứng tồn tại độc lập với bảng thông tin cấu hình DMRS. Đầu truyền gửi thông tin chỉ báo cấu hình tốc độ đến đầu thu bằng cách sử dụng báo hiệu ngầm. Đầu thu sử dụng thông tin chỉ báo DMRS làm chỉ số, và tìm kiếm bảng cấu hình tương ứng cho thông tin khớp tốc độ tương ứng. Đầu thu kết hợp thông tin khớp tốc độ với bảng thông tin cấu hình DMRS, để định danh các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng bởi DMRS của đầu thu, và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng bởi các DMRS của các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Cần phải hiểu là, trong giải pháp chỉ báo rõ ràng, số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo DMRS. Đầu thu nhận hai phần báo hiệu, trong đó một phần của báo hiệu là báo hiệu DCI DMRS trong LTE, và phần còn lại của báo hiệu là báo hiệu (mà cũng có thể được gọi là báo hiệu khớp tốc độ theo sáng chế) được sử dụng để truyền thông tin chỉ báo DMRS của số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hiện tại hoặc bao gồm thông tin chỉ báo DMRS.

Cần phải hiểu là, bất kể giải pháp chỉ báo ngầm hoặc giải pháp chỉ báo rõ ràng, thông tin chỉ báo DMRS có thể được gửi đến đầu thu như báo hiệu độc lập hoặc có thể được mang ở báo hiệu đường xuống để gửi đi. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Báo hiệu nêu trên dùng để gửi thông tin chỉ báo DMRS và chỉ báo sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo DMRS và trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao có thể là báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), Phần tử điều khiển điều khiển việc truy cập phương tiện (media access control control element, MAC CE) hoặc báo hiệu DCI, hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều trong ba phần báo hiệu bất kỳ.

Theo khía cạnh, việc có gửi thông tin chỉ báo DMRS hay không bằng cách sử dụng báo hiệu được xác định dựa trên lượng các từ mã (codeword). Ví dụ, trong trường hợp một từ mã, báo hiệu được kích hoạt để gửi thông tin chỉ báo DMRS, nhưng trong

trường hợp hai từ mã, báo hiệu không được gửi đi. Đó là bởi vì trong kịch bản SU-MIMO (single user multiple-input multiple-output, SU-MIMO) tương ứng với hai từ mã, khi đầu truyền, ví dụ, trạm cơ sở, giao tiếp với chỉ một đầu thu (thiết bị đầu cuối), chỉ có thông tin (RS, báo hiệu điều khiển, dữ liệu, hoặc tương tự) của thiết bị đầu cuối được truyền trên tài nguyên thời gian-tần số. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp biết các vị trí của các DMRS RE của thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin của thiết bị đầu cuối (ví dụ, công, số lượng lớp, hoặc phân tương tự của thiết bị đầu cuối), và tránh các RE trong quá trình giải mã dữ liệu. Do đó, không có vấn đề khớp tốc độ DMRS trong kịch bản SU.

S203. Đầu thu nhận thông tin chỉ báo DMRS.

S204. Thu thông tin khớp tốc độ dựa trên thông tin chỉ báo DMRS, và giải điều chế dữ liệu trên tài nguyên mà trên đó không có DMRS được truyền đi.

Trong khía cạnh cụ thể, nếu cách chỉ báo ngầm được sử dụng, sau khi nhận thông tin chỉ báo DMRS, đầu thu sử dụng trị số của thông tin chỉ báo DMRS làm chỉ số, để tìm kiếm bảng thông tin cấu hình DMRS cho thông tin như trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao tương ứng (ngoài ra, để biết rằng thông tin về số lượng lớp DMRS, thông tin bộ công ăngten DMRS, thông tin nhóm CDM ghép kênh phân chia theo mã công ăngten DMRS, hoặc tương tự), số lượng lớp được sử dụng bởi đầu thu, và số công DMRS. Sau đó, đầu thu định danh các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS ở đầu thu và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS tại các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng. Nếu cách chỉ báo rõ ràng được sử dụng, ngoài bảng thông tin cấu hình DMRS, khi đầu truyền và đầu thu còn lưu trữ riêng biệt bảng cấu hình tương ứng (hoặc bảng cấu hình tương ứng có thể được định cấu hình qua RRC), đầu thu sử dụng thông tin chỉ báo như chỉ số, để tìm kiếm bảng cấu hình tương ứng cho trạng thái khớp tốc độ tương ứng. Đầu thu kết hợp thông tin khớp tốc độ với bảng thông tin cấu hình DMRS, để định danh các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng bởi đầu thu cho truyền DMRS, và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng bởi các đầu thu khác để truyền DMRS (trong đó một cách tùy chọn, theo phương pháp khía cạnh, thông tin có thể được thu trực tiếp bằng cách sử dụng thông tin khớp tốc độ). Các đơn vị tài nguyên còn lại

được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Phương pháp chỉ báo và nhận DMRS được đề xuất theo sáng chế có thể còn được áp dụng cho kịch bản truyền chung không kết hợp (Non-coherent joint transmission, NC-JT) 2-PDCCH. Cụ thể, hai đầu truyền sử dụng các nhóm gần như không cùng vị trí QCL, mỗi nhóm truyền dữ liệu sau khi làm im lặng đơn vị tài nguyên tương ứng với DMRS mà không phải của đầu truyền. Có thể hiểu là, các đầu truyền làm im lặng qua lại nhóm cổng DMRS của bên ngang hàng. Trong khía cạnh cụ thể, có thể là TRP làm im lặng, theo mặc định, vị trí RE tương ứng với DMRS trong nhóm QCL của TRP ngang hàng. Đối với loại mẫu DMRS 1, hai nhóm cổng DMRS được bao gồm. Trong kịch bản NC-JT, hai nhóm cổng DMRS có thể là non-QCL, và các cổng trong mỗi nhóm cổng DMRS là QCL. Trong trường hợp này, hai TRP có thể sử dụng riêng biệt một nhóm cổng. Do đó, giải pháp này có thể giải quyết trực tiếp vấn đề mà không cần thêm chỉ báo báo hiệu. Đối với mẫu DMRS loại 2, ba nhóm cổng DMRS được bao gồm. Trong trường hợp này, một TRP có thể sử dụng một nhóm cổng DMRS, và TRP khác có thể sử dụng hai nhóm cổng DMRS. Do đó, TPR sử dụng hai nhóm cổng DMRS cần phải thực hiện chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, và TPR sử dụng nhóm cổng DMRS có thể thực hiện chỉ báo bằng cách không sử dụng thông tin chỉ báo.

Trong kịch bản 1-PDCCH, cách chỉ báo độc lập có thể còn được sử dụng. Đối với quy trình cụ thể, tham khảo các bước được thể hiện trên Fig.21.

Cần lưu ý rằng trong bước S201, đầu truyền truyền chung không kết hợp tạo ra thông tin chỉ báo DMRS, trong đó thông tin chỉ báo DMRS được tạo ra dựa trên Các cổng DMRS trong nhóm QCL khả dụng cho nhiều TRP hợp tác.

Trong bước S202, đầu truyền gửi thông tin chỉ báo DMRS đến đầu thu. Trong kịch bản 1-PDCCH, thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo đơn vị tài nguyên tương ứng với DMRS khả dụng cho nhiều TRP hợp tác. Trong kịch bản 2-PDCCH, thông tin khớp tốc độ chỉ báo đơn vị tài nguyên tương ứng với DMRS được sử dụng bởi đầu truyền.

Các hoạt động được thực hiện sau khi đầu thu nhận thông tin chỉ báo DMRS giống như S203 và S204 theo phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nếu giải pháp kỹ thuật được áp dụng cho kịch bản truyền đường lên, đầu truyền có thể là thiết bị đầu cuối, và đầu thu có thể là thiết bị mạng, ví dụ, trạm cơ sở. Nếu giải pháp kỹ thuật được áp dụng cho kịch bản truyền đường xuống, đầu truyền có thể là thiết bị mạng, ví dụ, trạm cơ sở, và đầu thu có thể là thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp chỉ báo khớp tốc độ DMRS được đề xuất theo sáng chế, thông tin chỉ báo DMRS tương ứng với lượng công được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS, hoặc loại cấu hình DMRS, để khớp nhiều kịch bản trong NR, ví dụ, kịch bản NC-JT, kịch bản TDD động, hoặc kịch bản song công linh hoạt. Phương pháp nêu trên có thể được áp dụng cho các kịch bản phức tạp và có thể thay đổi trong NR, và cũng có thể thỏa mãn yêu cầu đối với việc truyền nhiều lớp dữ liệu hơn và làm giảm các chi phí chỉ báo.

Cần phải hiểu là, công DMRS ở đây là tất cả các công DMRS được hỗ trợ bởi hệ thống. Trong khía cạnh thực tế, dù tất cả hoặc một số công DMRS được sử dụng trong một quá trình lập lịch trình không bị giới hạn theo sáng chế.

Phần dưới đây mô tả quá trình khía cạnh cụ thể của phương pháp chỉ báo khớp tốc độ DMRS và phương pháp nhận khớp tốc độ DMRS được đề xuất theo sáng chế.

Phương án 5

Phương án 5 chủ yếu mô tả là báo hiệu rõ ràng được thiết kế để chỉ báo thông tin chỉ báo DMRS.

Như được thể hiện trên Fig.22, TRP 0 hỗ trợ số lượng công trực giao được hỗ trợ tối đa là 12, trong đó các công được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 0 (UE 0) là các công 1, 2, 7, và 8, và các công được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 1 (UE 1) là các công 3, 4, 9, và 10.

Trong kịch bản này, UE 0 và UE 1 sử dụng nhiều công DMRS. Fig.23 là sơ đồ dạng giản đồ quy tắc ánh xạ của 12 công DMRS, trong đó mỗi ô vuông nhỏ được tô bóng chỉ báo RE mà một nhóm công DMRS được ánh xạ vào, và $n=0$. 12 công DMRS được nhóm thành ba nhóm công DMRS: nhóm công DMRS 1, nhóm công DMRS 2, và nhóm công DMRS 3.

Mỗi nhóm công DMRS bao gồm bốn công DMRS. Tài nguyên thời gian-tần số giống nhau được ghép kênh qua CDM cho các DMRS tương ứng với các công DMRS trong mỗi nhóm công DMRS. Quy tắc ánh xạ của ba nhóm công DMRS là như sau:

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 1 bao gồm, trong miền tần số, sóng mang con thứ $12n$, thứ $(12n+1)$, thứ $(12n+6)$, và thứ $(12n+7)$ trên đơn vị tài nguyên.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 2 bao gồm, trong miền tần số, sóng mang con thứ $(12n+2)$, thứ $(12n+3)$, thứ $(12n+8)$, và thứ $(12n+9)$ trên đơn vị tài nguyên.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 3 bao gồm, trong miền tần số, sóng mang con thứ $(12n+4)$, thứ $(12n+5)$, thứ $(12n+10)$, và thứ $(12n+11)$ trên đơn vị tài nguyên.

n có thể là một hoặc nhiều số nguyên bất kỳ lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn $\lfloor M / 12 \rfloor$. Trong các phần mô tả dưới đây, đơn vị tài nguyên bao gồm M sóng mang con trong miền tần số được sử dụng như ví dụ để mô tả, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Ví dụ, nếu đơn vị tài nguyên là một cặp RB (nói cách khác, hai RB ở miền thời gian), $M=12$; hoặc nếu đơn vị tài nguyên là hai RB trong miền tần số, $M=24$. Mỗi nhóm CDM chiếm hai ký hiệu liên tiếp ở miền thời gian.

Có thể giả sử là nhóm cổng DMRS 1 bao gồm các cổng DMRS $\{1, 2, 7, 8\}$, nhóm cổng DMRS 2 bao gồm các cổng DMRS $\{3, 4, 9, 10\}$, và nhóm cổng DMRS 3 bao gồm các cổng DMRS $\{5, 6, 11, 12\}$. Đây chỉ là ví dụ ở đây, và cách ánh xạ cổng DMRS cụ thể không bị giới hạn. Cần lưu ý rằng, khi các ánh xạ cổng DMRS thay đổi, thông tin khớp tốc độ cũng thay đổi. Theo phương pháp được mô tả trong giải pháp này, người trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thu được một cách đơn giản giải pháp khớp tốc độ thỏa mãn quy tắc thiết kế khớp tốc độ nêu trên một cách đơn giản. Trong khía cạnh cụ thể, nếu các ánh xạ cổng DMRS thay đổi, thông tin khớp tốc độ cũng thay đổi. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao trong thông tin khớp tốc độ cũng thay đổi. Do đó, sự tương ứng giữa thông tin chỉ báo DMRS và trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng một phần báo hiệu.

Trị số của thông tin chỉ báo DMRS có thể được thể hiện theo hai cách: một là hệ thập phân, và cách còn lại là hệ nhị phân.

Khi trị số là 0 (theo hệ thập phân) hoặc 00 (theo hệ nhị phân), trị số lượng hóa

(được thể hiện là RMI trên Fig) là của số lượng lớp truyền trực giao và tương ứng với trị số là 4, và nó chỉ báo là số lượng lớp hiện tại được lượng hóa là 4. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là $RMI=8$. Khi trị số là 2 hoặc 10, tương ứng, $RMI=12$. Khi trị số là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là RMI được bảo lưu (trị số được bảo lưu). Trong khía cạnh cụ thể, trị số có thể là rỗng hoặc ở trạng thái khác, ví dụ, trạng thái truyền mà tương ứng với các nhóm cổng thứ hai và thứ ba (hoặc các nhóm cổng thứ nhất và thứ ba) mà trong đó số lượng lớp được lượng hóa là 4. Trong trường hợp này, có thể giả sử là trạm cơ sở thực hiện lập lịch trình theo trình tự của các số lượng nhóm cổng.

Trong trường hợp này, khi thông tin chỉ báo DMRS được chỉ báo theo hệ nhị phân, hai bit có thể được sử dụng để chỉ báo.

Bảng 4 thể hiện bảng thông tin cấu hình DMRS MIMO SU/MU hỗ trợ tối đa 12 cổng trực giao, trong đó bảng tương tự như bảng báo hiệu DCI DMRS trong LTE, và chỉ có thể áp dụng được cho MU-MIMO trong suốt. Đầu thu thu được, bằng cách sử dụng bảng, thông tin như cổng DMRS và số lượng lớp truyền trực giao của đầu thu. Ngoài ra, đầu thu có thể còn biết, dựa trên RMI được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo DMRS đã nhận (trị số cụ thể), số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hiện tại, tổ hợp của các trạng thái nhóm cổng được sử dụng hiện tại, số lượng lớp truyền trực giao mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu hoặc trạng thái nhóm cổng mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu, hoặc đơn vị tài nguyên mà cần phải được làm im lặng, để biết rằng tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS, do đó thu thông tin cổng DMRS của thiết bị đầu cuối được khớp khác và hoàn thành việc khớp tốc độ.

Khi trị số của thông tin chỉ báo DMRS được nhận bởi UE 0 là 1 (theo hệ thập phân) hoặc 01 (theo hệ nhị phân), nó chỉ báo là trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao hiện tại là 8, do đó biết rằng cả hai nhóm cổng DMRS 1 và nhóm cổng DMRS 2 được chiếm. UE 0 thu thông tin cổng của UE 0 với sự tham chiếu đến bảng 4, và biết rằng nhóm cổng DMRS 1 bao gồm cổng DMRS của UE 0 nhưng nhóm cổng DMRS 2 không bao gồm cổng DMRS của UE 0, vì vậy UE 0 biết rằng nhóm cổng DMRS 2 được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối khác, và không truyền dữ liệu của UE 0. Tương tự, UE 1 biết, qua chỉ báo, rằng trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao là 4, và thu thông tin cổng của UE 1 với sự tham chiếu đến bảng 4, để biết rằng nhóm cổng DMRS

1 và nhóm cổng DMRS 2 được sử dụng. Vì vậy UE 1 biết rằng dữ liệu của UE 1 không được truyền trên vị trí của nhóm cổng DMRS 1 mà không được sử dụng bởi UE 1. Ngoài ra, UE 0 và UE 1 biết, bằng cách sử dụng thông tin khớp tốc độ, rằng dữ liệu có thể được truyền lên vị trí của nhóm cổng DMRS 3.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các ví dụ. Đối với các mẫu DMRS khác nhau và các cách ánh xạ cổng khác nhau, các trị số của RMI và các cách biểu diễn của các bảng thông tin DCI có thể khác nhau. Ví dụ, RMI trong các ví dụ nêu trên là số lượng lớp hiện tại được lượng hóa, hoặc có thể là số trình tự của nhóm cổng DMRS.

Hệ thống trên Fig.22 hỗ trợ lượng cổng được hỗ trợ tối đa là 12. Theo khía cạnh khác, TRP có thể còn hỗ trợ lượng cổng được hỗ trợ tối đa khác, ví dụ, 4, 6, hoặc 8. Lượng cổng được hỗ trợ tối đa được hỗ trợ bởi TRP có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng báo hiệu rõ ràng như RRC, MAC CE, hoặc DCI, hoặc có thể liên kết với tham số cấu hình khác, ví dụ, tần số, khoảng cách sóng mang, hoặc cấu trúc khung, tương ứng với kịch bản.

Như được thể hiện trên Fig.24, TRP 0 hỗ trợ lượng cổng được hỗ trợ tối đa 6, trong đó các cổng được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 0 (UE 0) là các cổng 1 và 2, và các cổng được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 1 (UE 1) là các cổng 3 và 4.

Trong kịch bản này, cổng DMRS được sử dụng bởi UE 0 và UE 1 được ghép kênh theo nhiều cách. Fig.25 là sơ đồ dạng giản đồ của quy tắc ánh xạ sáu cổng DMRS, trong đó mỗi ô vuông nhỏ được tô bóng chỉ báo RE mà một nhóm cổng DMRS được ánh xạ vào, và $n=0$. Sáu cổng DMRS được nhóm thành ba nhóm cổng DMRS: nhóm cổng DMRS 1, nhóm cổng DMRS 2, và nhóm cổng DMRS 3.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 1 bao gồm ít nhất một trong số các sóng mang con thứ $12n$, thứ $(12n+1)$, thứ $(12n+6)$, thứ $(12n+7)$ trên đơn vị tài nguyên.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 2 bao gồm ít nhất một trong số các sóng mang con thứ $(12n+2)$, thứ $(12n+3)$, thứ $(12n+8)$, và thứ $(12n+9)$ trên đơn vị tài nguyên.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 3 bao gồm ít nhất một trong số các sóng mang con thứ $(12n+4)$, thứ $(12n+5)$, thứ $(12n+10)$, và thứ

$(12n+11)$ trên đơn vị tài nguyên.

n có thể là một hoặc nhiều số nguyên bất kỳ lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn $\lfloor M / 12 \rfloor$. Ba nhóm CDM chiếm một ký hiệu ở miền thời gian.

Khi trị số là 0 (theo hệ thập phân) hoặc 00 (theo hệ nhị phân), trị số lượng hóa (được thể hiện là RMI trên Fig) là của số lượng lớp truyền trực giao và tương ứng với trị số là 2, và nó chỉ báo là số lượng lớp hiện tại được lượng hóa là 4. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là RMI=8. Khi trị số là 2 hoặc 10, tương ứng, RMI=6. Khi trị số là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là RMI được bảo lưu (trị số được bảo lưu).

Trong trường hợp này, khi thông tin chỉ báo DMRS được chỉ báo theo hệ nhị phân, hai bit có thể được sử dụng để chỉ báo.

Tương tự, đầu thu có thể còn biết, dựa trên RMI được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo DMRS đã nhận (trị số cụ thể của trị số), rằng số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hiện tại, tổ hợp các trạng thái nhóm công được sử dụng hiện tại, số lượng lớp truyền trực giao mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu hoặc trạng thái nhóm công mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu, hoặc đơn vị tài nguyên mà cần phải được làm im lặng, để biết rằng tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS, do đó thu thông tin công DMRS của thiết bị đầu cuối được khớp khác và hoàn thành việc khớp tốc độ. Ngoài ra, với sự tham chiếu đến bảng báo hiệu DMRS MIMO SU/MU hỗ trợ sáu công DMRS trực giao trong bảng 2, có thể thu thông tin công DMRS của thiết bị đầu cuối được khớp khác. Ví dụ, khi trị số của thông tin chỉ báo DMRS được nhận bởi UE 0 là 1 (theo hệ thập phân) hoặc 01 (theo hệ nhị phân), nó chỉ báo là trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao hiện tại là 4. Giả định là nhóm công DMRS 1 bao gồm các công DMRS {1, 2}, nhóm công DMRS 2 bao gồm các công DMRS {3, 4}, và nhóm công DMRS 3 bao gồm các công DMRS {5, 6}, dựa trên thông tin khớp tốc độ, có thể thấy là nhóm công DMRS 1 và nhóm công DMRS 2 được sử dụng và nhóm công DMRS 3 không được sử dụng. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể biết vị trí nhóm công của thiết bị đầu cuối khác với sự tham chiếu đến thông tin công DMRS của thiết bị đầu cuối.

Như được thể hiện trên Fig.26, TRP 0 hỗ trợ lượng công được hỗ trợ tối đa 8, trong đó các công được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 0 (UE 0) là các công 1, 2, 3, và 4,

và các cổng được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 1 (UE 1) là các cổng 5, 6, 7, và 8.

Trong kịch bản này, cổng DMRS được sử dụng bởi UE 0 và UE 1 có thể được ghép kênh theo nhiều cách. Fig.27 là sơ đồ dạng giản đồ của quy tắc ánh xạ của tám cổng DMRS, trong đó mỗi ô vuông nhỏ được tô bóng chỉ báo RE mà một nhóm cổng DMRS được ánh xạ vào, và $n=0$. Tám cổng DMRS được nhóm thành hai nhóm cổng DMRS: nhóm cổng DMRS 1 và nhóm cổng DMRS 2, và mỗi nhóm cổng DMRS bao gồm bốn cổng DMRS.

Cùng tài nguyên thời gian-tần số được ghép kênh qua CDM cho các DMRS tương ứng với các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng DMRS. Quy tắc ánh xạ của hai nhóm cổng DMRS là như sau:

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi mỗi nhóm cổng DMRS được ánh xạ vào hai ký hiệu liên tiếp ở miền thời gian.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 1 bao gồm ít nhất một trong số các sóng mang con thứ $12n$, thứ $(12n+2)$, thứ $(12n+4)$, thứ $(12n+6)$, thứ $(12n+8)$, và thứ $(12n+10)$ trên đơn vị tài nguyên.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm cổng DMRS 2 bao gồm ít nhất một trong số các sóng mang con thứ $(12n+1)$, thứ $(12n+3)$, thứ $(12n+5)$, thứ $(12n+7)$, thứ $(12n+9)$, và thứ $(12n+11)$ trên đơn vị tài nguyên.

n có thể là một hoặc nhiều số nguyên bất kỳ lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn $\lfloor M / 12 \rfloor$.

Khi trị số là 0 (theo hệ thập phân) hoặc 00 (theo hệ nhị phân), trị số lượng hóa (được thể hiện là RMI trên Fig) là của số lượng lớp truyền trực giao và tương ứng với trị số là 4, và nó chỉ báo là số lượng lớp hiện tại được lượng hóa là 4. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là RMI=8. Ngoài ra, trị số có thể biểu diễn tổ hợp của hai nhóm CDM. Ví dụ, khi trị số là 0 (theo hệ thập phân) hoặc 00 (theo hệ nhị phân), nó chỉ báo là nhóm cổng DMRS 1 được sử dụng. Khi trị số là 1 hoặc 01, cả hai nhóm cổng DMRS 1 và nhóm cổng DMRS 2 được sử dụng.

Trong trường hợp này, khi thông tin chỉ báo DMRS được chỉ báo theo hệ nhị phân, một bit có thể được sử dụng để chỉ báo.

Tương tự, đầu thu có thể còn biết, dựa trên RMI được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo DMRS đã nhận (trị số cụ thể của trị số), về số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hiện tại, tổ hợp của các trạng thái nhóm công được sử dụng hiện tại, số lượng lớp truyền trực giao mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu hoặc trạng thái nhóm công mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu, hoặc đơn vị tài nguyên mà cần phải được làm im lặng, để biết tài nguyên mà không được chiếm bởi DMRS và ở trong các tài nguyên khả dụng cho việc mang DMRS, do đó thu thông tin công DMRS của thiết bị đầu cuối được khớp khác và thực hiện việc khớp tốc độ. Phần dưới đây sử dụng tổ hợp trạng thái nhóm công làm ví dụ. Đối với giải pháp của số lượng lớp tham số được lượng hóa, tham khảo các ví dụ nêu trên. Ví dụ, khi trị số của thông tin chỉ báo DMRS được nhận bởi UE 0 là 1 (theo hệ thập phân) hoặc 01 (theo hệ nhị phân), nó chỉ báo là cả hai nhóm công DMRS 1 và nhóm công DMRS 2 được chiếm. UE 0 biết, dựa trên thông tin công DMRS thu được bởi UE 0, rằng nhóm công DMRS được sử dụng bởi UE 0, vì vậy UE 0 biết là nhóm công khác được sử dụng bởi UE khác, và không truyền dữ liệu của UE 0, do đó thực hiện việc khớp tốc độ.

Như được thể hiện trên Fig.28, TRP 0 hỗ trợ lượng công được hỗ trợ tối đa 4, trong đó các công được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 0 (UE 0) là các công 1 và 2, và các công được phân bổ đến thiết bị đầu cuối 1 (UE 1) là các công 3 và 4. Trong kịch bản này, công DMRS được sử dụng bởi UE 0 và UE 1 có thể có nhiều chế độ ghép kênh CDM. Fig.29 là sơ đồ dạng giản đồ của quy tắc ánh xạ của bốn công DMRS, trong đó mỗi ô vuông nhỏ được tô bóng chỉ báo RE mà một nhóm công DMRS được ánh xạ vào, và $n=0$. Bốn công DMRS được nhóm thành hai nhóm công DMRS: nhóm công DMRS 1 và nhóm công DMRS 2, và mỗi nhóm công DMRS bao gồm hai công DMRS.

Cùng tài nguyên thời gian-tần số được ghép kênh qua CDM cho các DMRS tương ứng với các công DMRS trong mỗi nhóm công DMRS. Quy tắc ánh xạ của hai nhóm công DMRS là như sau:

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi mỗi nhóm công DMRS được ánh xạ vào một ký hiệu ở miền thời gian.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm công DMRS 1 bao gồm sóng mang con thứ $2n$ trên đơn vị tài nguyên.

Tài nguyên thời gian-tần số được ánh xạ bởi nhóm công DMRS 2 bao gồm sóng

mang con thứ $(2n+1)$ trên đơn vị tài nguyên.

n có thể là một hoặc nhiều số nguyên bất kỳ lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn $\lfloor M / 2 \rfloor$.

Có thể giả định là nhóm cổng DMRS 1 bao gồm cổng DMRS $\{1, 3\}$, và nhóm cổng DMRS 2 bao gồm cổng DMRS $\{2, 4\}$. Trong trường hợp này, khi trị số là 0 (theo hệ thập phân) hoặc 00 (theo hệ nhị phân), trị số lượng hóa (được thể hiện là RMI trên Fig) là của số lượng lớp truyền trực giao và tương ứng với trị số là 2, và nó chỉ báo là số lượng lớp được lượng hóa hiện tại là 4. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là RMI=8.

Trong trường hợp này, khi thông tin chỉ báo DMRS được chỉ báo theo hệ nhị phân, một bit có thể được sử dụng để chỉ báo.

Tương tự, đầu thu có thể còn biết, dựa trên RMI được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo DMRS đã nhận (trị số cụ thể của trị số), về số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hiện tại, tổ hợp các trạng thái nhóm cổng được sử dụng hiện tại, số lượng lớp truyền trực giao mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu hoặc trạng thái nhóm cổng mà hiện tại không được sử dụng bởi đầu thu, hoặc đơn vị tài nguyên mà cần phải được làm im lặng, để thu thông tin cổng DMRS của thiết bị đầu cuối được khớp khác, do đó thực hiện việc khớp tốc độ. Ví dụ, khi trị số của thông tin chỉ báo được nhận bởi UE 0 là 1 (theo hệ thập phân) hoặc 01 (theo hệ nhị phân), nó chỉ báo là trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao hiện tại là 4. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối biết, bằng cách sử dụng thông tin khớp tốc độ, là cả hai nhóm cổng DMRS 1 và nhóm cổng DMRS 2 được chiếm, và có thể biết, với sự tham chiếu đến cổng DMRS được sử dụng bằng thiết bị đầu cuối, là nhóm cổng DMRS được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối khác, do đó thực hiện việc khớp tốc độ. Cần lưu ý rằng, trong các giải pháp trên Fig.27 và Fig.29, khi số lượng lớp truyền trực giao cũng có thể được lượng hóa thành 1 và 2 dựa trên trình tự lập lịch trình của trạm cơ sở, ví dụ, trước tiên lập lịch trình FDM và sau đó lập lịch trình CDM, thông tin khớp tốc độ theo phương án này có thể tương ứng với (loại) cấu hình mẫu DMRS hoặc lượng các nhóm cổng được bao gồm trong mẫu DMRS, do đó làm giảm chi phí lưu trữ của đầu thu.

Khi TRP hỗ trợ lượng cổng được hỗ trợ tối đa 4, 6, 8, 12, và tương tự, đối với các mẫu DMRS và các ánh xạ cổng DMRS khác nhau, các số lượng lớp truyền trực giao

được hỗ trợ tối đa có thể khác nhau. Quy tắc kết luận là như sau:

Số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa có thể thu được theo cách dưới đây. Quy tắc chỉ được cung cấp ở đây. Trong khía cạnh cụ thể, trị số có thể được lưu trữ trực tiếp mà không có quá trình lựa chọn.

Có thể giả định là tất cả các cổng DMRS được lượng hóa từ 1. Trong trường hợp này, trong mỗi nhóm cổng DMRS, khi các số cổng được sắp xếp theo thứ tự tăng dần, số lượng lớp được lượng hóa có thể là như sau:

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 2, 3, 4} và nhóm cổng 2 {5, 6, 7, 8} được lượng hóa thành 4 và 8;

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 3, 5, 7} và nhóm cổng 2 {2, 4, 6, 8} được lượng hóa thành 1 và 2;

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 2, 5, 7} và nhóm cổng 2 {3, 4, 6, 8} được lượng hóa thành 2 và 4;

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 2, 5, 6} và nhóm cổng 2 {3, 4, 6, 7} được lượng hóa thành 2 và 4;

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 2, 3, 4}, nhóm cổng 2 {5, 6, 7, 8}, và nhóm cổng 2 {9, 10, 11, 12} được lượng hóa thành 4, 8, và 12;

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 4, 7, 10}, nhóm cổng 2 {2, 5, 8, 11}, và nhóm cổng 2 {3, 6, 9, 12} được lượng hóa thành 1, 2 và 3;

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 2, 7, 8}, nhóm cổng 2 {3, 4, 9, 10}, và nhóm cổng 2 {5, 6, 11, 12} được lượng hóa thành 2, 4, và 6; và

ví dụ, nhóm cổng 1 {1, 2, 7, 10}, nhóm cổng 2 {3, 4, 8, 11}, và nhóm cổng 2 {5, 6, 9, 12} được lượng hóa thành 2, 4, và 6.

Theo các phương án nêu trên, việc thiết kế bảng thông tin cấu hình DMRS tương ứng cho mỗi số lượng cổng trực giao được hỗ trợ tối đa có thể thỏa mãn các yêu cầu đối với các kịch bản khác nhau trong hệ thống NR.

Phương án 6

Báo hiệu khác nhau được thiết kế cho các mẫu DMRS khác nhau để chỉ báo. Đối

với các cách ánh xạ cổng DMRS khác nhau, nội dung trong bảng có thể khác nhau, và có thể là số lượng lớp hiện tại truyền trực giao được lượng hóa, hoặc có thể là tình trạng của nhóm cổng DMRS.

Fig.30(a) đến Fig.30(e) thể hiện mẫu DMRS mà trong đó thứ tự ánh xạ là ánh xạ CDM trước và sau đó ánh xạ FDM.

Đối với mỗi mẫu DMRS, chi phí của thông tin chỉ báo tương ứng là khác nhau. Ví dụ:

Đối với mẫu được thể hiện trên Fig.30(a) và hỗ trợ bốn cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là thông tin khớp tốc độ RMI là 2, nói cách khác, trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao hiện tại là 2. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là thông tin khớp tốc độ RMI là 4.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.30(b) và hỗ trợ tám cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo RM. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là việc khớp tốc độ RMI là 4. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là việc khớp tốc độ RMI là 8.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.30(c) và hỗ trợ sáu cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI- rate matching indication) là 2. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 6.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.30(d) và hỗ trợ 12 cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 8. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 12.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.30(e) và hỗ trợ 12 cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 6.

Fig.31(a) đến Fig.31(d) thể hiện mẫu DMRS mà trong đó thứ tự ánh xạ là trước

tiên ánh xạ FDM và sau đó ánh xạ CDM.

Đối với mỗi mẫu DMRS, chi phí thông tin chỉ báo tương ứng là khác nhau. Ví dụ:

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.31(a) và hỗ trợ bốn cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.31(b) và hỗ trợ tám cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.31(c) và hỗ trợ sáu cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 3. Khi trị số của chỉ báo RM là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) được bảo lưu.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.31(d) và hỗ trợ 12 cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là việc khớp tốc độ RMI là 2. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 3. Khi trị số là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) Được bảo lưu.

Ngoài ra, trong giải pháp ánh xạ cổng này, nhiều mẫu DMRS có thể tương ứng với cùng bảng RM. Ví dụ, Fig.31(a) và Fig.31(b) có thể tương ứng với cùng bảng khớp tốc độ, ví dụ, bảng trên Fig.31(a), và Fig.31(c) và Fig.31(d) có thể tương ứng với cùng bảng khớp tốc độ, ví dụ, bảng trên Fig.31(c). Ngoài ra, bảng có thể tương ứng với loại DMRS hoặc lượng các nhóm cổng trong mẫu DMRS. Phương pháp có ưu điểm là làm giảm chi phí lưu trữ của thiết bị đầu cuối.

Fig.32(a) đến Fig.32(d) thể hiện thứ tự ánh xạ là cách ánh xạ cổng CDM-FDM lai.

Đối với mỗi mẫu DMRS, chi phí thông tin chỉ báo tương ứng là khác nhau. Ví

dụ:

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.32(a) và hỗ trợ bốn cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.32(b) và hỗ trợ tám cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo thông tin RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.32(c) và hỗ trợ sáu cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo thông tin thông tin RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 6. Khi trị số là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là trị số của chỉ báo khớp tốc độ (RMI) được bảo lưu.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.32(d) và hỗ trợ 12 cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là việc khớp tốc độ RMI là 4. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 6. Khi trị số của chỉ báo RM là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) được bảo lưu.

Ngoài ra, trong giải pháp ánh xạ cổng này, nhiều mẫu DMRS có thể tương ứng với cùng bảng RM. Ví dụ, Fig.32(a) và Fig.32(b) có thể tương ứng với cùng bảng khớp tốc độ, ví dụ, bảng trên Fig.32(a), và Fig.32(c) và Fig.32(d) có thể tương ứng với cùng bảng khớp tốc độ, ví dụ, bảng trên Fig.32(c). Ngoài ra, bảng có thể tương ứng với loại DMRS hoặc lượng các nhóm cổng trong mẫu DMRS. Phương pháp có ưu điểm là làm giảm chi phí lưu trữ của thiết bị đầu cuối.

Fig.33(a) đến Fig.33(d) thể hiện tình trạng sử dụng của nhóm cổng trong mẫu DMRS.

Đối với mỗi mẫu DMRS, các cho phí thông tin chỉ báo DMRS tương ứng là khác nhau. Ví dụ:

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.33(a) và hỗ trợ bốn cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Nói cách khác, nhóm cổng DMRS 1 được chiếm. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là cả hai nhóm cổng DMRS 1 và 2 được chiếm.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.33(b) và hỗ trợ tám cổng trực giao, một bit được yêu cầu để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Nói cách khác, nhóm cổng DMRS 1 được chiếm. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là cả hai nhóm cổng DMRS 1 và 2 được chiếm.

Một cách tùy chọn, Fig.33(a) và Fig.33(b) có thể tương ứng với cùng bảng khớp tốc độ, ví dụ, bảng trên Fig.33(a). Trong trường hợp này, bảng có thể tương ứng với loại DMRS hoặc lượng các nhóm cổng trong mẫu DMRS. Phương pháp có ưu điểm là làm giảm chi phí lưu trữ của thiết bị đầu cuối.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.33(c) và hỗ trợ sáu cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là nhóm cổng DMRS 1 được chiếm. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là cả hai nhóm cổng DMRS 1 và 2 được chiếm. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 3. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là các nhóm cổng DMRS 1, 2, và 3 đều được chiếm. Khi trị số là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là cả hai nhóm cổng DMRS 2 và 3 được chiếm. Cần lưu ý rằng, trong khía cạnh cụ thể, RMI=4 có thể còn được xác định trước là trạng thái mà trong đó cả hai nhóm cổng DMRS 1 và 3 được chiếm hoặc được bảo lưu.

Đối với mẫu mà được thể hiện trên Fig.33(d) và hỗ trợ 12 cổng trực giao, cần hai bit để chỉ báo RMI. Khi trị số của chỉ báo RM là 0 hoặc 00, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 1. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là nhóm cổng DMRS 1 được chiếm. Khi trị số là 1 hoặc 01, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 2. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là cả hai nhóm cổng DMRS 1 và 2 được chiếm. Khi trị số là 2 hoặc 10, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 3. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là các

nhóm công DMRS 1, 2, và 3 đều được chiếm. Khi trị số là 3 hoặc 11, nó chỉ báo là chỉ báo khớp tốc độ (RMI) là 4. Trong trường hợp này, nó chỉ báo là cả hai nhóm công DMRS 2 và 3 được chiếm. Cần lưu ý rằng, trong khía cạnh cụ thể, RMI=4 có thể còn được xác định trước là trạng thái mà trong đó cả hai nhóm công DMRS 1 và 3 được chiếm hoặc được bảo lưu.

Một cách tùy chọn, Fig.33(c) và Fig.33(d) có thể tương ứng với cùng bảng khớp tốc độ. Trong trường hợp này, bảng có thể tương ứng với loại DMRS hoặc lượng các nhóm công trong mẫu DMRS. Phương pháp có ưu điểm là làm giảm chi phí lưu trữ của thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng, tổ hợp CDM trong giải pháp này chỉ là ví dụ. Trong quá trình khía cạnh cụ thể, tổ hợp CDM có thể được loại bỏ hoặc được bổ sung, hoặc có thể được thay thế với tổ hợp trạng thái DMRS khác.

Cần lưu ý rằng, trong quá trình khía cạnh thực tế, trị số có thể trực tiếp tương ứng với tổ hợp trạng thái mà trong đó nhóm công được chiếm, mà không được chỉ báo bằng cách sử dụng RMI. Ví dụ, đối với Fig.33(a), tổ hợp trạng thái có thể được mô tả như bảng 19-1.

Bảng 19-1

Trị số	Mô tả
0/00	Nhóm công DMRS 1 được chiếm.
1/01	Nhóm công DMRS 1 và nhóm công DMRS 2 được chiếm.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, trạng thái SU có thể được bổ sung vào bảng, ví dụ, bảng 19-2.

Bảng 19-2

Trị số	Mô tả
0/00	SU hoặc lớp 0 đang được chiếm
...	...

Ở đây, lớp 0 chủ yếu được sử dụng để thông báo cho thiết bị đầu cuối về trạng thái SU hiện tại, nhưng dạng thể hiện cụ thể không bị giới hạn.

Theo các phương án được thể hiện trên Fig.30 đến Fig.33, đối với mỗi mẫu hoặc loại (type) cấu hình DMRS hoặc các mẫu DMRS có cùng lượng các nhóm công, thông tin chỉ báo DMRS tương ứng có thể được thiết kế để thỏa mãn các yêu cầu cho các kịch bản khác nhau trong hệ thống NR. Ví dụ, thông tin chỉ báo DMRS không chỉ được áp dụng cho mẫu trong kịch bản truyền thông cực kỳ đáng tin cậy và độ trễ thấp (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication, URLLC) mà còn được áp dụng cho mẫu trong Băng thông di động tăng cường (Enhanced Mobile Broadband, eMBB). Đối với các mẫu khác, thiết kế của bảng được xem xét lại.

Phương án 7

Chỉ thị theo hạng có thể được thực hiện lên thông tin cấu hình DMRS và thông tin chỉ báo DMRS bằng cách sử dụng tổ hợp của RRC, MAC-CE, và DCI. Ví dụ, việc cài đặt tham số có thể được định cấu hình bằng cách sử dụng RRC, và bao gồm thông tin về số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa hoặc thông tin trạng thái nhóm CDM để khớp tốc độ DMRS, và báo hiệu DCI được sử dụng để lựa chọn tập hợp tham số để thông báo cho thiết bị đầu cuối. Nhiều phương pháp nêu trên dùng để lượng hóa số lượng lớp truyền trực giao có thể được nằm trong tập hợp tham số, trong đó tập hợp tham số có thể bao gồm thông tin khác, ví dụ, ZP-CSI-RS, vị trí bắt đầu và vị trí kết thúc của PDSCH, hoặc tương tự. Ở đây bảng chỉ được cung cấp như ví dụ, và kích thước, dạng bảng và dạng mô tả không bị giới hạn. Trong khía cạnh cụ thể, tập hợp tham số có thể được định cấu hình bằng cách sử dụng RRC, trong đó tập hợp tham số có thể bao gồm thông tin khớp tốc độ liên quan đến DMRS, như được thể hiện trong bảng 20.

Bảng 20

Trị số	Mô tả
0/00	Tập hợp tham số 1
1/01	Tập hợp tham số 2
2/10	Tập hợp tham số 3
3/11	Tập hợp tham số 4

...	...
-----	-----

Phương án 8

Theo phương án này, thông tin liên quan đến tổng số lượng lớp truyền trực giao hoặc tổng số lượng cổng trực giao (theo sáng chế, tổng số lượng lớp truyền trực giao và tổng số lượng cổng trực giao là giống nhau) được thiết kế trong bảng thông tin cấu hình DMRS. Thông tin liên quan đến tổng số lượng cổng trực giao được phản ánh bằng cách sử dụng mẫu thông tin chỉ báo. Thông tin chỉ báo có thể chỉ báo lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt hoặc trị số lượng hóa của lượng tất cả các cổng trực giao mà thực sự có thể có mặt. Trị số lượng hóa của lượng của tất cả các cổng trực giao có thể là thông tin về số lượng lớp DMRS trực giao, thông tin chỉ báo bộ cổng ăngten DMRS trực giao, thông tin nhóm CDM cổng ăngten DMRS trực giao, hoặc thông tin được tạo ra dựa trên kích cỡ nhóm CDM.

Đối với bốn mẫu trên Fig.34(a), Fig.34(b), Fig.34(c), và Fig.34(d) của Fig.34, so với các bảng thông tin cấu hình DMRS trong bảng 1 đến Bảng 4, theo phương án này, đặc điểm thông tin chỉ báo của tổng số lượng lớp truyền trực giao được bổ sung. Ví dụ, cột tổng hoặc số lớp tổng trong các bảng thông tin được thể hiện trong bảng 21 đến Bảng 24 là thông tin chỉ báo của tổng số lượng lớp truyền trực giao.

Bảng 21

Tổ hợp các cổng cho mẫu 1- ký hiệu trong cấu hình 1

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực				Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực			
Trị số	Số lớp được lượng hóa		Chỉ số cổng	Trị số	Số lớp được lượng hóa	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	2	1	0	0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
1	2	1	1	1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

2	2	2	0–1	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
3	4	1	0	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
4	4	1	1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	4	1	2	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	4	1	3	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	4	2	0–1	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	4	2	2–3	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	4	3	0–2	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	4	4	0–3	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Bảng 22

Tổ hợp các công cho mẫu 2- ký hiệu trong cấu hình 1

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực				Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực			
Trị số	Số lớp được lượng hóa		Chỉ số công	Trị số	Số lớp được lượng hóa	Hạng UE	Chỉ số công
0	4	1	0	0	8	5	0–4
1	4	1	1	1	8	6	0–5
2	4	1	2	2	8	7	0–6
3	4	1	3	3	8	8	0–7
4	4	2	0–1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	4	2	2–3	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

6	4	3	0–2	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	4	4	0–3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	8	1	0	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	8	1	1	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	8	1	2	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	8	1	3	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	8	1	4	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	8	1	5	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	8	1	6	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	8	1	7	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	8	2	0–1	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
17	8	2	2–3	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
18	8	2	4–5	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
19	8	2	6–7	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
20	8	3	0–2	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
21	8	3	3–5	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
22	8	4	0–3	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
23	8	4	4–7	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Bảng 23

Tổ hợp các cổng cho mẫu 1-ký hiệu trong cấu hình2

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực				Hai từ mã (>4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực			
Trị số	Số lớp được lượng hóa		Chỉ số cổng	Trị số	Số lớp được lượng hóa	Hạng UE	Chỉ số cổng
0	2	1	0	0	6	5	0–4
1	2	1	1	1	6	6	0–5
2	2	2	0–1	2	8	7	0–6
3	4	1	0	3	8	8	0–7
4	4	1	1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	4	1	2	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	4	1	3	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
7	4	2	0–1	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	4	2	2–3	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	4	3	0–2	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	4	4	0–3	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	6	1	0	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	6	1	1	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	6	1	2	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	6	1	3	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

15	6	1	4	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	6	1	5	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
17	6	2	0–1	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
18	6	2	2–3	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
19	6	2	4–5	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
20	6	3	0–2	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
21	6	3	3–5	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
22	6	4	0–3	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Bảng 24

Tổ hợp các công cho mẫu 2-ký hiệu trong cấu hình2

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực				Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực			
Trị số	Số lớp được lượng hóa		Chỉ số công	Trị số	Số lớp được lượng hóa	Hạng UE	Chỉ số công
0	4	1	0	0	8	5	0–4
1	4	1	1	1	8	6	0–5
2	4	1	2	2	8	7	0–6
3	4	1	3	3	8	8	0–7
4	4	2	0–1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
5	4	2	2–3	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
6	4	3	0–2	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

7	4	4	0–3	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
8	8	1	0	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
9	8	1	1	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
10	8	1	2	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
11	8	1	3	11	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
12	8	1	4	12	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
13	8	1	5	13	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
14	8	1	6	14	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
15	8	1	7	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
16	8	2	0–1	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
17	8	2	2–3	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
18	8	2	4–5	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
19	8	2	6–7	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
20	8	3	0–2	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
21	8	3	3–5	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
22	8	4	0–3	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
23	8	4	4–7	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
28	12	1	0	28	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
29	12	1	1	29	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

30	12	1	2	30	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
31	12	1	3	31	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
32	12	1	4	32	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
33	12	1	5	33	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
34	12	1	6	34	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
35	12	1	7	35	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
36	12	1	8	36	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
37	12	1	9	37	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
38	12	1	10	38	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
39	12	1	11	39	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
40	12	2	0–1	40	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
41	12	2	2–3	41	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
42	12	2	4–5	42	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
43	12	2	6–7	43	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
44	12	2	8–9	44	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
45	12	2	10–11	45	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
46	12	3	0–2	46	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
47	12	3	3–5	47	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
48	12	3	6–8	48	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

49	12	3	9–11	49	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
50	12	4	0–3	50	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
51	12	4	4–7	51	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu
52	12	4	8–11	52	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu

Theo phương án này, tổng tất cả số lượng lớp truyền trực giao mà có thể được trình bày được xem xét, và phương án này có thể được thích ứng với tất cả các kịch bản, và có thể được sử dụng bởi nhiều thiết bị đầu cuối để khớp MU để thực hiện việc khớp tốc độ.

Dựa trên nội dung của các bảng thông tin cấu hình DMRS được cung cấp theo phương án nêu trên, theo phương án này, đặc điểm của tổng số lượng lớp truyền trực giao, nói cách khác, thông tin về số lượng lớp được lượng hóa, được bổ sung. Thiết bị đầu cuối có thể ngầm thu thông tin RMI với sự tham chiếu đến thông tin.

Theo phương án này, tổng tất cả số lượng lớp truyền trực giao mà có thể được trình bày được xem xét, và phương án này có thể được thích ứng với tất cả các kịch bản. Số lớp được lượng hóa là trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao khả thi, và được chỉ báo bằng cách sử dụng trị số giống như (trị số) của thông tin chỉ báo DMRS trong bảng thông tin cấu hình DMRS. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể tương tự như trong công nghệ LTE. Ví dụ, thông tin chỉ báo DMRS là số lượng cổng ăngten (Antenna cổng), nhận dạng xáo trộn (scrambling identity), và chỉ báo của số lượng lớp truyền trực giao (number of layers indication) mà ở trong LTE. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể còn bao gồm ít nhất một trong lượng cổng DMRS, chỉ số cổng, thông tin tạo chuỗi, và loại CDM. Dựa trên điều này, trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao được bổ sung. Bảng thông tin cấu hình DMRS có thể được lưu trữ ở cả đầu truyền và đầu thu. Khi đầu truyền cần phải chỉ báo giải pháp khớp tốc độ đến đầu thu, đầu truyền chỉ cần phải gửi mẫu thông tin chỉ báo đến đầu thu. Sau khi nhận thông tin chỉ báo, đầu thu sử dụng thông tin chỉ báo như chỉ số, để tìm kiếm bảng thông tin cấu hình DMRS cho trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao tương ứng, và cũng tìm hiểu thông tin về số lượng lớp DMRS, thông tin về **bộ** cổng ăngten DMRS, thông tin

nhóm CDM ghép kênh phân chia theo mã của cổng ăngten DMRS, hoặc tương tự. Sau đó, đầu thu định danh là các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS ở đầu thu và các đơn vị tài nguyên nào được sử dụng cho truyền DMRS tại các đầu thu khác mà khía cạnh ghép kênh CDM. Các đơn vị tài nguyên còn lại được sử dụng để truyền dữ liệu liên quan đến đầu thu. Do đó, đầu thu giải điều chế dữ liệu trên đơn vị tài nguyên tương ứng.

Theo khía cạnh khác, thông tin chỉ báo theo phương án sáng chế này chỉ báo trạng thái của nhóm cổng DMRS không được sử dụng bởi đầu thu. Cụ thể, DCI có thể được sử dụng để chỉ báo.

Đối với các cấu hình được thể hiện trên Fig.34(a) và Fig.34(b), chỉ báo được thực hiện bằng cách sử dụng bảng sau đây 25:

Bảng 25

Trị số	MU	Mô tả
0		Không im lặng
1	MU	Tất cả im lặng

Bảng 25 có thể được định cấu hình ở đầu truyền và đầu thu theo giao thức, hoặc có thể được gửi bởi đầu truyền đến đầu thu bằng cách sử dụng báo hiệu RRC.

Khác với phương án nêu trên, trong bảng 25, trị số không tương ứng với trị số lượng hóa của số lượng lớp truyền trực giao, nhưng chỉ báo tình trạng của nhóm cổng DMRS không được sử dụng bởi đầu thu. Ví dụ, khi trị số là 0, bất kể là khớp SU hoặc MU, nó chỉ báo là trạng thái của nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi đầu thu là không im lặng (Non-mute). Khi trị số là 1, nó chỉ báo là trạng thái của nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi đầu thu là tất cả im lặng (All-mute). Sau khi nhận thông tin chỉ báo (trị số), đầu thu có thể xác định trạng thái của nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi đầu thu, do đó hoàn thành việc khớp tốc độ. Cần lưu ý rằng cột MU trong bảng 25 chỉ là ví dụ, và có thể được bỏ qua trong khía cạnh cụ thể.

Đối với các cấu hình được thể hiện trên Fig.34(c) và Fig.34(d), theo khía cạnh, liệu tình trạng của nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi đầu thu có được chỉ

báo hay không, như được thể hiện trong bảng dưới đây 26, trong đó tập hợp lớn nhất và tập hợp nhỏ nhất có thể được xác định dựa trên mối quan hệ tương đối giữa nhóm các cổng mà không được sử dụng bởi đầu thu. Ví dụ, trong kịch bản của ba nhóm các cổng, khi thiết bị đầu cuối sử dụng một nhóm cổng, nhóm cổng lớn hơn và nhóm cổng nhỏ hơn có thể được xác định dựa trên mối quan hệ tương đối giữa (các trị số của) các số cổng lớn nhất (hoặc nhỏ nhất) trong hai nhóm cổng còn lại. Trong khía cạnh cụ thể, quá trình so sánh có thể không được bao gồm, và các nhóm cổng lớn hơn và nhỏ hơn được lưu trữ trực tiếp trước.

Bảng 26

Trị số	SU/MU	Mô tả
0	SU	Không im lặng
1	MU	Làm im lặng tập hợp nhỏ nhất
2	MU	Làm im lặng tập hợp lớn nhất
3	MU	Tất cả im lặng

Theo khía cạnh khác, các nhóm cổng DMRS cụ thể mà không được sử dụng bởi đầu thu được chỉ báo. Ví dụ, khi đầu thu sử dụng nhóm cổng 1, nó chỉ báo là nhóm cổng 1 không được làm im lặng khi trị số là 0, nó chỉ báo là đầu thu khác thực hiện việc khớp MU sử dụng nhóm cổng 2 khi trị số là 1, nó chỉ báo là đầu thu khác thực hiện việc khớp MU sử dụng nhóm cổng 3 khi trị số là 2, và nó chỉ báo là đầu thu khác thực hiện việc khớp MU sử dụng nhóm cổng 2 và nhóm cổng 3 khi trị số là 3. Trong khía cạnh cụ thể, số trình tự của nhóm cổng có thể không được định ra. Số cổng trong nhóm cổng được sử dụng để chỉ báo nhóm cổng. Ví dụ, nhóm cổng 2 bao gồm các cổng {5, 6, 7, 8}. Trong trường hợp này, nhóm cổng 2 có thể được thay thế trực tiếp với {5, 6, 7, 8} trong bảng, cụ thể như được thể hiện trong bảng 27.

Bảng 27

Trị số	SU/MU	Mô tả
0	SU	Không im lặng
1	MU	Nhóm cổng 2
2	MU	Nhóm cổng 3
3	MU	Tất cả nhóm các cổng, hoặc nhóm cổng 2 và nhóm cổng 3

Vẫn trong khía cạnh khác, sự chỉ báo đa cấp độ của RRC+DCI được sử dụng như sau:

Thông tin khớp tốc độ DMRS có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng sự chỉ báo đa cấp độ của RRC+DCI hoặc sự chỉ báo đa cấp độ của RRC+MAC CE+DCI.

Với nhiều tập hợp tham số bao gồm thông tin khớp tốc độ DMRS có thể được định cấu hình trong báo hiệu RRC, trong đó thông tin khớp tốc độ DMRS được lựa chọn động bằng cách sử dụng báo hiệu DCI.

Ví dụ, hai tập hợp tham số được định cấu hình trong báo hiệu RRC, và báo hiệu DCI 1-bit được sử dụng cho sự lựa chọn động. Ngoài ra, bốn tập hợp tham số được định cấu hình trong báo hiệu RRC, và báo hiệu DCI 2-bit được sử dụng cho sự lựa chọn động. Các chi tiết được thể hiện trong bảng 28-1 và bảng 28-2.

Bảng 28-1

Trường hợp một bit

Trị số của trường 'ánh xạ RE'	Mô tả
0/'00'	Tập hợp tham số 1 được định cấu hình bởi các lớp cao hơn
1/'01'	Tập hợp tham số 2 được định cấu hình bởi các lớp cao hơn

Bảng 28-2

Trường hợp hai bit

Trị số của trường 'ánh xạ RE'	Mô tả
-------------------------------	-------

0/00'	Tập hợp tham số 1 được định cấu hình bởi các lớp cao hơn
1/01'	Tập hợp tham số 2 được định cấu hình bởi các lớp cao hơn
3/10'	Tập hợp tham số 3 được định cấu hình bởi các lớp cao hơn
4/11'	Tập hợp tham số 4 được định cấu hình bởi các lớp cao hơn

Tập hợp tham số bao gồm thông tin khớp tốc độ DMRS, và thông tin khớp tốc độ có thể được thể hiện dưới nhiều dạng. Ví dụ:

Thông tin khớp tốc độ có thể là bốn trạng thái được đề xuất trong giải pháp nêu trên, và cụ thể, bốn trạng thái tương ứng với các trị số 0, 1, 2, và 3.

Thông tin khớp tốc độ có thể là thông tin trạng thái chỉ báo mỗi nhóm CDM có được chiếm hay không. Ví dụ, các nhóm CDM có thể được đánh số như, ví dụ, nhóm CDM DMRS 1, nhóm CDM DMRS 2, và nhóm CDM DMRS 3. Trong khía cạnh cụ thể, trạng thái mà trong đó nhóm CDM được đánh số có thể không tồn tại, và số của nhóm cổng DMRS CDM tương ứng có thể được chỉ báo bằng cách chỉ báo số cổng trong nhóm CDM.

Thông tin khớp tốc độ có thể là vị trí cụ thể của ZP DMRS, mà tương ứng với các vị trí của nhiều nhóm CDM (ví dụ, ánh xạ bit được sử dụng, trong đó hai bit cho cấu hình 1, và ba bit cho cấu hình 2).

Thông tin khớp tốc độ có thể là mẫu khớp tốc độ, chỉ báo trực tiếp các RE nào trên ký hiệu DMRS cần phải được làm im lặng. Trong trường hợp này, không có khái niệm về nhóm CDM.

Theo khía cạnh khác, ở trong bảng thông tin cấu hình DMRS, thông tin nhóm CDM được sử dụng để khía cạnh việc khớp tốc độ DMRS.

Theo khía cạnh, RMI có thể được biểu diễn như thông tin trạng thái nhóm CDM, ví dụ, cột "Trạng thái của nhóm CDM" trong bảng 8-1 và bảng 8-2. Phần dưới đây cung cấp các mô tả bằng cách sử dụng ví dụ về mẫu DMRS cụ thể, trong đó số cổng của cổng DMRS cụ thể chỉ được sử dụng như ví dụ. Đối với các thứ tự ánh xạ cổng (port mapping) khác nhau, số cổng DMRS (chỉ số cổng) trong phương án dưới đây có thể thay đổi. Điều

này không bị giới hạn ở đây.

Với sự tham chiếu đến Fig.34 (nhóm công trên Fig.34 là nhóm công CDM), đối với loại cấu hình DMRS FL 1 tương ứng với bảng 8-1, trạng thái 1 (Trạng thái của nhóm CDM=1) biểu diễn là nhóm công CDM 1 (phần với các đường gạch chéo trên Fig.34(a) và Fig.34(b)) được chiếm, và trạng thái 2 biểu diễn là các CDM nhóm 1 và 2 (phần với các đường gạch chéo và phần với các đường gạch ngang trên Fig.34(a) và Fig.34(b)) được chiếm.

Đối với DMRS loại 2 tương ứng với Bảng 8-2, trạng thái 1 tương ứng với CDM nhóm 1 (phần với các đường gạch chéo trên Fig.34(c) và Fig.34(d)) được chiếm, trạng thái 2 biểu diễn các CDM nhóm 1 và 2 (phần với các đường gạch chéo và phần với các đường gạch ngang trên Fig.34(c) và Fig.34(d)) được chiếm, và trạng thái 3 biểu diễn các CDM nhóm 1, 2, và 3 (phần với các đường gạch chéo, phần với các đường gạch ngang, và phần với các đường gạch thẳng đứng trên Fig.34(c) và Fig.34(d)) được chiếm.

Phần trên chỉ cung cấp ví dụ về trạng thái chiếm hữu nhóm CDM. Trong khía cạnh cụ thể, mỗi trạng thái có thể được thay thế với trạng thái chiếm hữu nhóm CDM khác. Ngoài ra, trong khía cạnh cụ thể, trạng thái nhóm CDM (ví dụ, trạng thái của nhóm CDM=1, 2, và 3 trong các bảng) được chỉ báo cụ thể trong bảng 8-1 và Bảng 8-2 có thể được thay thế với số lượng nhóm CDM được chiếm (ví dụ, CDM nhóm 1), hoặc có thể được biểu diễn trực tiếp như tất cả các số công trong nhóm CDM (ví dụ, CDM nhóm 1 có thể được biểu diễn là các số công 0 và 1 hoặc 0, 1, 4, và 6) hoặc ít nhất một số công DMRS trong nhóm CDM được chiếm (ví dụ, CDM nhóm 1 có thể được biểu diễn là số công 0 hoặc các số công 0 và 1). Ngoài ra, khi trạng thái nhóm CDM được biểu diễn là tất cả các số công trong nhóm CDM, cột số lượng ký hiệu có thể được bỏ qua trong bảng 8-1 và Bảng 8-2, và mẫu DMRS FL 1-ký hiệu hoặc 2-ký hiệu có thể được chỉ báo ngầm bằng cách chỉ báo trực tiếp tất cả các số công trong nhóm CDM. Ví dụ, đối với 1-ký hiệu loại 1, CDM nhóm 1 được biểu diễn là 0 và 1, và đối với 2-ký hiệu loại 1, CDM nhóm 1 được biểu diễn là 0, 1, 4, và 6. Đầu thu có thể ngầm thu thông tin về DMRS 1-ký hiệu hoặc DMRS 2-ký hiệu dựa trên các số công trong nhóm CDM.

Theo khía cạnh khác, thông tin RMI trong bảng có thể chỉ báo số lượng nhóm CDM được chiếm. Nói cách khác, "Trạng thái của nhóm CDM" trong bảng 8-1 và bảng 8-2 có thể được thay thế với "số lượng nhóm CDM" hoặc "Số lượng nhóm CDM được

cùng lập lịch trình". Sự thể hiện cụ thể theo nghĩa đen không bị giới hạn.

Bảng 29-1 cung cấp phương pháp phụ tương ứng với DMRS loại 1, trong đó "Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình" chỉ báo là một hoặc hai nhóm CDM trong loại 1 được chiếm. Theo phương pháp khía cạnh, số lượng nhóm CDM có thể được khía cạnh dựa trên thứ tự lập lịch trình cụ thể, ví dụ, thu được dựa trên số lượng cổng trực giao được lượng hóa hiện tại theo phương án nêu trên. Theo phương pháp khía cạnh, thông tin về số lượng nhóm CDM có thể trực tiếp tương ứng với số trình tự nhóm CDM cụ thể, hoặc có thể là dựa trên quy tắc lập lịch trình cụ thể. Ví dụ, đối với DMRS loại 1, một nhóm CDM có thể tương ứng với CDM nhóm 1 được chiếm, và hai nhóm CDM có thể được hiểu là CDM nhóm 1 và CDM nhóm 2 được chiếm. Đối với DMRS loại 2, một nhóm CDM có thể tương ứng với CDM nhóm 1 được chiếm, hai nhóm CDM có thể được hiểu là CDM nhóm 1 và CDM nhóm 2 được chiếm, và ba nhóm CDM có thể được hiểu là các CDM nhóm 1, 2, và 3 được chiếm. Theo phương pháp khía cạnh khác, số lượng nhóm CDM có thể không được liên kết với số trình tự nhóm CDM. Ví dụ, đối với DMRS loại 1, một nhóm CDM chỉ báo là chỉ một nhóm CDM được sử dụng trong hệ thống, và nhóm CDM có thể là CDM nhóm 1 hoặc CDM nhóm 2. Đầu thu có thể thu được số trình tự của nhóm CDM được chiếm dựa trên số cổng DMRS cụ thể của đầu thu. Hai nhóm CDM chỉ báo là hai nhóm CDM đều được chiếm. Đầu thu có thể sử dụng một hoặc hai nhóm CDM. Nếu đầu thu sử dụng CDM nhóm 2, có thể suy ra là CDM nhóm 1 được chiếm bởi đầu thu khác, do đó việc thực hiện khớp tốc độ.

Bảng 29-1 Ví dụ về loại tổ hợp cổng DMRS 1

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực					Hai từ mã (> 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 có hiệu lực				
Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu	Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu
0	1	1	0	1	0	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1

1	1	1	1	1	1	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
2	1	2	0–1	1	2	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
7	2	2	0–1	1	7	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
8	2	2	2–3	1	8	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
9	2	3	0–2	1	9	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
10	2	4	0–3	1	10	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	1
11	1	1	0	2	11	2	5	0–4	2
12	1	1	1	2	12	2	6	0–5	2
13	1	1	4	2	13	2	7	0–6	2
14	1	1	6	2	14	2	8	0–7	2
15	1	2	0–1	2	15	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
16	1	2	4, 6	2	16	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

17	1	3	0–1, 4	2	17	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
18	1	4	0–1, 4, 6	2	18	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
19	2	1	0	2	19	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
20	2	1	1	2	20	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
21	2	1	2	2	21	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
22	2	1	3	2	22	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
23	2	1	4	2	23	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
24	2	1	5	2	24	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
25	2	1	6	2	25	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
26	2	1	7	2	26	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
27	2	2	0–1	2	27	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
28	2	2	2–3	2	28	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
29	2	2	4, 6	2	29	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
30	2	2	5, 7	2	30	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

31	2	3	0–1, 4	2	31	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
32	2	3	2–3, 5	2	32	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
33	2	4	0–1, 4, 6	2	33	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2
34	2	4	2–3, 5, 7	2	34	Được bảo lưu	Được bảo lưu	Được bảo lưu	2

Ngoài ra, theo khía cạnh khác, số lượng nhóm CDM được bổ sung vào bảng có thể không bao gồm số lượng nhóm CDM được sử dụng bởi đầu thu, nói cách khác, số lượng nhóm CDM mà được chỉ báo trong bảng và hiện tại được sử dụng trong hệ thống và không bao gồm số lượng nhóm CDM được sử dụng bởi đầu thu, hoặc có thể được hiểu là (tổng số lượng nhóm CDM được chiếm trong hệ thống – số lượng nhóm CDM được chiếm bởi đầu thu). Ví dụ, đối với loại 1, khi hệ thống có tổng hai nhóm CDM được lập lịch trình, và đầu thu sử dụng hai nhóm CDM, số lượng nhóm CDM mà không được sử dụng bởi đầu thu là 0. Khi hệ thống có tổng là hai nhóm CDM được lập lịch trình, và đầu thu sử dụng một nhóm CDM, số các nhóm CDM mà không được sử dụng bởi đầu thu là 1. Khi hệ thống chỉ có một nhóm CDM được lập lịch trình, và đầu thu sử dụng một nhóm CDM, số lượng nhóm CDM mà không được sử dụng bởi đầu thu là 0. Trong giải pháp này, số lượng nhóm CDM có thể được thay thế với Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình trong bảng D-1. Đối với bảng cụ thể, người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể trực tiếp suy ra bảng dựa trên nguyên lý trên.

Ngoài ra, thông tin tăng công suất (power boosting) có thể được bổ sung thêm vào bảng thông tin cấu hình DMRS nêu trên. Ví dụ, cột được bổ sung vào bảng 29-1 để cung cấp trị số tăng công suất cụ thể cho mỗi trạng thái. Các trị số cụ thể có thể là 0 dB và 3 dB đối với loại 1, và có thể là 0 dB, 1,77 dB, và 4,77 dB đối với loại 2. Trong bảng, trị số tăng công suất cụ thể có thể thu được trực tiếp, qua sự suy diễn, dựa trên số lượng nhóm CDM được chiếm đối với trạng thái hiện tại và thông tin cổng của đầu thu, trong đó trị số tăng công suất có thể có sự tương ứng một-một với trạng thái.

Quy tắc cụ thể là, đối với DMRS loại 1, khi đầu thu sử dụng một nhóm cổng CDM, và hệ thống hiện tại chỉ có một nhóm cổng CDM được chiếm, trị số tăng công suất là 0 dB. Khi đầu thu sử dụng hai nhóm cổng CDM, và hệ thống hiện tại có hai nhóm cổng CDM được chiếm, trị số tăng công suất là 0 dB. Khi đầu thu sử dụng một nhóm cổng CDM, và hệ thống hiện tại có hai nhóm cổng CDM được chiếm, trị số tăng công suất là 3 dB. Bảng 29-2 cung cấp ví dụ về DMRS loại 1 tương ứng, và công lập lịch trình cụ thể và số lượng ký hiệu cụ thể không bị giới hạn.

Bảng 29-2 Ví dụ về loại tổ hợp cổng DMRS 1

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực						Hai từ mã
Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu	Trị số tăng công suất	...
X1	1	1	0	1 hoặc 2	0 dB	...
X2	2	1	0	1 hoặc 2	3 dB	...
X3	2	3	0, 1, 2	1 hoặc 2	0 dB	...

Đối với DMRS loại 2, khi đầu thu sử dụng một nhóm cổng CDM, và hệ thống hiện tại chỉ có một nhóm cổng CDM được chiếm, trị số tăng công suất là 0 dB. Khi đầu thu sử dụng hai nhóm cổng CDM, và hệ thống hiện tại có hai nhóm cổng CDM được chiếm, trị số tăng công suất là 0 dB. Khi đầu thu sử dụng một nhóm cổng CDM, và hệ thống hiện tại có hai nhóm cổng CDM được chiếm, trị số tăng công suất là 1,77 dB. Khi đầu thu sử dụng một nhóm cổng CDM, và hệ thống hiện tại có ba nhóm cổng CDM được chiếm, trị số tăng công suất là 4,77 dB. Ở đây, trong trường hợp MU, một đầu thu được giới hạn **chỉ gọi** tối đa bốn cổng trong một nhóm CDM. Nói cách khác, trong trường hợp MU, một đầu thu có thể chỉ chiếm tối đa một nhóm CDM. Bảng 29-3 cung cấp ví dụ về DMRS loại 2 tương ứng, và công lập lịch trình cụ thể và số lượng ký hiệu cụ thể không bị giới hạn.

Bảng 29-3 Ví dụ về loại tổ hợp cổng DMRS 2

Một từ mã (≤ 4 lớp): Từ mã 0 có hiệu lực, Từ mã 1 vô hiệu lực						Hai từ mã
Trị số	Số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình	Hạng UE	Các cổng	Số lượng ký hiệu	Trị số tăng công suất	...
X1	1	1	0	1 hoặc 2	0 dB	...
X2	2	4	0, 1, 2, 3	1 hoặc 2	0 dB	...
X3	2	2	0, 1	1 hoặc 2	1,77 dB	...
X4	3	2	0, 1	1 hoặc 2	4,77 dB	...

Phương án 9

Phương án này được sử dụng để giải quyết vấn đề khớp tốc độ DMRS trong kịch bản truyền chung không kết hợp (Non-coherent joint transmission, NC-JT 2 PDCCH).

Như được thể hiện trên Fig.35, trong kịch bản đa TRP, NC-JT, và 2-PDCCH này, 12 cổng được hỗ trợ, trong đó TRP 0 sử dụng {1, 2, 7, 10}, và TRP 1 sử dụng {3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12}.

Phương án này cung cấp giải pháp là giải pháp giao thức-mặc định: TRP mặc định là vị trí RE tương ứng với DMRS ở một hoặc nhiều nhóm QCL và không được sử dụng bởi TRP bị làm im lặng (mute). Ví dụ, đối với mẫu DMRS được thể hiện trên Fig.36, cụ thể, hai nhóm cổng DMRS, hai TRP đều làm im lặng vị trí tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi TRP. Do đó, giải pháp này có thể giải quyết trực tiếp vấn đề mà không cần thêm chỉ báo báo hiệu.

Giải pháp khác là giải pháp chỉ báo độc lập, như được thể hiện trên Fig.37. TRP làm im lặng, theo mặc định, vị trí RE tương ứng với DMRS ở một hoặc nhiều nhóm QCL và không được sử dụng bởi TRP. Ngoài ra, đối với TRP có nhiều nhóm cổng, TRP gửi báo hiệu RM đến UE, trong đó báo hiệu khớp tốc độ có thể áp dụng được dựa trên giải pháp mà được mô tả ở phần trước. Cần lưu ý rằng, trong trường hợp này, báo hiệu khớp tốc độ được tạo ra dựa trên cổng DMRS khả dụng cho TRP hiện tại, số lượng lớp được hỗ trợ tối đa, hoặc mẫu DMRS tương ứng với cổng DMRS khả dụng đối với TRP. UE hoàn thành khớp tốc độ dựa trên báo hiệu khớp tốc độ được nhận trước đó bởi UE.

Giải pháp có thể là giải pháp được sử dụng theo phương án nêu trên. Ở đây, chỉ một mẫu DMRS được sử dụng như ví dụ. Đối với các mẫu DMRS khác nhau, báo hiệu RM tương ứng có thể được sử dụng.

Ví dụ, trên Fig.37, TRP 0 có thể chỉ sử dụng nhóm cổng DMRS 1, và TRP 1 có thể sử dụng các nhóm cổng DMRS 2 và 3. Trong trường hợp này, TRP 0 làm im lặng tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với các nhóm cổng DMRS 2 và 3, và TRP 1 làm im lặng tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm cổng DMRS 1. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu khớp tốc độ từ TRP 1, trong đó báo hiệu chỉ báo tổng số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa của nhóm các cổng 2 và 3, nói cách khác, số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa của các cổng DMRS khả dụng cho TRP 1. Trong trường hợp này, TRP 0 có thể không có báo hiệu khớp tốc độ, hoặc báo hiệu khớp tốc độ có thể được sử dụng để gửi trạng thái biểu diễn SU. Thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu khớp tốc độ của TRP 1, hoàn thành khớp tốc độ, và giải điều chế dữ liệu được gửi bởi TRP 1.

Cần lưu ý rằng theo phương án này, thông tin chỉ báo cũng có thể được sử dụng để chỉ báo nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi đầu thu. Ví dụ, khi TRP 0 vào chế độ NC-JT, không có báo hiệu được yêu cầu để chỉ báo, hoặc báo hiệu gốc được sử dụng để chỉ báo. Đối với TRP 1, bảng sau đây được sử dụng để chỉ báo. Khi trị số là 0, nó chỉ báo là nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi TRP 1 được làm im lặng. Khi trị số là 1, tất cả các nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi TRP 1 đều được làm im lặng. Các chi tiết được thể hiện trong bảng 30.

Bảng 30

Trị số	Mô tả
0	không im lặng
1	tất cả im lặng

Phương án 10

Phương án 10 có thể ứng dụng được cho kịch bản TDD động hoặc kịch bản song công linh hoạt.

Như được thể hiện trên Fig.38, trong kịch bản TDD động, 12 cổng được hỗ trợ, trong đó TRP 0 sử dụng các cổng DMRS {1, 2, 3, 4} và TRP 1 sử dụng các cổng DMRS {5, 6, 7, 8}.

Phương án này cung cấp giải pháp là giải pháp giao thức-mặc định: TRP mặc định là vị trí RE tương ứng với DMRS ở trong một hoặc nhiều nhóm QCL và không được sử dụng bởi TRP được làm im lặng. Ví dụ, Đối với mẫu DMRS, cụ thể, hai nhóm cổng DMRS, được thể hiện trên Fig.39, TRP 0 và TRP 1 đều sử dụng một nhóm cổng DMRS, và làm im lặng vị trí tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi TRP. Do đó, giải pháp này có thể giải quyết trực tiếp vấn đề mà không cần thêm chỉ báo báo hiệu.

Giải pháp khác là giải pháp chỉ báo độc lập, như được thể hiện trên Fig.40. TRP làm im lặng, theo mặc định, vị trí RE tương ứng với DMRS mà ở trong một hoặc nhiều nhóm QCL và không được sử dụng bởi TRP. Ngoài ra, đối với TRP có nhiều nhóm cổng, TRP gửi báo hiệu RM đến UE, trong đó báo hiệu khớp tốc độ có thể áp dụng được dựa trên giải pháp mà được mô tả ở phần trước. Cần lưu ý rằng, trong trường hợp này, báo hiệu khớp tốc độ có thể được tạo ra dựa trên cổng DMRS khả dụng cho TRP hiện tại hoặc mẫu DMRS tương ứng với cổng DMRS khả dụng. UE hoàn thành khớp tốc độ dựa trên báo hiệu khớp tốc độ được nhận trước đó bởi UE. Giải pháp có thể là giải pháp được sử dụng theo phương án nêu trên. Ở đây, chỉ một mẫu DMRS được sử dụng như ví dụ. Đối với các mẫu DMRS khác nhau, báo hiệu RM tương ứng có thể được sử dụng.

Ví dụ, trên Fig.40, TRP 0 có thể chỉ sử dụng nhóm cổng DMRS 1, và TRP 1 có thể sử dụng các nhóm cổng DMRS 2 và 3. Trong trường hợp này, TRP 0 làm im lặng các vị trí tương ứng với các nhóm cổng DMRS 2 và 3, và TRP 1 làm im lặng vị trí tương ứng với nhóm cổng DMRS 1. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu khớp tốc độ từ TRP 1, trong đó báo hiệu chỉ báo số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa của các nhóm cổng DMRS 2 và 3, nói cách khác, số lượng lớp truyền trực giao được lượng hóa của TRP 1. Trong trường hợp này, TRP 0 có thể không có báo hiệu khớp tốc độ, hoặc báo hiệu khớp tốc độ có thể được sử dụng để gửi trạng thái biểu diễn SU. Thiết bị đầu cuối nhận báo hiệu khớp tốc độ của TRP 1, hoàn thành khớp tốc độ, và giải điều chế dữ liệu được gửi bởi TRP 1.

Cần lưu ý rằng theo phương án này, thông tin chỉ báo cũng có thể được sử dụng

để chỉ báo nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi đầu thu. Ví dụ, khi TRP 0 vào chế độ NC-JT, không có báo hiệu được yêu cầu để chỉ báo, hoặc báo hiệu gốc được sử dụng để chỉ báo. Đối với TRP 1, bảng sau đây được sử dụng để chỉ báo. Khi trị số là 0, nó chỉ báo là nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi TRP 1 được làm im lặng. Khi trị số là 1, các nhóm cổng DMRS mà không được sử dụng bởi TRP 1 tất cả đều được làm im lặng. Các chi tiết được thể hiện trong bảng 31.

Bảng 31

Trị số	Mô tả
0	không im lặng
1	tất cả im lặng

Phần nêu trên mô tả các giải pháp được đề xuất theo các phương án sáng chế chủ yếu từ phương diện về sự tương tác giữa các thành phần mạng. Cần phải hiểu là để thực hiện các chức năng nêu trên, các thành phần mạng khác nhau nêu trên như trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối bao gồm các cấu trúc phần cứng và/hoặc các mô đun phần mềm tương ứng với các chức năng khác nhau. Người có trình độ thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật nên dễ dàng nhận ra là các đơn vị và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả liên quan đến các phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể được khía cạnh bởi phần cứng hoặc tổ hợp phần cứng và phần mềm máy vi tính theo sáng chế. Việc chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy vi tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem nó là sự khía cạnh vượt quá phạm vi của sáng chế.

Trong các phương án sáng chế, sự phân chia mô đun chức năng có thể được thực hiện lên trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối theo các ví dụ về các phương pháp. Ví dụ, các mô đun chức năng khác nhau có thể được phân chia dựa trên các chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào trong một mô đun xử lý. Mô đun tích hợp có thể được khía cạnh dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được khía cạnh dưới

dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo phương án sáng chế này, sự phân chia môđun là ví dụ, và chỉ là sự phân chia chức năng logic. Trong khía cạnh thực tế, cách phân chia khác có thể được sử dụng. Các phần mô tả dưới đây được thực hiện bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó chức năng các môđun được phân chia tương ứng với các chức năng.

Fig.41 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của đầu truyền 350. Đầu truyền 350 có thể là trạm cơ sở 100 hoặc thiết bị đầu cuối 200 trong các phần mô tả nêu trên. Đầu truyền 350 có thể bao gồm đơn vị xử lý 3501 và đơn vị gửi 3502. Đơn vị xử lý 3501 có thể được định cấu hình để: thực hiện S101 trên Fig.6, cụ thể, lựa chọn thông tin cấu hình DMRS từ nhiều nhóm bảng thông tin cấu hình DMRS, và thu thông tin chỉ báo DMRS dựa trên thông tin cấu hình DMRS; hoặc thực hiện S201 trên Fig.21, cụ thể, tạo thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó thông tin chỉ báo DMRS tương ứng với lượng công được hỗ trợ tối đa, mẫu DMRS, hoặc loại cấu hình DMRS; và/hoặc được định cấu hình để hỗ trợ quá trình khác trong công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Đơn vị gửi 3502 có thể được định cấu hình để thực hiện S102 trên Fig.6 hoặc S202 trên Fig.21 việc gửi, bởi đầu truyền, thông tin liên quan đến DMRS hoặc thông tin chỉ báo DMRS trên tài nguyên thời gian-tần số; và/hoặc được định cấu hình để hỗ trợ quá trình khác trong công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong các phương án phương pháp nêu trên có thể được tham chiếu đến các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.42 là sơ đồ cấu trúc dạng giản đồ của đầu thu 360. Đầu thu 360 có thể bao gồm đơn vị xử lý 3602 và đơn vị nhận 3603. Đầu thu 360 có thể là thiết bị đầu cuối 200 hoặc trạm cơ sở 100 trong các phần mô tả nêu trên. Đơn vị nhận 3603 được định cấu hình để: thực hiện S103 trên Fig.6 việc nhận, bởi đầu thu, thông tin chỉ báo DMRS, hoặc thực hiện S203 trên Fig.21 việc nhận, bởi đầu thu, thông tin chỉ báo DMRS; và/hoặc thực hiện hành động nhận thông tin bất kỳ bởi đầu thu theo các phương án sáng chế. Đơn vị xử lý 3602 có thể được định cấu hình để: thực hiện S104 trên Fig.6, cụ thể, thực hiện sự ước tính kênh hoặc trợ giúp giải điều chế dữ liệu dựa trên thông tin chỉ báo DMRS đã nhận, hoặc thực hiện S204 trên Fig.21, cụ thể, thu thông tin khớp tốc độ dựa trên thông tin chỉ báo DMRS, và giải điều chế dữ liệu trên tài nguyên mà trên đó không

có DMRS được truyền đi dựa trên thông tin chỉ báo DMRS, và giải điều chế dữ liệu trên tài nguyên mà trên đó không có DMRS được truyền đi; và/hoặc được định cấu hình để hỗ trợ quá trình khác trong công nghệ được mô tả theo sáng chế. Tất cả nội dung liên quan của các bước trong các phương án phương pháp nêu trên có thể được tham chiếu đến các phần mô tả chức năng của các mô đun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Ví dụ, trong quá trình khía cạnh cụ thể, có thể được hiểu là đầu thu 360 trước tiên thu ký hiệu được mang ở trên mỗi RE (ví dụ, thu ký hiệu được mang ở trên từng ký hiệu OFDM và từng sóng mang con), ví dụ, nhưng không bị giới hạn, qua biến đổi Fourier nghịch đảo nhanh (inverse fast fourier transform, IFFT), và sau đó thu DMRS từ ký hiệu được thu dựa trên tài nguyên thời gian-tần số mà trên đó có đặt DMRS.

Theo phương án sáng chế này, đầu truyền 350 và đầu thu 360 được trình bày dưới dạng các mô đun chức năng được phân chia dựa trên các chức năng, hoặc được trình bày dưới dạng các mô đun chức năng được phân chia qua sự tích hợp. Ở đây, "mô đun" có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (mạch tích hợp chuyên dụng, ASIC), bộ xử lý và bộ nhớ thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, mạch logic tích hợp, và/hoặc thành phần khác mà có thể cung cấp các chức năng nêu trên, trong đó bộ xử lý và bộ nhớ có thể được tích hợp với nhau hoặc có thể tồn tại một cách độc lập.

Theo phương án đơn giản, người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận ra là cả đầu truyền 350 hoặc đầu thu 360 được khía cạnh theo cấu trúc được thể hiện trên Fig.43.

Như được thể hiện trên Fig.43, thiết bị 390 có thể bao gồm bộ nhớ 3902, bộ xử lý 3901, và giao diện truyền thông 3903. Bộ nhớ 3902 được định cấu hình để lưu trữ chỉ lệnh có thể thực thi được trên máy vi tính. Khi thiết bị 390 chạy, bộ xử lý 3901 thực thi chỉ lệnh có thể thực thi được trên máy vi tính được lưu trữ trong bộ nhớ 3902, sao cho thiết bị 390 thực hiện phương pháp chỉ báo DMRS và phương pháp nhận DMRS được đề xuất theo các phương án sáng chế. Đối với phương pháp chỉ báo DMRS và phương pháp nhận DMRS, tham chiếu đến các phần mô tả nêu trên và các phần mô tả liên quan trên các hình vẽ kèm theo, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Giao diện truyền thông 3903 có thể là bộ thu-phát.

Một cách tùy chọn, thiết bị 390 có thể là mảng công lập trình được dạng trường

(field-programmable gate array, FPGA), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit, ASIC), hệ thống trên chip (system on chip, SoC), đơn vị xử lý trung tâm (central processor unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor, NP), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), hoặc đơn vị vi xử lý (micro controller unit, MCU), hoặc thiết bị logic có thể lập trình được (programmable logic device, PLD) hoặc chip tích hợp khác có thể được sử dụng.

Phương án sáng chế còn đề xuất thêm phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ có thể bao gồm bộ nhớ 3902.

Theo khía cạnh thứ nhất của các phương án sáng chế, phương pháp dữ liệu gửi được đề xuất. Phương pháp được sử dụng để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến ít nhất hai thiết bị đầu truyền, và các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi thiết bị đầu truyền thuộc về cùng nhóm cổng. Phương pháp bao gồm các thiết kế sau đây.

Trong thiết kế khả thi, mỗi thiết bị đầu truyền ánh xạ từ mã đến luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền; và

mỗi thiết bị đầu truyền gửi, đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền.

Trong thiết kế khả thi, ít nhất hai thiết bị đầu truyền có ít nhất hai bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền;

ánh xạ, bởi mỗi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền cụ thể là: ánh xạ, bởi cùng thiết bị đầu truyền đối với mỗi bảng điều khiển ăngten, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten; và

gửi, bởi mỗi thiết bị đầu truyền đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền cụ thể là:

gửi, bởi mỗi bảng điều khiển ăngten đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten.

Trong thiết kế khả thi, trước khi ánh xạ, bởi mỗi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, phương pháp còn bao gồm: việc gửi, bởi ít nhất một trong hai thiết bị đầu truyền, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, trước khi ánh xạ, bởi mỗi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, phương pháp còn bao gồm: việc gửi, bởi cùng thiết bị đầu truyền, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong các khía cạnh và các thiết kế khả thi khác của phương án sáng chế này, lượng của nhiều luồng dữ liệu (nói cách khác, lượng của nhiều cổng DMRS) nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng có thể không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là lớn hơn 4. Ngoài ra, trong kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4 (nói cách khác, lượng của nhiều luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4), nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng của nhiều luồng dữ liệu là 4. Tất nhiên, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể không bị giới hạn ở các kịch bản nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai của các phương án sáng chế, phương pháp nhận dữ liệu được đề xuất. Phương pháp bao gồm:

nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL; và

khôi phục, bởi thiết bị đầu thu cho mỗi nhóm trong ít nhất hai nhóm công, từ mã dựa trên luồng dữ liệu tương ứng với công DMRS mà ở trong nhiều công DMRS và ở trong nhóm công.

Trong thiết kế khả thi, trước khi nhận nhiều luồng dữ liệu, phương pháp còn bao gồm:

nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều công DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu (nói cách khác, lượng của nhiều công DMRS) nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng có thể không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là lớn hơn 4. Ngoài ra, trong kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng các luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4 (nói cách khác, lượng của nhiều luồng dữ liệu là 3 và/hoặc 4), nhưng không được áp dụng cho kịch bản mà trong đó lượng của nhiều luồng dữ liệu là 4. Tất nhiên, giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án sáng chế này có thể không bị giới hạn ở các kịch bản nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba của các phương án sáng chế, phương pháp nhận dữ liệu được đề xuất. Phương pháp bao gồm:

nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều công DMRS, trong đó nhiều công DMRS thuộc về cùng nhóm công, và các công DMRS trong nhóm công thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL; và

khôi phục từ mã dựa trên nhiều luồng dữ liệu.

Trong thiết kế khả thi, trước khi nhận nhiều luồng dữ liệu, phương pháp còn bao gồm:

nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều công DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Trong các khía cạnh khác nhau nêu trên và các thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo là thông tin điều khiển đường xuống DCI.

Luồng dữ liệu còn được gọi là lớp dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ tư của các phương án sáng chế, thiết bị đầu truyền được đề xuất. Thiết bị đầu truyền được định cấu hình để gửi, cùng với ít nhất một thiết bị đầu truyền khác, nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền và ít nhất một thiết bị đầu truyền khác, các cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền và ít nhất mỗi một thiết bị đầu truyền khác thuộc về cùng nhóm cổng. Thiết bị đầu truyền bao gồm:

môđun ánh xạ, được định cấu hình để ánh xạ từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền; và

môđun truyền, được định cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị đầu truyền và ít nhất một thiết bị đầu truyền khác có ít nhất là hai bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền;

môđun ánh xạ được bố trí ở cùng thiết bị đầu truyền, và môđun ánh xạ cụ thể được định cấu hình để ánh xạ, đối với mỗi bảng điều khiển ăngten, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten; và

môđun truyền được bố trí ở cùng thiết bị đầu truyền, và môđun truyền cụ thể được định cấu hình để: gửi, bởi mỗi bảng điều khiển ăngten đến thiết bị đầu thu, luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS được phân bổ đến bảng điều khiển ăngten.

Trong thiết kế khả thi, môđun truyền còn được định cấu hình để gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Theo khía cạnh thứ năm của các phương án sáng chế, thiết bị đầu thu được đề xuất. Thiết bị đầu thu bao gồm:

môđun nhận, được định cấu hình để nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL; và

môđun khôi phục, được định cấu hình để khôi phục, đối với mỗi nhóm trong ít nhất hai nhóm cổng, từ mã dựa trên luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng.

Trong thiết kế khả thi, môđun nhận còn được định cấu hình để nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Theo khía cạnh thứ sáu của các phương án sáng chế, thiết bị đầu thu được đề xuất. Thiết bị đầu thu bao gồm:

môđun nhận, được định cấu hình để nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về cùng nhóm cổng, và các cổng DMRS trong nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL; và

môđun khôi phục, được định cấu hình để khôi phục từ mã dựa trên nhiều luồng dữ liệu.

Trong thiết kế khả thi, môđun nhận còn được định cấu hình để nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Trong các khía cạnh và các thiết kế khác nhau nêu trên của các phương án sáng chế, thông tin chỉ báo có thể là thông tin điều khiển đường xuống DCI.

Theo khía cạnh thứ bảy của các phương án sáng chế, phương pháp dữ liệu gửi

được đề xuất. Phương pháp được sử dụng để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền. Đối với mỗi nhóm cổng, phương pháp bao gồm:

ánh xạ, bởi thiết bị đầu truyền, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng; và

gửi, bởi thiết bị đầu truyền, luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: gửi, bởi thiết bị đầu truyền, thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Theo khía cạnh thứ tám của các phương án sáng chế, thiết bị đầu truyền được đề xuất. Thiết bị đầu truyền được định cấu hình để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Thiết bị đầu truyền bao gồm:

môđun ánh xạ, được định cấu hình để ánh xạ, đối với mỗi nhóm cổng, từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng; và

môđun truyền, được định cấu hình để gửi luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: môđun truyền còn được định cấu hình để gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Nói chung, các phương án sáng chế đề xuất phương pháp dữ liệu gửi. Phương pháp được sử dụng để gửi nhiều luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu qua nhiều cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL. Đối với mỗi nhóm cổng, phương pháp bao gồm:

ánh xạ từ mã vào luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng; và

gửi luồng dữ liệu đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu thu, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu thu.

Trong thiết kế khả thi, lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Trong thiết kế khả thi, nhiều cổng DMRS có thể được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền; hoặc có thể được phân bổ đến nhiều bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền, trong đó các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi bảng điều khiển ăngten thuộc về cùng nhóm cổng; hoặc có thể được phân bổ đến nhiều thiết bị đầu truyền phục vụ cùng thiết bị đầu thu (ví dụ, dựa trên công nghệ liên quan đến CoMP (Phối hợp đa điểm, coordinated multi-point)), trong đó các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi thiết bị đầu truyền thuộc về cùng nhóm cổng. Ngoài ra, các cổng DMRS có thể còn được phân bổ đến một hoặc nhiều thiết bị đầu truyền theo cách khác, ví dụ, nhưng không bị giới hạn ở, các kết hợp khả thi khác nhau của một vài cách nêu trên.

Một cách tương ứng, phương án sáng chế còn đề xuất thêm phương pháp nhận dữ liệu, bao gồm:

nhận nhiều luồng dữ liệu qua nhiều cổng DMRS, trong đó nhiều cổng DMRS thuộc về cùng nhóm cổng hoặc ít nhất hai nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ gần như cùng vị trí QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong

nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn quan hệ gần như không cùng vị trí non-QCL; và

khôi phục, bởi thiết bị đầu thu cho cùng nhóm cổng hoặc mỗi nhóm trong ít nhất hai nhóm cổng, từ mã dựa trên luồng dữ liệu tương ứng với cổng DMRS mà ở trong nhiều cổng DMRS và ở trong nhóm cổng.

Trong thiết kế khả thi, trước khi nhận nhiều luồng dữ liệu, phương pháp còn bao gồm:

nhận thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo nhiều cổng DMRS.

Lượng của nhiều luồng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Điều dễ hiểu là, ở phía thiết bị đầu thu, thiết bị đầu thu có thể không cần phải được quan tâm về việc nhiều cổng DMRS đến từ cùng thiết bị đầu truyền, nhiều băng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền, hay nhiều thiết bị đầu truyền.

QCL (Gần như cùng vị trí, quasi co-location) thường được sử dụng để mô tả sự suy giảm quy mô lớn tương tự nhau, các hướng không gian tương tự nhau (ví dụ, nhưng không bị giới hạn ở, các hướng chùm sóng), và tương tự. Do đó, gần như không cùng vị trí (Non-Quasi-Co-Location, Non-QCL) thường được sử dụng để mô tả sự suy giảm quy mô lớn khác nhau, các hướng không gian khác nhau, và tương tự. Nội dung liên quan của QCL và non-QCL đã được mô tả rõ ràng trong kỹ thuật đã có, và do đó, không được mô tả ở đây.

Trong truyền thực tế, bit (bit) thông tin thường được phân chia dưới dạng khối vận chuyển (Transport Block, TB), và khối vận chuyển có thể là từ mã (codeword, CW). Đối với nội dung liên quan đến TB và CW, tham khảo thêm kỹ thuật đã có.

Thông thường, các cổng DMRS được hỗ trợ bởi hệ thống có thể được nhóm thành nhiều nhóm cổng, các cổng DMRS trong mỗi nhóm cổng thỏa mãn mối quan hệ QCL, và cổng DMRS bất kỳ trong mỗi nhóm cổng và cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng khác bất kỳ thỏa mãn mối quan hệ non-QCL. Khi nhiều thiết bị đầu truyền phục vụ thiết bị đầu thu, các cổng DMRS được phân bổ đến mỗi thiết bị đầu truyền đến từ cùng nhóm cổng. Ví dụ, các cổng DMRS 0 đến 9 có thể được nhóm thành hai nhóm cổng, cụ thể là, nhóm cổng 1 và nhóm cổng 2, trong đó các cổng DMRS 0 đến 4 thuộc về nhóm cổng 1,

và các cổng DMRS 5 đến 9 thuộc về nhóm cổng 2. Khi các cổng DMRS được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, lượng cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng 1 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền, hoặc lượng cổng DMRS bất kỳ trong nhóm cổng 2 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Ngoài ra, bất kể là thiết bị đầu thu được phục vụ bởi nhiều thiết bị đầu truyền hoặc một thiết bị đầu truyền, các cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền có thể đến từ cùng nhóm cổng hay từ các nhóm cổng khác nhau. Ví dụ, khi các cổng DMRS đến từ cùng nhóm cổng, cổng 1 và cổng 2 trong nhóm cổng 1 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Khi các cổng DMRS đến từ các nhóm cổng khác, các cổng 2 và 3 trong nhóm cổng 1 và các cổng 8 và 9 trong nhóm cổng 2 có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền. Có thể hiểu một cách dễ dàng là, khi các cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền đến từ các nhóm cổng khác nhau, việc truyền không dây được thực hiện bởi thiết bị đầu truyền qua các cổng DMRS trong các nhóm cổng khác nhau có các đặc tính non-QCL, ví dụ, có sự suy giảm quy mô lớn khác nhau, các hướng không gian khác nhau, hoặc tương tự. Khi các cổng DMRS được phân bổ đến cùng thiết bị đầu truyền đến từ cùng nhóm cổng, việc truyền không dây được thực hiện bởi thiết bị đầu truyền qua các cổng DMRS trong cùng nhóm cổng có đặc tính QCL, ví dụ, có sự suy giảm quy mô lớn tương tự nhau, các hướng không gian tương tự nhau, hoặc tương tự.

Đối với nội dung liên quan của việc nhóm các cổng DMRS thành nhiều nhóm cổng, tham khảo thêm kỹ thuật đã có. Ví dụ, tình trạng nhóm có thể được cài đặt trước trong thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu thu **trước khi phân phối**, hoặc thiết bị đầu truyền có thể thông báo cho thiết bị đầu thu về tình trạng nhóm của các cổng DMRS. Ví dụ, nhưng không bị giới hạn, thiết bị đầu truyền thông báo cho thiết bị đầu thu về tình trạng nhóm bằng cách sử dụng thông điệp RRC Radio Resource Control, điều khiển tài nguyên vô tuyến), ví dụ, nhưng không bị giới hạn, một cách định kỳ hoặc khi thiết bị đầu thu truy cập mạng truyền thông. Khi các cổng DMRS được nhóm thành nhiều nhóm cổng, cổng DMRS có thể được phân bổ đến thiết bị đầu truyền dựa trên tình trạng nhóm và yêu cầu cụ thể (ví dụ, các kịch bản ứng dụng khác nhau, như CoMP).

Nhiều thiết bị đầu truyền có thể là nhiều thiết bị đầu truyền, hoặc có thể là nhiều bảng điều khiển ăngten của cùng thiết bị đầu truyền. Thiết bị đầu truyền có thể là, ví dụ, nhưng không bị giới hạn, trạm cơ sở. Thiết bị đầu thu có thể là, ví dụ, nhưng không bị

giới hạn, thiết bị đầu cuối.

Đối với quá trình ánh xạ từ mã vào luồng dữ liệu và quá trình khôi phục từ mã từ luồng dữ liệu, tham khảo thêm kỹ thuật đã có.

Khi nhiều thiết bị đầu truyền phục vụ thiết bị đầu thu, thông tin chỉ báo có thể được gửi bởi một trong số nhiều thiết bị đầu truyền. Trong trường hợp này, thiết bị đầu truyền gửi thông tin chỉ báo có thể được gọi là thiết bị phục vụ, và các thiết bị đầu truyền khác có thể được gọi là các thiết bị phối hợp.

Luồng dữ liệu cũng có thể được gọi là lớp dữ liệu, và thông thường, có thể thu được bằng cách thực hiện ánh xạ lớp lên từ mã. Đối với quá trình cụ thể, tham khảo thêm kỹ thuật đã có.

Các bước trong phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình.

Các chức năng của các môđun của thiết bị đầu truyền và thiết bị đầu thu có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình.

Tất cả hoặc một số các phương án nêu trên có thể được khía cạnh bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm chương trình được sử dụng để thực hiện các phương án, các phương án có thể được khía cạnh hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều chỉ lệnh máy vi tính. Khi các chỉ lệnh chương trình máy vi tính được tải và được thực thi trên máy vi tính, các quy trình hoặc các chức năng theo các phương án sáng chế được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy vi tính có thể là máy vi tính mục đích chung, máy vi tính mục đích đặc biệt, mạng máy vi tính, hoặc các công cụ có thể lập trình khác. Các chỉ lệnh máy vi tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy vi tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy vi tính này sang phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy vi tính khác. Ví dụ, các chỉ lệnh máy vi tính có thể được truyền từ trang web, máy vi tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này đến trang web, máy vi tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách kết nối có dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường thuê bao số (digital subscriber line, DSL) hoặc

không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy vi tính có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy cập được bằng máy vi tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ cứng thể rắn (SSD)), hoặc tương tự.

Mặc dù sáng chế được mô tả liên quan đến các phương án, trong quá trình khía cạnh sáng chế này mà cần **yêu cầu bảo hộ**, người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu và khía cạnh các biến thể khác của các phương án được bộc lộ bằng cách xem các hình vẽ kèm theo, nội dung được bộc lộ, và yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong phần yêu cầu bảo hộ, "bao gồm" (comprising) không loại trừ thành phần khác hoặc bước khác, và các mao từ số ít không loại trừ ý nghĩa số nhiều. Một bộ xử lý hoặc đơn vị khác có thể khía cạnh một vài các chức năng được liệt kê trong yêu cầu bảo hộ. Một số biện pháp được ghi trong số các điểm phụ thuộc là khác nhau, nhưng điều này không có nghĩa là các biện pháp này không thể được kết hợp để tạo ra hiệu quả tốt hơn.

Mặc dù sáng chế này được mô tả liên quan đến các đặc điểm và các phương án cụ thể của nó, rõ ràng, các biến thể và các tổ hợp khác nhau có thể được thực hiện mà không xa rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Tương ứng, bản mô tả và các hình vẽ kèm theo chỉ là ví dụ mô tả của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo, và được xét đến là bao hàm bất kỳ và tất cả các biến thể, các thay đổi, các tổ hợp, hoặc nội dung tương đương trong phạm vi của sáng chế. Rõ ràng, người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các biến thể và các biến đổi khác nhau cho sáng chế mà không xa rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Sáng chế bao hàm cả các biến thể và các biến đổi này của sáng chế được đề xuất mà chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi yêu cầu bảo hộ của sáng chế và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế, trong đó, bao gồm:

bước thu được, bởi đầu truyền, thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) theo thông tin cấu hình DMRS, trong đó thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo thông tin nhóm ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing, CDM) của cổng ăngten, và thông tin nhóm CDM bao gồm số lượng nhóm CDM; trong đó số lượng nhóm CDM là số lượng nhóm CDM mà có khả năng được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình trong hệ thống và không được sử dụng để truyền dữ liệu,

bước gửi, bởi đầu truyền, thông tin chỉ báo DMRS.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước thu được, bởi đầu truyền, thông tin chỉ báo DMRS theo thông tin cấu hình DMRS, phương pháp bao gồm:

bước xác định, bởi đầu truyền, thông tin cấu hình DMRS tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại từ nhiều nhóm thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), và bước thu thông tin chỉ báo DMRS theo thông tin cấu hình DMRS; và; mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS.
3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khi trị số của số lượng nhóm CDM là 1, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; khi trị số của số lượng nhóm CDM là 2, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 và CDM nhóm 2 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; hoặc khi trị số của số lượng nhóm CDM là 3, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1, CDM nhóm 2, và CDM nhóm 3 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin cấu hình DMRS bao gồm thông tin ký hiệu DMRS.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS, các quy tắc ánh xạ cổng DMRS của DMRS loại 1 và DMRS loại 2 là như sau:

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 4, 5}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 6, 7};

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0,

1}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 6, 7}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 8, 9}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5, 10, 11}.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 1, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, cổng, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (> 4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co- scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co- scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
1	1	1	1	1	1	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	1	1	0	2	11	2	5	0-2,4,5	2
12	1	1	1	2	12	2	6	0-5	2
13	1	1	4	2	13	2	7	0-6	2
14	1	1	5	2	14	2	8	0-7	2
15	1	2	0,1	2	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
16	1	2	4-5	2	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
17	1	3	0,1,4	2	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
18	1	4	0,1,4,5	2	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
19	2	1	0	2	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2

20	2	1	1	2	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
21	2	1	2	2	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
22	2	1	3	2	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
23	2	1	4	2	23	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
24	2	1	5	2	24	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
25	2	1	6	2	25	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
26	2	1	7	2	26	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
27	2	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	2	2	2,3	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	2	2	4,5	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
30	2	2	6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	3	0,1,4	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	3	2,3,6	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
33	2	4	0,1,4,5	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	4	2,3,6,7	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	2	0,2	1	35	2	5	0-4	2
36	2	2	0,2	2	36	2	6	0-4,6	2
37	2	3	0-2	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
38	2	4	0-3	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 2, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, cổng, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (>4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	3	5	0-4	1
1	1	1	1	1	1	3	6	0-5	1
2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1

9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	3	1	0	1	11	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
12	3	1	1	1	12	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
13	3	1	2	1	13	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
14	3	1	3	1	14	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
15	3	1	4	1	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
16	3	1	5	1	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
17	3	2	0,1	1	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
18	3	2	2,3	1	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
19	3	2	4,5	1	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
20	3	3	0-2	1	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
21	3	3	3-5	1	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
22	3	4	0-3	1	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
23	1	1	0	2	23	2	5	0-2,6,7	2
24	1	1	1	2	24	2	6	0-3,6,7	2
25	1	1	6	2	25	2	7	0-3,6-8	2
26	1	1	7	2	26	2	8	0-3,6-9	2
27	1	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	1	2	6,7	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	1	3	0,1,6	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
30	1	4	0,1,6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	1	0	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	1	1	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
33	2	1	2	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	1	3	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	1	6	2	35	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
36	2	1	7	2	36	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
37	2	1	8	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
38	2	1	9	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
39	2	2	0,1	2	39	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
40	2	2	2,3	2	40	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
41	2	2	6,7	2	41	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
42	2	2	8,9	2	42	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
43	2	3	0,1,6	2	43	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
44	2	3	2,3,8	2	44	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
45	2	4	0,1,6,7	2	45	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
46	2	4	2,3,8,9	2	46	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
47	3	1	0	2	47	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
48	3	1	1	2	48	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
49	3	1	2	2	49	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
50	3	1	3	2	50	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
51	3	1	4	2	51	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
52	3	1	5	2	52	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2

53	3	1	6	2	53	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
54	3	1	7	2	54	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
55	3	1	8	2	55	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
56	3	1	9	2	56	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
57	3	1	10	2	57	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
58	3	1	11	2	58	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
59	3	2	0,1	2	59	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
60	3	2	2,3	2	60	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
61	3	2	4,5	2	61	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
62	3	2	6,7	2	62	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
63	3	2	8,9	2	63	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
64	3	2	10,11	2	64	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
65	3	3	0,1,6	2	65	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
66	3	3	2,3,8	2	66	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
67	3	3	4,5,10	2	67	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
68	3	4	0,1,6,7	2	68	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
69	3	4	2,3,8,9	2	69	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
70	3	4	4,5,10,11	2	70	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
71	2	2	0,2	1	71	3	5	0-4	2
72	3	3	0,2,4	1	72	2	5	0-3,6	2
73	3	4	0-2,4	1	73	3	6	0-5	2
74	2	2	0,2	2	74	2	6	0-3,6,8	2
75	3	3	0,2,4	2	75	3	7	0-6	2
76	2	4	0,1,2,3	2	76	3	8	0-6,8	2
77	3	4	0,1,2,4	2	77	3	8	0-7	2
78	3	3	2,3,7	2	78	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
79	3	3	8,9,4	2	79	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
80	3	3	10,11,5	2	80	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
81	3	3	7,9,11	2	81	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), và phạm vi khả dụng được xác định dựa trên thông tin ký hiệu DMRS hoặc số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được liên kết với tham số, tham số này ở trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và chỉ báo số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

10. Đầu truyền, trong đó, bao gồm:

đơn vị xử lý, được định cấu hình để thu thông tin chỉ báo DMRS theo thông tin cấu hình DMRS, trong đó thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo thông tin nhóm ghép kênh phân

chia theo mã (code division multiplexing, CDM) của cổng ăngten, và thông tin nhóm CDM bao gồm số lượng nhóm CDM; trong đó số lượng nhóm CDM là số lượng nhóm CDM mà có khả năng được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình trong hệ thống và không được sử dụng để truyền dữ liệu,

đơn vị gửi, được định cấu hình để gửi thông tin chỉ báo DMRS.

11. Đầu truyền theo điểm 10, trong đó trước khi đầu truyền thu thông tin chỉ báo DMRS theo thông tin cấu hình DMRS, bao gồm:

đầu truyền, được định cấu hình để xác định thông tin cấu hình DMRS tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại từ nhiều nhóm thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS), và thu thông tin chỉ báo DMRS theo thông tin cấu hình DMRS; và; mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS.

12. Đầu truyền theo điểm 10, trong đó khi trị số của số lượng nhóm CDM là 1, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; khi trị số của số lượng nhóm CDM là 2, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 và CDM nhóm 2 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; hoặc khi trị số của số lượng nhóm CDM là 3, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1, CDM nhóm 2, và CDM nhóm 3 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình.

13. Đầu truyền theo điểm 10, trong đó thông tin cấu hình DMRS bao gồm thông tin ký hiệu DMRS.

14. Đầu truyền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS, các quy tắc ánh xạ cổng DMRS của DMRS loại 1 và DMRS loại 2 là như sau:

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 4, 5}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 6, 7};

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 6, 7}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 8, 9}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5, 10, 11}.

15. Đầu truyền theo điểm 14, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 1, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, công, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (> 4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co- scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các công (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các công (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
1	1	1	1	1	1	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	1	1	0	2	11	2	5	0-2,4,5	2
12	1	1	1	2	12	2	6	0-5	2
13	1	1	4	2	13	2	7	0-6	2
14	1	1	5	2	14	2	8	0-7	2
15	1	2	0,1	2	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
16	1	2	4-5	2	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
17	1	3	0,1,4	2	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
18	1	4	0,1,4,5	2	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
19	2	1	0	2	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
20	2	1	1	2	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
21	2	1	2	2	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
22	2	1	3	2	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
23	2	1	4	2	23	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
24	2	1	5	2	24	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
25	2	1	6	2	25	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
26	2	1	7	2	26	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
27	2	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	2	2	2,3	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	2	2	4,5	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2

30	2	2	6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	3	0,1,4	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	3	2,3,6	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
33	2	4	0,1,4,5	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	4	2,3,6,7	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	2	0,2	1	35	2	5	0-4	2
36	2	2	0,2	2	36	2	6	0-4,6	2
37	2	3	0-2	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
38	2	4	0-3	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

16. Đầu truyền theo điểm 14, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 2, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, cổng, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (>4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	3	5	0-4	1
1	1	1	1	1	1	3	6	0-5	1
2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	3	1	0	1	11	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
12	3	1	1	1	12	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
13	3	1	2	1	13	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
14	3	1	3	1	14	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1

15	3	1	4	1	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
16	3	1	5	1	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
17	3	2	0,1	1	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
18	3	2	2,3	1	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
19	3	2	4,5	1	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
20	3	3	0-2	1	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
21	3	3	3-5	1	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
22	3	4	0-3	1	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
23	1	1	0	2	23	2	5	0-2,6,7	2
24	1	1	1	2	24	2	6	0-3,6,7	2
25	1	1	6	2	25	2	7	0-3,6-8	2
26	1	1	7	2	26	2	8	0-3,6-9	2
27	1	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	1	2	6,7	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	1	3	0,1,6	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
30	1	4	0,1,6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	1	0	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	1	1	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
33	2	1	2	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	1	3	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	1	6	2	35	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
36	2	1	7	2	36	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
37	2	1	8	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
38	2	1	9	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
39	2	2	0,1	2	39	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
40	2	2	2,3	2	40	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
41	2	2	6,7	2	41	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
42	2	2	8,9	2	42	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
43	2	3	0,1,6	2	43	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
44	2	3	2,3,8	2	44	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
45	2	4	0,1,6,7	2	45	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
46	2	4	2,3,8,9	2	46	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
47	3	1	0	2	47	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
48	3	1	1	2	48	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
49	3	1	2	2	49	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
50	3	1	3	2	50	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
51	3	1	4	2	51	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
52	3	1	5	2	52	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
53	3	1	6	2	53	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
54	3	1	7	2	54	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
55	3	1	8	2	55	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
56	3	1	9	2	56	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
57	3	1	10	2	57	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
58	3	1	11	2	58	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2

59	3	2	0,1	2	59	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
60	3	2	2,3	2	60	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
61	3	2	4,5	2	61	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
62	3	2	6,7	2	62	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
63	3	2	8,9	2	63	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
64	3	2	10,11	2	64	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
65	3	3	0,1,6	2	65	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
66	3	3	2,3,8	2	66	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
67	3	3	4,5,10	2	67	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
68	3	4	0,1,6,7	2	68	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
69	3	4	2,3,8,9	2	69	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
70	3	4	4,5,10,11	2	70	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
71	2	2	0,2	1	71	3	5	0-4	2
72	3	3	0,2,4	1	72	2	5	0-3,6	2
73	3	4	0-2,4	1	73	3	6	0-5	2
74	2	2	0,2	2	74	2	6	0-3,6,8	2
75	3	3	0,2,4	2	75	3	7	0-6	2
76	2	4	0,1,2,3	2	76	3	8	0-6,8	2
77	3	4	0,1,2,4	2	77	3	8	0-7	2
78	3	3	2,3,7	2	78	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
79	3	3	8,9,4	2	79	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
80	3	3	10,11,5	2	80	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
81	3	3	7,9,11	2	81	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

17. Đầu truyền theo điểm 10, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, và phạm vi khả dụng được xác định dựa trên thông tin ký hiệu DMRS hoặc số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

18. Đầu truyền theo điểm 10, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được liên kết với tham số, tham số này ở trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và chỉ báo số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

19. Phương pháp nhận tín hiệu tham chiếu giải điều chế, trong đó, bao gồm:

bước nhận, bởi đầu thu, thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) được gửi bởi đầu truyền, trong đó thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo thông tin nhóm ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing, CDM) của cổng anten, và thông tin nhóm CDM bao gồm số lượng nhóm CDM; trong đó số lượng nhóm CDM là số lượng nhóm CDM mà có khả năng được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình trong hệ thống và không được sử dụng để truyền dữ liệu, bước trợ giúp, bởi đầu thu, trong dữ liệu giải điều chế trên cơ sở thông tin chỉ báo DMRS nhận được.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thông tin chỉ báo DMRS được xác định bởi đầu truyền, từ nhiều nhóm thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại, và thông tin chỉ báo DMRS được liên kết với thông tin cấu hình DMRS; và

mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó khi trị số của số lượng nhóm CDM là 1, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; khi trị số của số lượng nhóm CDM là 2, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 và CDM nhóm 2 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; hoặc khi trị số của số lượng nhóm CDM là 3, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1, CDM nhóm 2, và CDM nhóm 3 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình.

22. Phương pháp theo điểm 19, trong đó thông tin cấu hình DMRS bao gồm thông tin ký hiệu DMRS.

23. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 22, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS, các quy tắc ánh xạ cổng DMRS của DMRS loại 1 và DMRS loại 2 là như sau:

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 4, 5}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 6, 7};

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 6, 7}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 8, 9}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5, 10, 11}.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 1, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, cổng, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (>4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co- scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co- scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
1	1	1	1	1	1	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	1	1	0	2	11	2	5	0-2,4,5	2
12	1	1	1	2	12	2	6	0-5	2
13	1	1	4	2	13	2	7	0-6	2
14	1	1	5	2	14	2	8	0-7	2
15	1	2	0,1	2	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
16	1	2	4-5	2	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
17	1	3	0,1,4	2	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
18	1	4	0,1,4,5	2	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
19	2	1	0	2	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
20	2	1	1	2	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
21	2	1	2	2	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
22	2	1	3	2	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
23	2	1	4	2	23	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
24	2	1	5	2	24	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
25	2	1	6	2	25	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
26	2	1	7	2	26	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
27	2	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	2	2	2,3	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	2	2	4,5	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
30	2	2	6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	3	0,1,4	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	3	2,3,6	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
33	2	4	0,1,4,5	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	4	2,3,6,7	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	2	0,2	1	35	2	5	0-4	2
36	2	2	0,2	2	36	2	6	0-4,6	2
37	2	3	0-2	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
38	2	4	0-3	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

25. Phương pháp theo điểm 23, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 2, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, cổng, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (>4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co- scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co- scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	3	5	0-4	1
1	1	1	1	1	1	3	6	0-5	1
2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	3	1	0	1	11	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
12	3	1	1	1	12	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
13	3	1	2	1	13	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
14	3	1	3	1	14	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
15	3	1	4	1	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
16	3	1	5	1	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
17	3	2	0,1	1	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
18	3	2	2,3	1	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
19	3	2	4,5	1	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
20	3	3	0-2	1	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
21	3	3	3-5	1	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
22	3	4	0-3	1	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
23	1	1	0	2	23	2	5	0-2,6,7	2
24	1	1	1	2	24	2	6	0-3,6,7	2
25	1	1	6	2	25	2	7	0-3,6-8	2
26	1	1	7	2	26	2	8	0-3,6-9	2
27	1	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	1	2	6,7	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	1	3	0,1,6	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
30	1	4	0,1,6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	1	0	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	1	1	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2

33	2	1	2	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	1	3	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	1	6	2	35	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
36	2	1	7	2	36	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
37	2	1	8	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
38	2	1	9	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
39	2	2	0,1	2	39	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
40	2	2	2,3	2	40	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
41	2	2	6,7	2	41	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
42	2	2	8,9	2	42	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
43	2	3	0,1,6	2	43	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
44	2	3	2,3,8	2	44	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
45	2	4	0,1,6,7	2	45	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
46	2	4	2,3,8,9	2	46	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
47	3	1	0	2	47	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
48	3	1	1	2	48	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
49	3	1	2	2	49	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
50	3	1	3	2	50	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
51	3	1	4	2	51	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
52	3	1	5	2	52	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
53	3	1	6	2	53	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
54	3	1	7	2	54	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
55	3	1	8	2	55	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
56	3	1	9	2	56	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
57	3	1	10	2	57	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
58	3	1	11	2	58	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
59	3	2	0,1	2	59	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
60	3	2	2,3	2	60	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
61	3	2	4,5	2	61	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
62	3	2	6,7	2	62	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
63	3	2	8,9	2	63	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
64	3	2	10,11	2	64	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
65	3	3	0,1,6	2	65	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
66	3	3	2,3,8	2	66	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
67	3	3	4,5,10	2	67	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
68	3	4	0,1,6,7	2	68	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
69	3	4	2,3,8,9	2	69	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
70	3	4	4,5,10,11	2	70	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
71	2	2	0,2	1	71	3	5	0-4	2
72	3	3	0,2,4	1	72	2	5	0-3,6	2
73	3	4	0-2,4	1	73	3	6	0-5	2
74	2	2	0,2	2	74	2	6	0-3,6,8	2
75	3	3	0,2,4	2	75	3	7	0-6	2
76	2	4	0,1,2,3	2	76	3	8	0-6,8	2

77	3	4	0,1,2,4	2	77	3	8	0-7	2
78	3	3	2,3,7	2	78	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
79	3	3	8,9,4	2	79	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
80	3	3	10,11,5	2	80	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
81	3	3	7,9,11	2	81	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

26. Phương pháp theo điểm 19, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, và phạm vi khả dụng được xác định dựa trên thông tin ký hiệu DMRS hoặc số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

27. Phương pháp theo điểm 19, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được liên kết với tham số, tham số này ở trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và chỉ báo số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

28. Đầu thu, bao gồm:

bộ thu-phát, được định cấu hình để nhận thông tin chỉ báo tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) được gửi bởi đầu truyền, trong đó thông tin chỉ báo DMRS chỉ báo thông tin nhóm ghép kênh phân chia theo mã (code division multiplexing, CDM) của công ăngten, và thông tin nhóm CDM bao gồm số lượng nhóm CDM; trong đó số lượng nhóm CDM là số lượng nhóm CDM mà có khả năng được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình trong hệ thống và không được sử dụng để truyền dữ liệu, bộ xử lý, được định cấu hình để giải điều chế dữ liệu trên cơ sở thông tin chỉ báo DMRS được nhận bởi bộ thu-phát.

29. Đầu thu theo điểm 28, trong đó thông tin chỉ báo DMRS được xác định bởi đầu truyền, từ nhiều nhóm thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) tương ứng với sơ đồ truyền DMRS hiện tại, và thông tin chỉ báo DMRS được liên kết với thông tin cấu hình DMRS; và

mỗi nhóm thông tin cấu hình DMRS bao gồm nhiều mẫu thông tin cấu hình DMRS.

30. Đầu thu theo điểm 28, trong đó khi trị số của số lượng nhóm CDM là 1, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; khi trị số của số lượng nhóm CDM là 2, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1 và CDM nhóm 2 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình; hoặc khi trị số của số lượng nhóm CDM là 3, nó chỉ báo rằng CDM nhóm 1, CDM nhóm 2, và CDM nhóm 3 được chiếm hoặc được cùng lập lịch trình.

31. Đầu thu theo điểm 28, trong đó thông tin cấu hình DMRS bao gồm thông tin ký hiệu DMRS.

32. Đầu thu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 28 đến 31, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS, các quy tắc ánh xạ cổng DMRS cụ thể của DMRS loại 1 và DMRS loại 2 là như sau:

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 1, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 4, 5}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 6, 7};

đối với DMRS 1-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5};

đối với DMRS 2-ký hiệu loại 2, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 1 là {0, 1, 6, 7}, các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 2 là {2, 3, 8, 9}, và các cổng được bao gồm trong CDM nhóm 3 là {4, 5, 10, 11}.

33. Đầu thu theo điểm 32, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 1, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, cổng, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (>4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các cổng (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
1	1	1	1	1	1	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	1	1	0	2	11	2	5	0-2,4,5	2

12	1	1	1	2	12	2	6	0-5	2
13	1	1	4	2	13	2	7	0-6	2
14	1	1	5	2	14	2	8	0-7	2
15	1	2	0,1	2	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
16	1	2	4-5	2	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
17	1	3	0,1,4	2	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
18	1	4	0,1,4,5	2	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
19	2	1	0	2	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
20	2	1	1	2	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
21	2	1	2	2	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
22	2	1	3	2	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
23	2	1	4	2	23	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
24	2	1	5	2	24	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
25	2	1	6	2	25	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
26	2	1	7	2	26	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
27	2	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	2	2	2,3	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	2	2	4,5	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
30	2	2	6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	3	0,1,4	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	3	2,3,6	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
33	2	4	0,1,4,5	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	4	2,3,6,7	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	2	0,2	1	35	2	5	0-4	2
36	2	2	0,2	2	36	2	6	0-4,6	2
37	2	3	0-2	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
38	2	4	0-3	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

34. Đầu thu theo điểm 32, trong đó trong thông tin cấu hình DMRS tương ứng với DMRS loại 2, sự tương ứng giữa số lượng nhóm CDM, công, và số lượng ký hiệu thỏa mãn sự tương ứng được thể hiện bởi một hoặc nhiều hàng trong bảng dưới đây:

Một từ mã (One Codeword (≤ 4 lớp))					Hai từ mã (Two Codewords (>4 lớp))				
Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các công (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)	Trị số (value)	Thông tin khớp tốc độ/số lượng nhóm CDM được cùng lập lịch trình (RMI (number of co-scheduled CDM groups))	Hạng UE (UE Rank)	Các công (ports)	Số lượng ký hiệu (symbol number)
0	1	1	0	1	0	3	5	0-4	1
1	1	1	1	1	1	3	6	0-5	1

2	1	2	0,1	1	2	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
3	2	1	0	1	3	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
4	2	1	1	1	4	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
5	2	1	2	1	5	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
6	2	1	3	1	6	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
7	2	2	0,1	1	7	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
8	2	2	2,3	1	8	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
9	2	3	0-2	1	9	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
10	2	4	0-3	1	10	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
11	3	1	0	1	11	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
12	3	1	1	1	12	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
13	3	1	2	1	13	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
14	3	1	3	1	14	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
15	3	1	4	1	15	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
16	3	1	5	1	16	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
17	3	2	0,1	1	17	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
18	3	2	2,3	1	18	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
19	3	2	4,5	1	19	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
20	3	3	0-2	1	20	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
21	3	3	3-5	1	21	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
22	3	4	0-3	1	22	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	1
23	1	1	0	2	23	2	5	0-2,6,7	2
24	1	1	1	2	24	2	6	0-3,6,7	2
25	1	1	6	2	25	2	7	0-3,6-8	2
26	1	1	7	2	26	2	8	0-3,6-9	2
27	1	2	0,1	2	27	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
28	1	2	6,7	2	28	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
29	1	3	0,1,6	2	29	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
30	1	4	0,1,6,7	2	30	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
31	2	1	0	2	31	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
32	2	1	1	2	32	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
33	2	1	2	2	33	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
34	2	1	3	2	34	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
35	2	1	6	2	35	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
36	2	1	7	2	36	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
37	2	1	8	2	37	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
38	2	1	9	2	38	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
39	2	2	0,1	2	39	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
40	2	2	2,3	2	40	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
41	2	2	6,7	2	41	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
42	2	2	8,9	2	42	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
43	2	3	0,1,6	2	43	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
44	2	3	2,3,8	2	44	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
45	2	4	0,1,6,7	2	45	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2

46	2	4	2,3,8,9	2	46	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
47	3	1	0	2	47	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
48	3	1	1	2	48	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
49	3	1	2	2	49	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
50	3	1	3	2	50	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
51	3	1	4	2	51	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
52	3	1	5	2	52	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
53	3	1	6	2	53	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
54	3	1	7	2	54	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
55	3	1	8	2	55	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
56	3	1	9	2	56	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
57	3	1	10	2	57	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
58	3	1	11	2	58	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
59	3	2	0,1	2	59	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
60	3	2	2,3	2	60	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
61	3	2	4,5	2	61	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
62	3	2	6,7	2	62	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
63	3	2	8,9	2	63	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
64	3	2	10,11	2	64	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
65	3	3	0,1,6	2	65	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
66	3	3	2,3,8	2	66	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
67	3	3	4,5,10	2	67	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
68	3	4	0,1,6,7	2	68	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
69	3	4	2,3,8,9	2	69	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
70	3	4	4,5,10,11	2	70	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	2
71	2	2	0,2	1	71	3	5	0-4	2
72	3	3	0,2,4	1	72	2	5	0-3,6	2
73	3	4	0-2,4	1	73	3	6	0-5	2
74	2	2	0,2	2	74	2	6	0-3,6,8	2
75	3	3	0,2,4	2	75	3	7	0-6	2
76	2	4	0,1,2,3	2	76	3	8	0-6,8	2
77	3	4	0,1,2,4	2	77	3	8	0-7	2
78	3	3	2,3,7	2	78	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
79	3	3	8,9,4	2	79	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
80	3	3	10,11,5	2	80	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu
81	3	3	7,9,11	2	81	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu	bảo lưu

35. Đầu thu theo điểm 28, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, và phạm vi khả dụng được xác định dựa trên thông tin ký hiệu DMRS hoặc số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

36. Đầu thu theo điểm 28, trong đó phạm vi khả dụng của thông tin cấu hình DMRS được liên kết với tham số, tham số này ở trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến

(Radio Resource Control, RRC) và chỉ báo số lượng ký hiệu tối đa của DMRS.

37. Chip, bao gồm đơn vị xử lý và giao diện, trong đó;

đơn vị xử lý là đơn vị xử lý tại đầu truyền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18 hoặc đầu thu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 28 đến 36.

38. Hệ thống truyền thông, bao gồm:

đầu truyền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18 và đầu thu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 28 đến 36.

39. Phương tiện lưu trữ máy vi tính, được định cấu hình để lưu trữ chỉ lệnh phần mềm máy vi tính được sử dụng bởi đầu truyền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 18.

40. Phương tiện lưu trữ máy vi tính, được định cấu hình để lưu trữ chỉ lệnh phần mềm máy vi tính được sử dụng bởi đầu thu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 28 đến 36.

1/22

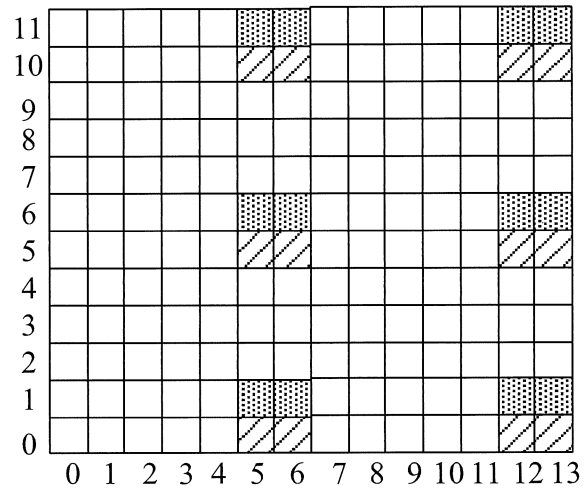


Fig.1

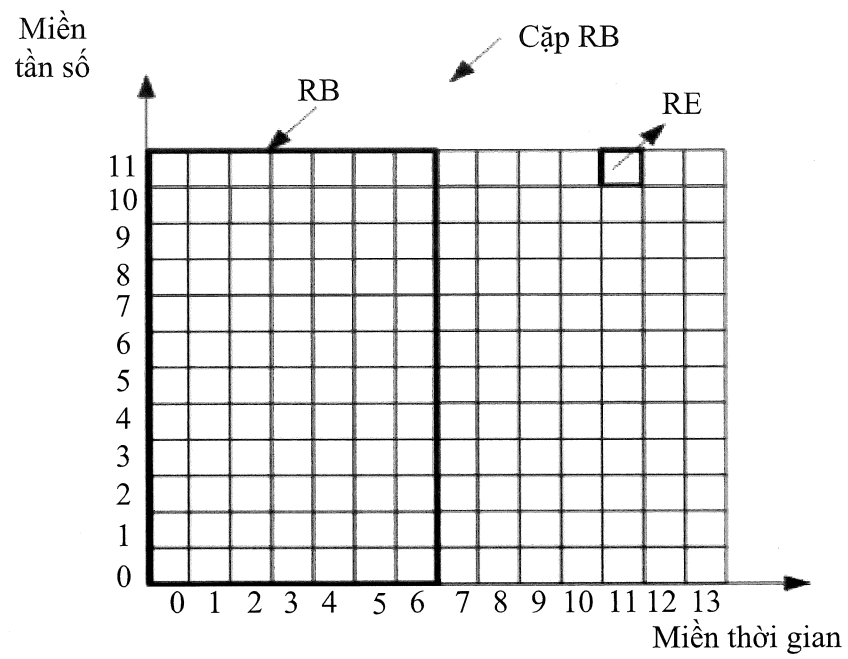


Fig.2

2/22

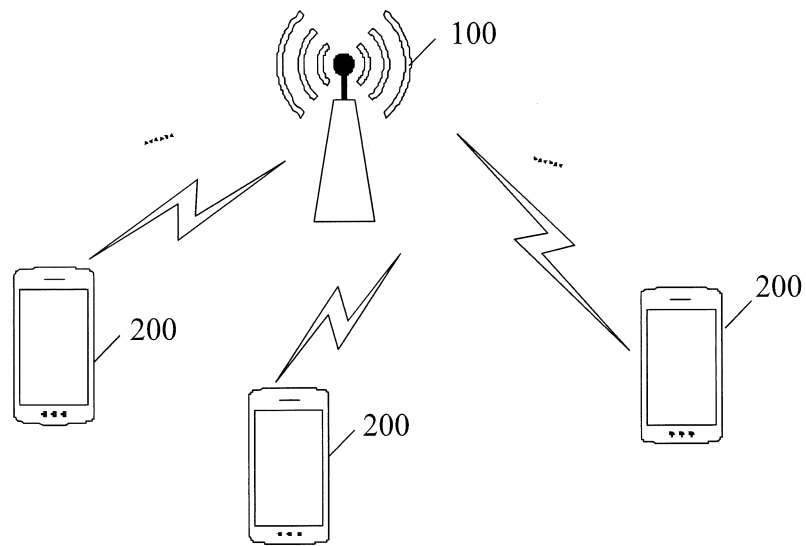


Fig.3

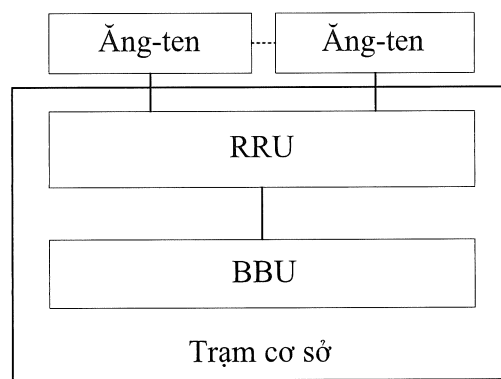


Fig.4

3/22

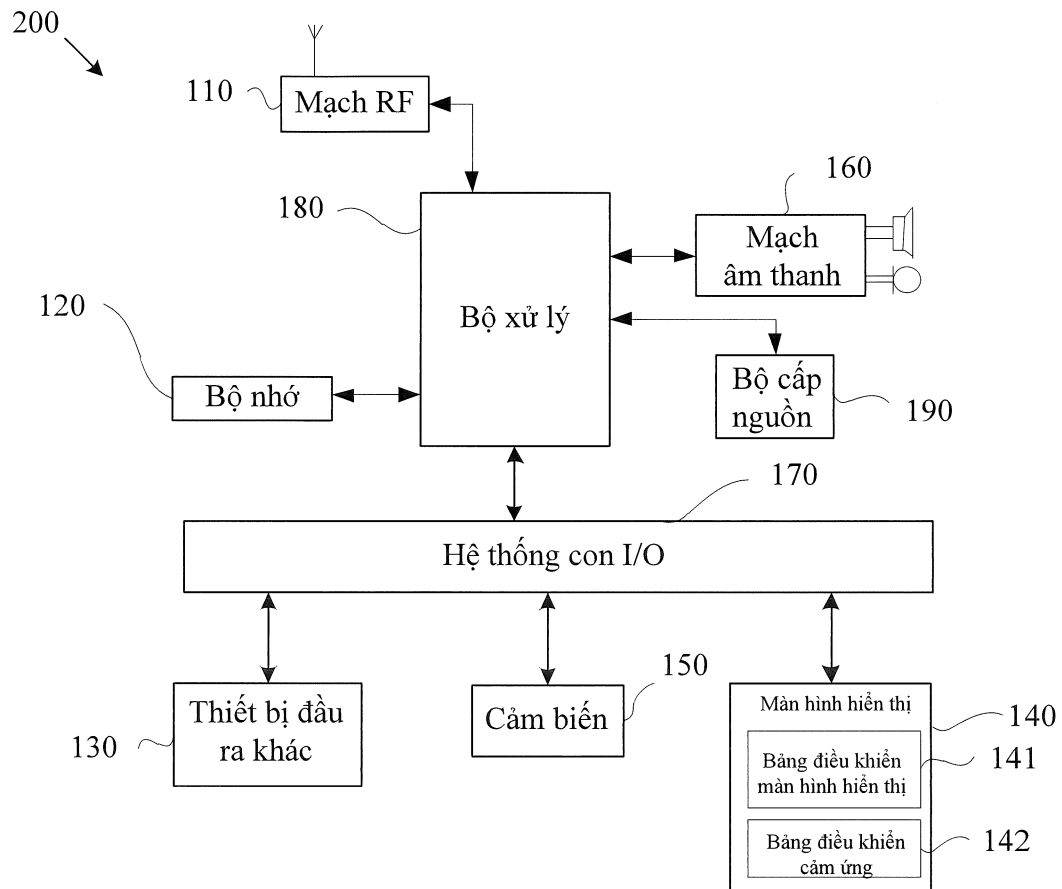


Fig.5

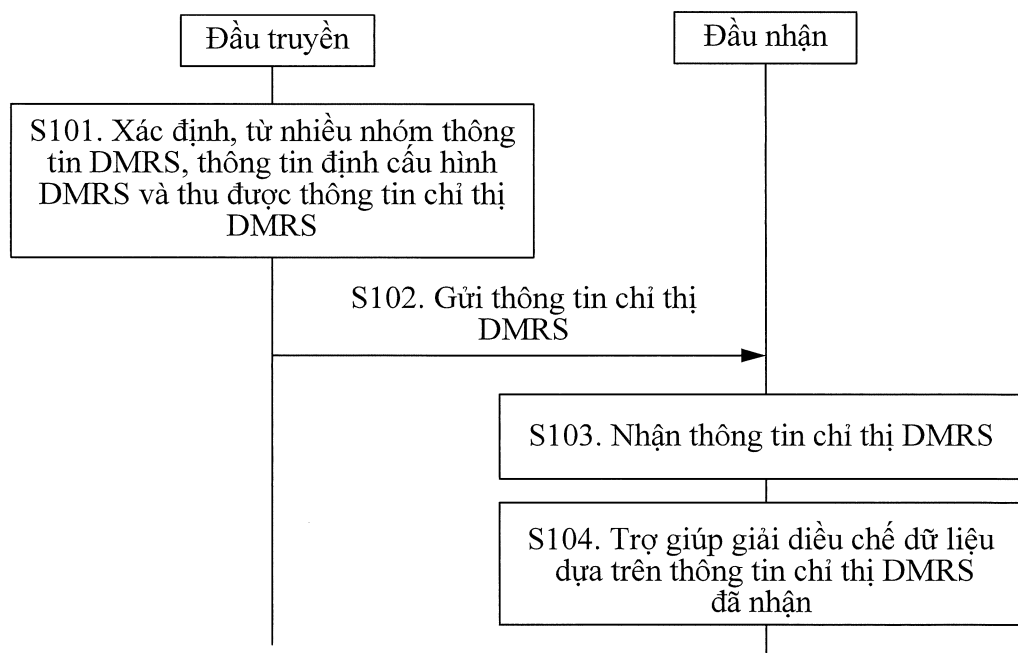


Fig.6

4/22

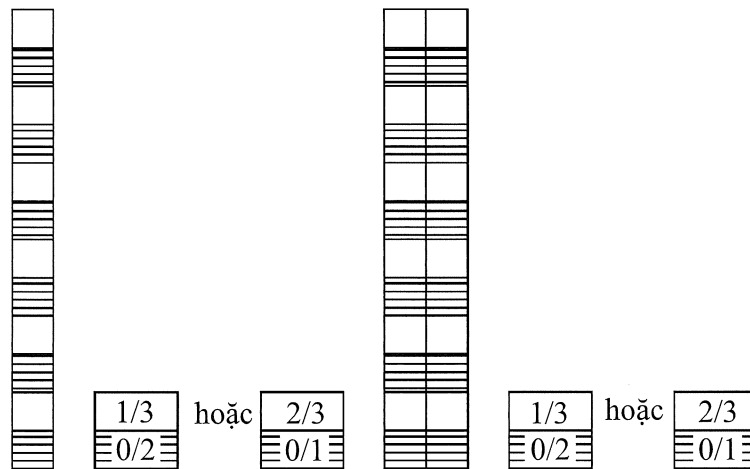


Fig.7

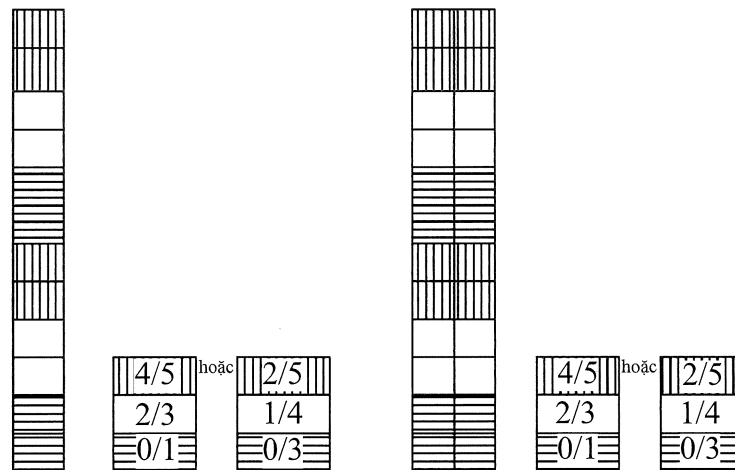


Fig.8

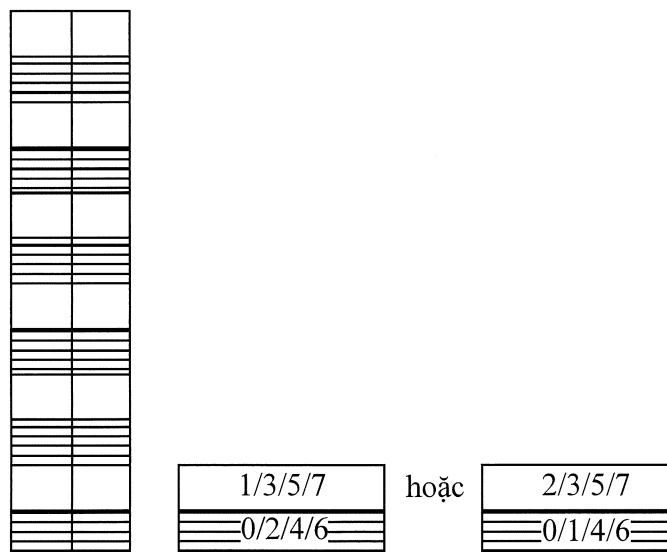


Fig.9

5/22

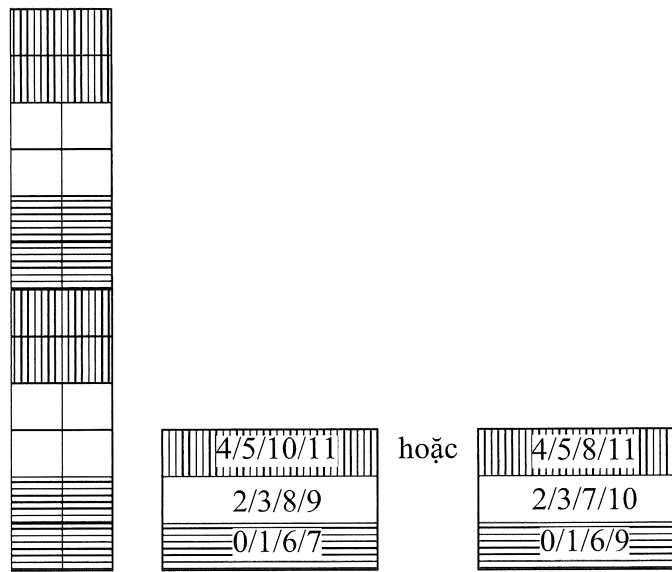


Fig.10

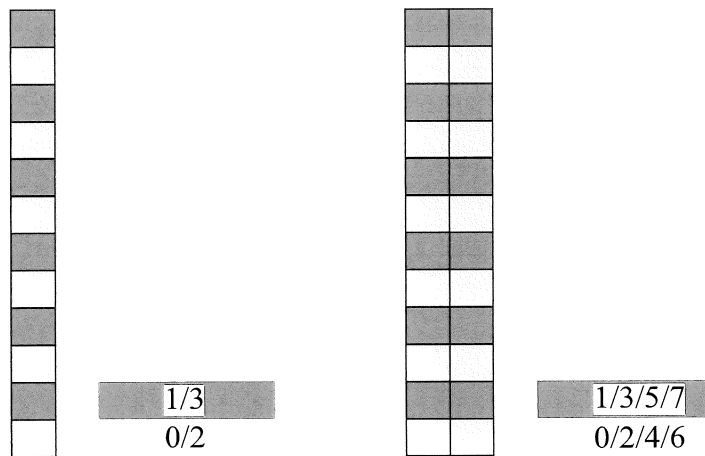


Fig.11

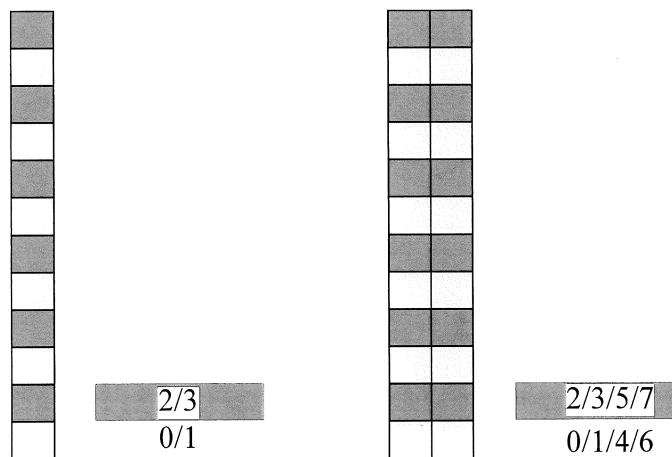


Fig.12

6/22

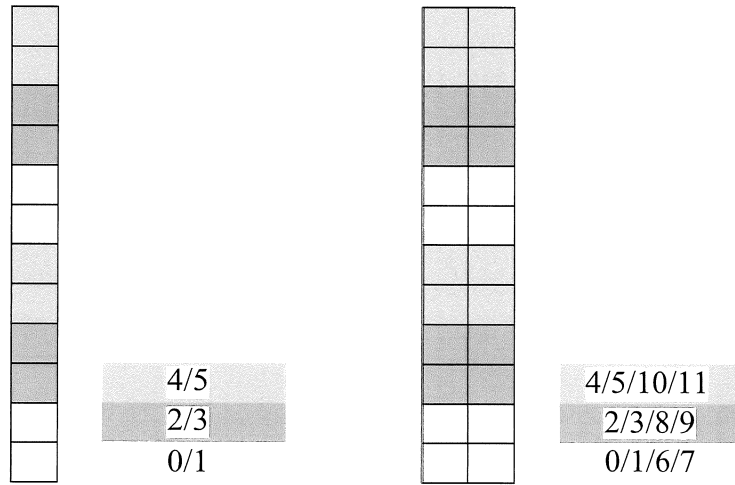


Fig.13

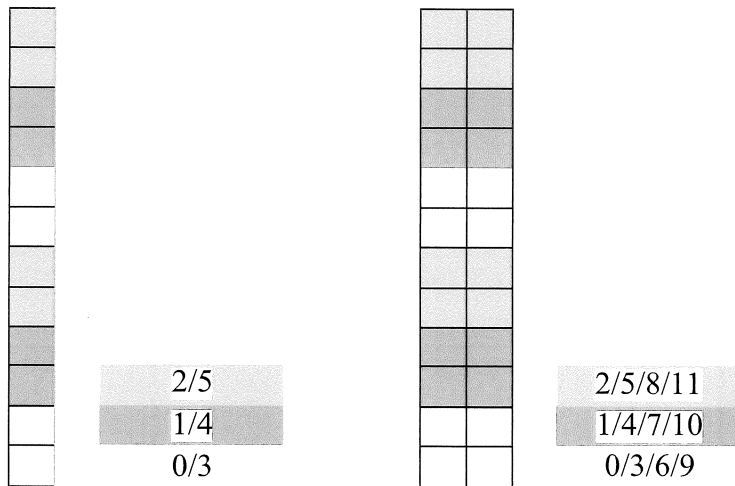


Fig.14

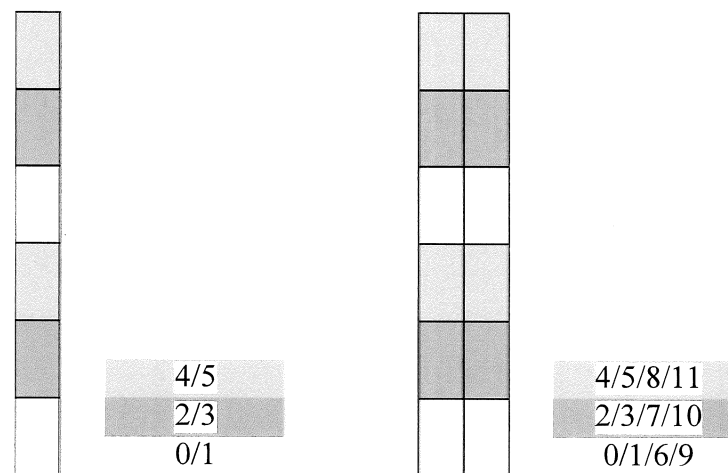


Fig.15

7/22

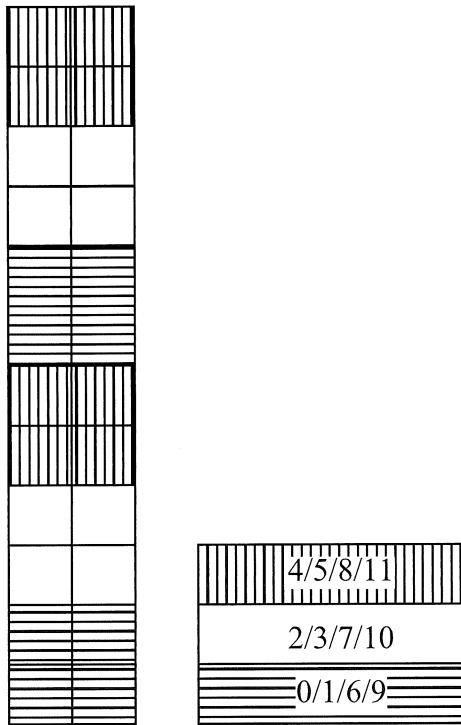


Fig.16

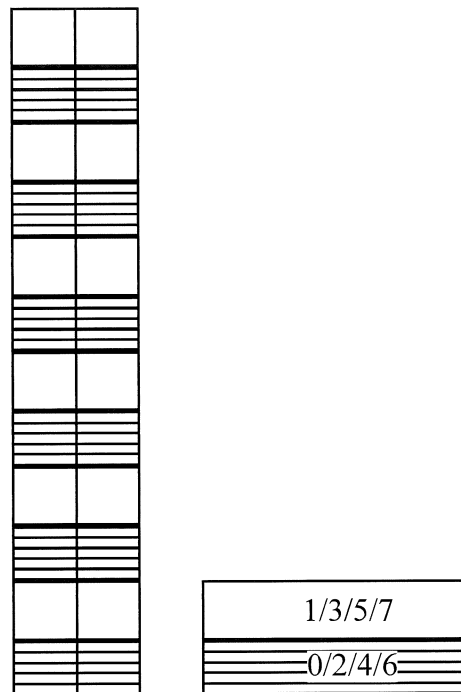


Fig.17

8/22

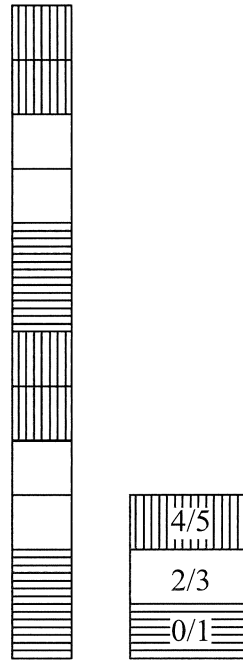


Fig.18

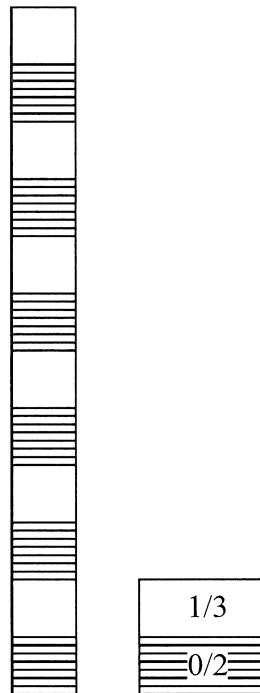


Fig.19

9/22

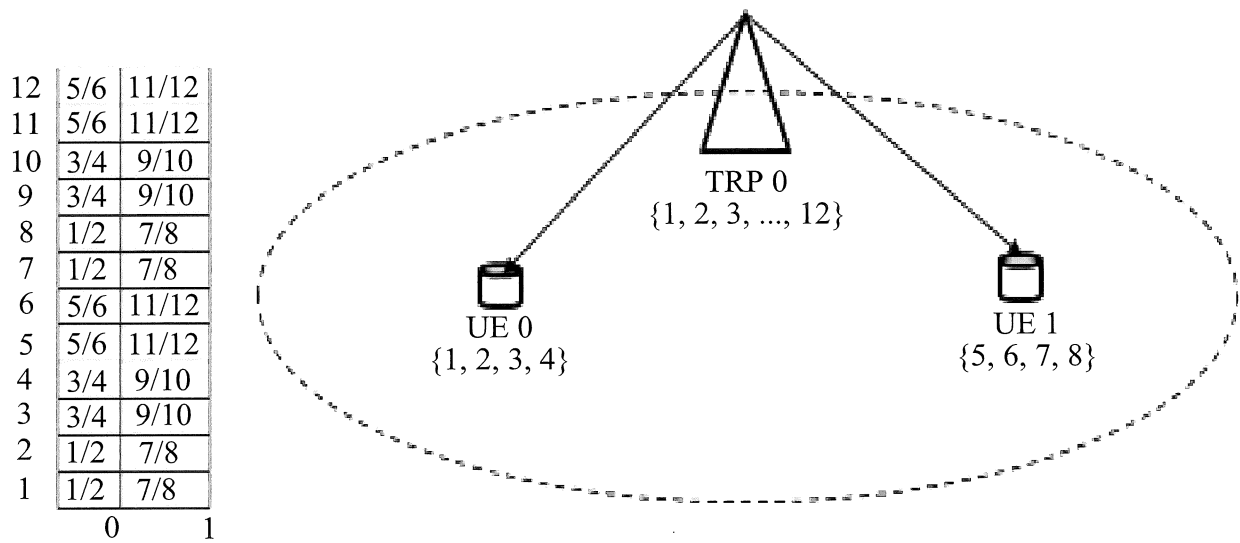


Fig.20

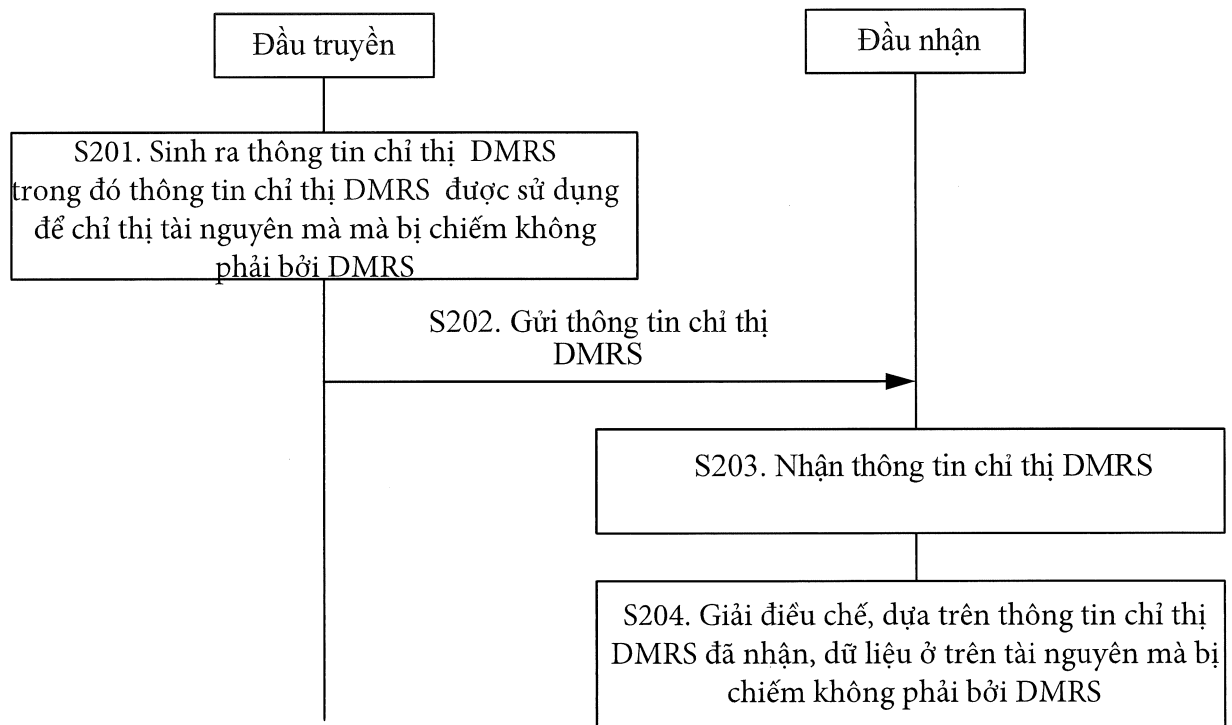


Fig.21

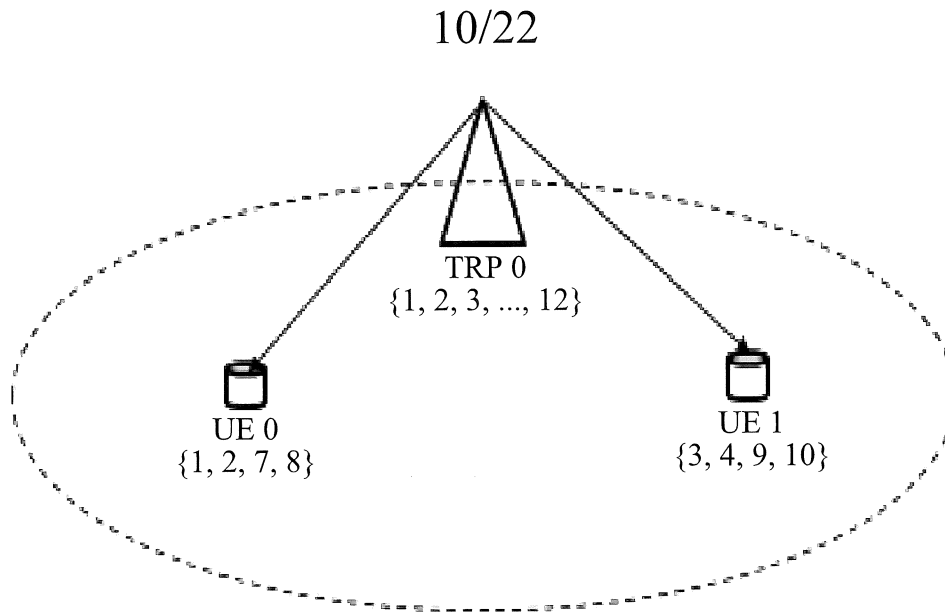


Fig.22

Cấu hình DMRS 2-2 ký hiệu

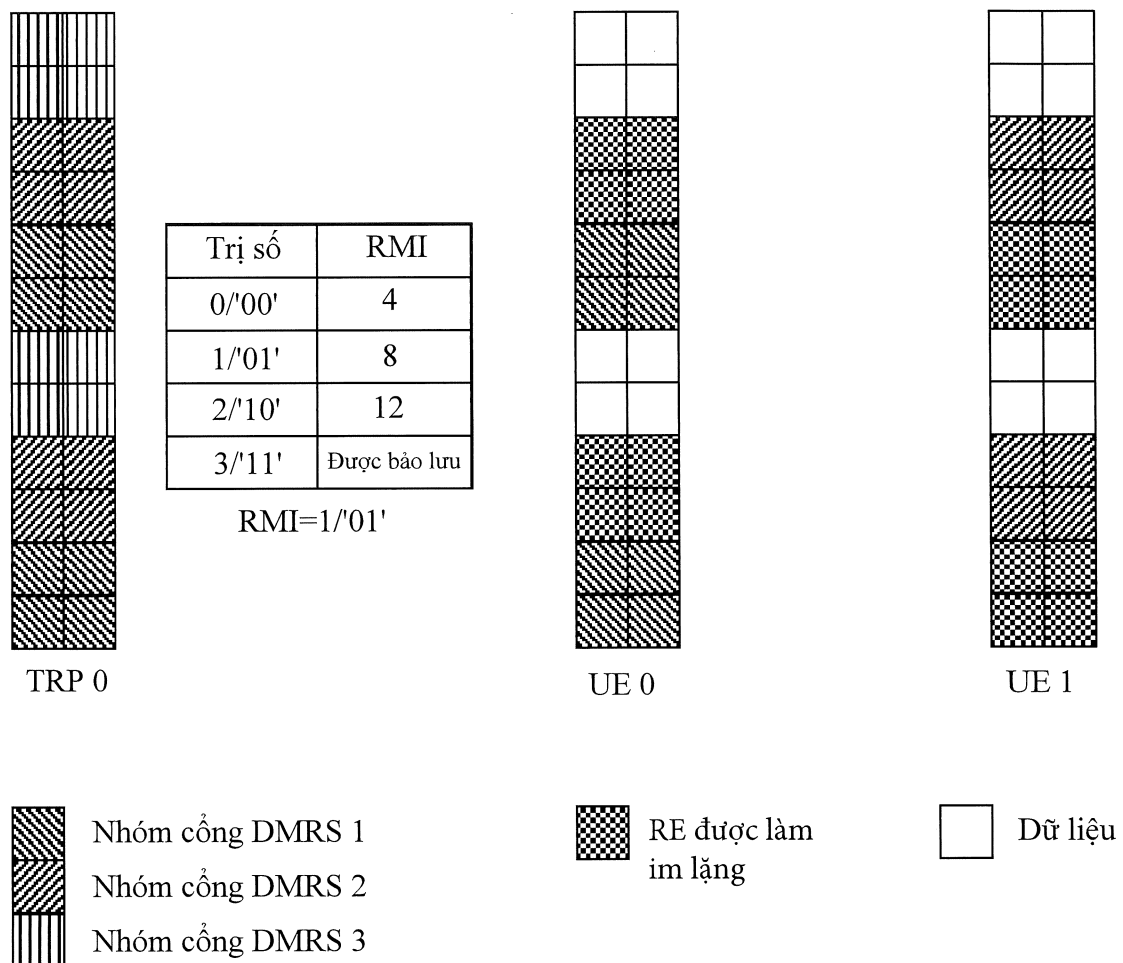


Fig.23

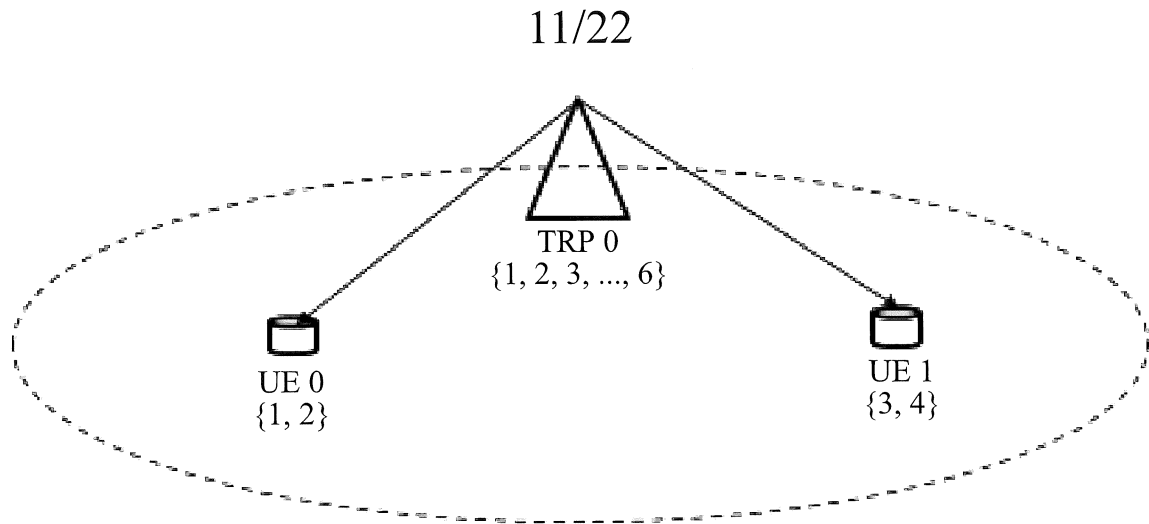


Fig.24

Cấu hình DMRS 2-1 ký hiệu

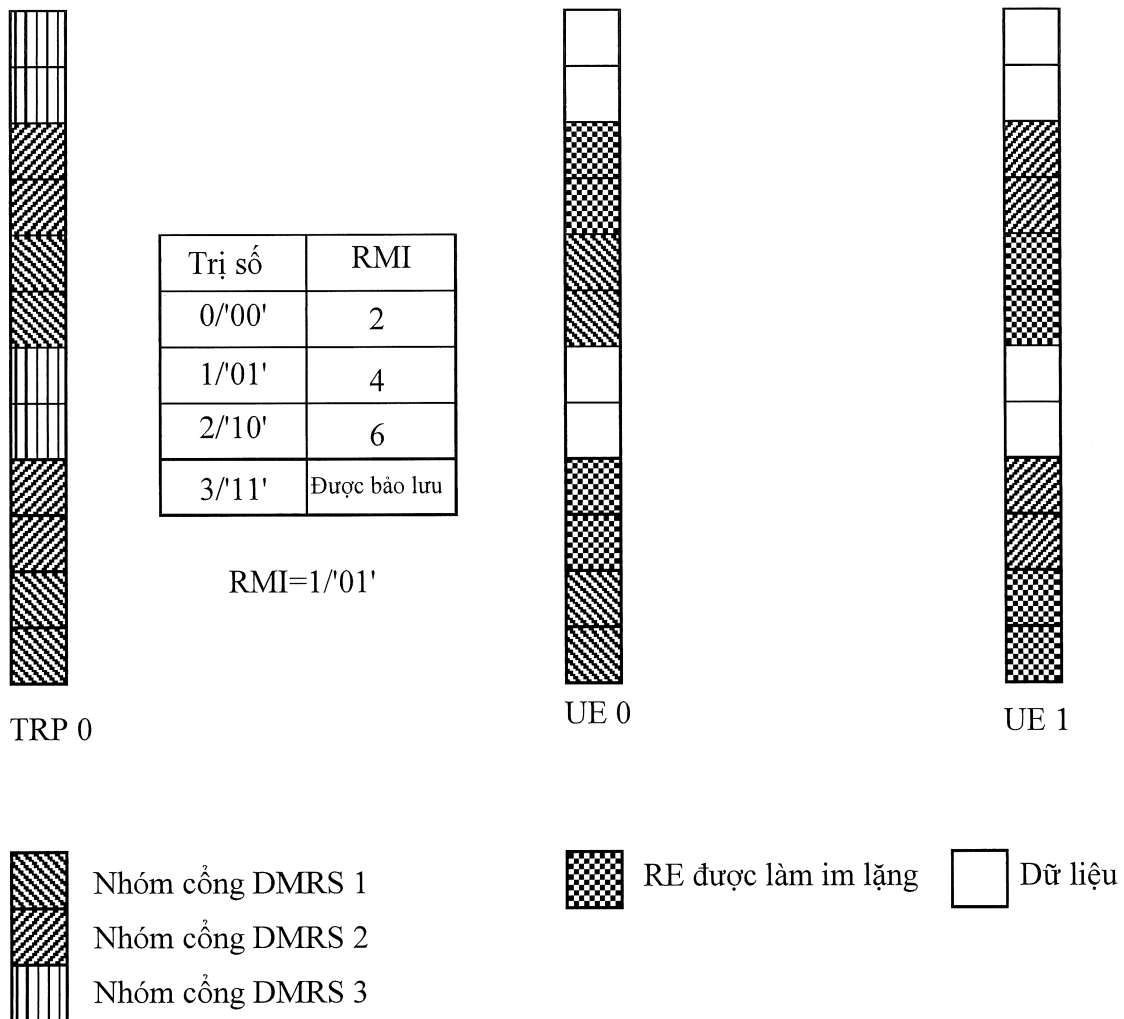


Fig.25

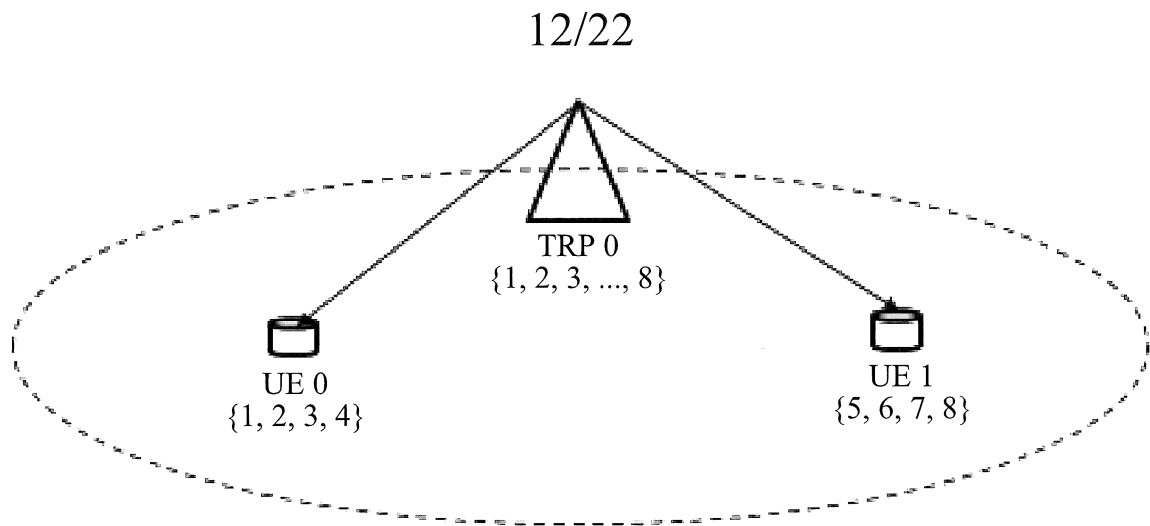


Fig.26

Cấu hình DMRS 1

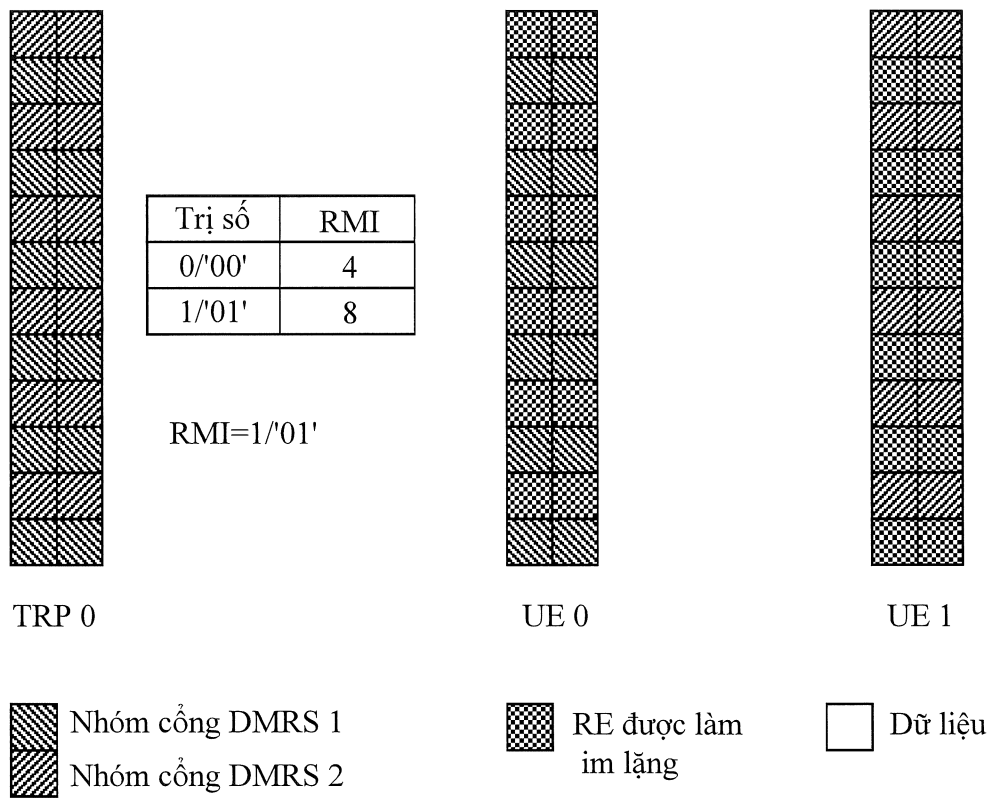


Fig.27

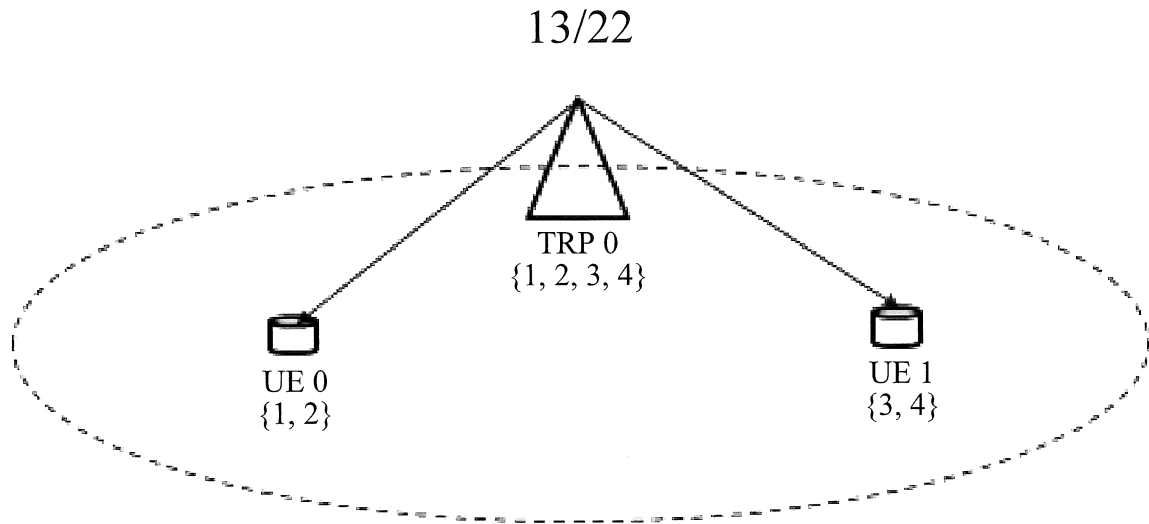


Fig.28

Cấu hình DMRS 1-1 ký hiệu

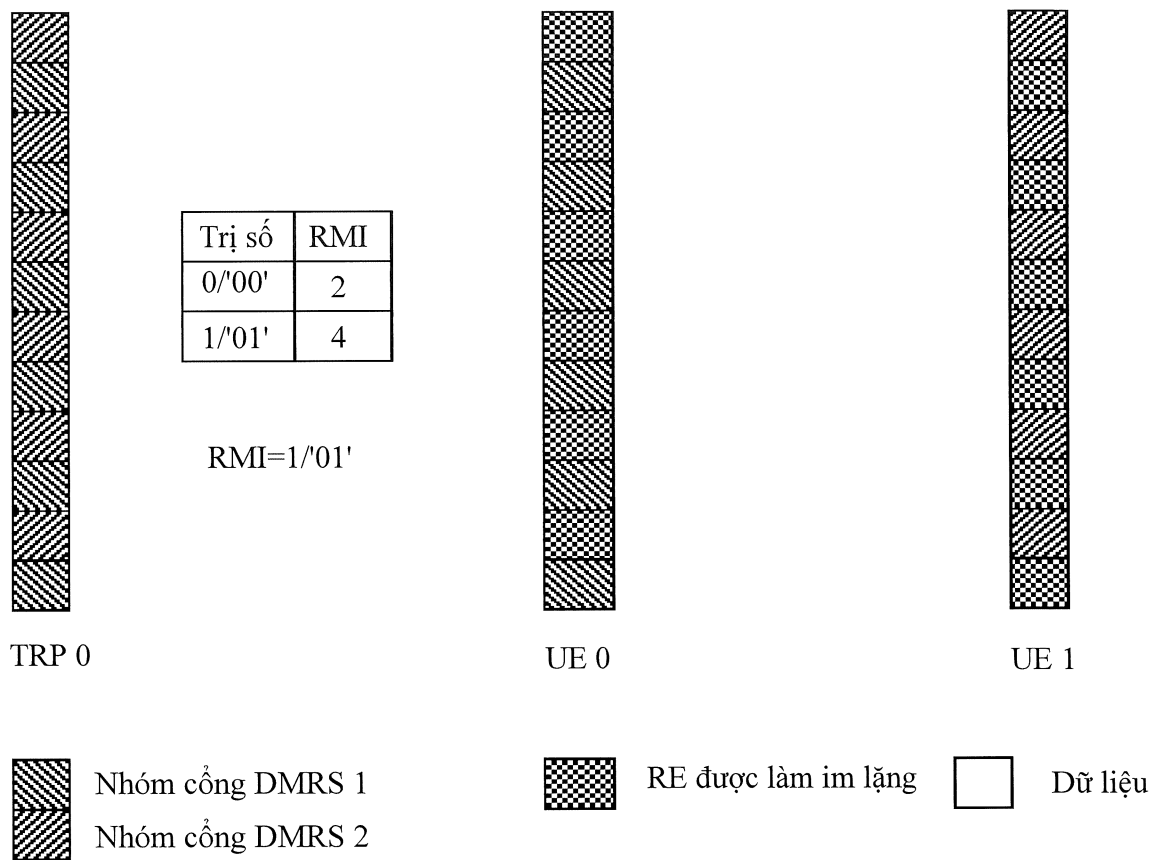


Fig.29

Thứ tự ánh xạ: CDM->FDM

3/4	Trị số	RMI	5-8	Trị số	RMI	5/6	9-12	Trị số	RMI	5/6/11/12	Trị số	RMI
1/2	0	2	1-4	0	2	5/6	5-8	0	4	3/4/9/10	0	2
3/4	1	4	5-8	1	4	3/4	1-4	1	8	1/2/7/8	1	4
1/2			1-4	2	6	1/2	9-12	2	12	5/6/11/12	2	6
3/4			5-8	3	Được bảo lưu	1/2	5-8	3	Được bảo lưu	3/4/9/10	3	Được bảo lưu
1/2			1-4			5/6	1-4			1/2/7/8		
3/4			5-8			5/6	5-8					
1/2			1-4			3/4	1-4					
3/4			5-8			3/4						
1/2			1-4			1/2						
3/4			5-8			1/2						
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4									
3/4			5-8									
1/2			1-4					</				

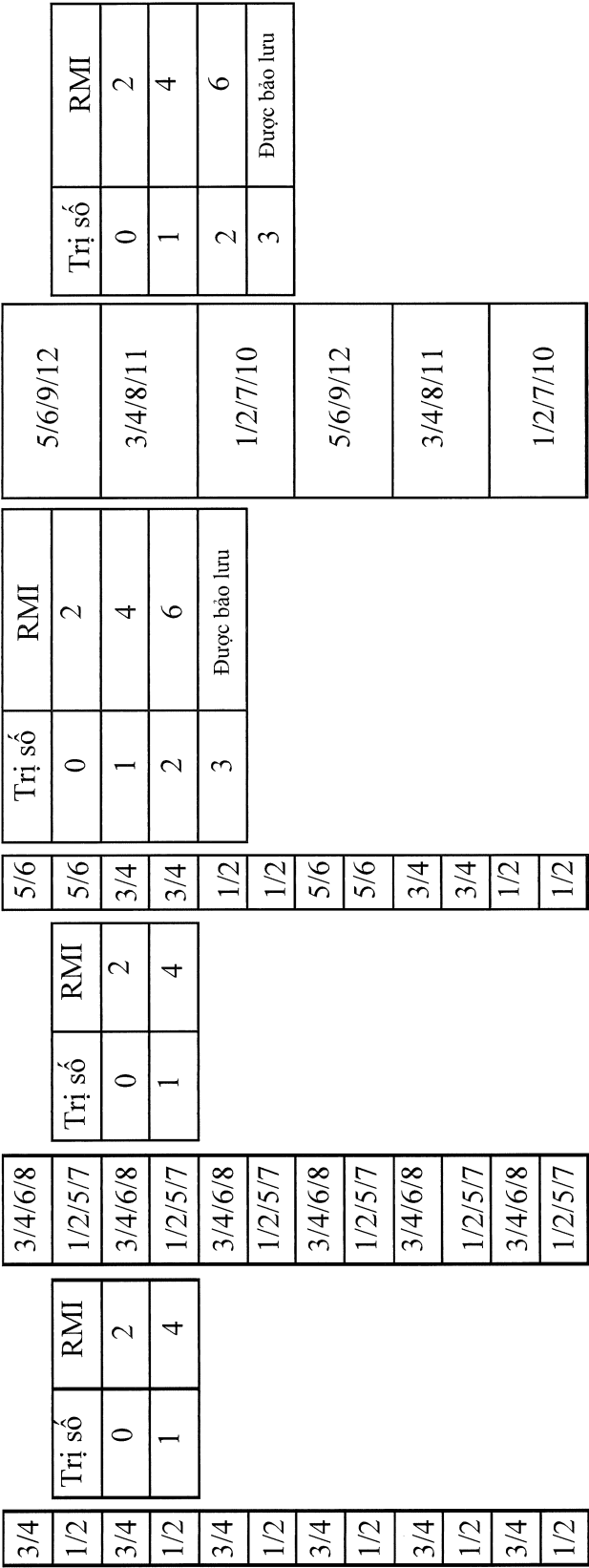
Thứ tự ánh xạ: FDM->CDM

2/4	2/4/6/8	3/6	3/6/9/12	Trị số	RMI
1/3	1/3/5/7	3/6	2/5/8/11	0	1
2/4	2/4/6/8	2/5	1/4/7/10	1	2
1/3	1/3/5/7	2/5	3/6/9/12	2	3
2/4	2/4/6/8	1/4	2/5/8/11	Được bảo lưu	
1/3	1/3/5/7	1/4	1/4/7/10		
2/4	2/4/6/8	3/6			
1/3	1/3/5/7	3/6			
2/4	2/4/6/8	2/5			
1/3	1/3/5/7	2/5			
2/4	2/4/6/8	1/4			
1/3	1/3/5/7	1/4			

31(a) 31(b) 31(c) 31(d)

Fig.31

Thứ tự ánh xạ công : LTE: CDM->FDM->CDM



32(a)

32(b)

32(c)

Fig.32

32(d)

18/22

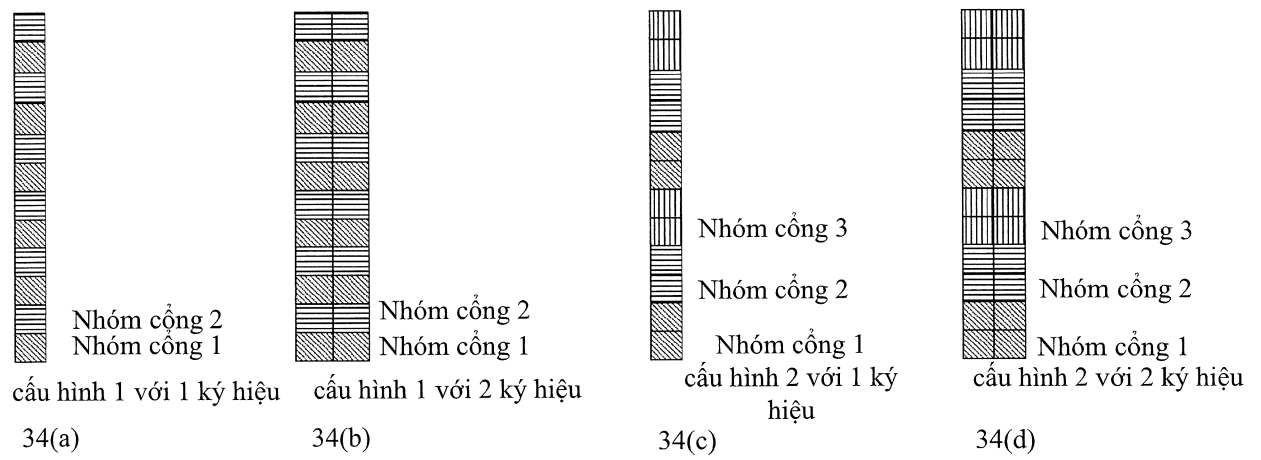


Fig.34

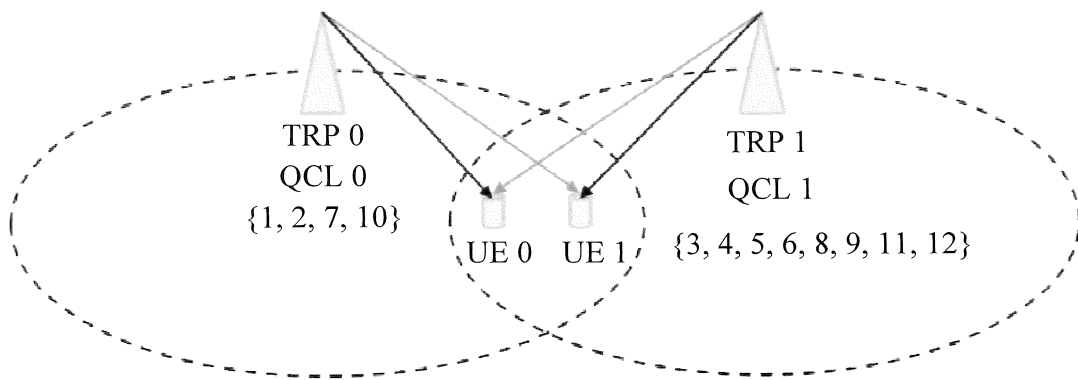
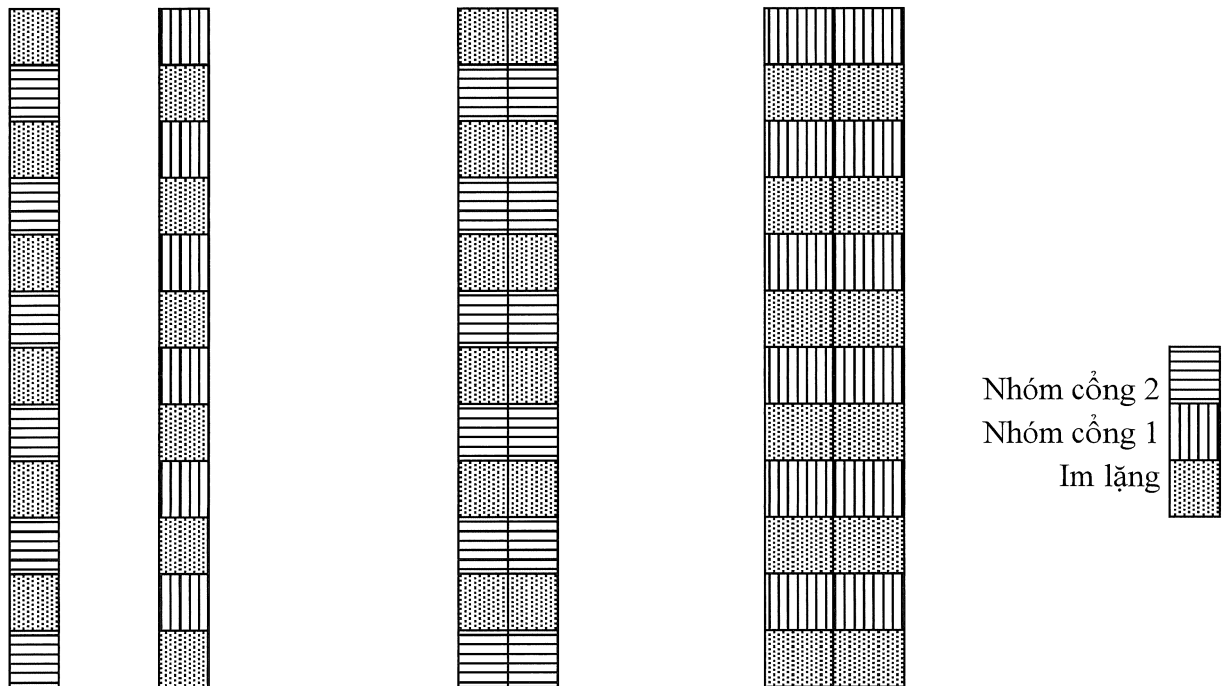


Fig.35

19/22



Loại DMRS 1, hai nhóm CDM, mà làm im lặng các nhóm QCL group của các TRP ngang hàng

Fig.36

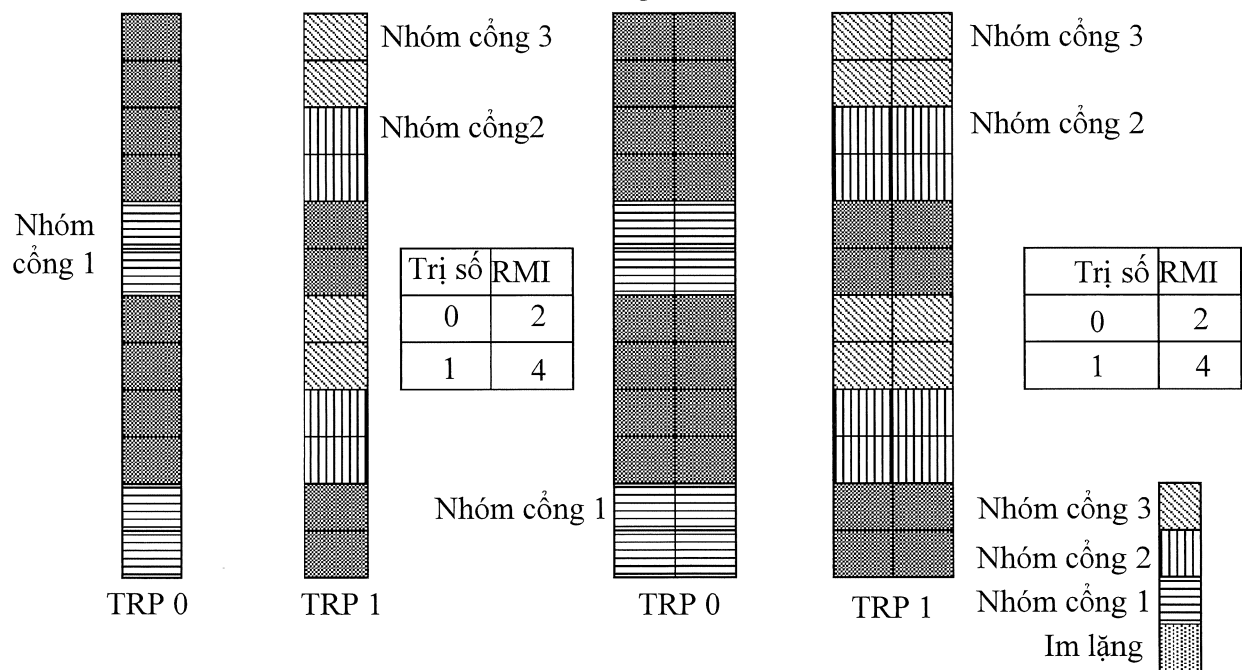


Fig.37

20/22

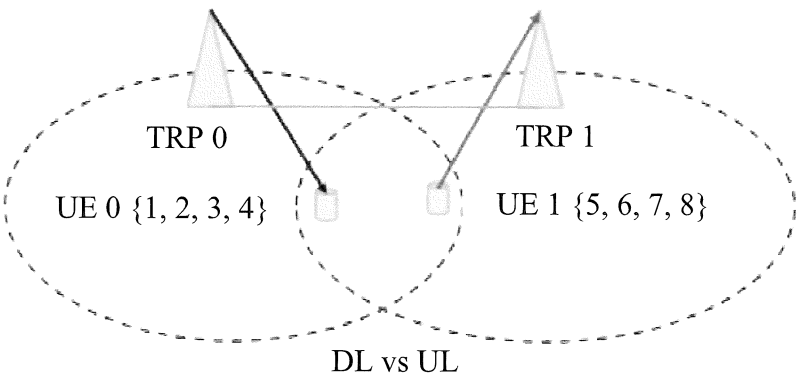


Fig.38

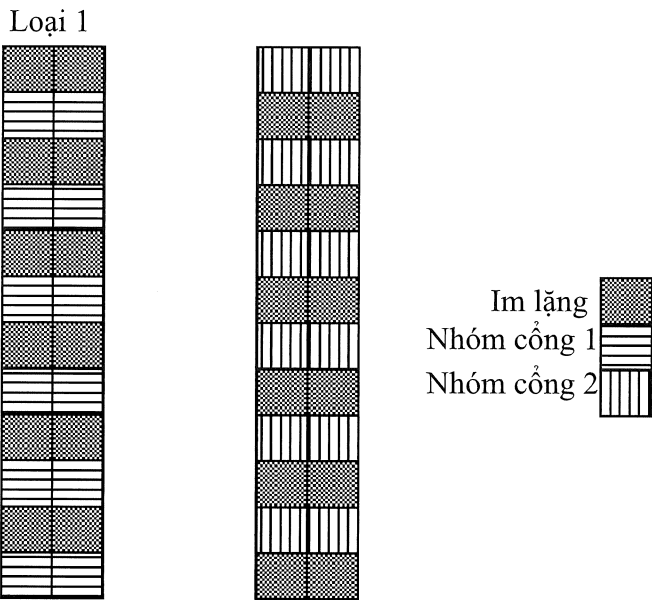
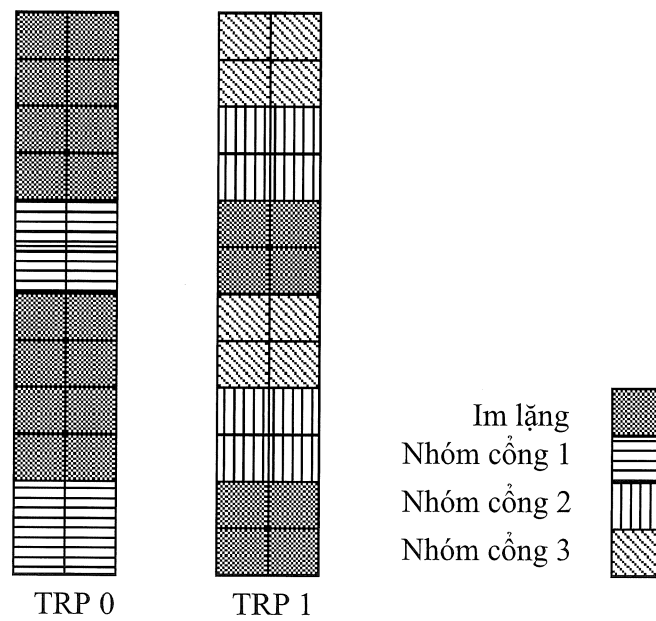


Fig.39

21/22



Trị số	RMI
0	2
1	4

Fig.40

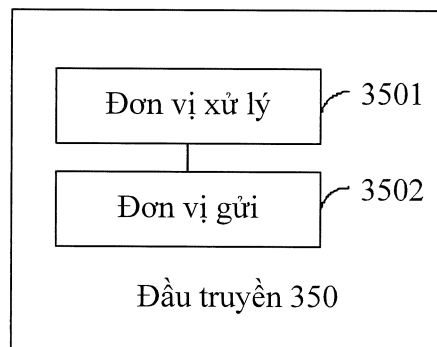


Fig.41

22/22

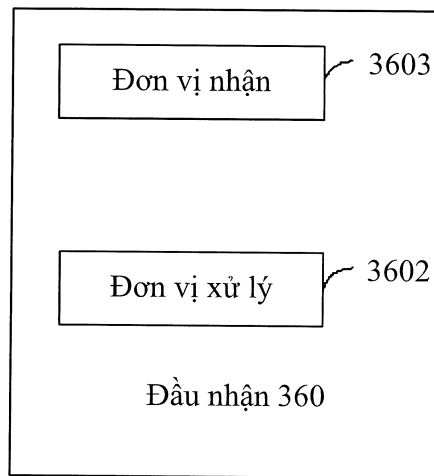


Fig.42

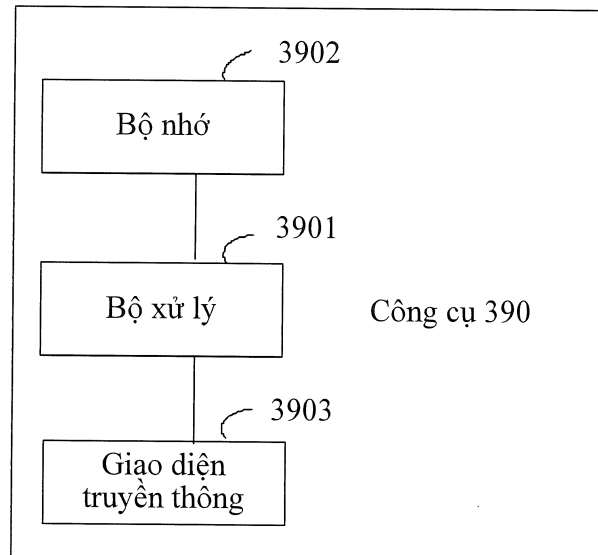


Fig.43