



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0051682

(51)^{2020.01} H04L 1/00; H04W 72/12; H04W 28/04 (13) B

(21) 1-2021-06902

(22) 26/02/2020

(86) PCT/CN2020/076769 26/02/2020

(87) WO2020/199798 08/10/2020

(30) 201910253422.2 29/03/2019 CN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/01/2022 406A

(73) ZTE CORPORATION (CN)

ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial Park, Nanshan, Shenzhen,
Guangdong 518057 (CN)

(72) HU, Youjun (CN); DAI, Bo (CN); FANG, Huiying (CN); YANG, Weiwei (CN);
LIU, Kun (CN); BIAN, Luanjian (CN).

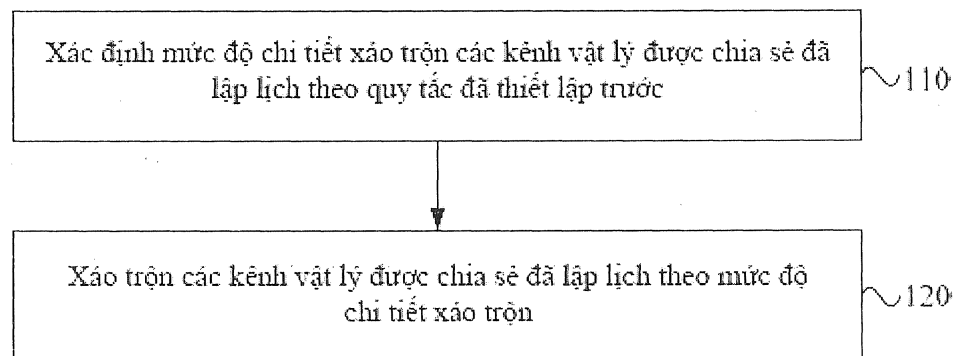
(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ LẬP LỊCH TÀI NGUYÊN VÀ PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-06902

- (57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị lập lịch tài nguyên, và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương pháp bao gồm: mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước; và các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn.

[Fig.1]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mạng truyền thông không dây, và cụ thể là, phương pháp và thiết bị lập lịch tài nguyên và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình phát triển công nghệ cho thế hệ phiên bản 16 của tiêu chuẩn New Radio (NR) cho mạng di động thế hệ thứ năm (5G) của dự án đối tác thế hệ thứ ba (third generation partnership project - 3GPP), có kỳ vọng về sự xáo trộn các cấp độ kênh vật lý được chia sẻ, và mức độ phân tán sự xáo trộn giữa các kênh vật lý được chia sẻ ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất truyền tải. Phương pháp lập lịch tài nguyên trong lĩnh vực truyền thông di động sử dụng công nghệ xáo trộn trong đó các bit liên tiếp trong một đoạn tin được gửi đi theo phương thức không liên tiếp, và công nghệ xáo trộn không có tính năng xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ. Do các kênh vật lý được chia sẻ khác nhau không thể bị xáo trộn, mức độ phân tán giữa các kênh vật lý được chia sẻ tương đối thấp, dẫn đến độ lợi phân tập trong miền thời gian tương đối thấp trong quy trình lập lịch tài nguyên và độ tin cậy cũng như hiệu quả truyền tải không thể được đảm bảo đầy đủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị lập lịch tài nguyên và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp lập lịch tài nguyên. Phương pháp lập lịch tài nguyên bao gồm các bước được mô tả dưới đây. Mức độ chi tiết xáo

trộn của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước, và các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị lập lịch tài nguyên. Thiết bị lập lịch tài nguyên bao gồm mô đun xác định mức độ chi tiết và mô đun xáo trộn. Mô đun xác định mức độ chi tiết được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước. Mô đun xáo trộn được cấu hình để xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo mức độ chi tiết xáo trộn.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, chương trình máy tính được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, triển khai phương pháp lập lịch tài nguyên đã mô tả ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất theo một phương án;

FIG. 2 là sơ đồ nguyên lý của các kênh vật lý được chia sẻ trước và sau khi xáo trộn được đề xuất theo một phương án;

FIG. 3 là sơ đồ nguyên lý của sự xáo trộn kênh vật lý được chia sẻ được đề xuất theo một phương án;

FIG. 4 là sơ đồ nguyên lý thể hiện việc cho phép đồng thời xáo trộn và nhảy tần được đề xuất theo một phương án;

FIG. 5 là lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất theo một

phương án;

FIG. 6 là sơ đồ nguyên lý của kịch bản áp dụng phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất theo một phương án;

FIG. 7 là sơ đồ cấu trúc nguyên lý của thiết bị lập lịch tài nguyên được đề xuất theo một phương án;

FIG. 8 là lưu đồ của phương pháp truyền tải tài nguyên được đề xuất theo một phương án; và

FIG. 9 là sơ đồ cấu trúc nguyên lý của thiết bị được đề xuất theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm và các phương án.

Đối với các kênh truyền thông di động, thường hay xảy ra các lỗi bit theo chuỗi. Để giải quyết hiện tượng này, các bit liên tiếp trong một bản tin được phân tán và gửi đi theo phương thức không liên tiếp, cụ thể là công nghệ xáo trộn. Nhờ có công nghệ xáo trộn, ngay cả khi xảy ra lỗi theo chuỗi trong quá trình truyền tải, do các lỗi là các bit đã phân tán, độ dài lỗi sẽ rất ngắn khi các chuỗi bit liên tiếp được khôi phục ở đầu cuối thu, do đó cải thiện độ tin cậy truyền tải.

Phương pháp lập lịch tài nguyên trong lĩnh vực truyền thông di động sử dụng công nghệ xáo trộn trong đó các bit liên tiếp trong một đoạn tin được gửi đi theo phương thức không liên tiếp, và công nghệ xáo trộn không có tính năng xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ. Trong quá trình phát triển công nghệ cho thế hệ phiên bản 16 của tiêu chuẩn New Radio (NR) cho mạng 5G của 3GPP, có kỳ vọng về sự xáo

trộn các cấp độ kênh vật lý được chia sẻ. Kênh vật lý điều khiển đường xuống (physical downlink control channel - PDCCH) truyền thông tin điều khiển liên quan đến kênh vật lý đường lên được chia sẻ (physical uplink shared channel - PUSCH) và kênh vật lý đường xuống được chia sẻ (physical downlink shared channel - PDSCH), tức là, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), và DCI bao gồm các nội dung liên quan chẳng hạn như thông tin phân bổ tài nguyên và chế độ điều chế. Sau khi đầu cuối người dùng giải mã DCI, dữ liệu PDSCH hoặc dữ liệu PUSCH được tiếp tục xử lý.

Trong phương án này, đối với trường hợp cấu hình chức năng xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ, mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được đưa ra, và các kênh vật lý được chia sẻ được sắp xếp rời rạc theo quy tắc nhất định, từ đó để lập lịch ít nhất một trong số các PUSCH hoặc các PDSCH bởi một PDCCH, và số lượng của ít nhất một trong số các PUSCH hoặc các PDSCH là nhiều. Mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất xáo trộn, và từ đó ảnh hưởng đến độ tin cậy truyền tải.

Trong các phương án của sáng chế, phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất, do đó các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước, và độ lợi phân tập tương đối thấp do sự sắp xếp liên tục của các kênh vật lý được chia sẻ được cải thiện, do đó độ lợi phân tập trong miền thời gian trong quy trình lập lịch được cải thiện, và độ tin cậy truyền tải được đảm bảo.

FIG. 1 là lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất trong một phương án, và như thể hiện trong FIG. 1, phương pháp được đề xuất trong phương án này bao gồm bước S110 và bước S120.

Trong bước S110, mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập

lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước.

Mức độ chi tiết xáo trộn đề cập đến số lượng các khung phụ hoặc khe thời gian bị chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ trong một khối xáo trộn, và mức độ chi tiết xáo trộn là thông số then chốt để xáo trộn nhiều kênh vật lý được chia sẻ. Một kênh vật lý được chia sẻ được chia thành nhiều khối dữ liệu, và các khối dữ liệu của các kênh vật lý được chia sẻ khác nhau được sắp xếp rời rạc theo mức độ chi tiết xáo trộn. Sau khi chức năng xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ được cấu hình, mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước, và mức độ chi tiết xáo trộn đã xác định tạo cơ sở cho sự bố trí rời rạc các kênh vật lý được chia sẻ. Quy tắc đã thiết lập trước bao gồm nhiều loại quy tắc đã thiết lập trước và có thể áp dụng cho các kịch bản khác nhau để đáp ứng các yêu cầu thực tế khác nhau, ví dụ, cải thiện tính linh hoạt của chỉ báo mức độ chi tiết xáo trộn, làm giảm sự phức tạp xáo trộn, hoặc làm giảm mào đầu báo hiệu.

Ví dụ, trong một phương án, ít nhất một giá trị được chọn từ tập hợp giá trị mức độ chi tiết thiết lập trước làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án khác, mức độ chi tiết xáo trộn là biến số và được xác định theo số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, số lần lặp lại một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và tương tự. Số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch càng lớn, hoặc số lần lặp lại một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch càng lớn, giá trị của mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng càng lớn.

Trong bước S120, các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn.

Ít nhất hai kênh vật lý được chia sẻ được sắp xếp xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, do đó các khối dữ liệu của cùng kênh vật lý được chia sẻ được phân bố rời rạc trong miền thời gian. Trong quy trình lập lịch tài nguyên, kênh vật lý được chia

sẽ giống nhau được truyền phân tán qua các nhánh độc lập với nhau và sau đó được kết hợp lại bởi đầu cuối thu. Khi các kênh vật lý được chia sẻ khác nhau được truyền độc lập và có hiện tượng fading, xác suất mà tất cả dữ liệu bị hiện tượng fading sâu ở cùng thời điểm là rất nhỏ, do đó đầu cuối thu trích xuất thông tin từ tín hiệu thu có hiện tượng fading tương đối nhẹ, do đó tỷ lệ lỗi giảm xuống, và thu được độ lợi phân tập trong miền thời gian tương đối tốt.

FIG. 2 là sơ đồ nguyên lý của các kênh vật lý được chia sẻ trước và sau khi xáo trộn được đề xuất trong một phương án. Cần lưu ý rằng trong quy trình lập lịch tài nguyên, dữ liệu được gửi từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control - MAC) đến lớp vật lý dưới dạng khối truyền tải (transport block - TB). Trong phương án này, việc lập lịch nhiều PUSCH và/hoặc PDSCH bởi một PDCCH được mô tả như là lập lịch đa TB. Như thể hiện trong FIG. 2, dữ liệu được truyền bởi kênh vật lý được chia sẻ 1 tương ứng với TB1, dữ liệu được truyền bởi kênh vật lý được chia sẻ 2 tương ứng với TB2, và khi TB1 và TB2 không được xáo trộn, các khối dữ liệu của cùng kênh vật lý được chia sẻ được sắp xếp liền kề; sau khi TB1 và TB2 được xáo trộn, các khối dữ liệu của các kênh vật lý được chia sẻ khác nhau được sắp xếp chéo nhau, do đó các khối dữ liệu của cùng kênh vật lý được chia sẻ được phân phối rời rạc, và do đó thu được độ lợi phân tập trong miền thời gian tương đối tốt.

Theo phương án này, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước, các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, và trong quy trình mà một PDCCH lập lịch nhiều PUSCH và/hoặc PDSCH, do các khối dữ liệu của cùng kênh vật lý được chia sẻ được sắp xếp rời rạc, trường hợp mà độ lợi phân tập thu được tương đối nhỏ nhờ sự sắp xếp liên tục được cải thiện, và thu được sự xáo trộn các cấp độ kênh vật lý được chia sẻ, từ đó cải thiện độ lợi phân tập trong miền thời gian trong quy trình lập lịch, và đảm bảo độ tin cậy truyền tải.

Phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất bởi các phương án của sáng chế được giải thích bằng cách sử dụng ví dụ mà các kênh vật lý được chia sẻ được xáo trộn trong quy trình lập lịch tài nguyên.

Trong một phương án, bước mà trong đó mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước bao gồm bước mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn, trong đó thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm thông số mức độ chi tiết nhảy tần hoặc thông số thứ nhất được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao. Thông số thứ nhất hoặc thông số mức độ chi tiết nhảy tần được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn, và thông số thứ nhất có thể được cấu hình phù hợp với mức độ chi tiết nhảy tần hoặc có thể được cấu hình riêng như là giá trị định trước. Mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số thứ nhất hoặc thông số mức độ chi tiết nhảy tần. Mức độ chi tiết xáo trộn có thể được thể hiện dưới dạng $X * Y_{ch1} * L_{RU} * N_{RU}$, trong đó Y_{ch1} là thông số thứ nhất hoặc thông số mức độ chi tiết nhảy tần, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định kết hợp với thông số thứ nhất hoặc thông số mức độ chi tiết xáo trộn. Mức độ chi tiết xáo trộn có thể được thể hiện là $N * Y_{ch} * L_{RU} * N_{RU}$, hoặc $\max \{N * Y_{ch}, N_{RU} * L_{RU}\}$, tức là, giá trị lớn hơn trong số $(N * Y_{ch} * L_{RU} * N_{RU})$ và $\max \{N * Y_{ch}, N_{RU} * L_{RU}\}$, hoặc $N_{RU} * L_{RU}$, hoặc bội số chung của $(N * Y_{ch})$ và $(N_{RU} * L_{RU})$.

Cần lưu ý rằng sự nhảy tần có nghĩa là trong điều kiện đồng bộ và đồng thời, đầu cuối truyền và đầu cuối thu truyền dữ liệu qua một loại sóng mang tần số hẹp cụ thể, tần số sóng mang được thay đổi rời rạc theo quy tắc đã thiết lập trước, và khoảng cách nhảy tần là mức độ chi tiết nhảy tần. Việc cho phép nhảy tần được chỉ báo bởi thông tin DCI. Trong một số phương án, thông số thứ nhất Y_{ch1} có thể đề cập đến cấu hình của mức độ chi tiết nhảy tần. Truyền thông nhảy tần còn có khả năng chống nhiễu tốt, ngay cả khi một phần các điểm tần số bị nhiễu, vẫn có thể thực hiện được truyền thông bình thường trên các điểm tần số khác không bị nhiễu, việc truyền tải nhảy tần được sử dụng trong khi các kênh vật lý được chia sẻ được xáo trộn, độ lợi

phân tập có thể được cải thiện thêm.

Tùy theo loại tài nguyên (loại thứ nhất và loại thứ hai) và liệu chức năng nhảy tần có được cấu hình hay không, có bốn kịch bản sẽ được giải thích lần lượt ở dưới đây.

Trong một phương án, trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) không được cấu hình chức năng nhảy tần, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số thứ nhất. Khi các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất, L_{RU} và N_{RU} đều bằng 1, và chức năng nhảy tần không được cấu hình, X bằng 1. Trong kịch bản này, X , L_{RU} và N_{RU} có thể được cấu hình là 1 hoặc không được cấu hình theo mặc định, và mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định theo thông số thứ nhất Y_{ch1} . Tương ứng, bước mà trong đó mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số thứ nhất bao gồm bước mức độ chi tiết xáo trộn được xác định làm thông số thứ nhất.

Trong một phương án, trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất và RRC được cấu hình chức năng nhảy tần, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần và/hoặc số lượng các dải tần hẹp nhảy tần. Khi các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất, L_{RU} và N_{RU} tương ứng đều bằng 1, và khi cho phép nhảy tần, X phù hợp với số lượng các dải tần hẹp nhảy tần, hoặc các giá trị khác có thể được thiết lập theo số lượng các dải tần hẹp nhảy tần để đáp ứng các yêu cầu thực tế khác nhau. Lúc này, L_{RU} và N_{RU} có thể được cấu hình là 1 hoặc có thể được cấu hình theo mặc định, và mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần và/hoặc số lượng các dải tần hẹp nhảy tần. Theo đó, bước mà trong đó mức độ chi tiết xáo trộn được xác

định theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần và/hoặc số lượng các dải tần hẹp nhảy tần bao gồm bước tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc thông số mức độ chi tiết nhảy tần được sử dụng trực tiếp làm mức độ chi tiết xáo trộn, và mức độ chi tiết xáo trộn phù hợp với mức độ chi tiết nhảy tần.

Trong một phương án, trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và RRC không được cấu hình chức năng nhảy tần, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số thứ nhất, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai; hoặc mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số thứ nhất và số lượng các tài nguyên loại thứ hai. Khi các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai, L_{RU} tương ứng là độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, cụ thể là độ dài miền thời gian của các đơn vị tài nguyên (đơn vị tài nguyên - RU); N_{RU} là số lượng các tài nguyên loại thứ hai, cụ thể là số lượng RU, và không cho phép nhảy tần, sau đó X bằng 1. Lúc này, X có thể được cấu hình là 1 hoặc có thể được cấu hình theo mặc định. Mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số thứ nhất Y_{ch1} , độ dài miền thời gian L_{RU} của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai N_{RU} , mức độ chi tiết xáo trộn được thể hiện là $Y_{ch1} * L_{RU} * N_{RU}$, hoặc mức độ chi tiết xáo trộn được thể hiện là $Y_{ch1} * N_{RU}$ trong trường hợp độ dài miền thời gian L_{RU} của tài nguyên đơn vị loại thứ hai là 1ms và X bằng 1. Ngoài ra, mức độ chi tiết xáo trộn được thể hiện là $\max \{Y_{ch1}, L_{RU} * N_{RU}\}$, lấy giá trị lớn hơn trong số Y_{ch1} và $L_{RU} * N_{RU}$, hoặc lấy bội số chung của cả Y_{ch1} và $L_{RU} * N_{RU}$.

Theo đó, tích số của thông số thứ nhất, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc tích số của thông số thứ nhất và số lượng các tài nguyên loại thứ hai được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và RRC được cấu hình chức năng nhảy tần, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, số lượng các tài nguyên loại thứ hai và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần; hoặc mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai.

Khi các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai, và L_{RU} tương ứng là độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, N_{RU} là số lượng các tài nguyên loại thứ hai, và trong trường hợp cho phép nhảy tần, X phù hợp với số lượng các dải tần hẹp nhảy tần, hoặc các giá trị khác có thể được thiết lập theo số lượng các dải tần hẹp nhảy tần để đáp ứng các yêu cầu thực tế khác nhau. Lúc này, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo thông số thứ nhất Y_{ch1} , độ dài miền thời gian L_{RU} của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, số lượng các tài nguyên loại thứ hai N_{RU} và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần.

Theo đó, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo một trong các thông số dưới đây:

tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, số lượng các tài nguyên loại thứ hai và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn;

giá trị lớn hơn trong số tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần và tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn;

tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài

nguyên đơn vị loại thứ hai, và số lượng các tài nguyên loại thứ hai được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc

giá trị lớn hơn trong số thông số mức độ chi tiết nhảy tần và tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, Y_{ch1} là thông số mức độ chi tiết xáo trộn, khi mức độ chi tiết là $X * Y_{ch1} * L_{RU} * N_{RU}$ hoặc $\max \{X * Y_{ch1}, L_{RU} * N_{RU}\}$, và khoảng thời gian RU là 1 ms, mức độ chi tiết xáo trộn được thể hiện là $X * Y_{ch1} * N_{RU}$. $X = 1$ chỉ báo rằng không cho phép nhảy tần lúc này, và chỉ báo số lượng các dải tần hẹp khi cho phép nhảy tần. Để đáp ứng yêu cầu về độ chi tiết lớn hơn, X có thể lấy giá trị lớn hơn, chẳng hạn như 8 hoặc 16. X được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn.

Trong một phương án, đơn vị lập lịch tài nguyên của các tài nguyên loại thứ nhất là khối tài nguyên vật lý (physical resource block - PRB). Đơn vị lập lịch tài nguyên của các tài nguyên loại thứ hai bao gồm khối tài nguyên vật lý con (Sub-PRB) hoặc đơn vị tài nguyên.

Trong một phương án, bước mà trong đó mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước bao gồm bước mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai.

Bước mà trong đó mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai bao gồm bước tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai được sử dụng làm mức độ chi tiết xáo trộn, ví dụ, độ chi tiết là $L_{RU} * N_{RU}$.

Trong một phương án, bước mà trong đó mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước bao gồm các bước được mô tả dưới đây:

mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo hệ số và các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch; hoặc mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch; trong đó các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là: độ dài miền thời gian của một tài nguyên bị chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, độ dài miền thời gian lớn nhất của một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, độ dài miền thời gian của tất cả các kênh vật lý được chia sẻ đã xáo trộn, hoặc số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Trong một phương án, các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được thể hiện là R' , hệ số được thể hiện là X' , và mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo R' và X' . Các tài nguyên miền thời gian R' chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được thể hiện là một trong số: $R' = R * Z * X1 * T$, thể hiện độ dài miền thời gian lớn nhất (khoảng cách) của một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch; hoặc $R' = R * Z * (X1+1) * T$, thể hiện độ dài miền thời gian của tất cả các kênh vật lý được chia sẻ đã xáo trộn, $R' = R * Z * T$, thể hiện độ dài miền thời gian của tài nguyên chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, $R' = R$, thể hiện số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, hoặc $R' = R * (X1+1)$, thể hiện tích số của số lần lặp lại và số lượng các kênh vật lý được chia sẻ.

R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, Z là số lượng RU, $(X1 + 1)$ là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và T là độ dài miền thời gian của các RU.

Trong một phương án, hệ số được xác định theo các tài nguyên miền thời gian R' chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng thứ tư, hệ số là ít nhất một trong số $1/2$, $1/4$, $1/8$ hoặc $1/16$, và ngưỡng thứ tư bao gồm ít nhất một ngưỡng. Tức là, hệ số được xác định bằng cách so sánh các tài nguyên miền thời gian bị chiếm dụng với ngưỡng thứ tư.

Trong một phương án, bước mà trong đó hệ số được xác định theo các tài nguyên miền thời gian R' chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng thứ tư là như sau:

trong trường hợp $A' < R' \leq B'$, hệ số được xác định là $1/2$, và theo đó, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng là tích số của R' và hệ số đã xác định, ví dụ, $R'/2$;

trong trường hợp $B' < R' \leq C'$, hệ số được xác định là $1/4$, và theo đó, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng là $R'/4$;

trong trường hợp $D' < R' \leq E'$, hệ số được xác định là $1/8$, và theo đó, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng là $R'/8$; và

trong trường hợp $E' < R' \leq F'$, hệ số được xác định là $1/16$, và theo đó, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng là $R'/16$;

A' , B' , C' , D' , E' , F' và tương tự là ngưỡng thứ tư, và nhiều ngưỡng thứ tư được đặt ra.

Trong một phương án, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng thứ năm, trong đó hệ số là ít nhất một trong số 4 , 8 , 16 hoặc 32 , và ngưỡng thứ năm bao gồm ít nhất một ngưỡng. Mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định trực tiếp theo R' và ngưỡng thứ năm, mà không phải xác định hệ số. Các chi tiết cụ

thể như dưới đây:

trong trường hợp $A'' < R' \leq B''$, hệ số được xác định là $1/2$, và theo đó, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng là tích số của R' và hệ số đã xác định, ví dụ, $R'/2$;

trong trường hợp $B'' < R' \leq C''$, mức độ chi tiết xáo trộn là $R'/4$;

trong trường hợp $D'' < R' \leq E''$, mức độ chi tiết xáo trộn là $R'/8$; và

trong trường hợp $E'' < R' \leq F''$, mức độ chi tiết xáo trộn là $R'/16$;

A'' , B'' , C'' , D'' , E'' , F'' và tương tự là các ngưỡng thứ năm, và nhiều ngưỡng thứ năm được đặt ra.

Trong một phương án, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước, ngưỡng định trước bao gồm ít nhất một ngưỡng định trước, và các chi tiết cụ thể như dưới đây.

Bảng 1 là bảng quan hệ ánh xạ giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn được đề xuất theo một phương án. Như được thể hiện trong bảng 1, số lần lặp R của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được so sánh với các ngưỡng định trước A , B và C để xác định mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng và liệu có xáo trộn hay không.

Bảng 1. Bảng quan hệ ánh xạ giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn

R	Mức độ chi tiết xáo trộn	Mức độ chi tiết xáo trộn	Mức độ chi tiết xáo trộn
	Phương thức một	Phương thức hai	Phương thức ba

$1 < R \leq A$	Không xáo trộn	Không xáo trộn	Không xáo trộn
$A < R \leq B$	$R/2$	4	$\min\{R/2, 4\}$
$B < R \leq C$	$R/4$	8	$\min\{R/4, 8\}$
$C < R$	$R/8$	16	$\min\{R/8, 16\}$

Như được thể hiện trong bảng 1, trong trường hợp $1 < R \leq A$, và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là tương đối nhỏ, và điều kiện cho phép xáo trộn không được đáp ứng. $A < R \leq B$ được sử dụng làm ví dụ, mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định là $R/2$ theo phương thức một; mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định là 4 theo phương thức hai; và mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định là giá trị nhỏ hơn trong số mức độ chi tiết xáo trộn trong phương thức một và phương thức hai theo phương thức ba. Trong một số phương án, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định trong phương thức ba có thể còn được cấu hình là giá trị lớn hơn trong số mức độ chi tiết xáo trộn trong phương thức một và phương thức hai, và việc lựa chọn giá trị nhỏ hơn hay giá trị lớn hơn được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn. Cần lưu ý rằng số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch càng lớn, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng có thể càng lớn, hoặc mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng có thể không thay đổi.

Trong một phương án, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước, một ngưỡng định trước được đặt ra, và các chi tiết như dưới đây.

Bảng 2 là bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn được đề xuất theo một phương án.

Bảng 2. Bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn

Số lần lặp lại	Mức độ chi tiết xáo trộn
$1 < R \leq A1$	không xáo trộn
$A1 < R$	ít nhất một trong số $\{4, 8, 16, 32\}$, hoặc ít nhất một trong số $\{R/2, R/8, R/16, R/32\}$

Như được thể hiện trong bảng 2, số lần lặp R của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được so sánh với ngưỡng định trước $A1$ để xác định mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng và liệu có xáo trộn hay không. $1 < R \leq A1$ tương ứng với trường hợp không xáo trộn; trong trường hợp $A1 < R$, ít nhất một giá trị được chọn từ tập hợp giá trị mức độ chi tiết thiết lập trước làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo ngưỡng định trước và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và hai ngưỡng định trước được đặt ra, và các chi tiết như dưới đây.

Bảng 3 là bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn được đề xuất theo một phương án. Như được thể hiện trong bảng 3, số lần lặp R của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được so sánh với các ngưỡng định trước $A2$ và $B2$ để xác định mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng và liệu có xáo trộn hay không.

Bảng 3. Bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn

Số lần lặp lại R	Mức độ chi tiết xáo trộn Phương thức một	Mức độ chi tiết xáo trộn Phương thức hai	Mức độ chi tiết xáo trộn Phương thức ba
--------------------	---	---	--

$1 < R \leq A2$	Không xáo trộn	Không xáo trộn	Không xáo trộn
$A2 < R \leq B2$	$R/4$	4	$\min\{R/2, 4\}$
$B2 < R$	$R/16$	16	$\max\{R/16, 16\}$

Như được thể hiện trong bảng 3, $1 < R \leq A2$ tương ứng với trường hợp không xáo trộn; $A2 < R \leq B2$ được sử dụng làm ví dụ, mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định là $R/4$ trong phương thức một; mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định là 4 trong phương thức hai, mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định là giá trị nhỏ hơn trong số mức độ chi tiết xáo trộn trong phương thức một và phương thức hai theo phương thức ba, và khi $B2 < R$, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định là giá trị lớn hơn trong số mức độ chi tiết xáo trộn trong phương thức một và phương thức hai. Việc chọn giá trị nhỏ hơn hay lớn hơn được cấu hình bởi báo hiệu mức cao. Cần lưu ý rằng số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch càng lớn, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng có thể càng lớn, hoặc mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng có thể không thay đổi.

Cần lưu ý rằng các ngưỡng định trước A, B, C, A1, A2 và B2 có thể được cấu hình bởi trạm gốc hoặc có thể được định trước. Khi số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là tương đối nhỏ, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng cũng tương đối nhỏ, do đó dễ dàng thu được nhiều đặc tính kênh hơn trong quá trình truyền tải, từ đó cải thiện thêm độ lợi phân tập; và khi số lần lặp lại càng lớn, mức độ chi tiết xáo trộn quá nhỏ sẽ dẫn đến độ phức tạp xáo trộn lớn. Trong trường hợp này, mức độ chi tiết xáo trộn cần phải tương đối lớn để làm giảm độ phức tạp, và có thể thu được độ lợi phân tập trong miền thời gian lớn hơn tương đối.

Trong một phương án, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và ngưỡng định trước, nhiều ngưỡng định trước được đặt ra, và các chi tiết như

dưới đây.

Bảng 4 là bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn được đề xuất theo một phương án. Như được thể hiện trong bảng 4, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng và liệu có xáo trộn hay không được xác định theo số lần lặp lại R của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch (số lượng TB), và các ngưỡng định trước $A3$, $B3$ và $C3$.

Bảng 4. Bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn

Số lượng TB \ Số lần lặp lại	1	2, 3, 4	5, 6, 7, 8
$1 < R \leq A3$	Không xáo trộn	Không xáo trộn	Không xáo trộn
$A3 < R \leq B3$		G1	G2
$B3 < R \leq C3$		G2	G3
$C3 < R$		G3	G4

$1 < R \leq A1$ tương ứng với trường hợp không xáo trộn, số lượng TB bằng 1 tương ứng với trường hợp không xáo trộn; $A3 < R \leq B3$ và số lượng TB bằng 2 được sử dụng làm ví dụ, mà tương ứng với mức độ chi tiết xáo trộn G1. G1-G4 được chọn từ tập hợp giá trị mức độ chi tiết thiết lập trước và tập hợp giá trị mức độ chi tiết thiết lập trước bao gồm $\{4, 8, 16, 32\}$ và $\{R/2, R/8, R/16, R/32\}$. Cần lưu ý rằng số lượng TB hay số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch càng lớn, mức độ chi

tiết xáo trộn có thể càng lớn, hoặc mức độ chi tiết xáo trộn có thể không thay đổi. Cần lưu ý rằng các ngưỡng định trước A3, B3 và C3 có thể được cấu hình bởi trạm gốc hoặc có thể được định trước.

Trong một phương án, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước, hai ngưỡng định trước được đặt ra, và các chi tiết như dưới đây:

Bảng 5 là bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn được đề xuất theo một phương án. Như được thể hiện trong bảng 5, mức độ chi tiết xáo trộn tương ứng và liệu có xáo trộn hay không được xác định theo số lần lặp lại R của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch (số lượng TB). Giá trị M_n tăng khi n tăng. Giá trị M_n chứa ít nhất một trong số $\{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$ hoặc $\{R/2, R/8, R/16, R/32\}$.

Bảng 5. Bảng quan hệ ánh xạ khác giữa số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và mức độ chi tiết xáo trộn

Số lần lặp lại/H Số lượng TB	0	1 (R/2)	2(R/4)	...	m (R/H)
1, 2	không xáo trộn	không xáo trộn	không xáo trộn	...	không xáo trộn
3, 4	không xáo trộn	M_1	M_1	...	M_{n-2}
5, 6	không xáo trộn	M_1	M_2	...	M_{n-1}
7, 8	không xáo trộn	M_2	M_3	...	M_n

Trong một phương án, bước mà trong đó mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước bao gồm:

mức độ chi tiết xáo trộn được chỉ báo theo thông tin điều khiển đường xuống (DCI); hoặc mức độ chi tiết xáo trộn được cấu hình theo báo hiệu điều khiển tài nguyên không dây; mức độ chi tiết xáo trộn là ít nhất một trong số: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, $R/2$, $R/8$, $R/16$ hoặc $R/32$, và R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Các phương pháp ở trên chỉ báo trực tiếp mức độ chi tiết xáo trộn và bao gồm bước giá trị mức độ chi tiết cố định mặc định hoặc thiết lập trước được sử dụng đồng nhất theo chỉ báo DCI, cấu hình trạm gốc, hoặc sau khi đáp ứng điều kiện cho phép xáo trộn. Phương pháp để chỉ báo trực tiếp mức độ chi tiết xáo trộn là đơn giản và rõ ràng, nhưng có sự không linh hoạt ở cùng thời điểm mà có thể dẫn đến không tăng hiệu suất tối đa và khả năng ứng dụng kém cho tất cả các kịch bản áp dụng.

FIG. 3 là sơ đồ nguyên lý của việc xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ được đề xuất theo một phương án. Như thể hiện trong FIG. 3, số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch bằng 4 (TB1, TB2, TB3 và TB4); một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch xảy ra tổng cộng bốn lần, và $R = 4$. Nhóm gồm TB1 đến TB4 là khối xáo trộn, và khoảng cách giữa hai khối xáo trộn của cùng một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là khoảng cách xáo trộn. Số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch trong một khối xáo trộn là mức độ chi tiết xáo trộn, ví dụ, mức độ chi tiết xáo trộn như thể hiện trong FIG. 3 là 2.

Trong một phương án, trước khi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, phương pháp còn bao gồm các bước được mô tả dưới đây, chức năng xáo trộn được cấu hình bởi lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến; và điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đã đáp ứng theo thông tin điều khiển đường xuống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Trong một phương án, sau khi chức năng xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được cấu hình bởi lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến, điều kiện cho phép

xáo trộn được xác định là đã đáp ứng theo chỉ báo về thông tin DCI hoặc theo báo hiệu RRC. Thông tin DCI bao gồm thông tin phân bổ tài nguyên, phương thức điều chế và các nội dung liên quan khác, và trong trường hợp thông tin DCI chỉ báo rằng việc xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ được hỗ trợ, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng. RRC phân bổ các tài nguyên vô tuyến và gửi báo hiệu liên quan khi tài nguyên vô tuyến kết nối RRC được phân bổ, được cấu hình lại hoặc giải phóng. Đối với kết nối RRC đã thiết lập, RRC có thể cấu hình lại tài nguyên vô tuyến và điều phối các kênh mang tài nguyên vô tuyến khác nhau liên quan đến kết nối RRC. Trong trường hợp chức năng xáo trộn được cấu hình trong báo hiệu RRC, phải xác định rằng các kênh được chia sẻ đã lập lịch đáp ứng điều kiện cho phép xáo trộn, và mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước.

Cần lưu ý rằng khi sử dụng phương pháp chỉ báo DCI, chỉ báo mức độ chi tiết xáo trộn là tương đối linh hoạt, nhưng cần một bit để chỉ báo mào đầu báo hiệu của DCI. Sau khi chức năng xáo trộn được cấu hình bởi RRC, tất cả các TB được xáo trộn, do đó sự xáo trộn trong một số kịch bản không có độ lợi, nhưng lại làm tăng tính phức tạp.

Trong một phương án, trước khi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, phương pháp còn bao gồm bước được mô tả dưới đây, sau khi chức năng xáo trộn được cấu hình bởi lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng theo ngưỡng định trước, trong đó ngưỡng định trước được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Trong một phương án, sau khi chức năng xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được cấu hình bởi lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến, ngưỡng định trước được xác định theo báo hiệu RRC, và ngưỡng định trước được sử dụng để xác định liệu các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch có đáp ứng điều kiện cho phép xáo trộn hay không. Ngưỡng định trước có thể được sử dụng để xác định liệu số lần lặp lại,

độ dài miền thời gian và tương tự của các TB có hỗ trợ việc thực hiện xáo trộn hay không. Ví dụ, không thể cho phép xáo trộn khi số lượng các TB chỉ bằng 1, có ít nhất hai TB (ít nhất TB1 và TB2), số lần lặp lại của mỗi TB phải lớn hơn hoặc bằng 2, vân vân.

Trong một phương án, bước mà trong đó điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng theo ngưỡng định trước bao gồm bước: trong trường hợp tích số của $R * Z * T * M$ làm các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng; trong đó M bằng 1 hoặc số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, Z bằng 1 hoặc số lượng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, T bằng 1 hoặc độ dài miền thời gian của các đơn vị tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Cần lưu ý rằng phương pháp mà điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước là phương pháp để linh động chỉ báo điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng, việc xáo trộn TB chỉ được kích hoạt khi có độ lợi phân tầng, không yêu cầu mào đầu DCI, đảm bảo được tính linh hoạt khi chỉ báo sự xáo trộn, và có thể làm giảm tính phức tạp nhất định ở cùng một thời điểm.

Trong một phương án, trong trường hợp Z bằng 1, T bằng 1 và M bằng 1, các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là R, tức là, số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch bằng R. Theo đó, trong trường hợp số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng.

Ngưỡng định trước bao gồm ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai và/hoặc ngưỡng

thứ ba, ngưỡng thứ nhất là mức độ chi tiết xáo trộn, ngưỡng thứ hai được xác định theo mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước, ngưỡng thứ ba được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước; và hệ số thiết lập trước bao gồm ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8. Mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, và hệ số thiết lập trước là giá trị cố định hoặc được cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Trong một phương án, ngưỡng định trước là ngưỡng thứ nhất, và ngưỡng thứ nhất là mức độ chi tiết xáo trộn. Theo đó, trong trường hợp số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng mức độ chi tiết xáo trộn, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng; và trong trường hợp điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là nhỏ hơn mức độ chi tiết xáo trộn, điều kiện cho phép xáo trộn không được đáp ứng. Mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước, có thể là giá trị mức độ chi tiết thiết lập trước, hoặc có thể được chỉ báo bởi DCI hoặc được cấu hình bởi trạm gốc, và tương tự. Khi số lần lặp lại TB lớn hơn hoặc bằng mức độ chi tiết xáo trộn, một TB được phân tán đầy đủ trong nhiều khối xáo trộn. Ví dụ, khi mức độ chi tiết xáo trộn là 4 và số lần lặp lại TB1 bằng 4, bốn lần TB1 có thể chỉ xuất hiện trong cùng khối xáo trộn, không có khối xáo trộn tiếp theo, và do đó không thể cho phép xáo trộn.

Trong một phương án, ngưỡng định trước là ngưỡng thứ hai, và ngưỡng thứ hai được xác định theo mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước. Ngưỡng thứ hai được thể hiện là mức độ chi tiết xáo trộn * X2, và do đó, trong trường hợp số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng mức độ chi tiết xáo trộn * X2, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng. X2 là hệ số thiết lập trước và bằng ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8.

Trong một phương án, ngưỡng định trước là ngưỡng thứ ba, và ngưỡng thứ ba được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước. Thông

số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm thông số thứ nhất Y_{ch1} được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao. Theo đó, trong trường hợp số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng $X3 * Y_{ch1}$ hoặc số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng Y_{ch1} , điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng. Y_{ch1} là thông số mức độ chi tiết xáo trộn, và $X3$ là hệ số thiết lập trước và bằng ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8. Ngưỡng thứ ba là $X * Y_{ch1}$, bằng ít nhất một trong số Y_{ch1} , $2 * Y_{ch1}$, $4 * Y_{ch1}$, hoặc $8 * Y_{ch1}$. Y_{ch1} có thể đề cập đến cấu hình của mức độ chi tiết nhảy tần hoặc có thể là các giá trị định trước khác được cấu hình độc lập bởi báo hiệu lớp cao. Số lần lặp lại kênh vật lý được chia sẻ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, do đó một kênh vật lý được chia sẻ được phân tán đầy đủ trong nhiều khối xáo trộn, từ đó đạt được việc xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ.

Trong một phương án, trong trường hợp $Z = 1$, $T = 1$ và M là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng theo số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước; trong đó ngưỡng định trước bao gồm ngưỡng thứ năm, ngưỡng thứ sáu và ngưỡng thứ bảy. Trong trường hợp số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ năm và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ sáu, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng; hoặc trong trường hợp tích số của số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ bảy, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng.

Trong trường hợp $Z = 1$, $T = 1$ và M là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được thể hiện là $R * M$, trong đó $(R * M)$ là (số lần lặp lại các TB * số lượng TB), và khi đơn vị tài nguyên không phải là RU, tổng độ dài miền thời gian

được sử dụng cho việc xác định. Theo đó, trong trường hợp số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ năm và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ sáu, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng. Ví dụ, trong trường hợp ngưỡng thứ năm bằng X5 và ngưỡng thứ sáu bằng X6, khi số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng X5, và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng X6, sự xáo trộn được cho phép. Ví dụ, nếu $X5 = 3$ và $X6 = 4$, và trong trường hợp số lượng TB lớn hơn hoặc bằng 3 và số lần lặp lại các TB lớn hơn hoặc bằng 4, sự xáo trộn được cho phép. Trong một ví dụ khác, khi ngưỡng thứ bảy bằng 12, trong trường hợp tích số của số lượng các TB và số lần lặp lại các TB lớn hơn hoặc bằng 12, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng.

Trong một phương án, M là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, T là độ dài miền thời gian của các đơn vị tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và Z là số lượng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, sau đó việc cho phép được xác định theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước. Ngưỡng định trước bao gồm ngưỡng thứ tám và ngưỡng thứ chín, ngưỡng thứ tám được xác định theo mức độ chi tiết xáo trộn hoặc thông số mức độ chi tiết xáo trộn, và ngưỡng thứ chín được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn, và thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm thông số thứ nhất hoặc thông số mức độ chi tiết nhảy tần được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao. Ngưỡng thứ chín được xác định theo mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước, ngưỡng thứ chín được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước, hệ số thiết lập trước bao gồm ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8, thông số mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, và hệ số thiết lập trước là giá trị cố định hoặc được cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Trong một phương án, các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được thể hiện là R' , $R' = R * Z * X1 * T$, là một trong số: độ dài miền thời gian lớn nhất (khoảng cách) của một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch;

$R' = R * Z * (X1+1) * T$ độ dài miền thời gian của tất cả các kênh vật lý được chia sẻ đã xáo trộn; $R' = R * Z * T$; $R' = R * Z * T$, độ dài miền thời gian của tài nguyên chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch; hoặc

$R' = R$, số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, Z là số lượng RU, $(X1 + 1)$ là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và T là độ dài miền thời gian của các RU.

Hệ số thiết lập trước được thể hiện là $X7$, và trong trường hợp mức độ chi tiết xáo trộn có thể được xác định theo tài nguyên miền thời gian R' chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và hệ số thiết lập trước $X7$, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng.

Trong một phương án ví dụ, bước mà trong đó điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng theo ngưỡng định trước bao gồm bước: trong trường hợp độ dài miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng.

Trong một phương án, trong trường hợp $Z * R * X * T \geq \text{MinGap}$ hoặc $Z * R * (X1+1) * T \geq \text{MinGap}$, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng. Số lượng TB là $(X1 + 1)$, số lượng RU là Z , độ dài miền thời gian của các RU là T ms, và R là số lần lặp lại một TB. MinGap là độ dài miền thời gian nhỏ nhất của một TB trong các khối xáo trộn liên kề. Theo đó, trong trường hợp $Z * R * X * T$ là các tài

nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng MinGap, hoặc $Z * R * (X+1) * T$ lớn hơn hoặc bằng MinGap, điều kiện xáo trộn được đáp ứng. Cần lưu ý rằng MinGap được cấu hình bởi trạm gốc hoặc là giá trị số định trước. MinGap có thể được cấu hình hoặc định trước là các giá trị số khác nhau trong các kịch bản áp dụng khác nhau. MinGap là độ dài miền thời gian nhỏ nhất của một TB trong các khối xáo trộn liên kề, và có thể cho rằng khi khoảng cách đạt đến MinGap, có thể sử dụng việc xáo trộn các TB, và trong trường hợp điều kiện cho phép xáo trộn không được đáp ứng, không thực hiện việc xáo trộn. MinGap biến thiên theo các kịch bản khác nhau. Độ dài miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là đủ dài, do đó một kênh vật lý được chia sẻ là đủ để được phân tán trong nhiều khối xáo trộn. Ngoài ra, MinGap được xác định bởi lớp cao, được viết là $\text{MinGap} = Y_{ch1} * N$. Y_{ch1} là thông số mức độ chi tiết xáo trộn, và $(Y_{ch} * N)$ là mức độ chi tiết xáo trộn. Khi không cấu hình nhảy tần, giá trị của N tương đương với 0. Khi chức năng nhảy tần được cấu hình, N là ít nhất một trong số {1, 2, 4, 8}.

Trong một phương án, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng theo các mức bao phủ khác nhau. Giao thức 3GPP đưa ra mức tăng cường bao phủ (coverage enhancement - CE). Đối với trạng thái kết nối, hai chế độ bao phủ gồm CE chế độ A và CE chế độ B được phân chia, tồn tại mối quan hệ ánh xạ tương ứng giữa mức bao phủ của trạng thái nhân rồi và chế độ bao phủ của trạng thái kết nối, và có thể tiết kiệm rất nhiều tài nguyên qua việc quản lý chênh lệch giữa các mức bao phủ khác nhau. Đối với truyền thông máy (machine type communication - MTC) CE chế độ A, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng thông qua bất kỳ một trong số chỉ báo DCI, cấu hình RRC về chức năng xáo trộn, hoặc so sánh giữa các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước, trong khi đối với CE chế độ B, việc xáo trộn TB được sử dụng trong quá trình lập lịch nhiều TB.

FIG. 4 là sơ đồ nguyên lý thể hiện việc cho phép đồng thời xáo trộn và nhảy tần được đề xuất trong một phương án. Như thể hiện trong FIG. 4, các TB khác nhau không những được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, được phân bố rời rạc trong miền thời gian, mà còn được phân bố trên các sóng mang băng hẹp ở các tần số khác nhau, được phân bố rời rạc trong miền tần số. Độ lợi phân tập còn được cải thiện thêm bằng cách cho phép một TB đi qua tất cả các dải tần hẹp trong một khối xáo trộn ít nhất một lần.

Cần lưu ý rằng hai thông số quan trọng nhất cho nhảy tần là số lượng các dải tần hẹp nhảy tần N và mức độ chi tiết nhảy tần Y_{ch} . Để đảm bảo rằng một TB đi qua tất cả các dải tần hẹp trong một khối xáo trộn ít nhất một lần, khi số lượng các TB là số chẵn, các TB cần phải được dịch chuyển.

Trong một phương án, sau khi cho phép nhảy tần, khi số lượng các TB là số chẵn, vị trí của một TB trong khối xáo trộn hiện thời được dịch chuyển với tham chiếu đến vị trí của một TB trong khối xáo trộn trước đó, và sự dịch chuyển được thực hiện theo phương thức dưới đây:

Có tổng cộng (R/Y_{ch}) khối xáo trộn cho một lần truyền. Khi khối xáo trộn thứ i^{th} nằm trong quá trình truyền tải nhảy tần, vị trí của TB thứ j^{th} trong khối xáo trộn thứ i^{th} được thiết lập là $X_{i,j}$, số lượng TB được thiết lập là M , và vị trí $X_{i,j}$ có dải giá trị là $[1, M]$. Vị trí của TB thứ j^{th} trong khối xáo trộn thứ i^{th} đáp ứng công thức dưới đây: $X_{i,j} = (X_{i-1,j-1}) \bmod M$, trong đó $\bmod M$ là phép tính số dư của M . Nếu số lượng các dải tần băng hẹp là N , vị trí dải tần băng hẹp trong đó có TB thứ j^{th} là P , và $P = ((i-1) * M + X_{i,j}) \bmod N$ được đáp ứng. Trong trường hợp số lượng TB là số lẻ, không cần phải tự dịch chuyển, và quá trình truyền tải nhảy tần được thực hiện tuần tự theo mức độ chi tiết nhảy tần. Thông qua công đoạn dịch chuyển đã mô tả ở trên, tránh được trường hợp một TB xuất hiện định kỳ trên cùng dải tần hẹp làm cho không có khả năng đi qua các dải tần hẹp.

Cần lưu ý rằng tất cả các ngưỡng được cấu hình bởi RRC, tất cả các ngưỡng bao gồm thông số mức độ chi tiết xáo trộn hoặc các giá trị đã được cấu hình khác. FIG. 5 là lưu đồ của phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất theo một phương án.

Như thể hiện trong FIG. 5, phương pháp lập lịch tài nguyên theo phương án này bao gồm bước S10 và bước S20.

Trong bước S10, thu được các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn với các kênh vật lý được chia sẻ.

Trong bước S20, các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được giải xáo trộn theo ít nhất một trong số thông tin điều khiển đường xuống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

FIG. 6 là sơ đồ nguyên lý của kịch bản áp dụng phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất theo một phương án.

Trong một phương án, đầu cuối truyền xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ theo mức độ chi tiết xáo trộn và truyền các kênh vật lý được chia sẻ đã xáo trộn đến đầu cuối thu, và đầu cuối thu giải xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ theo thông tin điều khiển đường xuống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến. Đầu cuối truyền và đầu cuối thu có thể là các trạm gốc hoặc các đầu cuối người dùng.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị lập lịch tài nguyên. FIG. 7 là sơ đồ cấu trúc nguyên lý của thiết bị lập lịch tài nguyên được đề xuất theo một phương án. Như thể hiện trong FIG. 7, thiết bị lập lịch tài nguyên bao gồm mô đun xác định mức độ chi tiết 310 và mô đun xáo trộn 320.

Mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước.

Mô đun xáo trộn 320 được cấu hình để xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn, trong đó thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm thông số mức độ chi tiết nhảy tần hoặc thông số thứ nhất được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số thứ nhất trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến không được cấu hình chức năng nhảy tần.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo ít nhất một trong số thông số mức độ chi tiết nhảy tần hoặc số lượng các dải tần hẹp nhảy tần trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến được cấu hình chức năng nhảy tần.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để: xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số thứ nhất, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến không được cấu hình chức năng nhảy tần; hoặc xác định mức độ

chi tiết xáo trộn theo thông số thứ nhất và số lượng các tài nguyên loại thứ hai trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến không được cấu hình chức năng nhảy tần.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để: xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, số lượng các tài nguyên loại thứ hai và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến được cấu hình chức năng nhảy tần; hoặc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, và số lượng các tài nguyên loại thứ hai trong trường hợp các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến được cấu hình chức năng nhảy tần.

Trong một phương án, đơn vị lập lịch tài nguyên của các tài nguyên loại thứ nhất là khối tài nguyên vật lý.

Trong một phương án, đơn vị lập lịch tài nguyên của các tài nguyên loại thứ hai bao gồm khối tài nguyên vật lý con hoặc đơn vị tài nguyên.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định thông số thứ nhất làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để: sử dụng tích số của thông số thứ nhất và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc sử dụng thông số mức độ chi tiết nhảy tần làm mức độ chi tiết

xáo trộn. Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để: sử dụng tích số của thông số thứ nhất, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc sử dụng tích số của thông số thứ nhất và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để:

sử dụng tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, số lượng các tài nguyên loại thứ hai và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần làm mức độ chi tiết xáo trộn;

sử dụng giá trị lớn hơn trong số tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần và tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn;

sử dụng tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc sử dụng giá trị lớn hơn trong số thông số mức độ chi tiết nhảy tần và tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để: xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai để đáp ứng với việc xác định rằng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để sử

dụng tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo hệ số và các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch; hoặc xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là một trong số: độ dài miền thời gian của một tài nguyên bị chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, độ dài miền thời gian lớn nhất của một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, độ dài miền thời gian của tất cả các kênh vật lý được chia sẻ đã xáo trộn, hoặc số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Trong một phương án, trước khi mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo hệ số và các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 còn được cấu hình để xác định hệ số theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng thứ tư, trong đó hệ số là ít nhất một trong số $1/2$, $1/4$, $1/8$ hoặc $1/16$ và ngưỡng thứ tư bao gồm ít nhất một ngưỡng.

Trong một phương án, việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước còn bao gồm: xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng thứ năm, trong đó mức độ chi tiết xáo trộn là ít nhất một trong số 4, 8, 16 hoặc 32, và ngưỡng thứ năm bao gồm ít nhất một ngưỡng.

Trong một phương án, mô đun xác định mức độ chi tiết 310 được cấu hình để xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước, bao gồm mức độ chi tiết xáo trộn được chỉ báo theo thông tin điều khiển đường xuống; hoặc mức độ chi tiết xáo trộn được cấu hình theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Mức độ chi tiết xáo trộn là ít nhất một trong số 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, $R/2$, $R/8$, $R/16$, hoặc $R/32$, trong đó R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Trong một phương án, thiết bị lập lịch tài nguyên còn bao gồm mô đun cho phép.

Mô đun cho phép được cấu hình để: cấu hình, bởi lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến, chức năng xáo trộn trước khi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn; và xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng theo thông tin điều khiển đường xuống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Trong một phương án, mô đun cho phép được cấu hình để xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng theo ngưỡng định trước sau khi chức năng xáo trộn được cấu hình bởi lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến, trong đó ngưỡng định trước được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Trong một phương án, việc xác định điều kiện cho phép xáo trộn cần đáp ứng theo ngưỡng định trước bao gồm: trong trường hợp tích số của R , Z , T và M là các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, việc xác định điều kiện cho phép xáo trộn cần đáp ứng.

M bằng 1 hoặc số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, Z bằng 1 hoặc

số lượng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, T bằng 1 hoặc độ dài miền thời gian của các đơn vị tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

Trong một phương án, việc xác định điều kiện cho phép xáo trộn cần đáp ứng theo ngưỡng định trước bao gồm: trong trường hợp Z bằng 1, T bằng 1, M bằng 1, và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng định trước, việc xác định điều kiện cho phép xáo trộn cần đáp ứng.

Ngưỡng định trước bao gồm ít nhất một trong số ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai hoặc ngưỡng thứ ba.

Ngưỡng thứ nhất là thông số mức độ chi tiết xáo trộn, ngưỡng thứ hai được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước, hệ số thiết lập trước bao gồm ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8, thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm mức độ chi tiết xáo trộn hoặc mức độ chi tiết nhảy tần, thông số mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến; và hệ số thiết lập trước là giá trị cố định hoặc được cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Trong một phương án, việc xác định điều kiện cho phép xáo trộn cần đáp ứng theo ngưỡng định trước bao gồm: trong trường hợp $Z = 1$, $T = 1$ và M là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, việc xác định điều kiện cho phép xáo trộn cần đáp ứng theo số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước;

ngưỡng định trước bao gồm ngưỡng thứ năm, ngưỡng thứ sáu và ngưỡng thứ bảy;

trong trường hợp số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ năm và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ sáu, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng; và

trong trường hợp tích số của số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ bảy, điều kiện cho phép xáo trộn được xác định là đáp ứng.

Trong một phương án, việc xác định điều kiện cho phép xáo trộn cần đáp ứng theo ngưỡng định trước bao gồm: trong trường hợp M là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, T là độ dài miền thời gian của các đơn vị tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và Z là số lượng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, việc xác định cho phép theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng định trước;

ngưỡng định trước bao gồm ít nhất một trong số ngưỡng thứ tám hoặc ngưỡng thứ chín, ngưỡng thứ tám được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn, và thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm thông số mức độ chi tiết nhảy tần hoặc thông số thứ nhất được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao, ngưỡng thứ chín được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước, hệ số thiết lập trước bao gồm ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8; thông số mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến, và hệ số thiết lập trước là giá trị cố định hoặc được cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

Theo thiết bị lập lịch tài nguyên được đề xuất trong phương án này, mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước, và các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, do đó giải quyết được

vấn đề mà độ lợi phân tập tương đối thấp gây ra bởi sự sắp xếp liên tục nhờ các khối dữ liệu của cùng kênh vật lý được chia sẻ được sắp xếp rời rạc trong quy trình lập lịch tài nguyên. Việc xáo trộn các cấp độ kênh vật lý được chia sẻ được thực hiện, do đó cải thiện độ lợi phân tập trong miền thời gian trong quy trình lập lịch và đảm bảo độ tin cậy truyền tải.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền tải tài nguyên. FIG. 8 là lưu đồ của phương pháp truyền tải tài nguyên được đề xuất theo một phương án, như thể hiện trong FIG. 8, phương pháp bao gồm bước S410 và bước S420.

Trong bước S410, thu lại thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo lập lịch quy trình để chỉ báo ít nhất một quy trình đã lập lịch và thông tin chỉ báo dữ liệu mới.

Trong bước S420, kênh vật lý được chia sẻ tương ứng với quy trình được truyền đi theo thông tin chỉ báo lập lịch quy trình.

Trong một phương án, phương pháp còn bao gồm bước S430.

Trong bước S430, cần phải xác định rằng liệu mỗi kênh vật lý được chia sẻ có ở trạng thái truyền lại hoặc trạng thái truyền mới hay không theo thông tin chỉ báo dữ liệu mới.

Thông tin chỉ báo dữ liệu mới (new data indicator - NDI) được sử dụng để chỉ báo rằng một kênh vật lý được chia sẻ ở trạng thái truyền mới hoặc trạng thái truyền lại.

Trong một phương án, bit thiết lập trước được sử dụng để chỉ báo thông tin chỉ báo dữ liệu mới của nhiều kênh vật lý được chia sẻ, và trạng thái của thông tin chỉ

báo dữ liệu mới của nhiều kênh vật lý được chia sẻ bao gồm trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai. Nếu thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với nhiều kênh vật lý được chia sẻ hoàn toàn giống nhau, trạng thái của thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái thứ nhất; nếu không, trạng thái của thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái thứ hai.

Trong một phương án, nếu thông tin chỉ báo dữ liệu mới nằm trong trạng thái thứ nhất, số lượng bit thiết lập trước thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin lập lịch của quy trình đã lập lịch, và trong trạng thái thứ nhất, một bit được sử dụng để chỉ báo thông tin chỉ báo dữ liệu mới của tất cả các quy trình.

Trong một phương án, số lượng đặt trước thứ nhất là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn nhất.

Trong một phương án, nếu thông tin chỉ báo dữ liệu mới nằm trong trạng thái thứ hai, số lượng bit thiết lập trước thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin lập lịch của quy trình đã lập lịch và thông tin chỉ báo dữ liệu mới của tất cả các quy trình.

Trong một phương án, số lượng đặt trước thứ hai là số lượng đặt trước thứ nhất cộng thêm 1.

Trong một phương án, số lượng các bit dùng cho thông tin chỉ báo dữ liệu mới của tất cả các quy trình được xác định theo số lượng các quy trình đã lập lịch.

Trong một phương án, một bit được sử dụng để chỉ báo trạng thái của thông tin điều khiển đường xuống của nhiều kênh vật lý được chia sẻ, và trạng thái của thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai. Nếu thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với nhiều kênh vật lý được chia sẻ hoàn toàn giống nhau, trạng thái của thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái thứ nhất; nếu không, trạng thái của thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái

thứ hai.

Trong một phương án, nếu trạng thái của thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái thứ nhất, số lượng bit thiết lập trước thứ nhất được sử dụng để chỉ báo thông tin lập lịch của quy trình đã lập lịch, và một bit được sử dụng để chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống của tất cả các quy trình.

Trong một phương án, trạng thái thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái thứ nhất, và số lượng đặt trước thứ nhất là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn nhất.

Trong một phương án, nếu trạng thái thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái thứ hai, số lượng bit thiết lập trước thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin lập lịch của quy trình đã lập lịch và thông tin điều khiển đường xuống của tất cả các quy trình, và số lượng đặt trước thứ hai là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn nhất cộng thêm 1, hoặc số lượng đặt trước thứ hai là số lượng đặt trước thứ nhất cộng thêm 1.

Trong một phương án, khi trạng thái thông tin điều khiển đường xuống là trạng thái thứ hai, số lượng các bit dùng cho thông tin NDI của tất cả các quy trình được xác định theo số lượng các quy trình đã lập lịch.

Trong phương pháp truyền tải tài nguyên thông thường, các TB truyền mới và các TB truyền lại được truyền riêng rẽ, không hỗ trợ truyền hỗn hợp, và khó chỉ báo trạng thái truyền hỗn hợp của tất cả các quy trình bằng cách sử dụng số lượng bit thiết lập trước trong quá trình truyền hỗn hợp. Việc truyền hỗn hợp có nghĩa là khi nhiều TB được lập lịch, các NDI tương ứng với tất cả các TB không hoàn toàn giống nhau, vốn tương ứng với trạng thái thứ hai. Việc truyền không hỗn hợp tương ứng với trạng thái thứ nhất. Theo phương pháp truyền tải tài nguyên được đề xuất trong phương án này, trong thông tin chỉ báo lập lịch quy trình, một bit được sử dụng để

chỉ báo liệu quy trình đã lập lịch có phải là truyền hỗn hợp hay không, và một bit này là trường phương pháp truyền hỗn hợp; và $(X + 1)$ bit được sử dụng để chỉ báo thông tin lập lịch quy trình và thông tin NDI của N quy trình. Kênh vật lý được chia sẽ tương ứng với quy trình đã lập lịch được truyền đi theo thông tin chỉ báo lập lịch quy trình, do đó hỗ trợ việc truyền hỗn hợp các TB truyền mới và các TB truyền lại.

Trong một phương án, trường phương pháp truyền hỗn hợp bằng 0 thể hiện sự lập lịch truyền không phải là hỗn hợp, X bit chỉ báo sự lập lịch của quy trình, và một bit chỉ báo thông tin NDI; và nếu trường phương pháp truyền hỗn hợp bằng 1, $(X + 1)$ bit cho biết sự lập lịch của trạng thái truyền hỗn hợp.

Trong một phương án, số lượng các quy trình được hỗ trợ bằng 4, số lượng các TB đã lập lịch lớn nhất bằng 4, và thông tin NDI, thông tin lập lịch quy trình và trường phương pháp truyền hỗn hợp được chỉ báo bởi 6 bit. Khi trường phương pháp truyền hỗn hợp 1-bit chỉ báo không phải là truyền hỗn hợp, ánh xạ bit 4-bit chỉ báo sự lập lịch quy trình, và một bit là dùng cho NDI và chỉ báo thông tin về việc truyền mới và truyền lại tất cả các TB. Khi trường phương pháp truyền hỗn hợp 1-bit chỉ báo là truyền hỗn hợp, 5 bit được sử dụng để cho biết việc lập lịch của trạng thái truyền hỗn hợp.

Trong một phương án, có hai lược đồ của phương pháp chỉ báo trạng thái truyền hỗn hợp được mô tả dưới đây.

1) chỉ báo lập lịch 5-bit của trạng thái truyền hỗn hợp của 4 TB có số lượng các NDI biến thiên.

5 bit được thể hiện là a , b , c , d và e , tất cả đều là số nhị phân và có giá trị là 0 hoặc 1.

Khi $a = 0$, b , c , d và e là các NDI 4 bit, điều này cho biết rằng 4 TB được lập lịch

lúc này, và b, c, d và e lần lượt tương ứng với thông tin NDI của một TB.

Khi $a = 1$ và $b = 0$, chỉ báo lập lịch bao gồm các NDI 3 bit và cho biết rằng 3 TB được lập lịch lúc này, và c, d và e lần lượt tương ứng với thông tin NDI của một TB.

Khi $a = 1$, $b = 1$, và $c = 0$, chỉ báo lập lịch bao gồm các NDI 2 bit và cho biết rằng 2 quy trình trong 4 quy trình được lập lịch, và d và e lần lượt tương ứng với thông tin NDI của hai quy trình.

Khi $a = 1$, $b = 1$ và $c = 1$, chỉ báo lập lịch bao gồm các NDI 2 bit và cho biết rằng 2 quy trình còn lại trong 4 quy trình được lập lịch, và d và e lần lượt tương ứng với thông tin NDI của hai quy trình.

2) chỉ báo lập lịch 5-bit của trạng thái truyền hỗn hợp của 4 TB có số lượng các NDI biến thiên.

Khi $a = 0$, b, c, d và e là các NDI 4 bit, cho biết rằng 4 TB được lập lịch lúc này, và b, c, d và e lần lượt tương ứng với thông tin NDI của một TB.

Khi $a = 1$, chỉ báo lập lịch bao gồm các NDI 2 bit, và 4 sự kết hợp trạng thái của b và c được sử dụng để lần lượt nhận ra 4 trạng thái lập lịch của 2 quy trình. d và e là các NDI 2 bit và lần lượt tương ứng với thông tin NDI của một quy trình.

Ngoài ra, số lượng các quy trình được hỗ trợ bằng 4, và số lượng các TB lớn nhất bằng 4.

Trong một phương án, số lượng các quy trình được hỗ trợ bằng 8, tối đa 8 TB được lập lịch, và tổng chỉ báo X-bit bao gồm thông tin NDI, thông tin lập lịch quy trình và thông tin truyền hỗn hợp.

Một bit là trường phương pháp truyền hỗn hợp, khi trường phương pháp truyền

hỗn hợp chỉ báo việc truyền không phải là hỗn hợp, các bit (X - 2) chỉ báo sự lập lịch quy trình, và NDI 1-bit chỉ báo thông tin về sự truyền mới và truyền lại của tất cả các TB; và khi trường phương pháp truyền hỗn hợp chỉ báo việc truyền hỗn hợp, (X - 1) bit được sử dụng để cho biết sự lập lịch của trạng thái truyền hỗn hợp. X nhận một số trong {6, 7, 10}.

Trong một phương án, có hai lược đồ của phương pháp chỉ báo trạng thái truyền hỗn hợp được mô tả dưới đây.

Khi X=4 bit, trường phương pháp truyền hỗn hợp chỉ báo rằng thực hiện truyền không hỗn hợp, một bit chỉ báo NDI, 4 bit chỉ báo việc lập lịch quy trình, và trạng thái của việc lập lịch quy trình bao gồm 0 đến 7, 01, 23, 45, 67, 0123, 4567, và 01234567. Khi trường phương pháp truyền hỗn hợp chỉ báo việc truyền hỗn hợp, 5 bit chỉ báo việc lập lịch của trạng thái truyền hỗn hợp, và sử dụng tổng cộng 6 bit lúc này.

Trong một phương án, phương pháp chỉ báo lập lịch 5-bit của trạng thái truyền hỗn hợp như sau.

1) chỉ báo lập lịch 5-bit của trạng thái truyền hỗn hợp của 8 TB có số lượng các NDI biến thiên.

5 bit được thể hiện là a, b, c, d và e, tất cả đều là số nhị phân và có giá trị là 0 hoặc 1.

Khi a = 0, chỉ báo lập lịch bao gồm các NDI nhóm 4 bit và cho biết rằng 8 TB được lập lịch lúc này, và cứ hai quy trình là một nhóm và tương ứng với một NDI.

Khi a = 1, chỉ báo lập lịch bao gồm các NDI 4 bit có 4 quy trình và cho biết rằng tất cả 4 TB đều được lập lịch lúc này, và các NDI 4 bit lần lượt tương ứng với các

NDI của 4 TB.

2) chỉ báo lập lịch 6-bit của trạng thái truyền hỗn hợp của 8 TB có số lượng các NDI biến thiên.

6 bit được thể hiện là a, b, c, d, e và f, tất cả đều là số nhị phân và có giá trị là 0 hoặc 1.

Khi $a = 0$, năm nhóm được phân chia với số lượng các quy trình trong mỗi nhóm là 1, 1, 2, 2, và 2, và mỗi nhóm tương ứng với NDI 1-bit.

Khi $a = 1$, và $b = 0$, 4 quy trình được chọn và tương ứng với các NDI 4 bit.

Khi $a = 1$, và $b = 1$, 4 quy trình khác được chọn và tương ứng với các NDI 4 bit.

3) Khi $X = 8$ và trường phương pháp truyền hỗn hợp chỉ báo truyền không hỗn hợp, 1 bit chỉ báo NDI và 8 bit chỉ báo trạng thái của việc lập lịch quy trình theo phương thức ánh xạ bit. Khi trường phương pháp truyền hỗn hợp chỉ báo việc truyền hỗn hợp, 9 bit chỉ báo việc lập lịch của trạng thái truyền hỗn hợp, và tổng cộng chỉ báo 10 bit được sử dụng lúc này.

Trong một phương án, phương pháp chỉ báo việc lập lịch của trạng thái truyền hỗn hợp như sau.

9 bit được thể hiện là a, b, c, d, e, f, g, h và i, tất cả đều là số nhị phân và có giá trị là 0 hoặc 1.

Khi $a = 0$, 8 TB được lập lịch, và 8 bit chỉ báo thông tin NDI của 8 quy trình.

Khi $a = 1$, và $b = 0$, 7 quy trình được lập lịch, và 7 bit chỉ báo các NDI của 7 quy trình.

Khi $a = 1$, $b = 1$, và $c = 0$, 6 quy trình được lập lịch, và 6 bit chỉ báo các NDI của 6 quy trình.

Khi $a = 1$, $b = 1$, $c = 1$, và $d = 0$, 5 quy trình được lập lịch, và 5 bit chỉ báo các NDI của 5 quy trình.

Khi $a = 1$, $b = 1$, $c = 1$, $d = 1$, và $e = 0$, 4 quy trình được lập lịch, và 4 bit chỉ báo các NDI của 4 quy trình.

Khi $a=1$, $b=1$, $c=1$, $d=1$, và $e=1$, 4 quy trình khác được lập lịch, và 4 bit chỉ báo các NDI của 4 quy trình khác.

Cần lưu ý rằng trong phương thức 3) dùng cho 8 quy trình và phương thức 1) dùng cho 4 quy trình, chỉ báo về việc lập lịch quy trình và chỉ báo về số lượng các bit được sử dụng cho NDI sử dụng thêm một bit so với phương thức ánh xạ bit; đối với việc lập lịch truyền hỗn hợp, số lượng các bit được sử dụng để chỉ báo việc lập lịch quy trình bằng với số lượng các bit được sử dụng cho chỉ báo NDI.

Trong một phương án, có thể sử dụng phương thức chỉ báo kết hợp 12-bit hoặc 13-bit, chỉ báo kết hợp 13-bit đề cập đến việc lập lịch của tất cả trạng thái truyền hỗn hợp được chỉ báo, tức là, một quy trình có 3 trạng thái không bao gồm việc lập lịch, truyền lại và truyền mới, sau đó 8 quy trình có tổng cộng $(3^8 - 1)$ trạng thái, và cần 13 bit cho chỉ báo; một số trạng thái có thể được loại bỏ theo các yêu cầu thực tế, và 12 bit được sử dụng cho việc chỉ báo.

Trong một phương án, việc xáo trộn nhiều TB cũng hỗ trợ phương thức phản hồi theo chùm. Một gói dữ liệu được truyền nhiều lần trên nhiều tài nguyên liên tiếp, và dữ liệu trên nhiều tài nguyên được kết hợp ở đầu cuối thu để đạt được mục đích cải thiện chất lượng truyền tải.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị. Phương pháp lập lịch tài nguyên có thể được thực thi bởi thiết bị lập lịch tài nguyên, và thiết bị lập lịch tài nguyên có thể được triển khai thành phần mềm và/hoặc phần cứng và được tích hợp vào thiết bị.

FIG. 9 là sơ đồ cấu trúc nguyên lý của thiết bị được đề xuất theo một phương án. Như thể hiện trong FIG. 9, thiết bị được đề xuất trong phương án này bao gồm bộ xử lý 510 và công cụ lưu trữ 520. Bộ xử lý trong thiết bị có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, một bộ xử lý 510 được sử dụng làm ví dụ trong FIG. 9, và bộ xử lý 510 và công cụ lưu trữ 520 trong thiết bị có thể được kết nối bằng bus hoặc phương thức khác, và bộ xử lý 510 và công cụ lưu trữ 520 được kết nối bằng bus như trong ví dụ ở FIG. 9.

Một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi một bộ xử lý hoặc nhiều bộ xử lý 510 để cho phép một hoặc nhiều bộ xử lý triển khai phương pháp lập lịch tài nguyên hoặc phương pháp truyền tải tài nguyên theo một phương án bất kỳ trong số các phương án đã mô tả ở trên.

Công cụ lưu trữ 520 trong thiết bị đóng vai trò phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và có thể được sử dụng để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, và các chương trình có thể là chương trình phần mềm, chương trình và mô đun thực thi được bằng máy tính, chẳng hạn như lệnh/mô đun chương trình tương ứng với phương pháp lập lịch tài nguyên trong các phương án của sáng chế (ví dụ, mô đun trong thiết bị lập lịch tài nguyên thể hiện ở FIG. 4 bao gồm mô đun xác định mức độ chi tiết 310 và mô đun xáo trộn 320). Bộ xử lý 510 thực thi các ứng dụng chức năng và xử lý dữ liệu khác nhau của thiết bị, ví dụ, thực hiện phương pháp lập lịch tài nguyên trong các phương án đã mô tả ở trên, bằng cách thực thi các chương trình, các lệnh, và các mô đun phần mềm được lưu trong công cụ lưu trữ 520.

Công cụ lưu trữ 520 chủ yếu bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu, và vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng; vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu hoặc tương tự (chẳng hạn như dữ liệu trình chiếu, ảnh chiếu ngược, hoặc tương tự trong các phương án đã mô tả ở trên) được tạo ra khi sử dụng thiết bị. Ngoài ra, công cụ lưu trữ 520 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và có thể còn bao gồm bộ nhớ điện tĩnh, chẳng hạn như ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, thiết bị bộ nhớ flash, hoặc thiết bị lưu trữ thể rắn điện tĩnh khác. Trong một số ví dụ, công cụ lưu trữ 520 có thể còn bao gồm bộ nhớ được bố trí ở xa so với bộ xử lý 510, các bộ nhớ ở xa này có thể được kết nối với thiết bị qua mạng. Các ví dụ về các mạng đã mô tả ở trên bao gồm, nhưng không giới hạn ở, mạng Internet, mạng nội bộ, mạng cục bộ, mạng truyền thông di động và kết hợp của các mạng này.

Ngoài ra, khi một hoặc nhiều chương trình có trong thiết bị đã mô tả ở trên được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý 510, các công đoạn sau đây được thực hiện: mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước, và các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, trong đó kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch bao gồm kênh vật lý đường lên và/hoặc kênh vật lý đường xuống.

Thiết bị được đề xuất trong phương án này thuộc về cùng một khái niệm sáng chế như phương pháp lập lịch tài nguyên được đề xuất trong các phương án đã mô tả ở trên, các chi tiết kỹ thuật không được mô tả trong phương án này có thể đề cập đến chi tiết kỹ thuật bất kỳ của các phương án nêu trên, và phương án này có hiệu quả có lợi giống như khi thực thi phương pháp lập lịch tài nguyên.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ chứa các lệnh thực thi được bằng máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý máy tính, các lệnh thực thi được bằng máy tính được cấu hình để thực hiện phương pháp lập lịch tài nguyên,

phương pháp bao gồm các bước được mô tả dưới đây, mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xác định theo quy tắc đã thiết lập trước; và các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch được xáo trộn theo mức độ chi tiết xáo trộn, trong đó kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch bao gồm kênh vật lý đường lên và/hoặc kênh vật lý đường xuống.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ từ phần mô tả các phương thức triển khai ở trên rằng sáng chế có thể được triển khai bằng phần mềm và phần cứng đa năng, và còn có thể được triển khai bởi phần cứng. Dựa trên hiểu biết này, lược đồ kỹ thuật của sáng chế có thể được thể hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm, và sản phẩm phần mềm máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, chẳng hạn như đĩa mềm của máy tính, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ flash (FLASH), ổ đĩa cứng hoặc ổ đĩa quang, chứa nhiều lệnh để cho phép thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ hoặc thiết bị mạng, vân vân) thực hiện phương pháp đã mô tả trong các phương án bất kỳ của sáng chế.

Phần mô tả ở trên chỉ là các phương án ví dụ của sáng chế và không nhằm làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Sơ đồ khối bất kỳ của lưu đồ logic trong các hình vẽ đi kèm của sáng chế có thể là các bước chương trình, hoặc có thể là các mạch logic, mô đun và chức năng liên thông, hoặc có thể là sự kết hợp của các bước chương trình và các mạch logic, mô đun và chức năng. Chương trình máy tính có thể được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ nhớ có thể là loại bất kỳ phù hợp với môi trường kỹ thuật tại địa phương và có thể được triển khai sử dụng bất kỳ công nghệ lưu trữ dữ liệu thích hợp, chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), thiết bị và hệ thống bộ nhớ quang học (đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD) hoặc đĩa compact (compact disk - CD)), vân vân. Phương tiện đọc được

bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ không tức thời. Các bộ xử lý dữ liệu có thể là loại bất kỳ phù hợp đối với môi trường kỹ thuật tại địa phương, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở, máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processors - DSP), mạch tích hợp ứng dụng chuyên dụng (application specific integrated circuits - ASIC), mảng phần tử logic có thể tái lập trình (field-programmable gate array - FPGA), và bộ xử lý dựa trên kiến trúc bộ xử lý đa lõi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lập lịch tài nguyên, bao gồm:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước bằng cách xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo hệ số và các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, trong đó các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch bao gồm độ dài miền thời gian của một tài nguyên bị chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch;

xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng để đáp ứng với việc số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ hai; và

xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo mức độ chi tiết xáo trộn để đáp ứng với việc điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước còn bao gồm:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn, trong đó thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm thông số mức độ chi tiết nhảy tần hoặc thông số thứ nhất được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số thứ nhất, trong đó các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến không được cấu hình chức năng nhảy tần.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo ít nhất một trong số thông số mức độ chi tiết nhảy tần hoặc số lượng các dải tần hẹp

nhảy tần, trong đó các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ nhất và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến được cấu hình chức năng nhảy tần.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số thứ nhất, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai, trong đó các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến không được cấu hình chức năng nhảy tần; hoặc

xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số thứ nhất và số lượng các tài nguyên loại thứ hai, trong đó các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến không được cấu hình chức năng nhảy tần.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, số lượng các tài nguyên loại thứ hai, và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần, trong đó các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến được cấu hình chức năng nhảy tần; hoặc

xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, và số lượng các tài nguyên loại thứ hai, trong đó các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai và báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến được cấu hình chức năng nhảy tần.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn còn bao gồm:

sử dụng tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần và số lượng các dải tần hẹp

nhảy tần làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc

sử dụng thông số mức độ chi tiết nhảy tần làm mức độ chi tiết xáo trộn.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn còn bao gồm:

sử dụng tích số của thông số thứ nhất, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc

sử dụng tích số của thông số thứ nhất và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn còn bao gồm một trong số:

sử dụng tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, số lượng các tài nguyên loại thứ hai, và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần làm mức độ chi tiết xáo trộn;

sử dụng giá trị lớn hơn trong số tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần và số lượng các dải tần hẹp nhảy tần và tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn;

sử dụng tích số của thông số mức độ chi tiết nhảy tần, độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai, và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn; hoặc

sử dụng giá trị lớn hơn trong số thông số mức độ chi tiết nhảy tần và tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước bao gồm:

để đáp ứng với việc xác định rằng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý

được chia sẻ đã lập lịch là các tài nguyên loại thứ hai, xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai bao gồm:

sử dụng tích số của độ dài miền thời gian của tài nguyên đơn vị loại thứ hai và số lượng các tài nguyên loại thứ hai làm mức độ chi tiết xáo trộn.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước khi xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo hệ số và các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, phương pháp còn bao gồm:

xác định hệ số theo các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và ngưỡng thứ ba; trong đó hệ số bằng ít nhất một trong số $1/2$, $1/4$, $1/8$ hoặc $1/16$, và ngưỡng thứ ba bao gồm ít nhất một ngưỡng.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định mức độ chi tiết xáo trộn kênh được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước còn bao gồm:

chỉ báo mức độ chi tiết xáo trộn theo thông tin điều khiển đường xuống; hoặc

cấu hình mức độ chi tiết xáo trộn theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến;

trong đó mức độ chi tiết xáo trộn là ít nhất một trong số 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, $R/2$, $R/8$, $R/16$ hoặc $R/32$, và R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng còn bao gồm:

sau khi chức năng xáo trộn được cấu hình bởi lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến, xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng theo ngưỡng định trước bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, trong đó ngưỡng định trước được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó

các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã

lập lịch bao gồm R, Z, T, và M, trong đó tích của R, Z, T, và M lớn hơn hoặc bằng ngưỡng định trước, trong đó M bằng 1 hoặc số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, Z bằng 1 hoặc số lượng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, T bằng 1 hoặc độ dài miền thời gian của các đơn vị tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và R là số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó

Z bằng 1, T bằng 1, M bằng 1, và R lớn hơn ngưỡng định trước,

trong đó ngưỡng định trước còn bao gồm ít nhất một trong số ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư hoặc ngưỡng thứ năm;

ngưỡng thứ ba là thông số mức độ chi tiết xáo trộn hoặc được cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến;

ngưỡng thứ tư được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước;

hệ số thiết lập trước bao gồm ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8;

thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm mức độ chi tiết xáo trộn hoặc mức độ chi tiết nhảy tần, và thông số mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến; và

hệ số thiết lập trước là giá trị cố định hoặc được cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó

$Z = 1$, $T = 1$ và M là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch,

trong đó ngưỡng định trước còn bao gồm ngưỡng thứ ba,

trong đó việc xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng còn để đáp ứng lại việc tích số của số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ ba.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó

M là số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, T là độ dài miền thời gian

của các đơn vị tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, và Z là số lượng các tài nguyên tương ứng với các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch,

trong đó ngưỡng định trước còn bao gồm ít nhất một trong số ngưỡng thứ ba hoặc ngưỡng thứ tư;

ngưỡng thứ ba được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn hoặc được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao, và thông số mức độ chi tiết xáo trộn bao gồm thông số mức độ chi tiết nhảy tần hoặc thông số thứ nhất được cấu hình bởi báo hiệu lớp cao;

ngưỡng thứ tư được xác định theo thông số mức độ chi tiết xáo trộn và hệ số thiết lập trước;

hệ số thiết lập trước bao gồm ít nhất một trong số 1, 2, 4 hoặc 8;

thông số mức độ chi tiết xáo trộn được xác định theo báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến; và

hệ số thiết lập trước là giá trị cố định hoặc được cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến.

19. Thiết bị lập lịch tài nguyên, bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ nhiều lệnh; và

bộ xử lý được cấu hình để thực thi nhiều lệnh, và thực thi nhiều lệnh, bộ xử lý được cấu hình để:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước bằng cách xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo hệ số và các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, trong đó các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch bao gồm độ dài miền thời gian của một tài nguyên chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch;

xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng để đáp ứng với việc số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ hai; và

xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo mức độ chi tiết xáo trộn, trong đó các kênh chia sẻ đã lập lịch bao gồm ít nhất một trong số kênh vật lý đường lên hoặc kênh vật lý đường xuống.

20. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp để lưu trữ chương trình máy tính, trong đó chương trình máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý, được cấu hình để làm cho bộ xử lý:

xác định mức độ chi tiết xáo trộn của các kênh được chia sẻ đã lập lịch theo quy tắc đã thiết lập trước bằng cách xác định mức độ chi tiết xáo trộn theo hệ số và các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch, trong đó các tài nguyên miền thời gian chiếm dụng bởi các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch bao gồm độ dài miền thời gian của một tài nguyên chiếm dụng bởi một kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch;

xác định rằng điều kiện cho phép xáo trộn được đáp ứng để đáp ứng với việc số lượng các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và số lần lặp lại các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch lớn hơn ngưỡng thứ hai; và

xáo trộn các kênh vật lý được chia sẻ đã lập lịch theo mức độ chi tiết xáo trộn, trong đó các kênh chia sẻ đã lập lịch bao gồm ít nhất một trong số kênh vật lý đường lên hoặc kênh vật lý đường xuống.

1/4

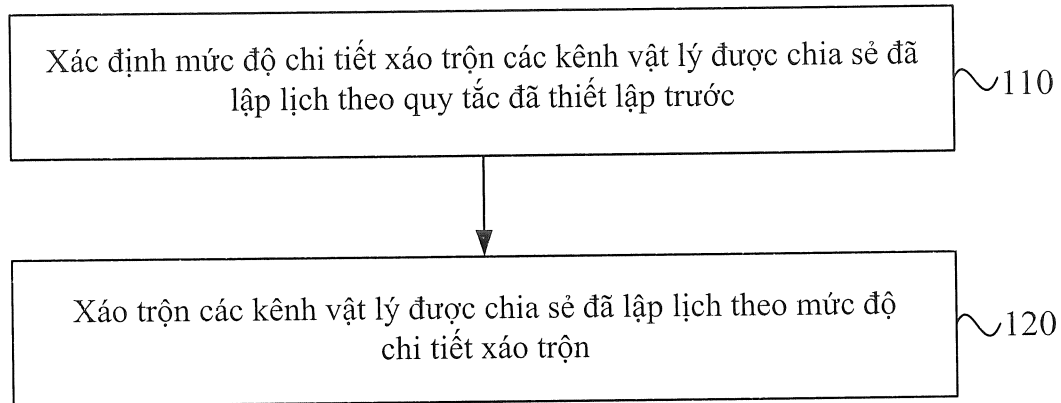


FIG. 1

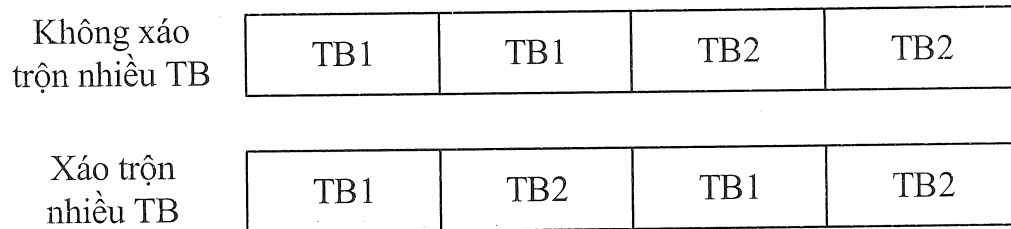


FIG. 2

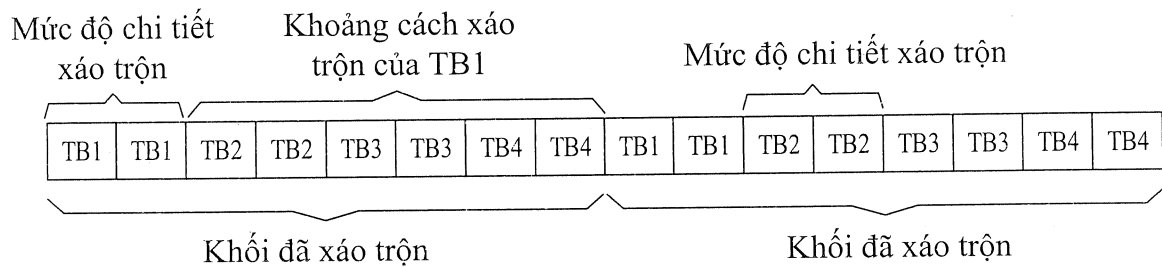


FIG. 3

2/4

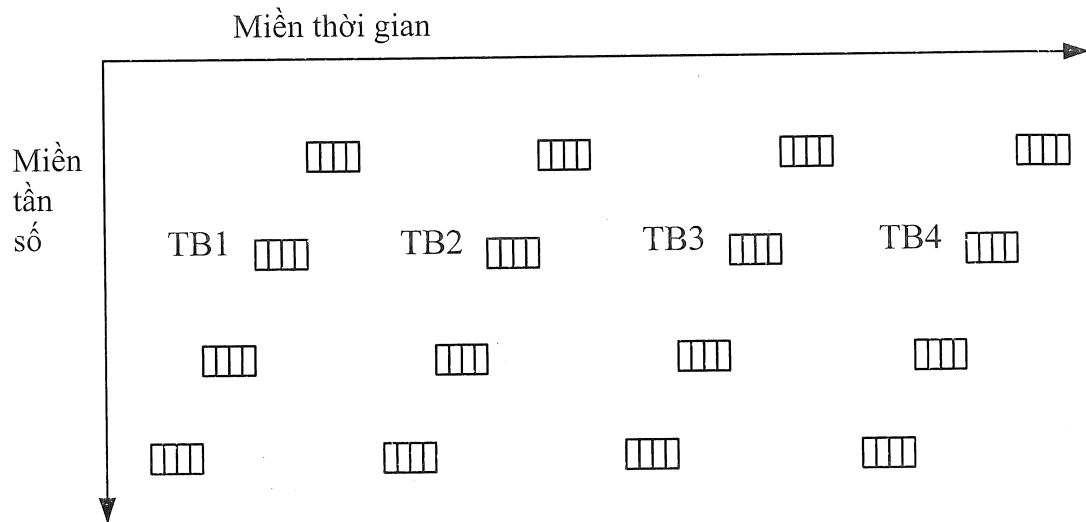


FIG. 4

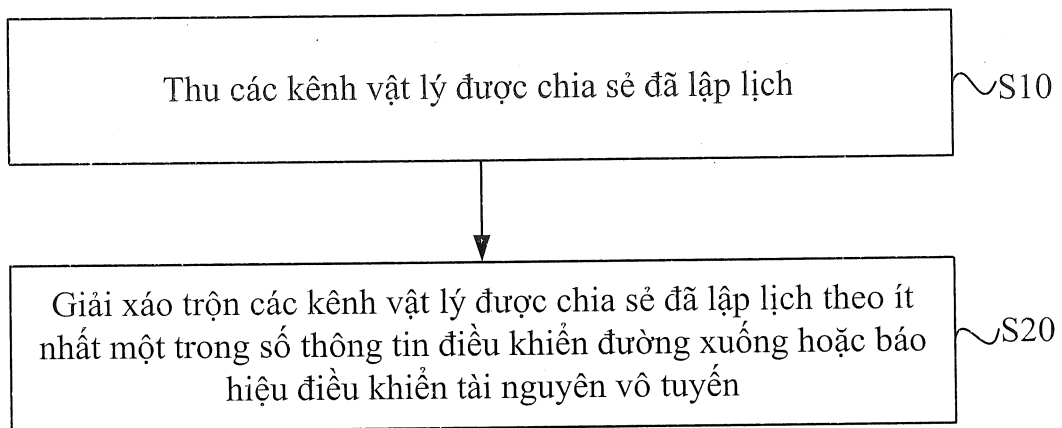


FIG. 5

3/4

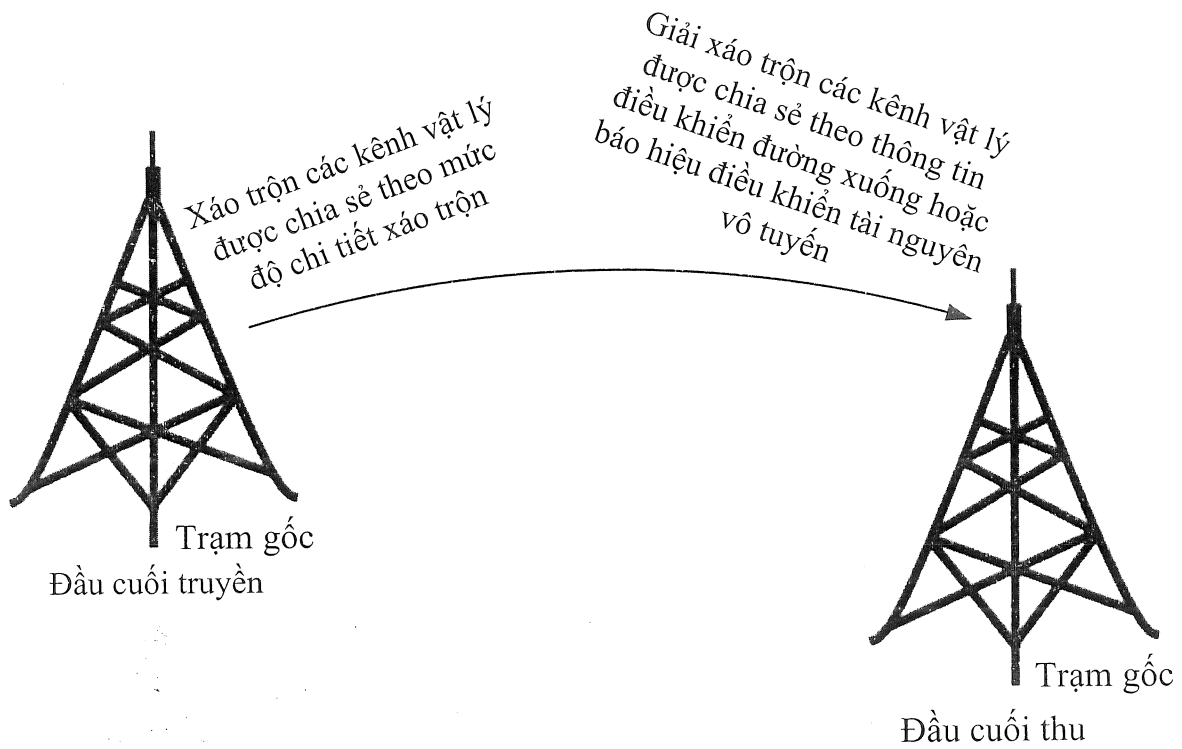


FIG. 6

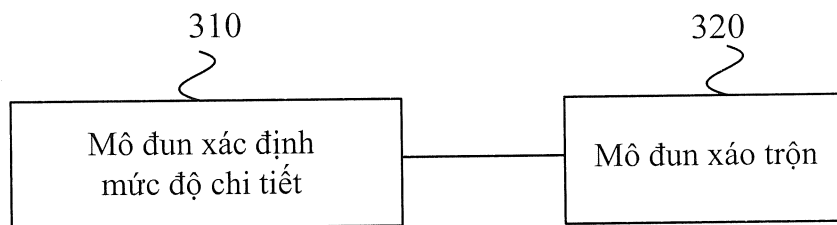


FIG. 7

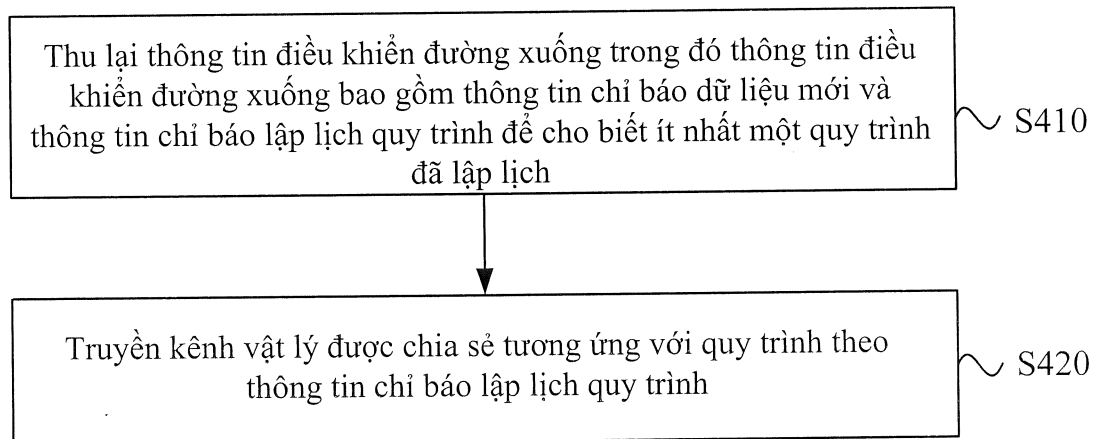


FIG. 8

4/4

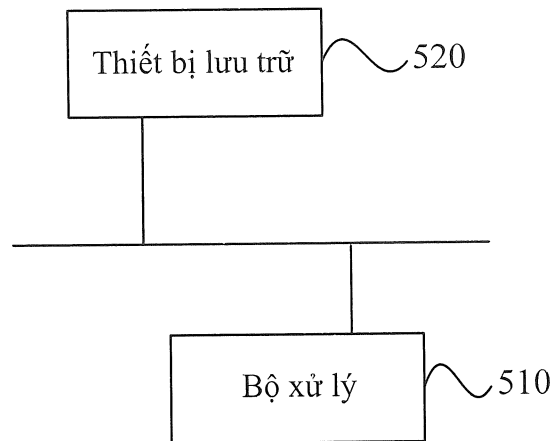


FIG.9