



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

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

(11)



1-0042465

(51)^{2020.01} H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2020-03369

(22) 19/11/2018

(86) PCT/CN2018/116124 19/11/2018

(87) WO2019/096295 23/05/2019

(30) 62/588,133 17/11/2017 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/08/2020 389

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

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

(72) XU, Xiuqiang (CN); CHEN, Yan (CN); ZHANG, Liqing (CA); WANG, Yi (CN);
DU, Yinggang (CN); CAO, Yu (CA).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH TÀI NGUYÊN MIỀN THỜI GIAN ĐƯỢC SỬ
DỤNG CHO VIỆC TRUYỀN KHÔNG CẤP QUYỀN, MÁY TRUYỀN THÔNG,
THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ MẠNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC
ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH VÀ CHIP TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2020-03369

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xác định tài nguyên miễn thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền (grant-free), máy truyền thông, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, và chip truyền thông. Phương pháp bao gồm các bước: thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, chu kỳ miễn thời gian thứ nhất và chu kỳ miễn thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó kích thước của chu kỳ miễn thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miễn thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 ; thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miễn thời gian thứ nhất; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chu kỳ miễn thời gian thứ nhất, chu kỳ miễn thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miễn thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

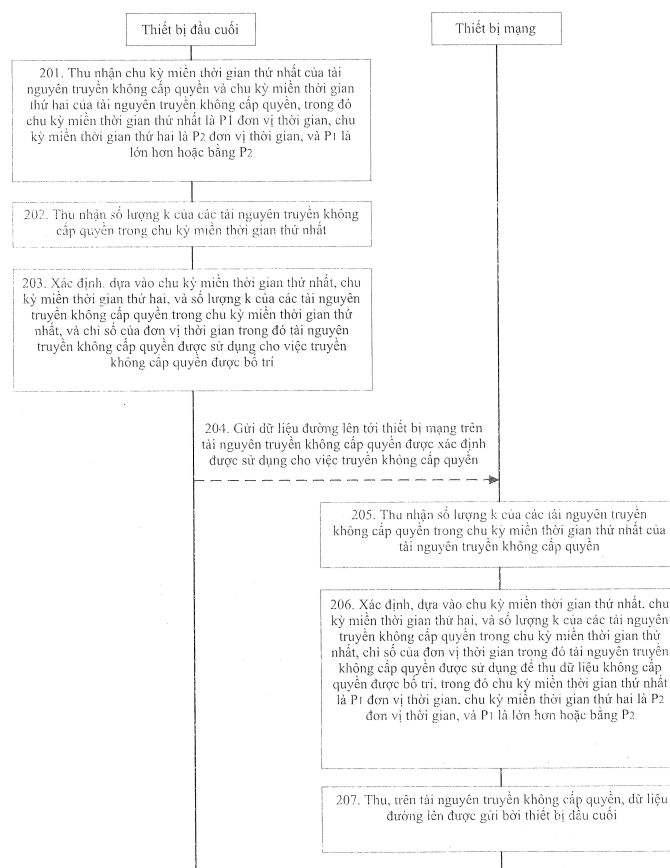


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là, đến phương pháp và máy dùng để xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc truyền không cấp quyền (grant-free) đường lên là phương pháp gửi dữ liệu đường lên trong đó dữ liệu được gửi ngay sau khi được thu. Cụ thể, khi dữ liệu tới, thay vì gửi yêu cầu lập lịch (Scheduling Request, viết tắt là SR) tới thiết bị mạng để yêu cầu thiết bị mạng cấp phát tài nguyên truyền đường lên, và gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng sau khi thu thông tin cấp quyền được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối gửi trực tiếp dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng nhờ sử dụng tài nguyên được cấp phát trước bởi thiết bị mạng, thông số truyền quy định, và tương tự. So với phương pháp truyền dựa vào “yêu cầu cấp quyền (request-grant)” thông thường, phương pháp gửi dữ liệu đường lên trong đó dữ liệu được gửi ngay sau khi được thu, chẳng hạn như việc truyền không cấp quyền đường lên, có các hiệu quả có lợi rõ ràng. Ví dụ, việc truyền không cấp quyền đường lên có thể làm giảm mạnh các tổn hao phát tín hiệu, độ trễ truyền, và công suất tiêu thụ của thiết bị đầu cuối.

Trong việc truyền không cấp quyền đường lên, thiết bị mạng cần cấp phát trước tài nguyên truyền không cấp quyền tới thiết bị đầu cuối, mà cụ thể là bao gồm: cấp phát, tới thiết bị đầu cuối, tài nguyên truyền, các thông số truyền, và tương tự. Các thông số truyền chủ yếu bao gồm: chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, cấp phát tài nguyên miền thời gian, cấp phát tài nguyên miền tần số, thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu giải điều biến cụ thể của người dùng, sơ đồ mã hóa và điều biến/kích thước khối vận chuyển, số lượng các lần lặp lại, thông số liên quan đến điều khiển công suất, và

tương tự.

Theo kỹ thuật đã biết, có phương pháp tạo cấu hình các tài nguyên truyền không cấp quyền dựa vào các chu kỳ kép. Cụ thể, các tài nguyên truyền không cấp quyền mà được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối có hai chu kỳ miền thời gian, trong đó chu kỳ miền thời gian dài được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất trong nhóm tài nguyên truyền không cấp quyền, và chu kỳ miền thời gian ngắn được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền khác trong nhóm tài nguyên truyền không cấp quyền. Theo phương pháp tạo cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền hiện có, nhóm tài nguyên truyền không cấp quyền trước đó có thể chồng lấn nhóm tài nguyên truyền không cấp quyền hiện thời, dẫn đến tính phức tạp cao trong việc xác định đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền của thiết bị đầu cuối được bố trí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền, sao cho các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước: thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 ; thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chỉ chu kỳ miền thời gian thứ hai, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền mà được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, sau tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất trong chu kỳ

miền thời gian thứ nhất hiện thời, thiết bị đầu cuối xác định số lượng của các tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 ; và khi tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được xác định được bố trí trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo sau chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời, bỏ qua hoặc loại bỏ tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được xác định được bố trí trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo sau chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất, khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ (mini-slot), phương pháp còn bao gồm bước: thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định dạng của khe nhỏ, trong đó thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, viết tắt là OFDM) được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc mà là của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe. Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được đề xuất, phương pháp này bao gồm các bước: thu nhận, bởi thiết bị mạng, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất của tài nguyên truyền không cấp quyền; và xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai của tài nguyên truyền không cấp quyền, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai của tài nguyên truyền không cấp quyền, và số lượng k của các

tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai, khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ, phương pháp còn bao gồm bước: xác định, bởi thiết bị mạng, thông tin định dạng của khe nhỏ, trong đó thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc mà là của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe. Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu cuối được đề xuất, thiết bị này bao gồm môđun xử lý. Môđun xử lý được tạo cấu hình để thu nhận chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 . Môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thu nhận số lượng k của các tài

nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Liên quan đến khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Liên quan đến khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ ba, khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thu nhận thông tin định dạng của khe nhỏ, trong đó thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc mà là của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe. Do đó, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị mạng được đề xuất, thiết bị này bao gồm môđun xử lý. Môđun xử lý được tạo cấu hình để thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất của tài nguyên truyền không cấp quyền. Môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai của tài nguyên truyền không cấp quyền, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí. Kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

Liên quan đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí.

Liên quan đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ tư, khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định thông tin định dạng của khe nhỏ, trong đó thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc mà là của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe. Do đó, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Liên quan đến bất kỳ một trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, bước xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí bao gồm: xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây:

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P1 + (Y \bmod k) * P2;$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P1 + (Y \bmod k) * P2] \bmod X;$$

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P1 + (Y \bmod k) * P2 + F2; \text{ hoặc}$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P1 + (Y \bmod k) * P2 + F2] \bmod X,$$

trong đó:

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của Y ;

Y là số nguyên không âm, và được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của tài nguyên truyền không cấp quyền;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

$Starting_index$ (chỉ số bắt đầu) biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index (chỉ số TU) biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Liên quan đến bất kỳ một trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến bất kỳ một trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, bước xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm:

xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \text{ceil}\left(\frac{P_1}{P_2}\right).$$

Liên quan đến bất kỳ một trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, bước xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm: xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \text{floor} \left[\frac{(P_1 - T)}{P_2} \right] + 1, \text{ trong đó}$$

T biểu diễn số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và độ dài đơn vị thời gian truyền, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến bất kỳ một trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, bước xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm: xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min \left[\text{ceil} \left(\frac{P_1}{P_2} \right), N \right], \text{ trong đó}$$

N biểu diễn số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần gửi cùng dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trước khi thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị mạng

được thu, và $N \geq 1$.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến bất kỳ một trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, bước xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm: xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min \left[\left\lceil \frac{(P_1 - T)}{P_2} \right\rceil + 1, N \right], \text{ trong đó}$$

T biểu diễn số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, N biểu diễn số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần gửi cùng dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trước khi thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị mạng được thu, và $N \geq 1$.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, độ dài đơn vị thời gian truyền, và số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, và chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí được xác định dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Theo cách này, các tài

nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ liên kế không chồng lấn.

Liên quan đến bất kỳ một trong số các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, đơn vị thời gian bao gồm ít nhất bất kỳ một trong số các đơn vị thời gian sau đây: khung radio, khung con, khe, và ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị đầu cuối được đề xuất. Thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và việc thực hiện của lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ cho phép thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất. Chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ bảy, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình máy tính. Khi mã chương trình máy tính được chạy bởi môđun xử lý hoặc bộ xử lý của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối được phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, chip truyền thông được đề xuất. Lệnh được lưu trữ trong chip truyền thông. Khi lệnh được chạy trên thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối được phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ chín, thiết bị mạng được đề xuất. Thiết bị mạng này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và việc thực hiện của lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ cho phép thiết bị mạng thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất. Chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý, phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ mười một, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình máy tính. Khi mã chương trình máy tính được chạy bởi môđun xử lý hoặc bộ xử lý của thiết bị mạng, thiết bị mạng được phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười hai, chip truyền thông được đề xuất. Lệnh được lưu trữ trong chip truyền thông. Khi lệnh được chạy trên thiết bị mạng, thiết bị mạng được phép thực hiện phương pháp theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai hoặc các cách thực hiện khả thi của khía cạnh thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ kiến trúc giản lược của hệ thống theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình dựa vào các chu kỳ kép theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ giản lược khác về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên của các khe nhỏ được bao

gồm trong khe theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ giản lược khác về sự phân bố tài nguyên của các khe nhỏ được bao gồm trong khe theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các khe nhỏ được bao gồm trong khe theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các khe nhỏ được bao gồm trong khe theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các khe nhỏ được bao gồm trong khe theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên của các khe nhỏ được bao gồm trong khung radio theo phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ giản lược khác về sự phân bố tài nguyên của các khe nhỏ được bao gồm trong khung radio theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong khung radio theo phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ giản lược khác về sự phân bố tài nguyên của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong khung radio theo phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền mang các gói dữ liệu theo phương án của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ giản lược khác về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền mang các gói dữ liệu theo phương án của sáng chế;

Fig.20 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền mang các gói dữ liệu theo phương án của sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ giản lược khác nữa về sự phân bố tài nguyên của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong khung radio theo phương án của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ khối giản lược của máy truyền thông theo phương án của sáng chế; và

Fig.23 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị truyền thông theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới các hệ thống truyền thông không dây khác nhau, ví dụ, hệ thống thế hệ thứ 5 (5th Generation, viết tắt là 5G) trong tương lai hoặc hệ thống radio mới (New Radio, viết tắt là NR).

Thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế là thiết bị có chức năng thu và gửi không dây. Thiết bị có thể được triển khai trên đất liền, ví dụ, thiết bị trong nhà hoặc thiết bị ngoài trời, thiết bị cầm tay, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị lắp trên xe; có thể được triển khai trên mặt nước (ví dụ, trên tàu thủy); hoặc có thể được triển khai trong không gian (ví dụ, trên máy bay, kính khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng thu và gửi không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality, viết tắt là VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (Augmented Reality, viết tắt là AR), đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), đầu cuối không dây trong xe tự hành (self driving), đầu cuối không dây trong điều trị từ xa (remote medical), đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), đầu cuối không dây trong an toàn vận tải (transportation safety), đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), đầu cuối không dây trong nhà thông minh (smart home), điện thoại di động (cellular phone), điện thoại không dây (cordless phone), điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, viết tắt là SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (Wireless Local Loop, viết tắt là WLL), thiết bị hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant, viết tắt là PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính toán hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, thiết bị lắp trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng (Public Land Mobile Network, viết tắt là PLMN) phát triển tương lai, hoặc tương tự. Kịch bản ứng dụng không bị giới hạn ở các phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối đôi khi cũng có thể được đề cập đến là thiết bị người dùng (user equipment, viết tắt là UE), thiết bị đầu cuối truy cập, bộ phận UE, trạm UE, trạm di động, trạm điều khiển di động (mobile console), trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, đầu cuối (terminal), thiết bị truyền thông không dây, đại diện (agent) UE, máy UE, hoặc tương tự.

Thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế có thể là thiết bị mà được tạo cấu

hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể là thiết bị bất kỳ có chức năng thu và gửi không dây, bao gồm nhưng không giới hạn ở trạm gốc (ví dụ, NodeB (NodeB), NodeB phát triển (evolved NodeB, viết tắt là eNodeB), trạm gốc trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (5th generation, viết tắt là 5G), trạm gốc hoặc thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông tương lai, nút truy cập trong hệ thống Wi-Fi, nút chuyển tiếp không dây, hoặc nút mạng trục (backhaul) không dây) và tương tự. Thiết bị mạng theo cách khác có thể là bộ điều khiển radio trong kịch bản mạng truy cập radio đám mây (cloud radio access network, viết tắt là CRAN). Thiết bị mạng theo cách khác có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G, thiết bị mạng trong mạng phát triển tương lai, thiết bị đeo được, thiết bị lắp trên xe, hoặc tương tự. Thiết bị mạng theo cách khác có thể là ô nhỏ, điểm thu truyền (transmission reception point, viết tắt là TRP), hoặc tương tự. Tất nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Nhằm làm dễ hiểu sáng chế, một vài thành phần được đưa vào trong các phần mô tả của sáng chế được mô tả trước tiên ở đây.

Fig.1 là hình vẽ giản lược của hệ thống truyền thông không dây theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông 100 bao gồm thiết bị mạng 102, và thiết bị mạng 102 có thể bao gồm một hoặc nhiều anten, ví dụ, các anten 104, 106, 108, 110, 112, và 114. Ngoài ra, thiết bị mạng 102 có thể còn bao gồm chuỗi bộ truyền và chuỗi bộ thu. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng cả chuỗi bộ truyền và chuỗi bộ thu có thể bao gồm các thành phần mà liên quan đến việc gửi và thu tín hiệu (chẳng hạn như bộ xử lý, bộ điều biến, bộ đa hợp, bộ giải điều biến, bộ giải đa hợp, hoặc anten).

Thiết bị mạng 102 có thể truyền thông với các thiết bị đầu cuối (chẳng hạn như thiết bị đầu cuối 116 và thiết bị đầu cuối 122). Tuy nhiên, có thể hiểu rằng thiết bị mạng 102 có thể truyền thông với số lượng bất kỳ của các thiết bị đầu cuối tương tự với thiết bị đầu cuối 116 hoặc thiết bị đầu cuối 122. Mỗi trong số thiết bị đầu cuối 116 và thiết bị đầu cuối 122 có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ nêu trên.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đầu cuối 116 truyền thông với anten 112 và anten 114. Anten 112 và anten 114 gửi thông tin tới thiết bị đầu cuối 116 qua đường liên kết thuận chiều (cũng được đề cập đến là đường xuống) 118, và thu thông tin từ thiết bị đầu cuối 116 qua đường liên kết ngược chiều (cũng được đề cập đến là đường lên) 120. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 122 truyền thông với anten 104 và anten 106.

Anten 104 và anten 106 gửi thông tin tới thiết bị đầu cuối 122 qua đường liên kết thuận chiều 124, và thu thông tin từ thiết bị đầu cuối 122 qua đường liên kết ngược chiều 126.

Ngoài ra, hệ thống truyền thông 100 có thể là mạng PLMN, mạng D2D, mạng M2M, hoặc mạng khác. Fig.1 chỉ là hình vẽ giản lược được đơn giản hóa ví dụ. Mạng có thể còn bao gồm thiết bị mạng khác, mà không được thể hiện trên Fig.1.

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp 200 để xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối trên Fig.2 có thể là một trong số thiết bị đầu cuối 116 và thiết bị đầu cuối 122 trên Fig.1, và thiết bị mạng trên Fig.2 có thể là thiết bị mạng 102 trên Fig.1. Tất nhiên, trong hệ thống thực tế, số lượng của các thiết bị mạng và số lượng của các thiết bị đầu cuối có thể không bị giới hạn ở ví dụ theo phương án này hoặc phương án khác. Chi tiết không được mô tả dưới đây. Phương pháp 200 bao gồm ít nhất các bước sau.

201. Thiết bị đầu cuối thu nhận chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

Cụ thể là, khi cấp phát các tài nguyên truyền không cấp quyền tới thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình các tài nguyên truyền không cấp quyền đối với thiết bị đầu cuối dựa vào các chu kỳ kép (ví dụ, chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai). Chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm P_1 đơn vị thời gian, chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 . Theo sáng chế, một tài nguyên truyền không cấp quyền có thể cũng được đề cập đến là một cơ hội truyền không cấp quyền, mà là tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng cho một việc truyền của một khối dữ liệu, ví dụ, một khối vận chuyển (transport block, viết tắt là TB).

Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất đối với thiết bị đầu cuối dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, và tạo cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai đối với thiết bị đầu cuối dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ hai. Như được thể hiện trên Fig.3, trong các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối, tài

nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất xuất hiện lặp lại nhiều lần gần chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 , và tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai xuất hiện lặp lại nhiều lần gần chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 . Tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất xuất hiện trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 là tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất, và tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 sau tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 là tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai.

Một cách tùy ý, tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được sử dụng cho việc truyền ban đầu của gói dữ liệu của thiết bị đầu cuối, và tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được sử dụng cho việc truyền không phải ban đầu của gói dữ liệu. Do đó, chu kỳ miền thời gian thứ nhất có thể cũng được đề cập đến là chu kỳ của tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền ban đầu, và chu kỳ miền thời gian thứ hai có thể cũng được đề cập đến là chu kỳ của tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không phải ban đầu.

Khi thiết bị đầu cuối xác định các tài nguyên truyền không cấp quyền được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối đầu tiên cần thu nhận thông tin thông số liên quan đến các tài nguyên truyền không cấp quyền, ví dụ, thu nhận chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 và chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 của các tài nguyên truyền không cấp quyền, và xác định, dựa vào thông tin thông số liên quan đến các tài nguyên truyền không cấp quyền, các tài nguyên truyền không cấp quyền được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, ngoài bao gồm chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 và chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 , thông tin thông số có thể bao gồm ít nhất số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại và số lượng T của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần gửi cùng dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trước khi thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị mạng được thu, trong đó $N \geq 1$. Trong việc truyền được lặp lại, cùng phiên bản dư thừa của cùng dữ liệu đường lên hoặc các phiên bản dư thừa khác nhau của cùng dữ liệu có thể được truyền ở các thời gian truyền khác nhau.

Cần lưu ý rằng số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại bao gồm việc truyền ban đầu của dữ liệu đường lên.

Một cách tùy ý, đơn vị thời gian bất kỳ được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai có thể là bất kỳ một trong số ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, viết tắt là OFDM), khe nhỏ (mini-slot), khe, và khung con.

Một cách tùy ý, thông tin thông số có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối theo bất kỳ một trong số các cách thức sau đây. Thông tin thông số có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bằng cách gửi một loại bất kỳ trong số phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control, viết tắt là RRC)) hoặc phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI) hoặc thành phần điều khiển điều khiển truy cập phương tiện (Media Access Control Control Element, viết tắt là MAC CE)). Theo cách khác, thông tin thông số có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, ví dụ, thông tin thông số được định rõ theo chuẩn. Theo cách khác, thông tin thông số có thể là trị số mặc định. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

202. Thiết bị đầu cuối thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất mà được tạo cấu hình dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 và chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 .

Cụ thể là, ở 201, thiết bị đầu cuối xác định chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 và chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 của các tài nguyên truyền không cấp quyền; và ở 202, thiết bị đầu cuối cần xác định thêm số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Theo phương án này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 và tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 . K các tài nguyên truyền không cấp quyền bao gồm một tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và $(k-1)$ các tài nguyên truyền

không cấp quyền được tạo cấu hình dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ hai.

203. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Cụ thể là, ở 202, thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất; và ở 203, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Do đó, theo phương án này của sáng chế, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định, và thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí. Theo cách này, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối trong hai chu kỳ miền thời gian thứ nhất liên kế không chồng lấn.

Phần dưới đây mô tả chi tiết phương pháp xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, mà tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một đơn vị thời gian được sử dụng làm ví dụ để mô tả phương pháp xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Phương pháp 1

Thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 và chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 .

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \text{ceil}\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \quad (1), \text{ trong đó}$$

ceil nghĩa là làm tròn lên.

Ví dụ, nếu số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 là 5, và số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ hai là 2, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định theo biểu thức quan hệ (1) là như sau:

$$k = \text{ceil}(5/2) = 3.$$

Nói cách khác, xác định được rằng số lượng của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 3, và hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên truyền không cấp quyền được thể hiện trên Fig.4.

Phương pháp 2

Thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 , chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 , và số lượng T của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \text{floor}\left[\frac{(P_1 - T)}{P_2}\right] + 1 \quad (2), \text{ trong đó}$$

floor nghĩa là làm tròn xuống.

Ví dụ, nếu số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 là 8, và số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ hai là 3, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định theo biểu thức quan hệ (2) là như sau:

$$k = \text{floor}[(8-1)/3] + 1 = 3.$$

Nói cách khác, xác định được rằng số lượng của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 3, và hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên truyền không cấp quyền được thể hiện trên Fig.5.

Phương pháp 3

Thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min \left[\text{ceil} \left(\frac{P_1}{P_2} \right), N \right] \quad (3), \text{ trong đó}$$

hàm số min có nghĩa là trả lại trị số nhỏ nhất của thông số đưa ra $[\text{ceil}(P_1/P_2), N]$.

Ví dụ, nếu số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 là 8, số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ hai là 2, và số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại là 4, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định theo biểu thức quan hệ (3) là như sau:

$$k = \min[\text{ceil}(8/2), N] = 4.$$

Nói cách khác, xác định được rằng số lượng của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 4, và hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên truyền không cấp quyền được thể hiện trên Fig.6.

Phương pháp 4

Thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, số lượng T của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, và số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min \left[\text{floor} \left[\left(\frac{P_1 - T}{P_2} \right) \right] + 1, N \right] \quad (4).$$

Ví dụ, nếu số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 là 10, số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ hai là 2, và số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại là 4, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền

thời gian thứ nhất được xác định theo biểu thức quan hệ (4) là như sau:

$$k = \min[\text{floor}[(10-1)/2]+1, N] = 4.$$

Nói cách khác, xác định được rằng số lượng của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 4, và hình vẽ giản lược về sự phân bố tài nguyên truyền không cấp quyền được thể hiện trên Fig.7.

Đối với phương pháp 3 và phương pháp 4, N trong biểu thức quan hệ (3) và biểu thức quan hệ (4) có thể được thay thế bằng thông số khác. Ví dụ, N trong biểu thức quan hệ (3) và biểu thức quan hệ (4) có thể được thay thế bằng L, trong đó L được sử dụng để chỉ báo rằng (L-1) các tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được tạo cấu hình sau tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Dạng thay thế của biểu thức quan hệ (3) được thể hiện trong biểu thức quan hệ (5):

$$k = \min\left[\text{ceil}\left(\frac{P_1}{P_2}\right), L\right] \quad (5).$$

Dạng thay thế của biểu thức quan hệ (4) được thể hiện trong biểu thức quan hệ (6):

$$k = \min\left[\text{floor}\left[\left(\frac{P_1 - T}{P_2}\right) + 1, L\right]\right] \quad (6).$$

Một cách tùy ý, thông số L có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối theo bất kỳ một trong số các cách thức sau đây. Thông số L có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bằng cách gửi một loại bất kỳ trong số phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI), hoặc MAC CE. Theo cách khác, thông số L có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, thông số L có thể là trị số mặc định. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Phương pháp 5

Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ hai, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, sau tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời, thiết bị đầu cuối xác định số lượng của các tài

nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ hai P_2 ; và khi tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được xác định được bố trí trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo sau chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời, bỏ qua hoặc loại bỏ tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được xác định được bố trí trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo sau chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, nếu số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất P_1 là 8, và số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ hai là 3, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai, rằng một chu kỳ miền thời gian thứ nhất có thể chỉ bao gồm hai tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai, và thiết bị đầu cuối bỏ qua hoặc loại bỏ tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được bố trí trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo sau chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời. Các tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được bỏ qua hoặc được loại bỏ bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.8.

Cần lưu ý rằng các biểu thức quan hệ được liệt kê trong các phương pháp nêu trên chỉ là các phần mô tả ví dụ, và không cấu thành bất kỳ giới hạn nào ở phương án này của sáng chế.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, mà tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một đơn vị thời gian và đơn vị thời gian là khe nhỏ (mini-slot) được sử dụng làm ví dụ để mô tả phương pháp xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Cần lưu ý rằng, khi đơn vị thời gian bất kỳ được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là khe nhỏ, ngoài việc thu nhận thông tin thông số nêu trên, thiết bị đầu cuối còn cần xác định thông tin định dạng của khe nhỏ. Thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe; hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe.

Phần dưới đây mô tả một vài phương pháp xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông

tin định dạng của khe nhỏ và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin định dạng của khe nhỏ, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Phương pháp 1

Thiết bị mạng định rõ trước các định dạng của khe nhỏ, và phân phối, tới thiết bị đầu cuối, số định dạng khe nhỏ tương ứng với khe nhỏ, sao cho thiết bị đầu cuối xác định định dạng của khe nhỏ.

Mỗi định dạng của khe nhỏ biểu diễn trạng thái phân bố của khe nhỏ trong khe. Trạng thái phân bố có thể là số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc có thể là vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe.

Định dạng 1

Như được thể hiện trong Bảng 1, thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất thông tin sau đây: chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ và số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ.

Bảng 1

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu	Số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ
B	$I_1, I_2, \dots, \text{ và } I_X$	$n_1, n_2, \dots, \text{ và } n_X$

Cột thứ nhất trong Bảng 1 biểu diễn số định dạng khe nhỏ. Khi thiết bị mạng thông báo cho thiết bị đầu cuối về định dạng được xác định của khe nhỏ, thiết bị mạng chỉ cần phân phối số định dạng tới thiết bị đầu cuối. Cột thứ hai trong Bảng 1 chỉ báo rằng một khe bao gồm X (X là số nguyên dương lớn hơn 1) các khe nhỏ, và chỉ báo rằng chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ thứ i trong khe là I_i ($0 \leq I_i \leq 13$, và $1 \leq i \leq X$). Cột thứ ba trong Bảng 1 biểu diễn số lượng của các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ, trong đó n_i ($0 \leq n_i \leq 14$, và $1 \leq i \leq X$) biểu diễn số lượng của các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi khe nhỏ thứ i mà ký hiệu

OFDM bắt đầu của nó có chỉ số I_i .

Ví dụ, khi số định dạng khe nhỏ B trong Bảng 1 là 2, định dạng tương ứng của khe nhỏ được thể hiện trong Bảng 2, và sơ đồ phân bố sơ lược tương ứng của các khe nhỏ trong một khe được thể hiện trên Fig.9.

Bảng 2

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu	Số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ
2	2, 4, 7, và 10	2, 3, 3, và 2

Định dạng 2

Như được thể hiện trong Bảng 3, thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất thông tin sau đây: chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ và số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ.

Bảng 3

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu	Số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ
B	$I_1, I_2, \dots, \text{và } I_X$	n

Cột thứ nhất trong Bảng 3 biểu diễn số định dạng khe nhỏ. Khi thiết bị mạng thông báo thiết bị đầu cuối của định dạng được xác định của khe nhỏ, thiết bị mạng chỉ cần phân phối số định dạng tới thiết bị đầu cuối. Cột thứ hai trong Bảng 3 chỉ báo rằng một khe bao gồm X (X là số nguyên dương lớn hơn 1) các khe nhỏ, và chỉ báo rằng chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ thứ i trong khe là I_i ($0 \leq I_i \leq 13$, và $1 \leq i \leq X$). Cột thứ ba trong Bảng 3 chỉ báo rằng số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ, chẳng hạn, số lượng của các ký hiệu OFDM được chiếm giữ bởi mỗi trong số X các khe nhỏ là n.

Ví dụ, khi số định dạng khe nhỏ B trong Bảng 3 là 2, định dạng tương ứng của khe nhỏ được thể hiện trong Bảng 4, và sơ đồ phân bố sơ lược tương ứng của các khe

nhỏ trong một khe được thể hiện trên Fig.10.

Bảng 4

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu	Số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi mỗi khe nhỏ
2	2, 6, và 10	2

Định dạng 3

Như được thể hiện trong Bảng 5, thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất thông tin sau đây: chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ và chỉ số của ký hiệu OFDM kết thúc của mỗi khe nhỏ.

Bảng 5

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu	Chỉ số của ký hiệu OFDM kết thúc
B	$I_1, I_2, \dots, \text{và } I_X$	$E_1, E_2, \dots, \text{và } E_X$

Cột thứ nhất trong Bảng 5 biểu diễn số định dạng khe nhỏ. Khi thiết bị mạng thông báo thiết bị đầu cuối của định dạng được xác định của khe nhỏ, thiết bị mạng chỉ cần phân phối số định dạng tới thiết bị đầu cuối. Cột thứ hai trong Bảng 5 chỉ báo rằng một khe bao gồm X (X là số nguyên dương lớn hơn 1) các khe nhỏ, và chỉ báo rằng chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ thứ i trong khe là I_i ($0 \leq I_i \leq 13$, và $1 \leq i \leq X$). Cột thứ ba trong Bảng 5 biểu diễn chỉ số của ký hiệu OFDM kết thúc của mỗi khe nhỏ, trong đó E_i ($0 \leq E_i \leq 14$, và $1 \leq i \leq X$) biểu diễn chỉ số của ký hiệu OFDM kết thúc của khe nhỏ thứ i mà ký hiệu OFDM bắt đầu của nó có chỉ số I_i .

Ví dụ, khi số định dạng khe nhỏ B trong Bảng 5 là 2, định dạng tương ứng của khe nhỏ được thể hiện trong Bảng 6, và sơ đồ phân bố sơ lược tương ứng của các khe nhỏ trong một khe được thể hiện trên Fig.11.

Bảng 6

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu	Chỉ số của ký hiệu OFDM kết thúc
2	2, 6, và 10	4, 8, và 12

Định dạng 4

Như được thể hiện trong Bảng 7, thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất thông tin sau đây: chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ ban đầu, số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ, và chu kỳ trong đó khe nhỏ xuất hiện lặp lại nhiều lần trong một khe hoặc khoảng cách giữa hai khe nhỏ liền kề trong một khe.

Bảng 7

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ ban đầu	Số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi khe nhỏ	Khoảng cách hoặc chu kỳ khe nhỏ
B	I_{symbol}	n_{symbol}	p_{symbol}

Cột thứ nhất trong Bảng 7 biểu diễn số định dạng khe nhỏ. Khi thiết bị mạng thông báo thiết bị đầu cuối của định dạng được xác định của khe nhỏ, thiết bị mạng chỉ cần phân phối số định dạng tới thiết bị đầu cuối. Cột thứ hai trong Bảng 7 chỉ báo rằng chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ ban đầu trong khe là $I_{\text{ký hiệu}}$ (I_{symbol}) ($0 \leq I_{\text{symbol}} \leq 13$). Cột thứ ba trong Bảng 7 chỉ báo rằng số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi khe nhỏ là $n_{\text{ký hiệu}}$ (n_{symbol}) ($0 \leq n_{\text{symbol}} \leq 14$). Cột thứ tư trong Bảng 7 biểu diễn chu kỳ trong đó khe nhỏ xuất hiện lặp lại nhiều lần trong một khe hoặc khoảng cách giữa hai khe nhỏ liền kề.

Ví dụ, khi số định dạng khe nhỏ B trong Bảng 7 là 2, và cột thứ tư trong Bảng 7 biểu diễn chu kỳ trong đó khe nhỏ xuất hiện lặp lại nhiều lần trong một khe, định dạng tương ứng của khe nhỏ được thể hiện trong Bảng 8, và sơ đồ phân bố sơ lược tương ứng của các khe nhỏ trong một khe được thể hiện trên Fig.12.

Bảng 8

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ ban đầu	Số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi khe nhỏ	Chu kỳ khe nhỏ
2	2	2	4

Đối với ví dụ khác, khi số định dạng khe nhỏ B trong Bảng 7 là 2, và cột thứ tư trong Bảng 7 biểu diễn khoảng cách giữa hai khe nhỏ liền kề trong một khe, định dạng tương ứng của khe nhỏ được thể hiện trong Bảng 9, và sơ đồ phân bố sơ lược tương ứng của các khe nhỏ trong một khe được thể hiện trên Fig.13.

Bảng 9

Số định dạng khe nhỏ	Chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu của khe nhỏ ban đầu	Số lượng của các ký hiệu được chiếm giữ bởi khe nhỏ	Khoảng cách giữa hai khe nhỏ liền kề
2	2	2	2

Trong phương pháp 1, định dạng của khe nhỏ có thể được định rõ theo chuẩn. Thiết bị mạng xác định định dạng của khe nhỏ, và phân phối số định dạng khe nhỏ tới thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối xác định định dạng của khe nhỏ dựa vào số. Phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Ví dụ, theo cách khác, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình trực tiếp định dạng của khe nhỏ trong khe, và gửi thông tin định dạng được tạo cấu hình cụ thể (ví dụ, thông tin định dạng được mô tả trong Bảng nêu trên) của khe nhỏ tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng bất kỳ một trong số các loại phát tín hiệu sau đây: phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI), hoặc MAC CE.

Theo cách khác, định dạng của khe nhỏ trong khe có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối (nghĩa là, định dạng được đồng ý theo chuẩn được theo dõi bởi thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối), hoặc định dạng là định dạng

mặc định.

Sau khi thiết bị đầu cuối xác định thông tin định dạng của khe nhỏ mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể còn xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Cụ thể là, thiết bị mạng thông báo thiết bị đầu cuối của chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số định dạng khe nhỏ. Ví dụ, nếu thiết bị mạng thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm bảy khe nhỏ và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm hai khe nhỏ, và thông báo cho thiết bị đầu cuối rằng định dạng của khe nhỏ là mỗi khe nhỏ chiếm giữ hai ký hiệu OFDM. thiết bị đầu cuối xác định, theo biểu thức quan hệ (1), rằng số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là như sau:

$$k = \text{ceil}(7/2) = 4.$$

Cần lưu ý rằng, nếu thiết bị mạng không chỉ báo kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, khi thiết bị đầu cuối xác định số lượng của các tài nguyên truyền không cấp quyền, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là, theo mặc định, số lượng của các khe nhỏ được bao gồm trong một khe.

Phương pháp 2

Thiết bị mạng phân phối thông tin định dạng của khe nhỏ nhờ sử dụng thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian không cấp quyền, và thông tin định dạng của khe nhỏ được sử dụng để chỉ báo định dạng được lựa chọn hoặc được xác định của khe nhỏ.

Một cách tùy ý, thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe.

Cụ thể là, thiết bị mạng phân phối thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số của đơn vị thời gian (ví dụ, khe) trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền ban đầu được tạo cấu hình được bố trí, hoặc được sử dụng để chỉ báo chỉ số của đơn vị thời gian cho

việc khởi tạo tài nguyên truyền không cấp quyền.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối xét rằng, bắt đầu từ vị trí của khe được chỉ báo bởi thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình trong tất cả các khe theo sau khe, và các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình trong tất cả các khe nhỏ trong khe được chỉ báo bởi thông tin định dạng của khe nhỏ.

Đối với ví dụ khác, thiết bị mạng phân phối chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, chu kỳ miền thời gian là chu kỳ trong đó khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình xuất hiện lặp lại nhiều lần trong miền thời gian, và thiết bị đầu cuối xét rằng, bắt đầu từ vị trí của khe được chỉ báo bởi thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình chỉ trong khe mà xuất hiện gần chu kỳ được chỉ báo bởi chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, và các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình trong tất cả các khe nhỏ trong khe được chỉ báo bởi thông tin định dạng của khe nhỏ.

Cần lưu ý rằng số định dạng khe nhỏ hoặc tất cả các thông số có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối theo bất kỳ một trong số các cách thức sau đây. Số định dạng khe nhỏ hoặc tất cả các thông số có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bằng cách gửi một loại bất kỳ trong số phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI), hoặc MAC CE. Theo cách khác, số định dạng khe nhỏ hoặc tất cả các thông số có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Ở bước 202, thiết bị đầu cuối xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất. Để thực hiện việc truyền đường lên nhờ sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền mà được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối còn cần xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Phần dưới đây mô tả phương pháp xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối được bố trí.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian

trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Cần lưu ý rằng, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm các đơn vị thời gian, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí là chỉ số của đơn vị thời gian ban đầu trong các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền.

Ví dụ, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm các ký hiệu OFDM, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí là chỉ số của ký hiệu OFDM ban đầu trong các ký hiệu OFDM.

Cũng cần lưu ý rằng chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí được sử dụng cho việc khởi tạo tài nguyên truyền không cấp quyền, và chỉ số được biểu thị là `Starting_index`. Chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối theo ít nhất bất kỳ một trong số các cách thức sau đây. Chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bằng cách gửi một loại bất kỳ trong số phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI), hoặc MAC CE. Theo cách khác, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, ví dụ, chỉ số được định rõ theo chuẩn. Theo cách khác, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí có thể là trị số mặc định. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Bảng ví dụ nhưng không giới hạn, thiết bị đầu cuối xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây:

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 \quad (7);$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2] \bmod X \quad (8);$$

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2 \quad (9);$$

và

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2] \bmod X \quad (10),$$

trong đó

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của Y ;

Y là số nguyên không âm, và được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của tài nguyên truyền không cấp quyền;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

$Starting_index$ biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Bảng ví dụ nhưng không giới hạn, thiết bị đầu cuối có thể còn xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền ($D*k+e$) được bố trí, trong đó D biểu diễn số thứ tự của chu kỳ miền thời gian thứ nhất, k biểu diễn số lượng của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong mỗi chu kỳ miền thời gian thứ nhất, e là số nguyên không âm, và $0 \leq e \leq (k-1)$. Đối với trị số bất kỳ của D , trị số của e nằm trong khoảng từ 0 đến $(k-1)$.

$$TU_index = Starting_index + D * P_1 + e * P_2 \quad (11);$$

$$TU_index = [Starting_index + D * P_1 + e * P_2] \bmod X \quad (12);$$

$$TU_index = Starting_index + D * P_1 + e * P_2 + F_2 \quad (13); \text{ và}$$

$$TU_index = [Starting_index + D * P_1 + e * P_2 + F_2] \bmod X \quad (14),$$

trong đó

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của $(D*k+e)$;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

$Starting_index$ biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Cần lưu ý rằng TU_index được tính theo các biểu thức quan hệ từ (7) đến (14) là chỉ số chung của đơn vị thời gian. Theo sáng chế, cả chỉ số cục bộ của đơn vị thời gian và chỉ số chung của đơn vị thời gian đều có thể chỉ báo vị trí của đơn vị thời gian, và mỗi trong số chỉ số cục bộ và chỉ số chung có thể được đề cập đến là chỉ số của đơn vị thời gian.

Khi đơn vị thời gian cụ thể là ký hiệu OFDM, chỉ số chung của ký hiệu OFDM được xác định dựa vào số khung của khung radio trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khung con trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số, trong khung con, của khe trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số của ký hiệu OFDM trong khe, số lượng của các khung con được bao gồm trong một khung radio, số lượng của các khe được bao gồm trong một khung con, và số lượng của các ký hiệu được bao gồm trong một khe. Chỉ số cục bộ của ký hiệu OFDM cũng được biểu diễn bởi số khung của khung radio trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số, trong khung, của khung con trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số, trong khung con, của khe trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, và chỉ số của ký hiệu OFDM trong khe.

Khi đơn vị thời gian cụ thể là khe (slot), chỉ số chung của khe được xác định dựa vào số khung của khung radio trong đó khe được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khung con trong đó khe được bố trí, chỉ số của khe trong khung con, số lượng của các khung con được bao gồm trong một khung radio, và số lượng của các khe được bao gồm trong một khung con. Chỉ số cục bộ của khe cũng được biểu diễn bởi số khung của khung radio trong đó khe được bố trí, chỉ số, trong khung, của khung con trong đó khe được bố trí, và chỉ số của khe trong khung con.

Khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ (mini-slot), chỉ số chung của khe nhỏ được xác định dựa vào số khung của khung radio trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khung con trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số, trong khung con, của khe trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số của khe nhỏ trong khe, số lượng của các khung con được bao gồm trong một khung radio, số lượng của các khe được bao gồm trong một khung con, và số lượng của các khe nhỏ được bao gồm trong một khe. Chỉ số cục bộ của khe nhỏ cũng được biểu diễn bởi số khung của khung radio trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khung con trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số, trong khung con, của khe trong đó khe nhỏ được bố trí, và chỉ số của khe nhỏ trong khe.

Trong hệ thống truyền thông, khi có ba mức của các tài nguyên miền thời gian: khung radio, khe, và ký hiệu, chỉ số cục bộ của đơn vị thời gian và chỉ số chung của đơn vị thời gian theo cách khác có thể là như sau:

Khi đơn vị thời gian cụ thể là ký hiệu OFDM, chỉ số chung của ký hiệu OFDM được xác định dựa vào số khung của khung radio trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số của ký hiệu OFDM trong khe, số lượng của các khe được bao gồm trong một khung radio, và số lượng của các ký hiệu được bao gồm trong một khe. Chỉ số cục bộ của ký hiệu OFDM cũng được biểu diễn bởi số khung của khung radio trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó ký hiệu OFDM được bố trí, và chỉ số của ký hiệu OFDM trong khe.

Khi đơn vị thời gian cụ thể là khe (slot), chỉ số chung của khe được xác định dựa vào số khung của khung radio trong đó khe được bố trí, chỉ số của khe trong khung radio, và số lượng của các khe được bao gồm trong một khung radio. Chỉ số cục bộ của khe cũng được biểu diễn bởi số khung của khung radio trong đó khe được bố trí và chỉ số của khe trong khung radio.

Khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ (mini-slot), chỉ số chung của khe nhỏ được xác định dựa vào số khung của khung radio trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số của khe nhỏ trong khe, số lượng của các khe được bao gồm trong một khung radio, và số lượng của các khe nhỏ được bao gồm trong một khe. Chỉ số cục bộ của khe nhỏ cũng được biểu diễn bởi số khung của khung radio trong đó khe nhỏ được bố trí, chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó khe nhỏ được bố trí, và chỉ số của khe nhỏ trong khe.

Phần dưới đây mô tả phương pháp xác định chỉ số cục bộ tương ứng với `Starting_index` và `TU_index`, liên quan đến các loại khác nhau của các đơn vị thời gian. Được giả sử rằng mỗi khung radio (Radio Frame) bao gồm M_{subframe} các khung con (subframe), mỗi khung con bao gồm M_{slot} các khe (slot), mỗi khe bao gồm $M_{\text{mini-slot}}$ các khe nhỏ (mini-slot), và mỗi khe bao gồm M_{symbol} các ký hiệu (symbol) OFDM. Các chỉ số `subframe_index` (chỉ số khung con) của M_{subframe} các khung con trong một khung là 0, 1, ..., và $M_{\text{subframe}}-1$; các chỉ số `slot_index` (chỉ số khe) của M_{slot} các khe trong một khung con là 0, 1, ..., và $M_{\text{slot}}-1$; các chỉ số `mini-slot_index` (chỉ số khe nhỏ) của $M_{\text{mini-slot}}$ các khe nhỏ

trong một khe là 0, 1, ..., và $M_{\text{mini-slot}}-1$; và các chỉ số symbol_index của M_{symbol} các ký hiệu trong một khe là 0, 1, ..., và $M_{\text{symbol}}-1$.

M_{subframe} , M_{slot} , $M_{\text{mini-slot}}$, và M_{symbol} có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối theo bất kỳ một trong số các cách thức sau đây. M_{subframe} , M_{slot} , $M_{\text{mini-slot}}$, và M_{symbol} có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bằng cách gửi một loại bất kỳ trong số phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI), hoặc MAC CE. Theo cách khác, M_{subframe} , M_{slot} , $M_{\text{mini-slot}}$, và M_{symbol} có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, M_{subframe} , M_{slot} , $M_{\text{mini-slot}}$, và M_{symbol} có thể là các trị số mặc định. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe, TU_index có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{TU_index} = \text{SFN} * M_{\text{subframe}} * M_{\text{slot}} + \text{subframe_index} * M_{\text{slot}} + \text{slot_index} \quad (15), \text{ trong đó}$$

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe có chỉ số slot_index được bố trí, và subframe_index biểu diễn chỉ số của khung con trong đó khe có chỉ số slot_index được bố trí.

Starting_index có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{Starting_index} = \text{SFN_Starting} * M_{\text{subframe}} * M_{\text{slot}} + \text{subframe_index_Starting} * M_{\text{slot}} + \text{slot_index_Starting} \quad (16), \text{ trong đó}$$

$\text{slot_index_Starting}$ (bắt đầu chỉ số khe) biểu diễn chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, $\text{subframe_index_Starting}$ (bắt đầu chỉ số khung con) biểu diễn chỉ số của khung con trong đó khe có chỉ số $\text{slot_index_Starting}$ được bố trí, và SFN_Starting (bắt đầu SFN) biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe có chỉ số $\text{slot_index_Starting}$ được bố trí.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe nhỏ, TU_index có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{TU_index} = \text{SFN} * M_{\text{subframe}} * M_{\text{slot}} * M_{\text{mini-slot}} + \text{subframe_index} *$$

$$M_slot * M_mini-slot + slot_index * M_mini-slot + mini-slot_index$$

(17), trong đó

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index được bố trí, subframe_index biểu diễn chỉ số của khung con trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index được bố trí, và slot_index biểu diễn chỉ số của khe trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index được bố trí.

Starting_index có thể còn được biểu diễn là:

$$\begin{aligned} \text{Starting_index} = & \text{SFN_Starting} * M_subframe * M_slot * M_mini-slot + \\ & \text{subframe_index_Starting} * M_slot * M_mini-slot + \text{slot_index_Starting} * \\ & M_mini-slot + \text{mini-slot_index_Starting} \end{aligned} \quad (18), \text{ trong đó}$$

mini-slot_index_Starting (bắt đầu chỉ số khe nhỏ) biểu diễn chỉ số của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, slot_index_Starting biểu diễn chỉ số của khe trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index_Starting được bố trí, subframe_index_Starting biểu diễn chỉ số của khung con trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index_Starting được bố trí, và SFN_Starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index_Starting được bố trí.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là ký hiệu OFDM, TU_index có thể còn được biểu diễn là:

$$\begin{aligned} \text{TU_index} = & \text{SFN} * M_subframe * M_slot * M_symbol + \text{subframe_index} * \\ & M_slot * M_symbol + \text{slot_index} * M_symbol + \text{symbol_index} \end{aligned} \quad (19),$$

trong đó

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index được bố trí, subframe_index biểu diễn chỉ số của khung con trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index được bố trí, và slot_index biểu diễn chỉ số của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index được bố trí.

Starting_index có thể còn được biểu diễn là:

$$\begin{aligned} \text{Starting_index} = & \text{SFN_Starting} * M_subframe * M_slot * M_symbol + \\ & \text{subframe_index_Starting} * M_slot * M_symbol + \text{slot_index_Starting} * M_symbol \\ & + \text{symbol_index_Starting} \end{aligned} \quad (20), \text{ trong đó}$$

symbol_index_Starting (bắt đầu chỉ số ký hiệu) biểu diễn chỉ số của ký hiệu

OFDM trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, slot_index_Starting biểu diễn chỉ số của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, subframe_index_Starting biểu diễn chỉ số của khung con trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, và SFN_Starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí.

Theo phương án khác, phương pháp xác định chỉ số cục bộ tương ứng với Starting_index và TU_index được mô tả liên quan đến các loại khác nhau của các đơn vị thời gian. Theo phương án này, được giả sử rằng mỗi khung radio (Radio Frame) bao gồm M_slot các khe (slot), mỗi khe bao gồm M_mini-slot các khe nhỏ (khe nhỏ), và mỗi khe bao gồm M_symbol các ký hiệu (symbol) OFDM. Các chỉ số slot_index của M_slot các khe trong một khung radio là 0, 1, ..., và M_slot-1; các chỉ số mini-slot_index của M_mini-slot các khe nhỏ trong một khe là 0, 1, ..., và M_mini-slot-1; và các chỉ số symbol_index của M_symbol các ký hiệu trong một khe là 0, 1, ..., và M_symbol-1.

M_slot, M_mini-slot, và M_symbol có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối theo bất kỳ một trong số các cách thức sau đây. M_slot, M_mini-slot, và M_symbol có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bằng cách gửi một loại bất kỳ trong số phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI), hoặc MAC CE. Theo cách khác, M_slot, M_mini-slot, và M_symbol có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, M_slot, M_mini-slot, và M_symbol may là các trị số mặc định. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe, TU_index có thể được xác định dựa vào chỉ số của khe, và ví dụ, có thể còn được biểu diễn là:

$$TU_index = SFN * M_slot + slot_index \quad (15a),$$

trong đó

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe có chỉ số slot_index được bố trí.

Starting_index được xác định dựa vào chỉ số, trong khung radio, của khe trong

đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và ví dụ, có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{Starting_index} = \text{SFN_Starting} * \text{M_slot} + \text{slot_index_Starting} \quad (16a),$$

trong đó

slot_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, SFN_Starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe có chỉ số slot_index_Starting được bố trí, và slot_index_Starting và SFN_Starting được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe nhỏ, TU_index có thể được xác định dựa vào chỉ số của khe nhỏ, và ví dụ, có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{TU_index} = \text{SFN} * \text{M_slot} * \text{M_mini-slot} + \text{slot_index} * \text{M_mini-slot} + \text{mini-slot_index} \quad (17a), \text{ trong đó}$$

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index được bố trí, và slot_index biểu diễn chỉ số của khe trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index được bố trí.

Starting_index có thể được xác định dựa vào chỉ số, trong khe, của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và ví dụ, có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{Starting_index} = \text{SFN_Starting} * \text{M_slot} * \text{M_mini-slot} + \text{slot_index_Starting} * \text{M_mini-slot} + \text{mini-slot_index_Starting} \quad (18a), \text{ trong đó}$$

mini-slot_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khe, của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, slot_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index_Starting được bố trí, SFN_Starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó khe nhỏ có chỉ số mini-slot_index_Starting được bố trí, slot_index_Starting và SFN_Starting được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và mini-slot_index_Starting được xác định dựa vào thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ

trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là ký hiệu OFDM, TU_index có thể được xác định dựa vào chỉ số của ký hiệu, và ví dụ, có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{TU_index} = \text{SFN} * \text{M_slot} * \text{M_symbol} + \text{slot_index} * \text{M_symbol} + \text{symbol_index} \quad (19a), \text{ trong đó}$$

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index được bố trí, và slot_index biểu diễn chỉ số của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index được bố trí.

Starting_index có thể được xác định dựa vào chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và ví dụ, có thể còn được biểu diễn là:

$$\text{Starting_index} = \text{SFN_Starting} * \text{M_slot} * \text{M_symbol} + \text{slot_index_Starting} * \text{M_symbol} + \text{symbol_index_Starting} \quad (20a), \text{ trong đó}$$

symbol_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, slot_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, SFN_Starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, slot_index_Starting và SFN_Starting được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và symbol_index_Starting được xác định dựa vào thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian.

Một cách tùy ý, chỉ số, trong khung radio hoặc khung con, của khe trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất (hoặc tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất) được bố trí có thể được xác định hoặc được thu nhận dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian. Nói cách khác, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số, trong khung radio hoặc khung con, của khe trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí. Chỉ số, trong khe, của khe nhỏ trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí có thể được xác định hoặc được thu nhận dựa vào thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian. Nói cách khác, thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số, trong khe, của khe nhỏ trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí. Chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ

nhất được bố trí có thể được xác định hoặc được thu nhận dựa vào thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian. Nói cách khác, thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Theo phương án, cả thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian đều có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối theo bất kỳ một trong số các cách thức sau đây. Thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bằng cách gửi một loại bất kỳ trong số phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI, hoặc thành phần điều khiển truy cập phương tiện (Medium Access Control Control Element, viết tắt là MAC CE)). Theo cách khác, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể được đồng ý trước ở giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, ví dụ, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được định rõ theo chuẩn. Theo cách khác, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian có thể là các trị số mặc định có thể là trị số mặc định. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng một đoạn của việc phát tín hiệu. Ví dụ, ba thông số được mang trong phát tín hiệu RRC. Theo cách khác, ba thông số có thể được thông báo bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng các đoạn phát tín hiệu khác nhau. Ví dụ, chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền được thông báo tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng việc phát tín hiệu RRC, và thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được thông báo tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng DCI. Điều này là không giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Chỉ số cục bộ của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ được bố trí có thể được xác định theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (14) và bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ (15), (17), (19), (15a), (17a), và (19a). Theo cách khác, có thể hiểu rằng, đối với đơn vị thời gian được xác

định dựa vào chỉ số cục bộ, đơn vị thời gian có phải đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí được xác định theo cách thức này hay không.

Phần dưới đây sử dụng ví dụ trong đó đơn vị thời gian bất kỳ được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là khe nhỏ, để mô tả phương pháp xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối được bố trí.

Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Cụ thể là, ví dụ, dựa vào thông tin thông số được phân phối bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối xác định rằng một khe bao gồm $M_{\text{mini-slot}} = 7$ khe nhỏ, và tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ chiếm giữ một khe nhỏ (nghĩa là, $T = 1$); xác định rằng mỗi khe nhỏ chiếm giữ hai ký hiệu OFDM; xác định rằng khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_{\text{subframe}} = 10$ khung con, khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_{\text{slot}} = 2$ khe, chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm bảy khe nhỏ, và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm hai khe nhỏ; và còn xác định rằng số khung hệ thống của khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là SFN_starting , chỉ số của khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $\text{subframe_index_starting} = 0$, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $\text{slot_index_Starting} = 0$, và chỉ số của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $\text{mini-slot_index_Starting} = 0$.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất mà được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo biểu thức quan hệ (1) là như sau:

$$k = \text{ceil}(7/2) = 4.$$

Thiết bị đầu cuối xác định, theo biểu thức quan hệ (18), rằng chỉ số chung Starting_index của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền là $(140 * \text{SFN_starting} + 14 * 0 + 7 * 0 + 0)$.

Cần lưu ý rằng, nếu thiết bị mạng chưa thông báo trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là số lượng $M_mini\text{-slot}$ của các khe nhỏ được bao gồm trong một khe, nghĩa là, xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 7.

Đến đây, thiết bị đầu cuối đã xác định chỉ số chung Starting_index của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền, và xác định được rằng một chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm bốn khe nhỏ trong đó các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình. Thiết bị đầu cuối xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (10) hoặc bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ (11) đến (14), biểu thức quan hệ (17), và biểu thức quan hệ (18), chỉ số, trong khung radio với số khung hệ thống SFN_starting , của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio được bố trí. Trạng thái phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio mà cuối cùng được xác định bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.14.

Đối với ví dụ khác, dựa vào thông tin thông số được phân phối bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối xác định rằng một khe bao gồm $M_mini\text{-slot} = 7$ khe nhỏ; xác định rằng mỗi khe nhỏ chiếm giữ hai ký hiệu OFDM; xác định rằng khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_subframe = 10$ khung con, khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_slot = 2$ khe, chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm bảy khe nhỏ, và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm hai khe nhỏ; và còn xác định rằng số khung hệ thống của khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là SFN_starting , chỉ số của khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $\text{subframe_index_starting} = 0$, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $\text{slot_index_Starting} = 0$, và chỉ số của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 2, nghĩa là, $\text{mini-slot_index_Starting} = 2$.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất mà được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo biểu thức quan hệ (1) là như sau:

$$k = \text{ceil}(7-2)/2 = 3.$$

Thiết bị đầu cuối xác định, theo biểu thức quan hệ (18), chỉ số chung Starting_index của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền là $(140 * \text{SFN_starting} + 14 * 0 + 7 * 0 + 2)$.

Cần lưu ý rằng, nếu thiết bị mạng chưa thông báo trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là số lượng $M_{\text{mini-slot}}$ của các khe nhỏ được bao gồm trong một khe, nghĩa là, xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 7.

Đến đây, thiết bị đầu cuối đã xác định chỉ số chung Starting_index của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền, và xác định được rằng một chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm ba khe nhỏ trong đó các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình. Thiết bị đầu cuối xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (10) hoặc bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ (11) đến (14), biểu thức quan hệ (17), và biểu thức quan hệ (18), chỉ số, trong khung radio với số khung hệ thống SFN_starting , của khe nhỏ trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio được bố trí. Trạng thái phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio mà cuối cùng được xác định bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.15.

Phần dưới đây sử dụng ví dụ trong đó đơn vị thời gian bất kỳ được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là ký hiệu OFDM, để mô tả phương pháp xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối được bố trí.

Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài

nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Cụ thể là, ví dụ, dựa vào thông tin thông số được phân phối bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối xác định rằng một khe bao gồm $M_symbol = 14$ ký hiệu OFDM, và tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ chiếm giữ hai ký hiệu OFDM (nghĩa là, $T = 2$); xác định rằng khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_subframe = 10$ khung con, khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_slot = 2$ khe, chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm 14 ký hiệu OFDM, và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm bốn ký hiệu OFDM; và còn xác định rằng số khung hệ thống của khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là $SFN_starting$, chỉ số của khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $subframe_index_Starting = 0$, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $slot_index_Starting = 0$, và chỉ số của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $symbol_index_Starting = 0$.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất mà được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo biểu thức quan hệ (1) là như sau:

$$k = \text{ceil}(14/4) = 4.$$

Thiết bị đầu cuối xác định, theo biểu thức quan hệ (20), chỉ số chung $Starting_index$ của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền là $(280 * SFN_starting + 28 * 0 + 14 * 0 + 0)$.

Cần lưu ý rằng, nếu thiết bị mạng chưa thông báo trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là số lượng M_symbol của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong một khe, nghĩa là, xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 14.

Đến đây, thiết bị đầu cuối đã xác định chỉ số chung $Starting_index$ của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền, và xác định được rằng một chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm bốn tài nguyên truyền không cấp quyền, và mỗi tài nguyên truyền không cấp quyền bao gồm hai ký hiệu OFDM. Thiết bị đầu cuối xác định, theo bất

kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (10) hoặc bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ (11) đến (14), biểu thức quan hệ (19), và biểu thức quan hệ (20), chỉ số, trong khung radio với số khung hệ thống $SNF_starting$, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio được bố trí. Trạng thái phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio mà cuối cùng được xác định bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.16.

Đối với ví dụ khác, dựa vào thông tin thông số được phân phối bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối xác định rằng một khe bao gồm $M_symbol = 14$ ký hiệu OFDM, và tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ chiếm giữ hai ký hiệu OFDM (nghĩa là, $T = 2$); xác định rằng khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_subframe = 10$ khung con, khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí bao gồm $M_slot = 2$ khe, chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm 14 ký hiệu OFDM, và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm bốn ký hiệu OFDM; và còn xác định rằng số khung hệ thống của khung radio trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là $SNF_starting$, chỉ số của khung con trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $subframe_index_starting = 0$, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 0, nghĩa là, $slot_index_Starting = 0$, và chỉ số của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 2, nghĩa là, $symbol_index_starting = 2$.

Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền được bao gồm trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất mà được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo biểu thức quan hệ (1) là như sau:

$$k = \text{ceil}(14-2)/4 = 3.$$

Thiết bị đầu cuối xác định, theo biểu thức quan hệ (20), chỉ số chung $Starting_index$ của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền là $(280 * SNF_starting + 28 * 0 + 14 * 0 + 2)$.

Cần lưu ý rằng, nếu thiết bị mạng chưa thông báo trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là số lượng M_symbol của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong một khe, nghĩa là, xác định rằng trị số của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là 14.

Đến đây, thiết bị đầu cuối đã xác định chỉ số chung Starting_index của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí trong các tài nguyên truyền không cấp quyền, và xác định được rằng một chu kỳ miền thời gian thứ nhất bao gồm ba tài nguyên truyền không cấp quyền, và mỗi tài nguyên truyền không cấp quyền bao gồm hai ký hiệu OFDM. Thiết bị đầu cuối xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (10) hoặc bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ (11) đến (14), biểu thức quan hệ (19), và biểu thức quan hệ (20), chỉ số, trong khung radio với số khung hệ thống SFN_starting , của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio được bố trí. Trạng thái phân bố tài nguyên của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong khung radio mà cuối cùng được xác định bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.17. Một cách tùy ý, phương pháp 200 có thể còn bao gồm các bước sau.

204. Thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định.

Cụ thể là, ở bước 203, thiết bị đầu cuối xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được bố trí, và ở bước 204, thiết bị đầu cuối có thể gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định.

Khi dữ liệu đường lên được gửi tới thiết bị mạng, việc truyền ban đầu của N các lần lặp lại của gói dữ liệu có thể được gửi tới thiết bị mạng trên tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất, và lần lặp lại không phải ban đầu của N các lần lặp lại của gói dữ liệu có thể được gửi trên tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai.

Khi tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất được sử dụng cho lần lặp lại ban đầu của N các lần lặp lại của việc gửi gói dữ liệu, và tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ hai được sử dụng cho lần lặp lại không phải ban đầu của N các lần lặp lại của việc gửi gói dữ liệu, thiết bị đầu cuối gửi, theo một vài cách thực hiện sau đây, gói dữ liệu nhờ sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền mà được cấp phát bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối.

Cách thức 1

Khi số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là nhỏ hơn số lượng lớn nhất N của các lần lặp lại, ví dụ, $k = 3$, và

$N = 4$, khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện bốn lần truyền được lặp lại của gói dữ liệu 1 nhờ chiếm giữ ba tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời và tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất sau đây. Do đó, thiết bị đầu cuối thực hiện bốn lần truyền được lặp lại của gói dữ liệu 2 theo cùng cách thức. Lưu đồ giản lược của gói dữ liệu gửi được thể hiện trên Fig.18.

Cách thức 2

Khi số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất là bằng số lượng lớn nhất N của các lần lặp lại, ví dụ, $k = 4$, và $N = 4$, khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện bốn lần truyền được lặp lại của gói dữ liệu 1 nhờ chiếm giữ bốn tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời. Do đó, thiết bị đầu cuối thực hiện bốn lần truyền được lặp lại của gói dữ liệu 2 theo cùng cách thức. Lưu đồ giản lược của gói dữ liệu gửi được thể hiện trên Fig.19.

Cách thức 3

Khi số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất lớn hơn số lượng lớn nhất N của các lần lặp lại, ví dụ, $k = 4$, và $N = 3$, khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện ba lần truyền được lặp lại của gói dữ liệu 1 nhờ chiếm giữ ba tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất hiện thời. Do đó, thiết bị đầu cuối thực hiện ba lần truyền được lặp lại của gói dữ liệu 2 theo cùng cách thức. Lưu đồ giản lược của gói dữ liệu gửi được thể hiện trên Fig.20.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng có thể xác định, nhờ sử dụng ít nhất phương pháp sau đây, xem thiết bị đầu cuối có sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu hay không.

Cụ thể là, thiết bị mạng xác định, dựa vào yêu cầu độ trễ truyền của gói dữ liệu, xem thiết bị đầu cuối có sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu hay không. Ví dụ, khi yêu cầu độ trễ truyền của gói dữ liệu là cao hơn so với ngưỡng độ trễ truyền thiết đặt trước, thiết bị mạng xác định rằng thiết bị đầu cuối sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu.

Một cách tùy ý, sau khi thiết bị mạng xác định rằng thiết bị đầu cuối sử dụng tài

nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu, thiết bị mạng có thể lệnh cho, nhờ sử dụng nhưng không giới hạn ở bất kỳ một trong số phương pháp sau đây. thiết bị đầu cuối sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu.

Phương pháp 1

Thiết bị mạng gửi một cách rõ ràng thông tin chỉ báo tới thiết bị đầu cuối, và thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, thiết bị mạng có thể gửi thông tin chỉ báo tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng việc phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu RRC), phát tín hiệu L1/L2 (ví dụ, DCI), hoặc MAC CE.

Phương pháp 2

Thiết bị mạng hoàn toàn lệnh cho thiết bị đầu cuối sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, xem có sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu hay không. Ví dụ, khi chu kỳ miền thời gian thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng chu kỳ thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối xác định sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào mối tương quan trị số giữa số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất và số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, xem có sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu hay không. Ví dụ, khi số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng số lượng lớn nhất N của các lần truyền được lặp lại, thiết bị đầu cuối xác định sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền loại thứ nhất để gửi ban đầu gói dữ liệu.

205. Thiết bị mạng thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất của tài nguyên truyền không cấp quyền.

206. Thiết bị mạng xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền

trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

207. Thiết bị mạng thu, trên tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, khi thiết bị mạng thu dữ liệu đường lên mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên truyền không cấp quyền, thiết bị mạng cũng cần xác định đầu tiên chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí, và thu, trên tài nguyên truyền không cấp quyền được chỉ báo bởi chỉ số được xác định của đơn vị thời gian, dữ liệu đường lên mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Đối với phương pháp xác định, bởi thiết bị mạng, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí, tham chiếu tới các phần mô tả liên quan ở phía thiết bị đầu cuối. Nhằm ngắn gọn, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, liên quan đến các tài nguyên truyền không cấp quyền được tạo cấu hình dựa vào chu kỳ đơn. Phần dưới đây mô tả vắn tắt phương pháp.

Một cách tùy ý, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí và chu kỳ miền thời gian P, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây:

$$TU_index = Starting_index + Y * P \quad (21);$$

$$TU_index = [Starting_index + Y * P] \bmod X \quad (22);$$

$$TU_index = Starting_index + Y * P + F_2 \quad (23);$$

$$TU_index = [Starting_index + Y * P + F_2] \bmod X \quad (24);$$

$$[TU_index - Starting_index] \bmod P = Y \quad (25); \text{ và}$$

$$[TU_index - Starting_index - F2] \bmod P = Y \quad (26),$$

trong đó

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của Y ;

Y là số nguyên không âm, và được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của tài nguyên truyền không cấp quyền;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

$Starting_index$ biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Bảng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian bao gồm một đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe, TU_index được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (15), và $Starting_index$ được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (16).

Bảng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian bao gồm một đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe nhỏ, TU_index được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (17), và $Starting_index$ được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (18).

Bảng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là ký hiệu OFDM, TU_index được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (19), và $Starting_index$ được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (20).

Bảng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe, TU_index được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (15a), và $Starting_index$ có thể được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (16a).

Bảng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là khe nhỏ, TU_index được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (17a), và $Starting_index$ có thể được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian, và được biểu diễn là, ví dụ, biểu

thức quan hệ (18a). Chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian. Chỉ số, trong khe, của khe nhỏ trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí được xác định dựa vào thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian.

Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, khi tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian là ký hiệu OFDM, TU_index được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (19a), và $Starting_index$ có thể được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian và thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian, và được biểu diễn là, ví dụ, biểu thức quan hệ (20a). Chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian. Chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó cơ hội truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí được xác định dựa vào thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian.

Đối với phương pháp thực hiện cụ thể để xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền mà được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối được bố trí, tham chiếu tới các phần mô tả liên quan nêu trên. Nhằm ngắn gọn, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, đối với đơn vị thời gian, được xác định bởi thiết bị đầu cuối, trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, khi đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí là đơn vị thời gian không khả dụng (ví dụ, đơn vị thời gian là đơn vị thời gian được sử dụng cho việc truyền đường xuống, hoặc đơn vị thời gian là đơn vị thời gian khác được sử dụng cho việc truyền đường lên không không cấp quyền), thiết bị đầu cuối có thể bỏ qua hoặc loại bỏ tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí trong đơn vị thời gian (hoặc bắt đầu từ đơn vị thời gian). Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định lại, trong phương pháp sau đây, đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Cụ thể là, trạng thái phân bố của các ký hiệu đường lên mà có thể được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền trong khe (ví dụ về đơn vị thời gian) trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí được thể hiện trên Fig.21. Ví dụ, trong

khe, ký hiệu 3 đến ký hiệu 8 có thể được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền của dữ liệu đường lên, và các ký hiệu khác không thể được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền của dữ liệu đường lên.

Chỉ số Starting_index của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí là 3, và do đó cơ hội truyền không cấp quyền ban đầu (nghĩa là, $Y = 0$) xuất hiện ở ký hiệu 3 và ký hiệu 4 (ví dụ, một tài nguyên truyền không cấp quyền chiếm giữ hai ký hiệu). Được giả sử rằng chu kỳ miền thời gian P là bảy ký hiệu, và được xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (10) hoặc bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ (11) đến (14), biểu thức quan hệ (19), và biểu thức quan hệ (20), rằng cơ hội truyền không cấp quyền 1 (nghĩa là, $Y = 1$) xuất hiện ở ký hiệu 10 và ký hiệu 11. Tuy nhiên, ký hiệu 10 và ký hiệu 11 không thể được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền của dữ liệu đường lên. Trong trường hợp này, trị số của F_2 trong biểu thức quan hệ (9) hoặc (10) là -3 . Do đó, khi $F_2 = -3$, được xác định, theo biểu thức quan hệ (9) hoặc (10), rằng cơ hội truyền không cấp quyền 1 xuất hiện ở ký hiệu 7 và ký hiệu 8.

Cần lưu ý rằng trị số của F_2 liên quan đến bất kỳ một trong số các thông số sau đây: trị số của Y , và/hoặc cấu trúc khung, và/hoặc chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và/hoặc số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong một tài nguyên truyền không cấp quyền.

Cũng cần lưu ý rằng trị số của F_2 có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng đối với thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được định rõ theo chuẩn. Điều này là không giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, đối với đơn vị thời gian, được xác định bởi thiết bị đầu cuối, trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, khi đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí là đơn vị thời gian không khả dụng (ví dụ, đơn vị thời gian là đơn vị thời gian được sử dụng cho việc truyền đường xuống, hoặc đơn vị thời gian là đơn vị thời gian khác được sử dụng cho việc truyền đường lên không không cấp quyền), nếu thiết bị đầu cuối bỏ qua hoặc loại bỏ tài nguyên truyền không cấp quyền, và thiết bị đầu cuối sẽ gửi lần lặp lại thứ n ($1 < n \leq N$) của gói dữ liệu trên tài nguyên truyền không cấp quyền, thiết bị đầu cuối có thể chọn lựa để loại bỏ lần lặp lại thứ n của gói dữ liệu, và sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền sau đây để gửi tối đa trong số $(N-n)$ các lần lặp lại còn lại của gói dữ liệu,

hoặc thiết bị đầu cuối có thể sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền sau đây để gửi $(N-n+1)$ các lần lặp lại của gói dữ liệu. Thiết bị đầu cuối có loại bỏ lần lặp lại thứ n hay không có thể được tạo cấu hình bởi trạm gốc. Ví dụ, trạm gốc thông báo, bằng cách phân phối lệnh, cho thiết bị đầu cuối xem có loại bỏ, nếu tài nguyên truyền không cấp quyền Y là khả dụng, lần lặp lại thứ n hay không. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể xác định một cách độc lập xem có loại bỏ lần lặp lại thứ n hay không. Ví dụ, khi dịch vụ có yêu cầu cao về độ trễ, thiết bị đầu cuối loại bỏ lần lặp lại thứ n , và sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền sau đây để gửi tối đa trong số $(N-n)$ các lần lặp lại còn lại, hoặc nếu thiết bị đầu cuối không loại bỏ lần lặp lại thứ n , thiết bị đầu cuối sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền sau đây để gửi $(N-n+1)$ các lần lặp lại của gói dữ liệu. Đối với ví dụ khác, khi dịch vụ yêu cầu độ tin cậy cao, thiết bị đầu cuối sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền sau đây để gửi $(N-n+1)$ các lần lặp lại còn lại; mặt khác, thiết bị đầu cuối loại bỏ lần lặp lại thứ n , và sử dụng tài nguyên truyền không cấp quyền sau đây để gửi tối đa trong số $(N-n)$ các lần lặp lại còn lại.

Phần nêu trên mô tả, liên quan đến các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.21, các phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Phần dưới đây mô tả, liên quan đến Fig.22 và Fig.23, máy truyền thông và thiết bị truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Fig.22 là sơ đồ khối giản lược của máy truyền thông 300 theo phương án của sáng chế. Máy truyền thông 300 bao gồm môđun xử lý 310 và môđun thu phát 320.

Theo cách thực hiện tùy chọn, máy truyền thông 300 là thiết bị đầu cuối.

Môđun xử lý 310 được tạo cấu hình để thu nhận chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền. Kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

Môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian

trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được bố trí.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (10) nêu trên, chỉ số của tài nguyên truyền không cấp quyền Y . Theo phương án khác, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (11) đến (14) nêu trên, chỉ số của tài nguyên truyền không cấp quyền ($D*k+e$).

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ (21) đến (24) nêu trên, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí.

Một cách tùy ý, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (1) đến (6) nêu trên, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để thu nhận thông tin định dạng của khe nhỏ khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ. Thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe. Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Một cách tùy ý, đơn vị thời gian bao gồm ít nhất bất kỳ một trong số các đơn vị thời gian sau đây: khung radio, khung con, khe, hoặc ký hiệu OFDM.

Một cách tùy ý, môđun thu phát 320 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu đường lên trên tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định.

Theo cách thực hiện tùy chọn khác, máy truyền thông 300 là thiết bị mạng.

Môđun xử lý 310 được tạo cấu hình để thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất của tài nguyên truyền không cấp quyền.

Môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai của tài nguyên truyền không cấp quyền, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí. Kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (7) đến (10) nêu trên, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí. Theo phương án khác, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (11) đến (14) nêu trên, chỉ số của tài nguyên truyền không cấp quyền ($D*k+e$).

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ từ (21) đến (24) nêu trên, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí.

Một cách tùy ý, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định, theo bất kỳ

một trong số các biểu thức quan hệ từ (1) đến (6) nêu trên, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 310 còn được tạo cấu hình để xác định thông tin định dạng của khe nhỏ khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ. Thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe. Số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Một cách tùy ý, đơn vị thời gian bao gồm ít nhất bất kỳ một trong số các đơn vị thời gian sau đây: khung radio, khung con, khe, hoặc ký hiệu OFDM.

Một cách tùy ý, môđun thu phát 320 được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Cần hiểu rằng, môđun xử lý 310 theo phương án này của sáng chế hiện thời có thể được thực hiện bởi bộ xử lý hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ xử lý, và môđun thu phát 320 có thể được thực hiện bởi bộ thu phát hoặc thành phần mạch liên quan đến bộ thu phát.

Như được thể hiện trên Fig.23, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông 400. Thiết bị truyền thông 400 bao gồm bộ xử lý 410, bộ nhớ 420, và bộ thu phát 430. Bộ xử lý 410 có thể được thực hiện bởi phần mềm chẳng hạn như lệnh hoặc chương trình, bởi phần cứng, hoặc bởi sự kết hợp của phần mềm và phần cứng.

Theo cách thực hiện tùy chọn, thiết bị truyền thông 400 là thiết bị đầu cuối, bộ nhớ 420 lưu trữ lệnh hoặc chương trình, và bộ xử lý 430 được tạo cấu hình để thực hiện lệnh hoặc chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 420. Khi lệnh hoặc chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 420 được thực hiện, bộ xử lý 410 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác được thực hiện bởi môđun xử lý 310 của thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên, và bộ thu phát 430 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác được thực hiện bởi môđun thu phát 320 của thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên.

Theo cách thực hiện tùy chọn khác, thiết bị truyền thông 400 là thiết bị mạng, bộ nhớ 420 lưu trữ lệnh hoặc chương trình, và bộ xử lý 430 được tạo cấu hình để thực hiện lệnh hoặc chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 420. Khi lệnh hoặc chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 420 được thực hiện, bộ xử lý 410 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác được thực hiện bởi môđun xử lý 310 của thiết bị mạng theo phương án nêu trên, và bộ thu phát 430 được tạo cấu hình để thực hiện thao tác được thực hiện bởi môđun thu phát 320 của thiết bị mạng theo phương án nêu trên.

Theo cách thực hiện tùy chọn khác, tất cả hoặc một vài trong số các chức năng của máy truyền thông 300 hoặc thiết bị truyền thông 400 có thể được thực hiện nhờ sử dụng công nghệ hệ thống trên chip (System on Chip, viết tắt là SoC), ví dụ, nhờ sử dụng chip. Chip được tích hợp với nhân (kernel), giao diện đầu vào/đầu ra, và tương tự. Giao diện đầu vào/đầu ra có thể thực hiện chức năng của môđun thu phát, ví dụ, thực hiện các thao tác của việc gửi dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trên tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, và thu, trên tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định, dữ liệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Nhân có thể thực hiện chức năng xử lý, ví dụ, thực hiện thao tác thu nhận chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 , hoặc thực hiện thao tác thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, hoặc thực hiện thao tác xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí. Các chức năng của nhân và giao diện đầu vào/đầu ra có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần mềm tương ứng được thực hiện bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng. Cần hiểu rằng, bộ xử lý được nêu theo các phương án của sáng chế hiện thời có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là CPU), hoặc có thể là bộ xử lý đa năng khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, viết tắt là DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, viết tắt là ASIC), mảng công lập trình

được dạng trường (Field Programmable Gate Array, viết tắt là FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito hoặc cổng rời rạc, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc tương tự.

Có thể còn hiểu rằng bộ nhớ được nêu trong các phương án của sáng chế hiện thời có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ bất khả biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được (Programmable ROM, viết tắt là PROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được xóa được (Erasable PROM, viết tắt là EPROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được xóa được bằng điện (Electrically EPROM, viết tắt là EEPROM), hoặc bộ nhớ tia chớp. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), và được sử dụng như bộ nhớ đệm ngoài. Bằng ví dụ nhưng không giới hạn, nhiều dạng của các RAM có thể được sử dụng, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, viết tắt là SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic RAM, viết tắt là DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, viết tắt là SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (Double Data Rate SDRAM, viết tắt là DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (Enhanced SDRAM, viết tắt là ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (Synchlink DRAM, viết tắt là SLDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên Rambus trực tiếp (Direct Rambus RAM, viết tắt là DR RAM).

Cần lưu ý rằng, khi bộ xử lý là bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito hoặc cổng rời rạc, hoặc thành phần phần cứng rời rạc, bộ nhớ (môđun lưu trữ) được tích hợp trong bộ xử lý.

Cần lưu ý rằng bộ nhớ được mô tả trong bản mô tả này được dự định bao gồm nhưng không giới hạn ở các loại bộ nhớ này và các loại bộ nhớ thích hợp bất kỳ khác.

Sáng chế hiện thời còn đề xuất các phương án sau đây. Cần lưu ý rằng các số thứ tự của các phương án sau đây không cần phù hợp với các số thứ tự của các phương án nêu trên.

Phương án 1: Phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho

việc truyền không cấp quyền được đề xuất, phương pháp bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 ;

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Phương án 2: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 1, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Phương án 3: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 2, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây:

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2;$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2] \bmod X;$$

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2; \text{ hoặc}$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2] \bmod X,$$

trong đó

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của Y ;

Y là số nguyên không âm, và được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của tài nguyên truyền không cấp quyền;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

$Starting_index$ biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Phương án 4: Theo phương pháp được mô tả theo bất kỳ một trong số từ Phương án 1 đến Phương án 3, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai.

Phương án 5: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 4, bước xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = ceil\left(\frac{P_1}{P_2}\right).$$

Phương án 6: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 4, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \text{floor} \left[\frac{(P_1 - T)}{P_2} \right] + 1, \text{ trong đó}$$

T biểu diễn số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Phương án 7: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 4, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min \left[\text{ceil} \left(\frac{P_1}{P_2} \right), N \right], \text{ trong đó}$$

N biểu diễn số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần gửi cùng dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trước khi thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị mạng được thu, và $N \geq 1$.

Phương án 8: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 4, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min \left[\text{floor} \left[\frac{(P_1 - T)}{P_2} \right] + 1, N \right], \text{ trong đó}$$

T biểu diễn số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, N biểu diễn số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần gửi cùng dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trước khi thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị mạng được thu, và $N \geq 1$.

Phương án 9: Theo phương pháp được mô tả theo bất kỳ một trong số từ Phương án 1 đến Phương án 8, khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ, phương pháp còn bao gồm bước:

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin định dạng của khe nhỏ, trong đó thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc mà là của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe; và do đó, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Phương án 10: Phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được đề xuất, phương pháp bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị mạng, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất của tài nguyên truyền không cấp quyền; và

xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai của tài nguyên truyền không cấp quyền, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí, trong đó

kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

Phương án 11: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 10, bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai của tài nguyên truyền không cấp quyền, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí.

Phương án 12: Theo phương pháp được mô tả theo phương án 11, bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây:

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2;$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2] \bmod X;$$

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2; \text{ hoặc}$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2] \bmod X,$$

trong đó

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của Y ;

Y là số nguyên không âm, và được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của tài nguyên truyền không cấp quyền;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

$Starting_index$ biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Phương án 13. Thiết bị đầu cuối được đề xuất, thiết bị bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để thu nhận chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai của các tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 , trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất; và

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền

không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Phương án 14: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo phương án 13, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền được bố trí.

Phương án 15: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo phương án 14, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây:

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2;$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2] \bmod X;$$

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2; \text{ hoặc}$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2] \bmod X,$$

trong đó

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của Y ;

Y là số nguyên không âm, và được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của tài nguyên truyền không cấp quyền;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

$Starting_index$ biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Phương án 16: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo bất kỳ một trong số từ Phương án 13 đến Phương án 15, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất và chu kỳ miền thời gian thứ hai.

Phương án 17: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo phương án 16, môđun xử

lý còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \text{ceil}\left(\frac{P_1}{P_2}\right).$$

Phương án 18: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo phương án 16, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \text{floor}\left[\left(\frac{P_1 - T}{P_2}\right)\right] + 1, \text{ trong đó}$$

T biểu diễn số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất.

Phương án 19: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo phương án 16, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min\left[\text{ceil}\left(\frac{P_1}{P_2}\right), N\right], \text{ trong đó}$$

N biểu diễn số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần gửi cùng dữ liệu đường lên tới thiết bị mạng trước khi thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị mạng được thu, và $N \geq 1$.

Phương án 20: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo phương án 16, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất theo biểu thức quan hệ sau đây:

$$k = \min\left[\text{floor}\left[\left(\frac{P_1 - T}{P_2}\right)\right] + 1, N\right], \text{ trong đó}$$

T biểu diễn số lượng của các đơn vị thời gian được bao gồm trong tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, N biểu diễn số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại, số lượng lớn nhất của các lần truyền được lặp lại là số lượng lớn nhất của các lần gửi cùng dữ liệu đường lên tới thiết bị

mạng trước khi thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị mạng được thu, và $N \geq 1$.

Phương án 21: Theo thiết bị đầu cuối được mô tả theo bất kỳ một trong số từ Phương án 13 đến Phương án 20, khi đơn vị thời gian cụ thể là khe nhỏ, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin định dạng của khe nhỏ, trong đó thông tin định dạng của khe nhỏ bao gồm ít nhất số lượng của các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao OFDM được bao gồm trong mỗi khe nhỏ và vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe, hoặc bao gồm vị trí của ký hiệu OFDM bắt đầu và vị trí của ký hiệu OFDM kết thúc mà là của mỗi khe nhỏ trong mỗi khe.

Do đó, số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất được xác định dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và thông tin định dạng của khe nhỏ.

Phương án 22: Thiết bị mạng được đề xuất, thiết bị bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để thu nhận số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất của tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai của tài nguyên truyền không cấp quyền, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí, trong đó

kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ nhất là P_1 đơn vị thời gian, kích thước của chu kỳ miền thời gian thứ hai là P_2 đơn vị thời gian, và P_1 lớn hơn hoặc bằng P_2 .

Phương án 23: Theo thiết bị mạng được mô tả theo phương án 22, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, dựa vào chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chu kỳ miền thời gian thứ hai, và số lượng k của các tài nguyên truyền không cấp quyền trong chu kỳ miền thời gian thứ nhất, chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền được bố trí.

Phương án 24: Theo thiết bị mạng được mô tả theo phương án 23, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền Y được bố trí, theo bất kỳ một trong số các biểu thức quan hệ sau đây:

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2;$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2] \bmod X;$$

$$TU_index = Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2; \text{ hoặc}$$

$$TU_index = [Starting_index + floor(Y/k) * P_1 + (Y \bmod k) * P_2 + F_2] \bmod X,$$

trong đó

F_2 biểu diễn thông số hiệu chỉnh, và trị số của F_2 liên quan đến trị số của Y;

Y là số nguyên không âm, và được sử dụng để chỉ báo số thứ tự của tài nguyên truyền không cấp quyền;

X là số nguyên không âm được thiết đặt trước;

Starting_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

TU_index biểu diễn chỉ số của đơn vị thời gian trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền bất kỳ bao gồm tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể nhận thấy rằng, các bộ phận và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả liên quan đến các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm tùy thuộc vào các ràng buộc thiết kế và các ứng dụng cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng cần được coi là cách thức thực hiện không vượt quá phạm vi của sáng chế.

Có thể hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng, nhằm mô tả đơn giản và ngắn gọn, đối với các quy trình hoạt động chi tiết của hệ thống, máy, và bộ phận nêu trên, tham chiếu tới các quy trình xử lý tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một vài phương án được đề xuất theo sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Ví dụ, các phương án về máy được mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, sự phân chia bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo cách thức

thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc có thể được tích hợp trong hệ thống khác, hoặc một vài đặc điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các sự ghép nối lẫn nhau hoặc các sự ghép nối trực tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông được biểu thị hoặc được thảo luận có thể là các sự ghép nối gián tiếp hoặc các sự kết nối truyền thông qua một số giao diện, các máy, hoặc các đơn vị, và có thể được thực hiện ở dạng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác.

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

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

Khi các chức năng được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa vào cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về bản chất, hoặc một phần góp phần vào kỹ thuật đã biết, hoặc một vài trong số các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một vài lệnh dùng để lệnh cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một vài trong số các bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa tia chớp USB (USB flash drive), đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự thay đổi hoặc sự thay thế nào

được suy luận dễ dàng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế cũng sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ thuộc phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền (grant-free), phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền, trong đó thông tin cấu hình bao gồm: thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

xác định vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền không cấp quyền dựa vào chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền không cấp quyền dựa vào chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền bao gồm:

xác định ký hiệu OFDM bắt đầu của tài nguyên truyền không cấp quyền Y theo công thức sau:

$$SFN * M_slot * M_symbol + slot_index * M_symbol + symbol_index = [offset * M_symbol + symbol_index_Starting + Y * P] \bmod X$$
, trong đó

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí; M_slot biểu diễn số lượng của các khe được bao gồm trong một khung radio, M_symbol biểu diễn số lượng của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong một khe, $slot_index$ biểu diễn chỉ số của khe trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí, $symbol_index$ biểu diễn chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu trong khe,

offset (dịch vị) biểu diễn chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, $\text{symbol_index_Starting}$ biểu diễn chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, P biểu diễn chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, và X là số nguyên không âm được thiết đặt trước.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó $\text{offset} = \text{SFN_starting} * M_slot + \text{slot_index_Starting}$, trong đó SFN_starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số $\text{symbol_index_Starting}$ được bố trí, $\text{slot_index_Starting}$ biểu diễn chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số $\text{symbol_index_Starting}$ được bố trí, và $\text{slot_index_Starting}$ và SFN_Starting được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

loại bỏ hoặc bỏ qua tài nguyên truyền không cấp quyền Y khi khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định Y được bố trí là không khả dụng.

5. Phương pháp xác định tài nguyên miền thời gian được sử dụng cho việc truyền không cấp quyền, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm: thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền của thiết bị đầu cuối được

bố trí.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước xác định, bởi thiết bị mạng dựa vào chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền của thiết bị đầu cuối được bố trí bao gồm:

xác định ký hiệu OFDM bắt đầu của tài nguyên truyền không cấp quyền Y theo công thức sau:

$$SFN * M_slot * M_symbol + slot_index * M_symbol + symbol_index = [offset * M_symbol + symbol_index_Starting + Y * P] \bmod X$$
, trong đó

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí, M_slot biểu diễn số lượng của các khe được bao gồm trong một khung radio, M_symbol biểu diễn số lượng của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong một khe, slot_index biểu diễn chỉ số của khe trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí, symbol_index biểu diễn chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu trong khe, offset biểu diễn chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, symbol_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, P biểu diễn chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, và X là số nguyên không âm được thiết đặt trước.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó $offset = SFN_starting * M_slot + slot_index_Starting$, trong đó SFN_starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, slot_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, và slot_index_Starting và SFN_starting được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

loại bỏ hoặc bỏ qua tài nguyên truyền không cấp quyền Y khi khe trong đó tài

nguyên truyền không cấp quyền được xác định Y được bố trí là không khả dụng.

9. Máy truyền thông, trong đó máy truyền thông này bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu thông tin cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin cấu hình bao gồm: thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định vị trí miền thời gian của tài nguyên truyền không cấp quyền dựa vào chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền.

10. Máy truyền thông theo điểm 9, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định ký hiệu OFDM bắt đầu của tài nguyên truyền không cấp quyền Y theo công thức sau:

$$SFN * M_slot * M_symbol + slot_index * M_symbol + symbol_index = [offset * M_symbol + symbol_index_Starting + Y * P] \bmod X$$
, trong đó

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí, M_slot biểu diễn số lượng của các khe được bao gồm trong một khung radio, M_symbol biểu diễn số lượng của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong một khe, slot_index biểu diễn chỉ số của khe trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí, symbol_index biểu diễn chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu trong khe, offset biểu diễn chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, symbol_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, P biểu diễn chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, và X là số nguyên không âm được thiết đặt trước.

11. Máy truyền thông theo điểm 10, trong đó $\text{offset} = \text{SFN_starting} * M_slot + \text{slot_index_Starting}$, trong đó SFN_starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số $\text{symbol_index_Starting}$ được bố trí, $\text{slot_index_Starting}$ biểu diễn chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số $\text{symbol_index_Starting}$ được bố trí, và $\text{slot_index_Starting}$ và SFN_Starting được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian.

12. Máy truyền thông theo điểm 10 hoặc 11, trong đó môđun xử lý còn được tạo cấu hình để loại bỏ hoặc bỏ qua tài nguyên truyền không cấp quyền Y khi khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định Y được bố trí là không khả dụng.

13. Máy truyền thông, trong đó máy truyền thông này bao gồm:

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình tài nguyên truyền không cấp quyền tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin cấu hình bao gồm: thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian, thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, thông số cấp phát tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian được sử dụng để chỉ báo chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí; và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định, dựa vào chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, và chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được sử dụng để thu dữ liệu không cấp quyền của thiết bị đầu cuối được bố trí.

14. Máy truyền thông theo điểm 13, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình để xác định ký hiệu OFDM bắt đầu của tài nguyên truyền không cấp quyền Y theo công thức sau:

$$\text{SFN} * M_slot * M_symbol + \text{slot_index} * M_symbol + \text{symbol_index} = [\text{offset} * M_symbol + \text{symbol_index_Starting} + Y * P] \bmod X$$
, trong đó

SFN biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí, M_slot biểu diễn số lượng của các khe được bao gồm trong một khung radio, M_symbol biểu diễn số lượng của các ký hiệu OFDM được bao gồm trong một khe, slot_index biểu diễn chỉ số của khe trong đó ký hiệu OFDM bắt đầu được bố trí, symbol_index biểu diễn chỉ số của ký hiệu OFDM bắt đầu trong khe, offset biểu diễn chỉ số của khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, symbol_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khe, của ký hiệu OFDM trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền thứ nhất được bố trí, P biểu diễn chu kỳ miền thời gian tài nguyên truyền không cấp quyền, và X là số nguyên không âm được thiết đặt trước.

15. Máy truyền thông theo điểm 14, trong đó $\text{offset} = \text{SFN_starting} * \text{M_slot} + \text{slot_index_Starting}$, trong đó SFN_starting biểu diễn số khung hệ thống của khung radio trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, slot_index_Starting biểu diễn chỉ số, trong khung radio, của khe trong đó ký hiệu OFDM có chỉ số symbol_index_Starting được bố trí, và slot_index_Starting và SFN_starting được xác định dựa vào thông số dịch vị tài nguyên miền thời gian.

16. Máy truyền thông theo điểm 14 hoặc 15, trong đó môđun xử lý còn được tạo cấu hình để loại bỏ hoặc bỏ qua tài nguyên truyền không cấp quyền Y khi khe trong đó tài nguyên truyền không cấp quyền được xác định Y được bố trí là không khả dụng.

17. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và việc thực hiện của lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ cho phép thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

18. Thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và việc thực hiện của lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ cho phép thiết bị mạng thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

19. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, và khi chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 được thực hiện.

20. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, và khi chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8 được thực hiện.

21. Chip truyền thông, trong đó lệnh được lưu trữ trong chip truyền thông, và khi lệnh được chạy trên thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối được phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

22. Chip truyền thông, trong đó lệnh được lưu trữ trong chip truyền thông, và khi lệnh được chạy trên thiết bị mạng, thiết bị mạng được phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.

1/14

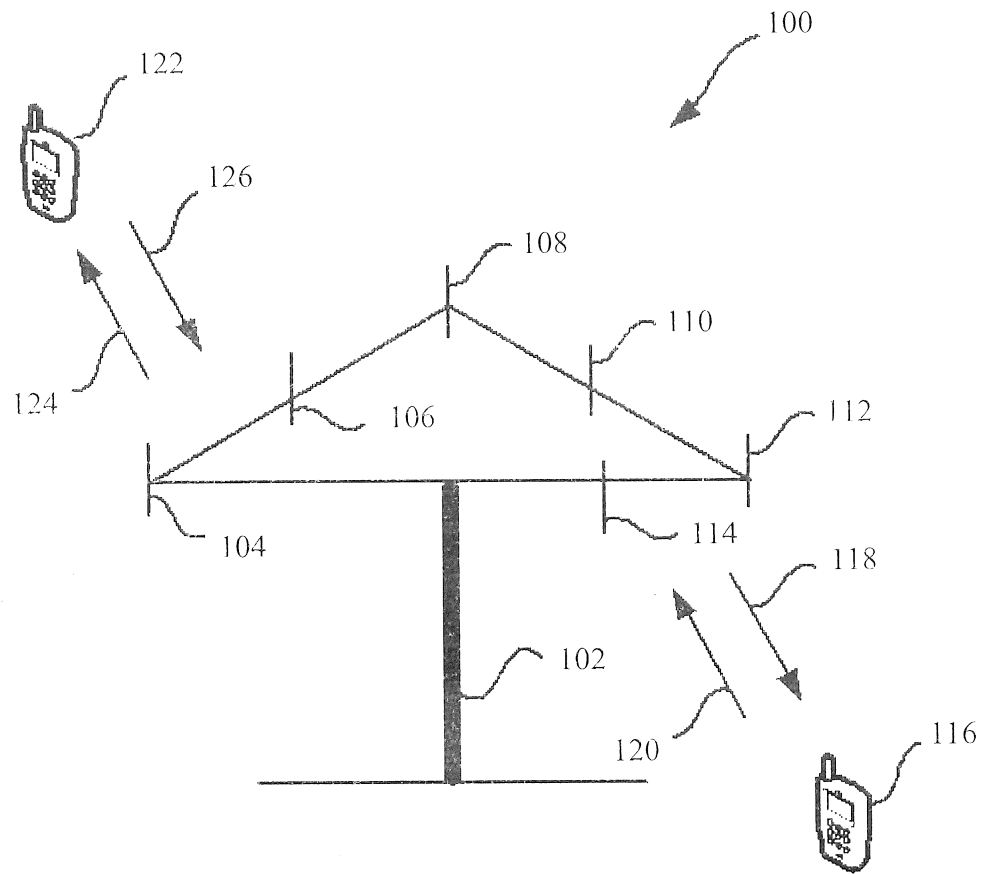


FIG. 1

2/14

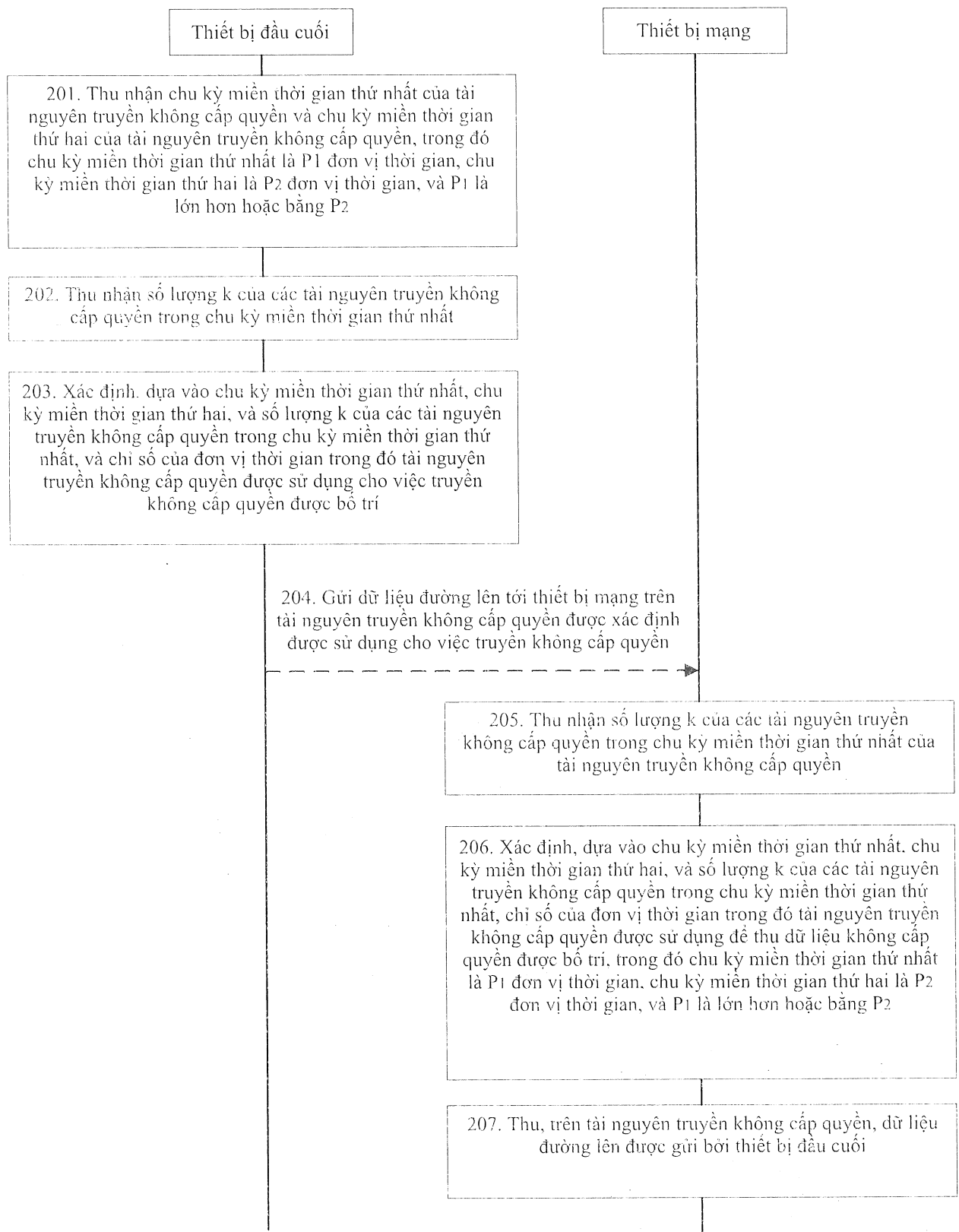


FIG. 2

3/14

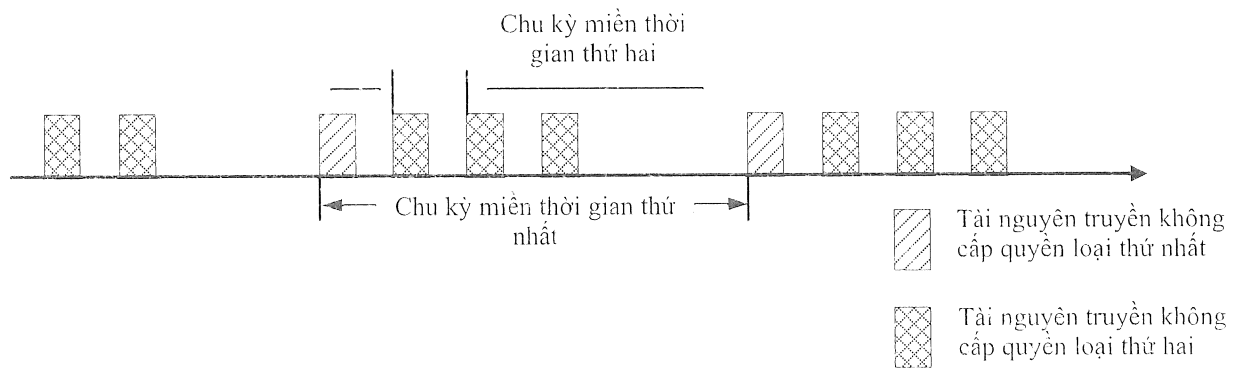


FIG. 3

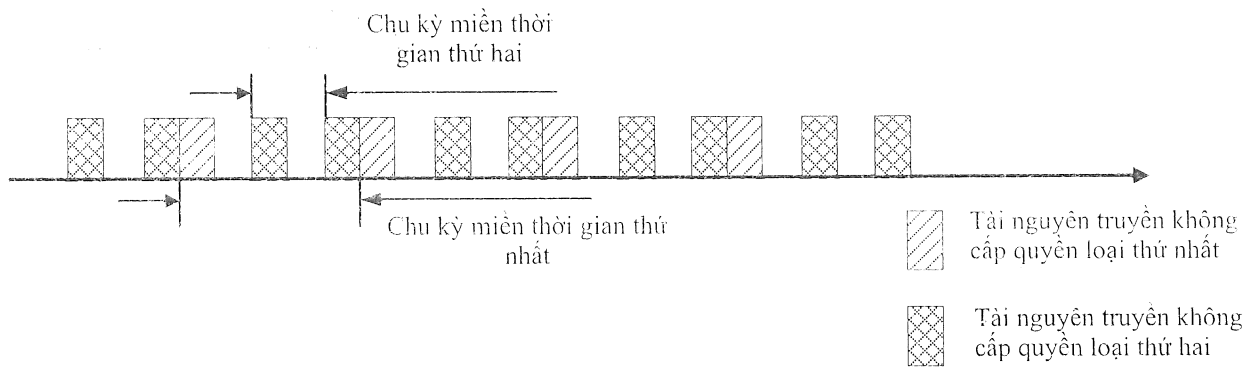


FIG. 4

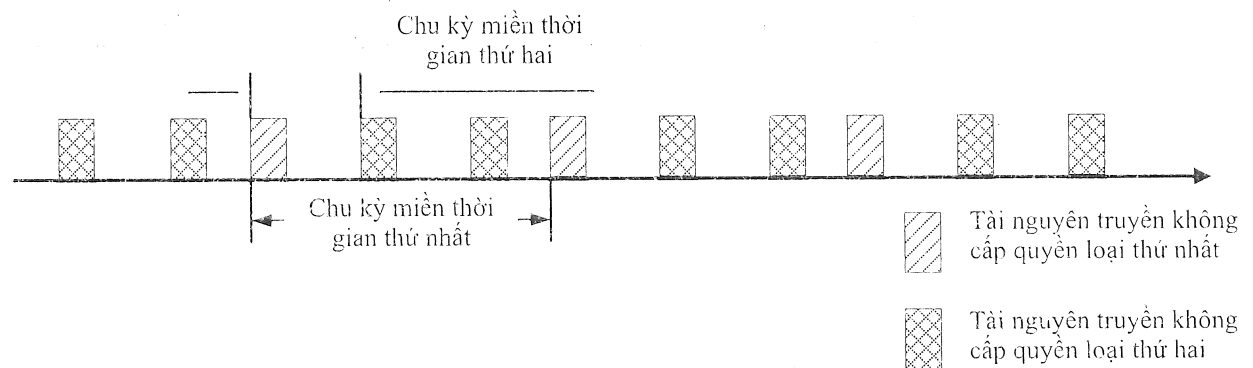


FIG. 5

4/14

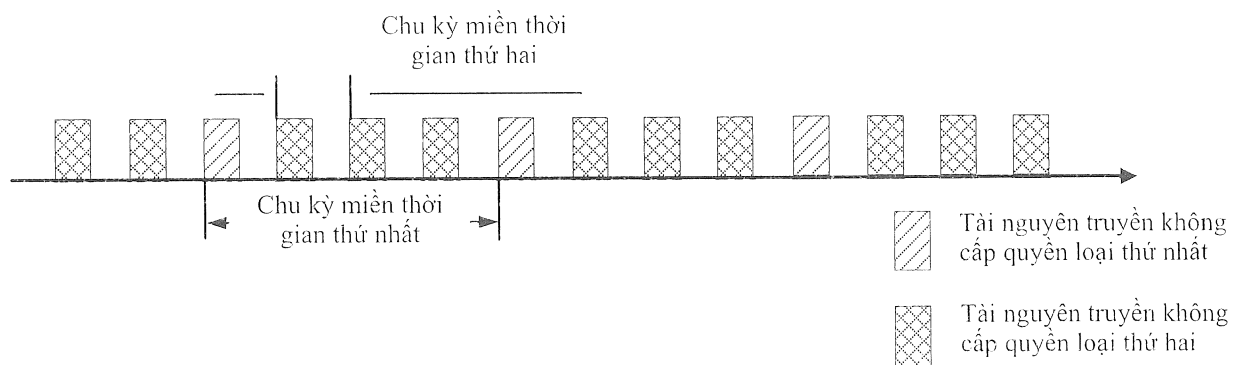


FIG. 6

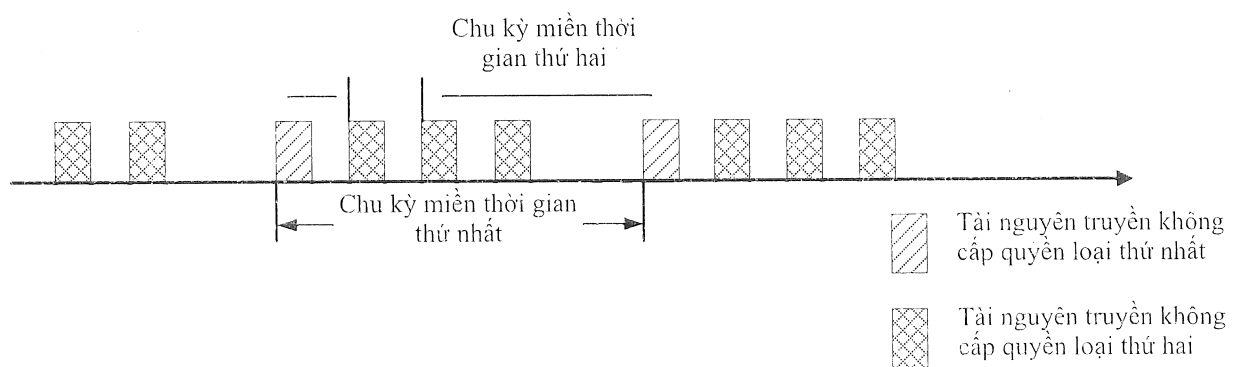


FIG. 7

5/14

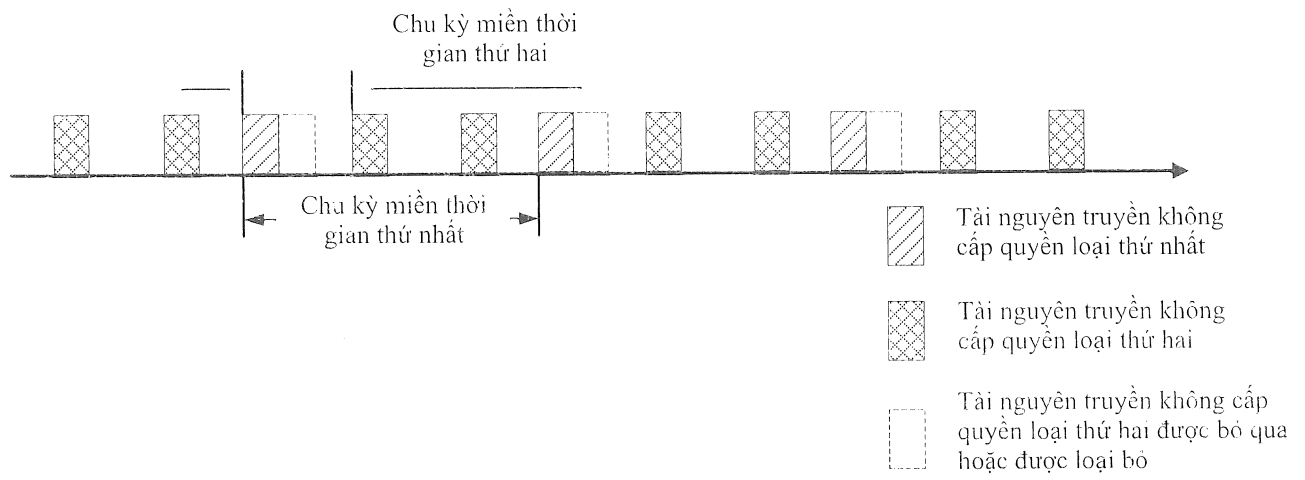


FIG. 8

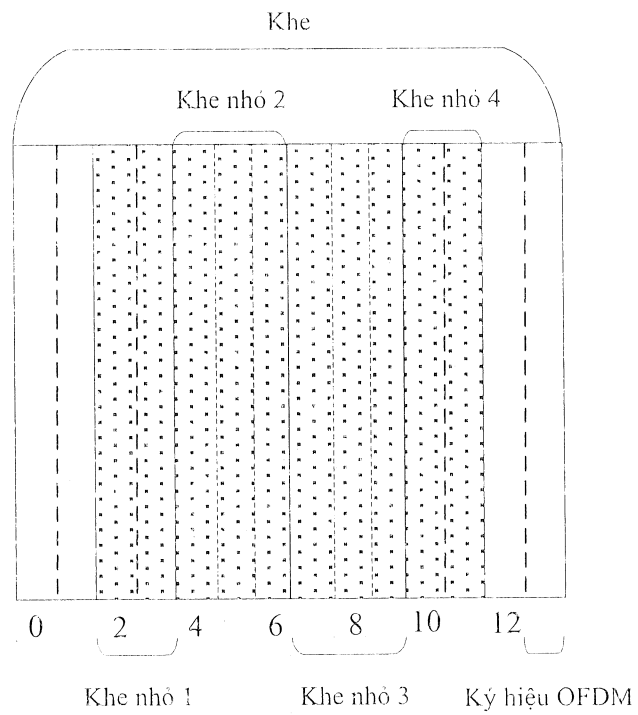


FIG. 9

6/14

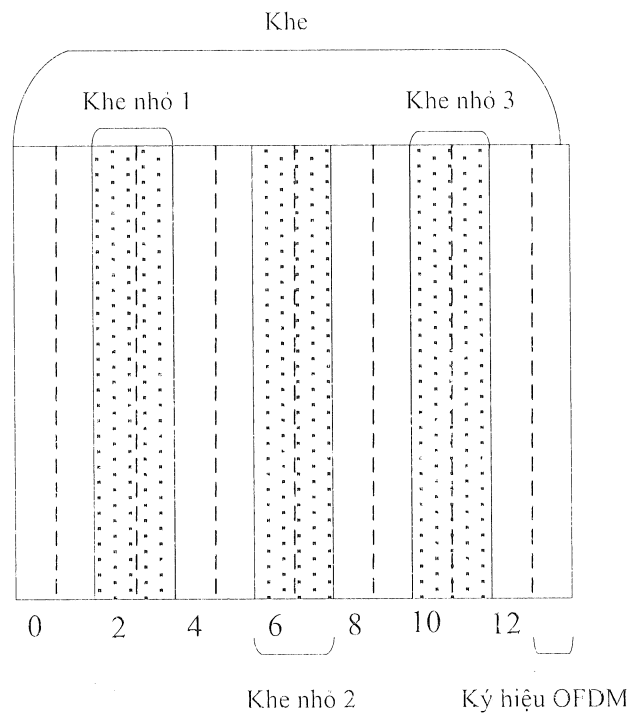


FIG. 10

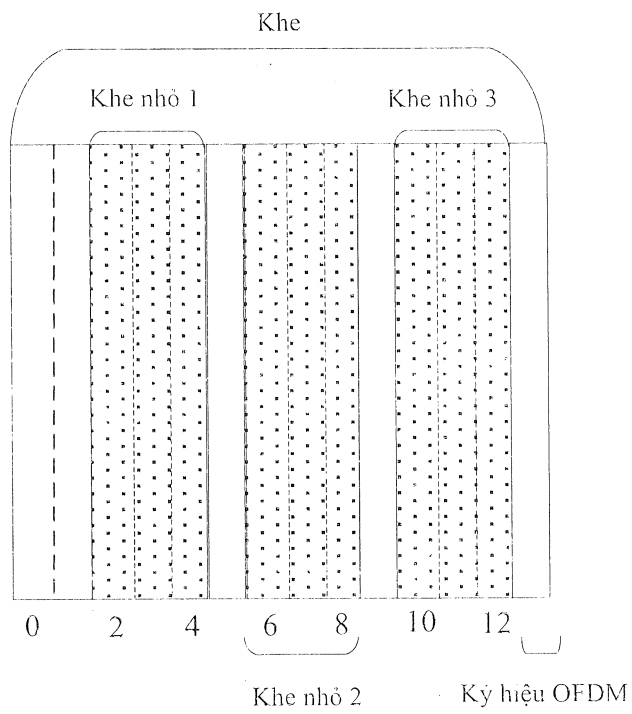


FIG. 11

7/14

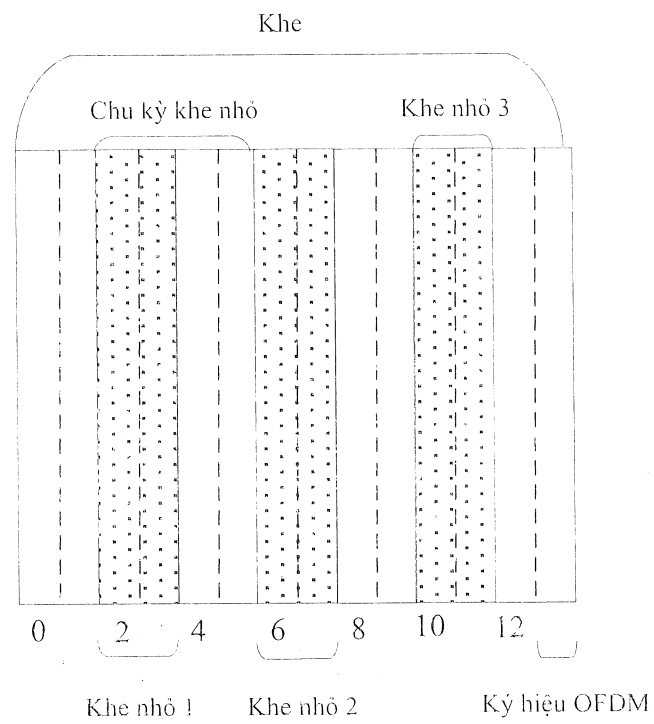


FIG. 12

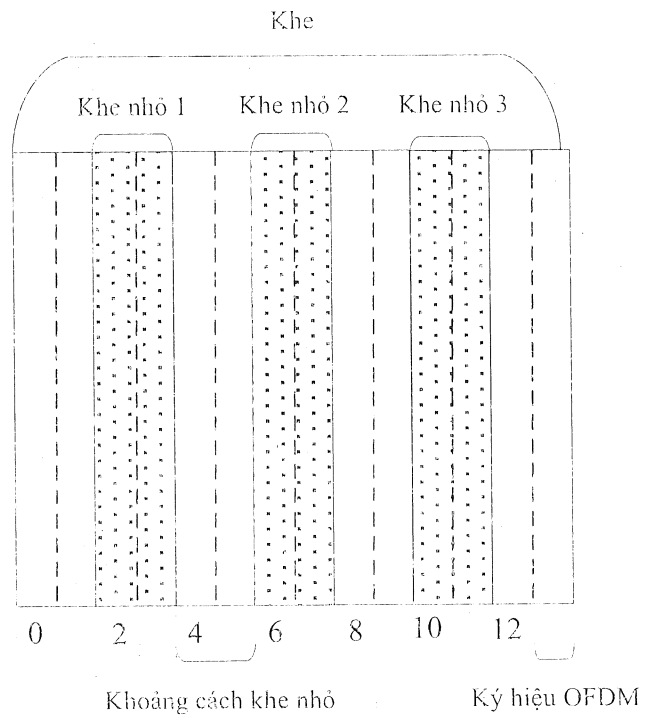


FIG. 13

8/14

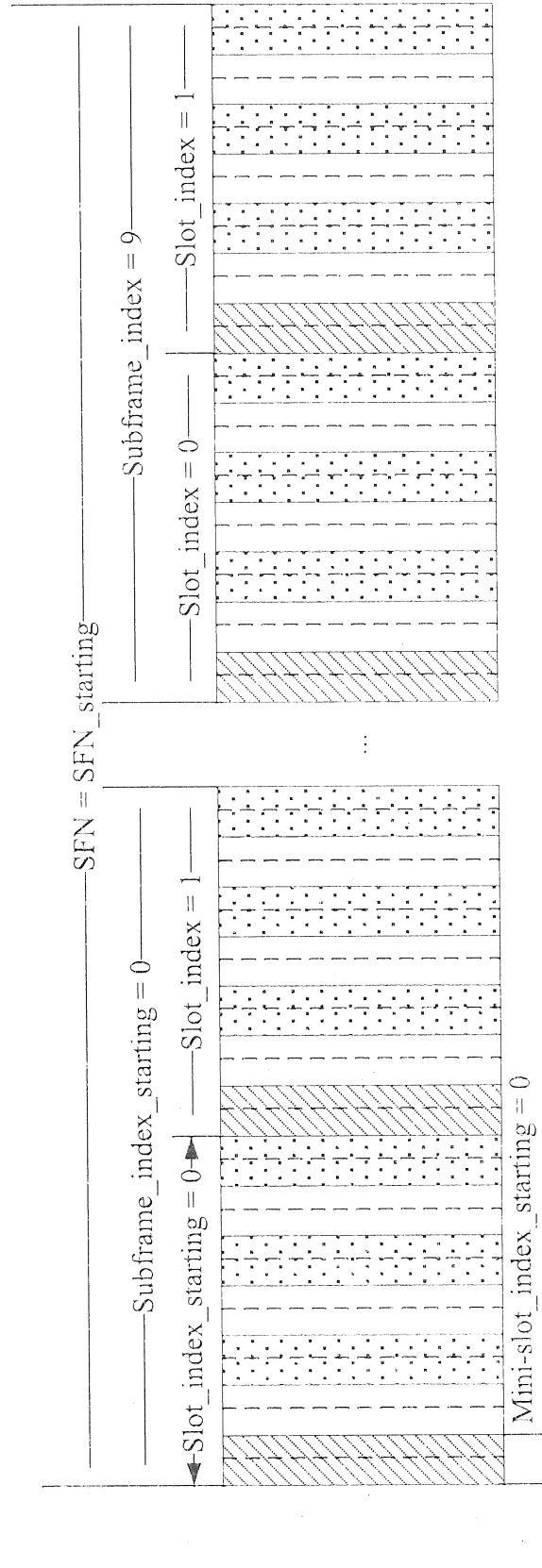


FIG. 14

9/14

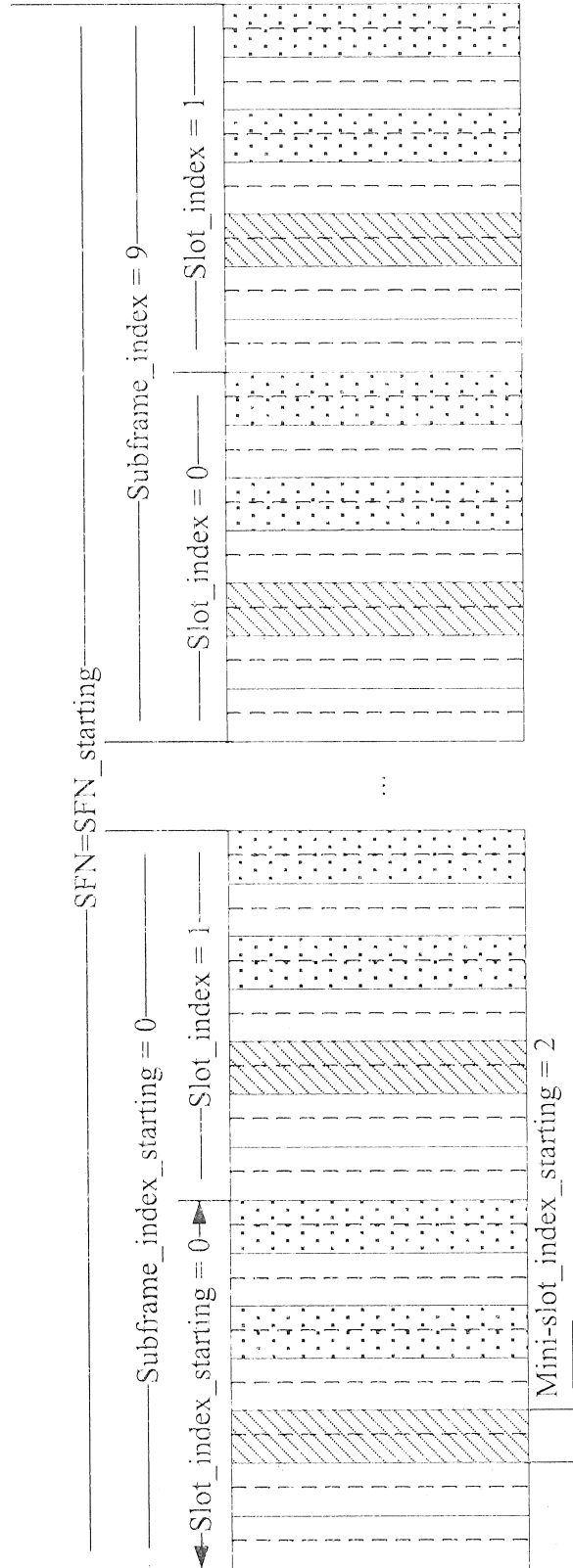


FIG. 15

10/14

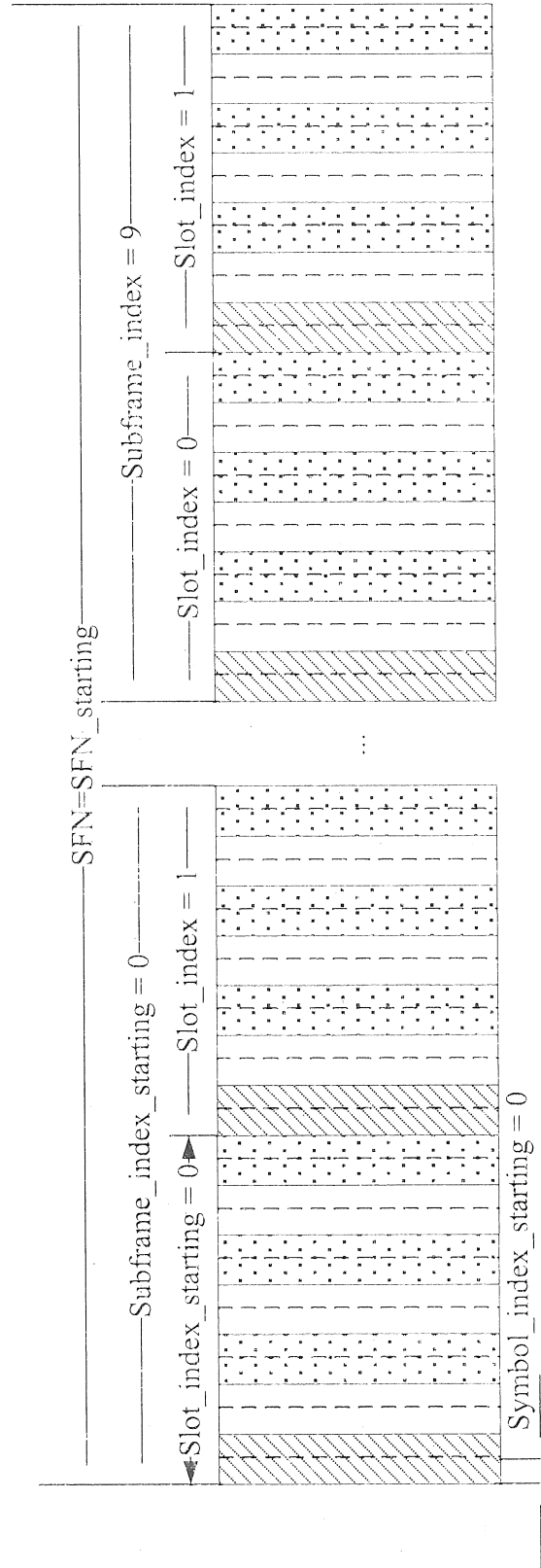


FIG. 16

11/14

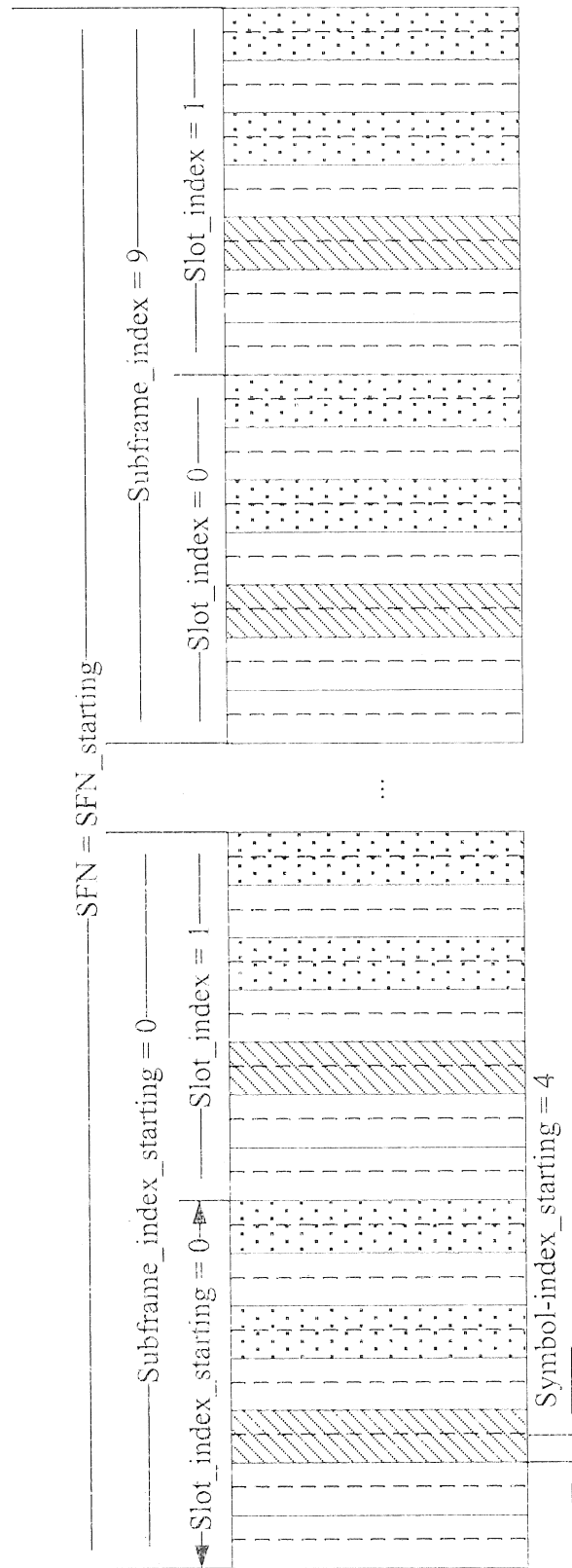


FIG. 17

12/14

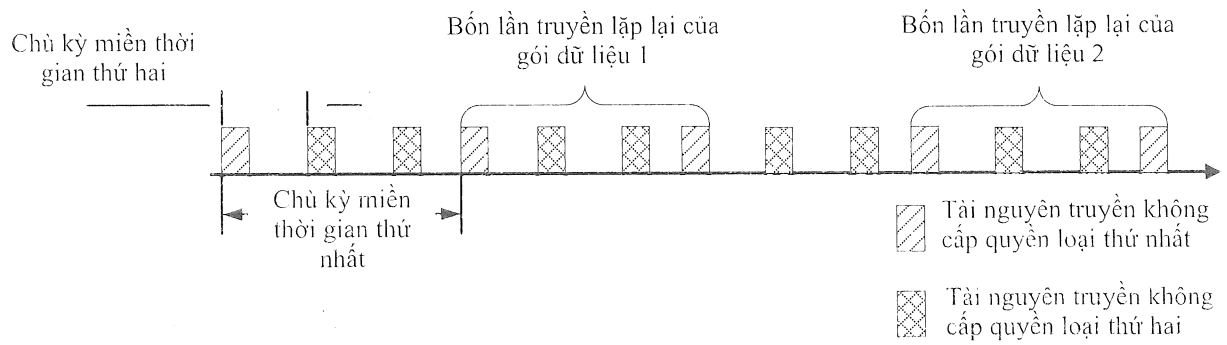


FIG. 18

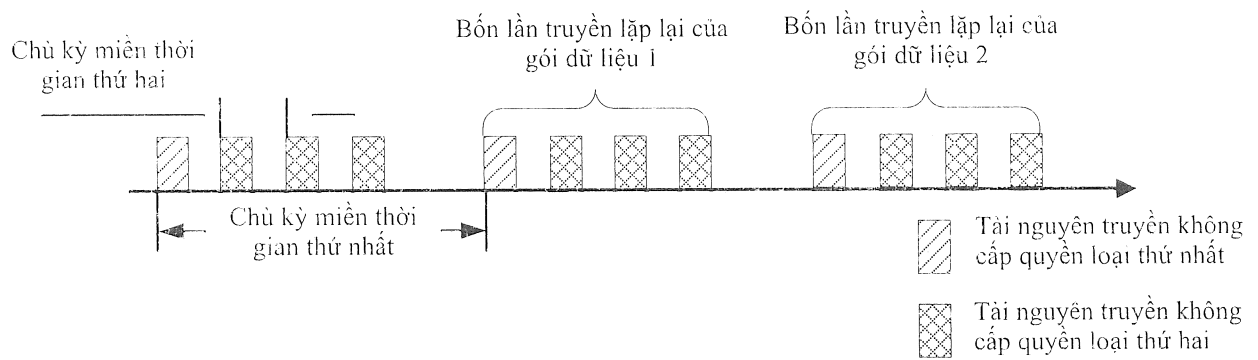


FIG. 19

13/14

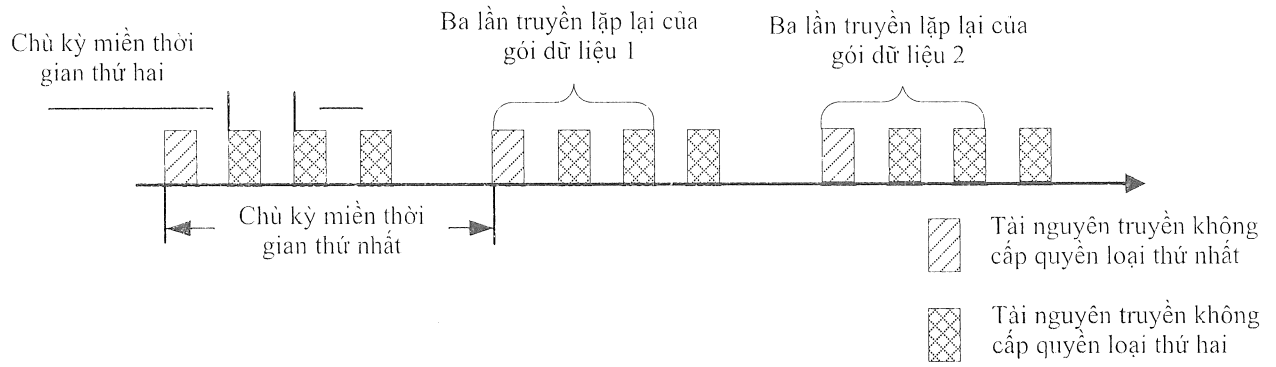


FIG. 20

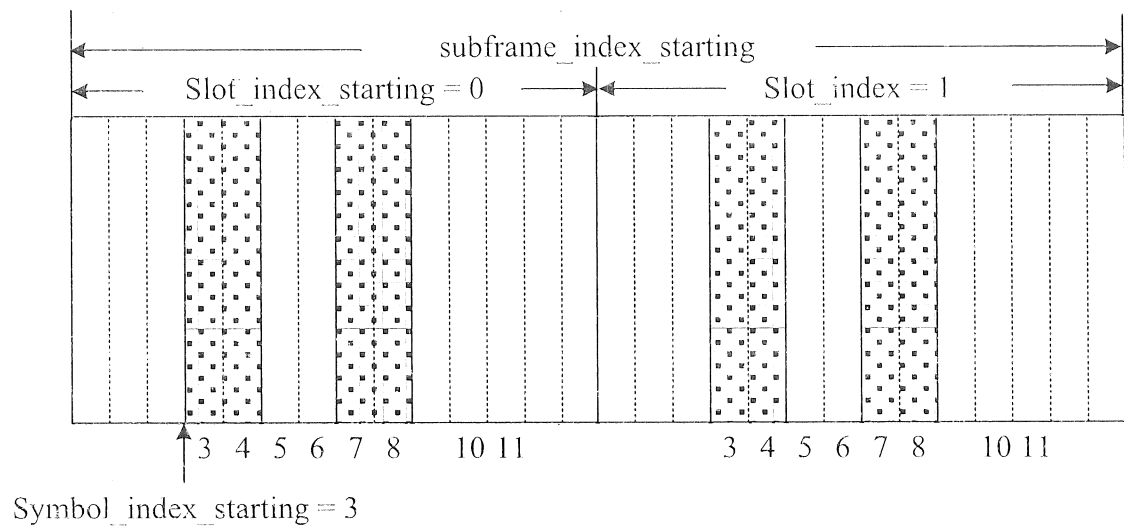


FIG. 21

14/14

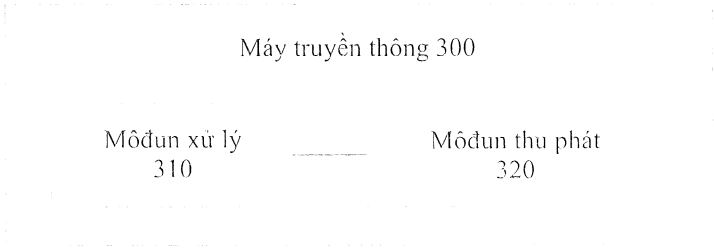


FIG. 22

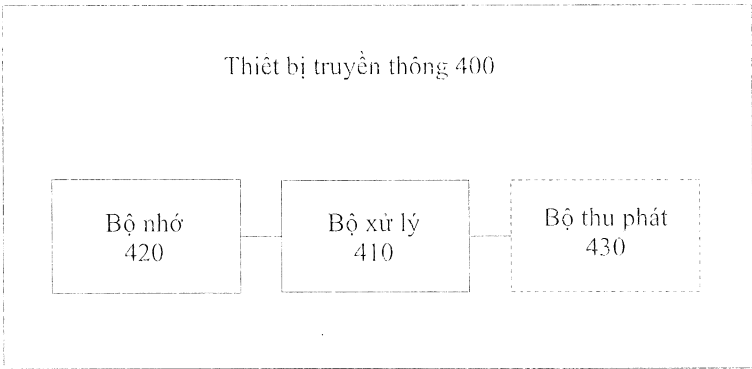


FIG. 23