



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

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

(11)



1-0042884

(51)^{2020.01} H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2021-07505

(22) 23/04/2020

(86) PCT/CN2020/086424 23/04/2020

(87) WO2020/216297 29/10/2020

(30) 201910335535.7 24/04/2019 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/01/2022 406

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

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

(72) DONG, Lei (CN); SU, Hongjia (CN); XIANG, Zhengzheng (CN); LU, Lei (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, HỆ THỐNG
TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI CÓ THỂ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-07505

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, hệ thống truyền thông và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: Nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất có dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập đơn vị thời gian thứ nhất mà khả dụng để truyền dữ liệu theo chu kỳ. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, và xác định, từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N , tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ. Khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn vị thời gian thứ nhất. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo sáng chế thực hiện cấu hình tài nguyên dành cho dữ liệu theo chu kỳ của thiết bị đầu cuối thứ nhất mà thực hiện truyền thông đường bên trong trường hợp mạng vô tuyến mới thế hệ thứ năm (5th generation new radio, 5G NR), và có thể được sử dụng trong mạng internet của các phương tiện vận chuyển, ví dụ, mạng truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với vạn vật (vehicle-to-everything, V2X), mạng phát triển dài hạn dành cho phương tiện vận chuyển (long term evolution-vehicle, LTE-V), hoặc mạng truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với phương tiện vận chuyển (vehicle-to-vehicle, V2V).

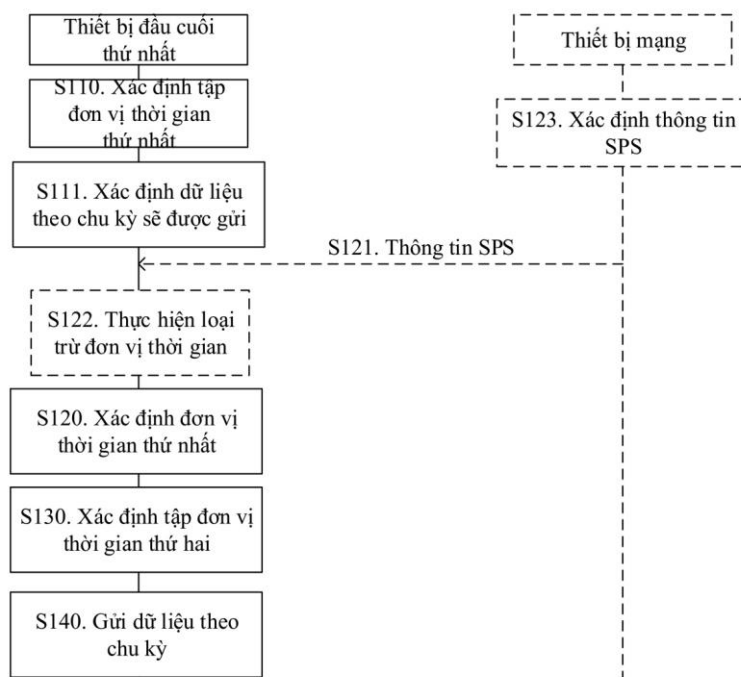


Fig.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, hệ thống truyền thông và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dựa trên mạng tương ứng với kỹ thuật phát triển dài hạn (long term evolution, LTE) được đề xuất bởi tổ chức dự án đối tác thế hệ thứ ba (the 3rd Generation Partnership Project, 3GPP), thì kỹ thuật mạng internet của các phương tiện vận chuyển dành cho truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với vạn vật (vehicle-to-everything, V2X) được đề xuất. Truyền thông V2X là truyền thông giữa phương tiện vận chuyển và mọi vật trong thế giới bên ngoài. V2X dựa trên mạng tương ứng với kỹ thuật LTE có thể được gọi là LTE V2X cho ngắn gọn. Truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối trong hệ thống V2X được gọi phổ biến là truyền thông đường bên (sidelink, SL).

Truyền thông LTE V2X có thể hỗ trợ các trường hợp truyền thông ở trong và không ở trong vùng phủ mạng. Các chế độ cấu hình tài nguyên truyền thông SL có thể bao gồm chế độ lập lịch NodeB tiến hóa (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB) và chế độ tự chọn lựa thiết bị đầu cuối trong hệ thống LTE. Với sự phát triển của kỹ thuật vô tuyến mới thế hệ thứ năm (5th generation new radio, 5G NR) theo tổ chức đặc tả kỹ thuật 3GPP, V2X trong tương ứng với kỹ thuật 5G NR sẽ được phát triển thêm. Ví dụ, V2X có thể hỗ trợ độ trễ truyền dẫn thấp hơn, truyền dẫn truyền thông tin cậy hơn, thông lượng cao hơn, và trải nghiệm người dùng tốt hơn, thỏa mãn các yêu cầu đối với phạm vi các trường hợp ứng dụng rộng hơn. Tuy nhiên, do độ linh hoạt của cấu trúc khung của trường hợp 5G NR, nên chế độ tài nguyên tự chọn lựa thiết bị đầu cuối và chế độ tài nguyên cấu hình thiết bị mạng mà trong đó các tài nguyên truyền dẫn được xác định cho dữ liệu theo chu kỳ trong LTE V2X không còn có thể áp dụng được cho trường hợp 5G NR nữa. Do đó, cách để xác định các tài nguyên truyền dẫn cho dữ liệu theo chu kỳ trong trường hợp 5G NR trở thành một vấn đề cần phải được giải quyết khẩn cấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông. Đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ được xác định từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, và tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ được xác định từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N , để xác định các tài nguyên truyền dẫn dành cho dữ liệu theo chu kỳ trong trường hợp 5G NR.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp truyền thông được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng để truyền ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm nhiều đơn vị thời gian, nhiều đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian, và đơn vị thời gian bao gồm ký hiệu hoặc khe. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi, trong đó dữ liệu theo chu kỳ bao gồm ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập đơn vị thời gian thứ hai từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N , trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, tập đơn vị thời gian thứ hai bao gồm $N-1$ đơn vị thời gian, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, khoảng cách miền thời gian giữa hai đơn vị thời gian gần kề bất kỳ trong tập đơn vị thời gian thứ hai là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn vị thời gian thứ nhất. Thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi dữ liệu theo chu kỳ trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải gửi dữ liệu theo chu kỳ, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất trước hết xác định, theo các quy định giao thức, tập đơn vị thời gian thứ nhất mà có thể được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, và sau đó xác định, từ tập đơn vị thời gian thứ

nhất, đơn vị thời gian thứ nhất và tập đơn vị thời gian thứ hai mà được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ. Khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất có thể được xác định dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N . Bằng cách này, theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, các tài nguyên mà có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ có thể được tạo cấu hình ở độ chia của các đơn vị thời gian, để xác định các tài nguyên truyền dẫn dành cho dữ liệu theo chu kỳ trong trường hợp 5G NR.

Phải hiểu rằng, việc tập đơn vị thời gian thứ nhất và tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ có nghĩa là tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với vị trí miền thời gian được chỉ báo bởi đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để mang và gửi dữ liệu theo chu kỳ. Vì chỉ mỗi việc xác định vị trí miền thời gian liên quan đến sáng chế mà không liên quan đến việc xác định vị trí miền tần số của tài nguyên thời gian-tần số, nên phần mô tả ngắn gọn sau đây được cung cấp: Đơn vị thời gian thứ nhất và tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ.

Phải hiểu rằng việc gửi dữ liệu theo chu kỳ theo sáng chế bao gồm một khả năng bất kỳ trong số các khả năng sau đây:

gửi dữ liệu dịch vụ đường bên (mà cũng có thể được gọi là gửi kênh dữ liệu đường bên vật lý (physical sidelink data channel, PSSCH));

gửi thông tin điều khiển đường bên (mà cũng có thể được gọi là gửi kênh điều khiển đường bên vật lý (physical sidelink control channel, PSCCH));

gửi thông tin phản hồi đường bên (mà cũng có thể được gọi là gửi kênh phản hồi đường bên vật lý (physical sidelink feedback channel, PSFCH));

gửi dữ liệu dịch vụ đường bên và thông tin điều khiển đường bên;

gửi dữ liệu dịch vụ đường bên và thông tin phản hồi đường bên;

gửi thông tin điều khiển đường bên và thông tin phản hồi đường bên; và

gửi dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên.

Phải hiểu rằng, việc đơn vị thời gian được chứa trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng để truyền ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên có nghĩa là:

tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống ngoại trừ đơn vị thời gian được sử dụng để gửi tín hiệu đồng bộ đường bên (sidelink synchronization signal, SLSS); hoặc

nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất vận hành trong chế độ song công phân chia thời gian (time division duplex, TDD), thì tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống ngoại trừ đơn vị thời gian được sử dụng để gửi tín hiệu đồng bộ đường bên (SLSS), và đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt mà ở trong chế độ TDD; hoặc

nếu khung hệ thống bao gồm đơn vị thời gian được dành riêng, thì tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống ngoại trừ đơn vị thời gian được sử dụng để gửi tín hiệu đồng bộ đường bên (SLSS) và đơn vị thời gian được dành riêng; hoặc

nếu thiết bị đầu cuối thứ nhất vận hành trong chế độ song công phân chia thời gian (TDD) và khung hệ thống bao gồm đơn vị thời gian được dành riêng, thì tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống ngoại trừ đơn vị thời gian được sử dụng để gửi tín hiệu đồng bộ đường bên (SLSS), đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt mà ở trong chế độ TDD, và đơn vị thời gian được dành riêng.

Cụ thể là, trong trường hợp 5G NR, các khoảng cách sóng mang con khác nhau tương ứng với các cấu trúc khung khác nhau, tức là, các khoảng cách sóng mang con khác nhau tương ứng với các tập đơn vị thời gian thứ nhất khác nhau.

Phải hiểu rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất không có nghĩa cụ thể là một thiết bị đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, trước khi thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì phương pháp truyền thông này còn bao gồm bước: Thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling, SPS) từ thiết bị mạng, trong đó thông tin SPS chỉ báo rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, thông tin SPS bao gồm chu kỳ SPS

P_{SPS} , và P_{SPS} được sử dụng để xác định khoảng cách miền thời gian thứ nhất. Cụ thể là, khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{SPS} được biểu diễn là kết quả mà nhận được sau

khi toán tử làm tròn được thực hiện trên tích của số lượng S_{symbol} đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ SPS P_{SPS} . Khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là M khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N-1.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể biết, dựa trên thông tin SPS được gửi bởi thiết bị mạng, rằng dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất. Ngoài ra, vì thông tin SPS được gửi bởi thiết bị mạng mang chu kỳ SPS, nên thiết bị đầu cuối thứ nhất còn có thể xác định, từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ SPS P_{SPS} và S_{symbol} mà đã được biết đến với thiết bị đầu cuối thứ nhất và chu kỳ SPS, tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ.

Phải hiểu rằng N là giá trị định trước. Tùy chọn là, giá trị này có thể bằng với giá trị của khoảng cách miền thời gian thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ P_{SPS} được biểu diễn là tỷ số giữa chu kỳ P_{SPS} và tổng số lượng N_{symbol} đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung, khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{SPS} được biểu diễn là $P'_{SPS} = \lceil S_{symbol} \times P_{SPS} / N_{symbol} \rceil$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khoảng cách miền thời gian thứ nhất có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng biểu thức $P'_{SPS} = \lceil S_{symbol} \times P_{SPS} / N_{symbol} \rceil$. Trong trường hợp này, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ M mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng biểu thức $M \times P'_{SPS}$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm bước: Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử

mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba; thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử; và thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ đơn vị thời gian còn lại, trong đó đơn vị thời gian còn lại là đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử được loại trừ. Dữ liệu theo chu kỳ đến trong đơn vị thời gian thứ ba, tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm P đơn vị thời gian trước đơn vị thời gian thứ ba, P là số nguyên dương, tập đơn vị thời gian thứ ba là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, tập đơn vị thời gian thứ tư là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, đơn vị thời gian bắt đầu trong tập đơn vị thời gian thứ tư muộn hơn so với đơn vị thời gian thứ ba, và P đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp từ $n'-P$ đến $n'-1$. n' bao gồm trường hợp sau đây: Khi đơn vị thời gian thứ ba là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, n' là số của đơn vị thời gian thứ ba trong tập đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ ba không phải là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, n' là số của đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập đơn vị thời gian thứ nhất và ở sau đơn vị thời gian thứ ba.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định một cách độc lập, bằng cách phát hiện dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong nhiều đơn vị thời gian mà có mặt trước khi dữ liệu theo chu kỳ đến, việc có đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và thỏa mãn mỗi quan hệ đặt trước với đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử hay không, loại trừ đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và thỏa mãn mỗi quan hệ đặt trước với đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử (tức là, loại trừ đơn vị thời gian mà không thể được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ), và chọn lựa đơn vị thời gian thứ nhất từ đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư. Nói cách khác, theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định một cách độc lập đơn vị thời gian thứ nhất mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ nhất và được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, mà không có cấu hình được thực hiện bởi thiết bị mạng.

Phải hiểu rằng, việc chọn lựa, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đơn vị thời gian thứ nhất từ đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư có thể là: chọn lựa đơn vị

thời gian bất kỳ làm đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc tính giá trị năng lượng trung bình dành cho đơn vị thời gian còn lại, và chọn lựa đơn vị thời gian tương ứng với năng lượng trung bình tương đối thấp làm đơn vị thời gian thứ nhất.

Phải hiểu rằng, ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử theo phương án này của sáng chế là đơn vị thời gian được dành riêng mà cần phải được xác định bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất dành cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử khi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử đến tại thiết bị đầu cuối thứ nhất, vì dữ liệu này là theo chu kỳ. Theo lý thuyết, đơn vị thời gian được dành riêng có thể được sử dụng để chỉ truyền dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà không có dữ liệu khác. Cụ thể là, nếu tập đơn vị thời gian thứ tư bao gồm ít nhất một đơn vị thời gian trong đơn vị thời gian được dành riêng, ít nhất một đơn vị thời gian không thể được sử dụng để truyền dữ liệu theo chu kỳ mà được thu bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ ba. Tuy nhiên, việc nội dung của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử có thay đổi hay không không bị hạn chế theo sáng chế. Nói cách khác, dữ liệu được truyền trong ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử vẫn có thể là dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử, hoặc có thể là dữ liệu nhận được sau khi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thay đổi.

Theo một dạng thực hiện có thể, đối với P đơn vị thời gian, $P = P_N \times S_{symbol}$, trong đó P_N là số nguyên dương, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, và $P_N \times S_{symbol}$ đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp từ $n' - P_N \times S_{symbol}$ đến $n' - 1$. Giá trị cụ thể của P_N có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, hoặc có thể được định trước trong giao thức. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế. Ví dụ, nếu báo hiệu lớp cao hơn chỉ báo rằng P_N là 100, thì tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm $100 \times S_{symbol}$ đơn vị thời gian trước đơn vị thời gian thứ ba, trong đó $100 \times S_{symbol}$ đơn vị thời gian được đánh số tuần tự từ $n' - 100 \times S_{symbol}$ đến $n' - 1$.

Theo dạng thực hiện có thể khác, P được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu

lớp cao hơn hoặc được tạo cấu hình trước. Ví dụ, giao thức quy định rằng $P=200$.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm: Thiết bị đầu cuối thứ nhất trước hết xác định dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà sẽ được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ tư trong tập đơn vị thời gian thứ ba. Việc thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử bao gồm: Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khi loại bỏ, khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, đơn vị thời gian mà không thể được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải xem xét đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất trong đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ ba, và cần phải loại trừ, khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ đặt trước với đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, đơn vị thời gian còn lại bao gồm: đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được loại trừ, trong đó mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y + j \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right] = z + q \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right], \quad \text{trong đó}$$

$z + q \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right]$ thể hiện số của ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, z là số của đơn vị thời gian thứ tư, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_1 , y là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$,

C_{reset} là số lượng dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung trong cấu hình cấu trúc khung đặt trước, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P''_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được đo trong các đơn vị thời gian, và $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống. Khi $P''_{rsvp_TX} / (K * N_{symbol}) < 1$ và $n' - z \leq \lceil S_{symbol} \times P''_{rsvp_TX} / N_{symbol} \rceil$, $Q_1 = K / (P''_{rsvp_TX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_1 = 1$. K là số nguyên dương được tạo cấu hình trước, K là số nguyên dương được chỉ báo bởi báo hiệu lớp cao hơn, hoặc K là số nguyên dương được chỉ báo động. Phải hiểu rằng giá trị của K có thể giới hạn khả năng mà q bằng 1. Giá trị lớn hơn của K chỉ báo khả năng nhỏ hơn mà q bằng 1.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, có số tự nhiên j trong đơn vị thời gian mà ở trong đơn vị thời gian thứ tư trong tập đơn vị thời gian thứ ba và được dành riêng cho dữ liệu mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất và đơn vị thời gian mà cần phải được loại trừ khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, sao cho đơn vị thời gian được đánh số y làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y + j \times \lceil S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \rceil = z + q \times \lceil S_{symbol} \times P''_{rsvp_TX} / N_{symbol} \rceil$$

Phải hiểu rằng theo sáng chế, mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất có nghĩa là có số tự nhiên j mà làm cho biểu thức này đúng, và trong trường hợp này, đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và tương ứng với y trong biểu thức này cần phải được loại trừ.

Phải hiểu rằng chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo sáng chế được đo trong các đơn vị thời gian.

Phải hiểu rằng nếu tập đơn vị thời gian thứ ba không bao gồm đơn vị thời gian được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, hoạt động được đề cập ở trên để loại trừ, khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với đơn vị thời gian được dành

riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, việc thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm: Thiết bị đầu cuối thứ nhất nhận, thông qua giám sát, thông tin điều khiển đường bên (SCI) từ thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó SCI được sử dụng để chỉ báo dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai; và

thiết bị đầu cuối thứ nhất giải mã SCI để nhận chu kỳ dành riêng P_{rsvp_RX} và độ ưu tiên $prio_{RX}$ của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, trong đó P_{rsvp_RX} và $prio_{RX}$ được sử dụng để xác định ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$, và thiết bị đầu cuối thứ hai là thiết bị đầu cuối khác với thiết bị đầu cuối thứ nhất. Việc thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử bao gồm: Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định rằng kết quả đo lường của công suất thu được tín hiệu tham chiếu (reference signal received power, RSRP) của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai trong đơn vị thời gian thứ năm trong tập đơn vị thời gian thứ ba lớn hơn $Th_{prioTX, prioRX}$, và thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khi loại bỏ, khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, đơn vị thời gian mà không thể được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất còn cần phải xem xét đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối khác trong đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ ba, và loại trừ, khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, đơn vị thời gian mà thỏa mãn công thức đặt trước với đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử được gửi bởi thiết bị đầu cuối khác.

Phải hiểu rằng nếu tỷ lệ của đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư trên tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ tư nhỏ hơn 20%, thì giá trị của ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$ cần phải được điều chỉnh, cho đến khi tỷ lệ của đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư trên tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ tư lớn hơn hoặc bằng 20%.

Phải hiểu rằng thiết bị đầu cuối thứ hai không có nghĩa cụ thể là một thiết bị đầu cuối, và có thể là một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác với thiết bị đầu cuối thứ nhất. Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, thông qua giám sát, việc ít nhất một thiết bị đầu cuối khác đã gửi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử trong tập đơn vị thời gian thứ ba chưa, và việc đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử có được chứa trong tập đơn vị thời gian thứ tư hay không.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, đơn vị thời gian còn lại bao gồm: đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được loại trừ, trong đó mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ hai mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y' + j \times \left\lfloor \frac{S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}}{N_{symbol}} \right\rfloor = z' + q \times \left\lfloor \frac{S_{symbol} \times P_{rsvp_RX}}{N_{symbol}} \right\rfloor, \quad \text{trong đó}$$

$z' + q \times \left\lfloor \frac{S_{symbol} \times P_{rsvp_RX}}{N_{symbol}} \right\rfloor$ thể hiện số của ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, z' là số của đơn vị thời gian thứ năm, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_2 , y' là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$, C_{resel} là số lượng dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P_{rsvp_RX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được đo trong các đơn vị thời gian, và $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống. Khi $P_{rsvp_RX} / (K * N_{symbol}) < 1$ và $n' - z' \leq N_{symbol} \times P_{rsvp_RX}$, $Q_2 = K / (P_{rsvp_RX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_2 = 1$. K là số nguyên dương được tạo cấu hình trước, K là số nguyên dương được chỉ báo bởi báo hiệu

lớn hơn, hoặc K là số nguyên dương được chỉ báo động.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, có số tự nhiên j trong đơn vị thời gian mà ở trong đơn vị thời gian thứ năm trong tập đơn vị thời gian thứ ba và được dành riêng cho dữ liệu mà sẽ được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai khác và đơn vị thời gian mà cần phải được loại trừ khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, sao cho đơn vị thời gian mà được đánh số y' và cần phải được loại trừ làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y' + j \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right] = z' + q \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_RX} / N_{symbol} \right]$$

Phải hiểu rằng theo sáng chế, mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai có nghĩa là có số tự nhiên j mà làm cho biểu thức này đúng, và trong trường hợp này, đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và tương ứng với y trong biểu thức này cần phải được loại trừ.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là tích của số lượng S_{symbol} đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ; và khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là M khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N-1.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, sau khi xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ tư, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định tập đơn vị thời gian thứ hai dựa trên mối quan hệ khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai. Sau đó, dữ liệu theo chu kỳ được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất và tập đơn vị thời gian thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ nhất, nếu số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ được biểu diễn là tỷ số giữa chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ và tổng số lượng N_{symbol} đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung, khoảng cách

miền thời gian thứ nhất P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là $P'_{rsvp_TX} = \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right]$, trong đó $[]$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khoảng cách miền thời gian thứ nhất có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng biểu thức $P'_{rsvp_TX} = \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right]$. Trong trường hợp này, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ M mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng biểu thức $M \times P'_{rsvp_TX}$.

Phải hiểu rằng nếu tập đơn vị thời gian thứ ba không bao gồm đơn vị thời gian được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ hai để gửi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử, hoạt động được đề cập ở trên để loại trừ, khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp truyền thông được đề xuất. Phương pháp này bao gồm các bước: Thiết bị mạng xác định thông tin lập lịch bán ổn định (SPS), trong đó thông tin SPS được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ, trong đó thông tin SPS bao gồm chu kỳ SPS P_{SPS} , P_{SPS} được sử dụng để xác định khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và

khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{SPS} được biểu diễn là tích của số lượng S_{symbol} đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ SPS P_{SPS} ; đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng để truyền ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm nhiều đơn vị thời gian, và nhiều đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian; và khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N được sử dụng để xác định tập đơn vị thời gian thứ hai từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ, tập đơn vị thời gian thứ hai bao gồm N-1 đơn vị thời gian, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập

đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, khoảng cách miền thời gian giữa hai đơn vị thời gian gần kề bất kỳ trong tập đơn vị thời gian thứ hai là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn vị thời gian thứ nhất. Thiết bị mạng gửi thông tin SPS tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng gửi thông tin SPS tới thiết bị đầu cuối thứ nhất, chỉ báo rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ. Ngoài ra, vì thông tin SPS được gửi bởi thiết bị mạng mang chu kỳ SPS, nên thiết bị đầu cuối thứ nhất còn có thể xác định, từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ SPS P_{SPS} và S_{symbol} mà đã được biết đến với thiết bị đầu cuối thứ nhất và chu kỳ SPS, tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ P_{SPS} được biểu diễn là tỷ số giữa chu kỳ P_{SPS} và tổng số lượng N_{symbol} đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung, khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{SPS} được biểu diễn là $P'_{SPS} = \lceil S_{symbol} \times P_{SPS} / N_{symbol} \rceil$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khoảng cách miền thời gian thứ nhất có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng biểu thức $P'_{SPS} = \lceil S_{symbol} \times P_{SPS} / N_{symbol} \rceil$. Trong trường hợp này, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ M mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng biểu thức $M \times P'_{SPS}$.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số dạng thực hiện của khía cạnh thứ hai, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là M khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N-1.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong

tập đơn vị thời gian thứ hai thỏa mãn mối quan hệ cụ thể, và tập đơn vị thời gian thứ hai có thể được xác định dựa trên đơn vị thời gian thứ nhất. Sau đó, dữ liệu theo chu kỳ được gửi trong đơn vị thời gian thứ nhất và tập đơn vị thời gian thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối thứ nhất theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị truyền thông bao gồm các bộ phận (phương tiện) tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện các bước hoặc chức năng được mô tả theo khía cạnh thứ nhất, và có thể thiết bị đầu cuối thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất hoặc chip hoặc môđun chức năng bên trong thiết bị đầu cuối thứ nhất. Các bước hoặc các chức năng có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động của thiết bị mạng theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai. Cụ thể là, thiết bị truyền thông có thể bao gồm các bộ phận (phương tiện) tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện các bước hoặc chức năng được mô tả theo khía cạnh thứ hai, và có thể là thiết bị mạng theo khía cạnh thứ hai hoặc chip hoặc môđun chức năng bên trong thiết bị mạng. Các bước hoặc các chức năng có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị truyền thông được đề xuất, bao gồm bộ xử lý, bộ thu phát, và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ thu phát được tạo cấu hình để thực hiện các bước thu và gửi theo phương pháp truyền thông theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp truyền thông theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Tùy chọn là, có một hoặc nhiều bộ xử lý, và có một hoặc nhiều bộ nhớ.

Tùy chọn là, bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý, hoặc bộ nhớ và bộ xử lý được bố trí riêng biệt.

Tùy chọn là, bộ thu phát bao gồm bộ truyền (transmitter) và bộ thu (receiver).

Theo một phương án có thể, thiết bị truyền thông được đề xuất, bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để thu/gửi tín hiệu. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo một phương án có thể khác, thiết bị truyền thông được đề xuất, bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để thu/gửi tín hiệu. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, sao cho thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, hệ thống được đề xuất. Hệ thống bao gồm các thiết bị truyền thông được đề xuất theo khía cạnh thứ ba và khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ bảy, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình máy tính (mà còn được gọi là mã hoặc lệnh). Khi chương trình máy tính này được chạy, thì máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tám, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu chương trình máy tính (mà còn được gọi là mã hoặc lệnh). Khi chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, thì máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, chip được đề xuất, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, sao cho thiết bị truyền thông được cài đặt với hệ thống chip thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc khía cạnh

bất kỳ của khía cạnh thứ hai hoặc các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống V2X theo kỹ thuật hiện thời;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối của hệ thống truyền thông mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện việc truyền dẫn PSSCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ của các khung con được sử dụng để truyền dẫn PSSCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ của tập khung con theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của các cấu trúc khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ của các kiểu khe theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ của cấu trúc khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ của tập đơn vị thời gian theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị truyền thông 10 theo sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị đầu cuối thứ nhất 20 mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được;

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị truyền thông 30 theo sáng chế; và

Fig.14 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị mạng 40 mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn như hệ thống toàn cầu dành cho truyền thông di động (global system for mobile communications, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói chung (general packet radio service, GPRS), hệ thống phát triển dài

hạn (long term evolution, LTE), hệ thống song công phân chia theo tần số (frequency division duplex, FDD) trong LTE, hệ thống song công phân chia theo thời gian (time division duplex, TDD) trong LTE, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunication system, UMTS), hệ thống truyền thông khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập bằng sóng vi ba (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX), hoặc hệ thống thế hệ thứ năm (5th generation, 5G) hoặc hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR).

Thiết bị đầu cuối thứ nhất theo các phương án của sáng chế cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (user equipment, UE), đầu cuối truy nhập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bản điều khiển di động, trạm ở xa, đầu cuối ở xa, đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, phương tiện người dùng, thiết bị người dùng, hoặc thiết bị tương tự. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng lặp nội bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị điện toán, thiết bị xử lý khác được kết nối với thiết bị điều biến-giải điều biến không dây, thiết bị trên phương tiện vận chuyển, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, hoặc thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network, PLMN) tiến hóa tương lai. Điều này không bị hạn chế theo các phương án của sáng chế.

Thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế có thể là thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối thứ nhất. Thiết bị mạng có thể là trạm thu phát gốc (base transceiver station, BTS) trong hệ thống toàn cầu dành cho truyền thông di động (global system for mobile communication, GSM) hoặc hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), NodeB (NodeB, NB) trong hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), NodeB tiến hóa (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, hoặc bộ điều khiển vô tuyến trong trường hợp mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN). Ngoài ra, thiết bị mạng có thể là nút chuyển tiếp, điểm truy nhập, thiết bị trên phương tiện vận chuyển, thiết bị đeo được, thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong mạng PLMN tiến hóa tương lai, hoặc thiết bị tương tự. Điều này không bị hạn chế theo các phương án của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc thiết bị mạng bao gồm lớp phần cứng, lớp hệ điều hành chạy ở trên lớp phần cứng, và lớp ứng dụng chạy ở trên lớp hệ điều hành. Lớp phần cứng bao gồm phần cứng chẳng hạn như bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ quản lý bộ nhớ (memory management unit, MMU), và bộ nhớ (còn được gọi là bộ nhớ chính). Hệ điều hành có thể là một hoặc nhiều hệ điều hành máy tính bất kỳ mà xử lý dịch vụ bằng cách sử dụng tiến trình (process), ví dụ, hệ điều hành Linux, hệ điều hành Unix, hệ điều hành Android, hệ điều hành iOS, hoặc hệ điều hành Windows. Lớp ứng dụng bao gồm các ứng dụng chẳng hạn như trình duyệt, sổ địa chỉ, phần mềm xử lý đoạn văn bản, và phần mềm nhắn tin tức thời. Hơn nữa, theo các phương án của sáng chế, cấu trúc cụ thể của thực thể để thực hiện phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế không bị hạn chế cụ thể, miễn là chương trình mà ghi mã để thực hiện phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể chạy, để thực hiện truyền thông theo phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, thực thể để thực hiện phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc thiết bị mạng, hoặc có thể là mô đun chức năng, trong thiết bị đầu cuối thứ nhất hoặc thiết bị mạng, mà có thể gọi ra và thực thi chương trình.

Ngoài ra, các khía cạnh hoặc dấu hiệu của sáng chế có thể được thực hiện như phương pháp, thiết bị hoặc sản phẩm sử dụng các kỹ thuật thiết kế và/hoặc lập trình tiêu chuẩn. Thuật ngữ "sản phẩm" được sử dụng theo sáng chế bao hàm chương trình máy tính mà có thể được truy nhập từ phần tử vật mang hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ví dụ, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm nhưng không hạn chế bởi: phần tử nhớ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm hoặc băng từ), đĩa quang (ví dụ, đĩa dạng compac (compact disc, CD), đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc, DVD), thẻ thông minh và thành phần nhớ dạng flash (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được (erasable programmable read-only memory, EPROM), thẻ, thanh nhớ, hoặc thẻ nhớ). Ngoài ra, các vật ghi khác nhau được mô tả trong phần mô tả kỹ thuật này có thể thể hiện một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy khác mà được tạo cấu hình để lưu thông tin. Thuật ngữ "vật ghi có thể đọc được bằng máy tính" có thể bao gồm nhưng không hạn chế với kênh vô tuyến, và vật ghi khác nhau mà có thể lưu, chứa, và/hoặc mang các lệnh và/hoặc dữ liệu.

Với sự phát triển của các kỹ thuật truyền thông không dây, thì các yêu cầu của con

người đối với các tỷ lệ dữ liệu cao và trải nghiệm người dùng ngày càng tăng, và các yêu cầu của con người đối với các dịch vụ lân cận mà cho phép con người hiểu và truyền thông với người hoặc vật xung quanh dần dần tăng lên. Do đó xuất hiện kỹ thuật truyền thông giữa thiết bị với thiết bị (device-to-device, D2D). Ứng dụng của truyền thông D2D có thể làm giảm tải của các mạng di động tế bào, làm giảm mức tiêu thụ điện năng pin của các thiết bị đầu cuối, làm tăng tỷ lệ dữ liệu, và thỏa mãn các yêu cầu đối với các dịch vụ lân cận theo cách thức mong muốn. Kỹ thuật truyền thông D2D cho phép nhiều thiết bị đầu cuối hỗ trợ các chức năng D2D thực hiện khám phá trực tiếp và truyền thông trực tiếp khi có hoặc không có cơ sở hạ tầng mạng. Theo quan điểm các đặc tính và ưu điểm của kỹ thuật truyền thông D2D, trường hợp ứng dụng của hệ thống các phương tiện vận chuyển kết nối internet dựa trên kỹ thuật truyền thông D2D được đề xuất. Tuy nhiên, xét đến mức độ bảo mật, thì trong trường hợp này yêu cầu độ trễ khá cao, và kỹ thuật truyền thông D2D hiện thời không thể thỏa mãn yêu cầu độ trễ cao như vậy.

Lúc đó, dựa trên hệ thống LTE được đề xuất bởi tổ chức dự án đối tác thế hệ thứ ba (the 3rd generation partnership project, 3GPP), kỹ thuật hệ thống mạng internet của các phương tiện vận chuyển dành cho truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với vạn vật (vehicle-to-everything, V2X) (X là vạn vật) được đề xuất. Các chế độ truyền thông trong hệ thống V2X được gọi chung là truyền thông V2X. Ví dụ, truyền thông V2X bao gồm truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với phương tiện vận chuyển (vehicle-to-vehicle, V2V), truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với cơ sở hạ tầng mạng (vehicle-to-infrastructure, V2I), truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với người đi bộ (vehicle-to-pedestrian, V2P), và truyền thông giữa phương tiện vận chuyển với mạng (vehicle-to-network, V2N). Truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối trong hệ thống V2X được gọi phổ biến là truyền thông đường bên (sidelink, SL).

Hiện tại, phương tiện vận chuyển có thể nhận thông tin điều kiện đường xá hoặc thu thông tin dịch vụ kịp thời trong chế độ truyền thông V2V, V2I, V2P, hoặc V2N, và các chế độ truyền thông này có thể được gọi chung là truyền thông V2X. Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của hệ thống V2X theo kỹ thuật hiện thời. Truyền thông V2V, truyền thông V2P, và truyền thông V2I/N có trong hình vẽ sơ đồ.

Truyền thông V2X dành cho các thiết bị tốc độ cao đại diện cho các phương tiện vận chuyển, và là kỹ thuật cơ sở và kỹ thuật chủ chốt sẽ được sử dụng trong các trường hợp tương lai mà có yêu cầu độ trễ khá cao khi truyền thông, chẳng hạn như xe thông minh,

lái xe tự động, và các trường hợp hệ thống vận tải thông minh.

Như được thể hiện trên Fig.1, các phương tiện vận chuyển truyền thông với nhau thông qua V2V. Phương tiện vận chuyển có thể quảng bá, tới các phương tiện vận chuyển xung quanh, thông tin chẳng hạn như tốc độ, chiều lái xe, và vị trí cụ thể của phương tiện vận chuyển này, và việc phanh khẩn cấp có được khởi động hay không. Bằng cách nhận thông tin này, các tài xế của các phương tiện vận chuyển xung quanh có thể biết rõ hơn về các điều kiện giao thông vượt xa hơn đường nhìn thẳng, để xử lý trước và tránh xa các trường hợp nguy hiểm. Phương tiện vận chuyển truyền thông với cơ sở hạ tầng mạng bên đường thông qua V2I, và cơ sở hạ tầng mạng bên đường có thể cung cấp cho phương tiện vận chuyển các kiểu thông tin dịch vụ khác nhau và sự truy nhập mạng dữ liệu. Các chức năng chẳng hạn như kết nối thu phí điện tử và phương tiện giải trí trong xe cải thiện đáng kể giao thông thông minh. Cơ sở hạ tầng mạng bên đường, ví dụ, bộ phận bên đường (roadside unit, RSU), bao gồm hai kiểu. Một kiểu là RSU có kiểu thiết bị đầu cuối. Vì các RSU được phân bố bên đường, nên RSU có kiểu thiết bị đầu cuối ở trong trạng thái cố định, và khả năng di động không cần phải được xem xét. Kiểu còn lại là RSU có kiểu thiết bị mạng. RSU có kiểu thiết bị mạng có thể cung cấp đồng bộ định thời và lập lịch tài nguyên cho phương tiện vận chuyển truyền thông với thiết bị mạng. Các phương tiện vận chuyển và con người (ví dụ, phương tiện vận chuyển và người đi bộ, phương tiện vận chuyển và người đi xe đạp, phương tiện vận chuyển và tài xế, hoặc phương tiện vận chuyển và hành khách) truyền thông với nhau thông qua V2P. Phương tiện vận chuyển truyền thông với mạng thông qua V2N. V2N và V2I có thể được gọi chung là V2I/N.

Phải hiểu rằng Fig.1 chỉ đơn thuần là một hình vẽ sơ đồ làm ví dụ để giới thiệu hệ thống V2X, và không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với sáng chế. Ví dụ, số lượng của các phương tiện vận chuyển, người đi bộ, và cơ sở hạ tầng đều có thể nhiều hơn một, mà không bị hạn chế bởi số lượng được thể hiện trên Fig.1. Fig.1 mô tả ngắn gọn hệ thống V2X theo kỹ thuật hiện thời. Dựa vào Fig.2, phần sau đây mô tả ngắn gọn các trường hợp mà các dạng thực hiện được đề xuất theo sáng chế có thể áp dụng được.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối của hệ thống truyền thông mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được. Như được thể hiện trên Fig.2, trong hệ thống truyền thông 100, trước khi việc truyền dẫn dữ liệu được thực hiện, thì thiết bị đầu cuối 121 và thiết bị mạng 110 có thể xác định, thông qua tương tác báo hiệu, tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối 122, và sau đó thiết bị đầu cuối 121 truyền thông với thiết bị đầu

cuối 122 bằng cách sử dụng tài nguyên được xác định. Ngoài ra, trước khi việc truyền dẫn dữ liệu được thực hiện, thì thiết bị đầu cuối 122 và thiết bị mạng 110 có thể xác định, thông qua tương tác báo hiệu, tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu với thiết bị đầu cuối 121, và sau đó thiết bị đầu cuối 122 truyền thông với thiết bị đầu cuối 121 bằng cách sử dụng tài nguyên được xác định. Nói cách khác, phương án này của sáng chế được sử dụng trong trường hợp ứng dụng để truyền dẫn dữ liệu đường bên.

Phải hiểu rằng Fig.2 chỉ đơn thuần là hình vẽ sơ đồ, và không nhằm cấu thành hạn chế bất kỳ đối với phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ví dụ, số lượng các thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.2 chỉ đơn thuần được sử dụng như một ví dụ.

Phải hiểu rằng truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối tham gia vào hệ thống V2X được gọi là truyền thông đường bên theo sáng chế, nhưng không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với sáng chế. Ví dụ, truyền thông đường bên cũng có thể được gọi là truyền thông liên kết bên, truyền thông liên kết đi thẳng, hoặc truyền thông liên kết thứ cấp. Ngoài ra, truyền thông đường lên không bị hạn chế sẽ được sử dụng trong hệ thống V2X, và truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối trong các trường hợp khác cũng có thể được gọi là truyền thông đường bên.

Fig.2 mô tả các trường hợp mà phương án này của sáng chế có thể được sử dụng. Để dễ dàng hiểu về các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, phần sau đây mô tả ngắn gọn một số khái niệm cơ bản theo các giải pháp kỹ thuật của sáng chế.

1. Cấu trúc khung

Nội dung sau đây của sáng chế chủ yếu liên quan đến cấu trúc khung LTE và cấu trúc khung 5G NR. Phải hiểu rằng cấu trúc khung LTE và cấu trúc khung 5G NR đã được định nghĩa chi tiết trong các giao thức hiện có, và các định nghĩa về cấu trúc khung LTE và cấu trúc khung 5G NR trong các giao thức hiện có được sử dụng trực tiếp và dễ dàng theo sáng chế. Do đó, các cấu trúc khung chỉ đơn thuần được mô tả ngắn gọn theo sáng chế. Để biết nội dung có liên quan, thì có thể tham khảo các quy định trong các giao thức hiện có. Cấu trúc khung LTE cụ thể và cấu trúc khung 5G NR cụ thể không được mô tả chi tiết theo sáng chế.

(1) Cấu trúc khung LTE

Hai kiểu chế độ song công khác nhau được chứa trong LTE. Sự khác nhau trực tiếp nhất giữa các chế độ song công khác nhau nằm ở chỗ tác động của chúng lên cấu trúc khung vô tuyến giao diện không gian. Trong chế độ FDD, các tần số được sử dụng để

phân biệt giữa đường lên và đường xuống, và các tài nguyên theo một chiều liên tục về mặt thời gian. Trong chế độ TDD, thời gian được sử dụng để phân biệt giữa đường lên và đường xuống, các tài nguyên theo một chiều không liên tục về mặt thời gian, và cần khoảng bảo vệ để tránh nhiễu thu và gửi giữa hai chiều. Do đó, trong LTE, các cấu trúc khung lần lượt được thiết kế dành cho chế độ FDD và TDD.

Trong LTE, để thỏa mãn các yêu cầu biến đổi thời gian đường lên và đường xuống trong chế độ TDD, thì cấu trúc khung đặc biệt sau đây được thiết kế:

Cấu trúc khung vô tuyến được sử dụng, trong đó khung vô tuyến có khoảng thời gian 10ms và bao gồm hai nửa khung có khoảng thời gian 5ms; và mỗi nửa khung bao gồm năm khung con đều có khoảng thời gian 1ms: bốn khung con thông thường và một khung con đặc biệt. Do đó, cũng có thể được hiểu rằng toàn bộ khung được chia thành 10 khung con đều có khoảng thời gian 1ms, mà được sử dụng như các đơn vị lập lịch và truyền dẫn dữ liệu (tức là, các TTI). Khung con đặc biệt bao gồm ba phần: khe thời gian hoa tiêu đường xuống (downlink pilot time slot, DwPTS), khoảng bảo vệ (guard period, GP), và khe thời gian hoa tiêu đường lên (uplink pilot time slot, UpPTS). DwPTS được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu đường xuống, hoặc khả dụng để truyền một số thông tin điều khiển. UpPTS khả dụng để truyền thông tin về một số kênh truy nhập ngẫu nhiên (random access channel, RACH) ngắn và các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS). GP là khoảng bảo vệ giữa đường lên và đường xuống.

Khung vô tuyến LTE FDD có khoảng thời gian 10ms. Mỗi khung bao gồm 10 khung con hoặc 20 khe. Mỗi khung con bao gồm hai khe, mà mỗi khe có khoảng thời gian 0,5ms. Mỗi khe trong LTE có thể tương ứng với một số khối tài nguyên vật lý (physical resource block, PRB), và mỗi PRB bao gồm nhiều sóng mang con.

(2) Cấu trúc khung 5G NR

So sánh với LTE (khoảng cách sóng mang con và chiều dài ký hiệu) (trong LTE, chỉ có một kiểu khoảng cách sóng mang con 15kHz), 5G NR hỗ trợ nhiều kiểu khoảng cách sóng mang con. Nội dung khác tương tự với cấu trúc khung LTE được đề cập ở trên. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

2. LTE V2X

LTE V2X là kỹ thuật truyền thông V2X dựa trên mạng tế bào di động, giống như điện thoại di động được kết nối với mạng 3G/4G. Hai chế độ truyền thông được định nghĩa trong LTE V2X đối với các ứng dụng phương tiện vận chuyển: các chế độ tập trung

và phân tán. Chế độ tập trung còn được gọi là chế độ di động, đòi hỏi trạm gốc là trung tâm điều khiển. Chế độ phân tán còn được gọi là chế độ đi thẳng, mà không đòi hỏi sự hỗ trợ của trạm gốc.

3. Cấu hình tài nguyên LTE V2X

Truyền thông LTE V2X theo giao thức hiện có có thể hỗ trợ các trường hợp truyền thông ở trong và không ở trong vùng phủ mạng. Các chế độ cấu hình tài nguyên của truyền thông LTE V2X có thể sử dụng chế độ phân bổ thiết bị mạng và chế độ tự chọn lựa thiết bị đầu cuối. Cụ thể là, trong hệ thống truyền thông LTE V2X, chế độ phân bổ thiết bị mạng là chế độ 3 (mode 3) được định nghĩa trong tiêu chuẩn giao thức LTE, mà được gọi là LTE chế độ 3 cho ngắn gọn bên dưới; và chế độ tự chọn lựa thiết bị đầu cuối là chế độ 4 (mode 4) được định nghĩa trong tiêu chuẩn giao thức LTE, mà được gọi là LTE chế độ 4 cho ngắn gọn bên dưới. Chế độ phân bổ thiết bị mạng chủ yếu được sử dụng trong truyền thông V2X trong trường hợp mà trong đó có vùng phủ mạng. Thiết bị mạng thực hiện cấu hình tài nguyên tập trung dựa trên các trạng thái báo cáo của các báo cáo trạng thái bộ đệm (buffer state report, BSR) của các thiết bị đầu cuối. Chế độ lập lịch mà trong đó thiết bị mạng thực hiện phân bổ tài nguyên có thể là chế độ lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling, SPS) hoặc chế độ lập lịch động. Chế độ lập lịch SPS có thể được sử dụng cho dữ liệu theo chu kỳ của thiết bị đầu cuối. Chế độ SPS và chế độ lập lịch động là các chế độ lập lịch đã biết, và có thể được sử dụng trực tiếp theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Chế độ tự chọn lựa thiết bị đầu cuối chủ yếu được sử dụng trong truyền thông V2X trong trường hợp mà trong đó không có vùng phủ mạng. Vì không có thiết bị mạng cùng nhau quản lý các tài nguyên, nên thiết bị đầu cuối V2X chỉ có thể chọn lựa tài nguyên truyền thông để truyền thông V2X. Tuy nhiên, để làm giảm xác suất mà thiết bị đầu cuối V2X chọn lựa ít nhất cùng một phần tài nguyên truyền thông như thiết bị đầu cuối V2X khác và gây ra sự xung đột chọn lựa tài nguyên, thì cách thức dựa trên thông tin giám sát có tính lịch sử được sử dụng.

Việc tài nguyên khả dụng tiềm năng có bị chiếm bởi thiết bị đầu cuối khác hay không được xác định dựa trên thông tin có tính lịch sử. Nếu tài nguyên khả dụng tiềm năng bị chiếm bởi thiết bị đầu cuối, thì việc thông tin gán lập lịch (scheduling assignment, SA) của thiết bị đầu cuối có thể được giải mã để nhận một số thông tin đặc tính của thiết bị đầu cuối hay không, chẳng hạn như độ ưu tiên và trạng thái dành riêng tài nguyên của

thiết bị đầu cuối, được xác định thêm. Sau đó, việc tài nguyên khả dụng tiềm năng vẫn sẽ bị chiếm bởi thiết bị đầu cuối trong cửa sổ thời gian chọn lựa tài nguyên tương lai hay không được xác định trước, và tài nguyên khả dụng được chọn lựa từ cửa sổ thời gian chọn lựa tài nguyên tương lai, để truyền dẫn V2X.

Đối với chế độ 3 và chế độ 4, tập khung con ($t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{\max}^{SL}$) được sử dụng để truyền dẫn kênh chia sẻ đường bên vật lý (physical sidelink shared channel, PSSCH) được định nghĩa trong LTE. Cụ thể là, PSSCH theo sáng chế cũng có thể được gọi là dữ liệu dịch vụ đường bên. Đối với mỗi khung con trong tập khung con, $0 < t_i^{SL} < 10240$ đúng, trong đó i là số của mỗi khung con, $i=0, 1, \dots$, và $\max$, và 10240 thể hiện tổng số lượng của các khung con trong khung hệ thống. Ngoài ra, các khung con sau đây cần phải được loại trừ khỏi tập khung con được sử dụng để truyền dẫn PSSCH:

- khung con được sử dụng để truyền dẫn tín hiệu đồng bộ đường bên;
- khung con đường xuống và khung con đặc biệt trong chế độ TDD; và
- khung con được dành riêng.

Tập khung con cuối cùng ($t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{\max}^{SL}$) được sử dụng để truyền dẫn PSSCH bao gồm các khung con còn lại mà còn lại sau khi các khung con được thể hiện trong ba trường hợp (1), (2), và (3) được đề cập ở trên được loại trừ khỏi tổng số các khung con trong khung hệ thống. Cụ thể là, các khung con trong tập khung con là các khung con còn lại mà được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian.

Ví dụ, 100 khung con còn lại sau khi khung con được sử dụng để truyền dẫn tín hiệu đồng bộ đường bên, khung con đường xuống và khung con đặc biệt trong chế độ TDD, và khung con được dành riêng được loại trừ khỏi tổng số khung con trong khung hệ thống. Trong trường hợp này, tập khung con được sử dụng để truyền dẫn PSSCH bao gồm 100 khung con còn lại, và 100 khung con trong tập khung con được sử dụng để truyền dẫn PSSCH được đánh số tuần tự bắt đầu từ 0. Cụ thể là, 100 khung con trong tập khung con được sử dụng để truyền dẫn PSSCH được sắp xếp theo thứ bậc tăng dần của các số để nhận được: $t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{98}^{SL}, t_{99}^{SL}$.

Ví dụ, trong LTE chế độ 3, được giả định rằng chế độ cấu hình tài nguyên hiện thời là chế độ SPS dựa trên thiết bị mạng mà thực hiện lập lịch theo chu kỳ. Khi tập khung con tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền dẫn PSSCH là

$(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{\max}^{SL})$, nếu thiết bị mạng phân bổ, tại thời điểm bắt đầu của khung con t_m^{SL} , khối tài nguyên thời gian-tần số cho thiết bị đầu cuối trong trạng thái SPS để thực hiện truyền dẫn PSSCH trong khung con t_m^{SL} , thì thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cùng một tài nguyên thời gian-tần số để truyền dẫn PSSCH trong khung con $t_{m+j \times P_{SPS}}^{SL}$. Ở đây, $j = 1, 2, \dots$, và $P_{SPS}' = P_{step} \times P_{SPS} / 100$, trong đó P_{SPS} thể hiện chu kỳ cấu hình SPS, và giá trị của P_{step} liên quan đến cấu trúc khung LTE. P_{step} được định nghĩa cụ thể trong bảng 1:

Bảng 1. Bảng dạng tương ứng giữa P_{step} và cấu trúc khung

Cấu trúc khung	P_{step}	Số lượng các khung con									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cấu hình TDD 0	60	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
Cấu hình TDD 1	40	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
Cấu hình TDD 2	20	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
Cấu hình TDD 3	30	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
Cấu hình TDD 4	20	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
Cấu hình TDD 5	10	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
Cấu hình TDD 6	50	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D
FDD	100	D/U	D/U	D/U	D/U	D/U	D/U	D/U	D/U	D/U	D/U

Các cấu trúc khung trong bảng 1 là các dạng cấu trúc khung LTE có thể có. D, S, U, và D/U là các trạng thái truyền dẫn của mỗi khung con. Trạng thái truyền dẫn đường lên

(uplink, UL) được gọi là U cho ngắn gọn, trạng thái truyền dẫn đường xuống (downlink, DL) được gọi là D cho ngắn gọn, trạng thái đặc biệt (special, S) được gọi là S cho ngắn gọn, và trạng thái truyền dẫn đường xuống hoặc đường lên (D/U) được gọi là D/U cho ngắn gọn.

Có thể biết được từ bảng 1 rằng giá trị của P_{step} có thể được coi như là số lượng các khung con trạng thái truyền dẫn đường lên trong cấu hình cấu trúc khung được nhân với 10. Ví dụ, có thể biết được từ bảng 1 rằng, khi cấu trúc khung là cấu hình TDD 2, thì số lượng các khung con trạng thái truyền dẫn đường lên là 2, và giá trị của P_{step} là $2 \times 10 = 20$ trong trường hợp này. Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện việc truyền dẫn PSSCH theo một phương án của sáng chế. Chi tiết như sau:

Khi thiết bị đầu cuối truyền PSSCH trong khung con đường lên thứ nhất trong khung thứ nhất trong thời gian thứ nhất, và chu kỳ SPS P_{SPS} trong 20ms, thì thiết bị đầu cuối truyền PSSCH trong khung con đường lên thứ nhất trong khung thứ ba trong thời gian thứ hai. Fig.3 chỉ đơn thuần là một hình vẽ sơ đồ của một dạng thực hiện làm ví dụ, và không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với sáng chế.

Theo phần định nghĩa về tập khung con $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$ được sử dụng để truyền dẫn PSSCH, thì các khung con đường xuống và các khung con đặc biệt trong cấu trúc khung trên Fig.3 được loại trừ. Giả định rằng số lượng các khung con được dành riêng là 0, tập khung con được sử dụng để truyền dẫn PSSCH được thể hiện trên Fig.4. Fig.4 là hình vẽ sơ đồ của các khung con được sử dụng để truyền dẫn PSSCH theo một phương án của sáng chế.

Trên Fig.4, thiết bị đầu cuối truyền PSSCH trong khung con đường lên thứ nhất trong khung thứ nhất trong thời gian thứ nhất, và thiết bị đầu cuối truyền PSSCH trong khung con đường lên thứ nhất trong khung thứ ba trong thời gian thứ hai. Khoảng cách giữa hai khung con trong tập khung con $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$ được sử dụng để truyền dẫn PSSCH là 4. Việc tính toán được thực hiện bằng cách sử dụng công thức sau đây để nhận được:

$$P'_{SPS} = P_{step} \times P_{SPS} / 100 = 20 \times 20 / 100 = 4, \text{ trong đó}$$

$$P'_{SPS} = P_{step} \times P_{SPS} / 100 \text{ có thể được hiểu là tích của số lượng của các khung con}$$

trạng thái truyền dẫn đường lên trong khung hệ thống trong cấu hình cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ SPS P_{SPS} .

Trong LTE chế độ 4, khi thiết bị đầu cuối cần phải gửi PSSCH theo chu kỳ, giả định rằng PSSCH theo chu kỳ của thiết bị đầu cuối đến trong khung con n , thì thiết bị đầu cuối bắt đầu thực hiện chọn lựa tài nguyên hoặc chọn lựa lại tài nguyên dựa trên cấu hình báo hiệu lớp cao hơn. Để biết chi tiết, thì có thể tham khảo Fig.5. Fig.5 là hình vẽ sơ đồ của tập khung con theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối xem thông tin giám sát có tính lịch sử (phần định nghĩa của P_{step} giống như trong bảng 1) của $10 \times P_{step}$ khung con (mà được đánh số từ $n - 10 \times P_{step}$ đến $n-1$) mà ở trước khung con n , loại trừ tài nguyên không khả dụng khỏi cửa sổ thời gian chọn lựa tài nguyên $[n+T_1, n+T_2]$, trong đó $T_1 \leq 4, 20 \leq T_2 \leq 100$, và chọn lựa ngẫu nhiên, từ tập tài nguyên còn lại, khối tài nguyên thời gian-tần số khả dụng để truyền PSSCH. Mỗi tài nguyên khả dụng trong cửa sổ thời gian chọn lựa tài nguyên $[n+T_1, n+T_2]$ được định nghĩa là $R_{x,y}$ ở đây, trong đó y thể hiện số của khung con, và x thể hiện tập các tài nguyên thời gian-tần số liên tục, đều có chiều dài L .

Đối với tập khung con $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$ trong chế độ 4, sau khi hoàn thành việc loại trừ tài nguyên, nếu thiết bị đầu cuối sử dụng, tại thời điểm bắt đầu của khung con t_m^{SL} , khối tài nguyên thời gian-tần số khả dụng để thực hiện truyền dẫn PSSCH trong khung con t_m^{SL} , thì thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cùng một tài nguyên thời gian-tần số để truyền dẫn PSSCH trong khung con $t_{m+j \times P_{rsvp_TX}}^{SL}$.

$j=1,2,\dots,C_{resel}-1$ và $P'_{rsvp_TX} = P_{step} \times P_{rsvp_TX} / 100$, trong đó P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của PSSCH của thiết bị đầu cuối; và phần định nghĩa của P_{step} liên quan đến cấu trúc khung, giống như trong bảng 1, và không được mô tả lại ở đây. C_{resel} thể hiện số lượng dành riêng của các PSSCH mà cần phải được truyền bởi thiết bị đầu cuối trong chế độ 4. Ví dụ, khi cấu trúc khung là cấu hình TDD 2 và chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của PSSCH là 20ms, như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4,

$P'_{rsvp_TX} = 20 \times 20 / 100 = 4$. Ý nghĩa vật lý của $P'_{rsvp_TX} = P_{step} \times P_{rsvp_TX} / 100$ giống như ý nghĩa vật lý của $P'_{SPS} = P_{step} \times P_{SPS} / 100$, và được biểu diễn là tích của số lượng các khung con đường lên trong khung hệ thống trong cấu hình cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của PSSCH.

Tại thời điểm của khung con t_n^{SL} , thiết bị đầu cuối giám sát liên tục khung con mà ở trong tập khung con ($t_{n-10 \times P_{step}}^{SL}, t_{n-10 \times P_{step} + 1}^{SL}, \dots$, và t_{n-1}^{SL}) khác với khung con mà trong đó thiết bị đầu cuối đã gửi dữ liệu. Nguyên lý loại trừ tài nguyên cụ thể như sau:

(1) Giả định rằng thiết bị đầu cuối đã gửi dữ liệu ở trong khung con t_z^{SL} . Nếu có số nguyên j mà làm cho $y + j * P'_{rsvp_TX} = z + P_{step} \times q \times k$ đúng, thì tài nguyên $R_{x,y}$ cần phải được loại trừ, trong đó x chỉ báo vị trí miền tần số của tài nguyên $R_{x,y}$, và y chỉ báo vị trí miền thời gian của tài nguyên $R_{x,y}$. Phải hiểu rằng việc xác định vị trí miền tần số của tài nguyên $R_{x,y}$ không liên quan đến sáng chế, và do đó việc loại trừ tài nguyên $R_{x,y}$ có thể được hiểu là việc loại trừ đơn vị thời gian được đánh số y . Ở đây, $j = 1, 2, \dots, C_{resel} - 1$, trong đó C_{resel} thể hiện số lượng dành riêng của các PSSCH trong chế độ 4, $P'_{rsvp_TX} = P_{step} \times P_{rsvp_TX} / 100$, và phần định nghĩa của P_{step} liên quan đến cấu trúc khung và giống như trong bảng 1. k được tạo cấu hình bằng cách sử dụng thông số lớp cao hơn: chu kỳ dành riêng tài nguyên giới hạn (restrict resource reservation period), trong đó $q = 1, 2, \dots, Q$. Khi $k < 1$ và $n' - z \leq P_{step} \times k$, $Q = 1 / k$; nếu không thì, $Q = 1$. Ở đây, n' được định nghĩa như sau: Nếu t_n^{SL} thuộc về tập khung con ($t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{\max}^{SL}$), thì $t_{n'}^{SL}$ là t_n^{SL} ; nếu không thì, $t_{n'}^{SL}$ là khung con thứ nhất mà thuộc về tập khung con ($t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{\max}^{SL}$) và ở sau khung con t_n^{SL} .

(2) Được giả định rằng thiết bị đầu cuối nhận thông tin điều khiển đường bên (sidelink control information, SCI) của thiết bị đầu cuối khác trong khung con $t_{z'}^{SL}$, giải mã SCI để nhận P_{rsvp_RX} của PSSCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối khác và $prio_{RX}$,

và tính ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$ dựa trên P_{rsvp_RX} và $prio_{RX}$. Nếu kết quả đo lường của công suất thu được tín hiệu tham chiếu (reference signal received power, RSRP) của PSSCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối khác lớn hơn ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$, và có số nguyên j mà làm cho $y + j \times P'_{rsvp_TX} = z' + q \times P_{step} \times P_{rsvp_RX}$ đúng, thì tài nguyên $R_{x,y}$ tương ứng với đơn vị thời gian được đánh số y cần phải được loại trừ. Ở đây phân định nghĩa của P'_{rsvp_TX} giống như được mô tả ở trên, trong đó $j = 1, 2, \dots, C_{resel} - 1$ và $q = 1, 2, \dots, Q$. Phân định nghĩa của P_{step} liên quan đến cấu trúc khung và giống như trong bảng 1. P_{rsvp_RX} được chỉ báo bởi trường dành riêng tài nguyên (resource reservation field) theo định dạng SCI 1 (format-1), và được định nghĩa trong bảng 2. Giá trị cụ thể X là chu kỳ dành riêng của PSSCH được chia cho 100. Khi $P_{rsvp_RX} < 1$ và $n' - m \leq P_{step} \times P_{rsvp_RX}$, $Q = 1 / P_{rsvp_RX}$; nếu không thì, $Q = 1$. Nếu t_n^{SL} thuộc về tập đơn vị thời gian $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$, thì $t_{n'}^{SL}$ là t_n^{SL} ; nếu không thì, $t_{n'}^{SL}$ là đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập đơn vị thời gian $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$ và ở sau đơn vị thời gian t_n^{SL} .

Bảng 2

Trường dành riêng tài nguyên	X
'0001', '0010', ..., '1010'	1, 2, ..., 10
'1011'	0,5
'1100'	0,2
'0000'	0
'1101', '1110', '1111'	Dành riêng

4. Cấu trúc khung 5G NR

Có thể biết được từ các phân định nghĩa trong giao thức hiện có rằng, cấu trúc khung NR linh hoạt và biến đổi hơn so với cấu trúc khung LTE. Khoảng thời gian của mỗi khung hệ thống giống như trong LTE, và vẫn là 10ms. Phạm vi của số khung hệ thống (system frame number, SFN) là 0–1023, khoảng thời gian của mỗi khung con vẫn là 1ms, và số

khung con trong khung hệ thống là 0–9. Mỗi quan hệ giữa khe trong mỗi khung con và khoảng cách sóng mang con trong 5G NR được liệt kê trong bảng 3 sau đây:

Bảng 3. Mỗi quan hệ giữa khe và khoảng cách sóng mang con

Khoảng cách sóng mang con (kHz)	Cấu hình khe (tiền tố vòng bình thường)		
	Số lượng các ký hiệu trên mỗi khe	Số lượng các khe trên mỗi khung con	Số lượng các khe trên mỗi khung
15	14	1	10
30	14	2	20
60	14	4	40
120	14	8	80
240	14	16	160
480	14	32	320
	Cấu hình khe (tiền tố vòng mở rộng)		
60	12	4	40

Các cấu trúc khung NR mà trong đó các SCS là, ví dụ, 30kHz và 120kHz được thể hiện trên Fig.6. Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của các cấu trúc khung theo một phương án của sáng chế.

So sánh với cấu hình cấu trúc khung mức khung con trong LTE, thì cấu trúc khung NR linh hoạt hơn. Các cấu hình DL và UL trong NR có thể ở tại các mức ký hiệu, và lần lượt là ký hiệu đường xuống D, ký hiệu đường lên U, và ký hiệu linh hoạt X (mà có thể được sử dụng để truyền dẫn đường xuống và truyền dẫn đường lên, và được sử dụng như khoảng cách (GAP) hoặc tài nguyên được dành riêng). Ngoài ra, các kiểu khe trong NR bao gồm bốn cấu trúc được thể hiện trên Fig.7. Fig.7 là hình vẽ sơ đồ của các kiểu khe theo một phương án của sáng chế. Các kiểu khe như sau:

khe đường xuống toàn phần, mà được sử dụng để truyền dẫn đường xuống, như được thể hiện trong (1) trên Fig.7;

khe đường lên toàn phần, mà được sử dụng để truyền dẫn đường lên, như được thể hiện trong (2) trên Fig.7;

khe linh hoạt toàn phần, như được thể hiện trong (3) trên Fig.7; và

khe hỗn hợp, mà bao gồm ít nhất một ký hiệu đường xuống và/hoặc ký hiệu đường

lên, như được thể hiện trong (4.1) đến (4.5) trên Fig.7.

Phải hiểu rằng Fig.7 chỉ đơn thuần là một ví dụ được sử dụng để mô tả các kiểu khe khác nhau trong NR, và không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với sáng chế.

Giải pháp cấu hình khe cụ thể dành cho 5G NR có thể được chia thành bốn lớp:

Lớp thứ nhất là cấu hình bán ổn định báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) dựa trên tế bào mà được mang trong thông tin cấu hình chung UL-DL (UL-DL-configuration-common) và thông tin cấu hình chung tập 2 UL-DL(UL-DL-configuration-common-Set2) mà ở trong khối thông tin hệ thống 1 (system information block 1, SIB1), và chu kỳ cấu trúc khung là {0,5, 0,625, 1, 1,25, 2, 2,5, 5, 10} ms và độc lập với khoảng cách sóng mang con.

Lớp thứ hai là cấu hình bán ổn định báo hiệu RRC dựa trên UE mà được mang trong báo hiệu lớp cao hơn cấu hình được dành riêng UL-DL (UL-DL-configuration-dedicated), và chu kỳ cấu trúc khung là {0,5, 0,625, 1, 1,25, 2, 2,5, 5, 10} ms và độc lập với khoảng cách sóng mang con.

Lớp thứ ba là cấu hình động báo hiệu bộ chỉ báo thông tin định dạng khe nhóm thiết bị người dùng (user equipment group slot format information, UE-group SFI) mà được mang trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống 2_0 (downlink control information format 2_0, DCI format 2_0), và chu kỳ cấu trúc khung là {1, 2, 4, 5, 8, 10, 20} khe và độc lập với khoảng cách sóng mang con.

Lớp thứ tư là cấu hình động báo hiệu bộ chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống dành riêng thiết bị người dùng (user equipment specific downlink control information, UE-specific DCI) mà được mang trong các định dạng DCI 0 và 1.

Cụ thể là, trạng thái truyền dẫn của mỗi ký hiệu được chứa trong khe là một trạng thái bất kỳ trong số ba trạng thái sau đây:

trạng thái truyền dẫn đường lên (uplink, UL), trạng thái truyền dẫn đường xuống (downlink, DL), và trạng thái không xác định (unknown), mà có thể được ký hiệu là UL/DL/X (hoặc được ký hiệu ngắn gọn là U/D/X), trong đó X được gọi là trạng thái không xác định hoặc trạng thái linh hoạt (flexible), thiết bị đầu cuối không thu cũng không truyền thông trên ký hiệu tương ứng với trạng thái X, và X cũng có thể được gọi là F hoặc U.

Ví dụ, định dạng khe _0 chỉ báo rằng các trạng thái truyền dẫn của 14 ký hiệu được chứa trong một khe đều là các trạng thái truyền dẫn đường xuống. Định dạng khe _1 chỉ

báo rằng các trạng thái truyền dẫn của 14 ký hiệu được chứa trong một khe đều là các trạng thái truyền dẫn đường lên. Định dạng khe _2 chỉ báo rằng các trạng thái truyền dẫn của 14 ký hiệu được chứa trong một khe đều ở trong trạng thái truyền dẫn không phải đường lên và trạng thái truyền dẫn không phải đường xuống. Tối đa 256 định dạng khe có thể tồn tại trong 5G NR, và không được liệt kê ở đây. Hơn nữa, các định dạng khe khác nhau bao gồm số lượng khác nhau của các ký hiệu truyền dẫn đường lên, các ký hiệu truyền dẫn đường xuống, hoặc các ký hiệu linh hoạt. Phải hiểu rằng, phương án này của sáng chế không liên quan đến cách thức để tạo cấu hình định dạng khe, nhưng có liên quan đến các cấu trúc khung khác nhau tương ứng với các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Số lượng các khe/ký hiệu trong các chu kỳ cấu trúc khung khác nhau là khác nhau, và do đó các chi tiết về các định dạng khe trong NR không được mô tả ở đây.

Phần được đề cập ở trên mô tả ngắn gọn các chế độ cấu hình tài nguyên trong LTE chế độ 3 và LTE chế độ 4 dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5. Các giá trị của $P'_{SPS} = P_{step} \times P_{SPS} / 100$ và $P'_{rsp_TX} = P_{step} \times P_{rsp_TX} / 100$ trong quy trình cấu hình tài nguyên có liên quan chặt chẽ với cấu trúc khung LTE, và cấu trúc khung LTE ở trong chế độ cố định, như được liệt kê trong bảng 1. Nói cách khác, các chế độ cấu hình tài nguyên có thể chỉ được sử dụng trong LTE V2X.

Dựa trên kỹ thuật truyền thông V2X, thiết bị người dùng trên phương tiện vận chuyển (vehicle user equipment, V-UE) có thể gửi, tới các V-UE xung quanh, một số thông tin về thiết bị người dùng trên phương tiện vận chuyển, ví dụ, thông tin được kích hoạt bởi các sự kiện theo chu kỳ chẳng hạn như vị trí, tốc độ, và dự định (rẽ, chuyển làn, hoặc lùi xe) và một số sự kiện không theo chu kỳ, và V-UE thu, theo thời gian thực, thông tin được gửi bởi các V-UE xung quanh. Truyền thông LTE V2X thỏa mãn một số yêu cầu cơ bản trong trường hợp V2X. Tuy nhiên, truyền thông LTE V2X hiện thời không thể hỗ trợ một cách hiệu quả các trường hợp ứng dụng tương lai chẳng hạn như lái xe thông minh và lái xe tự động hoàn toàn. Với sự phát triển của kỹ thuật truyền thông vô tuyến mới thế hệ thứ năm (5th generation new radio, 5G NR) theo tổ chức đặc tả kỹ thuật 3GPP, V2X trong hệ thống 5G NR sẽ được phát triển thêm. Ví dụ, V2X có thể hỗ trợ độ trễ truyền dẫn thấp hơn, truyền dẫn truyền thông tin cậy hơn, thông lượng cao hơn, và trải nghiệm người dùng tốt hơn, thỏa mãn các yêu cầu đối với phạm vi các trường hợp ứng dụng rộng hơn.

Để phát triển tron tru 5G NR V2X, các phương án của sáng chế đề xuất hai chế độ cấu hình tài nguyên:

5G NR chế độ 1 và 5G NR chế độ 2, mà lần lượt tương ứng với LTE chế độ 3 và LTE chế độ 4.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10, phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế. Từ quan điểm tương tác, thủ tục có thể dành cho phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế được mô tả bao gồm: thiết bị đầu cuối thứ nhất, thiết bị mạng, và các bước từ S110 đến S140.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải gửi theo chu kỳ dữ liệu theo chu kỳ. Nói cách khác, thủ tục phương pháp được thể hiện trên Fig.8 bao gồm bước S111: Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi. Việc thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi có thể được hiểu như sau: Dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi đến lớp vật lý hoặc lớp vận chuyển khác của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Phải hiểu rằng, dữ liệu theo chu kỳ theo sáng chế có nghĩa là dữ liệu của một số dịch vụ đến theo chu kỳ tại thiết bị đầu cuối, tức là, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên đặc tính theo chu kỳ của dữ liệu, đơn vị thời gian mà cần phải được sử dụng để truyền dữ liệu theo chu kỳ trong thời gian tới. Phải lưu ý rằng dữ liệu theo chu kỳ theo phương án này của sáng chế tập trung vào đặc tính truyền dẫn, tức là, truyền dẫn theo chu kỳ, của dữ liệu, và việc dữ liệu có thay đổi hay không không bị hạn chế. Ví dụ, nội dung của dữ liệu được truyền trong chu kỳ thứ nhất có thể khác với nội dung của dữ liệu được truyền trong chu kỳ thứ hai.

Để xác định tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền dữ liệu theo chu kỳ, các bước sau đây được thực hiện. Phải hiểu rằng việc xác định tài nguyên thời gian-tần số được sử dụng để truyền dữ liệu theo chu kỳ theo sáng chế chủ yếu liên quan đến việc xác định vị trí miền thời gian của tài nguyên thời gian-tần số, nhưng không liên quan đến sự thay đổi trong việc xác định vị trí miền tần số của tài nguyên thời gian-tần số. Tuy nhiên, trong trường hợp 5G NR, vị trí miền thời gian thường được xác định dựa trên đơn vị thời gian, và đơn vị thời gian theo sáng chế có thể là ký hiệu hoặc khe trong 5G NR (như được liệt kê trong bảng 3 được đề cập ở trên, các khoảng cách sóng mang con khác nhau tương ứng với các ký hiệu hoặc khe khác nhau). Nói cách khác, khi đơn vị thời gian được sử

dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ được xác định trong phần sau đây, phải được hiểu là tài nguyên thời gian-tần số có vị trí miền thời gian là đơn vị thời gian được sử dụng để truyền dữ liệu theo chu kỳ.

Bước S110. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập đơn vị thời gian thứ nhất.

Cụ thể là, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm đơn vị thời gian mà được quy định trong giao thức và có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất để truyền dữ liệu theo chu kỳ trong khung hệ thống.

Phải hiểu rằng dữ liệu theo chu kỳ theo phương án này của sáng chế bao gồm ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên. Dữ liệu dịch vụ đường bên cũng có thể được gọi là kênh dữ liệu đường bên vật lý PSSCH, thông tin điều khiển đường bên cũng có thể được gọi là kênh điều khiển đường bên vật lý (physical sidelink control channel, PSCCH), và thông tin phản hồi đường bên cũng có thể được gọi là kênh phản hồi đường bên vật lý (physical sidelink feedback channel, PSFCH). Để dễ dàng mô tả, dữ liệu theo chu kỳ trong phần sau đây được thay thế bằng PSSCH.

Phải hiểu rằng việc truyền dẫn PSSCH bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể được hiểu là việc gửi PSSCH bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, và có thể được mô tả theo nhiều cách. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế. Phần sau đây chủ yếu mô tả việc truyền dẫn PSSCH bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Tập đơn vị thời gian thứ nhất có thể là $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{\max}^{SL})$, trong đó t_i^{SL} thể hiện đơn vị thời gian mà có thể được sử dụng để truyền PSSCH, trong đó $i=0, 1, \dots$, và $\max$.

Cụ thể là, khi đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất là ký hiệu, $0 \leq t_i^{SL} \leq 10240 \times N_{slot} \times 14$; hoặc khi đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất là khe, $0 \leq t_i^{SL} \leq 10240 \times N_{slot}$, trong đó 10240 thể hiện tổng số lượng của các khung con trong khung hệ thống, và N_{slot} thể hiện số lượng các khe trong mỗi khung con tương ứng với các khoảng cách sóng mang con khác nhau. Ngoài ra, các đơn vị thời gian sau đây cần phải được loại trừ khỏi tập đơn vị thời gian thứ nhất mà có thể được sử dụng để truyền dẫn PSSCH:

đơn vị thời gian được sử dụng để truyền dẫn tín hiệu đồng bộ đường bên (SLSS);

đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt trong chế độ TDD mà

trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất vận hành; và

đơn vị thời gian được dành riêng.

Trong trường hợp này, tập đơn vị thời gian thứ nhất theo sáng chế có thể là một tập đơn vị thời gian bất kỳ trong số các tập đơn vị thời gian sau đây:

đơn vị thời gian mà còn lại trong số tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống tương ứng với khoảng cách sóng mang con đặt trước sau khi đơn vị thời gian mà được tạo cấu hình để gửi tín hiệu đồng bộ đường bên (sidelink synchronization signal, SLSS) được loại trừ khỏi khung hệ thống, trong đó nếu kiểu cấu trúc khung là sóng mang TDD, đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt trong chế độ TDD được loại trừ thêm;

đơn vị thời gian mà còn lại trong số tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống tương ứng với khoảng cách sóng mang con đặt trước sau khi các đơn vị thời gian mà được tạo cấu hình để gửi SLSS và được tạo cấu hình để gửi SRS dành riêng tế bào được loại trừ khỏi khung hệ thống, trong đó nếu kiểu cấu trúc khung là sóng mang TDD, thì đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt trong chế độ TDD được loại trừ thêm;

đơn vị thời gian mà còn lại trong số tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống tương ứng với khoảng cách sóng mang con đặt trước sau khi các đơn vị thời gian mà được tạo cấu hình để gửi SLSS, được tạo cấu hình để gửi SRS dành riêng tế bào, và được tạo cấu hình để gửi PRACH được loại trừ khỏi khung hệ thống, trong đó nếu kiểu cấu trúc khung là sóng mang TDD, thì đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt trong chế độ TDD được loại trừ thêm;

đơn vị thời gian mà còn lại trong số tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống tương ứng với khoảng cách sóng mang con đặt trước sau khi các đơn vị thời gian mà được tạo cấu hình để gửi SLSS, được tạo cấu hình để gửi SRS dành riêng tế bào, và được dành riêng cho PUSCH được loại trừ khỏi khung hệ thống, trong đó nếu kiểu cấu trúc khung là sóng mang TDD, thì đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt trong chế độ TDD được loại trừ thêm; hoặc

đơn vị thời gian mà còn lại trong số tất cả các đơn vị thời gian trong khung hệ thống tương ứng với khoảng cách sóng mang con đặt trước sau khi các đơn vị thời gian mà được tạo cấu hình để gửi SLSS, được tạo cấu hình để gửi SRS dành riêng tế bào, được tạo cấu hình để gửi PRACH, và được dành riêng cho PUSCH được loại trừ khỏi khung hệ thống, trong đó nếu kiểu cấu trúc khung là sóng mang TDD, đơn vị thời gian đường xuống và đơn vị thời gian đặc biệt trong chế độ TDD được loại trừ thêm.

Phải hiểu rằng phần (1) đến (5) được đề cập ở trên chỉ đơn thuần cung cấp một số dạng có thể của tập đơn vị thời gian thứ nhất, và không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với phạm vi bảo hộ của sáng chế. Tập đơn vị thời gian thứ nhất theo sáng chế có thể là tập đơn vị thời gian mà được định nghĩa trong giao thức hiện có và có thể được sử dụng để truyền PSSCH, hoặc có thể là tập đơn vị thời gian mà được định nghĩa trong giao thức tương lai theo quy trình phát triển kỹ thuật truyền thông và có thể được sử dụng để truyền PSSCH. Việc này không bị hạn chế nghiêm ngặt theo sáng chế. Các chi tiết về tập đơn vị thời gian thứ nhất không được mô tả ở đây.

Cụ thể là, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm nhiều đơn vị thời gian, và nhiều đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian. Nói cách khác, mỗi đơn vị thời gian có một số tương ứng. Số của mỗi đơn vị thời gian có thể được hiểu là trình tự của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất.

Ví dụ, nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp bắt đầu từ số 0 theo trình tự thời gian, và sau đó thứ bậc tăng dần của các đơn vị thời gian là $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{\max}^{SL})$. Trong trường hợp này, nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất có thể được gọi là đơn vị thời gian thứ 0, đơn vị thời gian thứ nhất, ..., và đơn vị thời gian thứ max, trong đó giá trị của max là giá trị nhận được bằng cách trừ đi 1 khỏi tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất.

Ngoài ra, nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian bắt đầu từ số 1, và sau đó thứ bậc tăng dần của các đơn vị thời gian là $(t_1^{SL}, t_2^{SL}, \dots, t_{\max+1}^{SL})$. Trong trường hợp này, nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất có thể được gọi là đơn vị thời gian thứ nhất, đơn vị thời gian thứ hai, ..., và đơn vị thời gian thứ (max+1).

Ngoài ra, nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian bắt đầu từ số X, và sau đó thứ bậc tăng dần của các đơn vị thời gian là $(t_X^{SL}, t_{X+1}^{SL}, \dots, t_{\max+X}^{SL})$. Trong trường hợp này, nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất có thể được gọi là đơn vị thứ X, đơn vị thứ (X+1), ..., và đơn vị thời gian thứ (max+X), trong đó X là số nguyên dương.

Phải hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian bắt đầu từ một số cụ thể, và số cụ thể này không bị hạn chế, miễn là nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị

thời gian thứ nhất được sắp xếp theo thứ bậc các số tăng dần. Để dễ dàng hiểu, phần sau đây sử dụng ví dụ cụ thể để mô tả cách để sắp xếp các đơn vị thời gian dựa trên trình tự số.

Ví dụ, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm 10 đơn vị thời gian (SL#1 đến SL#10), và 10 đơn vị thời gian này được sắp xếp bắt đầu từ số 0, và được đánh số liên tiếp bằng cách sử dụng dung sai cấp số cộng là 1. Lúc đó, 10 đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, và 9. Cuối cùng, sau khi 10 đơn vị thời gian được sắp xếp dựa trên trình tự số, thì các đơn vị thời gian này tuần tự là SL#1, SL#2, SL#3, SL#4, SL#5, SL#6, SL#7, SL#8, SL#9, và SL#10.

Phần được đề cập ở trên mô tả ngắn gọn, bằng cách sử dụng ví dụ, cách thức để sắp xếp các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên trình tự số theo sáng chế. Phải hiểu rằng phần mô tả được đề cập ở trên chỉ đơn thuần là một ví dụ, và không được sử dụng để hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các cách thức sắp xếp cụ thể không được liệt kê. Do đó, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Bước S120. Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định đơn vị thời gian thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất được xác định ở bước S110, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi PSSCH.

Ví dụ, tại thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ nhất hoặc trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ nhất, thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định truyền PSSCH bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất có vị trí miền thời gian là đơn vị thời gian thứ nhất. Ví dụ, sáng chế đề xuất hai giải pháp để xác định đơn vị thời gian thứ nhất bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Giải pháp 1:

Trước khi xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin lập lịch bán ổn định (SPS) từ thiết bị mạng, trong đó thông tin SPS chỉ báo rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi PSSCH.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin SPS từ thiết bị mạng tại thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ nhất hoặc trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó thông tin SPS chỉ báo rằng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất có vị trí miền thời gian là đơn vị thời gian thứ nhất sẽ được phân bổ cho thiết bị đầu cuối thứ nhất,

sao cho thiết bị đầu cuối thứ nhất truyền PSSCH bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất.

Trong trường hợp được thể hiện trong giải pháp 1, phương pháp được thể hiện trên Fig.8 còn bao gồm bước S121, tức là, thiết bị mạng gửi thông tin SPS tới thiết bị đầu cuối thứ nhất; và bước S123, tức là, thiết bị mạng xác định thông tin SPS. Cụ thể là, theo sáng chế, cách thức sau đây không bị hạn chế: Thiết bị mạng thực hiện điều phối tài nguyên để xác định dạng phân bổ của tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, sao cho thiết bị đầu cuối thứ nhất truyền PSSCH bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất. Giải pháp điều phối tài nguyên đã biết bất kỳ có thể được sử dụng.

Để dễ dàng hiểu, một ví dụ cụ thể được sử dụng để mô tả ngắn gọn cách thiết bị đầu cuối thứ nhất biết, theo giải pháp 1, việc PSSCH sẽ được truyền bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất.

Ví dụ, thiết bị mạng xác định, dựa trên trạng thái tải, rằng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất có thể được phân bổ cho thiết bị đầu cuối thứ nhất, trong đó vị trí miền thời gian của tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất. Thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể truyền PSSCH bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất. Tại thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ nhất hoặc trước thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian thứ nhất, thiết bị mạng gửi thông tin SPS tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Thông tin SPS chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất gửi PSSCH bằng cách sử dụng tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất có vị trí miền thời gian là đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất.

Giải pháp 2:

Trong trường hợp được thể hiện trong giải pháp 2, phương pháp được thể hiện trên Fig.8 còn bao gồm bước S122: Thiết bị đầu cuối thứ nhất thực hiện việc loại trừ đơn vị thời gian.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất trước hết xác định đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba. Dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử là dữ liệu được thu bởi thiết bị đầu cuối trước khi PSSCH đến, và dữ liệu này cũng theo chu kỳ. Đối với đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử, sau khi thiết bị đầu cuối thứ nhất thu dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử trong đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ ba, vì dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử là dữ liệu theo chu kỳ, nên thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải

xác định đơn vị thời gian cụ thể mà trong đó dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử có thể được gửi, trong đó đơn vị thời gian cụ thể là đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử.

Sau đó, thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử. Cụ thể là, khi ít nhất một đơn vị thời gian trong đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử được đặt trong tập đơn vị thời gian thứ tư, thì thiết bị đầu cuối thứ nhất cần phải xác định ít nhất một đơn vị thời gian từ tập đơn vị thời gian thứ tư. Ít nhất một đơn vị thời gian được gọi là ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối thứ nhất loại trừ đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử, và xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ một hoặc nhiều đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư.

PSSCH đến trong đơn vị thời gian thứ ba, tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm P đơn vị thời gian trước đơn vị thời gian thứ ba, P là số nguyên dương, tập đơn vị thời gian thứ ba là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, tập đơn vị thời gian thứ tư là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, đơn vị thời gian bắt đầu trong tập đơn vị thời gian thứ tư muộn hơn so với đơn vị thời gian thứ ba, và P đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp từ $n'-P$ đến $n'-1$. n' bao gồm trường hợp sau đây: Khi đơn vị thời gian thứ ba là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, n' là số của đơn vị thời gian thứ ba trong tập đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ ba không phải là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, n' là số của đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập đơn vị thời gian thứ nhất và ở sau đơn vị thời gian thứ ba.

Theo một dạng thực hiện có thể, đối với P đơn vị thời gian, $P = P_N \times S_{symbol}$, trong đó P_N là số nguyên dương, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, và $P_N \times S_{symbol}$ đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp từ $n' - P_N \times S_{symbol}$ đến $n'-1$. Giá trị cụ thể của P_N có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, hoặc có thể được định trước trong giao thức. Việc này

không bị hạn chế theo sáng chế. Ví dụ, nếu báo hiệu lớp cao hơn chỉ báo rằng P_N là 100, thì tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm $100 \times S_{symbol}$ đơn vị thời gian trước đơn vị thời gian thứ ba, trong đó $100 \times S_{symbol}$ đơn vị thời gian được đánh số tuần tự từ $n'-100 \times S_{symbol}$ đến $n'-1$.

Theo dạng thực hiện có thể khác, P được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc được tạo cấu hình trước. Ví dụ, giao thức quy định rằng $P=200$.

Ví dụ, đơn vị thời gian thứ ba là đơn vị thời gian trong toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống, các đơn vị thời gian trong toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống được đánh số theo thứ tự thời gian, và số của đơn vị thời gian thứ ba là n. Ví dụ, khi đơn vị thời gian theo sáng chế là ký hiệu, thì tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống là $10240 \times 14 \times W$, trong đó W là số lượng các khe trong mỗi khung con tương ứng với khoảng cách sóng mang con đặt trước. Khi đơn vị thời gian theo sáng chế là khe, thì tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống là $10240 \times W$, trong đó W là số lượng các khe trong mỗi khung con tương ứng với khoảng cách sóng mang con đặt trước. $10240 \times 14 \times W$ hoặc $10240 \times W$ đơn vị thời gian được đánh số theo thứ tự thời gian. Được giả định rằng đơn vị thời gian thứ ba là đơn vị thời gian được đánh số 10 trong toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống. Cụ thể là, tập đơn vị thời gian thứ nhất là tập đơn vị thời gian nhận được bằng cách đánh số, theo thứ tự thời gian, các đơn vị thời gian còn lại mà còn lại sau khi một số đơn vị thời gian được loại trừ khỏi toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống. Được giả định rằng, khi một số đơn vị thời gian trong toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống được loại trừ để nhận tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì các đơn vị thời gian được đánh số từ 0 đến 5 được loại trừ khỏi các đơn vị thời gian được đánh số từ 0 đến 10 trong toàn bộ tập đơn vị thời gian trong khung hệ thống. Trong trường hợp này, khi đơn vị thời gian thứ ba là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì số của đơn vị thời gian thứ ba trong tập đơn vị thời gian thứ nhất là 4.

Ví dụ, tập đơn vị thời gian thứ tư có thể tương tự với cửa sổ thời gian chọn lựa khung con được thể hiện trên Fig.5. Ví dụ, tập đơn vị thời gian thứ tư có thể là tập đơn vị thời gian bao gồm các đơn vị thời gian mà thuộc về tập đơn vị thời gian thứ nhất và ở trong cửa sổ $[n+T_1, n+T_2]$ trong khung hệ thống, trong đó $T_1 \leq 4, 20 \leq T_2 \leq 100$,

và n là số n của đơn vị thời gian thứ ba. Phải hiểu rằng các phạm vi giá trị và các giá trị cụ thể của T_1 và T_2 được tạo cấu hình trước, hoặc các phạm vi giá trị và các giá trị cụ thể của T_1 và T_2 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Hơn nữa, việc chọn lựa đơn vị thời gian thứ nhất từ một hoặc nhiều đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư có thể là: chọn lựa, từ một hoặc nhiều đơn vị thời gian còn lại, đơn vị thời gian khả dụng bất kỳ làm đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc tính giá trị năng lượng trung bình dành cho tài nguyên thời gian-tần số có vị trí miền thời gian là mỗi đơn vị thời gian trong số một hoặc nhiều đơn vị thời gian còn lại, và chọn lựa đơn vị thời gian tương ứng với tài nguyên thời gian-tần số với năng lượng trung bình tương đối thấp làm đơn vị thời gian thứ nhất.

Ví dụ, việc loại trừ, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và không thể được sử dụng để gửi PSSCH bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ tư trong tập đơn vị thời gian thứ ba; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất.

Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện việc các đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ ba và có mặt trước khi PSSCH đến có bao gồm đơn vị thời gian được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất (không phải là PSSCH theo chu kỳ) hay không. Sau đó, việc ít nhất một đơn vị thời gian trong đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử có được chứa trong tập đơn vị thời gian thứ tư có thể được xác định. Nếu ít nhất một đơn vị thời gian được chứa trong tập đơn vị thời gian thứ tư, thì đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian cần phải được loại trừ.

Cụ thể là, mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y + j \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right] = z + q \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right], \quad \text{trong đó}$$

$z + q \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right]$ thể hiện vị trí, trong tập đơn vị thời gian thứ tư, của ít

nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, z là số của đơn vị thời gian thứ tư, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_1 , y là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel}-1$, C_{resel} là số lượng dành riêng của các PSSCH, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P''_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, và chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được đo trong các đơn vị thời gian. Khi $P''_{rsvp_TX} / (K * N_{symbol}) < 1$ và $n' - z \leq \lceil S_{symbol} \times P''_{rsvp_TX} / N_{symbol} \rceil$, $Q_1 = K / (P''_{rsvp_TX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_1 = 1$. K là số nguyên dương được tạo cấu hình trước, K là số nguyên dương được chỉ báo bởi báo hiệu lớp cao hơn, hoặc K là số nguyên dương được chỉ báo động. $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống.

Đơn vị thời gian được đánh số y là đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và không thể được sử dụng để gửi PSSCH. Phải hiểu rằng tài nguyên thời gian-tần số $R_{x,y}$ tương ứng với đơn vị thời gian được đánh số y không thể được sử dụng để truyền PSSCH, trong đó y trong $R_{x,y}$ thể hiện số của đơn vị thời gian. Cụ thể là, $R_{x,y}$ là khối tài nguyên thời gian-tần số. Trong miền thời gian, tài nguyên thời gian-tần số là đơn vị thời gian được đánh số y . Trong miền tần số, tài nguyên thời gian-tần số là tập các tài nguyên thời gian-tần số liên tục mà bắt đầu từ x và đều có chiều dài L . Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất đã biết các giá trị của x và L . Ví dụ, thiết bị đầu cuối thứ nhất biết rằng các tài nguyên thời gian-tần số khả dụng có tổng số 20 kênh con, trong đó 20 kênh con được đánh số liên tiếp từ 0 đến 19, và thiết bị đầu cuối thứ nhất biết rằng L là 2. Trong trường hợp này, 20 kênh con có thể được chia thành 19 khối tài nguyên thời gian-tần số, và mỗi khối tài nguyên thời gian-tần số bao gồm hai kênh con. Kênh con này có thể được hiểu là đơn vị được sử dụng để chỉ báo tài nguyên thời gian-tần số.

Để dễ dàng hiểu, phần sau đây sử dụng một ví dụ cụ thể để mô tả trường hợp mà trong đó đơn vị thời gian mà được đánh số y và được chỉ báo bởi công thức này được loại trừ.

Giả định rằng đơn vị thời gian thứ ba mà trong đó PSSCH đến được đặt trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, số của đơn vị thời gian thứ ba trong tập đơn vị thời gian thứ nhất là 100, và $P=100$. Trong trường hợp này, các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ ba được đánh số liên tục từ 0 đến 99. Nếu $T_1=1$ và $T_2=20$, các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ tư được đánh số liên tiếp từ 101 đến 120. Được giả định rằng dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được gửi trong đơn vị thời gian được đánh số 95 trong tập đơn vị thời gian thứ ba, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất là $P''_{rsp_TX}=30$ (đơn vị thời gian), số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung là $S_{symbol}=5$, tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung là $N_{symbol}=10$, và $K=10$. $P''_{rsp_TX}/(K * N_{symbol})=1$; do đó, $Q_1=1$, và $q=1$. Trong trường hợp này, giá trị phía bên phải của công thức này là 110.

Khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được loại trừ khỏi tập đơn vị thời gian thứ tư, việc mỗi đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ tư làm cho công thức này đúng được xác định riêng biệt. Được giả định rằng số lượng dành riêng của các PSSCH là $C_{resel}=10$, và chu kỳ dành riêng của PSSCH là $P_{rsp_TX}=10$ (đơn vị thời gian), Trong trường hợp này, phía trên trái của biểu thức này được rút gọn đơn giản là $y+5j$, trong đó $j=0, 1, 2, 3, \dots$, và 9.

Nói cách khác, biểu thức được rút gọn đơn giản là $y+5j=110$. Việc đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ tư có làm cho biểu thức này đúng hay không được xác định. Vì y tương ứng với đơn vị thời gian thứ nhất là 101, và không có j làm cho $y=101$ thỏa mãn biểu thức này, nên đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ tư không thể được loại trừ. Tương tự, đơn vị thời gian thứ hai trong tập đơn vị thời gian thứ tư không thể được loại trừ. Vì y tương ứng với đơn vị thời gian thứ 5 là 105, và $j=1$ làm cho $y=105$ thỏa mãn biểu thức này, nên đơn vị thời gian thứ 5 trong tập đơn vị

thời gian thứ tư cần phải được loại trừ. Vì y tương ứng với đơn vị thời gian thứ 10 là 110, và $j=0$ làm cho $y=110$ thỏa mãn biểu thức này, nên đơn vị thời gian thứ 10 trong tập đơn vị thời gian thứ tư cần phải được loại trừ. Các trường hợp còn lại có thể được suy luận bằng cách tương tự.

Phải hiểu rằng các phần mô tả được đề cập ở trên chỉ đơn thuần sử dụng một ví dụ để mô tả quy trình để loại trừ đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, và không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với sáng chế. Trong quy trình loại trừ thực tế, giá trị phía bên phải của biểu thức này có thể khác với giá trị được đề cập ở trên, và giá trị phía bên trái của biểu thức này cũng có thể khác với giá trị được đề cập ở trên. Không có thêm ví dụ nào được cung cấp để mô tả ở đây.

Việc loại trừ, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và không thể được sử dụng để gửi PSSCH còn bao gồm:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất thông qua giám sát, thông tin điều khiển đường bên (SCI) từ thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó SCI được sử dụng để chỉ báo dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai. Thiết bị đầu cuối thứ hai không có nghĩa cụ thể là một thiết bị đầu cuối, và có thể là một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối khác với thiết bị đầu cuối thứ nhất. Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể xác định, thông qua giám sát, việc ít nhất một thiết bị đầu cuối khác đã gửi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai trong tập đơn vị thời gian thứ ba chưa, và việc đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai có được chứa trong tập đơn vị thời gian thứ tư hay không;

giải mã, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, SCI để nhận chu kỳ dành riêng P_{rsvp_RX} và độ ưu tiên $prio_{RX}$ của PSSCH theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, trong đó P_{rsvp_RX} và $prio_{RX}$ được sử dụng để xác định ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$, và thiết bị đầu cuối thứ hai là thiết bị đầu cuối khác với thiết bị đầu cuối thứ nhất; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng kết quả đo lường của công suất thu được tín hiệu tham chiếu (RSRP) của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai trong đơn vị thời gian thứ năm trong tập đơn vị thời gian thứ ba lớn hơn $Th_{prioTX, prioRX}$, và xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và

được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ hai. Được hiểu rằng tài nguyên thời gian-tần số $R_{x,y'}$ tương ứng với đơn vị thời gian được đánh số y' không thể được sử dụng để truyền PSSCH, trong đó x được sử dụng để chỉ báo vị trí miền tần số của $R_{x,y'}$.

Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất phát hiện việc các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ ba trước khi PSSCH theo chu kỳ đến có bao gồm đơn vị thời gian được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối khác để gửi dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai hay không. Sau đó, có thể được xác định việc ít nhất một đơn vị thời gian trong đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối khác có được chứa trong tập đơn vị thời gian thứ tư hay không. Nếu ít nhất một đơn vị thời gian được chứa trong tập đơn vị thời gian thứ tư, thì đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian cần phải được loại trừ.

Cụ thể là, mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ hai mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y' + j \times \left\lfloor S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right\rfloor = z' + q \times \left\lfloor S_{symbol} \times P_{rsvp_RX} / N_{symbol} \right\rfloor, \quad \text{trong đó}$$

$z' + q \times \left\lfloor S_{symbol} \times P_{rsvp_RX} / N_{symbol} \right\rfloor$ thể hiện số của ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, z' là số của đơn vị thời gian thứ năm, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_2 , y' là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$, C_{resel} là số lượng dành riêng của các PSSCH, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P_{rsvp_RX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được đo trong các đơn vị thời gian, và $\lfloor \cdot \rfloor$ thể hiện

toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống. Khi $P_{rsp_RX} / (K * N_{symbol}) < 1$ và $n'-z' \leq N_{symbol} \times P_{rsp_RX}$, $Q_2 = K / (P_{rsp_RX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_2 = 1$. K là số nguyên dương được tạo cấu hình trước, K là số nguyên dương được chỉ báo bởi báo hiệu lớp cao hơn, hoặc K là số nguyên dương được chỉ báo động.

Nếu có j mà làm cho biểu thức này đúng, thì tài nguyên thời gian-tần số $R_{x,y'}$ tương ứng với đơn vị thời gian được đánh số y' không thể được sử dụng để gửi PSSCH, trong đó y' trong $R_{x,y'}$ chỉ báo số của đơn vị thời gian. Cụ thể là, $R_{x,y'}$ là khối tài nguyên thời gian-tần số. Trong miền thời gian, tài nguyên thời gian-tần số là đơn vị thời gian được đánh số y' . Trong miền tần số, tài nguyên thời gian-tần số là tập các tài nguyên thời gian-tần số liên tục mà bắt đầu từ x và đều có chiều dài L .

Trong quy trình ứng dụng thực tế của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, khi tỷ lệ của một hoặc nhiều đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư trên tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ tư nhỏ hơn 20%, thì giá trị của ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$ cần phải được điều chỉnh, cho đến khi tỷ lệ của một hoặc nhiều đơn vị thời gian còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư trên tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ tư lớn hơn hoặc bằng 20%.

Để dễ dàng hiểu, một ví dụ cụ thể được sử dụng để mô tả ngắn gọn cách thiết bị đầu cuối thứ nhất biết, theo giải pháp 2, việc PSSCH sẽ được truyền bằng cách sử dụng đơn vị thời gian thứ nhất.

Ví dụ, tại thời điểm bắt đầu của đơn vị thời gian t_n^{SL} , thiết bị đầu cuối thứ nhất giám sát liên tục đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ ba ($t_{n'-P_N \times S_{symbol}}^{SL}$, $t_{n'-P_N \times S_{symbol} + 1}^{SL}$, ..., và $t_{n'-1}^{SL}$) khác với đơn vị thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất đã gửi dữ liệu, xác định trạng thái dành riêng của đơn vị thời gian, và thực hiện việc loại trừ đơn vị thời gian dựa trên trạng thái dành riêng.

Nguyên lý loại trừ đơn vị thời gian cụ thể như sau:

(1) Được giả định rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất đã gửi dữ liệu ở trong đơn vị thời gian thứ tư t_z^{SL} trong tập đơn vị thời gian thứ ba. Nếu có số nguyên j mà làm cho $y + j \times [S_{symbol} \times P_{rsp_TX} / N_{symbol}] = z + q \times [S_{symbol} \times P_{rsp_TX} / N_{symbol}]$ đúng, thì việc đơn vị

thời gian được đánh số y được loại trừ được hiểu là: Tài nguyên $R_{x,y}$ tương ứng với đơn vị thời gian được đánh số y không thể được sử dụng để truyền PSSCH. Ở đây, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của PSSCH được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, và được đo trong các đơn vị thời gian. N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung đơn trong cấu hình cấu trúc khung, và S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn đường bên trong chu kỳ cấu trúc khung đơn trong cấu hình cấu trúc khung. j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$, và C_{resel} thể hiện số lượng dành riêng đặt trước của các PSSCH và là hằng số. P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P_{rsvp_TX}'' thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu được gửi trong đơn vị thời gian t_z^{SL} và được đo trong các đơn vị thời gian, [] thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống, và $q=1, 2, 3, \dots$, và Q_1 . Khi $P_{rsvp_TX}'' / (K * N_{symbol}) < 1$ và $n' - z \leq \left\lceil S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right\rceil$, $Q_1 = K / (P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_1 = 1$. Nếu đơn vị thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất thu PSSCH theo chu kỳ thuộc về tập đơn vị thời gian $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$, thì $t_{n'}^{SL}$ là đơn vị thời gian mà trong đó PSSCH theo chu kỳ được thu; nếu không thì, $t_{n'}^{SL}$ là đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập đơn vị thời gian $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$ và ở sau đơn vị thời gian n .

(2) Được giả định rằng thiết bị đầu cuối thứ nhất nhận SCI của thiết bị đầu cuối khác, thì giải mã SCI để xác định P_{rsvp_RX} của PSSCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối khác và $prio_{RX}$, và tính ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$ dựa trên P_{rsvp_RX} và $prio_{RX}$. Nếu kết quả đo lường của RSRP của PSSCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối khác lớn hơn ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$, và có số nguyên j mà làm cho $y' + j \times \left\lceil S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right\rceil = z' + q \times \left\lceil S_{symbol} \times P_{rsvp_RX} / N_{symbol} \right\rceil$ đúng, thì việc đơn vị thời gian được đánh số y' được loại trừ được hiểu là: Tài nguyên $R_{x,y'}$ tương ứng với đơn

vị thời gian được đánh số y' không thể được sử dụng để truyền PSSCH, trong đó z' là số của đơn vị thời gian mà thiết bị đầu cuối khác gửi dữ liệu. Ở đây, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của PSSCH, và được đo trong các đơn vị thời gian. N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung đơn trong cấu hình cấu trúc khung, và S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn đường bên trong chu kỳ cấu trúc khung đơn trong cấu hình cấu trúc khung. j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel}-1$, và C_{resel} thể hiện số lượng dành riêng của các PSSCH và là hằng số. $q=1, 2, 3, \dots$, và Q_2 . Khi $P_{rsvp_RX} / (k * N_{symbol}) < 1$ và $n'-z' \leq N_{symbol} \times P_{rsvp_RX}$, $Q_2 = K / (P_{rsvp_RX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_2=1$. Nếu đơn vị thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất thu PSSCH theo chu kỳ thuộc về tập đơn vị thời gian $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$, thì $t_{n'}^{SL}$ là đơn vị thời gian mà trong đó PSSCH theo chu kỳ được thu; nếu không thì, $t_{n'}^{SL}$ là đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập đơn vị thời gian $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{max}^{SL})$ và ở sau đơn vị thời gian n .

Sau khi thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi PSSCH, vì PSSCH sẽ được truyền bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất theo chu kỳ, để truyền dẫn PSSCH theo chu kỳ, nên có thể được xác định rằng tập đơn vị thời gian thứ hai ở sau đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi PSSCH. Nói cách khác, bước S130 được thực hiện: Thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập đơn vị thời gian thứ hai, trong đó mỗi đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi PSSCH.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thứ nhất xác định tập đơn vị thời gian thứ hai từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N , trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi PSSCH, tập đơn vị thời gian thứ hai bao gồm $N-1$ đơn vị thời gian, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, khoảng cách miền thời gian giữa hai đơn vị thời gian gần kề bất kỳ trong tập đơn vị thời gian thứ hai là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn

vị thời gian thứ nhất.

Ví dụ, theo dạng tương ứng với hai giải pháp được đề cập ở trên được mô tả ở bước S121 và S122, mỗi quan hệ khoảng cách miền thời gian thỏa mãn giữa đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm hai khả năng sau đây:

Khả năng 1:

Thiết bị đầu cuối thứ nhất thu thông tin lập lịch bán ổn định (SPS) từ thiết bị mạng, trong đó thông tin SPS chỉ báo rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, thông tin SPS bao gồm chu kỳ SPS P_{SPS} , P_{SPS} được sử dụng để xác định khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{SPS} được biểu diễn là tích của số lượng S_{symbol} đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ SPS P_{SPS} ; và

khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là M khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N-1.

Số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ P_{SPS} được biểu diễn là tỷ số giữa chu kỳ P_{SPS} và tổng số lượng N_{symbol} đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung, khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{SPS} được biểu diễn là $P'_{SPS} = \lceil S_{symbol} \times P_{SPS} / N_{symbol} \rceil$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống.

Được hiểu rằng khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là $M \times P'_{SPS}$. Ví dụ, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là P'_{SPS} .

Để dễ dàng hiểu, thì phần sau đây mô tả ngắn gọn mối quan hệ giữa số của đơn vị thời gian thứ nhất và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai theo khả năng 1.

Được giả định rằng số của đơn vị thời gian thứ nhất là m, trong đó m là số tự nhiên.

Ví dụ, khi nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp bắt đầu từ 0 theo trình tự thời gian bằng cách sử dụng dung sai của cấp số cộng là 1, trong đó $0 \leq m < \max$, và $\max$ là giá trị nhận được bằng cách trừ đi 1 khỏi tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất,

mỗi quan hệ giữa số của đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và số m của đơn vị thời gian thứ nhất là $m + M \times P'_{SPS}$, trong đó $0 \leq m + M \times P'_{SPS} \leq \max$, và M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N-1.

Bằng cách so sánh biểu thức liên quan giữa số của đơn vị thời gian thứ nhất và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và biểu thức liên quan khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất, thì có thể biết được rằng vì nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian, nên số của đơn vị thời gian thứ hai ở sau đơn vị thời gian thứ nhất là tổng của số của đơn vị thời gian thứ nhất và khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai.

Phần sau đây sử dụng một ví dụ cụ thể để mô tả mối quan hệ giữa số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và số của đơn vị thời gian thứ nhất theo khả năng 1.

Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 60kHz, thì có thể tham khảo hàng thứ nhất trên Fig.9. Fig.9 là hình vẽ sơ đồ của cấu trúc khung theo một phương án của sáng chế. Cụ thể là, đối với cấu trúc khung được thể hiện trong hàng thứ nhất trên Fig.9, chiều dài chu kỳ của cấu trúc khung là 0,5ms, và hai khung con trong khung hệ thống được chọn lựa làm ví dụ để mô tả. Vì các cấu trúc khung trong khung hệ thống theo chu kỳ, nên các khung con không được thể hiện trên hình vẽ tương tự với hai khung con được thể hiện trên Fig.9.

Ngoài ra, tập đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với cấu trúc khung được thể hiện trong hàng thứ nhất trên Fig.9 được thể hiện trong hàng thứ hai trên Fig.9. Nếu $S_{symbol} = 14$, $N_{symbol} = 28$, và $P_{SPS} = 28$, $P'_{SPS} = [14 \times 28 / 28] = 14$. Khi số của đơn vị thời gian thứ nhất là 0, thì được hiểu là đơn vị thời gian thứ nhất là đơn vị thời gian thứ 0 trong tập đơn vị thời gian thứ nhất. Theo mối quan hệ được đề cập ở trên giữa số của đơn vị thời gian thứ nhất và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai, $m + M \times P'_{SPS} = 0 + 1 \times 14 = 14$, $m + M \times P'_{SPS} = 0 + 2 \times 14 = 28$, và v.v.. Cụ thể là, đơn vị thời gian

thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai được đánh số 14 và là đơn vị thời gian thứ 14 trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, và đơn vị thời gian thứ hai trong tập đơn vị thời gian thứ hai được đánh số 28 và là đơn vị thời gian thứ 28 trong tập đơn vị thời gian thứ nhất. Tập đơn vị thời gian thứ nhất được thể hiện trên Fig.9 chỉ bao gồm tổng số 28 đơn vị thời gian, mà được đánh số từ 0 đến 27. Do đó, trong khung hệ thống được thể hiện trên Fig.9, tập đơn vị thời gian thứ hai là đơn vị thời gian thứ 14 trong tập đơn vị thời gian thứ nhất và được đánh số 14.

Tuy nhiên, phải hiểu rằng Fig.9 chỉ đơn thuần là một ví dụ, và hai khung con trong khung hệ thống được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Thực tế, có thể có nhiều khung con. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khả năng 2:

Khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là tích của số lượng S_{symbol} đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ. Nếu số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ được biểu diễn là tỷ số giữa chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ và tổng số lượng N_{symbol} đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung, thì khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là $P'_{rsvp_TX} = [S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol}]$, trong đó $[\]$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống. Khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là $M \times P'_{rsvp_TX}$, M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N-1, và số lượng dành riêng N là số lượng dành riêng của các PSSCH. Ví dụ, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là P'_{rsvp_TX} .

Để dễ dàng hiểu, thì phần sau đây mô tả ngắn gọn mối quan hệ giữa số của đơn vị thời gian thứ nhất và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai theo khả năng 2.

Được giả định rằng số của đơn vị thời gian thứ nhất là m, trong đó m là số tự nhiên.

Ví dụ, khi nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp bắt đầu từ 0 theo trình tự thời gian bằng cách sử dụng dung sai của cấp số cộng là 1, trong đó $0 \leq m < \max$, và $\max$ là giá trị nhận được bằng cách trừ đi 1 khỏi tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất,

mỗi quan hệ giữa số của đơn vị thời gian thứ j trong tập đơn vị thời gian thứ hai và số m của đơn vị thời gian thứ nhất là $m + M \times P'_{SPS}$, trong đó $0 \leq m + M \times P'_{SPS} \leq \max$, M là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$, và C_{resel} là số lượng dành riêng đặt trước của các PSSCH và là hằng số.

Cụ thể là, chu kỳ dành riêng của PSSCH chỉ báo khoảng cách mà tại đó thiết bị đầu cuối thứ nhất truyền PSSCH hai lần, và số lượng dành riêng đặt trước của các PSSCH chỉ báo số lần mà cần phải được dành riêng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất để truyền theo chu kỳ PSSCH.

Bằng cách so sánh biểu thức liên quan giữa số của đơn vị thời gian thứ nhất và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và biểu thức liên quan khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất, thì có thể biết được rằng vì nhiều đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian, nên số của đơn vị thời gian thứ hai ở sau đơn vị thời gian thứ nhất là tổng của số của đơn vị thời gian thứ nhất và khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai.

Phần sau đây sử dụng một ví dụ cụ thể để mô tả mối quan hệ giữa số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai và số của đơn vị thời gian thứ nhất theo khả năng 2.

Ví dụ, khi khoảng cách sóng mang con là 60kHz, thì có thể tham khảo hàng thứ nhất trên Fig.9. Fig.9 là hình vẽ sơ đồ của cấu trúc khung theo một phương án của sáng chế. Cụ thể là, đối với cấu trúc khung được thể hiện trong hàng thứ nhất trên Fig.9, chiều dài chu kỳ của cấu trúc khung là 0,5ms, và hai khung con trong khung hệ thống được chọn lựa làm ví dụ để mô tả. Vì các cấu trúc khung trong khung hệ thống theo chu kỳ, nên các khung con không được thể hiện trên hình vẽ tương tự với hai khung con được thể hiện trên Fig.9.

Ngoài ra, tập đơn vị thời gian thứ nhất tương ứng với cấu trúc khung được thể hiện trong hàng thứ nhất trên Fig.9 được thể hiện trên Fig.10. Fig.10 là hình vẽ sơ đồ của tập

đơn vị thời gian theo một phương án của sáng chế. Nếu $S_{symbol} = 14$, $N_{symbol} = 28$, và $P_{rsvp_TX} = 14$, $P'_{rsvp_TX} = \lceil 14 \times 14 / 28 \rceil = 7$. Khi số của đơn vị thời gian thứ nhất là 0, thì được hiểu là đơn vị thời gian thứ nhất là đơn vị thời gian thứ 0 trong tập đơn vị thời gian thứ nhất. Theo mối quan hệ được đề cập ở trên giữa số của đơn vị thời gian thứ nhất và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai, $m + M \times P'_{rsvp_TX} = 0 + 1 \times 7 = 7$, $m + M \times P'_{rsvp_TX} = 0 + 2 \times 7 = 14$, và v.v.. Cụ thể là, đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai được đánh số 7 và là đơn vị thời gian thứ 7 trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, và đơn vị thời gian thứ hai trong tập đơn vị thời gian thứ hai được đánh số 14 và là đơn vị thời gian thứ 14 trong tập đơn vị thời gian thứ nhất.

Cuối cùng, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể gửi PSSCH trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối thứ nhất thực hiện bước S140, tức là, gửi PSSCH. Phải hiểu rằng việc gửi PSSCH trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai theo sáng chế có nghĩa là gửi PSSCH trên các tài nguyên thời gian-tần số có các vị trí miền thời gian là đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai.

Phải hiểu rằng số theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên không có nghĩa là trình tự thực thi. Trình tự thực thi của các quy trình này phải được xác định dựa trên các chức năng và tính logic nội bộ của các quy trình này, và không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10, phần được đề cập ở trên mô tả chi tiết phương pháp truyền thông được đề xuất theo sáng chế. Phần sau đây mô tả chi tiết các thiết bị truyền thông theo sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị truyền thông 10 theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị 10 bao gồm bộ phận gửi 110 và bộ phận xử lý 120. Thiết bị truyền thông 10 có thể là thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương án phương pháp được đề cập ở trên hoặc chip hoặc mô đun chức năng bên trong thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Bộ phận gửi 110 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu theo chu kỳ trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai.

Bộ phận xử lý 120 được tạo cấu hình để xác định tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong

đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng để truyền ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm nhiều đơn vị thời gian, và nhiều đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian.

Bộ phận xử lý 120 còn được tạo cấu hình để xác định dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi, trong đó dữ liệu theo chu kỳ bao gồm ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên.

Bộ phận xử lý 120 còn được tạo cấu hình để: xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ; và xác định tập đơn vị thời gian thứ hai từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N , trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, tập đơn vị thời gian thứ hai bao gồm $N-1$ đơn vị thời gian, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, khoảng cách miền thời gian giữa hai đơn vị thời gian gần kề bất kỳ trong tập đơn vị thời gian thứ hai là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn vị thời gian thứ nhất.

Thiết bị 10 hoàn toàn tương ứng với thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương án phương pháp, và các bộ phận tương ứng của thiết bị 10 được tạo cấu hình để thực hiện các bước tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.8.

Bộ phận gửi 110 trong thiết bị 10 thực hiện bước gửi theo phương án phương pháp. Ví dụ, bộ phận gửi 110 thực hiện bước S140 trên Fig.8, tức là, gửi dữ liệu theo chu kỳ trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai. Bộ phận xử lý 120 thực hiện các bước mà được thực hiện hoặc xử lý bên trong thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương án phương pháp. Ví dụ, bộ phận xử lý 120 thực hiện bước S110 trên Fig.8, tức là, xác định tập đơn vị thời gian thứ nhất; thực hiện bước S111 trên Fig.8, tức là, xác định dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi; thực hiện bước S120 trên Fig.8, tức là, xác định đơn vị thời gian thứ nhất; và thực hiện bước S130 trên Fig.8, tức là, xác định tập đơn vị thời gian thứ hai.

Tùy chọn là, thiết bị 10 còn có thể bao gồm bộ phận thu 130, được tạo cấu hình để

thu thông tin được gửi bởi thiết bị khác. Ví dụ, bộ phận thu 130 thực hiện bước S121 trên Fig.8, tức là, thu thông tin SPS được gửi bởi thiết bị mạng. Bộ phận gửi 110 và bộ phận thu 130 có thể cấu thành bộ phận thu phát, mà có cả hai chức năng thu và gửi. Bộ phận xử lý 120 có thể là bộ xử lý, bộ phận gửi 110 có thể là bộ truyền, và bộ phận thu 130 có thể là bộ thu. Bộ thu và bộ truyền có thể được tích hợp để cấu thành bộ thu phát.

Ví dụ, khi thiết bị 10 là thiết bị đầu cuối theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, thì bộ phận gửi 110 và bộ phận thu 130 có thể là các anten và thiết bị nhập/xuất của thiết bị đầu cuối, và bộ phận xử lý 120 có thể là bộ xử lý của thiết bị đầu cuối. Khi thiết bị 10 là chip trong thiết bị đầu cuối theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, thì bộ phận gửi 110 và bộ phận thu 130 có thể là mạch nhập/xuất trên chip, và bộ phận xử lý 120 có thể là bộ xử lý trên chip. Khi thiết bị 10 là môđun chức năng trong thiết bị đầu cuối theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, thì bộ phận gửi 110 có thể là môđun chức năng gửi, bộ phận thu 110 có thể là môđun chức năng thu, và bộ phận xử lý 120 có thể là môđun chức năng xử lý.

Fig.12 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị đầu cuối thứ nhất 20 mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được. Thiết bị đầu cuối thứ nhất 20 có thể được sử dụng trong hệ thống được thể hiện trên Fig.1. Để dễ dàng mô tả, Fig.12 chỉ thể hiện các bộ phận chính của thiết bị đầu cuối thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đầu cuối thứ nhất 20 bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mạch điều khiển, anten, và thiết bị nhập/xuất. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển anten và thiết bị nhập/xuất để thu/gửi tín hiệu. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu chương trình máy tính. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, để thực hiện thủ tục tương ứng và/hoặc hoạt động được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng để dễ dàng mô tả, thì Fig.12 chỉ thể hiện bộ nhớ và bộ xử lý. Thực tế, thiết bị đầu cuối thứ nhất có thể bao gồm nhiều bộ xử lý và nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ có thể còn được gọi là vật ghi, thiết bị nhớ, hoặc tên gọi tương tự. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị truyền thông 30 theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị 30 bao gồm bộ phận gửi 310 và bộ phận xử lý 320. Thiết bị truyền thông 30 có thể là thiết bị mạng theo phương án phương pháp được đề cập ở trên

hoặc chip hoặc môđun chức năng bên trong thiết bị mạng.

Bộ phận xử lý 320 được tạo cấu hình để xác định thông tin lập lịch bán ổn định (SPS), trong đó thông tin SPS được sử dụng để chỉ báo rằng đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng dành cho thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ, trong đó

thông tin SPS bao gồm chu kỳ SPS P_{SPS} , P_{SPS} được sử dụng để xác định khoảng cách miền thời gian thứ nhất $P'_{SPS} = \left\lceil S_{symbol} \times P_{SPS} / N_{symbol} \right\rceil$, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung trong cấu hình cấu trúc khung đặt trước, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống, đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng để truyền ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm nhiều đơn vị thời gian, và nhiều đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian; và

khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N được sử dụng để xác định tập đơn vị thời gian thứ hai từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất để gửi dữ liệu theo chu kỳ, tập đơn vị thời gian thứ hai bao gồm N-1 đơn vị thời gian, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, khoảng cách miền thời gian giữa hai đơn vị thời gian gần kề bất kỳ trong tập đơn vị thời gian thứ hai là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn vị thời gian thứ nhất; và

bộ phận gửi 310 được tạo cấu hình để gửi thông tin SPS tới thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Thiết bị 30 hoàn toàn tương ứng với thiết bị mạng theo phương án phương pháp, và các bộ phận tương ứng của thiết bị 30 được tạo cấu hình để thực hiện các bước tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương án phương pháp được thể hiện trên Fig.8.

Bộ phận gửi 310 trong thiết bị 30 thực hiện bước gửi được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương án phương pháp. Ví dụ, bộ phận gửi 310 thực hiện bước 121 trên Fig.8, tức là, gửi thông tin SPS tới thiết bị đầu cuối thứ nhất. Bộ phận xử lý 320 thực hiện các

bước mà được thực hiện hoặc xử lý bên trong thiết bị mạng theo phương án phương pháp. Ví dụ, bộ phận xử lý 320 thực hiện bước 123 trên Fig.8, tức là, xác định thông tin SPS.

Tùy chọn là, thiết bị 30 còn có thể bao gồm bộ phận thu 330, được tạo cấu hình để thu thông tin được gửi bởi thiết bị khác. Bộ phận thu 330 và bộ phận gửi 310 có thể cấu thành bộ phận thu phát, mà có cả hai chức năng thu và gửi. Bộ phận xử lý 320 có thể là bộ xử lý, bộ phận gửi 310 có thể là bộ thu, và bộ phận thu 330 có thể là bộ truyền. Bộ thu và bộ truyền có thể được tích hợp để cấu thành bộ thu phát.

Ví dụ, khi thiết bị 30 là thiết bị mạng theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, thì bộ phận gửi 310 và bộ phận thu 330 có thể là các bộ phận vô tuyến từ xa (remote radio unit, RRU) của thiết bị mạng, và bộ phận xử lý 320 có thể là bộ phận băng gốc (baseband unit, BBU) của thiết bị mạng. Khi thiết bị 30 là chip trong thiết bị mạng theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, thì bộ phận gửi 310 và bộ phận thu 330 có thể là mạch nhập/xuất trên chip, và bộ phận xử lý 320 có thể là bộ xử lý trên chip. Khi thiết bị 30 là môđun chức năng trong thiết bị mạng theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, thì bộ phận gửi 310 có thể là môđun chức năng gửi, bộ phận thu 330 có thể là môđun chức năng thu, và bộ phận xử lý 320 có thể là môđun chức năng xử lý.

Fig.14 là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng 40 mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được, và có thể được sử dụng để thực hiện các chức năng của thiết bị mạng theo phương pháp truyền thông. Ví dụ, Fig.14 có thể là hình vẽ sơ đồ cấu trúc của trạm gốc. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị mạng có thể được sử dụng trong hệ thống được thể hiện trên Fig.1.

Thiết bị mạng 40 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận tần số vô tuyến, ví dụ, RRU 401 và một hoặc nhiều BBU. Bộ phận băng gốc cũng có thể được gọi là bộ phận kỹ thuật số (digital unit, DU) 402. RRU 401 có thể được gọi là bộ phận thu phát, và tương ứng với bộ phận gửi 310 trên Fig.13. Tùy chọn là, bộ phận thu phát 401 cũng có thể được gọi là bộ thu phát, mạch thu phát, hoặc bộ phận tương tự, và có thể bao gồm ít nhất một anten 4011 và bộ phận tần số vô tuyến 4012. Tùy chọn là, bộ phận thu phát 401 có thể bao gồm bộ phận thu và bộ phận gửi. Bộ phận thu có thể là tương ứng với bộ thu (hoặc được gọi là mạch thu), và bộ phận gửi có thể là tương ứng với bộ truyền (hoặc được gọi là mạch truyền). Phần RRU 401 chủ yếu được tạo cấu hình để thu/gửi tín hiệu tần số vô tuyến và thực hiện biến đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu băng gốc, ví dụ, được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển theo phương án được đề cập ở trên tới thiết bị đầu

cuối thứ nhất. Phần BBU 402 chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện xử lý băng gốc, điều khiển trạm gốc, và hoạt động tương tự. RRU 401 và BBU 402 có thể được bố trí cùng nhau về mặt vật lý; hoặc có thể được bố trí tách biệt nhau về mặt vật lý, tức là, RRU 401 và BBU 402 cấu thành trạm gốc phân tán.

BBU 402 là trung tâm điều khiển của thiết bị mạng, và cũng có thể được gọi là bộ phận xử lý. BBU 402 có thể tương ứng với bộ phận xử lý 320 trên Fig.13, và chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng xử lý băng gốc, chẳng hạn như mã hóa kênh, dồn kênh, điều biến, và trải phổ. BBU (bộ phận xử lý) 402 có thể được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị mạng 40 để thực hiện thủ tục hoạt động liên quan đến thiết bị mạng theo phương án phương pháp được đề cập ở trên, ví dụ, xác định khoảng thời gian của đơn vị thời gian mà mang thông tin điều khiển của thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Trong một ví dụ, BBU 402 có thể bao gồm một hoặc nhiều bo mạch. Nhiều bo mạch có thể cùng hỗ trợ mạng truy nhập vô tuyến (chẳng hạn như hệ thống LTE hoặc hệ thống 5G) theo một tiêu chuẩn truy nhập, hoặc mỗi bo mạch có thể hỗ trợ mạng truy nhập vô tuyến theo tiêu chuẩn truy nhập khác nhau. BBU 402 còn bao gồm bộ nhớ 4021 và bộ xử lý 4022. Bộ nhớ 4021 được tạo cấu hình lưu các lệnh và dữ liệu cần thiết. Ví dụ, bộ nhớ 4021 lưu bảng mã và thông tin tương tự theo phương án được đề cập ở trên. Bộ xử lý 4022 được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc thực hiện các hoạt động cần thiết, ví dụ, được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc thực hiện thủ tục hoạt động liên quan đến thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Bộ nhớ 4021 và bộ xử lý 4022 có thể phục vụ một hoặc nhiều bo mạch. Nói cách khác, bộ nhớ và bộ xử lý có thể được bố trí trên mỗi bo mạch. Ngoài ra, cùng một bộ nhớ và bộ xử lý có thể được chia sẻ bởi nhiều bo mạch. Ngoài ra, mạch cần thiết còn có thể được bố trí trên mỗi bo mạch.

Phải hiểu rằng thiết bị mạng 40 được thể hiện trên Fig.14 có thể thực hiện các chức năng liên quan đến thiết bị mạng theo phương án phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10. Các hoạt động và/hoặc chức năng của các đơn vị trong thiết bị mạng 40 được sử dụng để thực hiện thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Để tránh lặp lại, thì các phần mô tả chi tiết được bỏ qua ở đây. Cấu trúc của thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.14 chỉ đơn thuần là một dạng thực hiện có thể, và không cấu thành hạn chế bất kỳ đối với phương án này của sáng chế. Khả năng mà cấu trúc thiết bị mạng có dạng thực hiện khác có thể xuất hiện trong tương lai không được loại trừ theo sáng chế.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị mạng được đề cập ở trên và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối thứ nhất.

Sáng chế còn đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu các lệnh. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10.

Sáng chế còn đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu các lệnh. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương pháp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện các bước được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương pháp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10.

Sáng chế còn đề xuất chip, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và chạy chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ, để thực hiện hoạt động và/hoặc thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo sáng chế. Tùy chọn là, chip này còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý thông qua mạch hoặc dây, và bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình máy tính trong bộ nhớ. Ngoài ra, tùy chọn là, chip này còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được kết nối với giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thu dữ liệu và/hoặc thông tin mà cần phải được xử lý. Bộ xử lý nhận dữ liệu và/hoặc thông tin từ giao diện truyền thông, và xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin. Giao diện truyền thông có thể là giao diện nhập/xuất.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị. Thiết bị này có thể là chip truyền thông hoặc là môđun tích hợp bao gồm chip truyền thông, và bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ, để thực hiện hoạt động và/hoặc thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp truyền

thông được đề xuất theo sáng chế. Tùy chọn là, chip này còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý thông qua mạch hoặc dây, và bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình máy tính trong bộ nhớ. Ngoài ra, tùy chọn là, chip này còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được kết nối với giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thu dữ liệu và/hoặc thông tin mà cần phải được xử lý. Bộ xử lý nhận dữ liệu và/hoặc thông tin từ giao diện truyền thông, và xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin. Giao diện truyền thông có thể là giao diện nhập/xuất.

Theo các phương án được đề cập ở trên, bộ xử lý có thể là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển việc thực thi các chương trình theo các giải pháp kỹ thuật của sáng chế hoặc tương tự. Ví dụ, bộ xử lý có thể là thiết bị xử lý tín hiệu số, thiết bị vi xử lý, bộ biến đổi tín hiệu tương tự sang số, hoặc bộ biến đổi tín hiệu số sang tương tự. Bộ xử lý có thể phân bổ các chức năng điều khiển và xử lý tín hiệu của thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng trong số các thiết bị dựa trên các chức năng tương ứng của các thiết bị này. Ngoài ra, bộ xử lý có thể có chức năng để vận hành một hoặc nhiều chương trình phần mềm, và chương trình phần mềm có thể được lưu trong bộ nhớ. Các chức năng của bộ xử lý có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng được đề cập ở trên.

Bộ nhớ có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc kiểu thiết bị lưu tĩnh khác có thể lưu thông tin tĩnh và lệnh tĩnh, hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) hoặc kiểu thiết bị lưu động khác có thể lưu thông tin và các lệnh, hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được bằng tín hiệu điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compac (compact disc read-only memory, CD-ROM), hoặc bộ nhớ dạng đĩa quang khác, bộ nhớ dạng đĩa quang (bao gồm dạng đĩa compac, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số, đĩa Blu-ray, và bộ nhớ dạng đĩa tương tự), phương tiện lưu trữ dạng đĩa từ, thiết bị lưu trữ dạng từ khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy nhập bằng máy tính. Tùy chọn là, bộ nhớ và bộ xử lý theo các phương án được đề cập ở trên có thể là các đơn vị độc lập về mặt vật lý, hoặc bộ nhớ có thể được tích

hợp với bộ xử lý.

Theo một phương án của sáng chế, "ít nhất một" có nghĩa là một hoặc nhiều, và "nhiều" có nghĩa là từ hai trở lên. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. A và B đều có thể ở dạng số ít hoặc dạng số nhiều. Ký tự "/" thường thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng có liên quan. "Ít nhất một (mục) sau đây" hoặc cách diễn đạt tương tự nào có nghĩa là dạng kết hợp bất kỳ của các mục này, bao gồm (mục) số ít hoặc dạng kết hợp các (mục) số nhiều. Ví dụ, ít nhất một (mục) trong số a, b, hoặc c có thể thể hiện a; b; c; a và b; a và c; b và c; hoặc a, b, và c, trong đó a, b, và c đều có thể ở dạng số ít hoặc số nhiều.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thấy rằng các đơn vị và các bước thuật toán được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong phần mô tả kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện bởi dạng kết hợp của phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, và phần cứng điện tử. Việc các chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm hay không tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi rằng việc thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, để biết quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị, và đơn vị được đề cập ở trên, thì có thể tham khảo các quy trình tương ứng theo phương pháp của các phương án đã nêu ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Ví dụ, các phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn giản là các ví dụ. Ví dụ, dạng phân chia môđun chỉ đơn giản là dạng phân chia chức năng logic và có thể là dạng phân chia khác theo dạng thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều môđun hoặc các bộ phận có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong hệ thống khác. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc có thể được tích hợp vào trong hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết tương hỗ hoặc liên kết trực tiếp hoặc các kết nối

truyền thông được đề cập hoặc được thể hiện có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các liên kết hoặc kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả như các phần riêng biệt không thể tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các đơn vị không thể là các đơn vị vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị này có thể được chọn lựa dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của sáng chế.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào trong một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị có thể được tích hợp thành một đơn vị.

Khi các chức năng được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, hoặc phần đóng góp cho lĩnh vực kỹ thuật hiện thời, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trong vật ghi và bao gồm một số lệnh để lệnh thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện toàn bộ hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi được đề cập ở trên bao gồm vật bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ổ USB, đĩa cứng có thể tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả được đề cập ở trên chỉ đơn thuần là các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế. Bất kỳ dạng biến thể hoặc thay thế nào dễ dàng được tìm ra bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng để truyền ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm nhiều đơn vị thời gian, nhiều đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian, và đơn vị thời gian bao gồm ký hiệu hoặc khe;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi, trong đó dữ liệu theo chu kỳ bao gồm ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, tập đơn vị thời gian thứ hai từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N , trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, tập đơn vị thời gian thứ hai bao gồm $N-1$ đơn vị thời gian, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, khoảng cách miền thời gian giữa hai đơn vị thời gian gần kề bất kỳ trong tập đơn vị thời gian thứ hai là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn vị thời gian thứ nhất; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, dữ liệu theo chu kỳ trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai;

trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba;

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử; và

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, đơn vị thời gian thứ nhất từ đơn vị thời gian còn lại, trong đó đơn vị thời gian còn lại là đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị

thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử được loại trừ, trong đó

dữ liệu theo chu kỳ đến trong đơn vị thời gian thứ ba, tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm P đơn vị thời gian ở trước đơn vị thời gian thứ ba, P là số nguyên dương, tập đơn vị thời gian thứ ba là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, tập đơn vị thời gian thứ tư là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, đơn vị thời gian bắt đầu trong tập đơn vị thời gian thứ tư muộn hơn so với đơn vị thời gian thứ ba, và P đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp từ $n'-P$ đến $n'-1$; và

n' bao gồm trường hợp sau đây:

khi đơn vị thời gian thứ ba là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì n' là số của đơn vị thời gian thứ ba trong tập đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc

khi đơn vị thời gian thứ ba không phải là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì n' là số của đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập đơn vị thời gian thứ nhất và ở sau đơn vị thời gian thứ ba.

2. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ tư trong tập đơn vị thời gian thứ ba; và

bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất.

3. Phương pháp truyền thông theo điểm 2, trong đó đơn vị thời gian còn lại bao gồm:

đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được loại trừ, trong đó

mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau

đây đúng:

$$y + j \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right] = z + q \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right], \text{ trong đó}$$

$z + q \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right]$ thể hiện số của ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, z là số của đơn vị thời gian thứ tư, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_1 , y là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$, C_{resel} là số lượng dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P_{rsvp_TX}'' thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được đo trong các đơn vị thời gian, và $[]$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống, trong đó

$$\text{khi } P_{rsvp_TX}'' / (K * N_{symbol}) < 1 \quad \text{và} \quad n' - z \leq \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol} \right],$$

$Q_1 = K / (P_{rsvp_TX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_1 = 1$, trong đó K là số nguyên dương.

4. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3, trong đó bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất thông qua giám sát, thông tin điều khiển đường bên (sidelink control information, SCI) từ thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó SCI được sử dụng để chỉ báo dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai; và

giải mã, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, SCI để nhận chu kỳ dành riêng P_{rsvp_RX} và độ ưu tiên $prio_{RX}$ của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, trong đó chu kỳ dành riêng P_{rsvp_RX} và độ ưu tiên $prio_{RX}$ được sử dụng để xác định ngưỡng

$Th_{prioTX, prioRX}$, và thiết bị đầu cuối thứ hai là thiết bị đầu cuối khác với thiết bị đầu cuối thứ nhất; và

bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, rằng kết quả đo lường của công suất thu được tín hiệu tham chiếu (reference signal received power, RSRP) của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai trong đơn vị thời gian thứ năm trong tập đơn vị thời gian thứ ba lớn hơn ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$, và xác định, bởi thiết bị đầu cuối thứ nhất, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm 4, trong đó đơn vị thời gian còn lại bao gồm:

đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được loại trừ, trong đó

mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ hai mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y' + j \times \left\lfloor S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right\rfloor = z' + q \times \left\lfloor S_{symbol} \times P_{rsvp_RX} / N_{symbol} \right\rfloor, \text{ trong đó}$$

$z' + q \times \left\lfloor S_{symbol} \times P_{rsvp_RX} / N_{symbol} \right\rfloor$ thể hiện số của ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, z' là số của đơn vị thời gian thứ năm, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_2 , y' là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$, C_{resel} là số lượng dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P_{rsvp_RX} thể

hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được đo trong các đơn vị thời gian, và [] thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống, trong đó

$$\text{khi } P_{rsvp_RX} / (K * N_{symbol}) < 1 \quad \text{và} \quad n' - z' \leq N_{symbol} \times P_{rsvp_RX},$$

$Q_2 = K / (P_{rsvp_RX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_2 = 1$, trong đó K là số nguyên dương.

6. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3 và 5, trong đó

khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là tích của số lượng S_{symbol} đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ; và

khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là M khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng N-1.

7. Phương pháp truyền thông theo điểm 6, trong đó nếu số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ được biểu diễn là tỷ số giữa chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ và tổng số lượng N_{symbol} đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung, thì khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là $P'_{rsvp_TX} = [S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol}]$, trong đó [] thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống.

8. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để xác định tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất khả dụng để truyền ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên, thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên, tập đơn vị thời gian thứ nhất bao gồm nhiều đơn vị thời gian, và nhiều đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp theo trình tự thời gian, trong đó

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định dữ liệu theo chu kỳ sẽ được gửi, trong đó dữ liệu theo chu kỳ bao gồm ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ đường bên,

thông tin điều khiển đường bên, và thông tin phản hồi đường bên;

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ tập đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ; và

bộ phận xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tập đơn vị thời gian thứ hai từ tập đơn vị thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách miền thời gian thứ nhất và số lượng dành riêng N , trong đó đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai được sử dụng để gửi dữ liệu theo chu kỳ, tập đơn vị thời gian thứ hai bao gồm $N-1$ đơn vị thời gian, khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, khoảng cách miền thời gian giữa hai đơn vị thời gian gần kề bất kỳ trong tập đơn vị thời gian thứ hai là khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và số của đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ hai lớn hơn số của đơn vị thời gian thứ nhất; và

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi dữ liệu theo chu kỳ trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ hai;

trong đó bộ phận xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba;

xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử; và

xác định đơn vị thời gian thứ nhất từ đơn vị thời gian còn lại, trong đó đơn vị thời gian còn lại là đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử được loại trừ, trong đó

dữ liệu theo chu kỳ đến trong đơn vị thời gian thứ ba, tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm P đơn vị thời gian ở trước đơn vị thời gian thứ ba, P là số nguyên dương, tập đơn vị thời gian thứ ba là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, tập đơn vị thời gian thứ tư là tập con của tập đơn vị thời gian thứ nhất, đơn vị thời gian bắt đầu trong tập đơn vị thời gian thứ tư muộn hơn so với đơn vị thời gian thứ ba, và P đơn vị thời gian được đánh số liên tiếp từ $n'-P$ đến $n'-1$; và

n' bao gồm trường hợp sau đây:

khi đơn vị thời gian thứ ba là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì

n' là số của đơn vị thời gian thứ ba trong tập đơn vị thời gian thứ nhất; hoặc

khi đơn vị thời gian thứ ba không phải là đơn vị thời gian trong tập đơn vị thời gian thứ nhất, thì n' là số của đơn vị thời gian thứ nhất mà thuộc về tập đơn vị thời gian thứ nhất và ở sau đơn vị thời gian thứ ba.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó việc xác định, bởi bộ phận xử lý, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm:

xác định, bởi bộ phận xử lý, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất mà được gửi bởi bộ phận gửi trong đơn vị thời gian thứ tư trong tập đơn vị thời gian thứ ba; và

việc xác định, bởi bộ phận xử lý, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử bao gồm:

xác định, bởi bộ phận xử lý, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó đơn vị thời gian còn lại bao gồm:

đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được loại trừ, trong đó

mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y + j \times \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right] = z + q \times \left[S_{symbol} \times P''_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right], \text{ trong đó}$$

$z + q \times \left[S_{symbol} \times P''_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right]$ thể hiện số của ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, z là số của đơn vị thời gian thứ tư, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_1 , y là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ nhất với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel} - 1$, C_{resel} là số lượng dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P''_{rsvp_TX} thể hiện chu

kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ nhất được đo trong các đơn vị thời gian, và $[\]$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống, trong đó

$$\text{khí} \quad \frac{P_{rsvp_TX}''}{(K * N_{symbol})} < 1 \quad \text{và} \quad n' - z \leq \left\lceil \frac{S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}''}{N_{symbol}} \right\rceil ,$$

$Q_1 = K / (P_{rsvp_TX}'' / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_1 = 1$, trong đó K là số nguyên dương.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 10, trong đó việc xác định, bởi bộ phận xử lý, dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử mà được gửi trong tập đơn vị thời gian thứ ba bao gồm: nhận, bởi bộ phận thu thông qua giám sát, thông tin điều khiển đường bên (SCI) từ thiết bị đầu cuối thứ hai, trong đó SCI được sử dụng để chỉ báo dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai của thiết bị đầu cuối thứ hai; và

giải mã, bởi bộ phận xử lý, SCI để nhận chu kỳ dành riêng P_{rsvp_RX} và độ ưu tiên $prio_{RX}$ của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, trong đó chu kỳ dành riêng P_{rsvp_RX} và độ ưu tiên $prio_{RX}$ được sử dụng để xác định ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$, và thiết bị đầu cuối thứ hai là thiết bị đầu cuối bất kỳ khác với thiết bị đầu cuối thứ nhất; và

việc xác định, bởi bộ phận xử lý, ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử bao gồm:

xác định, bởi bộ phận xử lý, rằng kết quả đo lường của công suất thu được tín hiệu tham chiếu (RSRP) của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai trong đơn vị thời gian thứ năm trong tập đơn vị thời gian thứ ba lớn hơn ngưỡng $Th_{prioTX, prioRX}$, và xác định ít nhất một đơn vị thời gian mà ở trong tập đơn vị thời gian thứ tư và được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó đơn vị thời gian còn lại bao gồm:

đơn vị thời gian mà còn lại trong tập đơn vị thời gian thứ tư sau khi đơn vị thời gian mà thỏa mãn mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được loại trừ, trong đó

mối quan hệ thời gian đặt trước thứ hai mà có số tự nhiên j làm cho biểu thức sau đây đúng:

$$y' + j \times \left\lceil \frac{S_{symbol} \times P_{rsvp_TX}}{N_{symbol}} \right\rceil = z' + q \times \left\lceil \frac{S_{symbol} \times P_{rsvp_RX}}{N_{symbol}} \right\rceil, \text{ trong đó}$$

$z'+q \times \lfloor S_{symbol} \times P_{rsvp_RX} / N_{symbol} \rfloor$ thể hiện số của ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, z' là số của đơn vị thời gian thứ năm, q là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng Q_2 , y' là số của đơn vị thời gian mà thỏa mãn mỗi quan hệ thời gian đặt trước thứ hai với ít nhất một đơn vị thời gian được dành riêng cho dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, j là số tự nhiên nhỏ hơn hoặc bằng $C_{resel}-1$, C_{resel} là số lượng dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, S_{symbol} thể hiện số lượng các đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung, N_{symbol} thể hiện tổng số lượng của các đơn vị thời gian trong một chu kỳ cấu trúc khung, P_{rsvp_TX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ được đo trong các đơn vị thời gian, P_{rsvp_RX} thể hiện chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai, chu kỳ dành riêng của dữ liệu theo chu kỳ có tính lịch sử thứ hai được đo trong các đơn vị thời gian, và $\lceil \cdot \rceil$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống, trong đó

$$\text{khi } P_{rsvp_RX} / (K * N_{symbol}) < 1 \quad \text{và} \quad n'-z' \leq N_{symbol} \times P_{rsvp_RX},$$

$Q_2 = K / (P_{rsvp_RX} / N_{symbol})$; nếu không thì, $Q_2=1$, trong đó K là số nguyên dương.

13. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 10 và 12, trong đó khoảng cách miền thời gian thứ nhất P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là tích của số lượng S_{symbol} đơn vị thời gian khả dụng để truyền dẫn truyền thông đường bên trong một chu kỳ cấu trúc khung và số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ; và

khoảng cách miền thời gian giữa đơn vị thời gian thứ M trong tập đơn vị thời gian thứ hai và đơn vị thời gian thứ nhất là M khoảng cách miền thời gian thứ nhất, và M là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng $N-1$.

14. Thiết bị truyền thông theo điểm 13, trong đó nếu số lượng các khung hệ thống được chứa trong chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ được biểu diễn là tỷ số giữa chu kỳ dành riêng P_{rsvp_TX} của dữ liệu theo chu kỳ và tổng số lượng N_{symbol} đơn vị thời gian trong chu kỳ cấu trúc khung, thì khoảng cách miền thời gian thứ nhất

P'_{rsvp_TX} được biểu diễn là $P'_{rsvp_TX} = \left[S_{symbol} \times P_{rsvp_TX} / N_{symbol} \right]$, trong đó $[\]$ thể hiện toán tử làm tròn lên hoặc làm tròn xuống.

15. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó chương trình được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính này, và khi chương trình này được thực thi, thì các bước phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7 được thực hiện.

16. Hệ thống truyền thông bao gồm: thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 14.

1/10

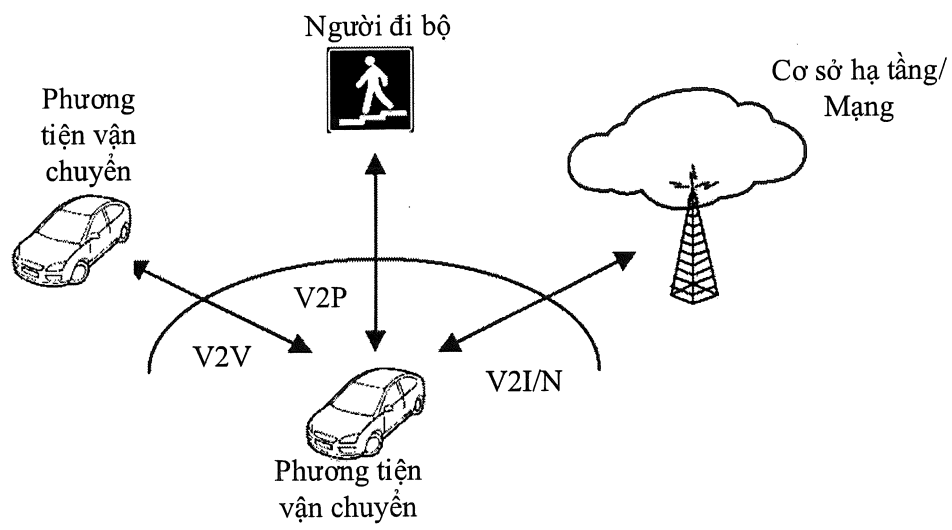


Fig.1

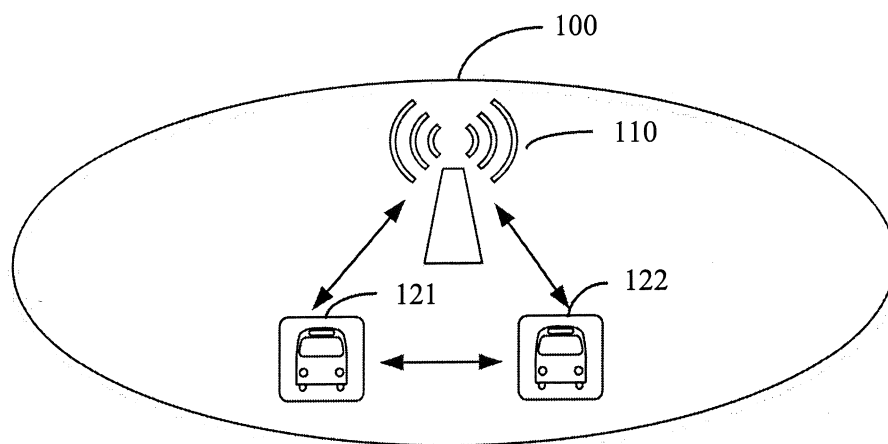


Fig.2

2/10

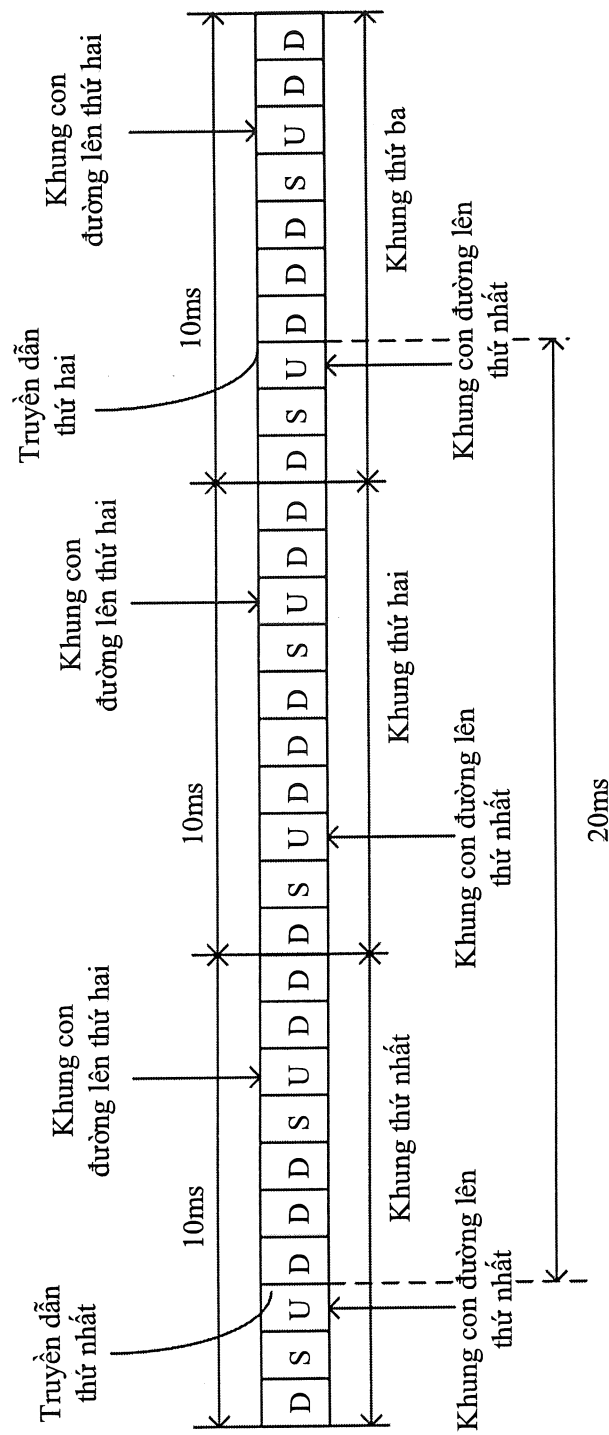


Fig.3

3/10

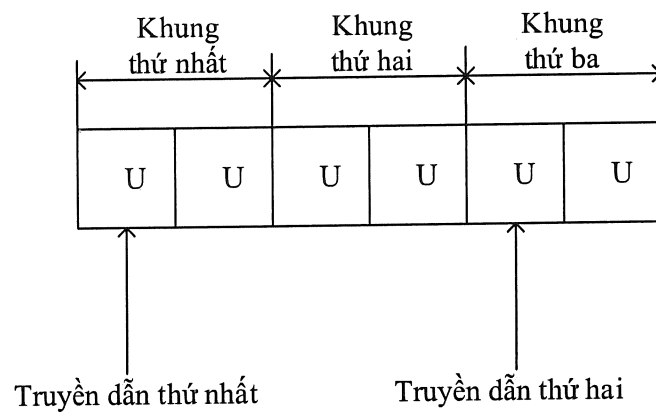


Fig.4

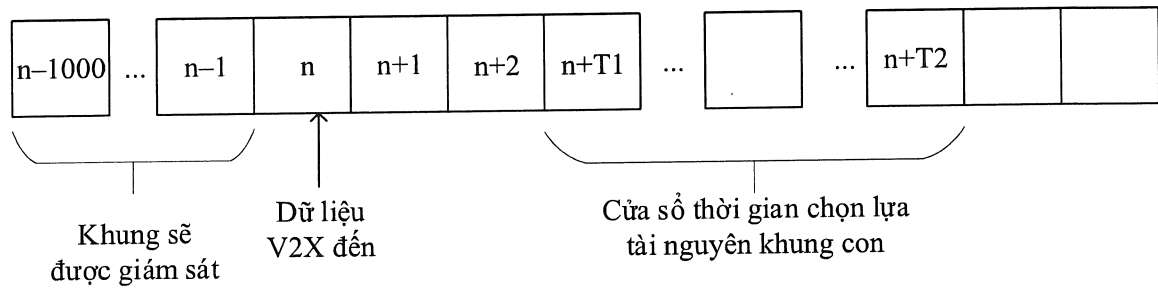


Fig.5

4/10

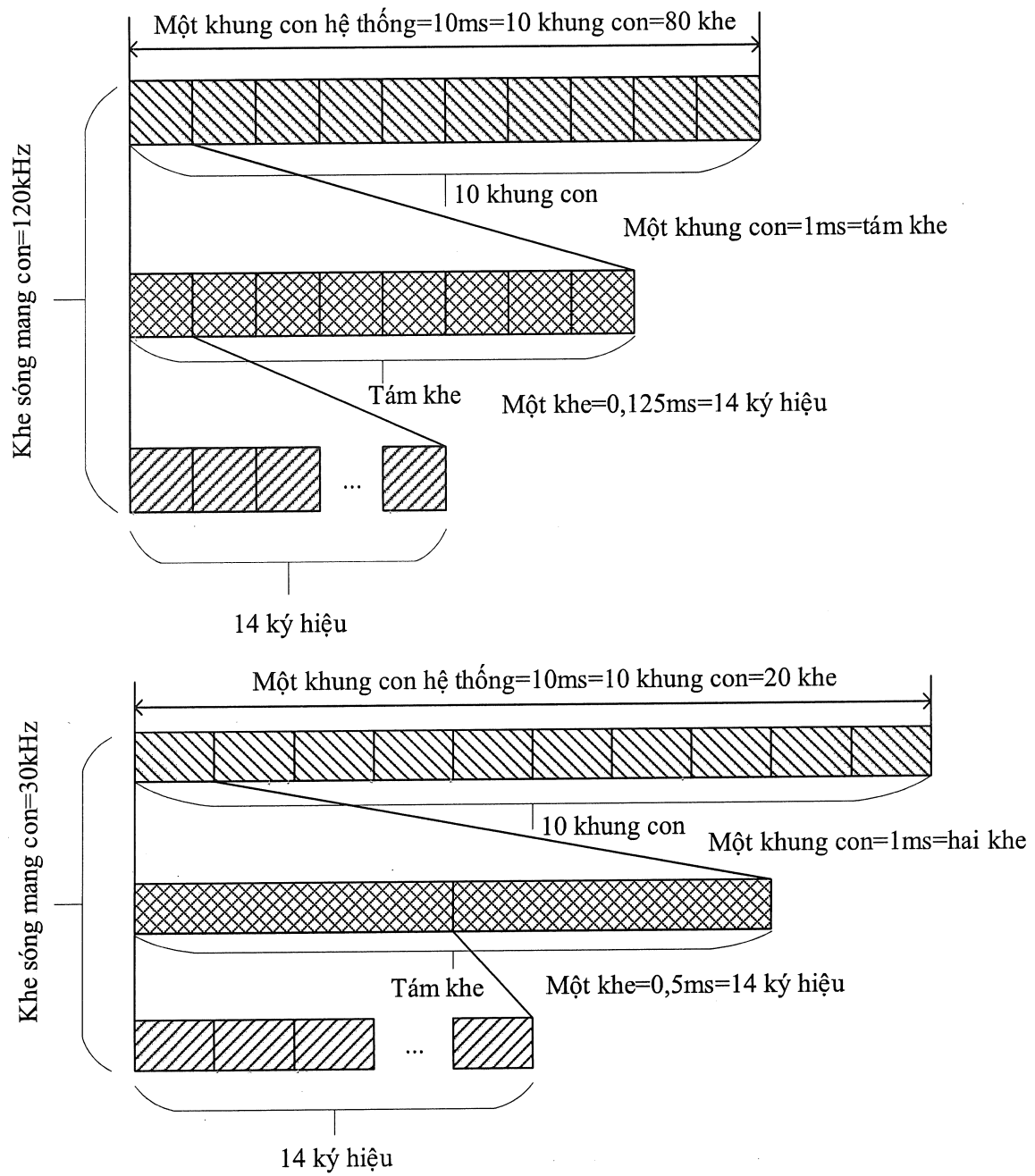


Fig.6

5/10

D

1. Đường xuống
toàn phần

D	X
---	---

4.1. Cấu trúc hỗn hợp:
đường xuống/linh hoạt

D	X	U
---	---	---

4.3. Cấu trúc hỗn hợp:
đường xuống/linh hoạt/
đường lên

U

2. Đường lên
toàn phần

X	U
---	---

4.2. Cấu trúc hỗn hợp:
linh hoạt/đường lên

D	X	U
---	---	---

4.4. Cấu trúc hỗn hợp:
đường xuống/linh hoạt/
đường lên

X

3. Linh hoạt

D	X	U	D	X	U
---	---	---	---	---	---

4.5. Cấu trúc hỗn hợp:
đường xuống/linh hoạt/đường lên/
đường xuống/linh hoạt/đường lên

Fig.7

6/10

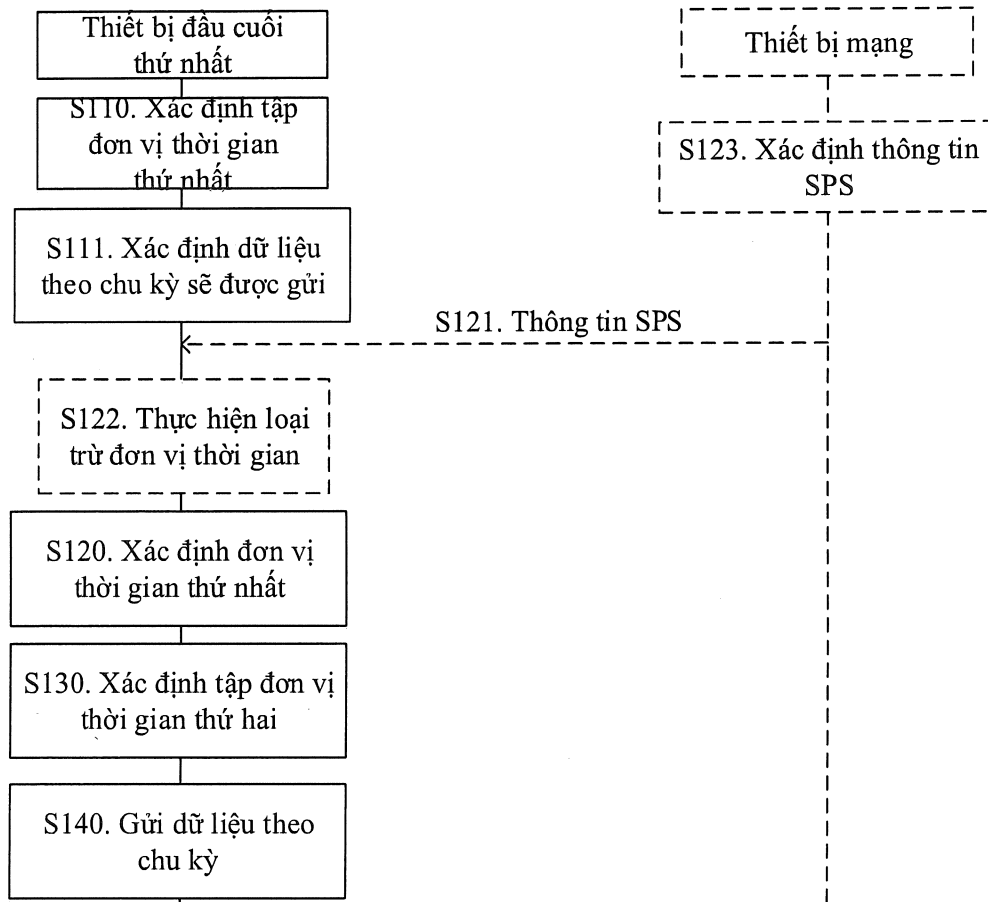


Fig.8

7/10

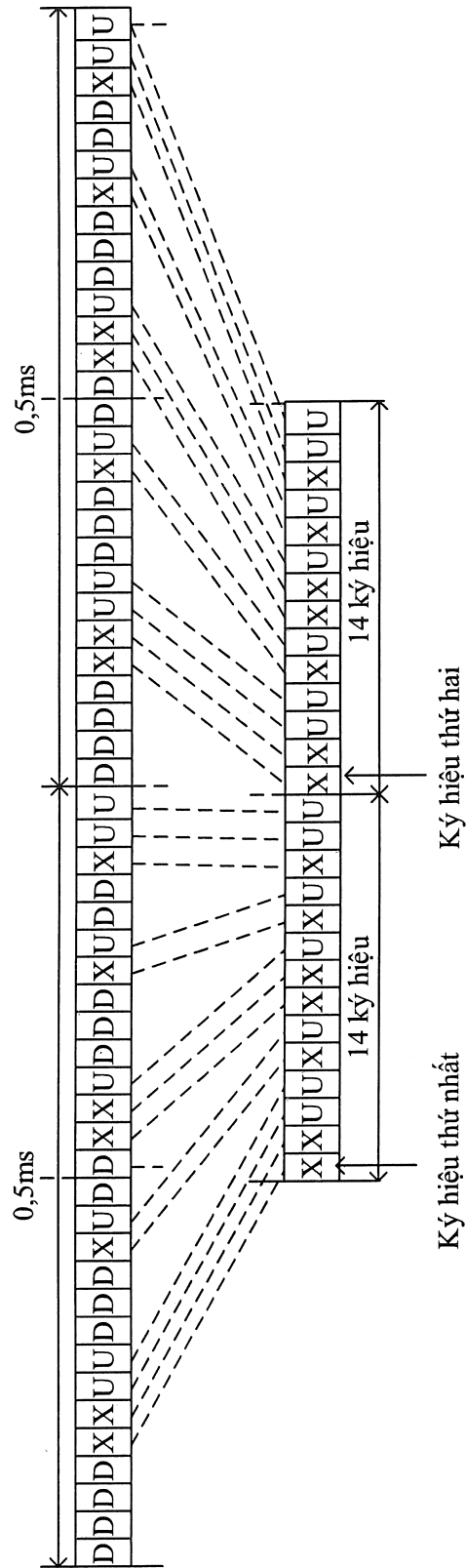


Fig.9

8/10

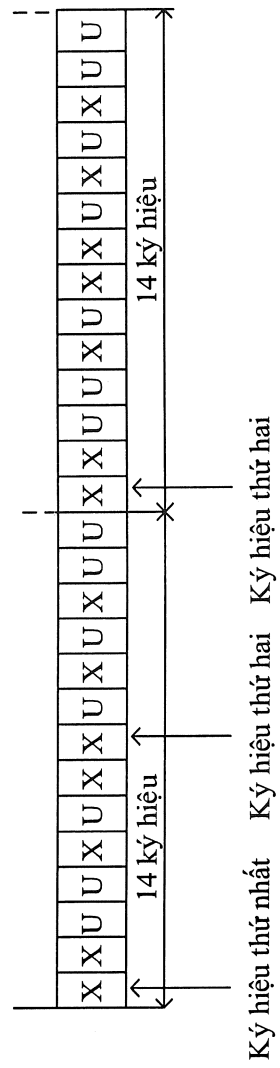


Fig.10

9/10

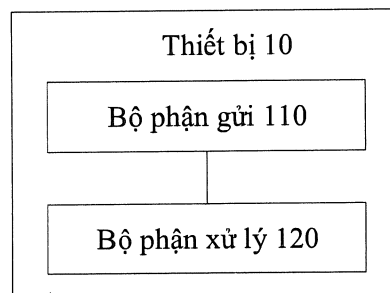


Fig.11

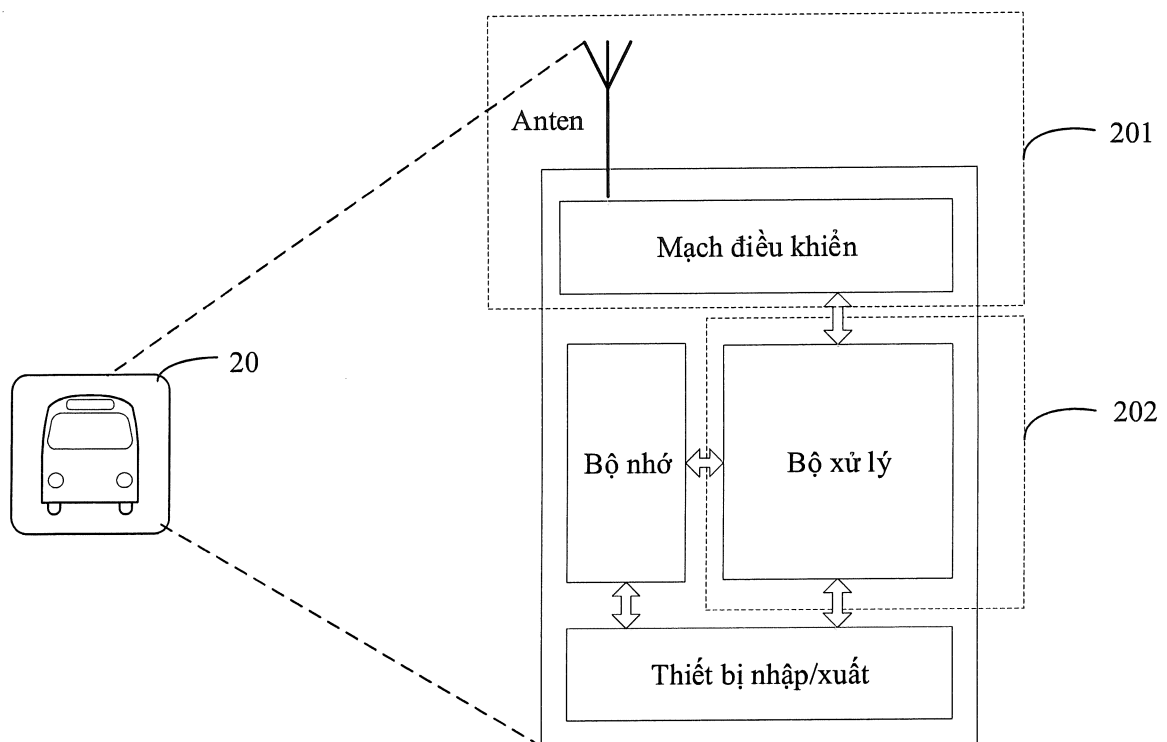


Fig.12

10/10

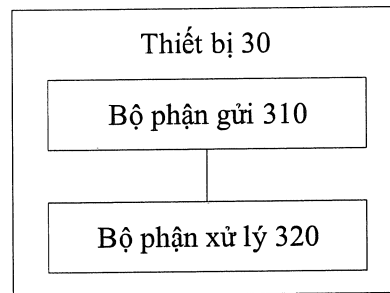


Fig.13

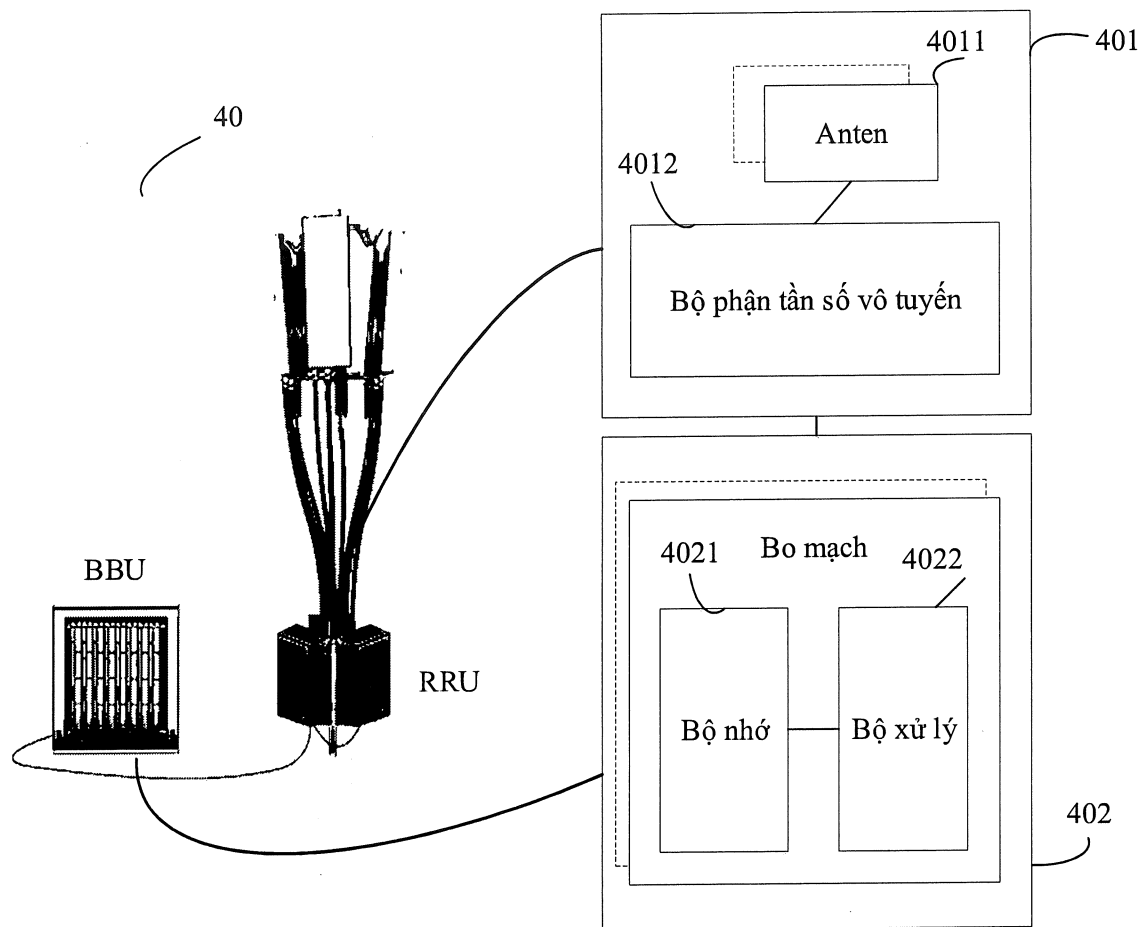


Fig.14