



(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)



1-0039531

(51)^{2020.01} H04L 1/16; H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2021-07132

(22) 29/04/2020

(86) PCT/CN2020/087667 29/04/2020

(87) WO2020/221271 05/11/2020

(30) 201910364217.3 30/04/2019 CN; 201910702214.6 31/07/2019 CN

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/02/2022 407

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

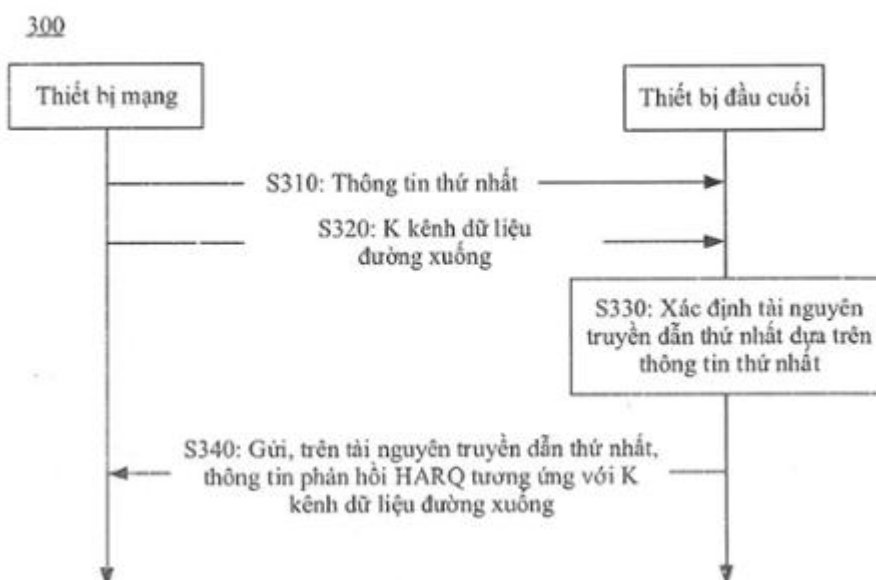
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) MA, Ruixiang (CN); GUAN, Lei (CN); LI, Yuan (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TRUYỀN THÔNG TIN PHẢN HỒI YÊU CẦU LẶP LẠI TỰ ĐỘNG CƠ CHẾ LẠI HARQ, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để truyền thông tin phản hồi yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lại (hybrid automatic repeat request, HARQ), thiết bị truyền thông và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Thiết bị đầu cuối thu K kênh dữ liệu đường xuống. Mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống có nhóm thông số truyền dẫn tương ứng, và ít nhất hai kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với các nhóm thông số truyền dẫn truyền khác nhau. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó cả K và M là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, sao cho nhiều mảnh thông tin của thông tin phản hồi HARQ có thể được phản hồi tron tru. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông và cụ thể là đề cập đến phương pháp để truyền thông tin phản hồi yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (hybrid automatic repeat request, HARQ), thiết bị truyền thông và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

So sánh với các thế hệ trước đó của các hệ thống truyền thông di động, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (fifth generation, 5G) áp đặt các yêu cầu cao hơn đối với tốc độ truyền dẫn, độ trễ, mức tiêu thụ điện năng, và các yêu cầu tương tự. Liên hiệp viễn thông quốc tế (international telecommunication union, ITU) định nghĩa ba kiểu trường hợp ứng dụng dành cho 5G và hệ thống truyền thông di động tương lai: dịch vụ băng rộng di động tăng cường (enhanced mobile broadband, eMBB), dịch vụ truyền thông độ trễ thấp và siêu tin cậy (ultra-reliable and low-latency communications, URLLC), và truyền thông kiểu máy quy mô lớn (massive machine-type communications, mMTC).

Là một trong số ba dịch vụ điển hình của 5G, dịch vụ URLLC chủ yếu được sử dụng trong các trường hợp chẳng hạn như tự lái xe và y tế từ xa. Các yêu cầu cao hơn đối với độ tin cậy và độ trễ được áp đặt cho các trường hợp ứng dụng này. Các yêu cầu cụ thể của dịch vụ URLLC bao gồm: 99,999% độ tin cậy truyền dẫn dữ liệu, độ trễ truyền dẫn nhỏ hơn 1ms, và các mã điều khiển được làm giảm xuống nhiều nhất có thể trong khi các yêu cầu đối với độ tin cậy cao và độ trễ thấp được đáp ứng.

Kỹ thuật được gọi là lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling, SPS) trong 5G, và phương pháp chính là để tạo cấu hình thông số truyền dẫn bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, để chỉ báo truyền dẫn của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) SPS theo chu kỳ. Bởi vì chỉ một kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) cần phải được gửi trong SPS, và sau đó truyền dẫn dữ liệu tiếp theo được thực hiện theo chu kỳ, nên các mã điều khiển báo hiệu thấp. Việc này phù hợp để thực hiện truyền dẫn gói nhỏ theo chu kỳ URLLC đường xuống. Cách thức trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết không thể đảm bảo rằng thông tin

phản hồi của nhiều SPS PDSCCH được gửi tron tru.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo quan điểm này, sáng chế đề xuất phương pháp để truyền thông tin phản hồi HARQ và thiết bị truyền thông, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của nhiều kênh dữ liệu đường xuống được gửi tron tru. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp để truyền thông tin phản hồi HARQ được đề xuất bao gồm các bước: Thiết bị đầu cuối (hoặc môđun trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, chip) nhận thông tin thứ nhất. Thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Sau đó, thiết bị đầu cuối thu K kênh dữ liệu đường xuống. K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống. Nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn. Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất, và cuối cùng gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống. Việc này đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống được gửi tron tru, và giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống được đặt trong một khe.

Theo một dạng thực hiện có thể, K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Do đó, việc thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn.

Tùy chọn là, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất là R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn, sao cho R tài nguyên kênh điều khiển đường lên có thể được sử dụng để gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của mỗi kênh dữ liệu đường xuống có thể được phản hồi bình thường. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tùy chọn là, việc thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Nói cách khác, nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên chồng lấn trong miền thời gian, thì tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích cần phải được chọn lựa, để gửi, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Tất nhiên, nếu không có chồng lấn, thì thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với mỗi tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong số R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được gửi trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Tùy chọn là, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên, ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian, trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên, trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, mà đáp ứng độ trễ phản hồi được yêu cầu để gửi thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên và ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên với độ ưu tiên cao nhất trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Theo cách tùy chọn là, phương pháp này còn bao gồm các bước: Thiết bị đầu cuối

thu thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai bao gồm G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, mỗi mảnh thông tin trong số G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và G là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; và sau đó xác định, là tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ G tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Tùy chọn là, thông tin thứ hai có thể được gửi bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể chọn lựa, từ G tài nguyên kênh điều khiển đường lên, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên mà đáp ứng tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên làm tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích.

Tùy chọn là, việc thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, và hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất và tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai là các tài nguyên kênh điều khiển đường lên khác nhau trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Do đó, nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của một số kênh dữ liệu đường xuống có thể được loại bỏ, để đảm bảo ưu tiên việc gửi tron tru thông tin phản hồi HARQ của một số kênh dữ liệu đường xuống khác, để đáp ứng yêu cầu dịch vụ.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất ngắn hơn so với chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống

tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, thông tin thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất, và thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp xác định, dựa trên chỉ báo của thiết bị mạng, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, để gửi tron tru thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Theo một dạng thực hiện có thể khác nữa, thông tin thứ nhất còn bao gồm N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi mảnh thông tin trong số N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và N là số nguyên lớn hơn 1. Do đó, việc thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định, là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ N tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể chọn lựa, từ nhiều tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thiết bị mạng, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên mà phù hợp tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, để gửi tron tru thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tùy chọn là, việc thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm: Thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, chỉ thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động, trong đó tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống.

Do đó, theo phương án này của sáng chế, định dạng của thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được định nghĩa, sao cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối hiểu giống nhau.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được gửi bởi thiết bị đầu cuối trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai đáp ứng điều kiện sau đây: Độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai; hoặc độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai là hai mảnh thông tin khác nhau của thông tin phản hồi HARQ trong thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều mảnh thông tin trong số thông tin sau đây: chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) được sử dụng để truyền dẫn kênh dữ liệu đường xuống.

Theo một dạng thực hiện có thể, K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. S là số nguyên dương.

Do đó, việc thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định R nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên dựa trên thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn. Một nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên bao gồm S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm tài nguyên kênh điều khiển đường lên

thứ nhất trong tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất trong mỗi nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong số R nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm R tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Tùy chọn là, khi S bằng 1, thì tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên.

Ngoài ra, khi S lớn hơn 1, thì một tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được xác định từ S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Ngoài ra, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên có thể được chỉ báo từ tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất như tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất dựa trên trường chỉ báo trong PDCCH hoạt động của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

Tùy chọn là, nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên được gửi trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Tùy chọn là, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích có thể được xác định theo cách thức sau đây: Một tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo từ tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai như tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích dựa trên trường chỉ báo trong PDCCH cuối cùng trong các PDCCH hoạt động của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, cụ thể là, trường chỉ báo trong PDCCH hoạt động ở vị trí miền thời gian sau cùng.

Tùy chọn là, khi số lượng S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất bằng 1, thì tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên.

Ngoài ra, khi số lượng S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất lớn hơn 1, thì một tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được xác định từ S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin

phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp để truyền thông tin phản hồi HARQ được đề xuất bao gồm các bước: Thiết bị mạng (hoặc môđun trong thiết bị mạng, ví dụ, chip) gửi thông tin thứ nhất. Thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Thiết bị mạng gửi K kênh dữ liệu đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất. K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống. Nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn. Thiết bị mạng thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống. Việc này đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống được gửi tron tru, và giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống được đặt trong một khe.

Theo một dạng thực hiện có thể, K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Tùy chọn là, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất là R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn, sao cho thiết bị đầu cuối có thể sử dụng R tài nguyên kênh điều khiển đường lên để gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của mỗi kênh dữ liệu đường xuống có thể được phản hồi bình thường. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tùy chọn là, việc thiết bị mạng thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều

khiến đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì thiết bị mạng thu, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Nói cách khác, nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên cần phải được thu trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tất nhiên, nếu không có chồng lấn, thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với mỗi tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong số R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được thu trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Tùy chọn là, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên, ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian, trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên mà ở trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên và đáp ứng yêu cầu độ trễ được yêu cầu để gửi thông tin phản hồi. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên với độ ưu tiên cao nhất trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Theo cách tùy chọn là, phương pháp này còn bao gồm các bước: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai bao gồm G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, mỗi mảnh thông tin trong số G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và G là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; và xác định, là tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ G tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Do đó, thiết bị mạng gửi thông tin thứ hai tới thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể chọn lựa, từ G tài nguyên kênh điều khiển đường lên, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên mà đáp ứng tổng số lượng các bit của thông tin phản

hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên làm tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích.

Tùy chọn là, việc thiết bị mạng thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì thiết bị mạng thu, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất; và bỏ qua việc thu, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai, thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất và tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai là các tài nguyên kênh điều khiển đường lên khác nhau trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Do đó, nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của một số kênh dữ liệu đường xuống có thể được loại bỏ, để đảm bảo ưu tiên việc gửi tron tru thông tin phản hồi HARQ của một số kênh dữ liệu đường xuống khác, để đáp ứng yêu cầu dịch vụ.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất ngắn hơn so với chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, thông tin thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất. Thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, và tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Do đó, thiết bị mạng có thể chỉ báo, cho thiết bị đầu cuối, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, để gửi tron tru thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống. Việc này giúp

cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Theo một dạng thực hiện có thể khác nữa, thông tin thứ nhất còn bao gồm N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi mảnh thông tin trong số N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và N là số nguyên lớn hơn 1. Phương pháp này còn bao gồm các bước: Thiết bị mạng xác định, là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ N tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Do đó, thiết bị mạng có thể chỉ báo nhiều tài nguyên kênh điều khiển đường lên cho thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể chọn lựa, từ nhiều tài nguyên kênh điều khiển đường lên, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên mà phù hợp tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ làm tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, để gửi tron tru thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tùy chọn là, việc thiết bị mạng thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm: Thiết bị mạng thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động, trong đó tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống.

Do đó, theo phương án này của sáng chế, định dạng của thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được định nghĩa, sao cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối hiểu giống nhau.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được thu bởi thiết bị mạng trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai đáp ứng điều kiện sau đây: Độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai; hoặc độ

ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai là hai mảnh thông tin khác nhau của thông tin phản hồi HARQ trong thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều mảnh thông tin trong số thông tin sau đây: chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) được sử dụng để truyền dẫn kênh dữ liệu đường xuống.

Theo một dạng thực hiện có thể, K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. S là số nguyên dương.

Do đó, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất trong tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất trong mỗi nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong số R nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm R tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Tùy chọn là, khi S bằng 1, thì tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên. Ngoài ra, khi S lớn hơn 1, thì một tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được xác định từ S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Ngoài ra, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên có thể được chỉ báo từ tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất như tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất dựa trên trường chỉ báo trong PDCCH hoạt động của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất.

Tùy chọn là, nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên được thu trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Tùy chọn là, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích có thể được xác định theo cách thức sau đây: Một tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo từ tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai như tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích dựa trên trường chỉ báo trong PDCCH cuối cùng trong các PDCCH hoạt động của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, cụ thể là, trường chỉ báo trong PDCCH hoạt động ở vị trí miền thời gian sau cùng.

Tùy chọn là, khi số lượng S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất bằng 1, thì tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên.

Ngoài ra, khi số lượng S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong nhóm tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất lớn hơn 1, thì một tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên được xác định từ S tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên là tập tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông bao gồm môđun được tạo cấu hình 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 môđun được tạo cấu hình để 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 tư, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối theo các phương pháp được đề cập ở trên, hoặc chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý mà được ghép nối với bộ nhớ, và bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất. Tùy chọn là, thiết bị truyền

thông còn bao gồm bộ nhớ. Tùy chọn là, thiết bị truyền thông còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Khi thiết bị truyền thông là thiết bị đầu cuối, thì giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát hoặc giao diện nhập/xuất.

Khi thiết bị truyền thông là chip được bố trí trong thiết bị đầu cuối, thì giao diện truyền thông có thể là giao diện nhập/xuất.

Tùy chọn là, bộ thu phát có thể là mạch thu phát. Tùy chọn là, giao diện nhập/xuất có thể là mạch nhập/xuất.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng theo các phương pháp được đề cập ở trên, hoặc chip được bố trí trong thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý mà được ghép nối với bộ nhớ, và bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện lệnh trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ hai và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai. Tùy chọn là, thiết bị truyền thông còn bao gồm bộ nhớ. Tùy chọn là, thiết bị truyền thông còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được ghép nối với giao diện truyền thông.

Khi thiết bị truyền thông là thiết bị mạng, thì giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát hoặc giao diện nhập/xuất.

Khi thiết bị truyền thông là chip được bố trí trong thiết bị mạng, thì giao diện truyền thông có thể là giao diện nhập/xuất.

Tùy chọn là, bộ thu phát có thể là mạch thu phát. Tùy chọn là, giao diện nhập/xuất có thể là mạch nhập/xuất.

Theo khía cạnh thứ sáu, chương trình được đề xuất. Khi được thực hiện bởi bộ xử lý, thì chương trình này được sử dụng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, hoặc thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ hai và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sản phẩm chương trình được đề xuất. Sản phẩm chương trình này bao gồm mã chương trình. Khi mã chương trình được chạy bởi thiết bị truyền thông, thì thiết bị truyền thông được cho phép để thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, sản phẩm chương trình được đề xuất. Sản phẩm chương trình này bao gồm mã chương trình. Khi mã chương trình được chạy bởi thiết bị truyền

thông, thì thiết bị truyền thông được cho phép để thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ hai và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu chương trình. Khi chương trình này được thực hiện, thì thiết bị truyền thông được cho phép để thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu chương trình. Khi chương trình này được thực hiện, thì thiết bị truyền thông được cho phép để thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ hai và 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 thể hiện cấu trúc của hệ thống truyền thông di động mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ của việc gửi thông tin phản hồi theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ tương tác của phương pháp để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 hình vẽ sơ đồ ví dụ của tài nguyên PUCCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ ví dụ khác của tài nguyên PUCCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của PDSCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ ví dụ khác của PDSCH theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án khác của sáng chế; và

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

theo.

Theo các phương án của sáng chế, "nhiều" có thể được hiểu là "ít nhất hai"; và "nhiều mục" có thể được hiểu là "ít nhất hai mục".

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ, hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR) trong hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5th generation, 5G), và hệ thống truyền thông di động tương lai.

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cấu trúc của hệ thống truyền thông di động mà một phương án của sáng chế có thể áp dụng được. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông di động bao gồm thiết bị mạng lõi 110, thiết bị mạng truy nhập vô tuyến 120, và ít nhất một thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị đầu cuối 130 và thiết bị đầu cuối 140 trên Fig.1). Thiết bị đầu cuối được kết nối với thiết bị mạng truy nhập vô tuyến theo cách thức không dây, và thiết bị mạng truy nhập vô tuyến được kết nối với thiết bị mạng lõi theo cách thức không dây hoặc có dây. Thiết bị mạng lõi và thiết bị mạng truy nhập vô tuyến có thể là các thiết bị vật lý khác nhau mà độc lập với nhau, hoặc các chức năng của thiết bị mạng lõi và các chức năng logic của thiết bị mạng truy nhập vô tuyến có thể được tích hợp vào trong cùng một thiết bị vật lý, hoặc một số chức năng của thiết bị mạng lõi và một số chức năng của thiết bị mạng truy nhập vô tuyến có thể được tích hợp vào trong một thiết bị vật lý. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị cố định, hoặc có thể là thiết bị di động. Fig.1 chỉ đơn thuần là một hình vẽ sơ đồ. Hệ thống truyền thông còn có thể bao gồm thiết bị mạng khác, ví dụ, còn có thể bao gồm thiết bị chuyển tiếp không dây và thiết bị backhaul không dây, mà không được thể hiện trên Fig.1. Số lượng của các thiết bị mạng lõi, thiết bị mạng truy nhập vô tuyến, và thiết bị đầu cuối được chứa trong hệ thống truyền thông di động không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Thiết bị mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) là thiết bị truy nhập được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truy nhập hệ thống truyền thông di động theo cách thức không dây, và có thể là trạm gốc (NodeB), NodeB tiến hóa (evolved NodeB, eNB), NodeB thế hệ kế tiếp (next generation NodeB, gNB) trong hệ thống truyền thông di động 5G, điểm truyền dẫn, trạm gốc trong hệ thống truyền thông di động tương lai, nút truy nhập trong hệ thống Wi-Fi (wireless fidelity, Wi-Fi), hoặc một panen anten hoặc nhóm panen anten (bao gồm nhiều panen anten) của trạm gốc trong hệ thống 5G. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể là nút mạng, chẳng hạn như đơn vị băng gốc (baseband unit, BBU) hoặc

đơn vị phân tán (distributed unit, DU), mà cấu thành gNB hoặc điểm truyền dẫn. Kỹ thuật cụ thể và dạng thiết bị cụ thể được sử dụng bởi thiết bị mạng truy nhập vô tuyến không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Theo một số dạng triển khai, gNB có thể bao gồm đơn vị tập trung (centralized unit, CU) và DU. gNB còn có thể bao gồm đơn vị anten chủ động (active antenna unit, AAU). CU thực hiện một số chức năng của gNB, và DU thực hiện một số chức năng của gNB. Ví dụ, CU chịu trách nhiệm cho việc xử lý dịch vụ và giao thức không theo thời gian thực, và thực hiện các chức năng của lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) và lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP). DU chịu trách nhiệm cho việc xử lý giao thức lớp vật lý và dịch vụ thời gian thực, và thực hiện các chức năng của lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), lớp điều khiển truy nhập môi trường (media access control, MAC), và lớp vật lý (physical, PHY). AAU thực hiện một số chức năng xử lý lớp vật lý, xử lý tần số vô tuyến, và chức năng liên quan đến anten chủ động. Thông tin ở lớp RRC cuối cùng được biến đổi thành thông tin ở lớp PHY, hoặc được biến đổi từ thông tin ở lớp PHY. Do đó, theo cấu trúc này, báo hiệu lớp cao hơn chẳng hạn như báo hiệu lớp RRC cũng có thể được coi là được gửi bởi DU hoặc được gửi bởi DU và AAU. Có thể hiểu rằng thiết bị mạng có thể là thiết bị bao gồm một hoặc nhiều thiết bị trong số nút CU, nút DU, và nút AAU. Ngoài ra, CU có thể được sử dụng như thiết bị mạng trong mạng truy nhập, hoặc có thể được sử dụng như thiết bị mạng trong mạng lõi (core network, CN). Việc này không bị hạn chế theo sáng chế.

Thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là đầu cuối (terminal), thiết bị người dùng (user equipment, UE), trạm di động (mobile station, MS), đầu cuối di động (mobile terminal, MT), hoặc tên gọi tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (pad), máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị đầu cuối tăng cường thực tế (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong việc kiểm soát công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong việc tự lái xe (self driving), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong phẫu thuật y tế từ xa (remote medical surgery), thiết bị đầu cuối không dây trong mạng lưới thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong an toàn vận tải (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong thành phố thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây dùng trong nhà thông minh (smart home), hoặc thiết bị tương tự. Kỹ thuật cụ thể và dạng thiết bị cụ thể

được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối có thể được triển khai trên mặt đất, bao gồm việc triển khai trong nhà hoặc ngoài trời, hoặc được cầm tay hoặc được lắp trên phương tiện vận chuyển; có thể được triển khai trên nước; hoặc có thể được triển khai trên máy bay, khinh khí cầu, và vệ tinh trong không gian. Các trường hợp ứng dụng của thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Phương án này của sáng chế có thể áp dụng được cho truyền dẫn tín hiệu đường xuống, hoặc truyền dẫn tín hiệu đường lên, hoặc truyền dẫn tín hiệu từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device, D2D). Đối với truyền dẫn tín hiệu đường xuống, thiết bị gửi là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến, và thiết bị thu tương ứng là thiết bị đầu cuối. Đối với truyền dẫn tín hiệu đường lên, thiết bị gửi là thiết bị đầu cuối, và thiết bị thu tương ứng là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến. Đối với truyền dẫn tín hiệu D2D, thiết bị gửi là thiết bị đầu cuối, và thiết bị thu tương ứng cũng là thiết bị đầu cuối. Chiều truyền dẫn tín hiệu không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Truyền thông giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối và truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phổ tần được cấp phép (licensed spectrum), hoặc phổ tần không được cấp phép (unlicensed spectrum), hoặc cả hai phổ tần được cấp phép và phổ tần không được cấp phép. Truyền thông giữa thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối và truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phổ tần dưới 6 gigahertz (gigahertz, GHz), hoặc phổ tần trên 6G, hoặc cả phổ tần dưới và phổ tần trên 6G. Các tài nguyên phổ tần được sử dụng cho thiết bị mạng truy nhập vô tuyến và thiết bị đầu cuối không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, trừ khi được quy định khác, thiết bị mạng là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến. Thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng có thể bao gồm lớp phần cứng, lớp hệ điều hành hoạt động trên lớp phần cứng, và lớp ứng dụng hoạt động 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 thực hiện hoạt động xử lý 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 truyền thông tức thời. Ngoài ra, cấu trúc cụ thể của phần thân thực hiện của phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế không bị hạn chế cụ thể theo các phương án của sáng chế, miễn là chương trình mà ghi mã dành cho 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, phần thân thực hiện của phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, hoặc môđun chức năng mà ở trong thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng và có thể gọi ra và thực hiện 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 lệnh và/hoặc dữ liệu.

Phải hiểu rằng, theo các phương án của sáng chế, kênh điều khiển đường xuống có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH), hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý tăng cường (enhanced physical downlink control channel, EPDCCH), nhưng để dễ dàng mô tả, phần sau đây chỉ sử dụng PDCCH như một ví dụ để mô tả; kênh điều khiển đường lên có thể là kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH), nhưng để dễ dàng mô tả, phần sau đây chỉ sử dụng PUCCH như một ví dụ để mô tả; và kênh dữ liệu đường xuống có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH), nhưng để dễ

dòng mô tả, phần sau đây chỉ sử dụng PDSCH như một ví dụ để mô tả. Kênh điều khiển đường xuống, kênh điều khiển đường lên, và kênh dữ liệu đường xuống có thể có nhiều tên gọi khác nhau trong các hệ thống khác nhau. Các tên gọi cụ thể của các kênh này không bị hạn chế theo các phương án của sáng chế.

Trước khi các phương án của sáng chế được mô tả, thì để dễ hiểu nội dung SPS có liên quan được mô tả.

Trong SPS, một nhóm thông số truyền dẫn được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn để chỉ báo truyền dẫn của một SPS PDSCH theo chu kỳ. Các thông số trong nhóm thông số truyền dẫn bao gồm: (1) một chu kỳ lập lịch P, trong đó chu kỳ tối thiểu hiện nay là 10ms; (2) tài nguyên PUCCH, chủ yếu được sử dụng để chỉ báo tài nguyên nào, ví dụ, ký hiệu nào trong khe được tạo cấu hình như tài nguyên PUCCH mà mang ACK/NACK của SPS PDSCH, trong đó hiện nay, giá trị ứng cử chỉ có thể là định dạng PUCCH 0 hoặc định dạng PUCCH 1, và hai định dạng PUCCH này có thể chiếm thông tin phản hồi 1-bit hoặc 2-bit; và (3) bảng sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS), chủ yếu được sử dụng để chỉ báo bảng nào trong số ba bảng MCS được sử dụng dành cho SPS PDSCH. Giao thức quy định ba bảng MCS, và thông tin chỉ báo này được sử dụng để thông báo cho người dùng bảng nào trong số ba bảng này được sử dụng. Mỗi bảng MCS có nhiều hàng, và mỗi hàng chỉ báo một MCS.

Quy trình truyền thông SPS PDSCH bao gồm:

(1) Thiết bị mạng gửi thông tin cấu hình tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, để tạo cấu hình chu kỳ P và tài nguyên PUCCH của SPS PDSCH.

(2) Thiết bị mạng gửi PDCCH hoạt động tới thiết bị đầu cuối, trong đó PDCCH hoạt động chỉ báo khe mà trong đó SPS PDSCH được đặt, và ký hiệu bắt đầu S và chiều dài L của SPS PDSCH trong khe này. Ngoài ra, PDCCH hoạt động còn chỉ báo khe mà trong đó thông tin phản hồi HARQ tương ứng với SPS PDSCH được đặt.

Cách thức mà trong đó PDCCH hoạt động chỉ báo khe mà trong đó SPS PDSCH được đặt và ký hiệu bắt đầu S và chiều dài L của SPS PDSCH trong khe này như sau: Thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) được mang trong PDCCH chỉ báo hàng trong bảng tài nguyên miền thời gian. Bảng tài nguyên miền thời gian có thể là bảng được định rõ bởi giao thức hoặc bảng được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Bảng bao gồm nhiều hàng, và mỗi hàng bao gồm K0 thông số, được sử dụng để chỉ báo số lượng các khe giữa khe mà trong đó PDCCH được đặt và khe

mà trong đó SPS PDSCH được đặt, và thông số chỉ báo các giá trị của S và L. Các giá trị của S và L có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng thông số giá trị bộ chỉ báo bắt đầu và chiều dài (start and length indicator value, SLIV). Giá trị của thông số SLIV nhận được bằng cách lập mã chung các giá trị của S và L. Ngoài ra, các giá trị của S và L được chỉ báo bằng cách sử dụng hai thông số độc lập. Hai cách thức được đề cập ở trên để chỉ báo các giá trị của S và L có thể được chỉ báo giống nhau bằng cách sử dụng (S, L).

Ví dụ, bảng tài nguyên miền thời gian được thể hiện trong bảng 1 sau đây. Trong bảng 1, một giá trị chỉ số tương ứng với một dạng kết hợp giá trị của K0 và (S, L).

Bảng 1

Chỉ số	K0	(S, L)
0	1	(2, 4)
1	1	(1, 2)
2	2	(3, 4)
3	2	(0, 7)

Ví dụ, DCI bao gồm trường chỉ báo 2-bit, và được giả định rằng trường chỉ báo chỉ báo chỉ số 1. Có thể biết được từ bảng 1 rằng K0 tương ứng với chỉ số 1 là 1, ký hiệu bắt đầu S là ký hiệu 1, và chiều dài L là hai ký hiệu. Nói cách khác, nếu PDCCH hoạt động của SPS PDSCH được thu trong khe thứ n, do đó, SPS PDSCH ở trong khe thứ (n+1), và ở trong ký hiệu 1 và ký hiệu 2 trong khe thứ (n+1).

Phương pháp mà trong đó PDCCH hoạt động chỉ báo khe mà trong đó thông tin phản hồi HARQ tương ứng với SPS PDSCH được đặt như sau: Thông tin chỉ báo được mang trong DCI, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo giá trị K1 trong tập K1. Tập K1 có thể là tập được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và giá trị của K1 chỉ báo số lượng các khe giữa khe mà trong đó SPS PDSCH được đặt và khe mà trong đó thông tin phản hồi HARQ tương ứng được đặt. Giả định rằng SPS PDSCH ở trong khe thứ (n+1). Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với SPS PDSCH ở trong khe thứ (n+1+K1). Ví dụ, giả định rằng SPS PDSCH ở trong khe thứ n, và K1 bằng 4. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với SPS PDSCH được phản hồi trong khe thứ (n+4).

Đối với cấu hình SPS, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên chu kỳ lập lịch

SPS P được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp cao hơn và vị trí miền thời gian của SPS PDSCH và được chỉ báo bởi PDCCH hoạt động, các vị trí miền thời gian của các SPS PDSCH tiếp theo, và không cần gửi PDCCH hoạt động trước mỗi SPS PDSCH. PDCCH hoạt động tương ứng với mỗi SPS PDSCH tiếp theo là PDCCH mà kích hoạt khởi tạo SPS PDSCH. Giá trị K1 của khe mà trong đó thông tin phản hồi HARQ tương ứng với SPS PDSCH được đặt và được chỉ báo bởi PDCCH hoạt động cũng có thể áp dụng được cho SPS PDSCH tiếp theo. Được giả định rằng SPS PDSCH tiếp theo bất kỳ ở trong khe thứ n, và K bằng 4. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với SPS PDSCH được phản hồi trong khe thứ (n+4).

PDCCH hoạt động còn có thể chỉ báo sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) được sử dụng bởi SPS PDSCH. Cụ thể là, hàng trong bảng MCS được đề cập ở trên được chỉ báo bởi báo hiệu lớp cao hơn có thể được chỉ báo, và nội dung của hàng này bao gồm MCS và thông tin tương tự.

Để dễ dàng hiểu, phần sau đây mô tả các thuật ngữ hoặc khái niệm mà có thể được sử dụng trong các phương án của sáng chế.

Đơn vị thời gian có thể là khung, khung con, khe (slot), khe loại mini (mini-slot), ký hiệu, hoặc đơn vị thời gian khác. Khe loại mini là đơn vị miền thời gian có chiều dài miền thời gian nhỏ hơn so với chiều dài miền thời gian của khe. Chiều dài thời gian của một khung là 10 mili giây (millisecond, ms), bao gồm 10 khung con. Chiều dài thời gian tương ứng với mỗi khung con là 1ms. Một khe bao gồm 12 ký hiệu trong trường hợp tiền tố vòng mở rộng, và bao gồm 14 ký hiệu trong trường hợp tiền tố vòng bình thường. "Ký hiệu miền thời gian" ở đây có thể là ký hiệu dồn kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM). Số lượng các ký hiệu miền thời gian được chứa trong một khe loại mini nhỏ hơn 14. Ví dụ, số lượng này là 2, 4, hoặc 7. Ngoài ra, một khe có thể bao gồm bảy ký hiệu miền thời gian, và số lượng các ký hiệu miền thời gian được chứa trong một khe loại mini nhỏ hơn 7. Ví dụ, số lượng này có thể là 2 hoặc 4. Giá trị cụ thể không bị hạn chế ở đây.

Dịch vụ URLLC có nhiều trường hợp ứng dụng, ví dụ, tự động hóa nhà máy hoặc lưới điện thông minh. Các chu kỳ dịch vụ trong các trường hợp khác nhau là khác nhau, và các yêu cầu độ tin cậy và độ trễ cũng khác nhau. Do đó, khó để đáp ứng các yêu cầu của nhiều dịch vụ nếu chỉ một chu kỳ được tạo cấu hình đối với cấu hình SPS. Do đó, nhiều cấu hình SPS có thể được tạo cấu hình để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ khác nhau.

Tuy nhiên, nếu nhiều cấu hình SPS được kích hoạt, thì thông tin phản hồi của nhiều SPS PDSCH cần phải được phản hồi trong cùng một khe đường lên. Tuy nhiên, tài nguyên PUCCH được tạo cấu hình có thể chứa thông tin bit bị hạn chế, và thông tin phản hồi của nhiều SPS PDSCH có thể được đặt vào. Do đó, thông tin đường lên có thể không được phản hồi, ảnh hưởng đến độ tin cậy dịch vụ.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ của việc gửi thông tin phản hồi theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết. Như được thể hiện trên Fig.2, ba cấu hình SPS (cấu hình SPS 1, cấu hình SPS 2, và cấu hình SPS 3) được tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối. Thông tin phản hồi của các PDSCH của ba cấu hình SPS bao gồm ít nhất 3 bit. Nếu lĩnh vực kỹ thuật đã biết được sử dụng, thì thông tin phản hồi của các PDSCH của ba cấu hình SPS cần phải được phản hồi trong cùng một khe đường lên. Tuy nhiên, PUCCH được tạo cấu hình có thể chứa chỉ thông tin 1-bit hoặc 2-bit, và không thể mang thông tin phản hồi của các PDSCH của nhiều cấu hình SPS. Do đó, thông tin phản hồi không thể được phản hồi. Trong trường hợp này, thiết bị mạng không thể thu thông tin phản hồi của dữ liệu đường xuống kịp thời, và không thể thực hiện lập lịch để truyền dẫn lại kịp thời dựa trên thông tin phản hồi này. Việc này ảnh hưởng đến độ trễ và độ tin cậy của các PDSCH.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối xác định một hoặc nhiều tài nguyên truyền dẫn, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của nhiều PDSCH có thể được gửi. Nếu một tài nguyên truyền dẫn được sử dụng, thì số lượng các bit mà có thể được mang bởi tài nguyên truyền dẫn này có thể đáp ứng tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của nhiều PDSCH.

Phần sau đây mô tả phương pháp để truyền thông tin phản hồi HARQ, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.7.

Fig.3 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp 300 để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp 300 bao gồm các bước sau đây.

Bước S310: Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Do đó, thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ nhất.

Tùy chọn là, thiết bị mạng có thể gửi thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Nói cách khác, thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu lớp cao hơn.

Báo hiệu lớp cao hơn có thể là báo hiệu được gửi bởi lớp giao thức lớp cao hơn. Lớp giao thức lớp cao hơn là ít nhất một lớp giao thức ở trên lớp vật lý. Lớp giao thức lớp cao hơn có thể bao gồm cụ thể ít nhất một trong số các lớp giao thức sau đây: lớp điều khiển truy nhập môi trường (medium access control, MAC), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control, RLC), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol, PDCP), lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), và lớp không truy nhập (non-access stratum, NAS).

Nếu thiết bị đầu cuối thu M nhóm thông số truyền dẫn, thì thiết bị đầu cuối có thể lưu cục bộ M nhóm thông số truyền dẫn. Tùy chọn là, thiết bị đầu cuối có thể nhận cục bộ M nhóm thông số truyền dẫn. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều mảnh thông tin trong số thông tin sau đây: chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH.

M nhóm thông số truyền dẫn theo sáng chế là M cấu hình SPS. Mỗi cấu hình SPS bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH.

Chu kỳ truyền dẫn của PDSCH có thể là chu kỳ lập lịch được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn, ví dụ, có thể là 10 mili giây (ms). Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên chu kỳ truyền dẫn của PDSCH, đơn vị thời gian mà trong đó PDSCH tiếp theo được đặt, và thiết bị mạng không cần phải gửi PDCCH mỗi lần trước khi gửi PDSCH. Ở đây, PDSCH được gửi trước có thể được gọi là PDSCH có thông tin lập lịch. Các PDSCH tiếp theo của PDSCH được gửi thứ nhất được gửi dựa trên chu kỳ truyền dẫn của PDSCH, và các PDSCH tiếp theo này có thể được gọi là các PDSCH mà không có thông tin lập lịch.

Bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn có thể là số nhóm, và một số nhóm tương ứng với một nhóm thông số truyền dẫn. Ví dụ, nếu có ba nhóm thông số truyền dẫn, thì các bộ nhận dạng của các nhóm thông số truyền dẫn có thể lần lượt là 1, 2, và 3, hoặc 0, 1, và 2. Bằng cách này, trong mỗi PDCCH hoạt động trong số nhiều PDCCH hoạt động, thiết bị mạng có thể chỉ báo, bằng cách sử dụng bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH, nhóm thông số truyền dẫn nào được kích hoạt bởi

PDCCH tương ứng với PDSCH. Cụ thể là, ví dụ, DCI được mang trong PDCCH có thể bao gồm trường bit. Trường bit bao gồm Q bit. Giá trị của Q phụ thuộc vào số lượng các nhóm thông số truyền dẫn được tạo cấu hình hoặc số lượng tối đa các nhóm thông số truyền dẫn. $Q = \log_2 W$, trong đó W là số lượng các nhóm thông số truyền dẫn được tạo cấu hình hoặc số lượng tối đa các nhóm thông số truyền dẫn. Ví dụ, được giả định rằng số lượng tối đa các nhóm thông số truyền dẫn là 4, và các bộ nhận dạng của các nhóm lần lượt là 0, 1, 2, và 3. Trong trường hợp này, Q=2 bit được chứa trong PDCCH, và giá trị của 2 bit được sử dụng để chỉ báo bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng. Ví dụ, 2 bit là "00" chỉ báo nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và "11" chỉ báo nhóm thông số truyền dẫn thứ tư.

Hiện nay, ba bảng MCS được định nghĩa theo một tiêu chuẩn. Mỗi bảng MCS có nhiều hàng, và mỗi hàng bao gồm thông tin chẳng hạn như sơ đồ điều biến và mã hóa và tỷ lệ bit mà được sử dụng cho PDSCH. Bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH là để chỉ báo bảng MCS nào trong số ba bảng MCS được sử dụng cho PDSCH. Thiết bị đầu cuối có thể biết, từ bảng MCS, sơ đồ điều biến và mã hóa được sử dụng cho PDSCH, để thu PDSCH.

Tùy chọn là, M nhóm thông số truyền dẫn có thể bao gồm các chu kỳ truyền dẫn của M PDSCH, các bộ nhận dạng của M nhóm thông số truyền dẫn, và các bảng MCS được sử dụng dành cho việc truyền dẫn của M PDSCH. Nói cách khác, chu kỳ truyền dẫn thứ i trong các chu kỳ truyền dẫn của M PDSCH, bộ nhận dạng thứ i trong các bộ nhận dạng của M nhóm thông số truyền dẫn, và bảng MCS thứ i trong các bảng MCS được sử dụng dành cho việc truyền dẫn của M PDSCH cùng tạo thành nhóm thông số truyền dẫn, cụ thể là, nhóm thông số truyền dẫn thứ i trong M nhóm thông số truyền dẫn. Ngoài ra, M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm M nhóm thông số. Mỗi nhóm thông số bao gồm chu kỳ truyền dẫn của một PDSCH, bộ nhận dạng của một nhóm thông số truyền dẫn, và một bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH.

Ngoài ra, M nhóm thông số truyền dẫn có thể bao gồm chỉ M thông số thứ nhất, và thông tin thứ nhất còn bao gồm một thông số thứ hai và một thông số thứ ba. Thông số thứ hai và thông số thứ ba được chia sẻ bởi M nhóm thông số truyền dẫn. Ví dụ, M nhóm thông số truyền dẫn có thể bao gồm các bộ nhận dạng của M nhóm thông số truyền dẫn. Cụ thể là, thông số thứ nhất là bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn. Thông tin thứ

nhất còn bao gồm một bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH và chu kỳ truyền dẫn của một PDSCH. Nói cách khác, bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH và chu kỳ truyền dẫn được chia sẻ bởi M nhóm thông số truyền dẫn. Thông số thứ hai là bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH, và thông số thứ ba là chu kỳ truyền dẫn của PDSCH.

Ngoài ra, M nhóm thông số truyền dẫn có thể bao gồm chỉ M thông số thứ nhất và M thông số thứ hai, và thông tin thứ nhất còn bao gồm một thông số thứ ba. Thông số thứ ba được chia sẻ bởi M nhóm thông số truyền dẫn. Ví dụ, M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm các bộ nhận dạng của M nhóm thông số truyền dẫn và các chu kỳ truyền dẫn của M PDSCH, và thông tin thứ nhất còn bao gồm một bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH. Nói cách khác, các bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH là giống nhau. Cụ thể là, thông số thứ nhất là bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, thông số thứ hai là chu kỳ truyền dẫn của PDSCH, và thông số thứ ba là bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH.

Có thể hiểu rằng thông số thứ nhất có thể là thông số bất kỳ trong số chu kỳ truyền dẫn của PDSCH, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng MCS được sử dụng để truyền dẫn PDSCH. Do đó, các thông số khác với thông số thứ nhất có thể được chọn lựa làm thông số thứ hai và thông số thứ ba. Phải hiểu rằng, thực tế, có thể có nhiều dạng kết hợp của M nhóm thông số truyền dẫn. Các ví dụ được đề cập ở trên chỉ đơn thuần là các ví dụ để mô tả, và không cấu thành hạn chế đối với phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Bước S320: Thiết bị mạng gửi K PDSCH tới thiết bị đầu cuối, trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, mỗi PDSCH trong số K PDSCH tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn, PDSCH thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, PDSCH thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, PDSCH thứ nhất và PDSCH thứ hai là các PDSCH khác nhau trong K PDSCH, và nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn. K PDSCH có thể là các PDSCH mà không có thông tin lập lịch. Do đó, thiết bị đầu cuối thu K PDSCH.

K PDSCH là các PDSCH mà cần phải gửi thông tin phản hồi trong cùng một đơn vị thời gian. Ví dụ, được giả định rằng PDSCH 1 được thu trong đơn vị thời gian n, và được xác định, dựa trên thông tin chỉ báo trong PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 1,

rằng PDSCH 1 cần phải gửi thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian $n+4$. Ngoài ra, PDSCH 2 được thu trong đơn vị thời gian $n+2$, và được xác định, dựa trên thông tin chỉ báo trong PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 2, rằng PDSCH 2 cũng cần phải gửi thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian $n+4$. Trong trường hợp này, hai PDSCH là hai kênh dữ liệu trong K PDSCH. Tất cả các PDSCH mà gửi thông tin phản hồi trong cùng một đơn vị thời gian là K PDSCH được mô tả theo phương án này của sáng chế.

K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Nói cách khác, phương án này của sáng chế là một phương án cụ thể cho trường hợp mà trong đó ít nhất hai PDSCH gửi thông tin phản hồi trong cùng một đơn vị thời gian.

Phần được đề cập ở trên mô tả trường hợp mà trong đó K PDSCH là các PDSCH mà cần phải gửi thông tin phản hồi trong cùng một đơn vị thời gian. Theo phương án này của sáng chế, K PDSCH còn có thể được xác định theo cách thức khác, và K PDSCH được xác định theo cách thức khác cũng có thể áp dụng được cho phương án này của sáng chế. Điều này không bị hạn chế. Phần sau đây mô tả chi tiết cách thức để xác định K PDSCH.

K PDSCH là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ. Tùy chọn là, kiểu dịch vụ cụ thể của dữ liệu được mang bởi PDSCH có thể được xác định dựa trên định dạng DCI được mang trên PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH, chu kỳ truyền dẫn của PDSCH, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH, hoặc thông tin chỉ báo độ ưu tiên trong nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH. Ngoài ra, kiểu dịch vụ cụ thể của dữ liệu được mang bởi PDSCH có thể được xác định dựa trên bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (radio network temporary identifier, RNTI) mà xáo trộn các bit chẵn lẻ (parity bits) kiểm dư vòng (cyclic redundancy check, CRC) của PDCCH, trong đó PDCCH là PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH. Ngoài ra, kiểu dịch vụ cụ thể của dữ liệu được mang bởi PDSCH có thể được xác định dựa trên không gian tìm kiếm (search space) hoặc tập tài nguyên điều khiển (control resource set, CORESET) mà trong đó PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH được đặt.

Ví dụ, nhiều PDSCH với cùng một định dạng DCI được mang trong các PDCCH hoạt động tương ứng với các PDSCH là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ. Ví dụ, nếu PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 1 mang định dạng DCI 1, PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 2 mang định dạng DCI 1, và PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 3 mang định dạng DCI 2, thì được xác định rằng PDSCH 1 và PDSCH 2 là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ, PDSCH 3 là

PDSCH mang dữ liệu của kiểu dịch vụ khác. Ở đây, dữ liệu được mang bởi K PDSCH thuộc về cùng một kiểu dịch vụ. Có thể được coi như là các định dạng DCI được mang trong các PDCCH hoạt động tương ứng với K PDSCH là giống nhau.

Ví dụ, dữ liệu được mang bởi PDSCH có chu kỳ truyền dẫn nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng chu kỳ thứ nhất là của một kiểu dịch vụ, và dữ liệu được mang bởi PDSCH có chu kỳ truyền dẫn lớn hơn so với ngưỡng chu kỳ thứ nhất là của một kiểu dịch vụ khác. Ngoài ra, dữ liệu được mang bởi PDSCH có chu kỳ truyền dẫn nhỏ hơn so với ngưỡng chu kỳ thứ nhất là của một kiểu dịch vụ, và dữ liệu được mang bởi PDSCH có chu kỳ truyền dẫn lớn hơn hoặc bằng ngưỡng chu kỳ thứ nhất là của một kiểu dịch vụ khác. Ngưỡng chu kỳ thứ nhất có thể được định trước trong giao thức hoặc được chỉ báo bởi báo hiệu lớp cao hơn. Tùy chọn là, ngưỡng chu kỳ thứ nhất là một khe. Ví dụ, được giả định rằng ngưỡng chu kỳ thứ nhất là một khe (ví dụ, khe này bao gồm 14 ký hiệu), chu kỳ truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 là hai ký hiệu, chu kỳ truyền dẫn tương ứng với PDSCH 2 là bảy ký hiệu, và chu kỳ truyền dẫn tương ứng với PDSCH 3 là hai khe. Có thể biết được rằng cả hai hai ký hiệu và bảy ký hiệu nhỏ hơn một khe, sao cho có thể được xác định rằng PDSCH 1 và PDSCH 2 là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ, và PDSCH 3 là PDSCH mang dữ liệu của kiểu dịch vụ khác. Ở đây, dữ liệu được mang bởi K PDSCH thuộc về cùng một kiểu dịch vụ. Có thể được coi như là các chu kỳ truyền dẫn tương ứng với K PDSCH đều nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng chu kỳ thứ nhất, hoặc đều lớn hơn so với ngưỡng chu kỳ thứ nhất.

Ví dụ, dữ liệu được mang bởi PDSCH có nhóm thông số truyền dẫn tương ứng có bộ nhận dạng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất là của một kiểu dịch vụ, và dữ liệu được mang bởi PDSCH có nhóm thông số truyền dẫn tương ứng có bộ nhận dạng lớn hơn so với ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất là của kiểu dịch vụ khác. Ngoài ra, dữ liệu được mang bởi PDSCH có nhóm thông số truyền dẫn tương ứng có bộ nhận dạng nhỏ hơn so với ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất là của một kiểu dịch vụ, và dữ liệu được mang bởi PDSCH có nhóm thông số truyền dẫn tương ứng có bộ nhận dạng lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất là của kiểu dịch vụ khác. Ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất có thể được định trước trong giao thức hoặc được chỉ báo bởi báo hiệu lớp cao hơn. Ví dụ, được giả định rằng ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất là 2, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 là 1, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 2 là 2, và bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng

với PDSCH 3 là 3. Có thể biết được rằng bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 và bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 2 nhỏ hơn hoặc bằng 2, sao cho được xác định rằng PDSCH 1 và PDSCH 2 là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ, và PDSCH 3 là PDSCH mang dữ liệu của kiểu dịch vụ khác. Ở đây, dữ liệu được mang bởi K PDSCH thuộc về cùng một kiểu dịch vụ. Có thể được coi như là các bộ nhận dạng của các nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với K PDSCH đều nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất, hoặc đều lớn hơn so với ngưỡng bộ nhận dạng thứ nhất.

☞ Ví dụ, mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo độ ưu tiên, và thông tin chỉ báo độ ưu tiên chỉ báo kiểu dịch vụ của dữ liệu được mang bởi PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn. Dữ liệu được mang bởi các PDSCH có các nhóm thông số truyền dẫn tương ứng có cùng một thông tin chỉ báo độ ưu tiên là của cùng một kiểu dịch vụ. Ví dụ, được giả định rằng thông tin chỉ báo độ ưu tiên trong nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 là 1, thông tin chỉ báo độ ưu tiên trong nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 2 là 1, và thông tin chỉ báo độ ưu tiên trong nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 3 là 3. Có thể biết được rằng cả hai thông tin chỉ báo độ ưu tiên trong nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 và thông tin chỉ báo độ ưu tiên trong nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 2 là 1, sao cho được xác định rằng PDSCH 1 và PDSCH 2 là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ, và PDSCH 3 là PDSCH mang dữ liệu của kiểu dịch vụ khác. Ở đây, dữ liệu được mang bởi K PDSCH thuộc về cùng một kiểu dịch vụ. Có thể được coi như là các kiểu dịch vụ được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo độ ưu tiên trong các nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với K PDSCH là giống nhau.

Ví dụ, dữ liệu được mang bởi các PDSCH được lập lịch bởi các PDCCH với cùng một RNTI mà xáo trộn các bit chẵn lẻ CRC của các PDCCH là của cùng một kiểu dịch vụ, trong đó các PDCCH là các PDCCH hoạt động tương ứng với các PDSCH. Ví dụ, PDCCH 1 là PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 1, và RNTI mà xáo trộn bit chẵn lẻ CRC của PDCCH 1 là RNTI 1. PDCCH 2 là PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 2, và RNTI mà xáo trộn bit chẵn lẻ CRC của PDCCH 2 là RNTI 1. PDCCH 3 là PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 3, và RNTI mà xáo trộn bit chẵn lẻ CRC của PDCCH 3 là RNTI 2. Trong trường hợp này, được xác định rằng PDSCH 1 và PDSCH 2 là các

PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ, và PDSCH 3 là PDSCH mang dữ liệu của kiểu dịch vụ khác. Ở đây, dữ liệu được mang bởi K PDSCH thuộc về cùng một kiểu dịch vụ. Có thể được coi như là K RNTI mà xáo trộn các bit chẵn lẻ CRC của các PDCCH là giống nhau, trong đó các PDCCH là các PDCCH hoạt động tương ứng với các PDSCH.

Ví dụ, các PDSCH có các PDCCH hoạt động tương ứng ở trong cùng một không gian tìm kiếm hoặc CORESET là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ. Ví dụ, không gian tìm kiếm mà trong đó PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 1 được đặt là không gian tìm kiếm 1, không gian tìm kiếm mà trong đó PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 2 được đặt là không gian tìm kiếm 1, và không gian tìm kiếm mà trong đó PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 3 được đặt là không gian tìm kiếm 2. Trong trường hợp này, được xác định rằng PDSCH 1 và PDSCH 2 là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ, và PDSCH 3 là PDSCH mang dữ liệu của kiểu dịch vụ khác. Ví dụ, tập tài nguyên điều khiển mà trong đó PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 1 được đặt là CORESET 1, tập tài nguyên điều khiển mà trong đó PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 2 được đặt là CORESET 1, và tập tài nguyên điều khiển mà trong đó PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH 3 được đặt là CORESET 2. Trong trường hợp này, được xác định rằng PDSCH 1 và PDSCH 2 là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ, và PDSCH 3 là PDSCH mang dữ liệu của kiểu dịch vụ khác. Ở đây, dữ liệu được mang bởi K PDSCH thuộc về cùng một kiểu dịch vụ. Có thể được coi như là các PDCCH hoạt động tương ứng với K PDSCH được đặt trong cùng một không gian tìm kiếm hoặc CORESET.

K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Nói cách khác, phương án này của sáng chế là một phương án cụ thể cho trường hợp mà trong đó dữ liệu được mang bởi ít nhất hai PDSCH thuộc về cùng một kiểu dịch vụ.

Theo phương án này của sáng chế, mỗi PDSCH trong số K PDSCH có thể tương ứng với một nhóm thông số truyền dẫn. Ngoài ra, ít nhất hai PDSCH tương ứng với các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau.

Cụ thể là, mỗi PDSCH tương ứng với một PDCCH hoạt động. PDCCH hoạt động chỉ báo bộ nhận dạng của một trong số M nhóm thông số truyền dẫn. Nói cách khác, PDCCH hoạt động tương ứng chỉ báo một nhóm thông số truyền dẫn. Ví dụ, đối với PDSCH 1 trong K PDSCH, thì PDSCH 1 được xác định dựa trên PDCCH hoạt động 1.

Cụ thể là, PDCCH hoạt động 1 chỉ báo rằng bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn là 1, và PDCCH 1 lập lịch PDSCH để truyền dẫn. Sau đó, đơn vị thời gian mà trong đó PDSCH tiếp theo được đặt được xác định dựa trên chu kỳ truyền dẫn của PDSCH trong nhóm thông số truyền dẫn có bộ nhận dạng là 1. Mỗi PDSCH trong số tất cả các PDSCH tiếp theo tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn có bộ nhận dạng là 1.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thu PDCCH hoạt động thứ nhất, và PDCCH hoạt động thứ nhất chỉ báo bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất trong M nhóm thông số truyền dẫn, để chỉ báo rằng nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất được kích hoạt. Thiết bị đầu cuối lập lịch một PDSCH để truyền dẫn bằng cách sử dụng PDCCH thứ nhất, và sau đó có thể xác định, dựa trên chu kỳ truyền dẫn của PDSCH trong nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, đơn vị thời gian mà trong đó PDSCH tiếp theo được đặt. Các PDSCH này được xác định dựa trên nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất đều là các PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, cụ thể là, các PDSCH thứ nhất.

Tương tự, thiết bị đầu cuối thu PDCCH hoạt động thứ hai. PDCCH thứ hai kích hoạt nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, và PDCCH thứ hai được sử dụng để lập lịch PDSCH khác để truyền dẫn. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên chu kỳ truyền dẫn của PDSCH trong nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, đơn vị thời gian mà trong đó PDSCH tiếp theo được đặt. Các PDSCH này được xác định dựa trên nhóm thông số truyền dẫn thứ hai đều là các PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, cụ thể là, các PDSCH thứ hai.

Ngoài ra, nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất khác với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai. Nói cách khác, K PDSCH tương ứng với ít nhất hai nhóm thông số truyền dẫn. Được giả định rằng K PDSCH tương ứng với chỉ hai nhóm thông số truyền dẫn. Cụ thể là, trong K PDSCH, K1 PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và K2 PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, trong đó $K1 + K2 = K$, và K1 và K2 là các số nguyên dương.

Bước S330: Thiết bị đầu cuối xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất.

Bước S340: Thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Do đó, thiết bị mạng thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH từ thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH được đặt trong cùng một khe.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH được đặt trong cùng một khe con. Khe con có thể là $1/2$ khe, hoặc $1/7$ khe, hoặc B ký hiệu, trong đó B là số nguyên dương nhỏ hơn 14.

Tùy chọn là, một bảng mã HARQ được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Trong trường hợp này, tùy chọn là, K PDSCH là các PDSCH mang dữ liệu của cùng một kiểu dịch vụ.

Ở đây, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể là một hoặc nhiều tài nguyên PUCCH. Thiết bị đầu cuối có thể gửi, trên một tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH, và số lượng các bit mà có thể được mang trên tài nguyên PUCCH lớn hơn hoặc bằng tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể gửi, trên nhiều tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Thông tin phản hồi HARQ tương ứng với một PDSCH có thể được gửi trên mỗi tài nguyên PUCCH, hoặc thông tin phản hồi HARQ tương ứng với nhiều hơn hai PDSCH có thể được gửi trên một tài nguyên PUCCH (giả thuyết là số lượng các bit mà có thể được mang trên tài nguyên PUCCH có thể đáp ứng yêu cầu bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với nhiều hơn hai PDSCH). Tất nhiên, trong trường hợp bất kỳ, có thể được đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH có thể được gửi trọn vẹn. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Phần sau đây mô tả cụ thể các dạng thực hiện khác nhau của bước S330 và S340 theo phương án này của sáng chế.

Dạng thực hiện có thể thứ nhất

Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên PUCCH. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Ví dụ, K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên PUCCH. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Do đó, việc tài nguyên truyền dẫn

thứ nhất được xác định dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa trên thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn.

Tùy chọn là, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất là R tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn.

Cụ thể là, R nhóm thông số truyền dẫn là các nhóm thông số truyền dẫn trong M nhóm thông số truyền dẫn. Vì K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn, nên K PDSCH tương ứng với R tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn. Nếu K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định R tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn, để gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH bằng cách sử dụng R tài nguyên PUCCH, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của mỗi PDSCH có thể được phản hồi bình thường. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Ví dụ, được giả định rằng M bằng 4. Nói cách khác, thông tin thứ nhất bao gồm bốn nhóm thông số truyền dẫn. Thiết bị đầu cuối thu K=8 PDSCH, và tám PDSCH này là các PDSCH mà cần phải gửi thông tin phản hồi HARQ trong cùng một đơn vị thời gian. Ví dụ, nếu năm trong số tám PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và ba PDSCH còn lại tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, thì tám PDSCH tương ứng với tổng số R=2 nhóm thông số truyền dẫn. Thông tin chỉ báo tài nguyên tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và thông tin chỉ báo tài nguyên tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ hai. Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH thứ nhất tương ứng với năm PDSCH, nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với năm PDSCH được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ nhất; và tài nguyên PUCCH thứ hai tương ứng với ba PDSCH, nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với ba PDSCH được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ hai.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện, bước S340 bao gồm: Thiết bị đầu cuối gửi, trên mỗi tài nguyên trong số R tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH.

Ví dụ, được giả định rằng M bằng 8. Nói cách khác, thông tin thứ nhất bao gồm tám nhóm thông số truyền dẫn. Thiết bị đầu cuối thu K=10 PDSCH, và 10 PDSCH là các

PDSCH mà cần phải gửi thông tin phản hồi trong cùng một đơn vị thời gian. Ví dụ, nếu sáu trong số 10 PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và bốn PDSCH còn lại tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, thì 10 PDSCH tương ứng với tổng số $R=2$ nhóm thông số truyền dẫn. Nếu thông tin chỉ báo tài nguyên tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và thông tin chỉ báo tài nguyên tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ hai, thì thông tin phản hồi HARQ tương ứng với sáu PDSCH được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với bốn PDSCH được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ hai.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện khác, trước khi gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH bằng cách sử dụng R tài nguyên PUCCH, thiết bị đầu cuối trước hết có thể xác định việc R tài nguyên PUCCH có chồng lấn hay không. Nếu không có chồng lấn, thì thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với mỗi tài nguyên trong số R tài nguyên PUCCH được gửi trên tài nguyên PUCCH. Nếu có chồng lấn, đối với các tài nguyên PUCCH mà chồng lấn, thì tài nguyên PUCCH cần phải được chọn lựa để gửi thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH mà chồng lấn.

Việc các tài nguyên PUCCH chồng lấn có thể là việc hai tài nguyên bất kỳ trong số R tài nguyên PUCCH chồng lấn. Phải hiểu rằng hai tài nguyên PUCCH bất kỳ chồng lấn có nghĩa là, trong hai tài nguyên PUCCH bất kỳ, có cùng một đơn vị thời gian giữa đơn vị thời gian bị chiếm bởi một tài nguyên PUCCH và đơn vị thời gian bị chiếm bởi tài nguyên PUCCH còn lại.

Ví dụ, được giả định rằng M bằng 4. Nói cách khác, thông tin thứ nhất bao gồm bốn nhóm thông số truyền dẫn. Thiết bị đầu cuối thu $K=8$ PDSCH, và tám PDSCH này là các PDSCH mà cần phải gửi thông tin phản hồi HARQ trong cùng một đơn vị thời gian. Ví dụ, nếu năm trong số tám PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và ba PDSCH còn lại tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, thì tám PDSCH tương ứng với tổng số $R=2$ nhóm thông số truyền dẫn. Thông tin chỉ báo tài nguyên tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ nhất, và thông tin chỉ báo tài nguyên tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai chỉ báo tài nguyên PUCCH thứ hai. Thiết bị đầu cuối có thể xác định việc tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai có chồng lấn hay không. Được giả định rằng đơn vị thời gian bị

chiếm bởi tài nguyên PUCCH thứ nhất là ký hiệu 2 đến ký hiệu 5 trong khe n , và đơn vị thời gian bị chiếm bởi tài nguyên PUCCH thứ hai là ký hiệu 7 đến ký hiệu 8 trong khe n . Các ký hiệu miền thời gian tương ứng với hai tài nguyên PUCCH là khác nhau. Chỉ báo rằng không có chồng lấn. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với năm PDSCH được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với ba PDSCH được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ hai. Được giả định rằng đơn vị thời gian bị chiếm bởi tài nguyên PUCCH thứ nhất là ký hiệu 2 đến ký hiệu 5 trong khe n , và đơn vị thời gian bị chiếm bởi tài nguyên PUCCH thứ hai là ký hiệu 4 đến ký hiệu 6 trong khe n . Hai tài nguyên PUCCH có cùng một đơn vị thời gian, cụ thể là, ký hiệu 4 và ký hiệu 5. Chỉ báo rằng tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai chồng lấn. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với năm PDSCH không thể được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với ba PDSCH không thể được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ hai. Thay vào đó, tài nguyên PUCCH cần phải được chọn lựa để gửi thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với các tài nguyên PUCCH chồng lấn.

Ví dụ, nếu H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH được gửi trên tài nguyên PUCCH đích. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Việc H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian có nghĩa là có H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH, và một tài nguyên bất kỳ trong số H tài nguyên PUCCH có thể tìm thấy ít nhất một tài nguyên PUCCH mà chồng lấn tài nguyên PUCCH từ H tài nguyên PUCCH. Nếu H tài nguyên PUCCH đáp ứng điều kiện sau đây, thì H tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian: Tài nguyên PUCCH thứ ba chồng lấn tài nguyên PUCCH thứ tư trong H tài nguyên PUCCH. Tài nguyên PUCCH thứ ba là tài nguyên PUCCH khác với tài nguyên PUCCH thứ năm. Vị trí miền thời gian của ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ tư ở sau vị trí miền thời gian của ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ ba. Ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ năm ở vị trí kết thúc của các ký hiệu kết thúc của H tài nguyên PUCCH. Nói cách khác, tài nguyên PUCCH khác với tài nguyên PUCCH cuối cùng trong H tài nguyên PUCCH ở đây được gọi là tài nguyên PUCCH thứ ba. Tài nguyên PUCCH

có ký hiệu kết thúc ở sau ký hiệu kết thúc của tài nguyên PUCCH thứ ba có thể được tìm thấy trong H tài nguyên PUCCH, và ở đây được gọi là tài nguyên PUCCH thứ tư, sao cho tài nguyên PUCCH thứ ba chồng lấn tài nguyên PUCCH thứ tư trong miền thời gian.

Để dễ dàng hiểu, thì phần mô tả được cung cấp ở đây có dựa vào một ví dụ trên Fig.4. Như được thể hiện trên Fig.4, được giả định rằng R bằng 7. Cụ thể là, có bảy tài nguyên PUCCH: tài nguyên PUCCH 1 (chiếm ký hiệu 1 và ký hiệu 2), tài nguyên PUCCH 2 (chiếm ký hiệu 3 và ký hiệu 4), tài nguyên PUCCH 3 (chiếm ký hiệu 2 và ký hiệu 3), tài nguyên PUCCH 4 (chiếm ký hiệu 7 và ký hiệu 8), tài nguyên PUCCH 5 (chiếm ký hiệu 9 và ký hiệu 10), tài nguyên PUCCH 6 (chiếm ký hiệu 8 và ký hiệu 9), và tài nguyên PUCCH 7 (chiếm ký hiệu 10 và ký hiệu 11). Trong bảy tài nguyên PUCCH, tài nguyên PUCCH 1, tài nguyên PUCCH 2, và tài nguyên PUCCH 3 là ba tài nguyên PUCCH chồng lấn trong bảy tài nguyên PUCCH. Một tài nguyên bất kỳ trong số ba tài nguyên PUCCH có thể tìm thấy ít nhất một tài nguyên PUCCH mà chồng lấn tài nguyên PUCCH từ ba tài nguyên PUCCH, và ba tài nguyên PUCCH không chồng lấn bốn tài nguyên PUCCH còn lại trong bảy tài nguyên PUCCH. Ví dụ, tài nguyên PUCCH 1 chồng lấn tài nguyên PUCCH 3, tài nguyên PUCCH 2 chồng lấn tài nguyên PUCCH 3, và tài nguyên PUCCH 3 chồng lấn cả tài nguyên PUCCH 2 và tài nguyên PUCCH 1. Tài nguyên PUCCH 4 (chiếm ký hiệu 7 và ký hiệu 8), tài nguyên PUCCH 5 (chiếm ký hiệu 9 và ký hiệu 10), tài nguyên PUCCH 6 (chiếm ký hiệu 8 và ký hiệu 9), và tài nguyên PUCCH 7 (chiếm ký hiệu 10 và ký hiệu 11) là bốn tài nguyên PUCCH chồng lấn trong bảy tài nguyên PUCCH. Một tài nguyên bất kỳ trong số bốn tài nguyên PUCCH có thể tìm thấy ít nhất một tài nguyên PUCCH mà chồng lấn tài nguyên PUCCH từ bốn tài nguyên PUCCH, và bốn tài nguyên PUCCH không chồng lấn ba tài nguyên PUCCH còn lại trong bảy tài nguyên PUCCH. Cụ thể là, ví dụ, tài nguyên PUCCH 4 chồng lấn tài nguyên PUCCH 6, tài nguyên PUCCH 5 chồng lấn cả tài nguyên PUCCH 6 và tài nguyên PUCCH 7, tài nguyên PUCCH 6 chồng lấn cả tài nguyên PUCCH 4 và tài nguyên PUCCH 5, và tài nguyên PUCCH 7 chồng lấn tài nguyên PUCCH 5.

Nói cách khác, nếu H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian, tài nguyên PUCCH đích cần phải được chọn lựa, để gửi, trên các tài nguyên PUCCH đích, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH.

Ở đây, hai cách thức được cung cấp để chọn lựa tài nguyên PUCCH đích.

Cách thức 1

Tài nguyên PUCCH đích là tài nguyên PUCCH, ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian, trong H tài nguyên PUCCH. Trong trường hợp này, khi các tài nguyên điều khiển đường lên chồng lấn, thì tài nguyên PUCCH ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian có thể được chọn lựa, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH có thể được gửi kịp thời. Việc này có thể áp dụng được cho trường hợp mà trong đó độ trễ phản hồi được yêu cầu dành cho thông tin phản hồi HARQ của kênh điều khiển đường xuống tương đối ngắn, đảm bảo độ trễ dịch vụ thấp.

Ví dụ, trong ví dụ trên Fig.4, được giả định rằng H tài nguyên PUCCH là các tài nguyên PUCCH được đánh số từ 1 đến 3. Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH ở vị trí miền thời gian đầu tiên, cụ thể là, tài nguyên PUCCH 1, có thể được chọn lựa. Ngoài ra, được giả định rằng H tài nguyên PUCCH là các tài nguyên PUCCH được đánh số từ 4 đến 7. Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH ở vị trí miền thời gian đầu tiên, cụ thể là, tài nguyên PUCCH 4, có thể được chọn lựa.

Ngoài ra, tài nguyên PUCCH đích là tài nguyên PUCCH, ở vị trí bắt đầu sau cùng trong miền thời gian, trong H tài nguyên PUCCH. Trong trường hợp này, khi các tài nguyên điều khiển đường lên chồng lấn, thì tài nguyên PUCCH ở vị trí bắt đầu sau cùng trong miền thời gian có thể được chọn lựa, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH có thể được gửi bình thường. Việc này có thể áp dụng được cho trường hợp mà trong đó độ trễ phản hồi được yêu cầu cho thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương đối dài. Có thể dành đủ thời gian xử lý cho thiết bị đầu cuối, sao cho tất cả thông tin phản hồi HARQ trong H tài nguyên PUCCH chồng lấn được đóng gói và được phản hồi cùng nhau, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ có thể được phản hồi trọn vẹn.

Ví dụ, trong ví dụ trên Fig.4, được giả định rằng H tài nguyên PUCCH là các tài nguyên PUCCH được đánh số từ 1 đến 3. Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH ở vị trí miền thời gian sau cùng, cụ thể là, tài nguyên PUCCH 3, có thể được chọn lựa. Ngoài ra, được giả định rằng H tài nguyên PUCCH là các tài nguyên PUCCH được đánh số từ 4 đến 7. Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH ở vị trí miền thời gian sau cùng, cụ thể là, tài nguyên PUCCH 7, có thể được chọn lựa.

Ngoài ra, tài nguyên PUCCH đích là tài nguyên PUCCH trong H tài nguyên

PUCCH mà đáp ứng độ trễ phản hồi được yêu cầu để gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH.

Độ trễ phản hồi được yêu cầu dành cho thông tin phản hồi HARQ tương ứng với các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH là số lượng tối thiểu các đơn vị thời gian, ví dụ, số lượng tối thiểu các ký hiệu, giữa vị trí kết thúc của đơn vị thời gian mà trong đó PDSCH ở vị trí miền thời gian sau cùng trong tất cả các PDSCH tương ứng với tất cả H tài nguyên PUCCH được đặt và đơn vị thời gian bắt đầu của PUCCH để gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với tất cả các PDSCH. Để dễ dàng mô tả, ở đây có thể được giả định rằng độ trễ phản hồi là T ký hiệu.

Tài nguyên PUCCH mà đáp ứng độ trễ phản hồi được yêu cầu đối với thông tin phản hồi HARQ có nghĩa là số lượng các ký hiệu giữa vị trí miền thời gian tương ứng với tài nguyên PUCCH và vị trí kết thúc của đơn vị thời gian mà trong đó PDSCH sau cùng được đặt lớn hơn hoặc bằng độ trễ phản hồi T. Ngoài ra, cuối cùng, tài nguyên PUCCH ở vị trí đầu tiên trong miền thời gian có thể được chọn lựa làm tài nguyên PUCCH đích từ tất cả các tài nguyên PUCCH mà ở trong H tài nguyên PUCCH và có thể đáp ứng độ trễ phản hồi. Bằng cách này, có thể được đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối có đủ thời gian để thực hiện việc xử lý phản hồi được kết hợp trên nhiều mảnh thông tin của thông tin phản hồi HARQ, để đảm bảo rằng nhiều mảnh thông tin của thông tin phản hồi HARQ được gửi tron tru. Ngoài ra, tài nguyên PUCCH sớm nhất mà đáp ứng độ trễ phản hồi được chọn lựa, để làm giảm xuống độ trễ nhiều nhất có thể.

Ví dụ, được giả định rằng $H=3$ tài nguyên PUCCH chồng lấn, và ba tài nguyên PUCCH tương ứng với ba PDSCH. Ký hiệu kết thúc của PDSCH ở vị trí sau cùng trong miền thời gian là ký hiệu k. Có t ký hiệu giữa ký hiệu k và ký hiệu bắt đầu của PUCCH sớm nhất mà có thể gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với ba PDSCH. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ có thể được gửi chỉ sau ký hiệu k được thêm với T ký hiệu. Bằng cách này, chỉ tài nguyên PUCCH sau vị trí miền thời gian tương ứng với ký hiệu mà nhận được bằng cách thêm T ký hiệu vào ký hiệu k có thể đáp ứng độ trễ phản hồi.

Ví dụ, trong ví dụ trên Fig.4, H tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH 1 đến tài nguyên PUCCH 3 trên Fig.4, và thông tin phản hồi HARQ được mang trong ba tài nguyên PUCCH cần phải được phản hồi cùng nhau. Cần có thời gian dành cho thiết bị đầu cuối kết hợp các mảnh thông tin này của thông tin phản hồi HARQ để phản hồi. Được

giả định rằng việc gửi thông tin phản hồi HARQ trên tài nguyên PUCCH 1 không thể đáp ứng độ trễ, và việc gửi thông tin phản hồi HARQ trên tài nguyên PUCCH 2 đáp ứng độ trễ. Trong trường hợp này, tài nguyên PUCCH 3 được chọn lựa làm tài nguyên PUCCH đích, để gửi thông tin phản hồi HARQ. Mặc dù tài nguyên PUCCH 2 cũng có thể đáp ứng độ trễ, nhưng tài nguyên PUCCH 3 ở trước tài nguyên PUCCH 2 trong miền thời gian. Do đó, tài nguyên PUCCH 3 được chọn lựa làm tài nguyên PUCCH đích, để truyền thông tin phản hồi HARQ được mang trong ba tài nguyên PUCCH, để làm giảm xuống độ trễ.

Ngoài ra, tài nguyên PUCCH đích là tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên cao nhất trong H tài nguyên PUCCH. Ở đây, độ ưu tiên dùng để chỉ độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH. Trong trường hợp này, khi các tài nguyên điều khiển đường lên chồng lấn, thì tài nguyên PUCCH có PDSCH tương ứng có độ ưu tiên cao nhất có thể được chọn lựa, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH có thể được gửi bình thường. Vì tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên tương đối cao ban đầu được sử dụng để gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH với độ ưu tiên tương đối cao, để đảm bảo độ tin cậy của PDSCH với độ ưu tiên tương đối cao, tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên tương đối cao chiếm số lượng tương đối lớn các tài nguyên thời gian-tần số. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên tương đối cao có thể thực hiện tỷ lệ mã tương đối thấp, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH có thể được gửi với độ tin cậy tương đối cao.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của PDSCH có thể được xác định dựa trên PDCCH hoạt động tương ứng với PDSCH.

Tùy chọn là, một cách thức bao gồm: Độ ưu tiên của PDSCH được xác định dựa trên trường chỉ báo độ ưu tiên trong PDCCH hoạt động. Ví dụ, PDCCH hoạt động bao gồm 3 bit, và có thể chỉ báo tổng số tám độ ưu tiên. Tùy chọn là, giá trị nhỏ hơn của độ ưu tiên được chỉ báo bởi PDCCH hoạt động chỉ báo độ ưu tiên cao hơn của PDSCH được chỉ báo bởi PDCCH. Ngoài ra, giá trị lớn hơn của độ ưu tiên được chỉ báo bởi PDCCH hoạt động chỉ báo độ ưu tiên cao hơn của PDSCH được chỉ báo bởi PDCCH. Ví dụ, chuỗi bit là 000 chỉ báo độ ưu tiên cao nhất, và chuỗi bit là 111 chỉ báo độ ưu tiên thấp nhất. Ví dụ khác, chuỗi bit là 000 chỉ báo độ ưu tiên thấp nhất, và chuỗi bit là 111 chỉ báo độ ưu tiên cao nhất.

Tùy chọn là, một cách thức bao gồm: Độ ưu tiên của PDSCH được xác định dựa trên

trường chỉ báo nhóm thông số truyền dẫn trong PDCCH hoạt động. Giá trị bộ nhận dạng nhỏ hơn của nhóm thông số truyền dẫn chỉ báo độ ưu tiên cao hơn của PDSCH tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn. Được giả định rằng PDCCH hoạt động bao gồm 3 bit, và có thể chỉ báo tổng số tám nhóm thông số truyền dẫn. Tùy chọn là, giá trị nhỏ hơn của nhóm thông số truyền dẫn được chỉ báo bởi PDCCH hoạt động chỉ báo độ ưu tiên cao hơn của PDSCH được chỉ báo bởi PDCCH. Ngoài ra, giá trị lớn hơn của nhóm thông số truyền dẫn được chỉ báo bởi PDCCH hoạt động chỉ báo độ ưu tiên cao hơn của PDSCH được chỉ báo bởi PDCCH. Ví dụ, chuỗi bit là 000 chỉ báo rằng độ ưu tiên của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với chuỗi bit là cao nhất. Chuỗi bit là 111 chỉ báo rằng độ ưu tiên của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với chuỗi bit là thấp nhất. Ví dụ khác, chuỗi bit là 000 chỉ báo rằng độ ưu tiên của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với chuỗi bit là thấp nhất. Chuỗi bit là 111 chỉ báo rằng độ ưu tiên của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với chuỗi bit là cao nhất.

Tùy chọn là, một cách thức bao gồm: Độ ưu tiên của PDSCH được xác định dựa trên trường chỉ báo tài nguyên miền thời gian của dữ liệu trong PDCCH hoạt động. Chiều dài miền thời gian ngắn hơn L được chỉ báo bởi trường chỉ báo tài nguyên miền thời gian chỉ báo độ ưu tiên cao hơn của PDSCH tương ứng. Ví dụ, được giả định rằng chiều dài miền thời gian được chỉ báo bởi trường chỉ báo tài nguyên miền thời gian được chứa trong PDCCH hoạt động là 7. Trong trường hợp này, độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với chiều dài miền thời gian là thấp nhất. Ngoài ra, được giả định rằng chiều dài miền thời gian L được chỉ báo bởi trường chỉ báo tài nguyên miền thời gian được chứa trong PDCCH hoạt động là 2. Trong trường hợp này, độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với chiều dài miền thời gian là cao nhất.

Tùy chọn là, một cách thức bao gồm: Độ ưu tiên của PDSCH được xác định dựa trên vị trí miền thời gian của PDCCH hoạt động. Vị trí miền thời gian muộn hơn của PDCCH hoạt động chỉ báo độ ưu tiên cao hơn. Ví dụ, được giả định rằng vị trí miền thời gian của PDCCH hoạt động ở trên ký hiệu 0, và vị trí miền thời gian của PDCCH hoạt động khác ở trên ký hiệu 4. Trong trường hợp này, độ ưu tiên của vị trí miền thời gian của PDCCH hoạt động trên ký hiệu 4 cao hơn của PDCCH hoạt động trên ký hiệu 1.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của PDSCH có thể được xác định dựa trên vị trí miền thời gian của PDSCH. Vị trí miền thời gian muộn hơn của PDSCH tương ứng với độ ưu tiên cao hơn của PDSCH. Ví dụ, được giả định rằng vị trí miền thời gian của PDSCH 1 ở trên

ký hiệu 1 trong khe 1, và vị trí miền thời gian của PDSCH 2 ở trên ký hiệu 5 trong khe 1. Trong trường hợp này, độ ưu tiên của PDSCH 2 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH 1.

Ngoài ra, tài nguyên PUCCH đích là tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên thấp nhất trong H tài nguyên PUCCH. Trong trường hợp này, khi các tài nguyên điều khiển đường lên chồng lấn, thì tài nguyên PUCCH có PDSCH tương ứng có độ ưu tiên thấp nhất có thể được chọn lựa, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH có thể được gửi bình thường. Tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên thấp nhất có thể chiếm số lượng tương đối nhỏ các tài nguyên thời gian-tần số. Do đó, khi có chồng lấn, thì tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên thấp nhất được chọn lựa để gửi thông tin phản hồi HARQ, sao cho các mào đầu của các tài nguyên đường lên có thể được làm giảm xuống.

Phải hiểu rằng các phương pháp được đề cập ở trên để chọn lựa tài nguyên PUCCH đích có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp khi không có xung đột và tính logic phù hợp. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, nếu có nhiều tài nguyên PUCCH với độ ưu tiên cao nhất trong H tài nguyên PUCCH, thì tài nguyên PUCCH với miền thời gian bắt đầu đầu tiên có thể được ưu tiên chọn lựa làm tài nguyên PUCCH đích.

Phải hiểu rằng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH được gửi trên tài nguyên PUCCH đích được chọn lựa. Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên PUCCH đích có thể được sắp xếp theo trình tự cụ thể. Trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ có thể là một hoặc nhiều trình tự sau đây: Trình tự truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là từ trước đến sau trong miền thời gian; các bộ nhận dạng ID tương ứng với các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là từ nhỏ đến lớn (hoặc từ lớn đến nhỏ); hoặc các PDCCH hoạt động tương ứng với các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ ở trong trình tự từ trước đến sau. Bằng cách này, có thể được đảm bảo rằng thiết bị mạng có thể nhận dạng các PDSCH tương ứng riêng biệt mà thông tin phản hồi được gửi trên tài nguyên PUCCH đích.

Ví dụ, được giả định rằng có ba tài nguyên PUCCH, và thông tin phản hồi mà cần phải được gửi trên mỗi tài nguyên PUCCH là Y1 bit, Y2 bit, và Y3 bit. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ Y bit (trong đó $Y = Y1 + Y2 + Y3$) cần phải được gửi trên tài nguyên PUCCH đích. Được giả định rằng PDSCH tương ứng với Y1 bit được truyền

đầu tiên trong miền thời gian, PDSCH tương ứng với Y2 bit được truyền thứ hai chỉ với PDSCH tương ứng với Y1 bit trong miền thời gian, và PDSCH tương ứng với Y3 bit được truyền cuối cùng trong miền thời gian. Nếu trình tự truyền dẫn của các PDSCH trong miền thời gian là từ trước đến sau, thì trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ Y-bit là: Y1 bit, Y2 bit, và Y3 bit. Được giả định rằng bộ nhận dạng của PDSCH tương ứng với Y1 bit là 1, bộ nhận dạng của PDSCH tương ứng với Y2 bit là 2, và bộ nhận dạng của PDSCH tương ứng với Y3 bit là 3. Nếu các bộ nhận dạng của các PDSCH ở trong trình tự từ nhỏ đến lớn, thì trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ Y-bit là: Y1 bit, Y2 bit, và Y3 bit. Được giả định rằng PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với Y1 bit ở đầu tiên trong miền thời gian, PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với Y2 bit ở thứ hai chỉ với PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với Y1 bit trong miền thời gian, và PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với Y3 bit ở cuối cùng trong miền thời gian. Nếu các PDCCH hoạt động ở trong trình tự từ trước đến sau trong miền thời gian, thì trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ Y-bit là: Y1 bit, Y2 bit, và Y3 bit.

Tài nguyên PUCCH đích có thể không đủ để mang thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH. Nói cách khác, tài nguyên PUCCH đích có thể mang số lượng tối đa X bit của thông tin phản hồi, nhưng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH tổng cộng là Y bit, trong đó Y lớn hơn X. Trong trường hợp này, Y bit có thể được sắp xếp theo trình tự cụ thể, X bit thứ nhất trong Y bit được mang trên tài nguyên PUCCH đích để gửi, và Y-X bit còn lại trong Y bit được loại bỏ. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH cần phải được sắp xếp theo trình tự cụ thể. Sau đó, thông tin phản hồi HARQ được mang theo trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ. Cụ thể là, nếu thông tin phản hồi HARQ ở vị trí sau trong trình tự sắp xếp không thể được mang trên tài nguyên PUCCH đích, thì thông tin phản hồi HARQ này được loại bỏ. Bằng cách này, có thể đảm bảo được rằng thông tin phản hồi HARQ được sắp xếp ở trước có thể được gửi bình thường. Ngoài ra, được đảm bảo rằng việc lập lịch dữ liệu được thực hiện trên thông tin phản hồi HARQ được sắp xếp ở trước, để sử dụng đến mức tối đa của các tài nguyên đường lên.

Cách thức 2

Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều tài nguyên PUCCH dành cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể chọn lựa tài nguyên PUCCH đích từ nhiều tài nguyên

PUCCH, để gửi thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với các tài nguyên PUCCH chồng lấn.

Tùy chọn là, phương pháp 300 còn bao gồm bước:

Thiết bị mạng gửi thông tin thứ hai tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin thứ hai bao gồm G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, mỗi mảnh thông tin trong số G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên PUCCH, và G là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Do đó, thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ hai, và sau đó xác định, dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH, một tài nguyên PUCCH từ G tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên như tài nguyên PUCCH đích. Do đó, thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ hai.

Tùy chọn là, thiết bị mạng có thể gửi thông tin thứ hai tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Do đó, thiết bị đầu cuối thu báo hiệu lớp cao hơn, và báo hiệu lớp cao hơn bao gồm thông tin thứ hai.

Do đó, thiết bị mạng còn có thể xác định một trong số G tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH đích dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH. Tài nguyên PUCCH mà ở trong G tài nguyên PUCCH và có thể mang tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH và có số lượng tài nguyên nhỏ nhất là tài nguyên PUCCH đích. Do đó, tài nguyên PUCCH đích được chọn lựa có thể mang thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH. Bằng cách này, có thể được đảm bảo rằng tất cả thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH có thể được phản hồi trọn vẹn, để đảm bảo rằng thiết bị mạng thu bình thường thông tin phản hồi HARQ và thực hiện lập lịch để truyền dẫn lại kịp thời. Việc này đảm bảo độ tin cậy dữ liệu và độ trễ.

Nếu H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian, thì thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng có thể chọn lựa, từ G tài nguyên PUCCH dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH, một tài nguyên PUCCH mà có thể đáp ứng tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH làm tài nguyên PUCCH đích.

Ví dụ, thông tin thứ hai chỉ báo $G=6$ tài nguyên PUCCH. Được giả định rằng các bit

mà có thể được mang trên mỗi tài nguyên PUCCH tương ứng với một khoảng cách bit. Ví dụ, các khoảng cách bit liên tiếp như sau: Tài nguyên PUCCH thứ nhất có thể mang từ 1 đến 10 bit, tài nguyên PUCCH thứ hai có thể mang từ 11 đến 20 bit, tài nguyên PUCCH thứ ba có thể mang từ 21 đến 30 bit, tài nguyên PUCCH thứ tư có thể mang từ 31 đến 40 bit, tài nguyên PUCCH thứ năm có thể mang từ 41 đến 50 bit, và tài nguyên PUCCH thứ sáu có thể mang từ 51 đến 60 bit. Nếu số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ là 1 đến 10 bit, thì tài nguyên PUCCH thứ nhất trong sáu tài nguyên PUCCH được chọn lựa. Nếu số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ là 11 đến 20 bit, thì thông tin phản hồi HARQ tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Tương tự, nếu số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ là 51 đến 60 bit, thì thông tin phản hồi HARQ tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ sáu. Ví dụ, nếu tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH là 35 bit, thì tài nguyên PUCCH thứ tư trong sáu tài nguyên được chọn lựa làm tài nguyên PUCCH đích.

Phải hiểu rằng mỗi tài nguyên trong số G tài nguyên PUCCH có thể tương ứng với một khoảng cách bit thông tin phản hồi. Dạng tương ứng cụ thể có thể được định nghĩa trước trong giao thức, hoặc có thể được chỉ báo trong thông tin thứ hai. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Phải hiểu rằng thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH được gửi trên tài nguyên PUCCH đích được chọn lựa. Ở đây, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên PUCCH đích có thể được sắp xếp theo trình tự cụ thể. Trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên PUCCH đích có thể là một hoặc nhiều trình tự sau: Trình tự truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là từ trước đến sau trong miền thời gian; các bộ nhận dạng ID tương ứng với các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là từ nhỏ đến lớn (hoặc từ lớn đến nhỏ); hoặc các PDCCH hoạt động tương ứng với các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ ở trong trình tự từ trước đến sau. Bằng cách này, có thể được đảm bảo rằng thiết bị mạng có thể nhận dạng các PDSCH tương ứng riêng biệt mà thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên PUCCH đích. Để biết phân giải thích cụ thể của trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên PUCCH đích, thì có thể tham khảo phần mô tả theo cách thức 1. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện khác, trước khi gửi thông tin phản hồi HARQ

tương ứng với K PDSCH bằng cách sử dụng R tài nguyên PUCCH, thiết bị đầu cuối trước hết có thể xác định việc R tài nguyên PUCCH có chồng lấn hay không. Nếu không có chồng lấn, thì thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với mỗi tài nguyên trong số R tài nguyên PUCCH được gửi trên tài nguyên PUCCH. Nếu có chồng lấn, thì thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với một số tài nguyên PUCCH có thể được gửi, và việc gửi thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với một số tài nguyên PUCCH khác có thể được hủy bỏ.

Ví dụ, nếu H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất được gửi trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, và việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai được hủy bỏ. Tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai là các tài nguyên PUCCH khác nhau trong H tài nguyên PUCCH, và tài nguyên PUCCH thứ nhất là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Phải hiểu rằng các số lượng các tài nguyên được chứa trong tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế.

Phần sau đây mô tả mối quan hệ mà tài nguyên PUCCH thứ nhất và tài nguyên PUCCH thứ hai có thể đáp ứng.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của tài nguyên PUCCH thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của tài nguyên PUCCH thứ hai. Ở đây, độ ưu tiên là độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH. Độ ưu tiên của PDSCH có thể được xác định theo phương pháp được đề cập ở trên. Nếu độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai, thì thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất, và hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Bằng cách này, khi các tài nguyên PUCCH chồng lấn (trong đó sự chồng lấn cũng có thể được hiểu là xung đột), thì có thể ưu tiên được đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH với độ ưu tiên cao hơn có thể được ưu tiên gửi, để đảm bảo độ tin cậy truyền dẫn của dịch vụ với độ ưu tiên cao hơn.

Phần mô tả được cung cấp ở đây dựa vào một ví dụ trên Fig.5. Như được thể hiện

trên Fig.5, trong trường hợp 1, tài nguyên PUCCH 1 chiếm ký hiệu 1 và ký hiệu 2, và tài nguyên PUCCH 2 chiếm ký hiệu 2, ký hiệu 3, và ký hiệu 4. Cụ thể là, phần chồng lấn giữa tài nguyên PUCCH 1 và tài nguyên PUCCH 2 là ký hiệu 2. Được giả định rằng độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 được gửi, và thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 được loại bỏ. Ngoài ra, được giả định rằng độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 thấp hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 được gửi, và thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 được loại bỏ.

Như được thể hiện trên Fig.5, trong trường hợp 2, tài nguyên PUCCH 1 chiếm ký hiệu 1 và ký hiệu 2, tài nguyên PUCCH 2 chiếm ký hiệu 2, ký hiệu 3, và ký hiệu 4, và tài nguyên PUCCH 3 chiếm ký hiệu 4 và ký hiệu 5. Cụ thể là, phần chồng lấn giữa tài nguyên PUCCH 1 và tài nguyên PUCCH 2 là ký hiệu 2, và phần chồng lấn giữa tài nguyên PUCCH 2 và tài nguyên PUCCH 3 là ký hiệu 4. Nói cách khác, ba tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian. Nếu độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2, thì thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 được gửi trên tài nguyên PUCCH 1, và thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 được loại bỏ. Trong trường hợp này, vì tài nguyên PUCCH 1 không chồng lấn tài nguyên PUCCH 3, nên thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 3 cũng có thể được gửi. Nếu độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 thấp hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2, thì thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 1 được loại bỏ, và sau đó các mức độ ưu tiên của các PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 và tài nguyên PUCCH 3 có thể tiếp tục được so sánh. Nếu độ ưu tiên tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 thấp hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 3, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 3 được gửi, và thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 được loại bỏ. Ngoài ra, nếu độ ưu tiên tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 3, thì

thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 2 được gửi, và thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH 3 được loại bỏ.

Ngoài ra, chu kỳ truyền dẫn của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất ngắn hơn so với chu kỳ truyền dẫn của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Cụ thể là, nếu chu kỳ truyền dẫn của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất ngắn hơn so với chu kỳ truyền dẫn của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai, thì thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất, và hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Bằng cách này, khi các tài nguyên điều khiển đường lên chồng lấn, thì có thể được đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH với chu kỳ truyền dẫn tương đối ngắn có thể được ưu tiên gửi, để đảm bảo độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ. Ngoài ra, PDSCH với chu kỳ truyền dẫn tương đối ngắn cũng có yêu cầu độ trễ tương đối khẩn cấp. Do đó, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH với chu kỳ truyền dẫn tương đối ngắn được ưu tiên gửi, sao cho độ trễ truyền dẫn dịch vụ có thể được đảm bảo.

Ngoài ra, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Cụ thể là, nếu bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai, thì thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất, và hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Bằng cách này, khi các tài nguyên PUCCH chồng lấn, thì có thể được đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH có nhóm thông số truyền dẫn có bộ nhận dạng nhỏ hơn có thể được ưu tiên gửi, để đảm bảo độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ. Kênh điều khiển đường xuống có nhóm thông số truyền dẫn có bộ nhận dạng nhỏ hơn có thể là PDSCH tương đối quan trọng với độ ưu tiên tương đối cao. Việc gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH với độ ưu tiên tương đối cao có thể ưu tiên đảm bảo độ tin cậy và độ trễ của dịch vụ độ ưu tiên cao.

Ngoài ra, vị trí miền thời gian mà tại đó PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất được đặt muộn hơn so với vị trí miền thời gian mà tại đó PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai được đặt. Cụ

thể là, nếu vị trí miền thời gian mà tại đó PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất được đặt muộn hơn so với vị trí miền thời gian mà tại đó PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với PUCCH thứ hai được đặt, thì thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên PUCCH thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ nhất, và hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH thứ hai. Bằng cách này, khi các tài nguyên PUCCH chồng lấn, thì có thể được đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với PDCCH hoạt động ở vị trí miền thời gian muộn hơn có thể được ưu tiên gửi. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH mà được kích hoạt muộn hơn có thể được gửi kịp thời, để đảm bảo độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ. Việc này là do khi thiết bị mạng gửi PDCCH hoạt động tiếp theo, thì thiết bị mạng đã biết, dựa trên chỉ báo tài nguyên, rằng các tài nguyên PUCCH chồng lấn, nhưng vẫn gửi PDCCH hoạt động. Việc này chỉ báo rằng PDSCH tương ứng với PDCCH mà được kích hoạt muộn hơn là tương đối khẩn cấp. Nói cách khác, yêu cầu đối với độ trễ tương đối cao, tức là, độ trễ thấp hơn. Do đó, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với PDCCH mà được kích hoạt muộn hơn được ưu tiên gửi, sao cho yêu cầu độ trễ của dịch vụ với độ trễ tương đối khẩn cấp có thể được đáp ứng.

Phần được đề cập ở trên mô tả trường hợp mà trong đó độ ưu tiên của tài nguyên PUCCH, chu kỳ truyền dẫn của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH, hoặc bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên PUCCH được sử dụng như hệ số đo lường để chọn để gửi hoặc hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH cụ thể. Phải hiểu rằng ba hệ số đo lường được đề cập ở trên còn có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp. Cụ thể là, nhiều hệ số trong số ba hệ số đo lường được đề cập ở trên có thể được sử dụng để chọn để gửi hoặc hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH cụ thể.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể chọn, dựa trên độ ưu tiên của tài nguyên PUCCH và chu kỳ truyền dẫn của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH, để gửi hoặc hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH cụ thể. Nếu trước hết thiết bị đầu cuối thực hiện việc chọn lựa dựa trên độ ưu tiên của tài nguyên PUCCH, và các độ ưu tiên của các tài nguyên PUCCH là giống nhau, thì thiết bị đầu cuối còn thực hiện việc chọn lựa dựa trên các chu kỳ truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với các tài nguyên PUCCH.

Do đó, theo dạng thực hiện có thể thứ nhất, khi nhiều tài nguyên PUCCH chồng lẫn, thì thông tin phản hồi HARQ của PDSCH được gửi bằng cách định nghĩa quy tắc, để đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng hiểu giống nhau, để đảm bảo truyền thông bình thường. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ được gửi bình thường, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của dịch vụ có độ ưu tiên cao hoặc dịch vụ có yêu cầu độ tin cậy và độ trễ tương đối cao được gửi kịp thời, để đảm bảo độ tin cậy và độ trễ.

Dạng thực hiện có thể thứ hai

Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất là một tài nguyên PUCCH. Thiết bị đầu cuối có thể gửi, trên tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH.

Tùy chọn là, thông tin thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất, và thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Nói cách khác, thiết bị mạng có thể trực tiếp chỉ báo một tài nguyên PUCCH cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất, sao cho thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Số lượng các bit mà có thể được mang trong tài nguyên PUCCH thứ nhất có thể đáp ứng tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Ví dụ, số lượng các bit mà có thể được mang trong tài nguyên PUCCH thứ nhất ít nhất lớn hơn 2 bit.

Tùy chọn là, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, không chỉ thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH cần phải được gửi, mà còn thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH được lập lịch động có thể được gửi. PDSCH được lập lịch động dùng để chỉ PDSCH có PDCCH tương ứng cần phải được gửi mỗi lần dữ liệu mới được truyền.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể thêm thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH sau thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH được lập lịch động, để tạo ra thông tin phản hồi HARQ mới, mà được gọi là bảng mã HARQ-ACK, và sau đó gửi thông tin phản hồi HARQ mới này trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được xác định dựa trên số lượng các bit trong bảng mã HARQ-ACK.

Tùy chọn là, thiết bị mạng có thể gửi thông tin thứ ba tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn. Thông tin thứ ba chỉ báo F tập tài nguyên PUCCH, và F là số nguyên dương.

Do đó, thiết bị đầu cuối thu thông tin thứ ba. Thiết bị đầu cuối có thể xác định một tập tài nguyên PUCCH từ F tập tài nguyên PUCCH dựa trên tổng số lượng các bit trong bảng mã HARQ-ACK, và sau đó chọn lựa một tài nguyên PUCCH từ tập tài nguyên PUCCH làm tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Cách thức mà trong đó thiết bị đầu cuối chọn lựa một tài nguyên PUCCH từ tập tài nguyên PUCCH có thể là: xác định dựa trên PDCCH ở vị trí miền thời gian sau cùng trong tất cả các PDCCH mà tương ứng với PDSCH được lập lịch động và K PDSCH. PDCCH sau cùng bao gồm trường bit, để chỉ báo rằng một tài nguyên PUCCH trong tập tài nguyên PUCCH là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Do đó, thiết bị mạng xác định một tài nguyên PUCCH trong F tập tài nguyên PUCCH là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit trong bảng mã HARQ-ACK.

Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa trên tổng số lượng các bit trong bảng mã HARQ-ACK và PDCCH cuối cùng. Do đó, thông tin phản hồi HARQ của tất cả các PDSCH có thể được truyền trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, và có thể được đảm bảo rằng tất cả thông tin phản hồi HARQ có thể được phản hồi trọn vẹn, để đảm bảo rằng thiết bị mạng thu bình thường thông tin phản hồi HARQ và thực hiện lập lịch để truyền dẫn lại kịp thời. Việc này đảm bảo độ tin cậy dữ liệu và độ trễ.

Dạng thực hiện có thể thứ ba

Theo dạng thực hiện có thể thứ ba, thiết bị đầu cuối cũng gửi, trên một tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Khác với dạng thực hiện có thể thứ hai ở chỗ thiết bị đầu cuối cần phải chọn lựa tài nguyên PUCCH thích hợp từ nhiều tài nguyên PUCCH để gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH.

Thông tin thứ nhất còn bao gồm N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi mảnh thông tin trong số N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên PUCCH, và N là số nguyên lớn hơn 1. Do đó, việc tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: Một tài nguyên PUCCH được xác định, từ N tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH.

Nói cách khác, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều tài nguyên PUCCH dành cho thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối chọn lựa, từ nhiều tài nguyên PUCCH, một tài

nguyên PUCCH mà đáp ứng tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi tương ứng với K PDSCH, và gửi, trên tài nguyên PUCCH được chọn lựa, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Số lượng các bit mà có thể được mang trên tài nguyên PUCCH được chọn lựa bởi thiết bị đầu cuối có thể đáp ứng tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Ví dụ, số lượng các bit mà có thể được mang trên tài nguyên PUCCH được chọn lựa bởi thiết bị đầu cuối ít nhất lớn hơn 2.

Do đó, thiết bị mạng còn có thể xác định một trong số N tài nguyên PUCCH là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH. Tài nguyên PUCCH mà ở trong N tài nguyên PUCCH và có thể mang tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH và có số lượng các tài nguyên nhỏ nhất là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Theo dạng thực hiện có thể thứ hai hoặc dạng thực hiện có thể thứ ba, thiết bị đầu cuối gửi, trên một tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Ở đây, đối với thông tin phản hồi HARQ mà tương ứng với K PDSCH và được gửi trên một tài nguyên PUCCH, định dạng gửi của thông tin phản hồi HARQ có thể được định nghĩa trước, ví dụ, số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH và trình tự sắp xếp của các bit. Phần sau đây mô tả, theo hai cách thức, số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH và trình tự sắp xếp của các bit.

Cách thức 1:

Tùy chọn là, việc thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH bao gồm: Thiết bị đầu cuối chỉ gửi thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi HARQ của tất cả các PDSCH được kích hoạt trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, trong đó tất cả các PDSCH được kích hoạt bao gồm K PDSCH. Các PDSCH được kích hoạt có nghĩa là thiết bị mạng gửi nhiều PDCCH hoạt động được kích hoạt tới thiết bị đầu cuối, mỗi PDCCH lập lịch một PDSCH, và các đơn vị thời gian mà trong đó nhiều PDSCH được đặt có thể được xác định dựa trên chu kỳ truyền dẫn. Trong các đơn vị thời gian mà trong đó tất cả các PDSCH được chỉ báo bởi tất cả các PDCCH hoạt động được đặt, các PDSCH được thu trong các đơn vị thời gian mà trong đó một số PDSCH được đặt, và các PDSCH có thể không được thu trong các đơn vị thời gian mà trong đó một số PDSCH khác được đặt.

Tuy nhiên, các PDSCH này (bao gồm các PDSCH được thu và các PDSCH không được thu) cần phải gửi thông tin phản hồi HARQ trong cùng một đơn vị thời gian. Trong các đơn vị thời gian mà trong đó các PDSCH mà cần phải gửi thông tin phản hồi HARQ trong cùng một đơn vị thời gian được đặt, các PDSCH mà có khả năng được thu là tất cả các PDSCH được kích hoạt. Trong các đơn vị thời gian này, mặc dù các PDSCH được thu trong chỉ K đơn vị thời gian, nhưng mỗi đơn vị thời gian tương ứng với một mảnh thông tin của thông tin phản hồi HARQ. Nếu dữ liệu được thu trong đơn vị thời gian, thì thông tin phản hồi tương ứng (ACK hoặc NACK) được gửi. Nếu không có dữ liệu tương ứng được thu, thì thông tin phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian là NACK. Bằng cách này, có thể được đảm bảo rằng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ được cố định, và tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi không thay đổi ngay cả nếu mảnh dữ liệu của dữ liệu không được thu. Việc này đảm bảo độ tin cậy để gửi thông tin phản hồi HARQ. Nói cách khác, ngay cả nếu các PDSCH không được thu trong các đơn vị thời gian mà trong đó một số PDSCH được đặt, thì các vị trí phản hồi của thông tin HARQ tương ứng được dành riêng cho các PDSCH không được thu.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó các PDSCH tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm K PDSCH.

Ở đây, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được mô tả dựa vào một ví dụ trên Fig.6. Như được thể hiện trên Fig.6, được giả định rằng bốn cấu hình SPS được tạo cấu hình và tương ứng với bốn nhóm thông số truyền dẫn (cụ thể là, M bằng 4), và thiết bị mạng kích hoạt ba cấu hình SPS. Các PDSCH 1 thể hiện các PDSCH tương ứng với nhóm thứ nhất của thông số truyền dẫn, cụ thể là, nhóm thứ nhất của các PDSCH được kích hoạt. Các PDSCH 2 thể hiện các PDSCH tương ứng với nhóm thứ hai của các thông số truyền dẫn, cụ thể là, nhóm thứ hai của các PDSCH được kích hoạt. Các PDSCH 3 thể hiện các PDSCH tương ứng với nhóm thứ ba của các thông số truyền dẫn, cụ thể là, nhóm thứ ba của các PDSCH được kích hoạt. Nói cách khác, có tổng số sáu PDSCH được kích hoạt. Chu kỳ truyền dẫn của PDSCH tương ứng với mỗi cấu hình SPS là bảy ký hiệu. Được giả định rằng thiết bị đầu cuối thu bốn PDSCH (cụ thể là, K bằng 4), và các vị trí tài nguyên miền thời gian của bốn PDSCH được thể hiện trên phần vùng tối trên hình vẽ. Cụ thể là, một PDSCH được thu ở mỗi PDSCH trong số PDSCH thứ nhất 1 và PDSCH thứ nhất 3, và một PDSCH được thu ở mỗi PDSCH trong

số hai PDSCH 2. Tùy chọn là, nếu PDSCH được thu, thì thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng (ACK/NACK), và lấp đầy N trong vị trí tương ứng mà tại đó không có dữ liệu được thu.

Đối với các PDSCH được thể hiện trên Fig.6, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được định nghĩa để bao gồm thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với tất cả các cấu hình SPS được kích hoạt. Được giả định rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với mỗi cấu hình SPS chiếm 2 bit. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với ba cấu hình SPS được kích hoạt 6 bit.

Ngoài ra, đối với các PDSCH được thể hiện trên Fig.6, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được định nghĩa để bao gồm thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn. Được giả định rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với mỗi cấu hình SPS chiếm 2 bit. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với bốn cấu hình SPS được tạo cấu hình chiếm 8 bit.

Ngoài ra, đối với các PDSCH được thể hiện trên Fig.6, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được định nghĩa để chỉ bao gồm thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với K nhóm thông số truyền dẫn. Được giả định rằng bốn PDSCH được thu. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của bốn PDSCH chiếm 4 bit.

Theo dạng thực hiện có thể thứ hai hoặc dạng thực hiện có thể thứ ba, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được mang trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất theo trình tự dựa trên một hoặc nhiều mục sau đây: Các độ ưu tiên của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là từ cao đến thấp (hoặc từ thấp đến cao); trình tự truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là từ trước đến sau trong miền thời gian; hoặc các bộ nhận dạng (ID) tương ứng với các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là từ nhỏ đến lớn (hoặc từ lớn đến nhỏ).

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai đáp ứng điều kiện sau đây: Độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với thông tin phản

hồi HARQ thứ hai; hoặc độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai.

Phải hiểu rằng thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai là hai mảnh thông tin khác nhau của thông tin phản hồi HARQ trong thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Ví dụ, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được sắp xếp theo trình tự, từ cao đến thấp, của các độ ưu tiên của các PDSCH tương ứng. Nếu các độ ưu tiên của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là giống nhau, thì thông tin phản hồi HARQ được sắp xếp theo trình tự truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ và từ trước đến sau trong miền thời gian. Các độ ưu tiên của các PDSCH có thể được xác định theo phương pháp được đề cập ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể sắp xếp tuần tự thông tin phản hồi HARQ của nhiều PDSCH theo trình tự, từ cao đến thấp, của các độ ưu tiên của các PDSCH, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH với độ ưu tiên tương đối cao được ưu tiên gửi. Ngoài ra, nếu các độ ưu tiên của nhiều PDSCH là giống nhau, thì thông tin phản hồi HARQ của nhiều PDSCH có thể được sắp xếp tuần tự theo trình tự truyền dẫn của các PDSCH trong miền thời gian, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH mà được truyền đầu tiên được gửi ưu tiên khi các độ ưu tiên là giống nhau. Bằng cách này, có thể được đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối gửi, theo trình tự sắp xếp định trước, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với các PDSCH. Sau khi thu thông tin phản hồi HARQ, thì thiết bị mạng xác định, dựa trên trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ, việc các PDSCH có được giải mã chính xác hay không, và xác định điều khoản lập lịch tiếp theo. Việc này có thể đảm bảo truyền thông bình thường.

Ở đây, cách để sắp xếp thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất khi các độ ưu tiên của các PDSCH là khác nhau được mô tả dựa vào ví dụ trên Fig.6. Dựa vào các PDSCH được mô tả trên Fig.6, được giả định rằng độ ưu tiên của PDSCH 2 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH 3, và độ ưu tiên của PDSCH 3 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH 1.

Dựa vào các PDSCH trên Fig.6, khi thông tin phản hồi HARQ được định nghĩa để bao gồm thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với tất cả các cấu hình SPS được kích hoạt, được giả định rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với mỗi cấu hình SPS chiếm 2 bit. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với ba cấu hình SPS được kích hoạt chiếm 6 bit. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ 6-bit cần phải được phản hồi. Thông tin phản hồi HARQ 6-bit lần lượt theo trình tự là 2 bit thứ nhất, 2 bit ở giữa, và 2 bit cuối cùng. Vì độ ưu tiên của PDSCH 2 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH 3 và độ ưu tiên của PDSCH 1, 2 bit thứ nhất trong 6 bit được sử dụng để phản hồi thông tin tương ứng với PDSCH 2. Ngoài ra, trình tự miền thời gian có thể được xem xét. Cụ thể là, trong 2 bit thứ nhất, thông tin phản hồi của PDSCH mà được truyền sớm hơn trong miền thời gian có thể được phản hồi ưu tiên. Cụ thể là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 mà chiếm ký hiệu 2 và ký hiệu 3 được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi của PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 được phản hồi. 2 bit ở giữa trong 6 bit được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3. Trong 2 bit ở giữa, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH mà được truyền sớm hơn trong miền thời gian cũng có thể được phản hồi ưu tiên. Cụ thể là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3 mà chiếm ký hiệu 4 và ký hiệu 5 được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi HARQ của PDSCH 3 trong ký hiệu 11 và ký hiệu 12 được phản hồi. 2 bit cuối cùng trong 6 bit được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi của PDSCH 1. Trong 2 bit cuối cùng, thông tin phản hồi của PDSCH mà được truyền sớm hơn trong miền thời gian được phản hồi ưu tiên. Cụ thể là, thông tin phản hồi tương ứng với PDSCH 1 mà chiếm ký hiệu 0 và ký hiệu 1 được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi của PDSCH 1 trong ký hiệu 7 và ký hiệu 8 được phản hồi. Chỉ PDSCH 1 trong ký hiệu 0 và ký hiệu 1 thu dữ liệu, PDSCH 2 trong ký hiệu 2 và ký hiệu 3 và PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 thu dữ liệu, và chỉ PDSCH 3 trong ký hiệu 4 và ký hiệu 5 thu dữ liệu. Do đó, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 trong ký hiệu 2 và ký hiệu 3 và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 lần lượt được lấp đầy bit thứ nhất và bit thứ hai; thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3 trong ký hiệu 4 và ký hiệu 5 được lấp đầy bit thứ ba; không có dữ liệu được thu trong bit thứ tư, sao cho NACK được lấp đầy; thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1 trong ký hiệu 0 và ký hiệu 1 được lấp đầy bit thứ năm; và không có dữ liệu được thu trong bit thứ sáu, sao cho NACK được lấp

đây.

Dựa vào các PDSCH trên Fig.6, khi thông tin phản hồi HARQ được định nghĩa để bao gồm thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, được giả định rằng thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với mỗi cấu hình SPS chiếm 2 bit. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với bốn cấu hình SPS được tạo cấu hình chiếm 8 bit. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ 8-bit cần phải được phản hồi. Ngoài ra, mặc dù nhóm thông số truyền dẫn cụ thể tương ứng với PDSCH 4 được tạo cấu hình, nhưng PDSCH 4 không được kích hoạt. Nói cách khác, PDSCH 4 không được thu. Thông tin phản hồi HARQ 8-bit được chia thành bốn nhóm 2 bit theo trình tự, mà lần lượt là nhóm thứ nhất của các bit (bao gồm bit thứ nhất và bit thứ hai), nhóm thứ hai của các bit (bao gồm bit thứ ba và bit thứ tư), nhóm thứ ba của các bit (bao gồm bit thứ năm và bit thứ sáu), và nhóm thứ tư của các bit (bao gồm bit thứ bảy và bit thứ tám). Vì độ ưu tiên của PDSCH 2 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH 3, độ ưu tiên của PDSCH 1, và độ ưu tiên của PDSCH 4, nhóm thứ nhất của các bit trong 8 bit được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với PDSCH 2. Ngoài ra, trình tự miền thời gian có thể được xem xét. Cụ thể là, trong nhóm thứ nhất của các bit, thông tin phản hồi của PDSCH mà được truyền sớm hơn trong miền thời gian có thể được phản hồi ưu tiên. Cụ thể là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 mà chiếm ký hiệu 2 và ký hiệu 3 được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi của PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 được phản hồi. Nhóm thứ hai của các bit trong 8 bit được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3. Trong nhóm thứ hai của các bit, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH mà được truyền sớm hơn trong miền thời gian cũng có thể được phản hồi ưu tiên. Cụ thể là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3 mà chiếm ký hiệu 4 và ký hiệu 5 được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi HARQ của PDSCH 3 trong ký hiệu 11 và ký hiệu 12 được phản hồi. Nhóm thứ ba của các bit trong 8 bit được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi của PDSCH 1. Trong nhóm thứ ba của các bit, thông tin phản hồi của PDSCH mà được truyền sớm hơn trong miền thời gian được phản hồi ưu tiên. Cụ thể là, thông tin phản hồi tương ứng với PDSCH 1 mà chiếm ký hiệu 0 và ký hiệu 1 được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi của PDSCH 1 trong ký hiệu 7 và ký hiệu 8 được phản hồi. Nhóm thứ tư của các bit được lấp đầy thông tin phản hồi của PDSCH 4. Chỉ PDSCH 1 trong ký hiệu 0 và ký hiệu 1 thu dữ liệu, PDSCH 2 trong ký hiệu 2 và ký

hiệu 3 và PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 thu dữ liệu, và chỉ PDSCH 3 trong ký hiệu 4 và ký hiệu 5 thu dữ liệu. Do đó, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 trong ký hiệu 2 và ký hiệu 3 và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 lần lượt được lấp đầy bit thứ nhất và bit thứ hai; thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3 trong ký hiệu 4 và ký hiệu 5 được lấp đầy bit thứ ba; không có dữ liệu được thu trong bit thứ tư, sao cho NACK được lấp đầy; thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1 trong ký hiệu 0 và ký hiệu 1 được lấp đầy bit thứ năm; và không có dữ liệu được thu trong bit thứ sáu, sao cho NACK được lấp đầy. Ngoài ra, không có dữ liệu được thu trong bit thứ bảy và bit thứ tám, sao cho NACK được lấp đầy.

Dựa vào các PDSCH trên Fig.6, khi thông tin phản hồi HARQ được định nghĩa để chỉ bao gồm thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với K nhóm thông số truyền dẫn, được giả định rằng bốn PDSCH được thu. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ của bốn PDSCH chiếm 4 bit. Nói cách khác, thông tin phản hồi HARQ 4-bit cần phải được phản hồi. Thông tin phản hồi HARQ 4-bit lần lượt theo trình tự là bit thứ nhất, bit thứ hai, bit thứ ba, và bit thứ tư. Vì độ ưu tiên của PDSCH 2 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH 3 và độ ưu tiên của PDSCH 1, 2 bit thứ nhất trong 4 bit được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với PDSCH 2. Ngoài ra, trình tự miền thời gian có thể được xem xét. Cụ thể là, trong 2 bit thứ nhất, thông tin phản hồi của PDSCH mà được truyền sớm hơn trong miền thời gian có thể được phản hồi ưu tiên. Cụ thể là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 mà chiếm ký hiệu 2 và ký hiệu 3 được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi của PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 được phản hồi. PDSCH 2 trong ký hiệu 2 và ký hiệu 3 và PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 thu dữ liệu. Do đó, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 trong ký hiệu 2 và ký hiệu 3 được lấp đầy bit thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 trong ký hiệu 9 và ký hiệu 10 được lấp đầy bit thứ hai. Vì chỉ PDSCH 3 trong ký hiệu 4 và ký hiệu 5 thu dữ liệu, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3 trong ký hiệu 4 và ký hiệu 5 được lấp đầy bit thứ ba. Vì chỉ PDSCH 1 trong ký hiệu 0 và ký hiệu 1 thu dữ liệu, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1 trong ký hiệu 0 và ký hiệu 1 được lấp đầy bit thứ tư.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin

phản hồi HARQ thứ hai. Bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Ngoài ra, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai.

Phải hiểu rằng thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai là hai mảnh thông tin khác nhau của thông tin phản hồi HARQ trong thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Ví dụ, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được sắp xếp theo trình tự, từ nhỏ đến lớn (hoặc từ lớn đến nhỏ), của các bộ nhận dạng của các nhóm thông số truyền dẫn của các PDSCH tương ứng. Nếu các bộ nhận dạng của các nhóm thông số truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là giống nhau, thì thông tin phản hồi HARQ được sắp xếp theo trình tự truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ và từ trước đến sau trong miền thời gian. Ví dụ, được giả định rằng bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 là 1, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 2 là 2, và bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 3 là 3. Trong trường hợp này, trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể tuần tự là: thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2, và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3. Ngoài ra, đối với thông tin phản hồi HARQ tương ứng với các PDSCH có các nhóm thông số truyền dẫn có cùng một bộ nhận dạng, ví dụ, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1 được gửi trong chu kỳ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1 được gửi trong chu kỳ thứ hai, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1 được gửi trong chu kỳ thứ nhất có thể được phản hồi ưu tiên, và sau đó thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1 được gửi trong chu kỳ thứ hai được gửi.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin

phản hồi HARQ thứ hai. Bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Ngoài ra, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai.

Phải hiểu rằng thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai là hai mảnh thông tin khác nhau của thông tin phản hồi HARQ trong thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Ví dụ, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể được sắp xếp theo trình tự, từ nhỏ đến lớn (hoặc từ lớn đến nhỏ), của các bộ nhận dạng của các nhóm thông số truyền dẫn của các PDSCH tương ứng. Nếu các bộ nhận dạng của các nhóm thông số truyền dẫn của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ là giống nhau, thì thông tin phản hồi HARQ được sắp xếp theo trình tự, từ cao đến thấp, của các độ ưu tiên của các PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ. Ví dụ, được giả định rằng bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 là 1, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 1 là 2, và bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH 2 là 3. Trong trường hợp này, trình tự sắp xếp của thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất có thể tuần tự là: thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 1, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2, và thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 3. Ngoài ra, đối với các PDSCH có các nhóm thông số truyền dẫn có cùng một bộ nhận dạng, ví dụ, PDSCH 1 và PDSCH 2, độ ưu tiên của PDSCH 1 có thể được so sánh với độ ưu tiên của PDSCH 2. Nếu độ ưu tiên của PDSCH 2 cao hơn so với độ ưu tiên của PDSCH 1, thì thông tin phản hồi HARQ tương ứng với PDSCH 2 có thể được phản hồi ưu tiên. Để biết độ ưu tiên của PDSCH, thì có thể tham khảo các phần mô tả được đề cập ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cách thức 2:

Tùy chọn là, việc thiết bị đầu cuối gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định A cơ hội

PDSCH tương ứng với K PDSCH, trong đó A là số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng K , và gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với A cơ hội PDSCH.

Việc thiết bị đầu cuối xác định A cơ hội PDSCH tương ứng với K PDSCH bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định A cơ hội PDSCH dựa trên K tài nguyên PDSCH tương ứng trong K PDSCH.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối chọn lựa, từ K tài nguyên PDSCH, tài nguyên PDSCH thứ nhất với ký hiệu kết thúc đầu tiên, và sau đó xác định, từ K tài nguyên PDSCH, tất cả các tài nguyên PDSCH mà chồng lấn với tài nguyên PDSCH thứ nhất là các tài nguyên PDSCH kiểu thứ nhất. Các tài nguyên PDSCH kiểu thứ nhất này là cơ hội PDSCH thứ nhất trong A cơ hội PDSCH. Sau đó, các tài nguyên PDSCH kiểu thứ nhất được loại trừ khỏi K tài nguyên PDSCH, tài nguyên PDSCH thứ hai với ký hiệu kết thúc đầu tiên được chọn lựa từ các tài nguyên PDSCH còn lại, và tất cả các tài nguyên PDSCH mà chồng lấn với tài nguyên PDSCH thứ hai trong các tài nguyên PDSCH còn lại được xác định là các tài nguyên PDSCH kiểu thứ hai. Các tài nguyên PDSCH kiểu thứ hai này là cơ hội PDSCH thứ hai trong A cơ hội PDSCH. Tương tự, A cơ hội PDSCH có thể được xác định.

Ý nghĩa chồng lấn giữa hai tài nguyên PDSCH bất kỳ tương tự với ý nghĩa chồng lấn giữa các tài nguyên PUCCH. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả được đề cập ở trên. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Phần mô tả được cung cấp ở đây dựa vào một ví dụ trên Fig.7. Như được thể hiện trên Fig.7, được giả định rằng K bằng 7. Cụ thể là, thông tin phản hồi của bảy PDSCH cần phải được phản hồi cùng nhau. Bảy PDSCH tương ứng với bảy tài nguyên PDSCH, mà lần lượt là tài nguyên PDSCH 1 (chiếm ký hiệu 1 và ký hiệu 2), tài nguyên PDSCH 2 (chiếm ký hiệu 3 và ký hiệu 4), tài nguyên PDSCH 3 (chiếm ký hiệu 2 và ký hiệu 3), tài nguyên PDSCH 4 (chiếm ký hiệu 7 và ký hiệu 8), tài nguyên PDSCH 5 (chiếm ký hiệu 9 và ký hiệu 10), tài nguyên PDSCH 6 (chiếm ký hiệu 8 và ký hiệu 9), và tài nguyên PDSCH 7 (chiếm ký hiệu 10 và ký hiệu 11). Trong bảy tài nguyên PDSCH, ký hiệu kết thúc của tài nguyên PDSCH 1 ở vị trí đầu tiên. Tài nguyên miền thời gian mà chồng lấn với tài nguyên PDSCH 1 là tài nguyên PDSCH 3, và hai tài nguyên PDSCH là cơ hội PDSCH thứ nhất. Sau khi tài nguyên PDSCH 1 và tài nguyên PDSCH 3 được loại trừ, ký hiệu kết thúc của tài nguyên PDSCH 2 ở vị trí đầu tiên. Không có tài nguyên miền thời gian mà chồng lấn với tài nguyên PDSCH 2 trong các tài nguyên còn lại của bảy tài

nguyên PDSCH. Trong trường hợp này, tài nguyên PDSCH 2 là cơ hội PDSCH thứ hai. Sau khi các tài nguyên PDSCH 1 đến 3 được loại trừ, trong các tài nguyên còn lại của bảy tài nguyên PDSCH, ký hiệu kết thúc của tài nguyên PDSCH 4 ở vị trí đầu tiên, và tài nguyên miền thời gian mà chồng lấn với tài nguyên PDSCH 4 là tài nguyên PDSCH 6. Trong trường hợp này, tài nguyên PDSCH 4 và tài nguyên PDSCH 6 là cơ hội PDSCH thứ ba. Sau khi các tài nguyên PDSCH 1 đến 4 và tài nguyên PDSCH 6 được loại trừ, trong các tài nguyên còn lại của bảy tài nguyên PDSCH, ký hiệu kết thúc của tài nguyên PDSCH 5 ở vị trí đầu tiên, và tài nguyên miền thời gian mà chồng lấn với tài nguyên PDSCH 5 là tài nguyên PDSCH 7. Trong trường hợp này, tài nguyên PDSCH 5 và tài nguyên PDSCH 7 và cơ hội PDSCH thứ tư. Nói cách khác, cuối cùng tổng số bốn cơ hội PDSCH được xác định.

Tùy chọn là, việc thông tin phản hồi HARQ tương ứng với A cơ hội PDSCH được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm: Thông tin phản hồi HARQ tương ứng với mỗi cơ hội trong số A cơ hội PDSCH được gửi theo trình tự, của A cơ hội PDSCH, từ trước đến sau trong miền thời gian.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.7, có bốn cơ hội PDSCH. Được giả định rằng 1 bit được phản hồi trong mỗi cơ hội PDSCH. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ 4-bit được phản hồi, và thông tin phản hồi HARQ 4-bit tuần tự tương ứng với cơ hội PDSCH thứ nhất đến cơ hội PDSCH thứ tư. Cụ thể là, bit thứ nhất tương ứng với tài nguyên PDSCH 1 và tài nguyên PDSCH 3, bit thứ hai tương ứng với tài nguyên PDSCH 2, bit thứ ba tương ứng với tài nguyên PDSCH 4 và tài nguyên PDSCH 6, và bit thứ tư tương ứng với tài nguyên PDSCH 5 và tài nguyên PDSCH 7.

Thông tin phản hồi HARQ tương ứng với mỗi cơ hội PDSCH dùng để chỉ thông tin phản hồi ACK hoặc NACK tương ứng với PDSCH được thu trong tài nguyên PDSCH được chứa trong cơ hội PDSCH. Nếu không có PDSCH được thu trong tài nguyên PDSCH được chứa trong cơ hội PDSCH, thì NACK được lấp đầy như thông tin phản hồi HARQ tương ứng với cơ hội PDSCH.

Tùy chọn là, đối với các PDSCH được gửi bởi thiết bị mạng trên cùng một cơ hội PDSCH, thì chỉ một PDSCH có thể được thu bởi thiết bị đầu cuối.

Fig.7 vẫn được sử dụng làm ví dụ ở đây. Được giả định rằng các PDSCH được thu trên tài nguyên PDSCH 2 và tài nguyên PDSCH 5, có bốn cơ hội PDSCH, và 1 bit được phản hồi trên mỗi cơ hội PDSCH. Trong trường hợp này, thông tin phản hồi HARQ 4-bit

được phản hồi, và thông tin phản hồi HARQ 4-bit tuần tự tương ứng với cơ hội PDSCH thứ nhất đến cơ hội PDSCH thứ tư. Tài nguyên PDSCH 2 và tài nguyên PDSCH 5 lần lượt ở trong cơ hội PDSCH thứ hai và cơ hội PDSCH thứ tư. Do đó, bit thứ hai và bit thứ tư trong thông tin phản hồi 4-bit lần lượt được lấp đầy bằng thông tin phản hồi HARQ của dữ liệu được thu trên tài nguyên PDSCH 2 và tài nguyên PDSCH 5, cụ thể là, ACK hoặc NACK. Tuy nhiên, không có PDSCH được thu trên các tài nguyên PDSCH còn lại, sao cho NACK được lấp đầy. Cụ thể là, bit thứ nhất và bit thứ ba đều được lấp đầy bằng thông tin NACK.

Theo phương pháp theo cách thức 2, khi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thì thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH không được gửi trực tiếp theo chuỗi. Thay vào đó, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với A cơ hội PDSCH được gửi. A cơ hội PDSCH được xác định dựa trên việc các tài nguyên PDSCH tương ứng với K PDSCH có chồng lấn hay không, và các tài nguyên PDSCH chồng lấn tương ứng với chỉ một cơ hội PDSCH. Do đó, số lượng các bit dành cho việc phản hồi được làm giảm xuống, và các tài nguyên truyền dẫn đường lên được làm giảm xuống. Nói cách khác, khi cùng một tài nguyên đường lên được sử dụng để truyền dẫn, thì số lượng các bit được truyền được làm giảm xuống và độ tin cậy của việc gửi thông tin phản hồi đường lên được cải thiện.

Dạng thực hiện có thể thứ tư

Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo S tập tài nguyên PUCCH. S là số nguyên dương. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Ví dụ, K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo S tập tài nguyên PUCCH. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Do đó, việc tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: R nhóm tài nguyên PUCCH được xác định dựa trên thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn. Một nhóm tài nguyên PUCCH bao gồm S tập tài nguyên PUCCH. Phải lưu ý rằng các số lượng của các tập tài nguyên PUCCH được chứa trong các nhóm tài nguyên PUCCH có thể giống nhau, hoặc có thể khác nhau, hoặc có thể

giống nhau một phần và khác nhau một phần. Ở đây, một ví dụ mà trong đó mỗi nhóm tài nguyên PUCCH bao gồm S tập tài nguyên PUCCH được sử dụng để mô tả. Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất trong mỗi nhóm tài nguyên trong số R nhóm tài nguyên PUCCH. Nói cách khác, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm R tài nguyên PUCCH, và mỗi tài nguyên trong số R tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH trong tập tài nguyên PUCCH trong nhóm tài nguyên PUCCH.

Theo phương pháp theo phương án này của sáng chế, nếu K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định R nhóm tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn, xác định một tập tài nguyên PUCCH từ mỗi nhóm tài nguyên trong số R nhóm tài nguyên PUCCH, và còn xác định một tài nguyên PUCCH từ tập tài nguyên PUCCH, để xác định R tài nguyên PUCCH, sao cho thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH có thể được gửi bằng cách sử dụng R tài nguyên PUCCH, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của mỗi PDSCH có thể được phản hồi bình thường. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Ví dụ, K PDSCH tương ứng với bốn nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo tám tập tài nguyên PUCCH. Trong trường hợp này, bốn nhóm tài nguyên PUCCH được xác định dựa trên thông tin chỉ báo tài nguyên trong bốn nhóm thông số truyền dẫn, và mỗi nhóm tài nguyên PUCCH chỉ báo tám tập tài nguyên PUCCH. Tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tám tập tài nguyên PUCCH của mỗi nhóm tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH được sử dụng để truyền thông tin phản hồi HARQ. Có bốn nhóm tài nguyên PUCCH. Do đó, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm bốn tài nguyên PUCCH.

Phải lưu ý rằng thông tin chỉ báo tài nguyên trong mỗi nhóm thông số truyền dẫn độc lập với nhau, và các số lượng của các tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau có thể khác nhau. Ví dụ, nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, chỉ báo bốn tập tài nguyên PUCCH, và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, chỉ báo tám tập tài nguyên PUCCH. Vì K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn, nên mỗi nhóm thông

số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với K3 PDSCH trong K PDSCH, và mỗi nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với S tập tài nguyên PUCCH, nên K3 PDSCH cũng tương ứng với S tập tài nguyên PUCCH. K3 là số nguyên dương.

Cụ thể là, khi S bằng 1, thì tập tài nguyên PUCCH thứ nhất là tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với chỉ một tập tài nguyên PUCCH. Sau khi thu PDSCH, thì thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp gửi, trên tài nguyên PUCCH trong tập tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi tương ứng với PDSCH. Không cần phải xác định một tập tài nguyên PUCCH từ nhiều tập tài nguyên PUCCH. Việc này làm giảm độ phức tạp của việc xác định tài nguyên bởi thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, khi S lớn hơn 1, thì một tập tài nguyên PUCCH được xác định từ S tập tài nguyên PUCCH là tập tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với S tập tài nguyên PUCCH. Mỗi tập tài nguyên trong số S tập tài nguyên PUCCH có thể tương ứng với một khoảng cách số lượng bit thông tin phản hồi HARQ. Ví dụ, S bằng 6. Thông tin chỉ báo này chỉ báo sáu tập tài nguyên PUCCH. Nếu số lượng các bit của thông tin phản hồi là 1 đến 10 bit, thì tập tài nguyên thứ nhất trong sáu tập tài nguyên PUCCH được chọn lựa. Nếu số lượng các bit của thông tin phản hồi là 11 đến 20 bit, thì tập tài nguyên thứ hai được chọn lựa. Tương tự, nếu số lượng các bit của thông tin phản hồi là 51 đến 60 bit, thì thông tin phản hồi tương ứng với tập tài nguyên thứ sáu. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với S tập tài nguyên PUCCH, và S tập tài nguyên PUCCH có liên quan đến số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ. Do đó, sau khi thu PDSCH, thì thiết bị đầu cuối chọn lựa một tập tài nguyên PUCCH từ S tập tài nguyên PUCCH dựa trên số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ, để gửi thông tin phản hồi HARQ. Được đảm bảo rằng tài nguyên PUCCH được xác định cuối cùng phù hợp nhất có thể với số lượng các bit của thông tin phản hồi, do đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn.

Cụ thể là, tập tài nguyên PUCCH thứ nhất là tập tài nguyên thứ nhất trong S tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên, cụ thể là, tập tài nguyên PUCCH được xếp hạng đầu trong S tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với nhiều tập tài nguyên PUCCH. Sau khi thu PDSCH, thì thiết bị đầu cuối thường chọn lựa, theo mặc định, tập tài nguyên PUCCH thứ nhất từ nhiều tập tài nguyên PUCCH để gửi thông tin phản hồi.

Không cần phải xác định tập tài nguyên PUCCH từ nhiều tập tài nguyên PUCCH theo quy tắc phức tạp. Việc này làm giảm độ phức tạp của việc xác định tài nguyên PUCCH bởi thiết bị đầu cuối, và làm giảm độ trễ.

Cụ thể là, tài nguyên PUCCH thứ nhất trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất là tài nguyên được xếp hạng đầu trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất, cụ thể là, tài nguyên thứ nhất được chỉ báo trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất. Sau khi tập tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định, thì tài nguyên PUCCH thứ nhất được chọn lựa từ nhiều tài nguyên PUCCH trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất theo mặc định để gửi thông tin phản hồi. Không cần phải xác định tài nguyên PUCCH từ nhiều tài nguyên PUCCH theo quy tắc phức tạp. Việc này làm giảm độ phức tạp của việc xác định tài nguyên PUCCH bởi thiết bị đầu cuối, và làm giảm độ trễ.

Cụ thể là, một tài nguyên PUCCH có thể được xác định từ tập tài nguyên PUCCH thứ nhất là tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa trên trường chỉ báo trong PDCCH hoạt động của PDSCH tương ứng với tập tài nguyên PUCCH thứ nhất. Ví dụ, tập tài nguyên PUCCH thứ nhất bao gồm bốn tài nguyên PUCCH, và PDCCH hoạt động bao gồm trường chỉ báo 2-bit. Nếu giá trị của trường chỉ báo là 0, thì chỉ báo rằng tài nguyên PUCCH thứ nhất là tài nguyên thứ nhất trong số bốn tài nguyên PUCCH. Ngoài ra, nếu giá trị của trường chỉ báo là 1, thì chỉ báo rằng tài nguyên PUCCH thứ nhất là tài nguyên thứ hai. Do đó, tài nguyên PUCCH thứ nhất được chỉ báo bằng cách sử dụng giá trị của trường chỉ báo. Sau khi tập tài nguyên PUCCH thứ nhất được xác định, thì tài nguyên PUCCH thứ nhất được chọn lựa từ nhiều tài nguyên PUCCH trong tập tài nguyên PUCCH thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo trong PDCCH hoạt động, để gửi thông tin phản hồi. Bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo, tài nguyên PUCCH có thể được chọn lựa động dựa trên số lượng các bit của thông tin phản hồi sẽ được gửi, để gửi thông tin phản hồi này. Việc này làm giảm độ phức tạp của việc xác định tài nguyên PUCCH bởi thiết bị đầu cuối, và có thể đảm bảo rằng tài nguyên PUCCH được xác định cuối cùng phù hợp nhất có thể với số lượng các bit của thông tin phản hồi, do đó cải thiện hiệu quả truyền dẫn và làm giảm các tài nguyên đường lên.

Cụ thể là, R nhóm thông số truyền dẫn là các nhóm thông số truyền dẫn trong M nhóm thông số truyền dẫn. Nếu K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định R tài nguyên PUCCH bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn, để gửi thông tin phản hồi HARQ tương

ứng với K PDSCH bằng cách sử dụng R tài nguyên PUCCH, để đảm bảo rằng thông tin phản hồi HARQ của mỗi PDSCH có thể được phản hồi bình thường. Việc này giúp cải thiện độ tin cậy truyền dẫn dịch vụ.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện, bước S340 bao gồm: Thiết bị đầu cuối gửi, trên mỗi tài nguyên trong số R tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH.

Tùy chọn là, theo một dạng thực hiện khác, trước khi gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH bằng cách sử dụng R tài nguyên PUCCH, thiết bị đầu cuối trước hết có thể xác định việc R tài nguyên PUCCH có chồng lấn hay không. Nếu không có chồng lấn, thì thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với mỗi tài nguyên trong số R tài nguyên PUCCH được gửi trên tài nguyên PUCCH. Nếu có chồng lấn, đối với các tài nguyên PUCCH mà chồng lấn, thì tài nguyên PUCCH cần phải được chọn lựa để gửi thông tin phản hồi HARQ của PDSCH tương ứng với tài nguyên PUCCH mà chồng lấn.

Ví dụ, nếu H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH được gửi trên tài nguyên PUCCH đích. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Việc H tài nguyên PUCCH trong số R tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian và việc các tài nguyên PUCCH bất kỳ chồng lấn có cùng một ý nghĩa như theo dạng thực hiện có thể thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Nói cách khác, nếu H tài nguyên PUCCH trong R tài nguyên PUCCH chồng lấn trong miền thời gian, tài nguyên PUCCH đích cần phải được chọn lựa, để gửi, trên các tài nguyên PUCCH đích, thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH.

Phần sau đây mô tả, theo ba bước, cách để chọn lựa tài nguyên PUCCH đích.

Bước 1: Xác định nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất, trong đó nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất là S tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất. Nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất là một trong số H nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với H tài nguyên PUCCH.

Tùy chọn là, nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất là nhóm thông số truyền dẫn có PDSCH tương ứng có độ ưu tiên cao nhất trong H nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với H tài nguyên PUCCH. Nhóm tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo

tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với PDSCH với độ ưu tiên cao nhất được chọn lựa làm nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất, sao cho độ tin cậy truyền dẫn của thông tin phản hồi HARQ có thể cao hơn.

Độ ưu tiên của PDSCH có thể được xác định theo cách thức để xác định độ ưu tiên của PDSCH theo dạng thực hiện thứ nhất. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, tùy chọn là, nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất là nhóm thông số truyền dẫn với bộ nhận dạng thứ nhất trong H nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với H tài nguyên PUCCH. Nói cách khác, nhóm tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn với bộ nhận dạng tương đối nhỏ được chọn lựa làm nhóm tài nguyên PUCCH được xác định cuối cùng. Vì nhóm thông số truyền dẫn với bộ nhận dạng tương đối nhỏ tương ứng với PDSCH với độ ưu tiên tương đối cao, nên tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi nhóm thông số truyền dẫn có thể đạt được độ tin cậy tương đối cao. Do đó, nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất được chọn lựa có thể đáp ứng yêu cầu độ tin cậy cao hơn, để đảm bảo độ tin cậy truyền dẫn thông tin phản hồi.

Ngoài ra, tùy chọn là, nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất là nhóm thông số truyền dẫn mà ở trong H nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với H tài nguyên PUCCH và có PDCCH hoạt động ở vị trí miền thời gian sau cùng. Nói cách khác, nhóm tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn được kích hoạt cuối cùng được chọn lựa làm nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất. Nhóm thông số truyền dẫn được kích hoạt cuối cùng được kích hoạt bởi thiết bị mạng. Vì thiết bị mạng kích hoạt nhóm thông số truyền dẫn, nên chỉ báo rằng độ ưu tiên của nhóm thông số truyền dẫn tương đối cao, hoặc tập tài nguyên PUCCH của nhóm thông số truyền dẫn có thể đạt được độ tin cậy tương đối cao. Do đó, độ tin cậy cao hơn có thể đạt được bằng cách truyền thông tin phản hồi HARQ trên nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Ngoài ra, tùy chọn là, nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất là nhóm thông số truyền dẫn, trong H nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với H tài nguyên PUCCH, với chu kỳ truyền dẫn PDSCH ngắn nhất được chỉ báo bởi nhóm thông số truyền dẫn. Nói cách khác, nhóm tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn với chu kỳ truyền dẫn PDSCH ngắn nhất được chọn lựa làm nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất. Nhóm thông số truyền dẫn với chu kỳ truyền dẫn ngắn nhất

phục vụ dịch vụ với chu kỳ tương đối ngắn, và dịch vụ với chu kỳ ngắn có yêu cầu độ trễ tương đối cao. Do đó, nhóm tài nguyên tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn được sử dụng làm nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất, sao cho độ trễ để truyền thông tin phản hồi HARQ trên nhóm tài nguyên có thể được làm giảm xuống.

Phải hiểu rằng các cách thức được liệt kê được đề cập ở trên có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận được nhiều cách thức kết hợp dựa trên các cách thức được liệt kê được đề cập ở trên. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây. Tuy nhiên, các cách thức kết hợp này đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế. Ví dụ, nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất là nhóm thông số truyền dẫn, trong H nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với H tài nguyên PUCCH, với chu kỳ truyền dẫn PDSCH ngắn nhất được chỉ báo bởi nhóm thông số truyền dẫn. Nếu các chu kỳ truyền dẫn PDSCH được chỉ báo bởi tất cả các nhóm thông số truyền dẫn là giống nhau, thì nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất là nhóm thông số truyền dẫn mà ở trong H nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với H tài nguyên PUCCH và có PDCCH hoạt động ở vị trí miền thời gian sau cùng.

Bước 2: Xác định tập tài nguyên PUCCH thứ hai từ nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất.

Cụ thể là, khi số lượng S của các tập tài nguyên PUCCH trong nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất bằng 1, thì tập tài nguyên PUCCH thứ hai là tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với chỉ một tập tài nguyên PUCCH. Sau khi thu PDSCH, thì thiết bị đầu cuối có thể trực tiếp gửi, trên tài nguyên PUCCH trong tập tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi tương ứng với PDSCH. Không cần phải xác định một tập tài nguyên PUCCH từ nhiều tập tài nguyên PUCCH. Việc này làm giảm độ phức tạp của việc xác định tài nguyên bởi thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, khi số lượng S các tập tài nguyên PUCCH trong nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất lớn hơn 1, thì một tập tài nguyên PUCCH được xác định từ S tập tài nguyên PUCCH là tập tài nguyên PUCCH thứ hai dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH. Ví dụ, S bằng 6. Thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo sáu tập tài nguyên PUCCH. Nếu tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ là 1 đến 10 bit, thì tập tài nguyên thứ nhất trong sáu tập tài nguyên PUCCH được chọn lựa. Nếu tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi

HARQ là 11 đến 20 bit, thì tập tài nguyên thứ hai được chọn lựa. Tương tự, nếu tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ là 51 đến 60 bit, thì tập tài nguyên thứ sáu được chọn lựa. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với S tập tài nguyên PUCCH, và S tập tài nguyên PUCCH có liên quan đến số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ. Do đó, sau khi thu PDSCH, thì thiết bị đầu cuối chọn lựa một tập tài nguyên PUCCH từ nhiều tập tài nguyên dựa trên số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ trong vùng chồng lấn, để gửi thông tin phản hồi. Được đảm bảo rằng tài nguyên PUCCH được xác định cuối cùng phù hợp nhất có thể với số lượng các bit của thông tin phản hồi, do đó làm giảm các tài nguyên đường lên.

Bước 3: Xác định tài nguyên PUCCH từ tập tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH đích.

Cụ thể là, tài nguyên PUCCH trong tập tài nguyên PUCCH thứ hai có thể được chỉ báo như tài nguyên PUCCH đích dựa trên trường chỉ báo trong PDCCH cuối cùng trong các PDCCH hoạt động của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH, cụ thể là, trường chỉ báo trong PDCCH hoạt động ở vị trí miền thời gian sau cùng. Ví dụ, tập tài nguyên PUCCH thứ hai bao gồm bốn tài nguyên PUCCH, và trường chỉ báo 2-bit được chứa trong PDCCH hoạt động cuối cùng. Giá trị của trường chỉ báo là 0 chỉ báo tài nguyên thứ nhất trong bốn tài nguyên PUCCH. Ngoài ra, giá trị của trường chỉ báo là 1 chỉ báo tài nguyên thứ hai.

Cụ thể là, khi tập tài nguyên PUCCH thứ hai bao gồm một tài nguyên PUCCH, thì một tài nguyên PUCCH là tài nguyên PUCCH đích.

Theo phương pháp trong phương án này, tài nguyên PUCCH đích được xác định dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các PDSCH tương ứng với H tài nguyên PUCCH và trường chỉ báo trong PDCCH hoạt động cuối cùng.

Phải hiểu rằng các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6 được cung cấp chỉ đơn thuần nhằm giúp người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu các phương án của sáng chế, thay vì hạn chế các phương án của sáng chế bởi các trường hợp cụ thể được thể hiện trong các ví dụ này. Hiển nhiên người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này chắc chắn có thể thực hiện các phương án cải biến tương đương hoặc phương án thay đổi khác nhau theo các ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, và các phương án cải biến hoặc thay đổi như vậy đều nằm trong phạm vi của các phương án của sáng chế.

Dạng thực hiện có thể thứ năm

Theo dạng thực hiện có thể thứ năm, thiết bị đầu cuối cũng gửi, trên một tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Khác với dạng thực hiện có thể thứ hai và dạng thực hiện có thể thứ ba ở chỗ thiết bị đầu cuối trước hết cần phải chọn lựa tập tài nguyên PUCCH đích từ nhiều tập tài nguyên PUCCH, và sau đó chọn lựa tài nguyên PUCCH thứ tư từ tập tài nguyên PUCCH đích để gửi thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH.

Giống như dạng thực hiện có thể thứ tư, mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo S tập tài nguyên PUCCH. S là số nguyên dương. Bằng cách này, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH bằng cách sử dụng nhiều tài nguyên PUCCH.

Ví dụ, K PDSCH tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo S tập tài nguyên PUCCH. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Do đó, việc tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: R nhóm tài nguyên PUCCH được xác định dựa trên thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn. Một nhóm tài nguyên PUCCH bao gồm S tập tài nguyên PUCCH. Phải lưu ý rằng các số lượng của các tập tài nguyên PUCCH được chứa trong các nhóm tài nguyên PUCCH có thể giống nhau, hoặc có thể khác nhau, hoặc có thể giống nhau một phần và khác nhau một phần. Ở đây, một ví dụ mà trong đó mỗi nhóm tài nguyên PUCCH bao gồm S tập tài nguyên PUCCH được sử dụng để mô tả. Thiết bị đầu cuối xác định tập tài nguyên PUCCH đích từ nhiều tập tài nguyên PUCCH được chứa trong R nhóm tài nguyên PUCCH (nhiều tập tài nguyên PUCCH được chứa trong R nhóm tài nguyên PUCCH là tổng số lượng nhiều tập tài nguyên PUCCH tương ứng với R nhóm tài nguyên PUCCH; ví dụ, nếu mỗi nhóm tài nguyên PUCCH bao gồm S tập tài nguyên PUCCH, thì tổng số lượng này là R được nhân với S), và cuối cùng chọn lựa tài nguyên PUCCH thứ tư từ tập tài nguyên PUCCH đích làm tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Phần sau đây trước hết mô tả các phương pháp để xác định tập tài nguyên PUCCH đích từ nhiều tập tài nguyên PUCCH được chứa trong R nhóm tài nguyên PUCCH, cụ thể bao gồm các phương pháp:

Phương pháp 1: Nhóm tài nguyên PUCCH thứ hai được xác định, trong đó nhóm tài nguyên PUCCH thứ hai là S tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là một trong số R nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với R tài nguyên PUCCH. Sau đó, thiết bị đầu cuối xác định tập tài nguyên PUCCH đích từ S tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn thứ hai.

Cách thức để xác định nhóm thông số truyền dẫn thứ hai từ R nhóm thông số truyền dẫn giống như phương pháp để "xác định nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất từ H nhóm thông số truyền dẫn" ở bước 1 theo dạng thực hiện thứ tư. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Phương pháp để xác định tập tài nguyên PUCCH đích từ S tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn thứ hai tương tự với phương pháp để "xác định tập tài nguyên PUCCH thứ hai từ nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất" ở bước 2 theo dạng thực hiện có thể thứ tư. Phần mô tả ngắn gọn được cung cấp ở đây. Khi S bằng 1, thì tập tài nguyên PUCCH đích là tập tài nguyên PUCCH được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên. Khi S lớn hơn 1, thì một tập tài nguyên PUCCH cần phải được xác định từ S tập tài nguyên PUCCH là tập tài nguyên PUCCH đích dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH. Để biết chi tiết cách thức để "xác định tập tài nguyên PUCCH từ S tập tài nguyên PUCCH là tập tài nguyên PUCCH đích", thì có thể tham khảo phần mô tả ở bước 2 theo dạng thực hiện có thể thứ tư. Để cho ngắn gọn, các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Phương pháp 2: W tập tài nguyên PUCCH được xác định, dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH, từ nhiều tập tài nguyên PUCCH được chứa trong R nhóm tài nguyên PUCCH, trong đó W là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Sau đó, tập tài nguyên PUCCH đích được xác định từ W tập tài nguyên PUCCH.

Ở đây, để biết phương pháp cụ thể mà trong đó " W tập tài nguyên PUCCH được xác định, dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH, từ nhiều tập tài nguyên PUCCH được chứa trong R nhóm tài nguyên PUCCH", thì có thể tham khảo phương pháp mà trong đó "tập tài nguyên PUCCH thứ hai được xác định từ nhóm tài nguyên PUCCH thứ nhất" ở bước 2 theo dạng thực hiện có thể thứ tư, trong đó có hai phương pháp tương tự. W tập tài nguyên PUCCH cần phải được xác định, dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của K PDSCH, từ nhiều tập tài

nguyên PUCCH được chứa trong R nhóm tài nguyên PUCCH là các tập tài nguyên PUCCH đích.

Khi W bằng 1, thì tập tài nguyên PUCCH được xác định được ký hiệu là tập tài nguyên PUCCH đích.

Có thể có nhiều tập tài nguyên PUCCH mà đáp ứng điều kiện trong nhiều tập tài nguyên PUCCH được chứa trong R nhóm tài nguyên PUCCH, tức là, W có thể lớn hơn 1. Trong trường hợp này, một tập tài nguyên PUCCH cần phải được xác định từ W tập tài nguyên PUCCH là tập tài nguyên PUCCH đích. W tập tài nguyên PUCCH tương ứng với W nhóm thông số truyền dẫn, và nhóm thông số truyền dẫn đích có thể được xác định từ W nhóm thông số truyền dẫn. Thông tin chỉ báo tài nguyên trong nhóm thông số truyền dẫn đích chỉ báo tập tài nguyên PUCCH đích. Ở đây, để biết phương pháp để "xác định nhóm thông số truyền dẫn đích từ W nhóm thông số truyền dẫn", thì có thể tham khảo phương pháp để "xác định nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất từ H nhóm thông số truyền dẫn" ở bước 1 theo dạng thực hiện có thể thứ tư. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại.

Sau khi tập tài nguyên PUCCH đích được xác định bằng cách sử dụng phương pháp 1 hoặc phương pháp 2, thì tài nguyên PUCCH thứ tư được chọn lựa từ tập tài nguyên PUCCH đích làm tài nguyên truyền dẫn thứ nhất. Ở đây, để biết phương pháp cụ thể để "chọn lựa tài nguyên PUCCH thứ tư từ tập tài nguyên PUCCH đích làm tài nguyên truyền dẫn thứ nhất", thì có thể tham khảo phần mô tả để "xác định tài nguyên PUCCH từ tập tài nguyên PUCCH thứ hai là tài nguyên PUCCH đích" ở bước 3 theo dạng thực hiện có thể thứ tư. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại.

Theo dạng thực hiện có thể thứ năm, thiết bị đầu cuối gửi, trên một tài nguyên PUCCH, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH. Ở đây, đối với thông tin phản hồi HARQ mà tương ứng với K PDSCH và được gửi trên một tài nguyên PUCCH, định dạng gửi của thông tin phản hồi HARQ có thể được định nghĩa trước, ví dụ, số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH và trình tự sắp xếp của các bit. Ở đây, để biết trình tự sắp xếp của các bit và cách thức để xác định số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K PDSCH, thì có thể tham khảo phần mô tả theo dạng thực hiện có thể thứ hai hoặc dạng thực hiện có thể thứ ba. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại.

Phần được đề cập ở trên mô tả chi tiết phương pháp để truyền thông tin phản hồi

HARQ theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7. Phần sau đây mô tả thiết bị để truyền thông tin phản hồi HARQ theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Phải hiểu rằng các dấu hiệu kỹ thuật được mô tả theo các phương án phương pháp cũng có thể áp dụng được cho các phương án thiết bị sau đây.

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị 700 để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 700 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Tùy chọn là, dạng cụ thể của thiết bị 700 có thể là thiết bị đầu cuối hoặc môđun (ví dụ, chip) trong thiết bị đầu cuối. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Thiết bị 700 bao gồm môđun thu phát 710 và môđun xử lý 720.

Môđun thu phát 710 được tạo cấu hình để nhận thông tin thứ nhất. Thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Môđun thu phát 710 còn được tạo cấu hình để thu K kênh dữ liệu đường xuống. K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống. Nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn.

Môđun xử lý 720 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất.

Môđun thu phát 710 còn được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống.

Theo một dạng thực hiện có thể, K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Do đó, việc tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: Tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa

trên thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn.

Tùy chọn là, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất là R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn.

Tùy chọn là, việc môđun thu phát 710 được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống cụ thể bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì môđun thu phát 710 gửi, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên, ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên, trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, mà đáp ứng độ trễ phản hồi được yêu cầu để gửi thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên và ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên với độ ưu tiên cao nhất trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Tùy chọn là, môđun thu phát 710 còn được tạo cấu hình để: thu thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai bao gồm G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, mỗi mảnh thông tin trong số G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và G là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; và xác định, là tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ G tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên.

Tùy chọn là, việc môđun thu phát 710 được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường

xuống cụ thể bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì môđun thu phát 710 gửi, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, và hủy bỏ việc gửi thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất và tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai là các tài nguyên kênh điều khiển đường lên khác nhau trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất ngắn hơn so với chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, thông tin thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất, và thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Theo một dạng thực hiện có thể khác nữa, thông tin thứ nhất còn bao gồm N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi mảnh thông tin trong số N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và N là số nguyên lớn hơn 1. Do đó, việc tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được xác định dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm: Một tài nguyên kênh điều khiển đường lên được xác định, từ N tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống.

Tùy chọn là, việc môđun thu phát 710 được tạo cấu hình để gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống cụ thể bao gồm:

Môđun thu phát 710 gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, chỉ thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động, trong đó tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai đáp ứng điều kiện sau đây: Độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai; hoặc độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai là hai mảnh thông tin khác nhau của thông tin phản hồi HARQ trong thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều mảnh thông tin trong số thông tin sau đây: chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) được sử dụng để truyền dẫn kênh dữ liệu đường xuống.

Phải hiểu rằng thiết bị 700 để truyền thông tin phản hồi HARQ theo phương án này của sáng chế có thể thực hiện tương ứng các phương pháp của thiết bị đầu cuối theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên, ví dụ, phương pháp trên Fig.3. Ngoài ra, các hoạt động và/hoặc chức năng quản lý được đề cập ở trên và các hoạt động và/hoặc chức năng quản lý khác của các môđun trong thiết bị 700 lần lượt được sử dụng để thực hiện

các bước tương ứng của các phương pháp của thiết bị đầu cuối theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Do đó, các hiệu quả có lợi theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên cũng có thể được thực hiện. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phải hiểu thêm rằng các môđun trong thiết bị 700 có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm và/hoặc phần cứng. Điều này không bị hạn chế cụ thể ở đây. Nói cách khác, thiết bị 700 được thể hiện dưới dạng các môđun chức năng. "Môđun" ở đây có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mạch, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực hiện một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc chương trình phần cứng, mạch logic tích hợp, và/hoặc thành phần khác mà có thể cung cấp các chức năng được đề cập ở trên. Tùy chọn là, theo một phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng thiết bị 700 có thể sử dụng dạng được thể hiện trên Fig.9. Môđun xử lý 720 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ xử lý 801 được thể hiện trên Fig.9. Môđun thu phát 710 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu phát 803 được thể hiện trên Fig.9. Cụ thể là, bộ xử lý được thực hiện bằng cách thực hiện chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ. Tùy chọn là, khi thiết bị 700 là chip, thì chức năng và/hoặc quy trình thực hiện của môđun thu phát 710 còn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chân cắm, mạch, hoặc bộ phận tương tự. Tùy chọn là, bộ nhớ là bộ phận lưu trữ trong chip, ví dụ, thanh ghi hoặc bộ nhớ đệm. Bộ phận lưu trữ còn có thể là đơn vị lưu trữ, chẳng hạn như bộ nhớ 802 được thể hiện trên Fig.9, ở trong thiết bị đầu cuối và được đặt bên ngoài chip.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị 800 để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị 800 bao gồm bộ xử lý 801.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý 801 được tạo cấu hình để gọi ra giao diện để thực hiện các hoạt động sau đây: nhận thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; và thu K kênh dữ liệu đường xuống, trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường

xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống. Nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn. Bộ xử lý 801 được tạo cấu hình để xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất. Bộ xử lý 801 còn được tạo cấu hình để gọi ra giao diện để gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống.

Phải hiểu rằng bộ xử lý 801 có thể gọi ra giao diện để thực hiện hoạt động thu và gửi được đề cập ở trên. Giao diện được gọi ra có thể là giao diện logic hoặc giao diện vật lý. Điều này không bị hạn chế. Tùy chọn là, giao diện vật lý có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu phát. Tùy chọn là, thiết bị 800 còn bao gồm bộ thu phát 803.

* Tùy chọn là, thiết bị 800 còn bao gồm bộ nhớ 802, và bộ nhớ 802 có thể lưu mã chương trình theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên, sao cho bộ xử lý 801 gọi ra mã chương trình.

Cụ thể là, nếu thiết bị 800 bao gồm bộ xử lý 801, bộ nhớ 802, và bộ thu phát 803, bộ xử lý 801, bộ nhớ 802, và bộ thu phát 803 truyền thông với nhau thông qua đường kết nối bên trong, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Theo một phương án có thể, bộ xử lý 801, bộ nhớ 802, và bộ thu phát 803 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chip. Bộ xử lý 801, bộ nhớ 802, và bộ thu phát 803 có thể được thực hiện trong cùng một chip, hoặc có thể được thực hiện trong các chip khác nhau, hoặc các chức năng của hai bộ phận bất kỳ trong số bộ xử lý 801, bộ nhớ 802, và bộ thu phát 803 được thực hiện trong một chip. Bộ nhớ 802 có thể lưu mã chương trình, và bộ xử lý 801 gọi ra mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 802, để thực hiện chức năng tương ứng của thiết bị 800.

Phải hiểu rằng thiết bị 800 còn có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước và/hoặc các hoạt động khác trên phía thiết bị đầu cuối theo các phương án được đề cập ở trên. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị 900 để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 900 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Tùy chọn là, dạng thực hiện cụ thể của thiết bị 900 có thể là thiết bị mạng hoặc chip trong thiết bị mạng. Việc này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Thiết bị 900 bao gồm môđun gửi 910 và môđun thu 920.

Môđun gửi 910 được tạo cấu hình để gửi thông tin thứ nhất. Thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Môđun gửi 910 còn được tạo cấu hình để gửi K kênh dữ liệu đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất. K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai. Kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống. Nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn.

Môđun thu 920 được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống được đặt trong một khe.

Theo một dạng thực hiện có thể, K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với R nhóm thông số truyền dẫn. Mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số R nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, và thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên. $R \leq K$, $R \leq M$, và R là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Tùy chọn là, tài nguyên truyền dẫn thứ nhất là R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn.

Tùy chọn là, việc thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống được thu trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên được thu trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích. $H \leq R$, và H là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên, ở vị trí bắt đầu đầu tiên trong miền thời gian, trong H tài nguyên kênh

điều khiển đường lên. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên mà ở trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên và đáp ứng yêu cầu độ trễ được yêu cầu để gửi thông tin phản hồi. Ngoài ra, tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích là tài nguyên kênh điều khiển đường lên với độ ưu tiên cao nhất trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên.

Tùy chọn là, môđun gửi 910 còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai bao gồm G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, mỗi mảnh thông tin trong số G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và G là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; và xác định, là tài nguyên kênh điều khiển đường lên đích dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với H tài nguyên kênh điều khiển đường lên, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ G tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi G mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên.

Tùy chọn là, việc môđun thu 920 được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống cụ thể bao gồm: Nếu H tài nguyên kênh điều khiển đường lên trong R tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong R nhóm thông số truyền dẫn chồng lấn trong miền thời gian, thì môđun thu 920 thu, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất; và bỏ qua việc thu, trên tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai, thông tin phản hồi HARQ của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất và tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai là các tài nguyên kênh điều khiển đường lên khác nhau trong H tài nguyên kênh điều khiển đường lên. Tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là một phần hoặc tất cả tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất ngắn hơn so với chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai. Ngoài ra, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất

nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn tương ứng với tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ hai.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, thông tin thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất. Thông tin chỉ báo tài nguyên thứ nhất được sử dụng để chỉ báo tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất, và tài nguyên kênh điều khiển đường lên thứ nhất là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Theo một dạng thực hiện có thể khác nữa, thông tin thứ nhất còn bao gồm N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên. Mỗi mảnh thông tin trong số N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và N là số nguyên lớn hơn 1. Phương pháp này còn bao gồm bước: xác định, là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ N tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên.

Tùy chọn là, việc môđun thu 920 được tạo cấu hình để thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống cụ thể bao gồm: Môđun thu 920 thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động, trong đó tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống.

Tùy chọn là, thông tin phản hồi HARQ được thu trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai đáp ứng điều kiện sau đây: Độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất cao hơn so với độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai; hoặc độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như độ ưu tiên của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt

đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai. Thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai là hai mảnh thông tin khác nhau của thông tin phản hồi HARQ trong thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất.

Tùy chọn là, mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều mảnh thông tin trong số thông tin sau đây: chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) được sử dụng để truyền dẫn kênh dữ liệu đường xuống.

Phải hiểu rằng thiết bị 900 để truyền thông tin phản hồi HARQ theo phương án này của sáng chế có thể thực hiện tương ứng các phương pháp của thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên, ví dụ, phương pháp trên Fig.3. Ngoài ra, các hoạt động và/hoặc chức năng quản lý được đề cập ở trên và các hoạt động và/hoặc chức năng quản lý khác của các môđun trong thiết bị 900 lần lượt được sử dụng để thực hiện các bước tương ứng của các phương pháp của thiết bị mạng theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên. Do đó, các hiệu quả có lợi theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên cũng có thể được thực hiện. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phải hiểu thêm rằng các môđun trong thiết bị 900 có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm và/hoặc phần cứng. Điều này không bị hạn chế cụ thể ở đây. Nói cách khác, thiết bị 900 được thể hiện dưới dạng các môđun chức năng. "Môđun" ở đây có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mạch, bộ xử lý và bộ nhớ mà thực hiện một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc chương trình phần cứng, mạch logic tích hợp, và/hoặc thành phần khác mà có thể cung cấp các chức năng được đề cập ở trên. Tùy chọn là, theo một phương án đơn giản, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng thiết bị 900 có thể sử dụng dạng được thể hiện trên Fig.11. Môđun gửi 910 và môđun thu 920 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu phát 1003 được thể hiện trên Fig.11. Cụ thể là, bộ xử lý được thực hiện bằng cách thực hiện chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ. Tùy chọn là, khi thiết bị 900 là chip, các chức năng và/hoặc quy trình thực hiện của môđun gửi 910 và môđun thu 920

còn có thể được thực hiện bởi chân cắm, mạch, hoặc bộ phận tương tự. Tùy chọn là, bộ nhớ là bộ phận lưu trữ trong chip, ví dụ, thanh ghi hoặc bộ nhớ đệm. Bộ phận lưu trữ còn có thể là đơn vị lưu trữ, chẳng hạn như bộ nhớ 1002 được thể hiện trên Fig.11, ở trong thiết bị mạng và được đặt bên ngoài chip.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị 1000 để truyền thông tin phản hồi HARQ theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị 1000 bao gồm bộ xử lý 1001.

Theo một dạng thực hiện có thể, bộ xử lý 1001 được tạo cấu hình để gọi ra giao diện để thực hiện các hoạt động sau đây: gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2; gửi K kênh dữ liệu đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất, trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn, kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống, và nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn; và thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống.

Phải hiểu rằng bộ xử lý 1001 có thể gọi ra giao diện để thực hiện hoạt động thu và gửi được đề cập ở trên. Giao diện được gọi ra có thể là giao diện logic hoặc giao diện vật lý. Điều này không bị hạn chế. Tùy chọn là, giao diện vật lý có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ thu phát. Tùy chọn là, thiết bị 1000 còn bao gồm bộ thu phát 1003.

Tùy chọn là, thiết bị 1000 còn bao gồm bộ nhớ 1002, và bộ nhớ 1002 có thể lưu mã chương trình theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên, sao cho bộ xử lý 1001 gọi ra mã chương trình.

Cụ thể là, nếu thiết bị 1000 bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, và bộ thu phát 1003, bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, và bộ thu phát 1003 truyền thông với nhau thông qua đường kết nối bên trong, để truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu. Theo một phương án có thể, bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, và bộ thu phát 1003 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chip. Bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, và bộ thu phát 1003 có thể được

thực hiện trong cùng một chip, hoặc có thể được thực hiện trong các chip khác nhau, hoặc các chức năng của hai bộ phận bất kỳ trong số bộ xử lý 801, bộ nhớ 802, và bộ thu phát 803 được thực hiện trong một chip. Bộ nhớ 1002 có thể lưu mã chương trình, và bộ xử lý 1001 gọi ra mã chương trình được lưu trong bộ nhớ 1002, để thực hiện chức năng tương ứng của thiết bị 1000.

Phải hiểu rằng thiết bị 1000 còn có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước và/hoặc các hoạt động khác trên phía thiết bị mạng theo các phương án được đề cập ở trên. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo các phương án của sáng chế, trừ khi có quy định khác hoặc có xung đột về mặt logic, thì các thuật ngữ và/hoặc các phần mô tả giữa các phương án khác nhau là giống nhau và có thể tham khảo lẫn nhau, và các dấu hiệu kỹ thuật theo các phương án khác nhau có thể được kết hợp theo mỗi quan hệ logic nội bộ của nó, để tạo thành phương án mới.

Các phương pháp được bộc lộ theo các phương án được đề cập ở trên của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý. Bộ xử lý có thể là chip mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Theo một quy trình thực hiện, các bước theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý hoặc bằng cách sử dụng lệnh dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, cổng rời rạc, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hệ thống trên chip (system on chip, SoC), bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor, NP), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), bộ vi điều khiển (micro controller unit, MCU), thiết bị logic khả lập trình (programmable logic device, PLD), hoặc chip tích hợp khác. Bộ xử lý có thể thực thi hoặc thực hiện các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ có dựa vào các phương án của sáng chế có thể trực tiếp được thực hiện và hoàn thành bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bởi dạng kết hợp của phần cứng và các môđun phần cứng và phần mềm trong

bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật ghi trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, chẳng hạn như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ dạng flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được, bộ nhớ có thể lập trình được xóa được bằng tín hiệu điện, hoặc thanh ghi. Vật ghi được đặt trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước theo các phương pháp được đề cập ở trên dưới dạng kết hợp với phần cứng của bộ xử lý.

Có thể hiểu rằng bộ nhớ theo các phương án của sáng chế có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất khả biến, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ bất khả biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được (erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được bằng tín hiệu điện (electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ dạng flash. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), được sử dụng như bộ nhớ ngoài. Theo phần mô tả mà được sử dụng như một ví dụ thay vì hạn chế, nhiều dạng của RAM có thể được sử dụng, ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, SRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên đồng bộ động (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên đồng bộ động tốc độ dữ liệu gấp đôi (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên đồng bộ động tăng cường (enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên liên kết đồng bộ động (synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động rambus trực tiếp (direct rambus RAM, DR RAM). Phải lưu ý rằng các bộ nhớ trong hệ thống và phương pháp được mô tả trong phần mô tả kỹ thuật của sáng chế bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi các dạng bộ nhớ nêu trên và bộ nhớ của loại thích hợp khác.

Phải hiểu rằng theo các phương án của sáng chế, các số "thứ nhất", "thứ hai", và các số tương tự được giới thiệu dành cho các thuật ngữ chỉ đơn thuần được sử dụng để phân biệt giữa các đối tượng khác nhau, ví dụ, để phân biệt giữa thông tin khác nhau hoặc các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau, và không nhằm cấu thành hạn chế đối với phạm vi của các phương án của sáng chế. Các phương án của sáng chế không bị hạn chế ở đó.

Phải được hiểu thêm là các số thứ tự của các quy trình được đề cập ở trên không có nghĩa là thứ tự thực hiện theo các phương án khác nhau của sáng chế. Thứ tự thực hiện của các quy trình phải được xác định dựa trên các chức năng và tính logic nội bộ của các

quy trình này. Số hoặc số thứ tự trong các quy trình được đề cập ở trên chỉ đơn thuần được sử dụng để phân biệt để dễ dàng mô tả, và không nhằm cấu thành hạn chế bất kỳ đối với quy trình thực hiện theo các phương án của sáng chế.

Phải hiểu thêm rằng thuật ngữ "và/hoặc" trong phần mô tả kỹ thuật này chỉ mô tả mối quan hệ liên quan để mô tả các đối tượng có liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong phần mô tả kỹ thuật thường thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết.

Trừ khi được quy định khác, cách diễn đạt được sử dụng trong sáng chế tương tự với cách diễn đạt mà "mục bao gồm một hoặc nhiều mục sau đây: A, B, và C" thường có nghĩa là mục này có thể là một trường hợp bất kỳ trong số các trường hợp sau đây: A; B; C; A và B; A và C; B và C; A, B, và C; A và A; A, A, và A; A, A, và B; A, A, và C; A, B, và B; A, C, và C; B và B; B, B và B; B, B và C; C và C; C, C, và C; và dạng kết hợp khác của A, B và C. Phần được đề cập ở trên sử dụng ba phần tử A, B, và C như một ví dụ để mô tả trường hợp tùy chọn của mục này. Khi cách diễn đạt "mục này bao gồm ít nhất một trong số mục sau đây: A, B, ..., và X", nói cách khác, nhiều phần tử được chứa trong cách diễn đạt, trường hợp mà mục này có thể áp dụng được cũng có thể được nhận theo quy tắc được đề cập ở trên.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thấy rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong phần mô tả kỹ thuật này, thì các đơn vị và các bước thuật toán có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc dạng kết hợp giữa 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 ứng dụng cụ thể và 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, để 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.

Trong một số phương án được đề xuất theo sáng chế, phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị,

và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo cách thức khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn giản là một ví dụ. Ví dụ, dạng phân chia đơn vị 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 đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc có thể 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 thông qua 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, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả như các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các đơn vị có thể hoặc 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 các phương án.

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 đã biết, 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 ghi 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 (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phân mô tả nêu ở trên chỉ đơn giản là các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ 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. Do đó, 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 để truyền thông tin phản hồi yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (hybrid automatic repeat request, HARQ) bao gồm các bước:

nhận thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2;

thu K kênh dữ liệu đường xuống, trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn, kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống, và nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn;

xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất; và

gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin thứ nhất còn bao gồm N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, mỗi mảnh thông tin trong số N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, và N là số nguyên lớn hơn 1; và

do đó, bước xác định tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm bước:

xác định, là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ N tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm các bước:

gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, chỉ thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc

gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của tất cả các

kênh dữ liệu đường xuống hoạt động, trong đó tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc

gửi, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc điểm 3, trong đó thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và thông tin phản hồi HARQ được gửi trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin phản hồi HARQ thứ hai; và

bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai; hoặc bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 4, trong đó mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều mảnh thông tin trong số thông tin sau đây: chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa (modulation and coding scheme, MCS) được sử dụng để truyền dẫn kênh dữ liệu đường xuống.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5, trong đó thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống được đặt trong một khe.

7. Phương pháp để truyền thông tin phản hồi yêu cầu lặp lại tự động cơ chế lai (HARQ) bao gồm các bước:

gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm M nhóm thông số truyền dẫn, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2;

gửi K kênh dữ liệu đường xuống dựa trên thông tin thứ nhất, trong đó K là số nguyên

lớn hơn hoặc bằng 2, mỗi kênh dữ liệu đường xuống trong số K kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với một trong số M nhóm thông số truyền dẫn, kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất, kênh dữ liệu đường xuống thứ hai tương ứng với nhóm thông số truyền dẫn thứ hai, kênh dữ liệu đường xuống thứ nhất và kênh dữ liệu đường xuống thứ hai là các kênh dữ liệu đường xuống khác nhau trong K kênh dữ liệu đường xuống, và nhóm thông số truyền dẫn thứ nhất và nhóm thông số truyền dẫn thứ hai là các nhóm thông số truyền dẫn khác nhau trong M nhóm thông số truyền dẫn; và

thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó thông tin thứ nhất còn bao gồm N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên, mỗi mảnh thông tin trong số N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên chỉ báo một tài nguyên kênh điều khiển đường lên, N là số nguyên lớn hơn 1, và phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, là tài nguyên truyền dẫn thứ nhất dựa trên tổng số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống, một tài nguyên kênh điều khiển đường lên từ N tài nguyên kênh điều khiển đường lên được chỉ báo bởi N mảnh thông tin của thông tin chỉ báo tài nguyên.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống bao gồm các bước:

thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc

thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động, trong đó tất cả các kênh dữ liệu đường xuống hoạt động bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống; hoặc

thu, trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất, thông tin phản hồi HARQ của các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn, trong đó các kênh dữ liệu đường xuống tương ứng với M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm K kênh dữ liệu đường xuống.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó thông tin phản hồi HARQ được thu trên tài nguyên truyền dẫn thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi HARQ thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và thông tin phản hồi HARQ được thu trên tài nguyên truyền

dẫn thứ nhất được sắp xếp theo trình tự như sau: thông tin phản hồi HARQ thứ nhất ở trước thông tin phản hồi HARQ thứ hai; và

bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH) tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất nhỏ hơn so với bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai; hoặc bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất giống như bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai, và vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ nhất sớm hơn so với vị trí bắt đầu, trong miền thời gian, của PDSCH tương ứng với thông tin phản hồi HARQ thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 7 đến 10, trong đó mỗi nhóm thông số truyền dẫn trong số M nhóm thông số truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều mảnh thông tin trong số thông tin sau đây: chu kỳ truyền dẫn của kênh dữ liệu đường xuống, bộ nhận dạng của nhóm thông số truyền dẫn, và bảng sơ đồ điều biến và mã hóa (MCS) được sử dụng để truyền dẫn kênh dữ liệu đường xuống.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 7 đến 11, trong đó thông tin phản hồi HARQ tương ứng với K kênh dữ liệu đường xuống được đặt trong một khe.

13. Thiết bị truyền thông, bao gồm các phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6.

14. Thiết bị truyền thông, bao gồm các phương tiện để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 7 đến 12.

15. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện, trong đó mạch giao diện này được tạo cấu hình để: thu tín hiệu từ thiết bị truyền thông khác với thiết bị truyền thông này và truyền tín hiệu này tới bộ xử lý, hoặc gửi tín hiệu từ bộ xử lý tới thiết bị truyền thông khác với thiết bị truyền thông này; và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6 bằng cách sử dụng mạch logic hoặc thực hiện lệnh mã.

16. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện, trong đó mạch giao diện này được tạo cấu hình để: thu tín hiệu từ thiết bị truyền thông khác với thiết bị truyền thông này và truyền tín hiệu này tới bộ xử lý, hoặc gửi tín hiệu từ bộ xử lý tới thiết bị truyền thông khác với thiết bị truyền thông này; và bộ xử lý được tạo cấu hình để thực

hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 7 đến 12 bằng cách sử dụng mạch logic hoặc thực hiện lệnh mã.

17. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi này lưu các lệnh, và khi các lệnh này được thực hiện, thì phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6 được thực hiện.

18. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi này lưu các lệnh, và khi các lệnh này được thực hiện, thì phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 7 đến 12 được thực hiện.

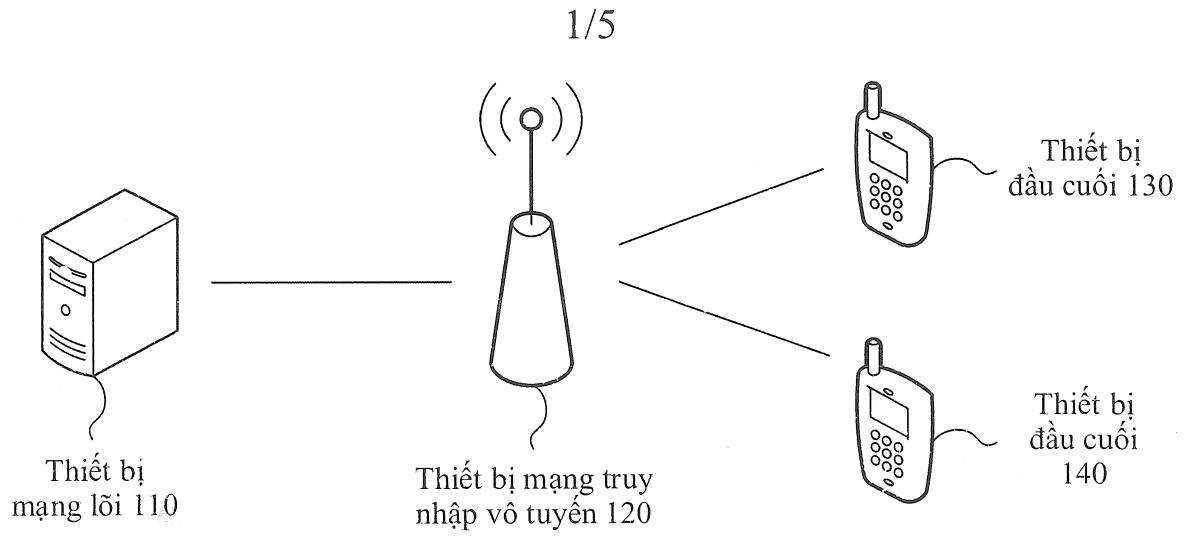


Fig.1

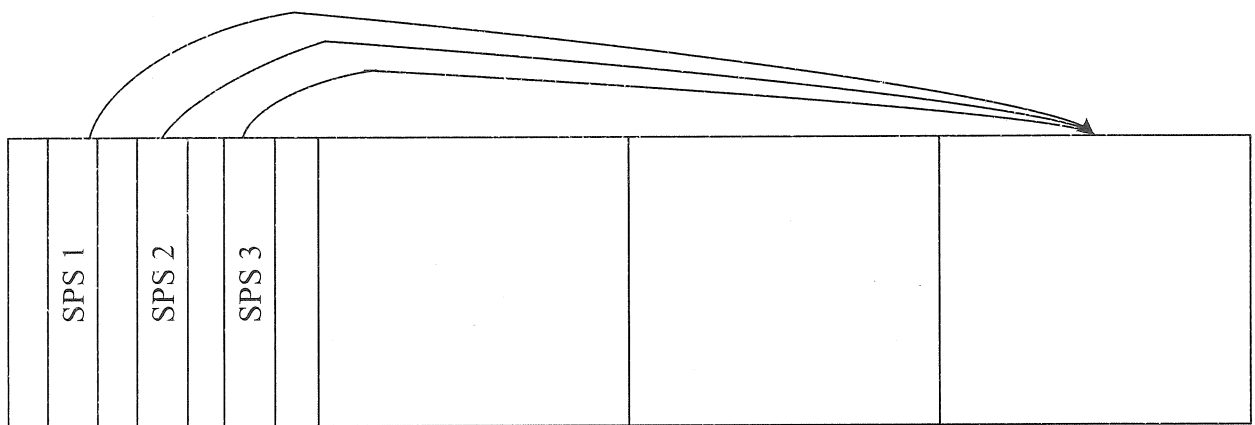


Fig.2

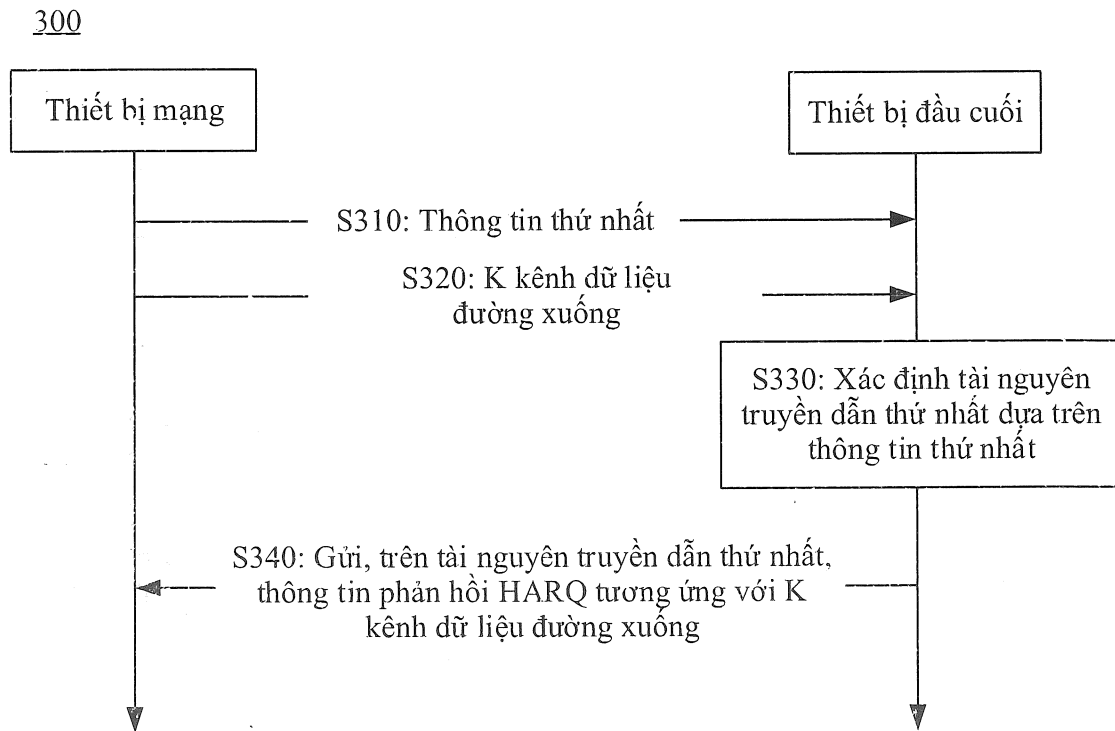


Fig.3

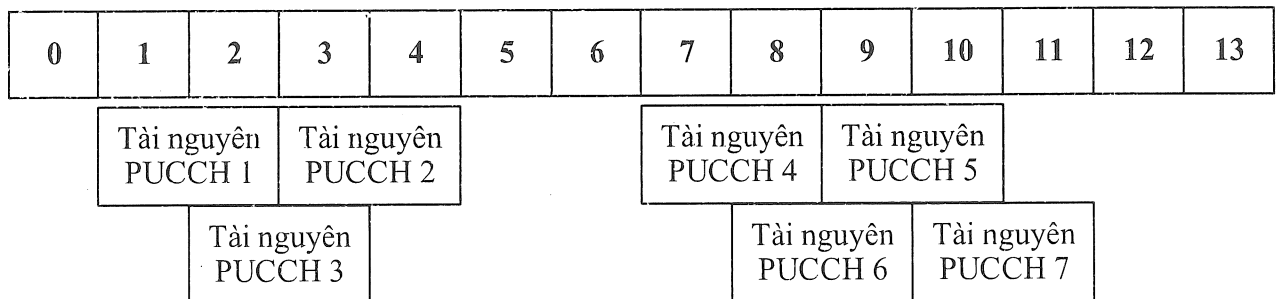


Fig.4

3/5

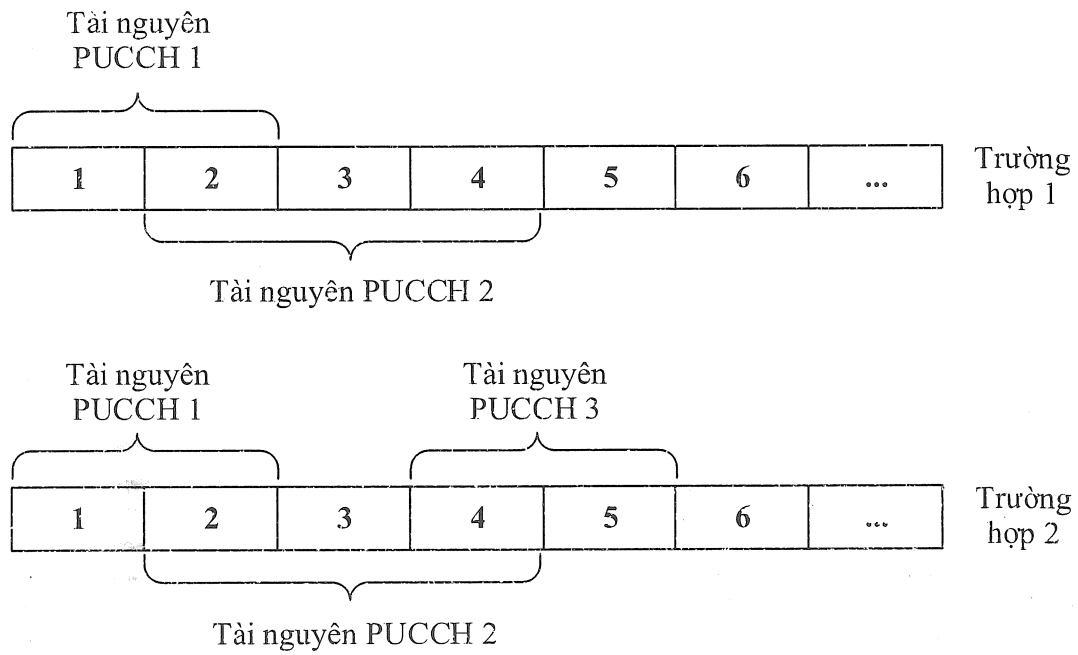


Fig.5

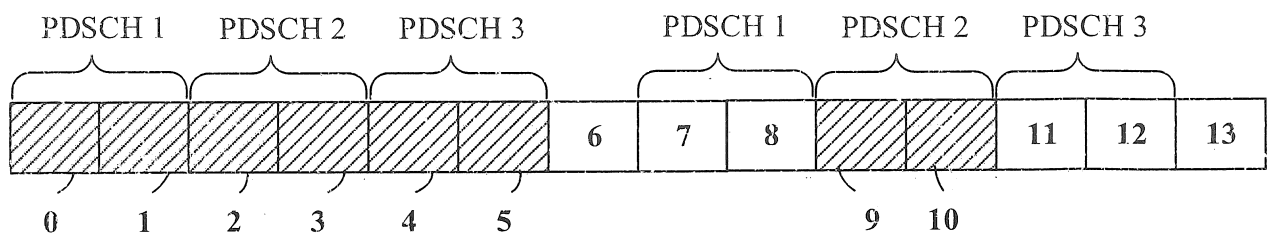


Fig.6

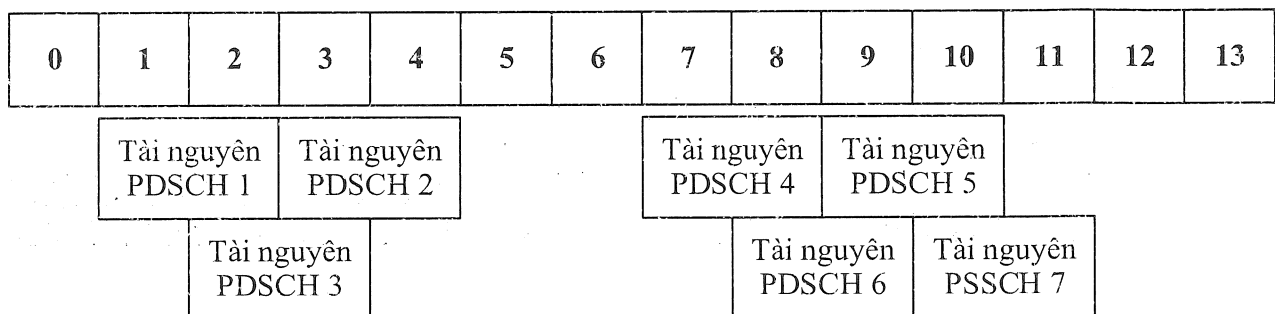


Fig.7

4/5

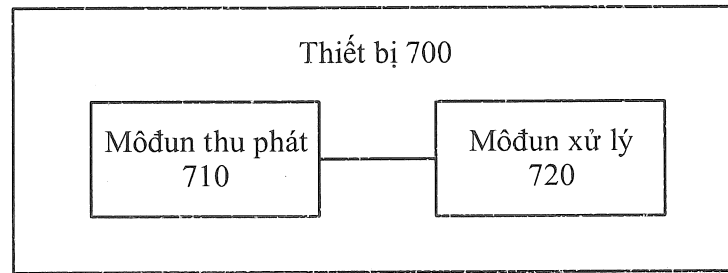


Fig.8

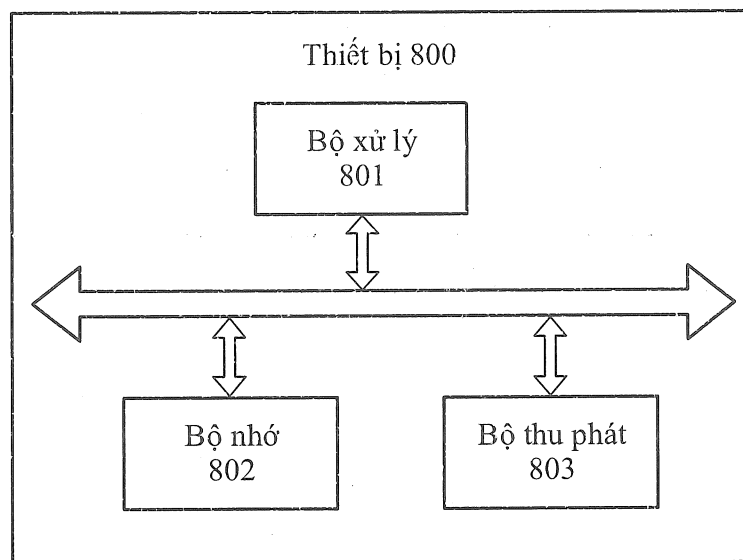


Fig.9

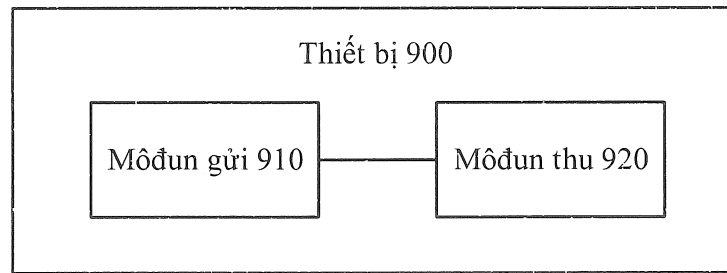


Fig.10

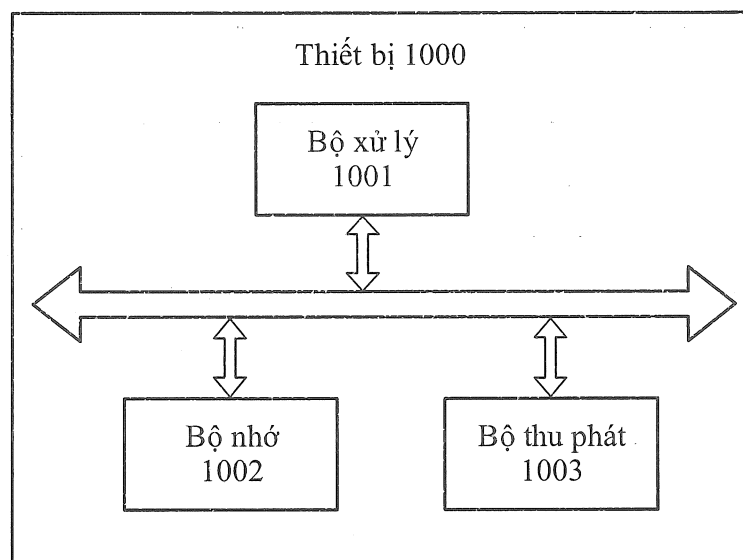


Fig.11