



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

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



1-0048328

(51)^{2020.01} H04L 5/00; H04L 1/18 (13) B

(21) 1-2020-01337

(22) 10/08/2018

(86) PCT/CN2018/100070 10/08/2018

(87) WO2019/029727 14/02/2019

(30) 201710686826.1 11/08/2017 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/06/2020 387A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) PENG, Jinlin (CN); WANG, Fan (CN); TANG, Hao (CN); WANG, Yi (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN PHẢN HỒI, THIẾT BỊ ĐẦU NHẬN,
THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC, VÀ
MẠCH TÍCH HỢP

(21) 1-2020-01337

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin phản hồi, thiết bị đầu nhận, thiết bị truyền thông, vật lưu trữ máy tính đọc được, và mạch tích hợp. Phương pháp bao gồm các bước: thu được, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo chỉ mục gán liên kết xuống (downlink assignment index, DAI) được gửi bởi thiết bị đầu truyền; xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI; và cuối cùng gửi thông tin phản hồi cho ít nhất một TB đến thiết bị đầu truyền. Điều này có thể cải thiện cách thức xác định thông tin phản hồi yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request, HARQ) trong hệ thống vô tuyến mới (New Radio, NR), để hỗ trợ kịch bản với số lượng linh hoạt đơn vị thời gian được tổng hợp/được lập lịch, nhờ đó tránh thiếu nhất quán hiểu biết và hỗn loạn thông tin phản hồi HARQ giữa thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở trên cơ sở đảm bảo các chi phí bổ sung điều khiển liên kết xuống (Downlink, DL) và các chi phí bổ sung điều khiển liên kết lên (uplink, UL).

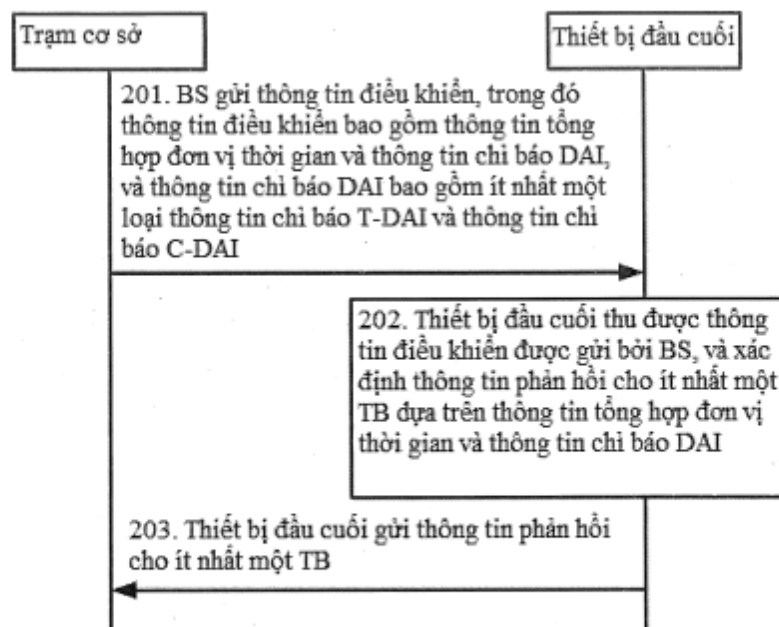


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông không dây, và cụ thể là, đến phương pháp xác định thông tin phản hồi, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các yêu cầu người dùng khác nhau, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (the fifth generation, 5G) đề xuất khái niệm tạo lát mạng. Trong hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), dữ liệu lớp vật lý liên kết xuống (downlink, DL) được mang bởi kênh chia sẻ DL vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH). Để đảm bảo độ tin cậy của phiên truyền dữ liệu lớp vật lý và hiệu suất truyền, LTE sử dụng cơ cấu yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request, HARQ). Theo nguyên lý cơ bản của cơ cấu HARQ, đầu nhận phản hồi, về đầu truyền, kết quả giải mã cho dữ liệu được nhận từ đầu truyền; và khi dữ liệu được giải mã đúng, kết quả giải mã mà được phản hồi là báo nhận (acknowledgement, ACK), hoặc ngược lại, kết quả giải mã mà được phản hồi là ACK phủ định (negative acknowledgement, NACK). Đầu truyền có thể truyền lại khối vận tải (transport block, TB) sau khi nhận NACK. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, đầu nhận có thể thêm, vào một đoạn thông tin điều khiển liên kết lên (uplink, UL) (uplink control information, UCI), các kết quả giải mã cho các TB được truyền bởi đầu truyền, và phản hồi UCI về trạm cơ sở (base station, BS). Các TB có thể đến từ các khung phụ DL khác nhau, các từ mã khác nhau trong nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO), và các kênh mang khác nhau trong tổng hợp sóng mang (kênh mang aggregation, CA). Kết quả giải mã được bao gồm trong UCI là bảng mã phản hồi HARQ, và số lượng bit của kết quả giải mã là kích thước của bảng mã phản hồi HARQ. Trong kết quả giải mã, phép tương ứng giữa bit và TB là cách thức đánh

chỉ mục/phân phối của bảng mã.

Để thỏa mãn tốt hơn các yêu cầu về loại hình dịch vụ ngày càng tăng, trong công nghệ truy nhập vô tuyến mới (new radio, NR), bên cạnh hỗ trợ băng rộng di động tăng cường được LTE hỗ trợ (enhanced mobile broadband, eMBB) và các dịch vụ quảng bá, hai loại dịch vụ mới: dịch vụ truyền thông loại máy lớn (massive machine type communications, mMTC) và dịch vụ truyền thông độ trễ thấp và siêu tin cậy (ultra-reliable and low latency communications, URLLC) cũng được đưa vào. Do các đặc tính dịch vụ, các yêu cầu độ tin cậy, hoặc các yêu cầu độ trễ của các loại dịch vụ khác nhau thay đổi đáng kể, mà các yêu cầu về các tham số hệ thống chẳng hạn các khoảng cách kênh mang phụ và khoảng thời gian ký hiệu của dịch vụ là khác nhau.

Trong công nghệ NR, đơn vị thời gian ngắn hơn được sử dụng để truyền dữ liệu. Để giảm các chi phí bổ sung điều khiển lập lịch và các chi phí bổ sung chuyển đổi truyền UL/DL trong song công phân chia thời gian (time division duplex, TDD), kỹ thuật lập lịch đa đơn vị thời gian, hoặc được gọi là tổng hợp đơn vị thời gian, có thể được đưa vào NR. Cụ thể là, một đoạn thông tin điều khiển DL (downlink control information, DCI) có thể lập lịch các đơn vị thời gian, và mỗi đơn vị thời gian có thể mang một TB hoặc hai TB. Rõ ràng là, các chi phí điều khiển DCI có thể thấp hơn các chi phí trong trường hợp trong đó một đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI. Do một đoạn của DCI lập lịch một đơn vị thời gian trong hệ thống truyền thông DL đã biết, kịch bản trong đó một đoạn DCI lập lịch các đơn vị thời gian không được xem xét theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Sau khi đưa vào kỹ thuật lập lịch đa đơn vị thời gian hoặc tổng hợp đơn vị thời gian, vấn đề sau cần được giải quyết cấp thiết: Cách thức thiết kế thông tin phản hồi HARQ để đảm bảo tính nhất quán hiểu biết (bao gồm tính nhất quán số lượng bit của thông tin phản hồi và tính nhất quán của các kết quả giải mã cho dữ liệu trong các đơn vị thời gian tương ứng với số lượng bit) giữa đầu truyền và đầu nhận trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh xuất hiện hỗn loạn và đảm bảo độ tin cậy và độ chắc chắn trong truyền thông.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng, để cải thiện phương pháp xác định thông tin phản hồi HARQ trong hệ thống NR, để hỗ trợ kích bản với số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp hoặc lập lịch, nhờ đó tránh thiếu nhất quán hiểu biết và hỗn loạn thông tin phản hồi HARQ giữa thiết bị nhận và thiết bị truyền trên cơ sở đảm bảo các chi phí bổ sung điều khiển DL và các chi phí bổ sung điều khiển UL.

Khía cạnh thứ nhất đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm các bước:

thu được, bằng thiết bị đầu nhận, thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo chỉ mục gán DL (downlink assignment index, DAI), và thông tin chỉ báo DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo DAI toàn phần (total DAI, T-DAI) và thông tin chỉ báo DAI bộ đếm (counter DAI, C-DAI); xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI; và gửi, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB đến thiết bị đầu truyền.

Thiết bị đầu nhận thu được thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI được gửi bởi thiết bị đầu truyền, xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI, và cuối cùng gửi thông tin phản hồi cho ít nhất một TB đến thiết bị đầu truyền. Điều này có thể cải thiện cách thức xác định thông tin phản hồi HARQ trong hệ thống NR, để hỗ trợ kích bản với số lượng linh hoạt đơn vị thời gian được tổng hợp/được lập lịch, nhờ đó tránh thiếu nhất quán hiểu biết và hỗn loạn thông tin phản hồi giữa thiết bị đầu nhận và thiết bị đầu truyền trên cơ sở đảm bảo các chi phí bổ sung điều khiển DL và các chi phí bổ sung điều khiển UL.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI; và việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI bao gồm: xác định, bởi

thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI; và điều phối, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI.

Do số lượng bit của thông tin phản hồi thu được dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà được tạo cho kênh mang và mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI, bất kể bao nhiêu bit được lập lịch bởi một đoạn DCI, thông tin phản hồi của số lượng bit tương tự được phản hồi. Do vậy, trong trường hợp tổn hao DCI, nhiễu loạn thông tin phản hồi có thể được tránh.

Theo thiết kế khả thi, việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu nhận, rằng tích số của thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI là số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB.

Thiết bị đầu nhận thu được số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên tích số của thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà được tạo cho kênh mang và mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI, sao cho các chi phí bổ sung DCI có thể được giảm và nhiễu loạn thông tin phản hồi được tránh thông qua lập lịch đa đơn vị thời gian.

Theo thiết kế khả thi, việc điều phối, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI bao gồm: khi số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI là N , và số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI là X , trong đó một cách tùy chọn, số lượng X các đơn vị thời gian được lập lịch bởi mỗi đoạn DCI là biến thiên, điều phối, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến X bit thứ nhất ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, và thiết lập $(N-X)$ bit tiếp theo X bit thứ nhất bằng các giá trị mặc định, trong đó X là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn N .

Cách thức nêu trên bố trí thông tin phản hồi có thể đảm bảo nhất quán hiệu biết giữa đầu truyền và đầu nhận trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh nhiều loạn thông tin phản hồi, và giảm các chi phí bổ sung chỉ báo DCI.

Theo thiết kế khả thi, việc điều phối, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI cụ thể là: điều phối, theo thứ tự của các kênh mang, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên mỗi kênh mang trong đơn vị thời gian thứ nhất. Khi các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên kênh mang đang được điều phối, thông tin phản hồi cho các TB trong các đơn vị thời gian được điều phối trước, và các đơn vị thời gian bao gồm đơn vị thời gian tiếp sau đơn vị thời gian thứ nhất. Sau đó, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên kênh mang tiếp theo được điều phối, đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI có thể bao gồm đơn vị thời gian thứ nhất, và đơn vị thời gian thứ nhất là đơn vị thời gian đang được điều phối. Sau khi thông tin phản hồi cho các TB trong các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên tất cả các kênh mang trong đơn vị thời gian thứ nhất được điều phối, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian, được lập lịch bởi DCI trên mỗi kênh mang, tiếp sau đơn vị thời gian thứ nhất được điều phối.

Cách thức nêu trên bố trí thông tin phản hồi có thể đảm bảo nhất quán hiệu biết giữa đầu truyền và đầu nhận trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh nhiều loạn thông tin phản hồi.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm a số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI; và việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI cụ thể là: khi thiết bị đầu truyền tạo cấu hình việc thiết bị đầu nhận xác định thông tin phản hồi theo cơ cấu bảng mã động (theo triển khai, xác định thông tin phản hồi dựa trên DAI), nếu các đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI, thực hiện, bởi thiết bị đầu nhận, toán tử AND trên thông tin phản hồi cho các TB trong các đơn vị thời gian để tạo thông tin phản hồi một bit; điều phối, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi một bit đến

vị trí tương ứng với C-DAI trong DCI; và xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI.

Cách thức nêu trên bố trí thông tin phản hồi có thể đảm bảo nhất quán hiểu biết giữa đầu truyền và đầu nhận trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh nhiễu loạn thông tin phản hồi, và giảm các chi phí bổ sung chỉ báo và các chi phí bổ sung phản hồi UCI DCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI; và việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI cụ thể là: xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI; và nếu số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI là Y, trong đó Y là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, điều phối, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho các TB trong Y đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến Y bit ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI.

Cách thức nêu trên bố trí thông tin phản hồi có thể đảm bảo nhất quán hiểu biết giữa đầu truyền và đầu nhận trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh nhiễu loạn thông tin phản hồi, và giảm các chi phí bổ sung phản hồi UCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu việc tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình; và việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI cụ thể là: xác định, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên T-DAI tương ứng với tập con kênh mang có tổng hợp đơn vị thời gian và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất được tạo cấu hình cho tập con kênh mang, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian; và điều phối, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu

hình với tổng hợp đơn vị thời gian; và/hoặc xác định, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên T-DAI tương ứng với tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; điều phối, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và kết hợp thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian.

Liệu kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian được xem xét trong khi nhóm kênh mang, và do vậy thông tin phản hồi có thể được xác định riêng rẽ dựa trên trạng thái cấu hình của tổng hợp đơn vị thời gian trên mỗi kênh mang, nhờ đó tiết kiệm các chi phí bổ sung chỉ báo DCI không cần thiết và các chi phí bổ sung phản hồi UCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang; và việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI cụ thể là: nhóm, bởi thiết bị đầu nhận, các kênh mang thành Z tập con dựa trên số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang, trong đó các số lượng của các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho các kênh mang trong một tập con là giống nhau; đối với tập con thứ i trong Z tập con, xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi đối với tập con thứ i dựa trên T-DAI đối với tập con thứ i và số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình cho tập con thứ i ; điều phối, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con thứ i , thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi đối với tập con thứ i , trong đó i lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng Z; và kết hợp Z đoạn thông tin phản hồi cho Z tập con, trong đó Z lớn hơn hoặc bằng 1.

Các kênh mang được nhóm thành các tập con dựa trên thông tin về số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình trên mỗi kênh mang, và thông tin phản hồi được xác định riêng rẽ, nhờ đó tiết kiệm các chi phí bổ sung chỉ báo DCI không cần thiết và các chi phí bổ sung phản hồi UCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu kênh mang được tạo cấu hình có hoặc không có tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang; và việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian, thông tin chỉ báo T-DAI, và thông tin chỉ báo C-DAI cụ thể là: xác định riêng rẽ, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bằng 1 và đối với kênh mang mà được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang lớn hơn 1.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu nhận xác định, theo cơ cấu bảng mã động, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc có tổng hợp đơn vị thời gian được vô hiệu hóa hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bằng 1. Theo triển khai, thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc có tổng hợp đơn vị thời gian được vô hiệu hóa hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bằng 1.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu nhận xác định, theo cơ cấu bảng mã bán tĩnh, thông tin phản hồi cho kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có tổng hợp đơn vị thời gian được kích hoạt và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình lớn hơn 1. Theo triển khai, thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên thông tin cửa sổ thời gian, thông tin phản hồi cho kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có tổng hợp đơn vị thời gian được kích hoạt và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình lớn hơn 1.

Phương án thực hiện nêu trên có thể đảm bảo nhất quán hiểu biết giữa đầu truyền và đầu nhận, hỗ trợ cấu hình tổng hợp đơn vị thời gian linh hoạt, và tiết kiệm các chi phí bổ sung DCI và các chi phí bổ sung phản hồi UCI không cần thiết.

Khía cạnh thứ hai đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị đầu truyền, thông tin điều khiển đến thiết bị đầu nhận, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc thông tin chỉ báo DAI, và thông tin chỉ báo DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI; và nhận, bởi thiết bị đầu truyền, thông tin phản hồi cho ít nhất một TB được gửi bởi thiết bị đầu nhận, trong đó thông tin phản hồi là thông tin phản hồi được tạo bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin điều khiển.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang.

Khía cạnh thứ ba đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm: thu được, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm chu kỳ giám sát của kênh điều khiển hoặc tài nguyên kênh điều khiển và thông tin chỉ báo DAI, và thông tin DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI;

nhóm, bởi thiết bị đầu nhận, các kênh mang thành M tập con dựa trên chu kỳ giám sát của kênh điều khiển hoặc tài nguyên kênh điều khiển, trong đó các chu kỳ giám sát của các kênh điều khiển hoặc các tài nguyên kênh điều khiển của các kênh mang trong một tập con là giống nhau; đối với tập con thứ i trong M tập con, xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi đối với

tập con thứ i dựa trên T-DAI đối với tập con thứ i ; điều phối, bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con thứ i , thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho mỗi tập con, trong đó i lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng M ; và kết hợp M đoạn thông tin phản hồi cho M tập con, trong đó M lớn hơn hoặc bằng 1; và

gửi, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền.

Khía cạnh thứ tư đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm:

thu được, bằng thiết bị đầu nhận, thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI, và thông tin chỉ báo T-DAI và/hoặc thông tin chỉ báo C-DAI được đếm trước theo thứ tự tăng dần của các chỉ mục kênh mang, sau đó theo thứ tự tăng dần của các chỉ mục phần băng thông (bandwidth part, BP), và cuối cùng theo thứ tự tăng dần của các chỉ mục đơn vị thời gian; và xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI; và

gửi, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền.

Theo thiết kế khả thi, thông tin điều khiển bao gồm thông tin BP và thông tin cửa sổ thời gian, và thông tin BP là số lượng BP được tạo cấu hình hoặc được kích hoạt hoặc có thể được đồng thời kích hoạt trên kênh mang.

Theo thiết kế khả thi, thông tin cửa sổ thời gian bao gồm tập đơn vị thời gian DL có thể mang PDSCH (thông tin phản hồi cho PDSCH có thể được phản hồi qua một đoạn UCI đích), hoặc tập các giá trị chuỗi thời gian phản hồi khả thi K1.

Theo thiết kế khả thi, việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi dựa trên thông tin BP và thông tin cửa sổ thời gian bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên số lượng BP được tạo cấu hình hoặc được kích hoạt hoặc có thể được đồng thời kích hoạt trên kênh mang và kích thước cửa sổ thời gian.

Khía cạnh thứ năm đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm các bước:

thu được, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu

truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin cửa sổ thời gian và thông tin định dạng đơn vị thời gian;

xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi dựa trên thông tin cửa sổ thời gian và thông tin định dạng đơn vị thời gian; và

gửi, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền.

Theo thiết kế khả thi, thông tin cửa sổ thời gian bao gồm tập đơn vị thời gian DL có thể mang PDSCH (thông tin phản hồi cho PDSCH có thể được phản hồi qua một đoạn UCI đích) hoặc tập các giá trị chuỗi thời gian phản hồi khả thi K1, và thông tin định dạng đơn vị thời gian bao gồm số lượng được tạo cấu hình và/hoặc thông tin vị trí của các đơn vị thời gian để mang phiên truyền UL trong cửa sổ thời gian; và việc xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi dựa trên thông tin cửa sổ thời gian và thông tin định dạng đơn vị thời gian bao gồm: xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên kích thước cửa sổ thời gian và số lượng đơn vị thời gian để mang phiên truyền UL được tạo cấu hình trong cửa sổ thời gian.

Trong quá trình xác định, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi dựa trên cửa sổ thời gian được tạo cấu hình bởi trạm cơ sở (base station, BS), hướng truyền DL/UL cho đơn vị thời gian cũng cần được xem xét, nhờ đó tránh các chi phí bổ sung phản hồi không cần thiết.

Khía cạnh thứ sáu đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm:

thu được, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó các thống kê của thông tin chỉ báo T-DAI được tập hợp dựa trên nhóm kênh mang, nhóm kênh mang bao gồm N tập con, và các thống kê của thông tin chỉ báo C-DAI được tập hợp dựa trên các tập con trong nhóm kênh mang; và

xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI; tuần tự xếp nối tiếp thông tin phản hồi cho (N-1) tập con thứ nhất của N tập con; điều phối thông tin phản hồi dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI theo thứ tự bắt đầu từ bit thứ nhất của thông tin phản hồi, và điều phối thông tin phản hồi đối với tập con thứ N dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI theo thứ tự đảo bắt đầu từ bit cuối cùng của thông tin phản hồi.

Khía cạnh thứ bảy đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm: thu được, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm tham số cấu hình của mỗi kênh mang hoặc BP và thông tin cửa sổ thời gian;

xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên mối quan hệ tham số cấu hình của mỗi kênh mang hoặc BP và thông tin cửa sổ thời gian; và

gửi, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền.

Khía cạnh thứ tám đề xuất phương pháp xác định thông tin phản hồi, bao gồm:

thu được, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin điều khiển thứ nhất và thông tin điều khiển thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo DAI và thông tin chỉ báo của K2, và thông tin điều khiển thứ hai bao gồm thông tin cửa sổ thời gian hoặc thông tin giá trị nhỏ nhất của K1;

xác định, bởi thiết bị đầu nhận, số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên thông tin chỉ báo DAI, thông tin chỉ báo của K2, và thông tin cửa sổ thời gian hoặc thông tin giá trị nhỏ nhất của K1; và

gửi, bởi thiết bị đầu nhận, thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền.

Theo thiết kế khả thi, số lượng bit của thông tin phản hồi được xác định bằng $DAI+X$, trong đó X là số lượng các đơn vị thời gian còn lại tiếp sau đơn vị thời gian mang thông tin điều khiển thứ nhất trong cửa sổ thời gian.

Theo thiết kế khả thi, $X=K2$ —giá trị nhỏ nhất của K1.

Khía cạnh thứ chín đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để: thu được thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI, và thông tin DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI; và gửi thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu

được bởi bộ thu phát, trong đó

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi cho ít nhất một TB đến thiết bị đầu truyền.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI; và

khi bộ xử lý xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI; và

điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI.

Theo thiết kế khả thi, khi bộ xử lý xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định rằng tích số của thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI là số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB.

Theo thiết kế khả thi, khi bộ xử lý điều phối thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

khi số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI bằng N , và số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI bằng X , trong đó X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N ,

điều phối thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến X bit thứ nhất ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, và thiết lập $(N-X)$ bit tiếp sau X bit thứ nhất bằng các giá trị mặc định.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng

đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI; và

khi bộ xử lý xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

Khi các đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI, thực hiện, cho thiết bị đầu nhận, toán tử AND trên thông tin phản hồi cho các TB trong các đơn vị thời gian để tạo thông tin phản hồi một bit, và điều phối thông tin phản hồi một bit đến vị trí tương ứng với C-DAI trong DCI; và

xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI; và

khi bộ xử lý xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI; và

nếu số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI là Y , điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho các TB trong Y đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến Y bit ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, trong đó Y là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và

khi bộ xử lý xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên T-DAI tương ứng với tập con kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất được tạo cấu hình cho tập con kênh mang, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian; và

điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian; và/hoặc xác định, dựa trên T-DAI tương ứng với tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và

điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và kết hợp thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang; và

khi bộ xử lý xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nhóm các kênh mang thành Z tập con dựa trên số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang, trong đó được tạo cấu hình các số lượng của các đơn vị thời gian được tổng hợp trên tất cả các kênh mang trong một tập con là giống nhau; và

đối với tập con thứ i của Z tập con, xác định số lượng bit của thông tin phản hồi đối với tập con thứ i dựa trên T-DAI đối với tập con thứ i và số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình cho tập con thứ i ; điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con thứ i , thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho mỗi tập con, trong đó i lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng Z; và kết hợp Z đoạn thông tin phản hồi cho Z tập con, trong đó Z lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu kênh

mang được tạo cấu hình có hoặc không có việc tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang; và

khi bộ xử lý xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho kênh mang được tạo cấu hình mà không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bằng 1; và

xác định, dựa trên kích thước cửa sổ thời gian, thông tin phản hồi cho kênh mang được tạo cấu hình có tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang lớn hơn 1.

Khía cạnh thứ mười đề xuất thiết bị mạng, bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý, trong đó

bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để gửi thông tin điều khiển đến thiết bị đầu nhận, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc thông tin chỉ báo DAI, và thông tin chỉ báo DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để nhận thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị đầu nhận cho ít nhất một TB, trong đó thông tin phản hồi là thông tin phản hồi được tạo bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin điều khiển.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI.

Theo thiết kế khả thi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu kênh mang được tạo cấu hình có hoặc không có việc tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang.

Khía cạnh thứ mười một đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ chín và thiết bị mạng theo khía cạnh thứ mười.

Khía cạnh thứ mười hai đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ mười ba đề xuất thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có

thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ mười bốn đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ ba.

Khía cạnh thứ mười năm đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo

triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tư.

Khía cạnh thứ mười sáu đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđuns tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ năm.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ năm.

Khía cạnh thứ mười bảy đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđuns tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ sáu.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ sáu.

Khía cạnh thứ mười tám đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ by using đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ bảy.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ bảy.

Khía cạnh thứ mười chín đề xuất thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thể triển khai chức năng của thiết bị đầu nhận ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên, chức năng có thể được triển khai bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực thi phần mềm tương ứng, và phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, đường truyền, và giao diện truyền thông, trong đó bộ nhớ lưu trữ lệnh máy tính thực thi được; bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng đường truyền; và khi thiết bị chạy, bộ xử lý thực thi lệnh máy tính thực thi được mà được lưu trữ trong bộ nhớ, sao cho thiết bị thực thi phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tám.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể là vi mạch, và vi mạch bao gồm khối xử lý. Một cách tùy chọn, vi mạch còn bao gồm khối lưu trữ, và vi mạch có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tám.

Khía cạnh thứ hai mươi đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh

máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ hai mươi một đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ hai mươi hai đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ ba.

Khía cạnh thứ hai mươi ba đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ tư.

Khía cạnh thứ hai mươi tư đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ năm.

Khía cạnh thứ hai mươi năm đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ sáu.

Khía cạnh thứ hai mươi sáu đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ bảy.

Khía cạnh thứ hai mươi bảy đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ tám.

Khía cạnh thứ hai mươi tám đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao

gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ hai mươi chín đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Khía cạnh thứ ba mươi đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ ba.

Khía cạnh thứ ba mươi một đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ tư.

Khía cạnh thứ ba mươi hai đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ năm.

Khía cạnh thứ ba mươi ba đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ sáu.

Khía cạnh thứ ba mươi tư đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ bảy.

Khía cạnh thứ ba mươi năm đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo triển khai bất kỳ của khía cạnh thứ tám.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

- Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của kiến trúc hệ thống theo sáng chế;
Fig.2 là lưu đồ của phương pháp xác định thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.3 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.4 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.5a là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.5b là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.5c là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.6a là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.6b là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.7a là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.7b là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.8a là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.8b là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.9a là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.9b là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.10 là lưu đồ của xác định thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.11 là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.12 là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.13 là sơ đồ bố trí thông tin phản hồi theo sáng chế;
Fig.14 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.15 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.16 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.17 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.18 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.19 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.20 là sơ đồ bố trí các đơn vị thời gian theo sáng chế;
Fig.21 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo sáng chế; và
Fig.22 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo sáng chế. Phương pháp hoạt động cụ thể ở phương pháp các phương án thực hiện cũng có thể được áp dụng cho thiết bị theo phương án thực hiện hoặc hệ thống theo phương án thực hiện. Trong các phần mô tả của sáng chế, trừ khi có thông báo khác, “các” chỉ báo ít nhất hai.

Các kiến trúc và các kịch bản dịch vụ được mô tả theo sáng chế sẽ mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, nhưng không giới hạn các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể biết rằng do các kiến trúc mạng tiến hóa và kịch bản dịch vụ mới xuất hiện, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế còn được áp dụng cho vấn đề kỹ thuật tương tự.

Fig.1 là sơ đồ của kiến trúc mạng khả thi áp dụng được cho sáng chế. Kiến trúc mạng bao gồm ít nhất một thiết bị đầu nhận 10, và thiết bị đầu nhận 10 truyền thông với thiết bị đầu truyền 20 qua giao diện vô tuyến. Để rõ ràng, Fig.1 thể hiện chỉ một thiết bị đầu nhận và một thiết bị đầu truyền. Trong kiến trúc mạng, thiết bị đầu nhận có thể là thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu truyền có thể là BS. Để dễ mô tả, “thiết bị đầu cuối” và “BS” được sử dụng trong các phần mô tả các thủ tục tiếp theo của phương pháp hoạt động.

Thiết bị đầu cuối là thiết bị có chức năng truyền/nhận không dây, và thiết bị đầu cuối có thể được triển khai trên mặt đất, chẳng hạn, thiết bị trong nhà, thiết bị ngoài trời, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị trong xe, hoặc có thể được triển khai dưới mặt nước (chẳng hạn, trên tàu thủy), hoặc có thể triển khai trên trời (chẳng hạn, trên máy bay, khinh khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động, máy tính bảng (pad), máy tính có chức năng truyền/nhận không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp, thiết bị đầu cuối không dây trong xe tự lái, thiết bị đầu cuối không dây trong y tế từ xa, thiết bị đầu cuối không dây trong lưới thông minh, thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn vận tải, thiết bị đầu cuối không dây ở thành phố thông minh, thiết bị đầu cuối không dây ở nhà thông minh, hoặc tương tự.

BS là thiết bị mà kết nối thiết bị đầu cuối với mạng không dây. BS bao gồm nhưng không bị giới hạn ở nút B tiến hóa (evolved Node B, eNB), eNB tại gia (chẳng hạn, (home evolved nodeB, HNB)), khối băng gốc (baseband unit, BBU), gNodeB (g nodeB, gNB), điểm truyền/nhận (transmitting and receiving point, TRP), điểm truyền (transmitting point, TP), hoặc tương tự. Ngoài ra, BS có thể còn bao gồm điểm truy nhập Wi-Fi (access point, AP) hoặc tương tự.

Hiện tại, hệ thống LTE bao gồm hai chế độ truyền: song công phân chia tần số (frequency division duplexing, FDD) và song công phân chia thời gian (time division duplexing, TDD). Theo cách thức FDD xác định thông tin phản hồi, ở đơn vị thời gian (đơn vị thời gian LTE là khung phụ) n , BS gửi dữ liệu DL đến thiết bị đầu cuối; và thiết bị đầu cuối phản hồi, ở đơn vị thời gian $(n+4)$, liệu thông tin phản hồi có được nhận đúng. Nếu dữ liệu bao gồm chỉ một TB, thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin phản hồi một bit; hoặc nếu có hai TB (hai từ mã) trong nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO), thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin phản hồi hai bit.

Tuy nhiên, theo cách thức TDD xác định thông tin phản hồi, thiết bị đầu cuối dò thấy truyền dữ liệu DL trong đơn vị thời gian DL $(n-k)$, và thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian UL n , trong đó $k \in K$ (liệu dữ liệu trong các đơn vị thời gian DL có được nhận đúng cần được phản hồi trong một đơn vị thời gian UL do số lượng các đơn vị thời gian UL tương đối nhỏ), như được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Cấu hình UL - DL	Đơn vị thời gian n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

Trong trường hợp cấu hình TDD bằng 1, đơn vị thời gian 7 là đơn vị thời gian UL ($n=7$), và thông tin phản hồi về việc liệu dữ liệu DL trong đơn vị thời gian ($n-k$) (có thể biết rằng k bằng 7 hoặc 6 theo Bảng 1) có được nhận đúng, tức là, thông tin phản hồi cho dữ liệu DL trong đơn vị thời gian 0 và đơn vị thời gian 1, có thể cần được phản hồi trong đơn vị thời gian 7. Nếu dữ liệu được truyền đến thiết bị đầu cuối bao gồm chỉ một TB, thông tin phản hồi hai bit được phản hồi trong đơn vị thời gian 7; hoặc nếu có hai khối TB (hai từ mã) trong MIMO, thông tin phản hồi bốn bit được phản hồi.

Kết luận, trong hệ thống TDD, thông tin phản hồi để truyền trong một hoặc nhiều các đơn vị thời gian DL cần được phản hồi trong mỗi đơn vị thời gian UL, tập đơn vị thời gian DL có trạng thái nhận cần được phản hồi được gọi là cửa sổ thời gian (hoặc cũng được gọi là cửa sổ bó hoặc tập liên kết (các tập liên kết) theo sáng chế), và số lượng đơn vị thời gian được bao gồm trong tập được gọi là kích thước cửa sổ thời gian.

Ngoài ra, cửa sổ thời gian theo sáng chế có thể có hai cách hiểu sau.

1. Cửa sổ thời gian là tập các đơn vị thời gian DL có thể mang PDSCH. Các báo nhận HARQ (hybrid automatic repeat request acknowledgement, HARQ-ACK) cho kết quả giải mã của các PDSCH có thể được mang trong một đoạn UCI đích. Trong trường hợp này, cửa sổ thời gian có thể được xác định liên quan đến K_1 . Chẳng hạn, đối với UCI đích trong đơn vị thời gian n , đơn vị thời gian sớm nhất hoặc trước nhất có thể trong cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian n là đơn vị thời gian $n - \text{“Giá trị lớn nhất của } K_1\text{”}$, và đơn vị thời gian mới nhất hoặc cuối cùng có thể trong cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian n là đơn vị thời gian $n - \text{“Giá trị nhỏ nhất của } K_1\text{”}$. Chẳng hạn, đối với đơn vị thời gian UL n , nếu giá trị nhỏ nhất của K_1 bằng 2 và giá trị lớn nhất của K_1 bằng 6, đơn vị thời gian sớm nhất của cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian UL n là đơn vị thời gian $n-6$, và đơn vị thời gian cuối cùng của cửa sổ thời gian có thể là đơn vị thời gian $n-2$. K_1 là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian để truyền PDSCH và đơn vị thời gian để truyền kênh điều khiển UL vật lý (physical uplink control channel, PUCCH) hoặc kênh chia sẻ UL vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH). PUCCH hoặc PUSCH được sử dụng để truyền

thông tin phản hồi hoặc UCI cho dữ liệu. Cụ thể là, nếu dữ liệu DL được gửi trong đơn vị thời gian thứ n trên PDSCH, đơn vị thời gian được sử dụng để truyền thông tin ACK tương ứng với dữ liệu DL trên PUSCH hoặc PUCCH là đơn vị thời gian thứ $(n+K1)$.

2. Cửa sổ thời gian là tập các đơn vị thời gian DL mà có thể mang các PDCCH. Các HARQ-ACK cho kết quả giải mã của các PDSCH được lập lịch bởi các PDCCH có thể được mang trong một đoạn UCI đích. Trong trường hợp này, cửa sổ thời gian có thể được xác định liên quan đến $K1$ và $K0$. Chẳng hạn, đối với UCI đích trong đơn vị thời gian n , đơn vị thời gian sớm nhất hoặc trước nhất có thể trong cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian n là đơn vị thời gian $n - \text{“Giá trị lớn nhất của } K1\text{”} - \text{“Giá trị lớn nhất của } K0\text{”}$, và đơn vị thời gian mới nhất hoặc cuối cùng có thể trong cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian n là đơn vị thời gian $n - \text{“Giá trị nhỏ nhất của } K1\text{”} - \text{“Giá trị nhỏ nhất của } K0\text{”}$. Chẳng hạn, đối với đơn vị thời gian UL n , nếu giá trị nhỏ nhất của $K1$ bằng 2, giá trị lớn nhất của $K1$ bằng 6, giá trị nhỏ nhất của $K0$ bằng 0, và giá trị lớn nhất của $K0$ bằng 4, đơn vị thời gian sớm nhất của cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian UL n là đơn vị thời gian $n-6-4$, và đơn vị thời gian cuối cùng của cửa sổ thời gian có thể là đơn vị thời gian $n-2$. $K0$ có thể là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian để truyền PDCCH và đơn vị thời gian để truyền PDSCH. Cụ thể là, nếu thông tin lập lịch được gửi trên PDCCH trong đơn vị thời gian thứ n , đơn vị thời gian được sử dụng bởi PDSCH được lập lịch bởi PDCCH là đơn vị thời gian thứ $(n+K0)$.

Cửa sổ thời gian LTE được cố định. Nói theo cách khác, cửa sổ thời gian được xác định dựa trên đơn vị thời gian UL-DL TDD. Tuy nhiên, cửa sổ thời gian hệ thống NR có thể là động và tạo cấu hình được. Cụ thể là, $K1$ và $K0$ được tạo cấu hình qua tổ hợp của điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC) và DCI. Nói theo cách khác, tập các giá trị khả thi của $K1$ và/hoặc $K0$ được tạo cấu hình qua báo hiệu RRC bán tĩnh, và sau đó thông tin giá trị cụ thể của $K1$ và/hoặc $K0$ được thông báo qua báo hiệu DCI.

Trong khi tổng hợp kênh mang (carrier aggregation, CA), thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin phản hồi dựa trên số lượng kênh mang được tạo cấu hình.

Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối có thể xác định thông tin phản hồi HARQ dựa trên T-DAI và C-DAI.

T-DAI có thể là, trong cửa sổ thời gian, tổng số lượng cặp {kênh mang, đơn vị thời gian} được lập lịch bởi PDCCH cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại (và có thể còn bao gồm số lượng PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản lập lịch bán tĩnh (semi-persistent scheduling, SPS)); hoặc tổng số lượng phiên truyền PDSCH cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại; hoặc tổng số lượng phiên truyền PDSCH liên quan PDCCH (chẳng hạn, phiên truyền PDSCH được lập lịch bởi PDCCH) trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại, và/hoặc, tổng số cặp {kênh mang, đơn vị thời gian} của các PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại; hoặc tổng số lượng PDSCH được lập lịch bởi BS và có các PDCCH tương ứng trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại, và/hoặc, tổng số PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại; hoặc số PDSCH được lập lịch bởi BS trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại (trong đó PDSCH là PDSCH có PDCCH tương ứng và/hoặc có PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS); hoặc tổng số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi BS trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại và trong đó thực hiện truyền PDSCH (trong đó PDSCH là PDSCH có PDCCH tương ứng và/hoặc PDCCH mà chỉ báo phiên bản SPS). Lưu ý rằng kênh mang theo sáng chế cũng có thể được gọi là tế bào.

C-DAI là, trong cửa sổ thời gian, số cặp được tích lũy {kênh mang, đơn vị thời gian} được lập lịch bởi PDCCH cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại (và có thể còn bao gồm số lượng PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS); hoặc số lượng tích lũy PDCCH cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại; hoặc số lượng tích lũy phiên truyền PDSCH cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại; hoặc số lượng tích lũy các phiên truyền PDSCH liên quan PDCCH (chẳng hạn, phiên truyền PDSCH được lập lịch bởi PDCCH) trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại, và/hoặc, số lượng tích lũy cặp {kênh mang, đơn vị thời gian} của các PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS; hoặc

số lượng tích lũy các PDSCH được lập lịch bởi BS và có các PDCCH tương ứng trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại, và/hoặc, số lượng tích lũy các PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại; hoặc số lượng tích lũy các PDSCH được lập lịch bởi BS trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại (trong đó PDSCH này là PDSCH có PDCCH tương ứng và/hoặc có PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS); hoặc số lượng tích lũy đơn vị thời gian được lập lịch bởi BS trong tế bào đang phục vụ và/hoặc cho đến khi đơn vị thời gian hiện tại và trong đó phiên truyền PDSCH được thực hiện (trong đó PDSCH này là PDSCH có PDCCH tương ứng và/hoặc PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS).

Như được thể hiện trong bảng 2, BS tạo cấu hình năm kênh mang, và mỗi lưới là một đơn vị thời gian. Giả sử rằng cửa sổ thời gian HARQ bao gồm bốn đơn vị thời gian, và lưới được điền đầy $D(m,n)$ là đơn vị thời gian trong đó thực hiện truyền PDSCH. PDSCH hoặc đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI $D(m,n)$, trong đó m là giá trị của T-DAI trong DCI mà lập lịch đơn vị thời gian hoặc PDSCH, và n là giá trị của C-DAI trong DCI mà lập lịch đơn vị thời gian hoặc PDSCH. Giả sử rằng các PDSCH hoặc dữ liệu được lập lịch bởi DCI $D(1,1)$, $D(3,2)$, $D(4,4)$, và $D(6,6)$ được nhận đúng ở đầu nhận, rằng PDSCH hoặc dữ liệu được lập lịch bởi DCI $D(3,3)$ được nhận không đúng ở đầu nhận, và rằng đầu nhận không dò thấy DCI $D(6,5)$. Trong đơn vị thời gian thứ nhất trong cửa sổ thời gian, dữ liệu được lập lịch trên chỉ kênh mang 1, và do vậy T-DAI=1 và C-DAI=1. Trong đơn vị thời gian thứ hai trong cửa sổ thời gian, dữ liệu được truyền trên cả kênh mang 0 lẫn kênh mang 2, cộng phiên truyền dữ liệu trong đơn vị thời gian thứ nhất, T-DAI=3, C-DAI bằng 2 trên kênh mang 0, và C-DAI bằng 3 trên kênh mang 2. Các T-DAI và các C-DAI trong đơn vị thời gian thứ ba và đơn vị thời gian thứ tư có thể thu được tuần tự. Do vậy, thông tin phản hồi HARQ cuối cùng bao gồm sáu bit (mà được xác định bởi T-DAI được dò thấy cuối cùng trong cửa sổ thời gian, tức là, 6), tức là, 110101. Chẳng hạn, 1 là ACK, và 0 là NACK. Do thiết bị nhận không dò thấy DCI $D(6,5)$, thiết bị nhận trước hết ánh xạ thông tin phản hồi cho các PDSCH trong DCI được dò thấy trên các vị trí

tương ứng với các C-DAI (chẳng hạn, ánh xạ dữ liệu được lập lịch bởi DCI D(1,1) vào bit thứ nhất, tức là, ACK(1)), và vị trí còn lại được điền không chứa thông tin (vị trí tương ứng với C-DAI=5, tức là, bit thứ 5) được điền bằng NACK. Đây là ưu điểm của cơ cấu DAI, tức là, tổn hao gói dữ liệu có thể được dò thấy, nhờ đó tránh không nhất quán hiểu biết thông tin phản hồi giữa BS và UE. PDSCH hoặc TB tương ứng được đếm trước trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian. Nói theo cách khác, T-DAI và C-DAI được đếm trước trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian. HARQ-ACK của TB tương ứng với DCI có giá trị DAI là D(1,1) là bit thứ 1, HARQ-ACK của TB tương ứng với DCI có giá trị DAI là D(3,2) là bit thứ 2, và v.v.. Lưu ý rằng DAI được đếm trước trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian.

Lưu ý rằng các giá trị 1, 2, 3, 4, 5, và 6 của T-DAI và C-DAI trong ví dụ của sáng chế chỉ được sử dụng để dễ mô tả ở đây. Trong giao thức, thông tin chỉ báo trong DCI tùy thuộc vào số lượng bit của các trường T-DAI và C-DAI trong DCI. Chẳng hạn, trong LTE, giả sử rằng trường T-DAI và trường C-DAI mà mỗi trường bao gồm hai bit, trong đó 1 được biểu diễn bằng 00, 2 được biểu diễn bằng 01, 3 được biểu diễn bằng 10, 4 được biểu diễn bằng 11, 5 được biểu diễn bằng 00, 6 được biểu diễn bằng 01, và v.v.. Do vậy, khi giá trị cụ thể của T-DAI được tính toán, số lần lặp lại cần được xem xét. Chẳng hạn, nếu trường T-DAI được lặp lại một lần và trường T-DAI bằng 01, chỉ báo rằng giá trị của T-DAI bằng 6; hoặc nếu trường T-DAI được lặp lại hai lần và trường T-DAI bằng 10, chỉ báo rằng giá trị của T-DAI bằng 11. Điều tương tự đúng với C-DAI, và các chi tiết không được lặp lại. Để biết chi tiết, tham khảo bảng 3.

Bảng 2

CC0		D(3,2) Đúng		
CC1	D(1,1) Đúng		D(4,4) đúng	D(6,5) Thất lạc
CC2		D(3,3) Không đúng		D(6,6) Đúng
CC3				
CC4				

Bảng 3

Thông tin trường DAI	Giá trị C-DAI/T-DAI tương ứng với trường DAI	Giá trị C-DAI/T-DAI thực Y (số lượng phiên truyền PDSCH liên quan PDCCH (chẳng hạn, phiên truyền PDSCH được lập lịch bởi PDCCH), và/hoặc, số cặp {kênh mang, đơn vị thời gian} của PDCCH được sử dụng để chỉ báo phiên bản SPS)
0,0	1	$\text{mod}(Y-1,4)+1=1$
0,1	2	$\text{mod}(Y-1,4)+1=2$
1,0	3	$\text{mod}(Y-1,4)+1=3$
1,1	4	$\text{mod}(Y-1,4)+1=4$

Để giảm các chi phí bổ sung điều khiển lập lịch và các chi phí bổ sung chuyển đổi truyền UL/DL TDD, việc sử dụng đơn vị thời gian ngắn hơn được xem xét, và do vậy lập lịch đa đơn vị thời gian, hoặc được gọi là tổng hợp đơn vị thời gian, có thể được đưa vào NR. Cụ thể là, một đoạn DCI có thể lập lịch các đơn vị thời gian, và mỗi đơn vị thời gian có thể mang một TB hoặc hai TB. Rõ ràng là, các chi phí bổ sung điều khiển DCI có thể thấp hơn các chi phí trong trường hợp trong đó một đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI. Do một đoạn DCI lập lịch một đơn vị thời gian trong hệ thống truyền thông DL đã biết, kịch bản trong đó một đoạn DCI lập lịch các đơn vị thời gian không được xem xét theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Sau khi lập lịch đa đơn vị thời gian hoặc tổng hợp đơn vị thời gian được đưa vào, vấn đề tiếp sau cần được giải quyết cấp thiết: Cách thức thiết kế thông tin phản hồi HARQ để đảm bảo nhất quán hiệu biết (bao gồm nhất quán số lượng bit của thông tin phản hồi và nhất quán các kết quả giải mã cho dữ liệu trong các đơn vị thời gian tương ứng với số lượng bit) giữa đầu truyền và đầu nhận trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh xuất hiện nhiễu loạn và đảm bảo độ tin cậy và độ ổn định truyền thông. Chẳng hạn, giả sử rằng thiết bị nhận nhận hai đoạn DCI trong cửa sổ thời gian, rằng T-DAI bằng 3 và C-DAI bằng 1 trong một đoạn DCI, và rằng T-DAI bằng 3 và C-DAI bằng 3 trong đoạn còn lại của DCI. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, thiết bị nhận có thể xác định rằng một đoạn DCI có thể bị thất lạc, và rằng T-DAI bằng 3 và C-DAI bằng 2 trong DCI bị thất lạc. Tuy nhiên,

thiết bị nhận không biết kênh mang cụ thể mà tương ứng với DCI bị thất lạc và số lượng đơn vị thời gian/PDSCH/TB được lập lịch bởi DCI bị thất lạc. Kết quả là, thiết bị nhận không biết số lượng bit mà thực sự cần được phản hồi, và không biết thông tin bit tương ứng nào cần được điền đầy bằng NACK hoặc truyền gián đoạn (Discontinuous transmission, DTX). Điều này dẫn đến không nhất quán hiểu biết giữa đầu truyền và đầu nhận, xuất hiện nhiễu loạn, và độ ổn định truyền thông kém.

Dựa vào các phần mô tả nêu trên, phần sau nêu chi tiết phương pháp xác định thông tin phản hồi theo sáng chế.

Thông tin phản hồi theo sáng chế có thể được hiểu hoặc được trình bày dưới dạng chuỗi bit HARQ-ACK $\tilde{o}_0^{ACK} \tilde{o}_1^{ACK} \dots \tilde{o}_{O^{ACK}-1}^{ACK}$, trong đó O^{ACK} biểu diễn số lượng bit của thông tin phản hồi, và \tilde{o}_i^{ACK} biểu diễn thông tin bit HARQ-ACK ở vị trí của bit thứ i .

Phương án thực hiện thứ nhất

Fig.2 thể hiện phương pháp xác định thông tin phản hồi theo sáng chế. Phương pháp áp dụng được cho kiến trúc hệ thống được thể hiện trên Fig.1, và bao gồm các bước sau.

Bước 201: BS gửi thông tin điều khiển, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI, và thông tin chỉ báo DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI được bao gồm trong thông tin điều khiển được gửi bởi BS đến thiết bị đầu cuối có thể được phân phát bằng một đoạn thông tin điều khiển. Chẳng hạn, cả thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI được phân phát bằng DCI. Theo cách khác, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI có thể được bao gồm riêng rẽ trong hai đoạn thông tin điều khiển. Chẳng hạn, BS gửi báo hiệu RRC hoặc DCI chung nhóm đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu RRC hoặc DCI chung bao gồm thông tin tổng hợp

đơn vị thời gian; và BS gửi DCI dành riêng UE đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI dành riêng UE bao gồm thông tin chỉ báo DAI. Cụ thể là, có thể có hai trường hợp cho thông tin chỉ báo DAI. Trường hợp 1: Thông tin chỉ báo DAI bao gồm chỉ trường DAI, và điều này ứng dụng được cho kịch bản xác định một đoạn kênh mang thông tin phản hồi (chẳng hạn, kịch bản của chỉ một kênh mang được tạo cấu hình, hoặc kịch bản xác định thông tin phản hồi cho mỗi kênh mang). Ý nghĩa vật lý của thông tin chỉ báo DAI trong trường hợp này giống như ý nghĩa của C-DAI nêu trên. Trường hợp 2: Thông tin chỉ báo DAI bao gồm thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI nêu trên. Trường hợp thứ hai mặc định phổ biến ở các ví dụ theo các phương án thực hiện sáng chế, trừ khi có chỉ báo khác, nhưng điều này không bị giới hạn. Đối với trường hợp thứ nhất, khái niệm của sáng chế có thể được sử dụng trực tiếp. Tổng hợp đơn vị thời gian có thể được hiểu như là việc các đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI. Trong hệ thống LTE hiện tại, một đoạn DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian DL. Với tiến hóa của các hệ thống truyền thông, cho các dịch vụ khác nhau (chẳng hạn, các dịch vụ thời gian ngắn) hoặc làm việc ở băng tần số cao hơn, đơn vị thời gian ngắn hơn và/hoặc khoảng cách kênh mang phụ rộng hơn được đưa vào. Để giảm các chi phí bổ sung (chẳng hạn, các chi phí bổ sung DCI, hoặc các chi phí bổ sung khe khoảng bảo vệ chuyển đổi UL/DL TDD), BS có thể tạo cấu hình việc một đoạn DCI lập lịch các đơn vị thời gian. Số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI có thể được gọi là số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp, và mỗi đơn vị thời gian có thể mang một TB (tạo cấu hình một từ mã, chẳng hạn, trong kịch bản của MIMO với 1 đến 4 lớp) hoặc hai TB (tạo cấu hình hai từ mã, chẳng hạn, trong kịch bản của MIMO với 5 đến 8 lớp), như được thể hiện trên Fig.3. Theo cách khác, các đơn vị thời gian được lập lịch có thể mang chỉ một TB (tạo cấu hình một từ mã, chẳng hạn, trong kịch bản của MIMO với 1 đến 4 lớp) hoặc hai TB (tạo cấu hình hai từ mã, chẳng hạn, kịch bản của MIMO với 5 đến 8 lớp), như được thể hiện trên Fig.4. Sáng chế chủ yếu tập trung vào trường hợp thứ nhất, tức là, mỗi đơn vị thời gian có thể mang một TB hoặc hai TB. Do vậy, nếu hệ thống hỗ trợ hai trường hợp, trường hợp thứ nhất mặc định được sử dụng (chẳng hạn, cấu hình báo hiệu được xem xét trong trường hợp thứ nhất),

trừ khi có chỉ báo khác.

Theo sáng chế, đơn vị thời gian có thể là khung phụ, khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) (một TTI bằng tổng khoảng thời gian của vài khung phụ hoặc tổng của vài TTI bằng khoảng thời gian của một khung phụ), một ký hiệu miền thời gian, các ký hiệu miền thời gian, một khe, các khe, một khe mini, các khe mini, tổ hợp của khe mini và khe, tổ hợp của ký hiệu và khe, tổ hợp của khe mini và khe, hoặc tương tự. Số lượng ký hiệu hoặc khoảng thời gian của tất cả các đơn vị thời gian không cần giống nhau. Nếu một đơn vị thời gian mang PDSCH/PDCCH/UCI hoặc tương tự, PDSCH/PDCCH/UCI có thể không cần chiếm đầy đủ các ký hiệu miền thời gian và/hoặc các tài nguyên miền tần số của đơn vị thời gian. Theo phương án thực hiện sáng chế, đối với các ý nghĩa vật lý của thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI, tham khảo các phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại.

Lưu ý rằng, phần mô tả mà thông tin điều khiển có thể bao gồm thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI được sử dụng. Trong ứng dụng cụ thể, các tên có thể không bị giới hạn ở “T-DAI” và “C-DAI” giả sử số lượng đơn vị thời gian có thể bị đánh chỉ mục. Ngoài ra, theo giải pháp triển khai cụ thể, T-DAI và C-DAI có thể không cùng tồn tại. Chỉ một DAI có thể được yêu cầu, mà được gọi là “DAI”. Cách thức này đặc biệt áp dụng cho kịch bản ứng dụng của xác định thông tin phản hồi cho mỗi kênh mang hoặc kịch bản ứng dụng của chỉ một kênh mang được tạo cấu hình. Trừ khi có chỉ báo khác, phần mô tả “thông tin điều khiển bao gồm thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI” được sử dụng theo sáng chế, mà không bị giới hạn ở đó. Chẳng hạn, phần mô tả “thông tin điều khiển bao gồm thông tin chỉ báo DAI” và tương tự cũng có thể được sử dụng.

Bước 202: Thiết bị đầu cuối thu được thông tin điều khiển được gửi bởi BS, và xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI.

Thông tin phản hồi cho ít nhất một TB là HARQ-ACK, tức là, chuỗi bit HARQ-ACK $\tilde{o}_0^{ACK} \tilde{o}_1^{ACK}, \dots, \tilde{o}_{O^{ACK}-1}^{ACK}$, cho TB.

Theo phương án thực hiện sáng chế, dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời

gian khác, phần sau nêu chi tiết thủ tục xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB theo các cách thức.

Cách thức 1

Theo cách này, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI. Kích thước của thông tin phản hồi liên quan đến số lượng lớn nhất các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bởi BS. Do vậy, khi thu được số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI, thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên tích số của thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI. Các ví dụ được mô tả như sau:

(1) Trong trường hợp hai TB hoặc hai từ mã được tạo cấu hình trên ít nhất một kênh mang hoặc trong ít nhất một đơn vị thời gian (bó không gian bị vô hiệu hóa nếu bó không gian cần được xem xét, chẳng hạn, trên LTE, bó không gian (spatialBundling) được gán bằng false (sai) hoặc thông điệp điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến BS không vượt quá một ngưỡng (chẳng hạn, dung lượng của thông điệp điều khiển UL)), số lượng bit cuối cùng o^{ACK} của thông tin phản hồi bằng $2 * T-DAI * N$.

(2) Trong trường hợp của hai TB hoặc hai từ mã được tạo cấu hình trên ít nhất một kênh mang hoặc trong ít nhất một đơn vị thời gian và bó không gian được kích hoạt (chẳng hạn, trong LTE, spatialBundlingPUCCH được gán bằng true (đúng) hoặc thông điệp điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến BS vượt quá một ngưỡng (chẳng hạn, dung lượng của thông điệp điều khiển UL)), số lượng bit cuối cùng o^{ACK} của thông tin phản hồi là $T-DAI * N$.

(3) Trong trường hợp của một TB hoặc một từ mã được tạo cấu hình trên mỗi kênh mang hoặc tổng mỗi đơn vị thời gian, số lượng bit cuối cùng o^{ACK} của thông tin phản hồi là $T-DAI * N$.

Nên lưu ý rằng: 1. Trong các trường hợp nêu trên, phản hồi nhóm khối mã

(code block group, CBG) không được xem xét, tức là, giả sử rằng chỉ một bit được phản hồi cho một TB hoặc rằng một TB bao gồm chỉ một CBG. Trong trường hợp trong đó phản hồi CBG được tạo cấu hình, số lượng bit phản hồi hoặc số lượng CBG cho mỗi TB cần được xem xét thêm dựa trên sáng chế. 2. Nếu phiên truyền PDSCH SPS được kích hoạt và thiết bị nhận cần nhận PDSCH SPS trong cửa sổ thời gian, thông tin kết quả giải mã có thể được phản hồi tiếp cho PDSCH SPS. 3. Để dễ mô tả, giả sử rằng một từ mã hoặc một TB được tạo cấu hình, phản hồi CBG bị vô hiệu hóa, không phiên truyền PDSCH SPS nào được thực hiện, các tham số cấu hình (hệ thống số) của tất cả các kênh mang là giống nhau, và khoảng thời gian của các đơn vị thời gian là giống nhau, trừ khi có chỉ báo khác. 4. Nếu giới hạn ở số lượng bit thực của trường T-DAI được xem xét, giá trị thực của T-DAI là $Lj + V_{T-DAI}^{DL}$, trong đó V_{T-DAI}^{DL} là giá trị của trường T-DAI trong DCI, j là j lần lặp lại trường T-DAI, và L tùy thuộc vào số lượng bit của trường T-DAI. Chẳng hạn, trong LTE, trong trường hợp hai bit, L tương ứng bằng 4, hoặc trong trường hợp bốn bit, L tương ứng bằng 16 (đếm L lần là một chu trình). Điều tương tự đúng cho tất cả các phương án thực hiện trong bản mô tả, và các chi tiết không được mô tả lại.

Ngoài ra, phần mô tả “số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI” theo sáng chế có các biên dịch sau:

(1) Sau khi số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình qua báo hiệu lớp cao hơn (chẳng hạn, báo hiệu RRC), số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi mỗi đoạn DCI cố định là số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình through the báo hiệu lớp cao hơn. Do vậy, “số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI” có thể được hiểu là “số lượng đơn vị thời gian mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI”.

(2) Sau khi số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình qua báo hiệu lớp cao hơn (chẳng hạn, báo hiệu RRC), số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi mỗi đoạn DCI là biến thiên, chẳng hạn, mỗi đoạn DCI có thể chỉ báo thông tin giá trị của các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, giả sử rằng giá trị này nhỏ hơn hoặc bằng số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình qua báo hiệu lớp cao hơn. Do vậy, “số lượng đơn vị thời gian lớn

nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI” có thể được hiểu như là “số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI”.

(3) Theo sáng chế, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian có thể không chỉ được chỉ báo qua báo hiệu tường minh, mà còn thu được ngầm. Nói theo cách khác, số lượng đơn vị thời gian có thể không chỉ được chỉ báo qua báo hiệu tường minh mà còn được chỉ báo ngầm. Chẳng hạn, ánh xạ bit trong DCI có thể được sử dụng để đại diện đơn vị thời gian được lập lịch (1110 biểu diễn việc ba đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch, sao cho thông tin số lượng đơn vị thời gian và/hoặc thông tin đơn vị thời gian được lập lịch có thể thu được ngầm). Trong ví dụ khác, DCI và/hoặc RRC có thể tạo cấu hình độ lệch giữa đơn vị thời gian bắt đầu để truyền dữ liệu và PDCCH và độ lệch giữa đơn vị thời gian kết thúc và PDCCH (thông tin số lượng đơn vị thời gian và/hoặc thông tin đơn vị thời gian được lập lịch có thể thu được ngầm dựa trên thông tin bắt đầu và kết thúc).

(4) Số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI có thể được tạo cấu hình cho mỗi kênh mang. Chẳng hạn, số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI được tạo cấu hình cho kênh mang thứ i là N_i ; hoặc chỉ số lượng lớn nhất N đơn vị thời gian mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI được tạo cấu hình và được áp dụng cho tất cả các kênh mang. Trong trường hợp của tạo cấu hình N_i cho mỗi kênh mang, số lượng lớn nhất N đơn vị thời gian mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI là giá trị lớn nhất của N_i theo sáng chế. Trong trường hợp tạo cấu hình chỉ số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI cho tất cả các kênh mang, số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI bằng N theo sáng chế.

(5) Số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI có thể được hệ thống định nghĩa theo cách khác, nói theo cách khác, số lượng lớn nhất không cần được thông báo qua báo hiệu, nhưng chỉ việc liệu có thể tổng hợp đơn vị thời gian cần được tạo cấu hình qua báo hiệu.

Nếu việc liệu có thể tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình qua báo hiệu, giải pháp sau được xem xét khi tổng hợp đơn vị thời gian được thiết lập kích hoạt. Các phương án thực hiện khác của sáng chế giống nhau, và các chi tiết

không được mô tả lại.

Thiết bị đầu cuối điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI. Nói theo cách khác, một đoạn DCI bao gồm thông tin chỉ báo C-DAI, và thông tin ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI là thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI (hoạt động phân phối là tùy chọn). Trong khi phân phối thông tin phản hồi, nếu số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI là N , và số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI là X , trong đó X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N , thiết bị đầu cuối có thể điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI đến X bit thứ nhất ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, và thiết lập $(N-X)$ bit tiếp sau X bit bằng các giá trị mặc định. Nói theo cách khác, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI đến X bit thứ nhất của thông tin phản hồi N -bit mà được phản hồi, và thiết lập vị trí sau X bit bằng giá trị mặc định. Theo cách khác, X bit thứ nhất ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI là thông tin HARQ-ACK cho TB trong X đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI mà bao gồm C-DAI, và $(N-X)$ bit sau X bit thứ nhất là các giá trị mặc định. Thông tin HARQ-ACK là kết quả giải mã để dữ liệu được truyền trên TB. Chẳng hạn, nhận đúng hoặc ACK được biểu diễn bằng 1, và nhận sai hoặc NACK được biểu diễn bằng 0 (đây chỉ là ví dụ, và không bị giới hạn theo sáng chế. Chẳng hạn, ACK có thể được biểu diễn bằng 0 và NACK có thể được biểu diễn bằng 1).

Vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI có thể được xác định theo các cách thức khả thi sau.

Trường hợp có một từ mã hoặc một TB được tạo cấu hình và phản hồi CBG được vô hiệu hóa được xem xét. Giả sử rằng $V_{C-DAI,c,m}$ là giá trị của trường C-DAI trong DCI, và rằng DCI là DCI mà lập lịch kênh mang c và tương ứng với truyền dữ liệu (PDSCH) trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian, hoặc DCI được mang trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian và lập lịch

kênh mang c , hoặc DCI được mang trên kênh mang c trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian. Do vậy, vị trí tương ứng được xác định dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI là $N * (L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1)$, trong đó j là j lần lặp lại của C-DAI, và L tùy thuộc vào số lượng bit của trường C-DAI. Chẳng hạn, trong LTE, trong trường hợp hai bit, L tương ứng bằng 4, hoặc trong trường hợp bốn bit, L tương ứng bằng 16 (đếm L lần là một chu trình). N là số lượng lớn nhất, được xác định theo cách này, của các đơn vị thời gian mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI.

Trường hợp có phản hồi CBG được vô hiệu hóa và hai TB hoặc hai từ mã được tạo cấu hình trên ít nhất một kênh mang hoặc trong ít nhất một đơn vị thời gian (bó không gian bị vô hiệu hóa nếu bó không gian cần được xem xét, chẳng hạn, trong LTE, spatialBundlingPUCCH được gán bằng false hoặc thông điệp điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến BS không vượt quá một ngưỡng (chẳng hạn, dung lượng của thông điệp điều khiển UL)) được xem xét. Giả sử rằng $V_{C-DAI,c,m}$ là giá trị của C-DAI trong DCI, và rằng DCI là DCI mà lập lịch kênh mang c và mà tương ứng với truyền dữ liệu trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian, hoặc DCI mà được mang trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian và rằng lập lịch kênh mang c , hoặc DCI mà được mang trên kênh mang c trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian. Do vậy, vị trí tương ứng được xác định dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI is $2N * (L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1)$, trong đó j là j lần lặp lại của C-DAI, và L tùy thuộc vào số lượng bit của trường C-DAI. Chẳng hạn, trong LTE, trong trường hợp hai bit, L tương ứng bằng 4, hoặc trong trường hợp bốn bit, L tương ứng bằng 16 (đếm L lần là một chu trình). N là số lượng lớn nhất, được xác định theo cách này, của các đơn vị thời gian mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI.

Lưu ý rằng các công thức nêu trên chỉ biểu diễn các kết quả tính toán, và quá trình tính toán cụ thể không thể được thực hiện chặt chẽ theo các công thức nêu trên. Chẳng hạn, kết quả tính toán có thể được biểu diễn dưới dạng

$N * L_j + N * V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N$ hoặc dạng khác. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Để mô tả rõ ràng hơn vị trí, trong thông tin phản hồi, của thông tin HARQ-ACK cho TB trong mỗi đơn vị thời gian, phần sau nêu chi tiết các cách thức điều phối thông tin phản hồi.

Thiết bị đầu cuối điều phối, theo thứ tự của các kênh mang, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên mỗi kênh mang trong đơn vị thời gian thứ nhất. Khi các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên kênh mang đang được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho các TB trong các đơn vị thời gian được điều phối trước, và các đơn vị thời gian bao gồm đơn vị thời gian tiếp sau đơn vị thời gian thứ nhất. Sau đó, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên kênh mang tiếp theo được điều phối, đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI có thể bao gồm đơn vị thời gian thứ nhất, và đơn vị thời gian thứ nhất là đơn vị thời gian đang được điều phối. Sau khi thông tin HARQ-ACK cho các TB trong các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên tất cả các kênh mang trong đơn vị thời gian thứ nhất được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian, được lập lịch bởi DCI trên mỗi kênh mang, tiếp sau đơn vị thời gian thứ nhất được điều phối, trong đó bỏ qua thông tin HARQ-ACK được điều phối trước đó.

Chẳng hạn, Fig.5a và Fig.5b thể hiện hai sơ đồ bố trí của các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Các đơn vị thời gian khác nhau được tạo cấu hình cho CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, và CC6 được thể hiện trên Fig.5a. Đơn vị thời gian ngắn tương tự được tạo cấu hình cho tất cả các CC được thể hiện trên Fig.5b. Như được thể hiện trên Fig.5a hoặc Fig.5b, giả sử rằng số lượng lớn nhất N đơn vị thời gian mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI bằng 4. Trong cửa sổ thời gian, thiết bị nhận dò thấy rằng giá trị của T-DAI cuối cùng bằng 6, và do vậy xác định rằng số lượng bit phản hồi bằng $6*4=24$.

Trên Fig.5a hoặc Fig.5b, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất là đơn vị thời gian thứ nhất, tức là, đơn vị thời gian đang được điều phối. Dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại $D(4,1)$ trên CC1 được điều phối trước, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 0 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $N * (L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1)$)

$=4*0=0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m}=1$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ nhất của N bit bắt đầu từ bit thứ 0 tương ứng với thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, và ba bit còn lại có thể được điền đầy với các giá trị mặc định (chẳng hạn, ACK, NACK, DTX, 1, hoặc 0). Sau đó, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(4,2) trên CC3 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 4 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $N * (Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL}) = 4 * 1 = 4$, trong đó $V_{C-DAI,c,m}=2$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ nhất của N bit bắt đầu từ bit thứ 4 tương ứng với thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, và ba bit còn lại có thể được điền đầy với các giá trị mặc định (chẳng hạn, ACK, NACK, DTX, 1, hoặc 0). Khi CC5 được điều phối, DCI trên CC5 lập lịch bốn đơn vị thời gian. Sau khi thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại được lập lịch bởi DCI được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho các TB trong ba đơn vị thời gian tiếp sau đơn vị thời gian hiện tại trên CC5 được liên tục điều phối, và sau đó thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6 được điều phối. Cụ thể là, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(4,3) trên CC5 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 8 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $N * (Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL}) = 4 * 2 = 8$, trong đó $V_{C-DAI,c,m}=3$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch bốn đơn vị thời gian, N bit bắt đầu từ bit thứ 8 là thông tin phản hồi cho dữ liệu trong bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Trên CC4, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất không được lập lịch, nhưng đơn vị thời gian ở cột thứ hai được lập lịch. Do vậy, thiết bị đầu cuối cần bỏ qua CC4, và trước hết điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6. Sau khi điều phối đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên CC4. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ hai của DCI trên CC6. Thông tin vị trí cụ thể được thể

hiện trên Fig.6a.

Theo sáng chế, thông tin phản hồi cho dữ liệu ở đơn vị thời gian sau có thể được bố trí trước thông tin phản hồi cho dữ liệu ở đơn vị thời gian sớm. Chẳng hạn, thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian thứ hai trên CC5 được bố trí trước thông tin phản hồi trong đơn vị thời gian thứ nhất trên CC6 để dễ tổ chức và quản lý, nhờ đó tránh không nhất quán hiểu biết giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. Nên lưu ý rằng: 1. Trong trường hợp tồn hao DCI, vị trí tương ứng với C-DAI của DCI không điền thông tin (do DCI và C-DAI bị thất lạc). Vị trí không điền thông tin phản hồi có thể được điền đầy với NACK hoặc DTX (gói dữ liệu hoặc tổng hao DCI chủ yếu được xem xét ở đây). 2. Trong trường hợp có hai TB hoặc hai từ mã được tạo cấu hình, thông điệp phản hồi 2N-bit cần được bố trí ở vị trí tương ứng với C-DAI. N bit thứ nhất có thể được tổ chức để tương ứng với TB thứ nhất hoặc N bit của từ mã thứ nhất (nếu chỉ X đơn vị thời gian được lập lịch, X bit thứ nhất là thông tin phản hồi tương ứng, và (N-X) bit sau là các giá trị mặc định); và N bit sau được tổ chức để tương ứng với TB thứ hai hoặc N bit của từ mã thứ hai (nếu chỉ X đơn vị thời gian được lập lịch, X bit thứ nhất là thông tin phản hồi tương ứng, và (N-X) bit sau là các giá trị mặc định). Theo cách khác, 2N bit thông tin phản hồi có thể được bố trí luân phiên. Chẳng hạn, N bit ở các vị trí được đánh số lẻ tương ứng với TB thứ nhất hoặc N bit của từ mã thứ nhất, và N bit ở các vị trí được đánh số chẵn tương ứng với TB thứ hai hoặc N bit của từ mã thứ hai; hoặc N bit ở các vị trí được đánh số chẵn tương ứng với TB thứ nhất hoặc N bit của từ mã thứ nhất, và N bit ở các vị trí được đánh số lẻ tương ứng với TB thứ hai hoặc N bit của từ mã thứ hai. 3. Trong các ví dụ nêu trên, các giá trị 5 và 6 cho T-DAI và C-DAI có thể được sử dụng để dễ mô tả. Trong giao thức, thông tin chỉ báo trong DCI tùy thuộc vào số lượng bit của các trường T-DAI và C-DAI trong DCI. Chẳng hạn, trong LTE, giả sử rằng cả trường T-DAI lẫn trường C-DAI bao gồm hai bit, và do vậy 5 nên được sửa thành 1, biểu diễn trường C-DAI được lặp lại một lần ($j=1$ và $V_{C-DAI,c,m}=1$); và 6 có thể được sửa thành 2, biểu diễn việc trường C-DAI được lặp lại hai lần ($j=1$ và $V_{C-DAI,c,m}=2$). 4. Trong các ví dụ nêu trên, bit bắt đầu được gán bằng bit thứ 0,

nhưng điều này không bị giới hạn trong khi triển khai. Chẳng hạn, bit bắt đầu có thể được gán bằng bit thứ 1 (nếu vậy, công thức hoặc kết quả tính toán tương ứng cần được điều chỉnh, và các chi tiết không được mô tả).

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5a hoặc Fig.5b, sau khi DCI D(4,2) bị thất lạc (thiết bị nhận không dò thấy DCI), thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại D(4,1) trên CC1 được điều phối trước dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 0 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $N * (L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL}) = 4 * 0 = 0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 1$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ nhất của N bit bắt đầu từ bit thứ 0 tương ứng với thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, và ba bit còn lại có thể được điền đầy với các giá trị mặc định (chẳng hạn, ACK, NACK, DTX, 1, hoặc 0). Khi CC5 được điều phối, DCI trên CC5 lập lịch bốn đơn vị thời gian. Sau khi thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại được lập lịch bởi DCI được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho các TB trong ba đơn vị thời gian tiếp sau đơn vị thời gian hiện tại trên CC5 được liên tục điều phối, và sau đó thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6 được điều phối. Cụ thể là, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại D(4,3) trên CC5 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 8 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $N * (L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL}) = 4 * 2 = 8$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 3$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch bốn đơn vị thời gian, N bit bắt đầu từ bit thứ 8 là thông tin phản hồi cho dữ liệu trong bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Trên CC4, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất không được lập lịch, nhưng đơn vị thời gian ở cột thứ hai được lập lịch. Do vậy, thiết bị đầu cuối cần bỏ qua CC4, và trước hết điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6. Sau khi điều phối đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên CC4. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ hai của DCI trên CC6. Sau đó, trong 24 bit, các vị trí không điền các bit

HARQ-ACK được điền NACK. Cụ thể là, các vị trí (bốn bit bắt đầu với bit thứ 4) tương ứng với C-DAI trong DCI D(4,2) được điền NACK do DCI không được dò. Do vậy, vị trí tương ứng với C-DAI (vị trí tương ứng với C-DAI là $N * (L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1) = 4 * 1 = 4$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 2$, $L=4$, và $j=0$) không điền bit HARQ-ACK. Thông tin vị trí cụ thể được thể hiện trên Fig.6b.

Các hiệu quả có lợi theo sáng chế là việc các chi phí bổ sung chỉ báo của C-DAI và T-DAI trong DCI được giảm trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp/lập lịch. Trong các ví dụ nêu trên, trường C-DAI/T-DAI yêu cầu chỉ hai bit; ngược lại, số lượng bit của trường C-DAI/T-DAI sẽ ít nhất lớn hơn $\log_2(N)$, như được mô tả theo cách thức 3. Ngoài ra, theo cách này, đối với kênh mang được tạo cấu hình mà không tổng hợp thời gian hoặc DCI mà lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, thông tin phản hồi cũng cần được xác định dựa trên N. Do vậy, trong trường hợp tổn hao DCI, điều này có thể tránh không nhất quán hiểu biết giữa thiết bị nhận và thiết bị truyền (được xác định rằng N bit cần được phản hồi bất kể DCI bị thất lạc trên kênh mang bất kỳ).

Cách thức 2

Theo cách này, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian có thể bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI hoặc đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI.

Kích thước của thông tin phản hồi không liên quan đến số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp. Giống như trường hợp một từ mã được tạo cấu hình trong hệ thống LTE, số lượng bit o^{ACK} của thông tin phản hồi là giá trị của T-DAI.

Khi BS tạo cấu hình bảng mã động (hoặc được gọi là xác định thông tin HARQ-ACK theo cách thức động; và theo cách thức, chẳng hạn, xác định thông tin HARQ-ACK dựa trên DAI) đối với thiết bị đầu cuối, một cách tùy chọn, khi ít nhất hai kênh mang được tạo cấu hình, nếu một đoạn DCI lập lịch các đơn vị thời gian, thiết bị đầu cuối thực hiện toán tử AND trên thông tin HARQ-ACK cho các TB trong các đơn vị thời gian, để tạo thông tin HARQ-ACK một bit; và sau đó điều phối thông tin HARQ-ACK một bit đến vị trí tương ứng với C-DAI

trong DCI. Nói theo cách khác, thông tin ở vị trí tương ứng với C-DAI trong DCI là thông tin HARQ-ACK một bit (hoạt động điều phối là tùy chọn). Thiết bị đầu cuối xác định số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI.

Quá trình xác định vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI có thể như sau.

Trường hợp có một từ mã hoặc một TB được tạo cấu hình và phản hồi CBG được vô hiệu hóa được xem xét. Giả sử rằng $V_{C-DAI,c,m}$ là giá trị của C-DAI trong DCI, và rằng DCI là DCI mà lập lịch kênh mang c và tương ứng với truyền dữ liệu trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian, hoặc DCI mà được mang trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian và lập lịch kênh mang c, hoặc DCI mà được mang trên kênh mang c trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian. Do vậy, vị trí tương ứng được xác định dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI là $L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1$, trong đó j là j lần lặp lại của C-DAI, và L tùy thuộc vào số lượng bit của trường C-DAI. Chẳng hạn, trong LTE, trong trường hợp hai bit, L tương ứng bằng 4, hoặc trong trường hợp bốn bit, L tương ứng bằng 16 (đếm L lần là một chu trình).

Trường hợp có phản hồi CBG được vô hiệu hóa và hai TB hoặc hai từ mã được tạo cấu hình trên ít nhất một kênh mang hoặc trong ít nhất một đơn vị thời gian (bó không gian bị vô hiệu hóa nếu bó không gian cần được xem xét, chẳng hạn, trong LTE, spatialBundlingPUCCH được gán bằng false hoặc thông điệp điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến BS không vượt quá một ngưỡng (chẳng hạn, dung lượng của thông điệp điều khiển UL)) được xem xét. Giả sử rằng $V_{C-DAI,c,m}$ là giá trị của C-DAI trong DCI, và rằng DCI là DCI mà lập lịch kênh mang c và mà tương ứng với truyền dữ liệu trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian, hoặc DCI mà được mang trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian và lập lịch kênh mang c, hoặc DCI mà được mang trên kênh mang c trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian. Do vậy, vị trí tương ứng được xác định dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI là $L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1$, trong đó j là j lần lặp lại của C-DAI, và L tùy thuộc vào số lượng bit của trường

C-DAI. Chẳng hạn, trong LTE, trong trường hợp hai bit, L tương ứng bằng 4, hoặc trong trường hợp bốn bit, L tương ứng bằng 16 (đếm L lần là một chu trình).

Lưu ý rằng các công thức nêu trên chỉ biểu diễn các kết quả tính toán, và quá trình tính toán cụ thể không thể được thực hiện chặt chẽ theo các công thức nêu trên. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Theo cách thức 2, cách thức xác định số lượng bit của thông tin phản hồi giống như cách thức trong hệ thống LTE. Cụ thể là, ở trường hợp có một từ mã được tạo cấu hình, số lượng bit của thông tin phản hồi là giá trị của T-DAI, nói theo cách khác, chỉ một bit được phản hồi cho các đơn vị thời gian được lập lịch bởi mỗi đoạn DCI. Khác biệt ở chỗ một bit là kết quả của toán tử “AND” được thực hiện trên thông tin HARQ-ACK cho các TB trong các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Chẳng hạn, một đoạn DCI lập lịch ba đơn vị thời gian, và khi các kết quả giải mã cho các TB trong ba đơn vị thời gian là ACK(1), ACK(1), và ACK(1), sau khi toán tử “AND” được thực hiện trên các kết quả giải mã, kết quả giải mã vẫn là ACK(1). Tuy nhiên, khi các đơn vị thời gian cho các TB trong ba đơn vị thời gian là ACK(0), ACK(1), và ACK(1), sau khi toán tử “AND” được thực hiện trên các kết quả giải mã, kết quả giải mã là NACK(0).

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5a hoặc Fig.5b, trong cửa sổ thời gian, thiết bị nhận dò thấy rằng giá trị của T-DAI cuối cùng bằng 6, và do vậy thiết bị nhận xác định rằng số lượng bit phản hồi o^{ACK} bằng 6.

Trên Fig.5a hoặc Fig.5b, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất là đơn vị thời gian thứ nhất, tức là, đơn vị thời gian đang được điều phối. thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại D(4,1) trên CC1 được điều phối trước dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 0 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1 = 0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 1$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ 0 tương ứng với thông tin phản hồi đối với TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Sau đó, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại D(4,2) trên CC3 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 1 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1 = 0$,

trong đó $V_{C-DAI,c,m}=2$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ 1 tương ứng với thông tin phản hồi đối với TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Khi CC5 được điều phối, DCI trên CC5 lập lịch bốn đơn vị thời gian. Cụ thể là, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(4,3) trên CC5 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 2 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1 = 0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m}=3$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch bốn đơn vị thời gian, bit thứ ba là kết quả của toán tử “AND” được thực hiện trên thông tin phản hồi cho dữ liệu trong bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Trên CC4, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất không được lập lịch, nhưng đơn vị thời gian ở cột thứ hai được lập lịch. Do vậy, thiết bị đầu cuối cần bỏ qua CC4, và trước hết điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6. Sau khi điều phối đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên CC4. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ hai của DCI trên CC6. Thông tin vị trí cụ thể được thể hiện trên Fig.7a.

Trong trường hợp tồn tại DCI, vị trí tương ứng với C-DAI trong DCI không điền thông tin (do DCI và C-DAI bị thất lạc), và vị trí không điền thông tin phản hồi có thể được điền đầy với NACK hoặc DTX.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5a hoặc Fig.5b, sau khi DCI D(4,2) bị thất lạc, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(4,1) trên CC1 được điều phối trước dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 0 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1 = 0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m}=1$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ 0 tương ứng với thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Khi CC5 được điều phối, DCI trên CC5 lập lịch bốn đơn vị thời gian. Cụ thể là, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(4,3) trên CC5 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 2 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là

$L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1 = 0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 3$, $L=4$, và $j=0$). Do DCI lập lịch bốn đơn vị thời gian, bit thứ ba là kết quả của toán tử “AND” được thực hiện trên thông tin phản hồi cho dữ liệu trong bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Trên CC4, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất không được lập lịch, nhưng đơn vị thời gian ở cột thứ hai được lập lịch. Do vậy, thiết bị đầu cuối cần bỏ qua CC4, và trước hết điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6. Sau khi điều phối đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên CC4. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ hai của DCI trên CC6. Sau đó, ở sáu bit, vị trí không điền bit HARQ-ACK được gán bằng NACK. Cụ thể là, vị trí (bit thứ 1) tương ứng với C-DAI trong DCI D(4,2) là NACK do DCI không được dò thấy. Do vậy, vị trí tương ứng với C-DAI (vị trí tương ứng với C-DAI là $L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1 = 2$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 2$, $L=4$, và $j=0$) không điền bit HARQ-ACK. Thông tin vị trí cụ thể được thể hiện trên Fig.7b.

Theo cách này, có thể hiểu rằng toán tử “AND” là toán tử mặc định được thực hiện trong cấu hình mà trong đó thông tin phản hồi được xác định theo bảng mã động (chẳng hạn, theo cơ cấu DAI) và một cách tùy chọn, trong cấu hình của ít nhất hai kênh mang. Điều này nghĩa là, chẳng hạn, toán tử “AND” được thực hiện mà không yêu cầu thông báo báo hiệu thêm. Cụ thể là, khi bảng mã động được tạo cấu hình (chẳng hạn, theo cơ cấu DAI) để xác định thông tin phản hồi, và một cách tùy chọn, ít nhất hai kênh mang được tạo cấu hình, nếu một đoạn DCI lập lịch các đơn vị thời gian, đầu truyền và đầu nhận đều biết thực hiện toán tử “AND” để xác định thông tin phản hồi. Chắc chắn là, báo hiệu có thể được đưa thêm vào để thông báo liệu có kích hoạt toán tử “AND”.

Theo cách này, giống như cách thức 1, các chi phí bổ sung chỉ báo của C-DAI và T-DAI trong DCI có thể được giảm trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp/lập lịch. Trong các ví dụ nêu trên, trường C-DAI/T-DAI yêu cầu chỉ hai bit; ngược lại, số lượng bit của trường C-DAI/T-DAI nên ít nhất lớn hơn $\log_2(N)$, như được mô tả theo cách thức 3. Ngoài

ra, các chi phí bổ sung phản hồi có thể còn được giảm, chẳng hạn, các chi phí bổ sung phản hồi có thể được giảm đi ba lần. Trong trường hợp tổn hao DCI, cách thức này cũng có thể tránh không nhất quán hiểu biết giữa thiết bị nhận và thiết bị truyền (được xác định rằng một bit cần được phản hồi bất kể DCI bị thất lạc trên kênh mang bất kỳ).

Cách thức 3

Theo cách này, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI hoặc đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Thiết bị đầu cuối xác định số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI. Khác với Cách thức 1 trong đó N bit được phản hồi cố định, trong Cách thức 3, số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI bằng số lượng bit phản hồi của thông tin phản hồi.

Nếu số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI là Y, trong đó Y là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và thiết bị đầu nhận điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin HARQ-ACK cho các TB trong Y đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến Y bit ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI. Nói theo cách khác, Y bit ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI là thông tin HARQ-ACK cho các TB trong Y đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI.

Quá trình xác định vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI có thể như sau.

Trường hợp có một từ mã hoặc một TB được tạo cấu hình và phản hồi CBG được vô hiệu hóa được xem xét. Giả sử rằng $V_{C-DAI,c,m}^{DL}$ là giá trị của C-DAI trong DCI, và rằng DCI là DCI lập lịch kênh mang c và tương ứng với truyền dữ liệu trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian, hoặc DCI mà được mang trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian và mà lập lịch kênh mang c, hoặc DCI mà được mang trên kênh mang c trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian. Do vậy, vị trí tương ứng được xác định dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI là $L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m}$ hoặc $L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL}$ (mà tùy thuộc vào liệu số lượng $N_{c,m}$ đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI hiện tại được bao gồm trong

khi tập hợp các thông kê DAI, và nếu được bao gồm, vị trí là kết quả của công thức trước; ngược lại, vị trí là kết quả của công thức sau), trong đó $N_{c,m}$ là số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, j là j lần lặp lại của C-DAI, và L tùy thuộc vào số lượng bit của trường C-DAI. Chẳng hạn, trong LTE, trong trường hợp hai bit, L tương ứng bằng 4, hoặc trong trường hợp bốn bit, L tương ứng bằng 16 (đếm L lần là một chu trình).

Trường hợp có phản hồi CBG được vô hiệu hóa và hai TB hoặc hai từ mã được tạo cấu hình trên ít nhất một kênh mang hoặc trong ít nhất một đơn vị thời gian (bó không gian bị vô hiệu hóa nếu bó không gian cần được xem xét, chẳng hạn, trong LTE, `spatialBundlingPUCCH` được gán bằng `false` hoặc thông điệp điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến BS không vượt quá một ngưỡng (chẳng hạn, dung lượng của thông điệp điều khiển UL)) được xem xét. Giả sử rằng $V_{C-DAI,c,m}$ là giá trị của C-DAI trong DCI, và việc DCI là DCI mà lập lịch kênh mang c và tương ứng với truyền dữ liệu trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian, hoặc DCI mà được mang trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian và lập lịch kênh mang c , hoặc DCI mà được mang on a kênh mang c trong đơn vị thời gian thứ m trong cửa sổ thời gian. Do vậy, vị trí tương ứng được xác định dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI là $2^{*(Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m})}$ hoặc $2^{*(Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL})}$ (tùy thuộc vào liệu số lượng đơn vị thời gian đang được lập lịch được bao gồm trong khi tập hợp các thông kê DAI, và nếu được bao gồm, vị trí là kết quả của công thức trước; ngược lại, vị trí là kết quả của công thức sau), trong đó $N_{c,m}$ là số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, j là j lần lặp lại của C-DAI, và L tùy thuộc vào số lượng bit của trường C-DAI. Chẳng hạn, trong LTE, trong trường hợp hai bit, L tương ứng bằng 4, hoặc trong trường hợp bốn bit, L tương ứng bằng 16 (đếm L lần là một chu trình). Theo sáng chế, số lượng bit tương tự của trường T-DAI và số lượng bit tương tự của trường C-DAI có thể được tạo cấu hình cho DCI mà lập lịch tất cả các kênh mang, giả sử rằng các số lượng này lớn hơn $\log_2(\text{số lượng đơn vị thời gian lớn nhất})$. Điều này có thể thống nhất và đơn giản hóa thiết kế. Theo cách khác, trường T-DAI và

trường C-DAI trong DCI trên mỗi kênh mang có thể liên quan đến thông tin tổng hợp đơn vị thời gian trên kênh mang, giả sử cả hai giá trị của trường T-DAI và trường C-DAI lớn hơn $\log_2(N_i)$. Theo cách này, các chi phí bổ sung DCI có thể được giảm.

Lưu ý rằng các công thức nêu trên chỉ biểu diễn các kết quả tính toán, và quá trình tính toán cụ thể không thể được thực hiện chặt chẽ theo các công thức nêu trên. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. Trong khi tập hợp các thống kê DAI, số lượng đơn vị thời gian thực sự được lập lịch cần được xem xét, và chỉ báo số lượng đoạn DCI hoặc số lượng PDCCH (C-DAI trong DCI tăng lên 1 mỗi lần) là không đủ.

Để mô tả rõ ràng hơn vị trí, trong thông tin phản hồi, của thông tin HARQ-ACK cho TB trong mỗi đơn vị thời gian, phần sau nêu chi tiết các cách thức điều phối thông tin phản hồi.

Thiết bị đầu cuối điều phối, theo thứ tự của các kênh mang, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên mỗi kênh mang trong đơn vị thời gian thứ nhất. Khi các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên kênh mang đang được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho các TB trong các đơn vị thời gian được điều phối trước, và các đơn vị thời gian bao gồm đơn vị thời gian tiếp sau đơn vị thời gian thứ nhất. Sau đó, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên kênh mang tiếp theo được điều phối, đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI có thể bao gồm đơn vị thời gian thứ nhất, và đơn vị thời gian thứ nhất là đơn vị thời gian đang được điều phối. Sau khi thông tin HARQ-ACK cho các TB trong các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên tất cả các kênh mang trong đơn vị thời gian thứ nhất được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian, được lập lịch bởi DCI trên mỗi kênh mang, tiếp sau đơn vị thời gian thứ nhất được điều phối, trong đó bỏ qua thông tin HARQ-ACK được điều phối trước đó.

Chẳng hạn, Fig.8a và Fig.8b thể hiện hai sơ đồ bố trí của các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên các kênh mang. Như được thể hiện trên Fig.8a, các đơn vị thời gian khác nhau được tạo cấu hình cho CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, và CC6. Đơn vị thời gian tương tự được tạo cấu hình cho tất cả các CC được thể

hiện trên Fig.8b. Như được thể hiện trên Fig.8a hoặc Fig.8b, thiết bị nhận dò thấy rằng giá trị của T-DAI cuối cùng bằng 11 trong cửa sổ thời gian, và do vậy thiết bị nhận xác định rằng số lượng bit phản hồi bằng 11.

Trên Fig.8a hoặc Fig.8b, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất là đơn vị thời gian thứ nhất, tức là, đơn vị thời gian đang được điều phối. Dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(8,1) trên CC1 được điều phối trước, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 0 của thông tin phản hồi (Giả sử rằng số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI hiện tại được bao gồm trong khi tập hợp các thống kê DAI, và vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m} = 0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 1$, $N_{c,m} = 1$, $L = 16$, và $j = 0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ nhất bắt đầu từ bit thứ 0 tương ứng với thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Sau đó, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(8,2) trên CC3 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 1 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m} = 1$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 2$, $N_{c,m} = 1$, $L = 16$, và $j = 0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ nhất bắt đầu từ bit thứ 1 tương ứng với thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Khi CC5 được điều phối, DCI trên CC5 lập lịch bốn đơn vị thời gian. Sau khi thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho các TB trong ba đơn vị thời gian tiếp sau đơn vị thời gian hiện tại trên CC5 được liên tục điều phối, và sau đó thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6 được điều phối. Cụ thể là, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại tại D(8,6) trên CC5 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 2 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m} = 2$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 6$, $N_{c,m} = 4$, $L = 16$, và $j = 0$). Do DCI lập lịch bốn đơn vị thời gian, bốn bit bắt đầu từ bit thứ 2 là thông tin phản hồi cho dữ liệu in the bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Trên CC4, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất không được lập lịch, nhưng đơn vị thời gian ở cột

thứ hai được lập lịch. Do vậy, thiết bị đầu cuối cần bỏ qua CC4, và trước hết điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6. Sau khi điều phối đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên CC4. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ hai của DCI trên CC6. Thông tin vị trí cụ thể được thể hiện trên Fig.9a.

Trong trường hợp tổn hao DCI, vị trí tương ứng với C-DAI trong DCI không điền thông tin (Do DCI và C-DAI bị thất lạc), và vị trí không điền thông tin phản hồi có thể được điền đầy với NACK hoặc DTX.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.8a hoặc Fig.8b, sau khi DCI D(8,2) bị thất lạc, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại D(8,1) trên CC1 được điều phối trước, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 0 của thông tin phản hồi (Giả sử rằng số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI hiện tại được bao gồm trong khi tập hợp các thống kê DAI, và vị trí tương ứng với C-DAI là $L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m} = 0$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 1$, $N_{c,m} = 1$, $L = 16$, và $j = 0$). Do DCI lập lịch chỉ một đơn vị thời gian, bit thứ nhất bắt đầu từ bit thứ 0 tương ứng với thông tin phản hồi đối với TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Khi CC5 được điều phối, DCI trên CC5 lập lịch bốn đơn vị thời gian. Sau khi thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại được điều phối, thông tin HARQ-ACK cho các TB trong ba đơn vị thời gian tiếp sau đơn vị thời gian hiện tại trên CC5 được liên tục điều phối, và sau đó thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6 được điều phối. Cụ thể là, thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian hiện tại D(8,6) trên CC5 được điều phối, và thông tin HARQ-ACK được đặt ở bit thứ 2 của thông tin phản hồi (vị trí tương ứng với C-DAI là $L_j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m} = 2$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 6$, $N_{c,m} = 4$, $L = 16$, và $j = 0$). Do DCI lập lịch bốn đơn vị thời gian, bốn bit bắt đầu từ bit thứ 2 là thông tin phản hồi cho dữ liệu trong bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI. Trên CC4, đơn vị thời gian trong cột thứ nhất không được lập lịch, nhưng đơn vị thời gian ở cột

thứ hai được lập lịch. Do vậy, thiết bị đầu cuối cần bỏ qua CC4, và trước hết điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6. Sau khi điều phối đơn vị thời gian ở đoạn thứ nhất của DCI trên CC6, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trên CC4. Cuối cùng, thiết bị đầu cuối điều phối thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian ở đoạn thứ hai của DCI trên CC6. Sau đó, trong 11 bit, vị trí không điền HARQ-ACK bit được gán bằng NACK. Cụ thể là, vị trí (bit thứ 1) tương ứng với C-DAI trong DCI D(8.2) là NACK do DCI không được dò thấy. Do vậy, vị trí tương ứng với C-DAI (vị trí tương ứng với C-DAI là $Lj + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - N_{c,m} = 1$, trong đó $V_{C-DAI,c,m} = 2$, $L=16$, $j=0$, và $N_{c,m}=1$) không điền bit HARQ-ACK. Thông tin vị trí cụ thể is được thể hiện trên Fig.9b.

Theo cách này, số lượng biến thiên đơn vị thời gian thực sự được lập lịch bởi DCI cần được xem xét trong khi tập hợp các thống kê DAI. Để tránh không nhất quán hiểu biết giữa đầu truyền và đầu nhận, số lượng bit của trường C-DAI/T-DAI nên ít nhất lớn hơn $\log_2(N)$. Chẳng hạn, trong các ví dụ nêu trên, Giả sử rằng số lượng bit của trường C-DAI và trường T-DAI là bốn bit, và do vậy $L=16$. Ngược lại, không nhất quán hiểu biết có thể xảy ra giữa đầu truyền và đầu nhận. Chẳng hạn, giả sử rằng C-DAI bao gồm hai bit, rằng số lượng đơn vị thời gian lớn nhất được lập lịch bởi một đoạn DCI bằng 8, rằng C-DAI ở đoạn thứ nhất của DCI bằng 1 (00), và rằng C-DAI ở đoạn thứ hai của DCI bằng 2 (01). Do vậy, có ít nhất hai trường hợp khả thi: trường hợp 1, chỉ một đơn vị thời gian được lập lịch bởi mỗi đoạn trong hai đoạn DCI, và không có tổn hao gói. Trường hợp 2, đoạn thứ nhất của DCI lập lịch một gói, đoạn thứ hai DCI lập lịch một đơn vị thời gian, và một đoạn DCI bị thất lạc, trong đó DCI bị thất lạc lập lịch bốn đơn vị thời gian. Cách thức này có thể tiết kiệm các chi phí bổ sung phản hồi không cần thiết, chẳng hạn, giá trị mặc định không cần được phản hồi theo Cách thức 1.

Cách thức 4

Theo cách này, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu việc tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình (hoặc liệu tổng hợp thời gian được kích

hoạt). Dựa trên việc liệu các kênh mang có được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian, các kênh mang trong nhóm kênh mang (chẳng hạn, nhóm kênh mang PUCCH) được nhóm thành tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian. Nói theo cách khác, các kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian được nhóm thành một tập con, và các kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian được nhóm thành tập con khác. Theo cách khác, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian trực tiếp bao gồm tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian.

Đối với tập con kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên T-DAI tương ứng với tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất được tạo cấu hình cho tập con kênh mang, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian; và xác định một đoạn thông tin phản hồi. Các phương pháp xác định số lượng bit và thông tin phản hồi đã được mô tả theo các cách thức nêu trên (tham khảo một trong các cách thức từ 1 đến 3 hoặc các cách thức khả thi khác, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế), và Các chi tiết không được mô tả lại.

Đối với tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên T-DAI tương ứng với tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và xác định một đoạn thông tin phản hồi. Các phương pháp xác định số lượng bit và thông tin phản hồi có thể giống như các phương pháp trong hệ thống LTE (tham khảo cách thức xác định trong ví dụ được thể hiện trên bảng 2 hoặc các cách thức khả thi khác, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế), và các chi tiết không được mô tả lại.

Thiết bị đầu cuối kết hợp thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, để có thông tin phản

hồi cuối cùng.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.5c, giả sử rằng đối với kênh mang 1 đến kênh mang 6, tổng hợp đa đơn vị thời gian được kích hoạt và/hoặc số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình được lập lịch bởi một đoạn DCI lớn hơn 1, trong khi đối với kênh mang 7 đến kênh mang 10, tổng hợp đa đơn vị thời gian bị vô hiệu hóa và/hoặc số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình được lập lịch bởi một đoạn DCI bằng 1. Do vậy, CC1 đến CC6 được nhóm thành một tập con. Giả sử rằng thông tin phản hồi đối với tập con này, được xác định theo cách thức 1, bao gồm 24 bit (để biết chi tiết, tham khảo Cách thức 1), hoặc việc thông tin phản hồi đối với tập con này, được xác định theo Cách thức 2, bao gồm sáu bit (để biết chi tiết, tham khảo Cách thức 2), hoặc việc thông tin phản hồi đối với tập con này, được xác định theo Cách thức 3, bao gồm 11 bit (để biết chi tiết, tham khảo Cách thức 3); hoặc số lượng bit của thông tin phản hồi có thể được xác định theo cách thức khả thi khác. Ngoài ra, CC7 đến CC10 được nhóm thành tập con khác, và thông tin phản hồi được xác định theo cách thức LTE bao gồm sáu bit (theo cách thức xác định ở ví dụ được thể hiện trên Bảng 2), hoặc số lượng bit của thông tin phản hồi được xác định theo cách thức khả thi khác. Sau đó, thông tin phản hồi đối với tập con 1 và thông tin phản hồi đối với tập con 2 được xếp tầng để có thông tin phản hồi cuối cùng. Thông tin phản hồi đối với tập con 1 có thể được đặt trước thông tin phản hồi đối với tập con 2, hoặc thông tin phản hồi đối với tập con 1 có thể được đặt sau thông tin phản hồi đối với tập con 2.

Theo cách này, thông tin phản hồi có thể được xác định riêng rẽ dựa trên trạng thái tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình trên mỗi kênh mang, để tiết kiệm các chi phí bổ sung chỉ báo DCI và các chi phí bổ sung phản hồi UCI không cần thiết.

Nên lưu ý rằng: 1. Theo phương án thực hiện, chỉ thông tin tổng hợp đơn vị thời gian được đề cập trong nhóm tập con. Ngoài ra, các hệ số khác cũng có thể được xem xét, chẳng hạn, liệu phiên truyền/phản hồi CBG được tạo cấu hình, và/hoặc, liệu hệ thống số hoặc khoảng thời gian của đơn vị thời gian được tạo cấu hình. Cụ thể là, kênh mang “được tạo cấu hình với phản hồi CBG và được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian” có thể được xác định thành một tập

con, và kênh mang “được tạo cấu hình không có phản hồi CBG và được tạo cấu hình với tổng hợp đơn vị thời gian” có thể được xác định thành một tập con, và kênh mang “được tạo cấu hình với phản hồi CBG và được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian” có thể được xác định thành một tập con; và kênh mang “được tạo cấu hình không có phản hồi CBG và được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian” có thể được xác định thành một tập con. Thông qua ví dụ nhưng không giới hạn, đối với tập con “được tạo cấu hình với phản hồi CBG và được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian”, số lượng bit của thông tin phản hồi được xác định dựa trên số lượng đơn vị thời gian lớn nhất và số lượng CBG lớn nhất; đối với tập con “được tạo cấu hình không có phản hồi CBG và được tạo cấu hình có tổng hợp đơn vị thời gian”, số lượng bit của thông tin phản hồi được xác định dựa trên số lượng đơn vị thời gian lớn nhất; và đối với tập con “được tạo cấu hình với phản hồi CBG và được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian”, số lượng bit thông tin phản hồi được xác định dựa trên số lượng CBG lớn nhất. 2. Các tập con có được xác định ngầm và trực tiếp dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian, và do vậy không cần chi phí bổ sung báo hiệu thêm. Chắc chắn là, để linh hoạt, thiết bị truyền có thể thông báo thiết bị nhận về kết quả phân chia tập con qua báo hiệu, tức là, các kênh mang mà được xác định thành một tập con. Báo hiệu theo sáng chế có thể là báo hiệu RRC, thông điệp khối thông tin chủ (master information block, MIB), thông điệp khối thông tin hệ thống (system information block, SIB), báo hiệu RRC, báo hiệu phần tử điều khiển mà điều khiển truy nhập phương tiện (media access control control element, MAC CE), hoặc một hoặc nhiều loại báo hiệu lớp vật lý. Các chi tiết không được mô tả.

Cách thức 5

Theo cách này, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang. Thiết bị đầu cuối nhóm các kênh mang trong nhóm kênh mang (chẳng hạn, nhóm kênh mang PUCCH) thành Z tập con dựa trên số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang, trong đó được tạo cấu hình các số lượng của các đơn vị thời gian được tổng hợp trên tất cả các kênh mang trong một tập con là

giống nhau. Chẳng hạn, các kênh mang mà mỗi kênh được tạo cấu hình với bốn đơn vị thời gian được tổng hợp được nhóm thành một tập con, các kênh mang mà mỗi kênh được tạo cấu hình với hai đơn vị thời gian được tổng hợp được nhóm thành tập con khác, và mỗi kênh trong các kênh mang được tạo cấu hình với một đơn vị thời gian được tổng hợp được nhóm thành tập con khác nữa.

Đối với tập con thứ i của Z tập con, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên T-DAI đối với tập con thứ i và số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình cho tập con thứ i , số lượng bit của thông tin phản hồi đối với tập con thứ i , tức là, xác định rằng tích của T-DAI đối với tập con thứ i và số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình cho tập con thứ i là số lượng bit của thông tin phản hồi đối với tập con thứ i (tham khảo một trong các cách thức từ 1 đến 4 nêu trên hoặc các cách thức khả thi khác mà khác với các cách thức theo sáng chế). Thiết bị đầu cuối điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con thứ i , thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi đối với tập con thứ i (tham khảo một trong các cách thức từ 1 đến 4 nêu trên hoặc các cách thức khả thi khác khác với các cách thức theo sáng chế). Nói theo cách khác, vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI trong thông tin phản hồi đối với tập con thứ i tương ứng với thông tin HARQ-ACK cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI trong tập con thứ i , để có thông tin phản hồi đối với tập con thứ i . Cuối cùng, thiết bị đầu cuối kết hợp thông tin phản hồi đối với Z tập con để có thông tin phản hồi cuối cùng. Lưu ý rằng, kênh mang hoặc tập con mà được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc có tổng hợp đơn vị thời gian bị vô hiệu hóa có thể được hiểu như là kênh mang hoặc tập con có số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình bằng 1.

Cách thức 6

Theo cách này, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu việc tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình, hoặc liệu kênh mang được tạo cấu hình có hoặc không có việc tổng hợp đơn vị thời gian, và/hoặc số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang.

Thiết bị đầu nhận xác định, theo cơ cấu bảng mã động, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc

có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bằng 1. Theo triển khai, thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bằng 1. Để biết chi tiết, tham khảo cách thức xác định LTE (để biết chi tiết, tham khảo cách thức xác định ở ví dụ được thể hiện trên Bảng 2) hoặc cách thức khả thi khác.

Thiết bị đầu nhận xác định, theo cơ cấu bảng mã bán tĩnh, thông tin phản hồi đối với kênh mang được tạo cấu hình có tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang lớn hơn 1 (một đoạn thông tin phản hồi có thể được xác định cho mỗi kênh mang, và sau đó thông tin phản hồi cho tất cả các kênh mang được kết hợp; hoặc một đoạn thông tin phản hồi có thể đồng thời được xác định). Theo triển khai, thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên thông tin cửa sổ thời gian và theo cách thức bán tĩnh, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình có tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang lớn hơn 1. Thông tin cửa sổ thời gian có thể được xác định dựa trên tập chuỗi thời gian HARQ K1 được tạo cấu hình. Cụ thể là, kích thước của bảng mã bán tĩnh bằng kích thước của tập chuỗi thời gian HARQ K1 được tạo cấu hình (hoặc kích thước cửa sổ thời gian). Giả sử rằng, tập K1 được tạo cấu hình bán tĩnh qua RRC là $\{3,4,5,6\}$, và có thể được xác định rằng kích thước cửa sổ thời gian cũng bằng 4. Nói theo cách khác, kích thước của thông tin phản hồi cho một kênh mang mà được tạo cấu hình có tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang lớn hơn 1 bằng bốn bit. Trong khi điều phối, một cách tùy chọn, thông tin phản hồi được điều phối đến vị trí tương ứng theo thứ tự thời gian. Xác định thông tin phản hồi theo cách thức bán tĩnh (hoặc được gọi là cơ cấu bảng mã bán tĩnh) nghĩa là, kích thước của thông tin phản hồi được xác định không phụ thuộc vào số lượng đoạn dữ liệu được truyền/lập lịch thực sự. Cụ thể là, vị trí tương ứng với đơn vị thời gian trong đó PDSCH (trong đó kết quả giải mã cho PDSCH được mang trong thông tin phản hồi) được truyền trong cửa sổ thời

gian là kết quả giải mã cho PDSCH tương ứng; và vị trí tương ứng với đơn vị thời gian mà trong đó không PDSCH được truyền nào có thể là giá trị mặc định, chẳng hạn, NACK hoặc DTX. Lưu ý rằng cách thức nêu trên chỉ là cách thức bán tĩnh bán tĩnh xác định thông tin phản hồi, và cách thức xác định bảng mã bán tĩnh cũng áp dụng được cho sáng chế. Chẳng hạn, tham khảo các phương án thực hiện khác sau đây hoặc các cách thức khả thi khác mà khác với các cách thức theo sáng chế.

Sau đó, thiết bị đầu nhận kết hợp hai phần thông tin phản hồi để có thông tin phản hồi cuối cùng.

Lưu ý rằng khái niệm của cách thức nêu trên cũng áp dụng được để truyền CBG. Cụ thể là, thiết bị đầu nhận xác định, theo cơ cấu bảng mã động, thông tin phản hồi đối với kênh mang mà được tạo cấu hình không có phản hồi CBG hoặc có số lượng CBG được tạo cấu hình bằng 1. Theo triển khai, thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình không có phản hồi CBG hoặc có số lượng CBG được tạo cấu hình bằng 1. Để biết chi tiết, tham khảo cách thức xác định LTE (để biết chi tiết, tham khảo cách thức xác định ở ví dụ được thể hiện trên Bảng 2) hoặc cách thức khả thi khác.

Thiết bị đầu nhận xác định, theo cơ cấu bảng mã bán tĩnh, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình có phản hồi CBG hoặc có số lượng CBG được tạo cấu hình lớn hơn 1. Theo triển khai, thiết bị đầu nhận xác định, dựa trên kích thước cửa sổ thời gian và số lượng CBG được tạo cấu hình, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình có phản hồi CBG hoặc có số lượng CBG được tạo cấu hình lớn hơn 1.

Cách thức này cũng có thể đảm bảo nhất quán hiểu biết giữa đầu truyền và đầu nhận, hỗ trợ cấu hình tổng hợp đơn vị thời gian linh hoạt, và tiết kiệm các chi phí bổ sung DCI và các chi phí bổ sung phản hồi UCI không cần thiết.

Lưu ý rằng, theo tất cả các phương án thực hiện sáng chế, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian có thể được mang qua báo hiệu lớp cao hơn (chẳng hạn, báo hiệu RRC hoặc MAC CE), qua báo hiệu lớp vật lý (chẳng hạn DCI chung (nhóm) hoặc DCI riêng cho UE), hoặc qua tổ hợp của báo hiệu lớp cao hơn và báo hiệu

lớp vật lý (chẳng hạn, một tập được tạo cấu hình qua báo hiệu RRC, và giá trị cụ thể hoặc liệu có chỉ báo kích hoạt/vô hiệu hóa qua DCI).

Theo cách thức khả thi khác của cách thức này, báo hiệu để tạo cấu hình phản hồi/truyền CBG và báo hiệu để tạo cấu hình thông tin tổng hợp đơn vị thời gian không phải là cùng báo hiệu. Do vậy, kênh mang có thể được tạo cấu hình với cả phản hồi/truyền CBG và thông tin tổng hợp đơn vị thời gian. Trong trường hợp này, tất cả các báo hiệu cấu hình có thể hợp lệ.

(1) Theo Cách thức 1, L bit (L là số lượng CBG lớn nhất được tạo cấu hình) được phản hồi cho tất cả các TB, tức là, số lượng bit phản hồi được xác định bởi $T \cdot DAI \cdot N \cdot L$. Cách thức điều phối là tương tự. L bit cho tất cả các TB được lập lịch bởi một đoạn DCI có thể được bố trí tuần tự đến các vị trí tương ứng với C-DAI hoặc được bố trí luân phiên đến các vị trí tương ứng với C-DAI. Nói theo cách khác, L bit ở các vị trí tương ứng với C-DAI được bố trí tuần tự dưới dạng các TB được lập lịch bởi một đoạn DCI, và L bit ở các vị trí tương ứng với C-DAI được bố trí luân phiên dưới dạng các TB được lập lịch bởi một đoạn DCI. Chắc chắn là, thông tin phản hồi của số lượng CBG lớn nhất không cần được phản hồi cho mỗi TB. Điều này có thể giống như Cách thức 3, tức là, số lượng CBG được lập lịch bằng số lượng bit của thông tin phản hồi cần được phản hồi. Tuy nhiên, trong trường hợp này, số lượng bit của trường C-DAI/T-DAI nên ít nhất lớn hơn $\log_2(NL)$.

(2) Theo cách thức 2, L bit được phản hồi cho từ mã được lập lịch bởi mỗi đoạn DCI. Cụ thể là, toán tử AND được thực hiện trên thông tin phản hồi cho tất cả các CBG trong các đơn vị thời gian để tạo thông tin phản hồi một bit. Chẳng hạn, DCI lập lịch một từ mã, mà tương ứng với X đơn vị thời gian, và do vậy một bit được tạo bằng cách thực hiện toán tử AND trên thông tin phản hồi cho CBG thứ nhất trong X đơn vị thời gian, một bit được tạo bằng cách thực hiện toán tử AND trên thông tin phản hồi cho CBG thứ hai trong X đơn vị thời gian, và tương tự, L bit được tạo. Theo cách khác, N bit được phản hồi cho từ mã được lập lịch bởi mỗi đoạn DCI. Cụ thể là, một bit được tạo bằng cách thực hiện toán tử AND trên thông tin phản hồi cho các CBG trong mỗi đơn vị thời gian. Chẳng hạn, DCI lập lịch một từ mã, mà tương ứng với X các đơn vị thời gian, và do vậy

một bit được tạo bằng cách thực hiện toán tử AND trên thông tin phản hồi cho các CBG trong đơn vị thời gian thứ nhất của X đơn vị thời gian, một bit được tạo bằng cách thực hiện toán tử AND trên thông tin phản hồi cho các CBG trong đơn vị thời gian thứ hai của X đơn vị thời gian, và tương tự, N bit được tạo.

(3) Theo cách thức 3, L bit (L là số lượng CBG lớn nhất được tạo cấu hình) được phản hồi cho tất cả các TB, tức là, số lượng bit phản hồi được xác định bởi $T \cdot DAI \cdot L$. Cách thức điều phối là tương tự. L bit cho các TB được lập lịch bởi một đoạn DCI có thể được bố trí tuần tự đến các vị trí tương ứng với C-DAI hoặc được bố trí luân phiên cho các vị trí tương ứng với C-DAI. Nói theo cách khác, L bit ở các vị trí tương ứng với C-DAI được bố trí tuần tự như là các TB được lập lịch bởi một đoạn DCI, và L bit ở các vị trí tương ứng với C-DAI được bố trí luân phiên dưới dạng các TB được lập lịch bởi một đoạn DCI.

Các chi phí bổ sung DCI hoặc UCI cực cao có thể được tránh trong các cách thức sau. 1. Nếu số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được gán lớn hơn 1 (hoặc tổng hợp đơn vị thời gian được kích hoạt), phản hồi mức TB được sử dụng mặc định, thay cho sử dụng/kích hoạt phản hồi/truyền CBG, mặc dù báo hiệu được sử dụng để tạo cấu hình phản hồi/truyền CBG. Theo cách này, có thể hiểu rằng tổng hợp đơn vị thời gian có độ ưu tiên cao hơn phản hồi/truyền CBG. 2. Nếu phiên truyền CBG được tạo cấu hình, số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp mặc định được gán bằng 1 (hoặc tổng hợp đơn vị thời gian bị vô hiệu hóa), mặc dù báo hiệu được sử dụng để tạo cấu hình số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp lớn hơn 1 (hoặc tổng hợp đơn vị thời gian được kích hoạt). Theo cách này, có thể hiểu rằng việc tổng hợp đơn vị thời gian có độ ưu tiên thấp hơn phản hồi/truyền CBG.

Trong trường hợp của phiên truyền CBG được tạo cấu hình, nếu một đoạn DCI lập lịch các đơn vị thời gian, DCI có thể bao gồm nội dung sau:

1. Một chỉ báo CBG (số lượng bit tùy thuộc vào số lượng CBG được tạo cấu hình qua báo hiệu RRC). Một chỉ báo CBG được sử dụng để chỉ báo phiên truyền CBG nào được lập lịch. Các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI chia sẻ một chỉ báo CBG. Chẳng hạn, chỉ báo CBG bốn bit là 1101. Điều này nghĩa là đơn vị thời gian thứ nhất lập lịch CBG1, CBG2, và CBG4; đơn vị thời gian thứ hai

lập lịch CBG1, CBG2, và CBG4; và tương tự, đơn vị thời gian thứ X lập lịch CBG1, CBG2, và CBG4. Chắc chắn là, DCI có thể bao gồm hai chỉ báo CBG, mà tương ứng với các chỉ báo của hai từ mã. Các chi phí bổ sung DCI có thể thấp hơn các chi phí trong trường hợp của X hoặc N chỉ báo CBG.

2. Một chỉ báo flush (tràn) (chẳng hạn, một bit). Một chỉ báo flush được sử dụng để chỉ báo rằng CBG đang được lập hoặc hoặc bộ đệm dữ liệu cần xử lý đặc biệt (chẳng hạn, nhận bộ đệm dữ liệu trước khi tràn và/hoặc không tham gia kết hợp HARQ). Các đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI chia sẻ một chỉ báo flush. Chẳng hạn, chỉ báo flush một bit bằng 1. Điều này nghĩa là bộ đệm CBG/dữ liệu được lập lịch bởi đơn vị thời gian thứ nhất bị tràn và không tham gia vào tổ hợp HARQ, bộ đệm CBG/dữ liệu được lập lịch bởi đơn vị thời gian thứ hai bị tràn và không tham gia vào tổ hợp HARQ, và tương tự, bộ đệm CBG/dữ liệu được lập lịch bởi đơn vị thời gian thứ X bị tràn và không tham gia vào tổ hợp HARQ. Chắc chắn là, DCI có thể bao gồm hai chỉ báo flush, tương ứng với các chỉ báo hai từ mã, hoặc DCI vẫn bao gồm một chỉ báo flush (chẳng hạn, một bit), và một chỉ báo flush được sử dụng để chỉ báo xử lý hai từ mã. Các chi phí bổ sung DCI có thể thấp hơn các chỉ báo trong trường hợp của X hoặc N chỉ báo CBG.

Bước 203: Thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi cho ít nhất một TB.

Theo phương án thực hiện nêu trên, thiết bị đầu cuối thu được thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI được gửi bởi BS, xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI, và cuối cùng gửi thông tin phản hồi cho ít nhất một TB đến BS. Điều này có thể cải thiện cách thức xác định thông tin phản hồi HARQ trong hệ thống NR, để hỗ trợ kích bản với số lượng linh hoạt đơn vị thời gian được tổng hợp/được lập lịch, nhờ đó tránh thiếu nhất quán hiểu biết và hỗn loạn thông tin phản hồi HARQ giữa thiết bị đầu cuối và BS trên cơ sở đảm bảo các chi phí bổ sung điều khiển DL và các chi phí bổ sung điều khiển UL.

Dựa trên khái niệm kỹ thuật cơ bản, phần sau còn đề xuất các phương án thực hiện khác để mô tả thủ tục xác định thông tin phản hồi theo sáng chế.

Phương án thực hiện hai

Do BS có thể còn tạo cấu hình, cho thiết bị đầu cuối, một hoặc nhiều BWP trên một kênh mang, mỗi BWP tương ứng với một loại hệ thống số, chẳng hạn, khoảng cách kênh mang phụ, tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP), hoặc tham số khác. Do vậy, theo triển khai khả thi của sáng chế, thông tin phản hồi có thể được xác định dựa trên các BWP được tạo cấu hình hoặc được kích hoạt hoặc có thể được đồng thời kích hoạt trên kênh mang.

Cụ thể là, có thể có hai cách thức: cách thức bảng mã động và cách thức bảng mã bán tĩnh.

Đối với cách thức bảng mã động, tham khảo thủ tục được thể hiện trên Fig.10. Thủ tục này có thể cụ thể bao gồm các bước sau.

Bước 1001: Thiết bị đầu nhận thu được thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin BWP và thông tin DAI, và thông tin DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI.

Theo triển khai khả thi của sáng chế, thông tin điều khiển có thể bao gồm thông tin BWP (chẳng hạn, các BWP được tạo cấu hình hoặc được kích hoạt hoặc có thể được kích hoạt đồng thời, hoặc báo hiệu kích hoạt/hủy kích hoạt cho BWP và/hoặc thông tin cấu hình BWP). Thông tin điều khiển thứ hai có thể bao gồm thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI. Đối với các định nghĩa T-DAI và C-DAI, tham khảo các phần mô tả nêu trên. Khác biệt ở chỗ T-DAI/C-DAI được đếm theo thứ tự sau: các CC, các BWP, và các đơn vị thời gian. Chẳng hạn, tham khảo bảng 4.

Bảng 4

CC1,BWP1	D(4,1)							
CC2,BWP1								
CC2,BWP2	D(4,2)							
CC2,BWP3	D(4,3)							
CC3,BWP1		D(5,5)						
CC3,BWP2	D(4,4)		D(6,6)					

Bước 1002: Thiết bị đầu nhận xác định thông tin phản hồi dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI.

Trong quá trình xác định thông tin phản hồi, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian có thể được xác định. Để biết chi tiết, tham khảo các Cách thức từ 1 đến 6. Nếu tổng hợp đơn vị thời gian không được tạo cấu hình, tham khảo các phần mô tả cách thức xác định ở ví dụ được thể hiện trên bảng 2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 1003: Thiết bị đầu nhận gửi thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền.

Theo cách thức bảng mã bán tĩnh, thông tin tổng hợp BWP có thể là số lượng BWP được tạo cấu hình hoặc được kích hoạt hoặc có thể được đồng thời kích hoạt trên kênh mang. Thiết bị đầu cuối xác định số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên thông tin tổng hợp BWP và kích thước cửa sổ thời gian.

Chẳng hạn, giả sử rằng có ba kênh mang, số lượng BWP trên kênh mang thứ nhất bằng 2, số lượng BWP trên kênh mang thứ hai bằng 1, và số lượng BWP trên kênh mang thứ ba bằng 3. Kích thước cửa sổ thời gian bằng 2. Do vậy, số lượng bit phản hồi bằng $(2+1+3)*2=12$ bit. Thứ tự sắp xếp thông tin phản hồi cho tất cả các kênh mang có thể như sau:

Cách thức sắp xếp 1: Thông tin phản hồi cho tất cả các kênh mang được sắp xếp tuần tự, như được thể hiện trên Fig.11.

Cách thức sắp xếp 2: Thông tin phản hồi cho tất cả các BWP được sắp xếp tuần tự, như được thể hiện trên Fig.12.

Cách thức sắp xếp 3: Thông tin phản hồi được bố trí trước trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian, như được thể hiện trên Fig.13.

Phương án thực hiện thứ ba

Theo phương án thực hiện, thông tin phản hồi được xác định dựa trên thông tin cửa sổ thời gian và thông tin định dạng đơn vị thời gian (slot format information, SFI). Theo triển khai, thông tin cửa sổ thời gian có thể được xác định dựa trên tập các giá trị khả thi được tạo cấu hình của K1, và SFI được mang trong báo hiệu lớp cao hơn (chẳng hạn, báo hiệu RRC) và/hoặc báo hiệu lớp vật lý (chẳng hạn, DCI nhóm chung).

Trong hệ thống NR, để hỗ trợ TDD động và linh hoạt, hướng truyền DL/UL của mỗi đơn vị thời gian (khe, ký hiệu, và tương tự) có thể được tạo cấu hình qua báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc DCI nhóm chung lớp vật lý. Theo triển khai khả thi, một chu kỳ được tạo cấu hình, chẳng hạn, khoảng thời gian cho chu kỳ này là 5ms hoặc 10ms. Trong chu kỳ này, một số đơn vị tài nguyên/thời gian cố định có thể được tạo cấu hình để truyền UL, các đơn vị thời gian/tài nguyên cố định khác có thể được tạo cấu hình để truyền DL, và một số tài nguyên dành riêng có thể được tạo cấu hình; và các đơn vị thời gian/tài nguyên còn lại trong chu kỳ có thể được chỉ định linh hoạt và động dưới dạng DL hoặc UL hoặc các tài nguyên dự trữ/trống.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.14, các đơn vị thời gian 0 đến 2 được sử dụng cố định để truyền DL, các đơn vị thời gian 7 đến 9 được sử dụng cố định để truyền UL, và các đơn vị thời gian 3 đến 6 có thể được chỉ định động và linh hoạt làm DL hoặc UL hoặc các tài nguyên dự trữ/trống. Chu kỳ này bao gồm 10 đơn vị thời gian. Fig.14 thể hiện rõ ràng các đơn vị thời gian được tạo cấu hình cố định cho UL sẽ không có trong cửa sổ thời gian hoặc thông tin phản hồi. Do vậy, khi thiết bị đầu cuối xác định thông tin phản hồi dựa trên cửa sổ thời gian được tạo cấu hình bởi BS, hướng truyền DL/UL cho đơn vị thời gian còn cần được xem xét, nhờ đó tránh các chi phí bổ sung phản hồi không cần thiết.

Giả sử rằng, tập K1 được tạo cấu hình bán tĩnh qua RRC là {3,4,5,6}. TB mà có thể được phản hồi trong đơn vị thời gian UL #7 đến từ đơn vị thời gian DL #1 ($n+6$), đơn vị thời gian DL #2 ($n+5$), đơn vị thời gian DL #3 ($n+4$), và đơn vị thời gian DL #4 ($n+3$). Do vậy, cửa sổ thời gian bao gồm các đơn vị thời gian #1 đến #4, và có thể được xác định rằng số lượng bit của thông tin phản hồi bằng bốn bit. TB mà có thể được phản hồi trong đơn vị thời gian UL #9 đến từ đơn vị thời gian DL #3 ($n+6$), đơn vị thời gian DL #4 ($n+5$), đơn vị thời gian DL #5 ($n+4$), và đơn vị thời gian DL #6 ($n+3$). Do vậy, cửa sổ thời gian bao gồm các đơn vị thời gian #3 đến #6, và có thể được xác định rằng số lượng bit của thông tin phản hồi bằng bốn bit. Lưu ý rằng, nếu K1 thông tin chỉ báo trong DCI rằng lập lịch PDSCH được truyền tổng đơn vị thời gian cụ thể không được phản hồi trong đơn vị thời gian #7, bit tương ứng có thể được thiết lập một cách tùy chọn

bằng NACK hoặc DTX. Chẳng hạn, giả sử rằng, thông tin chỉ báo K1 trong DCI mà lập lịch PDSCH trong đơn vị thời gian #2 không bằng 5 (không được phản hồi trong đơn vị thời gian #7), và bit tương ứng có thể được thiết lập tùy chọn bằng NACK hoặc DTX trong thông tin phản hồi.

Nếu đơn vị thời gian #3 được tạo cấu hình cố định để truyền UL, thông tin phản hồi được phản hồi trong đơn vị thời gian UL #7 không cần bao gồm đơn vị thời gian #3, và một cách tương ứng thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng số lượng bit của thông tin phản hồi bằng ba bit. Thông tin phản hồi được phản hồi trong đơn vị thời gian UL #9 không cần bao gồm đơn vị thời gian #3, và một cách tương ứng thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng số lượng bit của thông tin phản hồi bằng ba bit. Nói theo cách khác, trong quá trình xác định số lượng bit của thông tin phản hồi, liệu đơn vị thời gian trong cửa sổ thời gian được tạo cấu hình để truyền UL hoặc truyền DL cần được dò thấy. Nếu truyền UL được bao gồm (có thể là truyền UL cố định được tạo cấu hình bán tĩnh qua báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc truyền UL được chỉ báo động bởi báo hiệu lớp vật lý), phiên truyền UL (có thể là truyền UL cố định được tạo cấu hình bán tĩnh qua báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc truyền UL được chỉ báo động bởi báo hiệu lớp vật lý) cần được loại trừ, và chỉ thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian tương ứng được tạo cấu hình để truyền DL cần được phản hồi. Theo cách này, phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian truyền UL được loại trừ, nhờ đó tiết kiệm các chi phí bổ sung phản hồi không cần thiết.

Trong ví dụ nêu trên, chỉ đơn vị thời gian truyền UL được xem xét. Tùy chọn tương tự, phản hồi tương ứng với đơn vị thời gian dành riêng/trống có thể còn bị loại trừ.

Trong ví dụ nêu trên, cửa sổ thời gian được xác định bằng tập được tạo cấu hình các giá trị khả thi của K1. Ngoài ra, cửa sổ thời gian có thể được tạo cấu hình ngay qua báo hiệu. Theo triển khai, báo hiệu cấu hình RRC có thể được sử dụng để tạo cấu hình kích thước cửa sổ thời gian và/hoặc giá trị nhỏ nhất của K1; khoảng cách giữa đơn vị thời gian cuối cùng trong cửa sổ thời gian và đơn vị thời gian của PUCCH/PUSCH mang thông tin phản hồi và/hoặc giá trị lớn nhất của K1; và khoảng cách giữa đơn vị thời gian thứ nhất trong cửa sổ thời gian và

đơn vị thời gian của PUCCH/PUSCH mang thông tin phản hồi. Theo cách này, cửa sổ thời gian có thể được quản lý/được tạo cấu hình linh hoạt.

Như được thể hiện trên Fig.15, kích thước cửa sổ thời gian được gán bằng 4, giá trị nhỏ nhất của cửa sổ thời gian K1 được gán bằng 2, và do vậy kích thước bảng mã được phản hồi trong đơn vị thời gian 10 bằng 4, tương ứng với phiên truyền tổng các đơn vị thời gian 4 đến 7. Cấu hình nêu trên có thể được tạo cấu hình cho mỗi đơn vị thời gian và/hoặc có thể được tạo cấu hình cho mỗi kênh mang, hoặc chỉ một cấu hình (tất cả các đơn vị thời gian và tất cả các kênh mang chia sẻ một cấu hình) có thể được tạo cấu hình cho UE.

Ngoài ra, các cách thức khác xác định cửa sổ thời gian cũng áp dụng được, và điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Phương án thực hiện thứ tư

Theo triển khai khả thi, trong 5G, chu kỳ của tài nguyên kênh điều khiển hoặc PDCCH cho DCI mà lập lịch PDSCH của mỗi kênh mang có thể tạo cấu hình được. Do vậy, chu kỳ giám sát có thể được xem xét như sau: Chẳng hạn, giám sát được thực hiện một lần ở các khoảng của một ký hiệu miền thời gian hoặc các ký hiệu miền thời gian hoặc ở các khoảng của đơn vị thời gian hoặc các đơn vị thời gian. Giả sử rằng, số lượng ký hiệu tương tự hoặc các đơn vị thời gian được tạo cấu hình, nếu cấu hình khoảng cách kênh mang phụ hoặc cấu hình hệ thống số là khác nhau, các chu kỳ có thể được xem xét là khác.

Để đơn giản hóa thiết kế của DAI được mang trong DCI (chẳng hạn, để khiến việc đếm đơn giản hơn, hoặc ngược lại căn chỉnh lệch thời gian và đếm phức tạp có thể xảy ra), trong quá trình nêu trên của các nhóm tập con kênh mang, thiết bị đầu cuối có thể còn thu được các tập con qua nhóm dựa trên chu kỳ giám sát của kênh điều khiển hoặc tài nguyên kênh điều khiển. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối nhóm các kênh mang thành M tập con dựa trên chu kỳ giám sát của kênh điều khiển hoặc tài nguyên kênh điều khiển, và các chu kỳ giám sát của các kênh điều khiển hoặc các tài nguyên kênh điều khiển của các kênh mang trong một tập con là giống nhau. Chẳng hạn, một số kênh mang được nhóm thành tập con 1, và chu kỳ giám sát của kênh điều khiển hoặc tài nguyên kênh điều khiển hoặc tập tài

nguyên điều khiển (control resource set, CORESET) mang DCI mà lập lịch PDSCH trên kênh mang bằng 1; và một số kênh mang được nhóm thành tập con 2, và chu kỳ giám sát của kênh điều khiển hoặc tài nguyên kênh điều khiển hoặc CORESET mang DCI mà lập lịch PDSCH trên kênh mang bằng 2.

Đối với tập con thứ i của M tập con, thiết bị đầu cuối có thể xác định một đoạn thông tin phản hồi dựa trên các phương án thực hiện nêu trên hoặc các phương án thực hiện khả thi khác mà khác với các phương án theo sáng chế, và sau đó thiết bị đầu cuối kết hợp thông tin phản hồi cho M tập con để có thông tin phản hồi cuối cùng. Các chi tiết không được mô tả.

Phương án thực hiện thứ năm

Theo triển khai khả thi, theo cách thức tập hợp các thống kê của T-DAI và C-DAI dựa trên các tập con (chẳng hạn, như được mô tả theo các phương án thực hiện nêu trên) hoặc các kênh mang, nếu DCI trên kênh mang bị thất lạc cụ thể, không nhất quán hiểu biết có thể xảy ra giữa BS và thiết bị đầu cuối, gây ra độ ổn định kém của hệ thống. Như được thể hiện trên Fig.16, nếu DCI D(3,3) bị thất lạc, T-DAI được nhận cuối cùng bằng 2 đối với tập con thứ nhất, và T-DAI được nhận cuối cùng bằng 7 đối với tập con thứ hai. Trong trường hợp có chỉ một từ mã được tạo cấu hình và CBG không được tạo cấu hình, UE phản hồi chín (2+7) bit. Tuy nhiên, BS đòi hỏi thiết bị đầu cuối phản hồi 10 (3+7) bit. Kết quả là, xảy ra không nhất quán hiểu biết giữa BS và thiết bị đầu cuối, và BS không thể nhận thông tin HARQ được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối.

Do vậy, phương án thực hiện đề xuất cách thức tập hợp thống kê T-DAI dựa trên nhóm kênh mang và tập hợp thống kê C-DAI dựa trên tập con. Tham khảo Fig.17 (sơ đồ bên trái của Fig.17 thể hiện rằng T-DAI chỉ báo tổng số lượng PDSCH được lập lịch được đếm trong đơn vị thời gian ngắn nhất hiện tại; và sơ đồ bên phải của Fig.17 thể hiện rằng T-DAI chỉ báo tổng số lượng PDSCH được lập lịch trong đơn vị thời gian dài nhất hiện tại). T-DAI riêng cho tập hợp thống kê của tất cả sáu kênh mang trong nhóm kênh mang (chẳng hạn, nhóm kênh mang PUCCH). Đối với ý nghĩa vật lý, tham khảo các phần mô tả nêu trên. C-DAI riêng cho tập hợp thống kê của các kênh mang được bao gồm trong tập con

trong nhóm kênh mang (chẳng hạn, nhóm kênh mang PUCCH). Đối với ý nghĩa vật lý, tham khảo các phân mô tả nêu trên.

Như được thể hiện trên Fig.17, các thông kê thể hiện rằng toàn bộ T-DAI của tất cả các tập con được lập lịch trong nhóm kênh mang bằng 10, trong đó C-DAI đối với tập con thứ nhất bằng 3, và C-DAI đối với tập con thứ hai bằng 7. Trong trường hợp có một từ mã được tạo cấu hình và phản hồi CBG không được tạo cấu hình, thiết bị đầu cuối biết rằng thông tin phản hồi 10-bit cần được tạo, trong đó ba bit của nó được đặt dưới dạng thông tin phản hồi cho tập con thứ nhất, và bảy bit của nó được đặt làm thông tin phản hồi cho tập con thứ hai.

Ngoài ra, theo sáng chế, giả sử rằng có N tập con, và thông tin phản hồi cho (N-1) tập con thứ nhất được xếp nối tiếp tuần tự và được điều phối theo thứ tự bắt đầu từ bit thứ nhất của toàn bộ thông tin phản hồi, khi thông tin phản hồi đối với tập con thứ N được điều phối theo thứ tự đảo bắt đầu từ bit cuối cùng của toàn bộ thông tin phản hồi. Như được thể hiện trong bảng 5, ba bit của tập con thứ nhất tuần tự được điều phối đến ba bit thứ nhất của toàn bộ thông tin phản hồi (10 bit) (thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(4,1) là bit thứ 1, thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(4,2) là bit thứ 2, và v.v.). Bảy bit của tập con thứ hai được điều phối đến cuối của toàn bộ thông tin phản hồi theo thứ tự đảo (thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(4,1) là bit thứ 10, thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(4,2) là bit thứ 9, và v.v.).

Bảng 5

A/N D(4,1)	A/N D(4,2)	A/N D(9,3)	A/N D(10,7)	A/N D(9,6)	A/N D(7,5)	A/N D(6,4)	A/N D(5,3)	A/N D(4,2)	A/N D(4,1)
---------------	---------------	---------------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Theo cách khác, như được thể hiện trong bảng 6, ba bit của tập con thứ nhất được điều phối tuần tự đến ba bit thứ nhất của toàn bộ thông tin phản hồi (10 bit) (thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(7,1) là bit thứ 1, thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(7,2) là bit thứ 2, và v.v.). Bảy bit của tập con thứ hai được điều phối đến cuối của toàn bộ thông tin phản hồi theo thứ tự đảo (thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(7,1) là bit thứ 10, thông tin HARQ-ACK cho TB tương ứng với D(7,2) là bit thứ 9, và v.v.).

Bảng 6

A/N D(7,1)	A/N D(7,2)	A/N D(10,3)	A/N D(10,7)	A/N D(10,6)	A/N D(7,5)	A/N D(7,4)	A/N D(7,3)	A/N D(7,2)	A/N D(7,1)
---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Lưu ý rằng, thông tin phản hồi cho tập con thứ nhất có thể được điều phối theo cách khác theo thứ tự bắt đầu từ bit thứ 1 của toàn bộ thông tin phản hồi, và thông tin phản hồi cho (N-1) tập con cuối cùng được điều phối theo thứ tự đảo bắt đầu từ bit cuối cùng của toàn bộ thông tin phản hồi. Phương án thực hiện chỉ là ví dụ, và thứ tự điều biến của thông tin phản hồi cho mỗi tập con không bị giới hạn.

Do vậy, trên Fig.17, giả sử rằng DCI D(9,3) bị thất lạc, thiết bị đầu cuối vẫn tạo thông tin phản hồi 10-bit, và BS có thể trích xuất đúng thông tin phản hồi 10-bit từ thông tin phản hồi 10-bit được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chỉ chín bit được tạo, có ánh xạ không đúng từ bit thứ ba. Bit thứ ba nên tương ứng với thông tin HARQ-ACK cho một TB cuối cùng của tập con thứ nhất. Tuy nhiên, bit thứ ba được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối là thông tin HARQ-ACK cho TB thứ nhất của tập con thứ hai. Do vậy, phương án thực hiện có thể tăng cường độ ổn định của thông tin phản hồi.

Một cách tương tự, theo phương án thực hiện, cách thức của tập hợp thống kê C-DAI dựa trên nhóm kênh mang và tập hợp thống kê T-DAI dựa trên tập con có thể được sử dụng theo cách khác, và các chi tiết không được mô tả.

Phương án thực hiện thứ sáu

Thông tin phản hồi được xác định dựa trên hệ thống số (hoặc khoảng thời gian đơn vị thời gian) của mỗi kênh mang hoặc BWP và dựa trên kích thước cửa sổ thời gian. Cụ thể là, nếu thông tin phản hồi HARQ trên kênh mang thứ nhất được mang trên kênh điều khiển UL trên kênh mang thứ hai để truyền, kích thước của thông tin phản hồi HARQ trên kênh mang thứ nhất là kích thước cửa sổ thời gian (chẳng hạn, số lượng giá trị trong tập cửa sổ thời gian được tạo cấu hình RRC K1)*N, trong đó N=Đơn vị thời gian khoảng thời gian của kênh mang thứ hai/Đơn vị thời gian khoảng thời gian của kênh mang thứ nhất (hoặc N=Khoảng cách kênh mang phụ của kênh mang thứ nhất/Khoảng cách kênh mang phụ của

kênh mang thứ hai, hoặc các đơn vị thời gian của N kênh mang thứ nhất được căn chỉnh với đơn vị thời gian của một kênh mang thứ hai).

Chẳng hạn, nếu tập được tạo cấu hình RRC K1 là {1,2}, kích thước của tập cửa sổ thời gian được tạo cấu hình RRC K1 là 2. Như được thể hiện trên Fig.18, đơn vị thời gian khoảng thời gian của kênh mang thứ hai/đơn vị thời gian khoảng thời gian của kênh mang thứ nhất = 2 (hoặc khoảng cách kênh mang phụ của kênh mang thứ nhất/Khoảng cách kênh mang phụ của kênh mang thứ hai=2, hoặc các đơn vị thời gian của hai kênh mang được căn chỉnh thứ nhất với đơn vị thời gian của một kênh mang thứ hai), và do vậy, kích thước của thông tin phản hồi HARQ cho kênh mang thứ nhất bằng $2*2=4$.

Như được thể hiện trên Fig.19, đơn vị thời gian khoảng thời gian của kênh mang thứ hai/đơn vị thời gian khoảng thời gian của kênh mang thứ nhất=1/2 (hoặc khoảng cách kênh mang phụ của kênh mang thứ nhất/Khoảng cách kênh mang phụ của kênh mang thứ hai=1/2, hoặc đơn vị thời gian của một kênh mang thứ nhất được căn chỉnh với các đơn vị thời gian của hai kênh mang thứ hai), và do vậy, kích thước của thông tin phản hồi HARQ đối với kênh mang thứ nhất bằng $2*1/2=1$.

Lưu ý rằng nếu $N < 1$, kết quả này có thể thu được qua làm tròn lên.

Nếu tổng hợp đơn vị thời gian được xem xét, sau khi TB được ánh xạ vào các đơn vị thời gian được tổng hợp, có thể hiểu rằng khoảng thời gian đơn vị thời gian tăng lên, nói theo cách khác, Khoảng thời gian đơn vị thời gian=Khoảng thời gian của một đơn vị thời gian*Số lượng đơn vị thời gian.

Chắc chắn là, dựa vào các phương án thực hiện nêu trên, số lượng đơn vị thời gian UL cố định trên kênh mang trong cửa sổ thời gian có thể còn bị loại trừ.

Triển khai khả thi khác như sau:

Thông tin phản hồi được xác định dựa trên DAI, K2, và cửa sổ thời gian. K2 là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian để truyền PDCCH và đơn vị thời gian để truyền PUSCH, trong đó PDCCH được sử dụng để lập lịch PUSCH. Cụ thể là, nếu thông tin lập lịch được gửi trên PDCCH trong đơn vị thời gian thứ n, một cách tương ứng, đơn vị thời gian được sử dụng bởi PUSCH là đơn vị thời gian thứ $(n+K2)$.

Đối với bảng mã bán tĩnh, kích thước bảng mã là kích thước cửa sổ thời gian. Chẳng hạn, kích thước cửa sổ thời gian là M đơn vị thời gian, và trong trường hợp của một kênh mang, một từ mã được tạo cấu hình, và CBG không được tạo cấu hình, kích thước của bảng mã bán tĩnh là M bit (không phụ thuộc vào số lượng PDSCH được lập lịch thực sự). Để tiết kiệm các chi phí bổ sung phản hồi, có thể có DCI mà lập lịch PUSCH trong đơn vị thời gian cuối cùng trong cửa sổ thời gian, trong đó DCI có thể mang chỉ báo DAI, để chỉ báo số lượng PDSCH thực sự được lập lịch trong cửa sổ thời gian. Do vậy, kích thước bảng mã được phản hồi bởi UE có thể nhỏ hơn M , và thông tin phản hồi có thể được mang trên PUSCH được lập lịch để được phản hồi đến BS. Trong LTE, khoảng giữa đơn vị thời gian để lập lịch DCI và đơn vị thời gian để truyền PUSCH được cố định (chẳng hạn, 4). Ngoài ra, khoảng này bằng khoảng giữa đơn vị thời gian của đơn vị thời gian PDSCH cuối cùng và đơn vị thời gian để phản hồi HARQ-ACK cho PDSCH cuối cùng. Do vậy, đơn vị thời gian của DCI mà lập lịch PUSCH mang HARQ-ACK chắc chắn là đơn vị thời gian cuối cùng trong cửa sổ thời gian.

Do đưa vào chuỗi thời gian linh hoạt, cụ thể là, khoảng giữa đơn vị thời gian để lập lịch DCI và đơn vị thời gian để truyền PUSCH là $K2$, mà linh hoạt và biến thiên (chẳng hạn, đối với $K0$ và $K1$ như được mô tả theo bản chất, tập các giá trị khả thi trước hết được tạo cấu hình qua báo hiệu RRC, và sau đó thông tin giá trị cụ thể được thông báo bằng DCI). Do vậy, đơn vị thời gian của DCI mà lập lịch PUSCH mang HARQ-ACK không nhất thiết là đơn vị thời gian cuối cùng trong cửa sổ thời gian. Như được thể hiện trên Fig.20, trong trường hợp này, DAI của đơn vị thời gian của DCI mà lập lịch PUSCH mang HARQ-ACK chỉ báo số lượng các PDSCH/các đơn vị thời gian được lập lịch mà kết thúc ở vị trí hiện tại. Do vậy, kích thước bảng mã nên được xác định bằng $DAI+X$, trong đó DAI là số lượng các PDSCH/các đơn vị thời gian được lập lịch mà kết thúc ở vị trí hiện tại, và X là kích thước của cửa sổ phụ 2 trên Fig.20 hoặc số lượng đơn vị thời gian còn lại trong cửa sổ thời gian (mà liên quan đến $K2$, và có thể được hiểu là số lượng đơn vị thời gian còn lại = Giá trị của $K2$ - giá trị nhỏ nhất được tạo cấu hình của $K1$).

Cách thức này có thể hỗ trợ chuỗi thời gian $K2$ linh hoạt, nhờ đó tránh các

chi phí bổ sung phản hồi không cần thiết.

Có thể hiểu rằng, một số mô tả kỹ thuật, các giả thiết kỹ thuật, và các thuật ngữ kỹ thuật theo các phương án thực hiện nêu trên có thể được chia sẻ bởi tất cả các phương án thực hiện nêu trên, và các giải pháp kỹ thuật cũng có thể được kết hợp, trừ khi có chỉ báo khác hoặc logic không hợp lý. Các chi tiết không được mô tả.

Dựa vào cùng khái niệm kỹ thuật, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Đối với vị trí của thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông, tham khảo thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.1 Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động, máy tính tablet, máy tính có chức năng truyền/nhận không dây, thiết bị đầu cuối VR, thiết bị đầu cuối AR, thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp, thiết bị đầu cuối không dây trong xe tự lái, thiết bị đầu cuối không dây trong y tế từ xa, thiết bị đầu cuối không dây trong lưới thông minh, thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn giao thông, thiết bị đầu cuối không dây ở thành phố thông minh, thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh, hoặc tương tự

Cụ thể là, Fig.21 thể hiện thiết bị đầu cuối 21 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị đầu cuối 21 bao gồm bộ thu phát 2108 và bộ xử lý 2104.

Thiết bị đầu cuối 21 có thể còn bao gồm bộ nhớ 2119, và bộ nhớ 2119 lưu trữ lệnh máy tính thực thi được.

Bộ thu phát 2108 được tạo cấu hình để: thu được thông tin điều khiển được gửi bởi thiết bị đầu truyền, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI, và thông tin DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI; và gửi thông tin phản hồi đến thiết bị đầu truyền;

bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình để xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát 2108; và

bộ thu phát 2108 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi cho ít nhất một TB đến thiết bị đầu truyền.

Ngoài ra, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời

gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI; và

khi bộ xử lý 2104 xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát 2108, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI; và

điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI.

Ngoài ra, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI; và

khi bộ xử lý 2104 xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát 2108, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

Khi các đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI, thực hiện toán tử AND trên thông tin phản hồi cho các TB trong các đơn vị thời gian để tạo thông tin phản hồi một bit, và điều phối thông tin phản hồi một bit đến vị trí tương ứng với C-DAI trong DCI; và

xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI.

Bộ xử lý 2104 có thể được tạo cấu hình để thực thi các hoạt động được triển khai bên trong bởi thiết bị đầu cuối được mô tả ở phương pháp theo các phương án thực hiện nêu trên, và bộ thu phát 2108 có thể được tạo cấu hình để thực thi phiên truyền hoặc gửi hoạt động từ thiết bị đầu cuối đến BS được mô tả ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả ở phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bộ xử lý 2104 và bộ nhớ 2119 có thể được tích hợp vào một thiết bị xử lý. Bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 2119 để triển khai các chức năng nêu trên. Trong khi triển khai cụ thể, bộ

nhớ 2119 có thể được tích hợp theo cách khác vào bộ xử lý 2104.

Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm nguồn cấp 2112, được tạo cấu hình để cấp nguồn cho các thành phần hoặc các mạch khác nhau của thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm anten 2110, được tạo cấu hình để gửi, qua tín hiệu vô tuyến, dữ liệu UL hoặc báo hiệu điều khiển UL được xuất ra bởi bộ thu phát 2108.

Ngoài ra, để cải thiện các chức năng của thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm một hoặc nhiều khối đầu vào 2114, khối hiển thị 2116, mạch âm thanh 2118, camera 2120, và bộ cảm biến 2122. Mạch âm thanh có thể còn bao gồm loa 21182, micro 21184, và tương tự.

Thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế thu được thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI được gửi bởi BS, xác định thông tin phản hồi dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI, và cuối cùng gửi thông tin phản hồi đến BS. Điều này có thể cải thiện cách thức xác định thông tin phản hồi HARQ trong hệ thống NR, để hỗ trợ kịch bản với số lượng linh hoạt đơn vị thời gian được tổng hợp/được lập lịch, nhờ đó tránh thiếu nhất quán hiểu biết và hỗn loạn thông tin phản hồi HARQ giữa thiết bị đầu cuối và BS trên cơ sở đảm bảo các chi phí bổ sung điều khiển DL và các chi phí bổ sung điều khiển UL.

Một cách tùy chọn, khi bộ xử lý 2104 xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định rằng tích số của thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI là số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB.

Thiết bị đầu cuối thu được số lượng bit của thông tin phản hồi dựa trên tích số của thông tin chỉ báo T-DAI và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà được tạo cho kênh mang và mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI, sao cho các chi phí bổ sung DCI có thể được giảm và nhiễu loạn thông tin phản hồi được tránh thông qua lập lịch đa đơn vị thời gian.

Một cách tùy chọn, khi bộ xử lý 2104 điều phối thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

khi số lượng đơn vị thời gian lớn nhất mà có thể được lập lịch bởi một đoạn DCI là N , và số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI là X , trong đó X là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N ,

điều phối thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến X bit thứ nhất ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, và thiết lập $(N-X)$ bit sau X bit thứ nhất bằng các giá trị mặc định.

Cách thức nêu trên bố trí thông tin phản hồi có thể đảm bảo nhất quán hiểu biết giữa thiết bị đầu cuối và BS trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh nhiễu loạn thông tin phản hồi.

Một cách tùy chọn, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI; và

khi bộ xử lý 2104 xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát 2108, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng bit của thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI; và

nếu số lượng đơn vị thời gian được lập lịch bởi một đoạn DCI là Y , điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi cho các TB trong Y đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến Y bit ở vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo C-DAI, trong đó Y là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Cách thức nêu trên bố trí thông tin phản hồi có thể còn đảm bảo nhất quán hiểu biết giữa đầu truyền và đầu nhận trong kịch bản hỗ trợ số lượng linh hoạt của các đơn vị thời gian được tổng hợp, nhờ đó tránh nhiễu loạn thông tin phản hồi.

Một cách tùy chọn, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và

khi bộ xử lý 2104 xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên

thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát 2108, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên T-DAI tương ứng với tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và số lượng đơn vị thời gian lớn nhất được tạo cấu hình cho tập con kênh mang, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian;

điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian; và/hoặc

xác định, dựa trên a T-DAI tương ứng với tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, số lượng bit của thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và

điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian, thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, to thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian; và cascade thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình với việc tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin phản hồi cho tập con kênh mang được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian.

Liệu kênh mang được tạo cấu hình có tổng hợp đơn vị thời gian được xem xét trong khi nhóm kênh mang, và do vậy thông tin phản hồi có thể được xác định riêng rẽ dựa trên trạng thái cấu hình của việc tổng hợp đơn vị thời gian trên mỗi kênh mang, nhờ đó tiết kiệm các chi phí bổ sung chỉ báo DCI không cần thiết và các chi phí bổ sung phản hồi UCI.

Một cách tùy chọn, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang; và

khi bộ xử lý 2104 xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát 2108, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

nhóm các kênh mang thành Z tập con dựa trên số lượng đơn vị thời gian được

tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang, trong đó được tạo cấu hình các số lượng của các đơn vị thời gian được tổng hợp trên tất cả các kênh mang trong một tập con là giống nhau; và

đối với tập con thứ i của Z tập con, xác định số lượng bit của thông tin phản hồi đối với tập con thứ i dựa trên T-DAI đối với tập con thứ i và số lượng đơn vị thời gian được tạo cấu hình cho tập con thứ i ; điều phối, dựa trên thông tin chỉ báo C-DAI trong DCI trong tập con thứ i , thông tin phản hồi cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi DCI, đến thông tin phản hồi cho mỗi tập con, trong đó i lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng Z ; và kết hợp Z đoạn thông tin phản hồi cho Z tập con, trong đó Z lớn hơn hoặc bằng 1.

Các kênh mang được nhóm thành các tập con dựa trên thông tin về số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình trên mỗi kênh mang, và thông tin phản hồi được xác định riêng rẽ, nhờ đó tiết kiệm các chi phí bổ sung chỉ báo DCI không cần thiết và các chi phí bổ sung phản hồi UCI.

Một cách tùy chọn, thông tin tổng hợp đơn vị thời gian bao gồm liệu kênh mang được tạo cấu hình có hoặc không có việc tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc bao gồm số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang; và

khi bộ xử lý 2104 xác định thông tin phản hồi cho ít nhất một TB dựa trên thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và thông tin chỉ báo DAI thu được bởi bộ thu phát 2108, bộ xử lý 2104 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, dựa trên thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI, thông tin phản hồi đối với kênh mang mà được tạo cấu hình không có tổng hợp đơn vị thời gian hoặc có số lượng đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình bằng 1; và

xác định, dựa trên kích thước cửa sổ thời gian, thông tin phản hồi cho kênh mang mà được tạo cấu hình có tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc có số lượng các đơn vị thời gian được tổng hợp được tạo cấu hình cho kênh mang lớn hơn 1.

Phương án thực hiện nêu trên có thể đảm bảo nhất quán hiểu biết giữa thiết bị đầu cuối và BS, hỗ trợ cấu hình tổng hợp đơn vị thời gian linh hoạt, và tiết kiệm các chi phí bổ sung DCI và các chi phí bổ sung phản hồi UCI không cần

thiết.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng. Đối với vị trí của thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông, tham khảo BS trên Fig.1. Thiết bị mạng có thể là thiết bị được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể là BS hoặc có thể là bộ điều khiển không dây trong kịch bản WLAN đám mây, hoặc thiết bị mạng có thể là trạm chuyển tiếp, AP, thiết bị trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong mạng PLMN tiến hóa tương lai, hoặc tương tự.

Fig.22 thể hiện thiết bị mạng 22 theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị mạng 22 bao gồm ít nhất bộ thu phát 2208 và bộ xử lý 2204.

Thiết bị mạng 22 có thể còn bao gồm bộ nhớ 2203, và bộ nhớ 2203 lưu trữ lệnh máy tính thực thi được;

bộ xử lý 2204 được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 2208 để gửi thông tin điều khiển đến thiết bị đầu nhận, trong đó thông tin điều khiển bao gồm thông tin tổng hợp đơn vị thời gian và/hoặc thông tin chỉ báo DAI, và thông tin chỉ báo DAI bao gồm ít nhất một loại thông tin chỉ báo T-DAI và thông tin chỉ báo C-DAI; và

bộ xử lý 2204 còn được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 2208 để nhận thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị đầu nhận cho ít nhất một TB, trong đó thông tin phản hồi là thông tin phản hồi được tạo bởi thiết bị đầu nhận dựa trên thông tin điều khiển.

Bộ xử lý 2204 và bộ nhớ 2203 có thể được tích hợp vào một thiết bị xử lý. Bộ xử lý 2204 được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 2203 để triển khai các chức năng nêu trên.

Thiết bị mạng có thể còn bao gồm anten 2210, được tạo cấu hình để gửi, qua tín hiệu âm thanh, dữ liệu DL hoặc báo hiệu điều khiển DL được xuất ra bởi bộ thu phát 2208.

Lưu ý rằng mỗi bộ xử lý 2104 của thiết bị đầu cuối và bộ xử lý 2204 của thiết bị mạng có thể là khối xử lý xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ xử lý mạng (network processor, NP), hoặc tổ hợp của CPU và NP. Bộ xử lý có thể còn bao gồm vi mạch phần cứng. Vi mạch phần cứng có thể là mạch tích hợp

ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), hoặc tổ hợp của nó. PLD có thể là PLD phức (complex PLD, CPLD), mảng cổng dạng trường lập trình được (field-programmable gate array, FPGA), logic mảng chung (generic array logic, GAL), hoặc tổ hợp bất kỳ của nó.

Mỗi bộ nhớ 2119 của thiết bị đầu cuối và bộ nhớ 2203 của thiết bị mạng có thể bao gồm bộ nhớ khả biến, chẳng hạn, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM); và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến, chẳng hạn, bộ nhớ nhanh, ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ trạng thái rắn (solid-state drive, SSD). Bộ nhớ có thể còn bao gồm tổ hợp của các loại bộ nhớ nêu trên.

Các giải pháp được mô tả theo các phương án thực hiện của thiết bị đầu cuối trên Fig.21 và thiết bị mạng trên Fig.22 có thể giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, nhờ đó tránh xáo trộn và không nhất quán hiệu biết của thông tin phản hồi HARQ giữa thiết bị đầu nhận và thiết bị đầu truyền. Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất các triển khai khác. Chẳng hạn, triển khai bất kỳ trong các triển khai nêu trên theo phương án thực hiện từ thứ hai đến phương án thực hiện thứ sáu có thể được áp dụng cho BS và thiết bị đầu cuối. Đối với các phần mô tả cụ thể ở đây, tham khảo các phần mô tả theo phương án thực hiện từ thứ hai đến phương án thực hiện thứ sáu. Các chi tiết không được mô tả lại.

Sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối bất kỳ như được thể hiện trên Fig.21 và được mô tả trong các phần mô tả chi tiết theo phương án thực hiện tương ứng, và thiết bị mạng bất kỳ như được thể hiện trên Fig.22 và được mô tả chi tiết theo phương án thực hiện tương ứng.

Thiết bị mạng theo phương pháp phương án thực hiện sáng chế có thể tương ứng với các BS ở phương pháp phương án thực hiện thứ nhất đến phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế, và thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với các thiết bị đầu cuối ở phương pháp phương án thực hiện từ thứ nhất đến phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế. Ngoài ra, các hoạt động và/hoặc các chức năng khác và nêu trên của các môđun của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối lần lượt được sử dụng để triển khai các thủ tục tương ứng theo phương án thực hiện từ thứ nhất

đến phương án thực hiện thứ sáu. Để ngắn gọn, các phần mô tả phương pháp các phương án thực hiện sáng chế áp dụng được cho thiết bị theo phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, các khối và các bước thuật toán ở các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, để thuận tiện và ngắn gọn, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối, có thể tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp các phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách thức khác. Chẳng hạn, thiết bị được bộc lộ theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng lô gic và có thể có phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua một số giao diện. Các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở các dạng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn dựa trên các

yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

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

Khi các chức năng được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng làm sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa vào hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai ở dạng sản phẩm phần mềm máy tính. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trong vật lưu trữ, và bao gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị tính toán (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên bao gồm vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phân mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng sẽ không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đoán ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý thông tin phản hồi bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị trong mạng truyền thông không dây, tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian yêu cầu lặp lại tự động lai (hybrid automatic repeat request, HARQ) và thông tin định dạng đơn vị thời gian qua một hoặc nhiều báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), trong đó:

giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) và đơn vị thời gian của kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH), hoặc trong đó giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian của PDSCH và đơn vị thời gian của kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH);

xác định, bằng thiết bị, thông tin phản hồi HARQ, trong đó số lượng các bit thông tin phản hồi HARQ được xác định dựa trên thông tin cửa sổ thời gian và thông tin định dạng đơn vị thời gian; và

gửi thông tin phản hồi HARQ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin định dạng đơn vị thời gian bao gồm một hoặc nhiều trong số: số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường lên trong một chu kỳ cấu hình hoặc số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường xuống trong một chu kỳ cấu hình.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ được xác định bằng bước sau:

xác định số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ dựa trên kích thước của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và số lượng của các đơn vị thời gian cho truyền đường lên trong cửa sổ thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ tương ứng với tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất thu được bằng cách loại trừ đơn vị thời gian để truyền đường lên từ cửa sổ thời gian, theo thông tin định dạng đơn vị thời gian, cửa sổ thời gian

được xác định dựa trên tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ được xác định bằng các bước sau:

xác định cửa sổ thời gian dựa trên kích thước của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ, cửa sổ thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian;

khi cửa sổ thời gian bao gồm đơn vị thời gian để truyền đường lên theo thông tin định dạng đơn vị thời gian, loại bỏ đơn vị thời gian để truyền đường lên khỏi cửa sổ thời gian; và

xác định số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ dựa trên tập hợp đơn vị thời gian thu được sau khi loại bỏ đơn vị thời gian để truyền đường lên.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

thu được đơn vị thời gian đường lên thứ nhất đối với thông tin phản hồi HARQ;

thu được đơn vị thời gian đường lên thứ hai được chỉ báo bởi giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ trong thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) tương ứng với PDSCH trong cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian đường lên thứ nhất; và

khi đơn vị thời gian đường lên thứ nhất không phải là đơn vị thời gian đường lên thứ hai, gán bit tương ứng trong thông tin phản hồi HARQ trong đơn vị thời gian đường lên thứ nhất bằng báo nhận phủ định (negative acknowledgement, NACK).

7. Thiết bị đầu nhận bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và thông tin định dạng đơn vị thời gian qua một hoặc nhiều báo hiệu RRC, trong đó:

giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian của PDSCH và đơn vị thời gian của PUCCH, hoặc trong đó giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn

vị thời gian của PDSCH và đơn vị thời gian của PUSCH; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin phản hồi HARQ, trong đó số lượng các bit thông tin phản hồi HARQ được xác định dựa trên thông tin của số thời gian và thông tin định dạng đơn vị thời gian, trong đó

bộ tthu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi HARQ.

8. Thiết bị đầu nhận theo điểm 7, trong đó thông tin định dạng đơn vị thời gian bao gồm một hoặc nhiều trong số: số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường lên trong một chu kỳ cấu hình và/hoặc số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường xuống trong một chu kỳ cấu hình.

9. Thiết bị đầu nhận theo điểm 8, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ dựa trên kích thước của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và số lượng của các đơn vị thời gian cho truyền đường lên trong cửa sổ thời gian.

10. Thiết bị đầu nhận theo điểm 8 hoặc 9, trong đó số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ tương ứng với tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất thu được bằng cách loại trừ đơn vị thời gian để truyền đường lên từ cửa sổ thời gian, theo thông tin định dạng đơn vị thời gian, cửa sổ thời gian được xác định dựa trên tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ.

11. Thiết bị đầu nhận theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định cửa sổ thời gian dựa trên kích thước của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ, cửa sổ thời gian bao gồm một hoặc nhiều đơn vị thời gian; khi cửa sổ thời gian bao gồm đơn vị thời gian để truyền đường lên, loại bỏ đơn vị thời gian để truyền đường lên từ cửa sổ thời gian; và xác định số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ dựa trên tập hợp đơn vị thời gian thu được sau khi loại bỏ đơn vị thời gian để truyền đường lên.

12. Thiết bị đầu nhận theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó:

bộ tthu phát còn được tạo cấu hình để: thu được đơn vị thời gian đường lên thứ nhất đối với thông tin phản hồi HARQ; và thu được đơn vị thời gian đường lên thứ hai được chỉ báo bởi giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ trong DCI tương ứng với PDSCH trong cửa sổ thời gian tương ứng với đơn vị thời gian đường lên thứ nhất; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: khi đơn vị thời gian đường lên thứ nhất không phải là đơn vị thời gian đường lên thứ hai, gán bit tương ứng trong thông tin phản hồi HARQ trong đơn vị thời gian đường lên thứ nhất bằng NACK.

13. Phương pháp xử lý thông tin phản hồi bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị trong mạng truyền thông không dây bằng thiết bị đầu cuối, tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và thông tin định dạng đơn vị thời gian qua một hoặc nhiều báo hiệu RRC, trong đó:

giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian của PDSCH và đơn vị thời gian của PUCCH, hoặc trong đó giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian của PDSCH và đơn vị thời gian của PUSCH; và

nhận, bằng thiết bị từ thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ, trong đó số lượng các bit thông tin phản hồi HARQ được liên kết với tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và thông tin định dạng đơn vị thời gian.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin định dạng đơn vị thời gian bao gồm một hoặc nhiều trong số: số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường lên trong một chu kỳ cấu hình hoặc số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường xuống trong một chu kỳ cấu hình.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ được liên kết với kích thước của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và số lượng của các đơn vị thời gian được tạo cấu hình để mang truyền đường lên trong cửa sổ thời gian.

16. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, trong đó số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ được liên kết với tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất thu được bằng cách loại trừ đơn vị thời gian để truyền đường lên từ cửa sổ thời gian, theo thông tin định dạng đơn vị thời gian, cửa sổ thời gian được xác định dựa trên tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ.

17. Thiết bị truyền thông trong mạng truyền thông không dây, bao gồm:

bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và thông tin định dạng đơn vị thời gian via một hoặc nhiều báo hiệu

RRC, trong đó:

giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian của PDSCH và đơn vị thời gian của PUCCH, hoặc trong đó giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ là mối quan hệ thời gian giữa đơn vị thời gian của PDSCH và đơn vị thời gian của PUSCH; và

bộ nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi HARQ, trong đó số lượng các bit thông tin phản hồi HARQ được liên kết với tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và thông tin định dạng đơn vị thời gian.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó thông tin định dạng đơn vị thời gian bao gồm một hoặc nhiều trong số: số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường lên trong một chu kỳ cấu hình hoặc số lượng các đơn vị thời gian cho truyền đường xuống trong một chu kỳ cấu hình.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó số lượng của thông tin phản hồi HARQ được liên kết với kích thước của tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ và số lượng của các đơn vị thời gian được tạo cấu hình để mang truyền đường lên trong cửa sổ thời gian.

20. Thiết bị theo điểm 18 hoặc 19, trong đó số lượng của các bit thông tin phản hồi HARQ được liên kết với tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất, tập hợp đơn vị thời gian thứ nhất thu được bằng cách loại trừ đơn vị thời gian để truyền đường lên từ cửa sổ thời gian, theo thông tin định dạng đơn vị thời gian, cửa sổ thời gian được xác định dựa trên tập hợp của các giá trị K1 chuỗi thời gian HARQ.

21. Thiết bị truyền thông trong mạng truyền thông không dây, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

22. Thiết bị truyền thông trong mạng truyền thông không dây, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16.

23. Vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm lệnh máy tính đọc được, và khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

24. Vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm bao gồm lệnh máy tính đọc được, trong đó khi máy tính đọc và thực thi lệnh máy tính đọc được, máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16.

25. Mạch tích hợp bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, sao cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

26. Mạch tích hợp bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi chương trình máy tính từ bộ nhớ và chạy chương trình máy tính, sao cho bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16.

27. Thiết bị truyền thông trong mạng truyền thông không dây, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi bộ xử lý;

trong đó khi được thực thi bằng bộ xử lý, các lệnh chương trình khiến thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

28. Thiết bị truyền thông trong mạng truyền thông không dây, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi bộ xử lý;

trong đó khi được thực thi bằng bộ xử lý, các lệnh chương trình khiến thiết bị thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16.

1/18

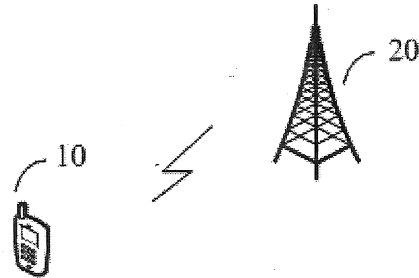


Fig. 1

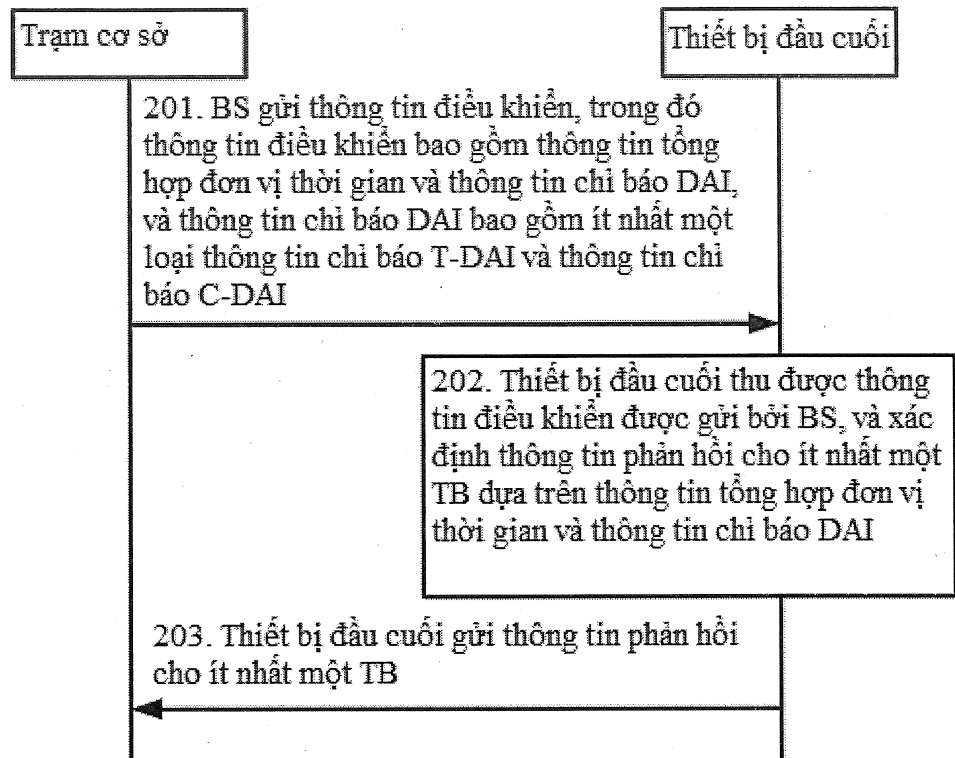


Fig. 2

2/18

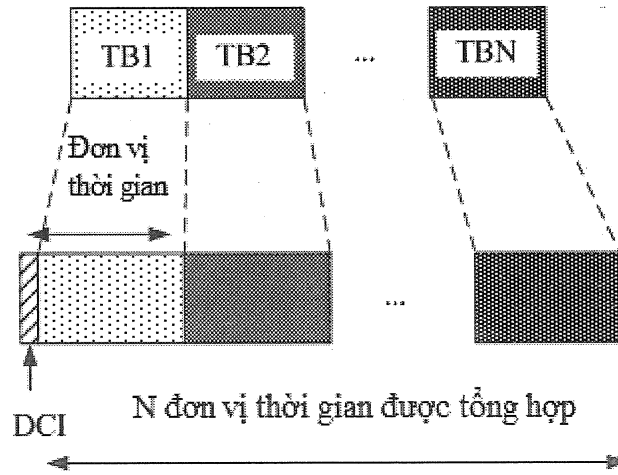


Fig.3

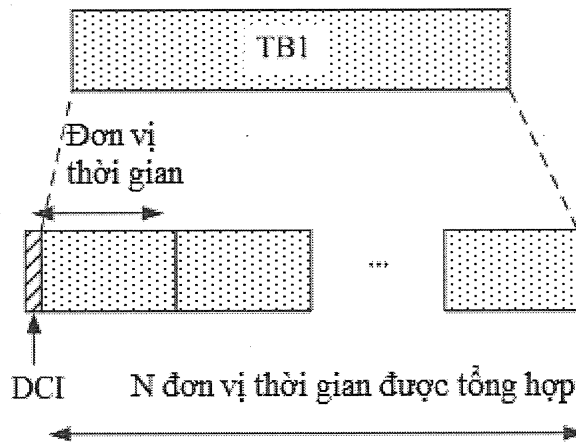


Fig.4

3/18

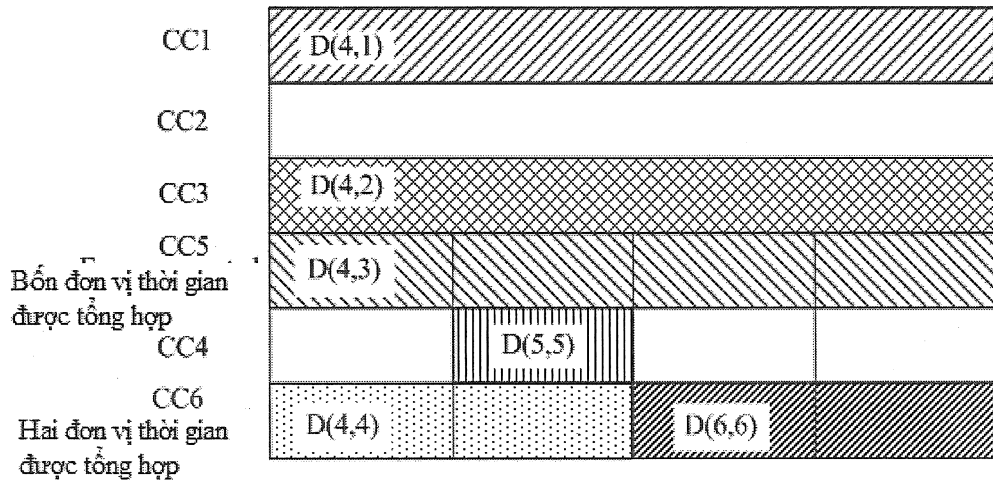


Fig.5a

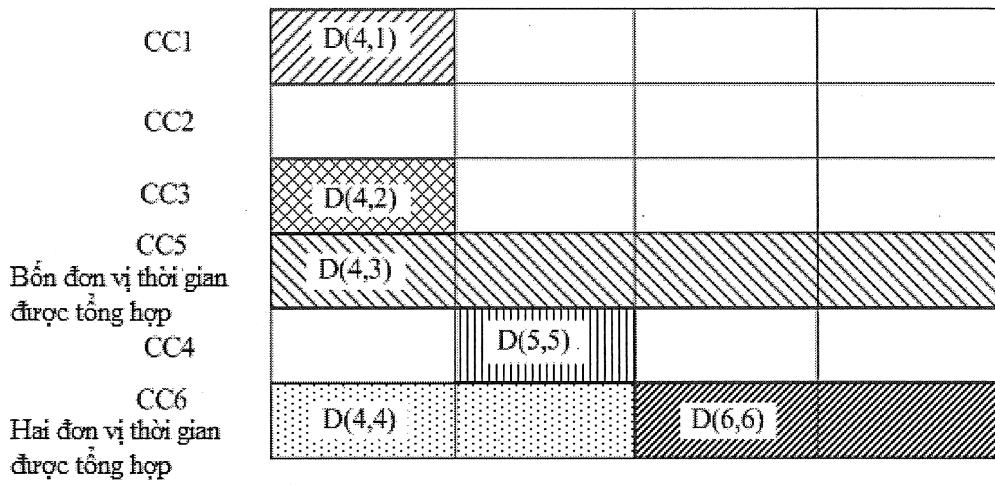


Fig.5b

4/18

CC1 Tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình	D(4,1)			
CC2 Tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình				
CC3 Tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình	D(4,2)			
CC5 Tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình	D(4,3)			
CC4 Tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình		D(5,5)		
CC6 Tổng hợp đơn vị thời gian được tạo cấu hình	D(4,4)		D(6,6)	
CC7 Tổng hợp đơn vị thời gian không được tạo cấu hình	D(4,1)			
CC8 Tổng hợp đơn vị thời gian không được tạo cấu hình	D(4,2)			
CC9 Tổng hợp đơn vị thời gian không được tạo cấu hình	D(4,3)			
CC10 Tổng hợp đơn vị thời gian không được tạo cấu hình	D(4,4)			

Fig.5c

5/18

Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 1)	0
Giá trị mặc định	1
Giá trị mặc định	2
Giá trị mặc định	3
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 2)	4
Giá trị mặc định	5
Giá trị mặc định	6
Giá trị mặc định	7
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(4, 3)	8
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(4, 3)	9
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ ba được lập lịch bởi D(4, 3)	10
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ tư được lập lịch bởi D(4, 3)	11
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(1, 1)	12
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(4, 4)	13
Giá trị mặc định	14
Giá trị mặc định	15
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(5, 5)	16
Giá trị mặc định	17
Giá trị mặc định	18
Giá trị mặc định	19
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(6, 6)	22
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(6, 6)	21
Giá trị mặc định	22
Giá trị mặc định	23

Fig.6a

6/18

Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 1)	0
Giá trị mặc định	1
Giá trị mặc định	2
Giá trị mặc định	3
NACK	4
NACK	5
NACK	6
NACK	7
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(4, 3)	8
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(4, 3)	9
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ ba được lập lịch bởi D(4, 3)	10
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ tư được lập lịch bởi D(4, 3)	11
Kết quả giải mã trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(4, 4)	12
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(4, 4)	13
Giá trị mặc định	14
Giá trị mặc định	15
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(5, 5)	16
Giá trị mặc định	17
Giá trị mặc định	18
Giá trị mặc định	19
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(6, 6)	22
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(6, 6)	21
Giá trị mặc định	22
Giá trị mặc định	23

Fig.6b

7/18

0	1	2	3	4	5
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 1)	Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 2)	Kết quả của toán tử AND được thực hiện trên các kết quả giải mã cho các TB trong bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 3)	Kết quả của toán tử AND được thực hiện trên các kết quả giải mã cho các TB trong hai đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 4)	Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(5, 5)	Kết quả của toán tử AND được thực hiện trên các kết quả giải mã cho các TB trong hai đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(6, 6)

Fig. 7a

0	1	2	3	4	5
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 1)	NACK	Kết quả của toán tử AND được thực hiện trên các kết quả giải mã cho các TB trong bốn đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 3)	Kết quả của toán tử AND được thực hiện trên các kết quả giải mã cho các TB trong hai đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(4, 4)	Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(5, 5)	Kết quả của toán tử AND được thực hiện trên các kết quả giải mã cho các TB trong hai đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(6, 6)

Fig. 7b

8/18

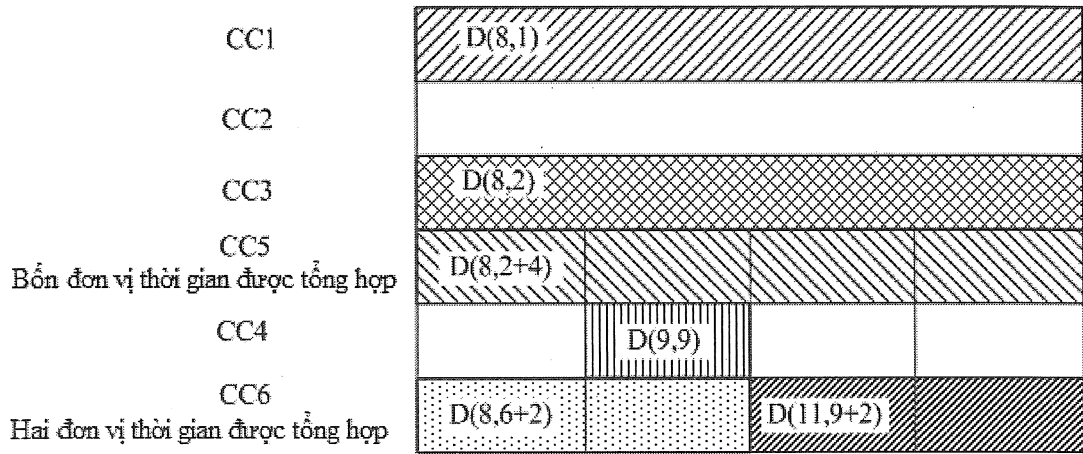


Fig.8a

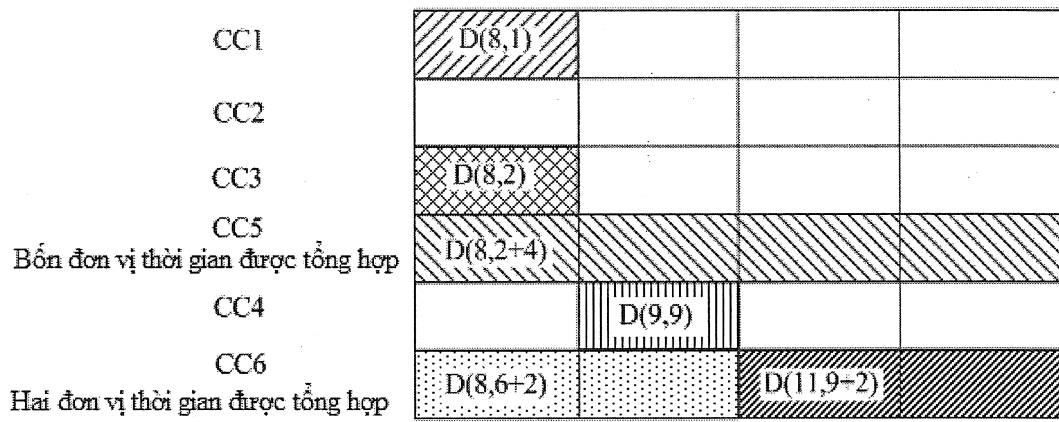


Fig.8b

9/18

Kết quả giải mã cho TB trong một đơn vị thời gian được lập lịch bởi $D(8, 1)$	0
Kết quả giải mã cho TB trong một đơn vị thời gian được lập lịch bởi $D(8, 2)$	1
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi $D(8, 6)$	2
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi $D(8, 6)$	3
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi $D(8, 6)$	4
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ tư được lập lịch bởi $D(8, 6)$	5
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi $D(8, 8)$	6
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi $D(8, 8)$	7
Kết quả giải mã cho TB trong một đơn vị thời gian được lập lịch bởi $D(9, 9)$	8
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi $D(11, 11)$	9
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi $D(11, 11)$	10

Fig.9a

10/18

Kết quả giải mã cho TB trong một đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(8, 8)	0
NACK	1
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(8, 6)	2
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(8, 6)	3
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ ba được lập lịch bởi D(8, 6)	4
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ tư được lập lịch bởi D(8, 6)	5
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(8, 8)	6
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(8, 8)	7
Kết quả giải mã cho TB trong một đơn vị thời gian được lập lịch bởi D(9, 9)	8
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi D(11, 11)	9
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi D(11, 11)	10

Fig.9b

11/18

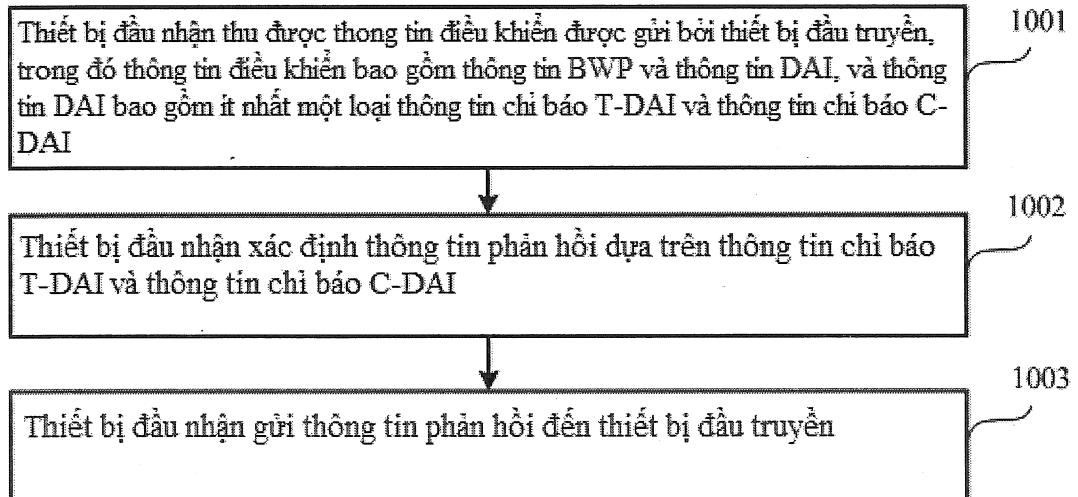


Fig.10

12/18

Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC1 BWP1	0
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC1 BWP2	1
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC1 BWP1	2
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC1 BWP2	3
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC2 BWP1	4
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC2 BWP1	5
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP1	6
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP2	7
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP3	8
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP1	9
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP2	10
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP3	11

Fig.11

13/18

Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC1 BWP1	0
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC1 BWP1	1
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC1 BWP2	2
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC1 BWP2	3
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC2 BWP1	4
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC2 BWP1	5
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP1	6
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP1	7
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP2	8
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP2	9
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP3	10
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP3	11

Fig.12

14/18

Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC1 BWP1	0
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC1 BWP2	1
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC2 BWP1	2
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP1	3
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP2	4
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ nhất được lập lịch bởi CC3 BWP3	5
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC1 BWP1	6
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC1 BWP2	7
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC2 BWP1	8
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP1	9
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC3 BWP2	10
Kết quả giải mã cho TB trong đơn vị thời gian thứ hai được lập lịch bởi CC2 BWP3	11

Fig.13

15/18

#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
DL	DL	DL	Động	Động	Động	Động	UL	UL	UL

Fig.14

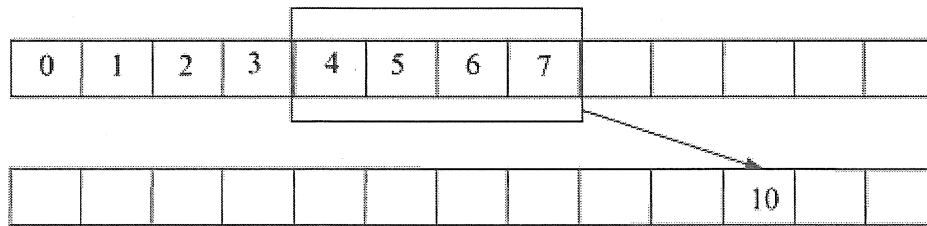


Fig.15

CC1	D(2,1)			D(3,3)		
CC2						
CC3	D(2,2)					
CC4	D(2,1)			D(6,6)		
CC5		D(3,3)				
CC6	D(2,1)		D(4,4)	D(5,5)		D(7,7)

Fig.16

16/18

CC1	D(4,1)	D(9,3)	D(7,1)	D(10,3)
CC2				
CC3	D(4,2)		D(7,2)	
CC4	D(4,1)	D(9,6)	D(7,1)	D(10,6)
CC5	D(5,3)		D(7,3)	
CC6	D(4,2)	D(6,4) D(7,5)	D(7,2)	D(7,4) D(7,5) D(10,7)

FIG. 17

17/18

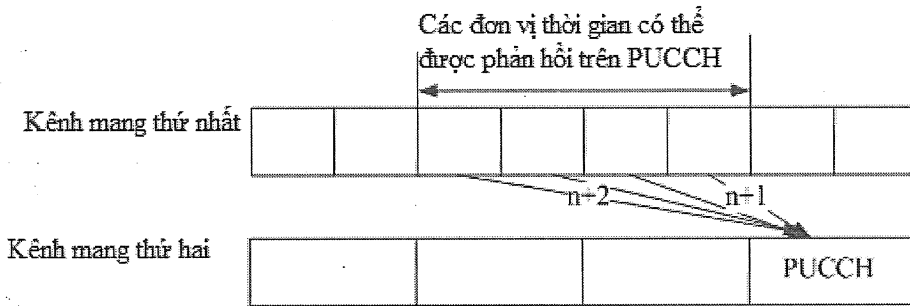


Fig.18

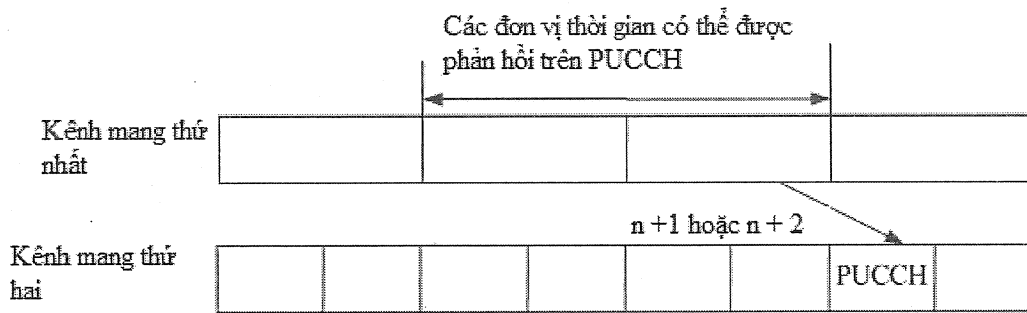


Fig.19

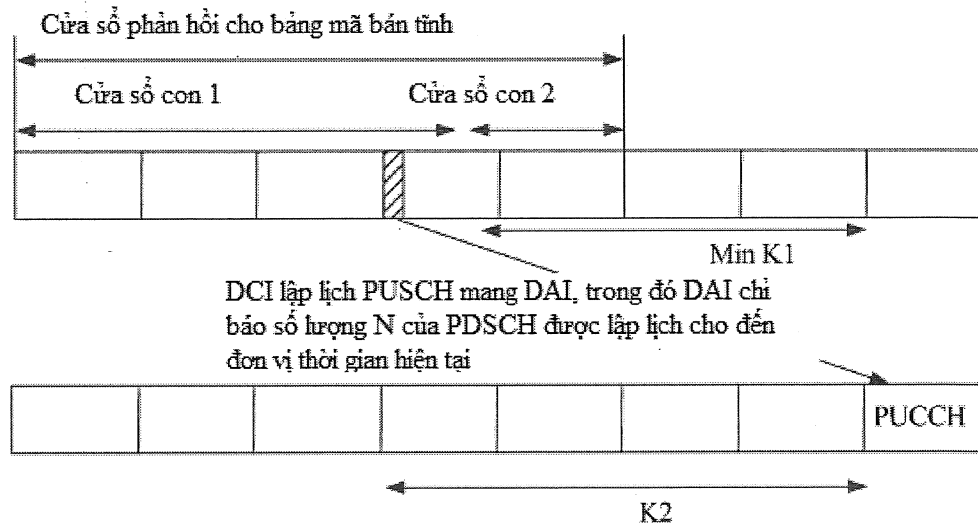


Fig.20

18/18

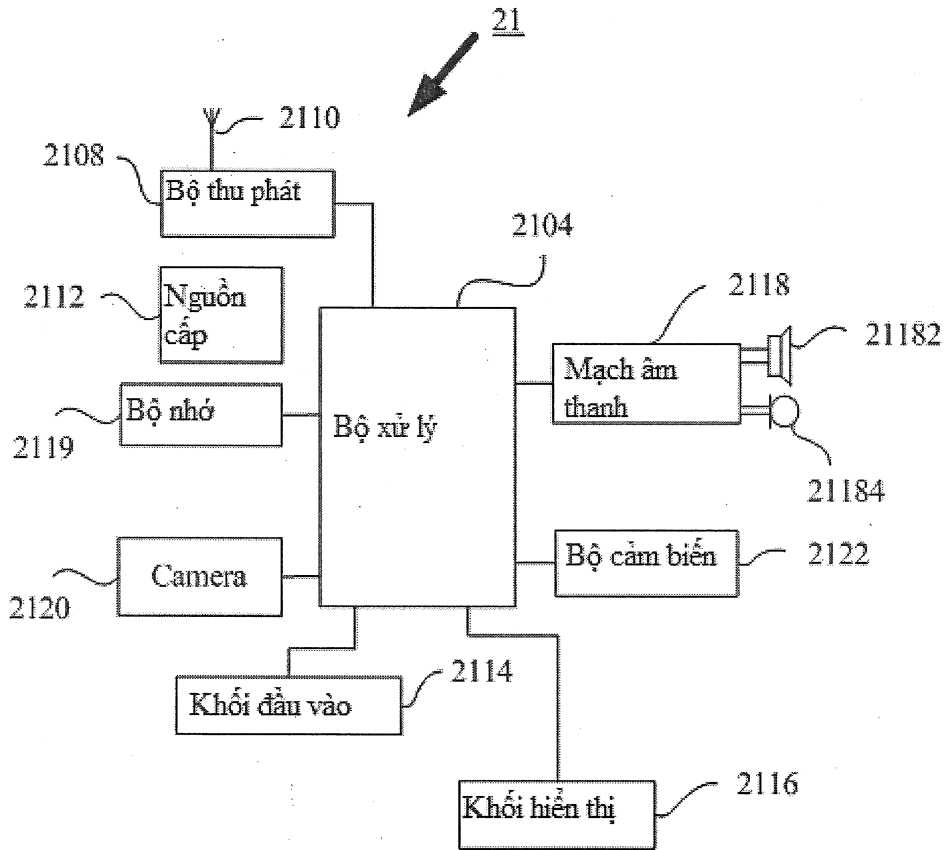


Fig.21

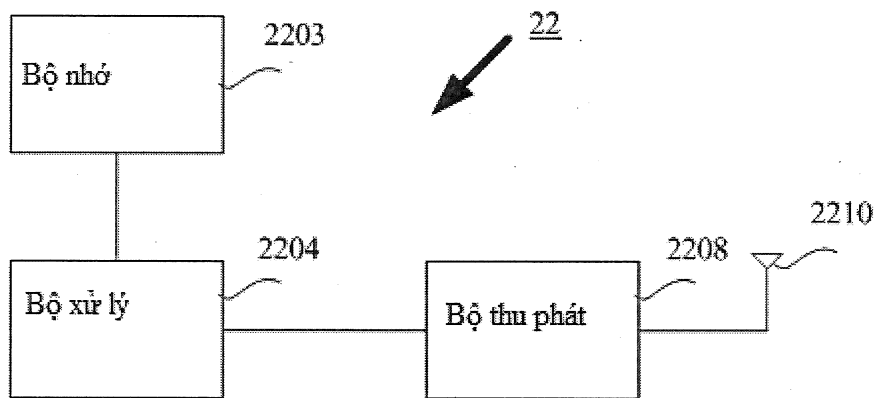


Fig.22