



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

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

(11)



1-0049855

(51)^{2020.01} H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2022-02426

(22) 24/09/2019

(86) PCT/IB2019/001104 24/09/2019

(87) WO2021/058992 A1 01/04/2021

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/06/2022 411A

(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No. 18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) LIN, Hao (CN).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE
CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHỈ BÁO PHẢN HỒI ĐƯỜNG XUỐNG, THIẾT BỊ
NGƯỜI SỬ DỤNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY
TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2022-02426

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống bằng thiết bị người sử dụng. Phương pháp này bao gồm: bước nhận (210) từ trạm gốc tín hiệu chỉ báo phản hồi đường xuống (downlink feedback indication - DFI), trong đó tín hiệu DFI bao gồm chỉ báo báo nhận (acknowledgment - ACK)/báo không nhận (negative acknowledgment - NACK) kết hợp với quy trình yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (hybrid automatic repeat request - HARQ) thứ nhất được xác định cho sự truyền đến trạm gốc của gói dữ liệu đường lên sử dụng sự cộng gộp khe thời gian, trong đó sự truyền gói dữ liệu đường lên sử dụng sự cộng gộp khe thời gian bao gồm sự truyền đến trạm gốc của nhiều gói con thông qua nhiều kênh được chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH), trong số nhiều khe thời gian và sử dụng một hoặc nhiều biểu tượng vô tuyến; bước thu được (220) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D tương ứng với thời gian xử lý tối thiểu được yêu cầu bởi trạm gốc để xử lý gói dữ liệu đường lên; bước xác định (240) sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả cho quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở của chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của ít nhất một trong số nhiều gói con đối với tín hiệu DFI. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị người sử dụng và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.

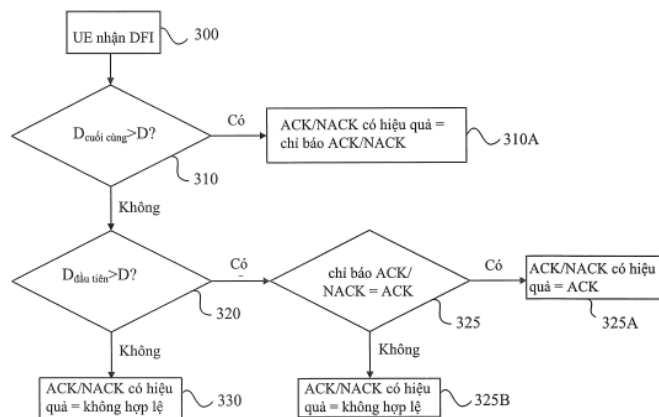


FIG. 3A

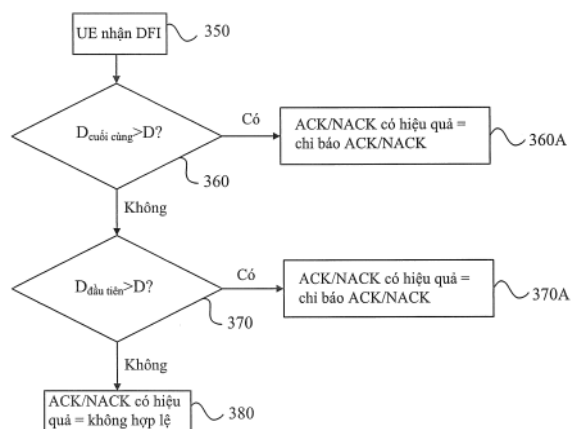


FIG. 3B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống, thiết bị người sử dụng và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời.

Ví dụ, sáng chế có thể ứng dụng cho hệ thống truyền thông chẳng hạn như mạng 5G (fifth generation - thế hệ thứ 5) sử dụng 5G NR (new radio - vô tuyến mới) làm công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) được xác định bởi 3GPP. Sáng chế không những có thể ứng dụng cho 5G NR-U (NR trong phổ không được cấp phép) mà còn cho 5G NR (NR trong phổ được cấp phép).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phổ không được cấp phép tương ứng với phổ được chia sẻ bởi các hệ thống truyền thông khác nhau. Thiết bị truyền thông trong các hệ thống truyền thông khác nhau có thể sử dụng phổ miễn là thiết bị này đáp ứng các quy định bắt buộc được đặt ra bởi quốc gia hoặc khu vực về phổ này, và không cần phải nộp đơn xin giấy phép phổ độc quyền từ chính phủ.

Để cho phép các hệ thống truyền thông khác nhau sử dụng phổ không được cấp phép để truyền thông không dây cùng tồn tại thuận lợi trên phổ, một số quốc gia hoặc khu vực xác định các quy định bắt buộc phải được đáp ứng để sử dụng phổ không được cấp phép. Ví dụ như, thiết bị truyền thông tuân theo nguyên lý “nghe trước khi nói (listen before talk - LBT)”, nghĩa là, thiết bị cần thực hiện việc cảm biến kênh trước khi truyền tín hiệu trên kênh. Chỉ khi kết quả LBT cho thấy kênh đang nhàn rỗi, thiết bị có thể thực hiện sự truyền tín hiệu; nếu không, thiết bị không thể thực hiện sự truyền tín hiệu. Để đảm bảo sự công bằng, một khi thiết bị chiếm dụng kênh thành công, khoảng thời gian truyền không thể vượt quá thời gian chiếm dụng kênh tối đa (maximum channel occupancy time - MCOT).

Trên sóng mang không được cấp phép, đối với thời gian chiếm dụng kênh thu được bởi trạm gốc (base station - BS), trạm gốc này có thể chia sẻ thời gian chiếm dụng kênh với thiết bị người sử dụng (user equipment - UE) để truyền tín hiệu đường lên hoặc kênh đường lên. Nói cách khác, khi trạm gốc chia sẻ thời gian chiếm dụng kênh riêng của trạm gốc với UE, UE có thể sử dụng chế độ LBT với quyền ưu tiên cao hơn so với chế độ được

sử dụng bởi chính UE để thu được kênh, nhờ đó thu được kênh với xác suất lớn hơn.

Trong NR Rel.15, để hỗ trợ độ trễ cực thấp và dịch vụ có độ tin cậy cao, việc truyền cấp phát được tạo cấu hình (configured grant - CG) được hỗ trợ để truyền PUSCH đường lên. Khái niệm CG là khái niệm trạm gốc tạo cấu hình các tài nguyên tần số thời gian đường lên được thực hiện theo định kỳ. Thông tin cần thiết để UE chuẩn bị truyền thông qua PUSCH cũng như để trạm gốc giải mã các gói được nhận thông qua PUSCH được tạo cấu hình nửa tĩnh, ví dụ, TBS, MCS, RV, các tài nguyên tần số thời gian, tính định kỳ và số lần lặp lại. Ngoài ra, ID quy trình HARQ bị ràng buộc với các tài nguyên thời gian-tần số định kỳ và tính định kỳ.

Một khi UE đã truyền CG-PUSCH ở các tài nguyên được tạo cấu hình (các biểu tượng vô tuyến), UE sẽ khởi động bộ định thời. Trước khi bộ định thời kết thúc, nếu UE nhận được DCI được lập lịch được xáo trộn với RNTI cụ thể và cùng một ID quy trình HARQ, UE sẽ hiểu rằng quy trình HARQ trước đó ở CG-PUSCH không thành công. Nếu không, UE sẽ coi là quy trình HARQ trước đó ở CG-PUSCH được nhận thành công bởi trạm gốc.

Sự cộng gộp khe (ở đây còn được gọi là sự cộng gộp khe thời gian) được đưa vào trong 3GPP NR Rel.15 để tăng cường độ tin cậy truyền. Gói dữ liệu đường lên được truyền bởi UE có thể được phân chia thành nhiều gói con tương ứng với các phiên bản dư thừa của gói dữ liệu đường lên. Khái niệm về việc cộng gộp khe là khái niệm cùng một quy trình HARQ sẽ được lặp lại trong nhiều khe liên tiếp với các phiên bản dư thừa khác nhau (redundant version - RV), sao cho bộ thu có thể thực hiện việc giải mã kết hợp, dẫn đến sự truyền tin cậy hơn.

Trong cuộc bàn luận về NRU hiện nay, theo thỏa thuận RAN1#98 mới nhất, sẽ có chỉ báo phản hồi đường xuống chuyên dụng (dedicated downlink feedback indication - DFI) bao gồm chỉ báo báo nhận (ACK/NACK) cho mỗi quy trình HARQ được tạo cấu hình.

Trong trường hợp cộng gộp khe, có sự không rõ ràng về gói con nào nên được xem xét đối với cửa sổ xử lý tối thiểu D để xác định hiệu quả của ACK/NACK.

Do đó, có vẻ như cần cải thiện tình trạng đối với sự không rõ ràng này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được xác định theo bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống, thiết bị người sử dụng và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời.

Theo sáng chế, phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống được thực hiện bởi thiết bị người sử dụng được đề xuất. Phương pháp bao gồm:

bước nhận từ trạm gốc tín hiệu chỉ báo phản hồi đường xuống (downlink feedback indication - DFI), trong đó tín hiệu DFI bao gồm chỉ báo báo nhận (acknowledgment - ACK)/báo không nhận (negative acknowledgment - NACK), kết hợp với quy trình yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (hybrid automatic repeat request - HARQ) thứ nhất được xác định cho sự truyền đến trạm gốc của gói dữ liệu đường lên sử dụng cộng gộp khe thời gian, trong đó sự truyền của gói dữ liệu đường lên sử dụng cộng gộp khe thời gian bao gồm sự truyền đến trạm gốc của nhiều gói con thông qua nhiều kênh được chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH), ở nhiều khe thời gian và sử dụng một hoặc nhiều biểu tượng vô tuyến;

bước thu được khoảng thời gian xử lý tối thiểu D tương ứng với thời gian xử lý tối thiểu được yêu cầu bởi trạm gốc để xử lý gói dữ liệu đường lên, trong đó khoảng thời gian xử lý tối thiểu D là điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được tạo cấu hình hoặc được bao gồm trong tín hiệu DFI; và

bước xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả đối với quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của ít nhất một trong số nhiều gói con đối với tín hiệu DFI.

Theo sáng chế, thiết bị người sử dụng được đề xuất, thiết bị này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống.

Theo sáng chế, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời được đề xuất, phương tiện này đã lưu trữ trong đó các lệnh chương trình mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống.

Sáng chế có thể ứng dụng trong mạng vô tuyến với phổ không được cấp phép (còn được gọi là NR-U trong ngữ cảnh của tiêu chuẩn 3GPP). Tổng quát hơn, sáng chế có thể ứng dụng trong mạng vô tuyến bất kỳ khác trong đó thiết bị người sử dụng thực hiện sự cộng gộp khe thời gian và khoảng thời gian xử lý tối thiểu được xác định bởi trạm gốc để xử lý sự truyền tương ứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một số phương án sẽ được mô tả dưới đây, chỉ bằng ví dụ, và kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ lược hệ thống truyền thông trong đó một hoặc nhiều phương án

được bộc lộ có thể được thực hiện;

Fig.2 là lưu đồ của phương thức thực hiện ví dụ của phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống;

Fig.3A là lưu đồ của phương thức thực hiện ví dụ của phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống;

Fig.3B là lưu đồ của phương thức thực hiện lấy làm ví dụ của phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống;

Fig.4A đến Fig.4D thể hiện khía cạnh của quy trình xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống theo các ví dụ;

Fig.5 là sơ đồ khối của thiết bị theo phương thức thực hiện dùng làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án dùng làm ví dụ sẽ được mô tả dưới đây kết hợp với các chức năng, hoạt động, sơ đồ khối, sơ đồ luồng, sơ đồ chuyển đổi trạng thái và/hoặc lưu đồ minh họa phương pháp, thiết bị, hệ thống, chương trình máy tính, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính theo một hoặc nhiều phương án minh họa.

Sáng chế đề xuất cách để thiết bị người sử dụng loại bỏ sự không rõ ràng về sự giải thích khi thực hiện sự truyền được cộng gộp khe và nhận DFI trong đó cửa sổ xử lý tối thiểu được chỉ báo bao gồm các phần khác nhau (các gói con khác nhau) của các khe được cộng gộp.

Khi UE nhận tín hiệu DFI bao gồm chỉ báo ACK/NACK để nhiều gói con của quy trình HARQ nhất định thuộc về sự cộng gộp khe (ví dụ, ID quy trình HARQ được chia sẻ với nhiều hơn một PUSCH ở các khe khác nhau), UE có thể xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả ít nhất bằng một trong các cách dưới đây.

UE xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả của quy trình HARQ có liên quan bằng gói con thứ nhất thuộc về quy trình HARQ, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D (ở đây còn được gọi là cửa sổ xử lý tối thiểu D) và chỉ báo ACK/NACK đối với quy trình HARQ được đề cập trên đây. Khoảng thời gian xử lý tối thiểu D có thể là RRC được tạo cấu hình hoặc được chỉ báo trong tín hiệu DFI được nhận. Nếu cửa sổ xử lý tối thiểu D được tạo cấu hình nửa tĩnh, trạm gốc sẽ không có khả năng thích ứng để ưu tiên CPU xử lý đối với một số dịch vụ quan trọng.

Gói con thứ nhất được đề cập trên đây thông qua PUSCH là một trong số các gói con bất kỳ thuộc về quy trình HARQ được đề cập trên đây, trong đó vị trí thời gian tương đối của gói con thứ nhất đối với tín hiệu DFI đáp ứng điều kiện được xác định trước. Ví

dụ như, gói con thứ nhất là một trong số các gói con bất kỳ thuộc về quy trình HARQ được đề cập trên đây, trong đó khoảng thời gian, từ phía UE, giữa biểu tượng cuối cùng được sử dụng để truyền gói con này và biểu tượng thứ nhất được sử dụng để nhận tín hiệu DFI là lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Cụ thể là, đủ để xác định khoảng thời gian này cho gói con thứ nhất tương ứng với gói con được truyền cuối cùng. Các phương án ví dụ được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ Fig.3A-3B và các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4D. Mỗi trong số các gói con HARQ0-PUSCH3 trên các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4D tương ứng với gói con được truyền cuối cùng.

Nếu gói con thứ nhất được đề cập trên đây có sẵn, UE xác định sự phản hồi ACK/NACK bằng cách trực tiếp tham chiếu đến chỉ báo ACK/NACK (chỉ báo ACK/NACK hợp lệ). Nếu PUSCH thứ nhất được đề cập trên đây không có sẵn, UE xác định sự phản hồi không hợp lệ (chỉ báo ACK/NACK không hợp lệ). Theo một hoặc nhiều phương án, gói con thứ nhất là gói con được truyền cuối cùng: trong trường hợp, nếu khoảng thời gian đã xác định là lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu, sau đó tất cả khoảng thời gian khác kết hợp với gói con khác cũng sẽ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu.

UE xác định sự phản hồi ACK/NACK bằng gói con thứ hai được gửi thông qua PUSCH và chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ.

Gói con thứ hai được đề cập trên đây là một trong số các gói con bất kỳ thuộc về quy trình HARQ được đề cập trên đây và trong đó vị trí thời gian tương đối của gói con thứ nhất đối với sự nhận của tín hiệu DFI đáp ứng điều kiện được xác định khác. Ví dụ như, gói con thứ hai là một trong số các gói con bất kỳ thuộc về quy trình HARQ được đề cập trên đây, trong đó khoảng thời gian, từ phía UE, giữa biểu tượng cuối cùng được sử dụng để truyền gói con này và biểu tượng thứ nhất được sử dụng để nhận tín hiệu DFI là nhỏ hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Cụ thể là, đủ để xác định khoảng thời gian này cho gói con thứ hai tương ứng với gói con được truyền đầu tiên. Các phương án ví dụ được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ Fig.3A-3B và các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4D. Mỗi trong số gói con HARQ0-PUSCH0 trên các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4D tương ứng với gói con được truyền đầu tiên.

Nếu PUSCH thứ hai được đề cập trên đây có sẵn, UE xác định sự phản hồi ACK có hiệu quả nếu chỉ báo ACK/NACK thể hiện ACK, và UE xác định sự phản hồi không hợp lệ nếu chỉ báo ACK/NACK thể hiện NACK.

Nếu PUSCH thứ hai được đề cập trên đây không có sẵn, UE xác định sự phản hồi

ACK/NACK bằng cách trực tiếp tham chiếu đến chỉ báo ACK/NACK (chỉ báo ACK/NACK hợp lệ).

Fig.1 mô tả hệ thống dùng làm ví dụ 100, theo một số phương án dùng làm ví dụ. Hệ thống 100 bao gồm trạm gốc 110 và một hoặc nhiều thiết bị người sử dụng 120 với vùng phủ sóng tế bào vô tuyến của trạm gốc. Trong ví dụ này, trạm gốc 110 có thể được tạo cấu hình theo 5G (có ví dụ như vô tuyến mới (new radio - NR), giao diện không gian) hoặc LTE. Mặc dù một vài ví dụ ở đây đề cập đến một số loại trạm gốc, chẳng hạn như 5G và trạm gốc LTE, các loại trạm gốc khác, bao gồm trạm gốc tế bào cực nhỏ, trạm gốc eNB chủ, trạm gốc siêu vi tế bào, trạm gốc tế bào nhỏ, và/hoặc các điểm truy cập vô tuyến khác có thể được sử dụng đồng thời. Ngoài ra, mặc dù một số ví dụ ở đây đề cập đến một số loại công nghệ truy cập vô tuyến, chẳng hạn như 5G, NR, và LTE, các loại công nghệ vô tuyến khác có thể được sử dụng đồng thời.

Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp ví dụ để xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống.

Các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị trong thiết bị người sử dụng theo ví dụ bất kỳ được mô tả ở đây. Thiết bị người sử dụng được phục vụ bởi trạm gốc trong mạng vô tuyến.

Trong khi các bước được mô tả theo cách tuần tự, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng một số bước có thể được bỏ qua, kết hợp, thực hiện theo thứ tự khác và/hoặc thực hiện song song.

Ở bước 200, UE truyền đến trạm gốc gói dữ liệu đường lên sử dụng sự cộng gộp khe thời gian, nghĩa là UE truyền nhiều gói con thông qua nhiều kênh được chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) trong nhiều khe thời gian và sử dụng một hoặc nhiều biểu tượng vô tuyến. Ở đây giả định rằng mỗi trong số nhiều gói con thuộc về quy trình HARQ thứ nhất.

Ở bước 210, UE nhận từ trạm gốc tín hiệu chỉ báo phản hồi đường xuống (downlink feedback indication - DFI). Tín hiệu DFI bao gồm chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất.

Ở bước 220, UE thu được khoảng thời gian xử lý tối thiểu D tương ứng với thời gian xử lý tối thiểu được yêu cầu bởi trạm gốc để xử lý gói dữ liệu đường lên. Khoảng thời gian xử lý tối thiểu D có thể là điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được tạo cấu hình hoặc được chứa trong tín hiệu DFI. Khoảng thời gian xử lý tối thiểu D có thể được tạo cấu hình cho một hoặc nhiều gói dữ liệu đường lên hoặc một hoặc nhiều quy trình HARQ.

Ở bước 230, UE xác định vị trí thời gian tương đối (hoặc mối quan hệ tạm thời) đối với tín hiệu DFI của ít nhất một trong số nhiều gói con. Ví dụ như, đối với gói con được truyền đầu tiên và/hoặc gói con được truyền cuối cùng. UE thực hiện một hoặc nhiều sự so sánh thời gian đối với gói con được chọn để xác định liệu vị trí thời gian tương đối đáp ứng một hoặc nhiều điều kiện được xác định trước. Ví dụ như, UE thực hiện một hoặc nhiều sự so sánh thời gian để xác định vị trí thời gian tương đối (mối quan hệ tạm thời) giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền một hoặc nhiều gói con và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI. Đối với mỗi trong số gói con thuộc về quy trình HARQ thứ nhất, sự so sánh thời gian dựa trên khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , sự nhận thời gian tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI và thời gian truyền tương ứng với sự truyền gói con có liên quan. Sự so sánh thời gian có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Theo phương án thứ nhất, sự so sánh thời gian được thực hiện dựa trên cửa sổ xử lý. Cửa sổ xử lý là cửa sổ có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và kết thúc tại thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI. Thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI có thể được xác định từ phía UE dựa trên biểu tượng vô tuyến thứ nhất được sử dụng để nhận tín hiệu DFI. Theo phương án thứ nhất này, sự so sánh thời gian đối với gói con bao gồm: thu được thời gian bắt đầu tương ứng với sự bắt đầu của cửa sổ xử lý; và so sánh thời gian bắt đầu tương ứng với sự bắt đầu của cửa sổ xử lý với thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con có liên quan. Việc so sánh thời gian bắt đầu tương ứng với sự bắt đầu của cửa sổ xử lý với thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con có liên quan bao gồm việc xác định liệu thời gian truyền giảm sau khi bắt đầu cửa sổ xử lý (và do đó nằm trong cửa sổ xử lý kể từ khi cửa sổ xử lý xuất hiện sau khi bắt đầu sự truyền gói con) hoặc trước khi bắt đầu cửa sổ xử lý hoặc tại lúc bắt đầu cửa sổ xử lý.

Theo phương án thứ hai, sự so sánh thời gian được thực hiện dựa trên sự xác định của khoảng thời gian. Đối với gói con, khoảng thời gian được xác định là sự chênh lệch giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền gói con và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI. Chính xác hơn, khoảng thời gian được xác định cho gói con có thể được xác định, từ phía UE, là khoảng thời gian giữa biểu tượng vô tuyến cuối cùng được sử dụng để truyền gói con có liên quan và biểu tượng vô tuyến thứ nhất được sử dụng để nhận tín hiệu DFI. Theo phương án thứ hai này, sự so sánh thời gian được thực hiện cho gói con bao gồm: thu được, cho gói con có liên quan, khoảng thời gian là sự chênh lệch giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền gói con và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín

hiệu DFI; và so sánh khoảng thời gian thu được đối với gói con có liên quan với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D. Việc so sánh khoảng thời gian thu được đối với gói con có liên quan với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D bao gồm việc xác định liệu khoảng thời gian là lớn hơn hoặc bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D.

Mỗi trong số phương án thứ nhất và phương án thứ hai cho phép đạt được cùng một kết quả so sánh đối với sự nhận biết mối quan hệ tạm thời có sẵn và do đó một phương án có thể được hoán đổi cho nhau. Ví dụ như, khi thời gian truyền giảm sau khi bắt đầu (ví dụ, nằm trong) cửa sổ xử lý, điều này tương ứng với cùng một mối quan hệ tạm thời so với khi khoảng thời gian thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D. Ví dụ như, khi thời gian truyền giảm trước khi bắt đầu cửa sổ xử lý, điều này tương ứng với cùng một mối quan hệ tạm thời so với khi khoảng thời gian là lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D. Tương tự như vậy, khi thời gian truyền giảm tại lúc bắt đầu cửa sổ xử lý, điều này tương ứng với cùng một mối quan hệ tạm thời so với khi khoảng thời gian là bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D.

Ở bước 230, UE thực hiện, đối với mỗi trong số một hoặc nhiều gói con, sự so sánh thời gian để xác định liệu vị trí thời gian tương đối của gói con có liên quan đối với tín hiệu DFI đáp ứng một hoặc nhiều điều kiện được xác định trước hay không. Như đã giải thích, sự so sánh thời gian có thể dựa trên khoảng thời gian hoặc cửa sổ xử lý.

Ở bước 240, UE xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả cho quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của một hoặc nhiều gói con đối với tín hiệu DFI. Trong một ví dụ, UE xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả cho quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất và kết quả của sự so sánh thời gian được thực hiện ở bước 230 đối với một hoặc nhiều gói con thuộc về quy trình HARQ thứ nhất.

Việc xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả có thể bao gồm việc xác định liệu chỉ báo ACK/NACK là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ cho quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của ít nhất một trong số nhiều gói con đối với tín hiệu DFI. Việc xác định liệu chỉ báo ACK/NACK có phải là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ đối với quy trình HARQ thứ nhất hay không có thể dựa trên chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất và kết quả của sự so sánh thời gian được thực hiện ở bước 230 đối với một hoặc nhiều gói con thuộc về quy trình HARQ thứ nhất.

Theo một hoặc nhiều phương án, chỉ báo ACK/NACK được nhận được sử dụng làm sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả nếu chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ. Ngược lại, nếu chỉ báo ACK/NACK được xác định là không hợp lệ, UE chờ tín hiệu DFI khác bao gồm chỉ báo ACK/NACK khác (chỉ báo ACK/NACK tiếp theo) đối với quy trình HARQ thứ nhất. UE sau đó thực hiện, đối với mỗi một hoặc nhiều gói con thuộc về quy trình HARQ thứ nhất, sự so sánh thời gian khác để xác định liệu vị trí thời gian tương đối của gói con có liên quan đối với tín hiệu DFI khác đáp ứng một hoặc nhiều điều kiện được xác định trước (giống như ở bước 230 nhưng sử dụng tín hiệu DFI khác).

UE sau đó xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả cho quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK khác kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của một hoặc nhiều gói con đối với tín hiệu DFI khác. Trong một ví dụ khác, UE xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả cho quy trình HARQ thứ nhất dựa trên kết quả của sự so sánh thời gian khác và chỉ báo ACK/NACK khác (giống như ở bước 240 nhưng sử dụng kết quả của sự so sánh thời gian khác dựa trên sự truyền của gói con có liên quan và tín hiệu DFI khác).

Phương pháp ví dụ để xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả sẽ được mô tả. Phương pháp được sử dụng để xác định liệu chỉ báo ACK/NACK là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ, và có thể được sử dụng ví dụ như ở bước 230 và 240. Phương pháp xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả có thể bao gồm: xác định liệu khoảng thời gian $D_{\text{cuối cùng}}$ giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền cuối cùng và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI là lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Nếu khoảng thời gian $D_{\text{cuối cùng}}$ lớn hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì. Ngược lại, nếu khoảng thời gian $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn (hoặc bằng) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , xác định rằng chỉ báo ACK/NACK là không hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì. Sự nhận biết về mối quan hệ tạm thời giữa sự truyền của gói con và sự nhận tín hiệu DFI và kết hợp với sự so sánh thời gian trong ví dụ này dựa trên khoảng thời gian nhưng có thể được thực hiện tương tự bằng cách sử dụng sự so sánh thời gian dựa trên cửa sổ xử lý, như được giải thích trên đây.

Fig.3A là lưu đồ thể hiện phương pháp ví dụ khác để xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả. Các bước của phương pháp được thực hiện để xác định liệu chỉ báo ACK/NACK là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ, và có thể được sử dụng cho ví dụ như ở bước 230 và 240.

Các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị trong thiết bị người sử dụng theo ví dụ bất kỳ được mô tả ở đây. Thiết bị người sử dụng được phục vụ bởi trạm gốc trong mạng vô tuyến.

Trong đó các bước được mô tả theo cách tuần tự, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng một số bước có thể được bỏ qua, kết hợp, thực hiện theo thứ tự khác và/hoặc thực hiện song song. Ví dụ như, theo thứ tự trong đó các thử nghiệm ở bước 310, 320 và 330 có thể được thay đổi, ví dụ, việc bắt đầu với thử nghiệm được mô tả ở bước 320 hoặc 330.

Sự nhận biết của mối quan hệ tạm thời giữa sự truyền của gói con và sự nhận tín hiệu DFI và sự so sánh thời gian được kết hợp ở đây dựa trên khoảng thời gian nhưng các bước theo phương pháp có thể được thực hiện tương tự sử dụng sự so sánh thời gian dựa trên cửa sổ xử lý như được giải thích trên đây.

Ở bước 300, tín hiệu DFI nhận được bởi thiết bị người sử dụng từ trạm gốc. Khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ giữa sự truyền của gói con được truyền cuối cùng trong số nhiều gói con và sự nhận tín hiệu DFI được xác định. Khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ giữa sự truyền của gói con được truyền đầu tiên trong số nhiều gói con và sự nhận tín hiệu DFI được xác định.

Ở bước 310, xác định được liệu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Nếu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK (bước 310A) là gì. Ngược lại, nếu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , bước 320 được thực hiện sau bước 310. Nếu xác định được ở bước 310 rằng khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ là bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , sau đó một trong số các bước 310A và 320 có thể được thực hiện sau bước 310.

Ở bước 320, xác định được rằng khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Ở bước 320, xác định được liệu khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Nếu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , bước 325 được thực hiện sau bước 320. Ngược lại, nếu khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , bước 330 được thực hiện sau bước 320. Nếu xác định được ở bước 320 rằng khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ là bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , sau

đó một trong số các bước 325 và 330 có thể được thực hiện sau bước 320.

Ở bước 325, xác định được liệu giá trị của chỉ báo ACK/NACK bằng với ACK. Ở bước 325, chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ nếu giá trị của chỉ báo ACK/NACK là ACK (bước 325A) và chỉ báo ACK/NACK được xác định là không hợp lệ nếu giá trị của chỉ báo ACK/NACK là NACK (bước 325B).

Ở bước 330, xác định được rằng khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Ở bước 330, chỉ báo ACK/NACK được xác định là không hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì.

Fig.3B là lưu đồ thể hiện phương pháp ví dụ khác để xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả. Các bước của phương pháp được thực hiện để xác định liệu chỉ báo ACK/NACK là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ, và có thể được sử dụng ví dụ như ở bước 240.

Các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi thiết bị trong thiết bị người sử dụng theo ví dụ bất kỳ được mô tả ở đây. Thiết bị người sử dụng được phục vụ bởi trạm gốc trong mạng vô tuyến.

Trong khi các bước được mô tả theo cách tuần tự, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng một số bước có thể được bỏ qua, kết hợp, thực hiện theo thứ tự khác và/hoặc thực hiện song song. Ví dụ như, thứ tự trong đó các thử nghiệm của bước 350, 360 và 380 có thể được thay đổi, ví dụ, việc bắt đầu với thử nghiệm được mô tả ở bước 360 hoặc 380.

Sự nhận biết về mối quan hệ tạm thời giữa sự truyền của gói con và sự nhận tín hiệu DFI và sự so sánh thời gian được kết hợp ở đây dựa trên khoảng thời gian nhưng các bước theo phương pháp có thể được thực hiện tương tự bằng cách sử dụng sự so sánh thời gian dựa trên cửa sổ xử lý như được giải thích trên đây.

Ở bước 350, tín hiệu DFI được nhận bởi thiết bị người sử dụng từ trạm gốc. Khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ giữa sự truyền của gói con được truyền cuối cùng trong số nhiều gói con và sự nhận tín hiệu DFI được xác định. Khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ giữa sự truyền của gói con được truyền đầu tiên trong số nhiều gói con và sự nhận tín hiệu DFI được xác định.

Ở bước 360, xác định được liệu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Nếu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ bất kể giá trị của chỉ

báo ACK/NACK (bước 360A) là gì. Ngược lại, nếu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , bước 370 được thực hiện sau bước 360. Nếu xác định được ở bước 360 rằng khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , sau đó một trong số các bước 360A và 370 có thể được thực hiện sau bước 360.

Ở bước 370, xác định được rằng khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Ở bước 370, xác định được liệu khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Nếu khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK (bước 370A) là gì. Ngược lại, nếu khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , bước 380 được thực hiện sau bước 370. Nếu xác định được ở bước 370 rằng khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D , sau đó một trong số các bước 370A và 380 có thể được thực hiện sau bước 370.

Ở bước 380, xác định được rằng khoảng thời gian thứ nhất $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và khoảng thời gian thứ hai $D_{\text{đầu tiên}}$ thấp hơn (hoặc bằng với) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D . Ở bước 380, chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì.

Các ví dụ bây giờ sẽ được mô tả bằng cách kết hợp với các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4D. Trong các ví dụ này, giả định rằng UE đã truyền sự truyền PUSCH cộng gộp khe với $K=3$ khe được cộng gộp và ID quy trình HARQ=0. Sau đó UE này sẽ nhận tín hiệu DFI bao gồm chỉ báo ACK/NACK đối với ID quy trình HARQ=0 và cửa sổ xử lý tối thiểu D (D có thể được chỉ báo trong tín hiệu DFI hoặc RRC được tạo cấu hình). Khi đó có thể là các trường hợp dưới đây. Mỗi trong số các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4D thể hiện cửa sổ xử lý có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D : sự kết thúc của cửa sổ xử lý này giảm trên thời gian nhận của tín hiệu DFI. Mỗi trong số các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4D cũng thể hiện 3 gói con HARQ0-PUSCH0 đến HARQ0-PUSCH3.

Trường hợp 1: tất cả các khe được cộng gộp, ví dụ K PUSCH nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu. Xem Fig.4A. Trường hợp này tương ứng với bước 310A và 360A được mô tả trước đó. 3 khe được cộng gộp ở đây nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D .

Trong trường hợp 1, khi UE thu được DFI và trị số D , phát hiện là tất cả khe K được cộng gộp nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D . Do đó, UE sẽ xác định rằng chỉ báo ACK/NACK

cho ID quy trình HARQ=0 trong tín hiệu DFI là hợp lệ. Khi tín hiệu DFI chỉ báo ACK, điều đó có nghĩa là ID quy trình HARQ=0 được nhận tốt bởi trạm gốc; hoặc khi DFI chỉ báo NACK, điều đó có nghĩa là ID quy trình HARQ=0 không được nhận một cách chính xác bởi trạm gốc.

Trường hợp 2: Trong số các khe được cộng gộp (K PUSCH), chỉ M PUSCH ($0 < M < K$) nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D và K-M PUSCH nằm trong cửa sổ xử lý tối thiểu D, tín hiệu DFI chỉ báo ACK. Xem Fig.4B. Trường hợp này tương ứng với bước 325A được mô tả trước đó. Trên Fig.4B, M=2 khe được cộng gộp HARQ0-PUSCH1 và HARQ0-PUSCH2 nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D. Trong trường hợp 2, khi UE thu được tín hiệu DFI và trị số D, UE phát hiện rằng trong số K khe được cộng gộp chỉ M PUSCH ($0 < M < K$) nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D. Do đó, UE sẽ hiểu rằng chỉ báo ACK/NACK cho ID quy trình HARQ=0 trong DFI chỉ hợp lệ đối với một phần các PUSCH. Trong trường hợp 2, tín hiệu DFI chỉ báo ACK: điều này có nghĩa rằng trạm gốc đã nhận đúng dữ liệu ID quy trình HARQ=0 ít nhất đối với M PUSCH nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D. Điều này có nghĩa rằng trạm gốc có thể không cần khai thác thêm gói con K-M PUSCH khác. Sao cho UE sẽ xác định rằng sự truyền ID quy trình HARQ=0 được hoàn thành thành công và chỉ báo ACK trong tín hiệu DFI được coi là hợp lệ.

Trường hợp 3: Trong số các khe được cộng gộp (K PUSCH), chỉ M PUSCH ($0 < M < K$) nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu và K-M PUSCH nằm trong cửa sổ xử lý tối thiểu D, tín hiệu DFI chỉ báo NACK. Xem Fig.4C. Trường hợp này tương ứng với bước 325B được mô tả trước đó. Trên Fig.4C, M=2 các khe được cộng gộp HARQ0-PUSCH1 và HARQ0-PUSCH2 nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D.

Trong trường hợp 3, khi UE thu được tín hiệu DFI và trị số D, UE tìm thấy trong số K khe được cộng gộp chỉ M PUSCH ($0 < M < K$) nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D. Do đó, UE sẽ hiểu rằng chỉ báo ACK/NACK cho ID quy trình HARQ=0 trong DFI chỉ hợp lệ đối với một phần các PUSCH. Trong trường hợp 3, tín hiệu DFI chỉ báo NACK: điều này có nghĩa rằng trạm gốc không nhận chính xác dữ liệu ID quy trình HARQ=0 từ M PUSCH nằm ngoài cửa sổ xử lý tối thiểu D. Điều này có nghĩa rằng trạm gốc cần khai thác thêm các K-M PUSCH khác, trạm gốc chưa có đủ thời gian để xử lý (vì chúng nằm trong cửa sổ xử lý tối thiểu D). Sao cho UE sẽ xác định rằng chỉ báo ACK/NACK cho ID quy trình HARQ=0 trong tín hiệu DFI không hợp lệ.

Trường hợp 4: tất cả các khe được cộng gộp, ví dụ K PUSCH nằm trong cửa sổ xử lý tối thiểu. Xem Fig.4D. Trường hợp này tương ứng với bước 330 hoặc 380 được mô tả

trước đó.

Trong trường hợp 4, khi UE thu được tín hiệu DFI và trị số D, UE phát hiện rằng tất cả K khe được cộng gộp nằm trong cửa sổ xử lý tối thiểu D. Do đó, UE sẽ xác định rằng chỉ báo ACK/NACK đối với ID quy trình HARQ=0 trong tín hiệu DFI là không hợp lệ.

Sáng chế đề xuất cách thức để UE loại bỏ sự biểu diễn không rõ ràng khi thực hiện sự truyền được cộng gộp khe và nhận DFI trong đó cửa sổ xử lý tối thiểu được chỉ báo bao gồm các phần khác nhau của các khe được cộng gộp.

Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn bởi mạng 3GPP được đưa ra ở đây làm ví dụ, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể ứng dụng giải pháp cho các hệ thống truyền thông khác.

Dưới đây là danh sách các từ viết tắt được sử dụng trong tài liệu này

Từ viết tắt	Nghĩa
BS	Trạm gốc
CG	Cấp phát được tạo cấu hình
DFI	Chỉ báo phản hồi đường xuống
HARQ	Yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp
LBT	Nghe trước khi nói
LTE	Tiến hóa dài hạn
LTE-A	Tiến hóa dài hạn tân tiến
NR	Vô tuyến mới
NR-U	Vô tuyến mới-không được cấp phép
PBCH	Kênh phát thanh vật lý
PDCCH	Kênh điều khiển đường xuống vật lý
PDSCH	Kênh được chia sẻ đường xuống vật lý
PUSCH	Kênh được chia sẻ đường lên vật lý
RNTI	Phần tử nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến
RV	Phiên bản dự thừa
UE	Thiết bị người sử dụng

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu là các chức năng, hoạt động, sơ đồ khối, sơ đồ luồng, sơ đồ chuyển đổi trạng thái và/hoặc lưu đồ bất kỳ ở đây thể hiện quan điểm khái niệm về hệ mạch minh họa thể hiện các nguyên lý của sáng chế. Tương tự, cần hiểu là lưu đồ, sơ đồ luồng, sơ đồ chuyển đổi trạng thái, mã giả

bất kỳ, và tương tự thể hiện các quy trình khác nhau có thể được thể hiện cơ bản trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và cũng được thực hiện bởi máy tính hoặc thiết bị xử lý, bất kể có như vậy hay không máy tính hoặc bộ xử lý được thể hiện rõ ràng.

Mỗi chức năng, hoạt động, khối, bước được mô tả có thể được thực hiện ở phần cứng, phần mềm, phần sụn, phần trung gian, vi mã hoặc sự kết hợp bất kỳ thích hợp của chúng. Nếu được thực hiện ở phần mềm, các chức năng, hoạt động, các khối của các sơ đồ khối và/hoặc sự minh họa lưu đồ có thể được thực hiện bằng các lệnh chương trình máy tính/mã phần mềm, có thể được lưu trữ hoặc truyền qua phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc được tải vào máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị xử lý lập trình được khác và/hoặc hệ thống để sản xuất máy, sao cho các lệnh chương trình máy tính hoặc mã phần mềm thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị xử lý lập trình được khác, tạo ra các phương tiện để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Các phương thức thực hiện của các kỹ thuật và phương pháp khác nhau được mô tả ở đây có thể được thực hiện ở hệ mạch điện tử số, hoặc ở phần cứng, phần sụn, phần mềm máy tính, hoặc các sự kết hợp của chúng. Các phương thức thực hiện có thể được thực hiện là sản phẩm chương trình máy tính, ví dụ, chương trình máy tính được thực hiện một cách rõ ràng trong sóng mang thông tin, ví dụ, ở thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy hoặc ở tín hiệu truyền, để thực hiện bởi, hoặc để điều khiển công đoạn, thiết bị xử lý dữ liệu, ví dụ, bộ xử lý lập trình được, máy tính, hoặc nhiều máy tính. Các phương thức thực hiện cũng có thể được đề xuất trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, có thể là phương tiện không tạm thời.

Trong phần dưới đây, "các phương tiện được tạo cấu hình để thực hiện...." chức năng phải được hiểu là (các) khối chức năng bao gồm hệ mạch được điều chỉnh để thực hiện hoặc được tạo cấu hình để thực hiện chức năng. Ngoài ra, thực thể bất kỳ được mô tả ở đây là "các phương tiện", có thể tương ứng với hoặc được thực hiện là "một hoặc nhiều môđun", "một hoặc nhiều thiết bị", "một hoặc nhiều bộ phận", v.v... Các phương tiện để thực hiện một hoặc nhiều chức năng cũng có thể bao gồm ít nhất bộ xử lý và ít nhất một bộ nhớ (ví dụ ở hệ thống hoặc thiết bị) để lưu trữ mã chương trình máy tính được tạo cấu hình, với ít nhất một bộ xử lý, làm cho việc thực hiện (bởi hệ thống hoặc thiết bị tương ứng) của một hoặc nhiều chức năng.

Khi được thực hiện bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được thực hiện bởi bộ xử lý chuyên dụng riêng lẻ, bởi bộ xử lý được chia sẻ riêng lẻ, hoặc bởi nhiều bộ xử lý riêng lẻ, một số trong số chúng có thể được chia sẻ. Các chức năng của các phần tử khác nhau được

thể hiện trên các hình vẽ, bao gồm các khối chức năng bất kỳ được đánh dấu là “bộ xử lý”, có thể tạo ra thông qua việc sử dụng phần cứng chuyên dụng cũng như phần cứng có khả năng thực hiện phần mềm kết hợp với phần mềm thích hợp.

Ngoài ra, việc sử dụng thuật ngữ "bộ xử lý" hoặc "bộ điều khiển" một cách rõ ràng không nên được hiểu là chỉ dùng để chỉ phần cứng có khả năng thực hiện phần mềm, và có thể hoàn toàn bao gồm, nhưng không giới hạn ở, phần cứng bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ xử lý mạng, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM) để lưu trữ phần mềm, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), và bộ lưu trữ bất khả biến. Phần cứng khác, thông thường hoặc tùy chỉnh, cũng có thể được bao gồm. Chức năng của chúng có thể được thực hiện thông qua hoạt động của logic chương trình, thông qua logic chuyên dụng, thông qua sự tương tác của điều khiển chương trình và logic chuyên dụng, hoặc thậm chí thủ công, kỹ thuật cụ thể được người thực hiện chọn khi được hiểu cụ thể hơn từ ngữ cảnh.

Thuật ngữ “hệ mạch” có thể đề cập đến các phương thức thực hiện mạch chỉ dành cho phần cứng; các sự kết hợp của các mạch và phần mềm và/hoặc phần sụn; hoặc (các) mạch phần cứng và/hoặc (các) bộ xử lý, chẳng hạn như các bộ vi xử lý hoặc một phần của (các) bộ vi xử lý, yêu cầu hoặc không phần mềm và/ hoặc phần sụn để hoạt động, cho dù phần mềm hoặc phần sụn đó có hay không. Hệ mạch có thể là hệ mạch đa năng hoặc hệ mạch logic chuyên dụng, ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC). Thuật ngữ hệ mạch cũng bao gồm, ví dụ như và nếu có thể ứng dụng cho phần tử được công bố cụ thể, mạch tích hợp băng tần cơ bản, mạch tích hợp bộ xử lý hoặc mạch tích hợp tương tự cho trạm gốc và/hoặc thiết bị người sử dụng.

Một số phương án cũng nhằm mục đích bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, ví dụ, phương tiện lưu trữ dữ liệu kỹ thuật số, là phương tiện đọc được bằng máy hoặc máy tính và mã hóa các chương trình thực hiện được bằng hoặc máy tính của các lệnh, trong đó các lệnh này được tạo cấu hình để thực hiện một số hoặc tất cả các bước của các phương pháp được mô tả trên đây bằng bộ máy, thiết bị hoặc hệ thống tương ứng. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là, ví dụ, các bộ nhớ bằng số, phương tiện lưu trữ từ chẳng hạn như đĩa từ và băng từ, đĩa cứng, hoặc phương tiện lưu trữ dữ liệu số đọc được bằng quang học.

Các phương án của phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bao gồm, nhưng không giới hạn ở, cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền chương trình máy tính từ nơi này sang nơi khác. Cụ thể là, các lệnh chương trình hoặc mã chương trình đọc được bằng máy tính để thực hiện các phương án được mô tả ở đây có thể được lưu trữ, tạm thời hoặc vĩnh viễn, toàn bộ hoặc một phần, trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời của thiết bị lưu trữ cục bộ hoặc từ xa bao gồm một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ.

Chương trình máy tính có thể ở dạng mã nguồn, dạng mã đối tượng, hoặc ở một số dạng trung gian, và chương trình này có thể được lưu trữ trong một số loại sóng mang, phương tiện phân phối, hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, có thể là thực thể hoặc thiết bị bất kỳ có khả năng mang chương trình. Ví dụ như, các sóng mang này bao gồm phương tiện ghi, bộ nhớ máy tính, bộ nhớ chỉ đọc, quang điện và/hoặc tín hiệu sóng mang điện, tín hiệu viễn thông, và gói phân bổ phần mềm. Tùy thuộc vào công suất xử lý cần thiết, chương trình máy tính có thể được thực hiện trong máy tính kỹ thuật số điện tử riêng lẻ hoặc chương trình máy tính có thể được phân bổ giữa một số máy tính.

Chương trình máy tính, chẳng hạn như (các) chương trình máy tính được mô tả trên đây, có thể được viết bằng dạng ngôn ngữ lập trình bất kỳ, bao gồm các ngôn ngữ được biên dịch hoặc thông dịch, và có thể được triển khai dưới dạng bất kỳ, bao gồm cả dưới dạng chương trình độc lập hoặc dưới dạng môđun, thành phần, chương trình con, hoặc đơn vị khác hoặc một phần của chương trình máy tính phù hợp để sử dụng trong môi trường máy tính. Chương trình máy tính có thể được triển khai để thực thi trên một máy tính hoặc trên nhiều máy tính ở một vị trí hoặc được phân phối trên nhiều vị trí và được kết nối với nhau bởi mạng truyền thông.

Để mô tả hoàn chỉnh, Fig.5 thể hiện sơ đồ khối ví dụ của thiết bị (ví dụ, thiết bị người sử dụng) 1000 theo phương thức thực hiện. Thiết bị 1000 có thể bao gồm, ví dụ như, một hoặc nhiều bộ thu phát vô tuyến 1002, trong đó mỗi bộ thu phát vô tuyến bao gồm bộ phát để truyền tín hiệu vô tuyến và bộ thu để nhận tín hiệu vô tuyến. Thiết bị 1000 cũng bao gồm hệ mạch 1004 (ví dụ, bộ xử lý, bộ phận điều khiển/thực thể, bộ điều khiển) để thực hiện các lệnh hoặc phần mềm và điều khiển sự truyền và sự nhận các tín hiệu, và bộ nhớ 1006 để lưu trữ dữ liệu và/hoặc các lệnh. Hệ mạch 1004 có thể điều khiển bộ thu phát vô tuyến 1002 để nhận, gửi, phát hoặc truyền các tín hiệu và/hoặc dữ liệu. Khi hệ mạch 1004 được thực hiện trong thiết bị người sử dụng, hệ mạch này có thể được tạo cấu hình

để xử lý tín hiệu DFI và thực hiện các bước xử lý bất kỳ được mô tả ở đây.

Hệ mạch 1004 cũng có thể tạo ra các quyết định hoặc sự xác định, tạo ra các khung, gói hoặc thông điệp để truyền, giải mã các khung hoặc thông điệp được nhận để xử lý thêm, và các tác vụ khác hoặc các chức năng được mô tả ở đây. Hệ mạch 1004, có thể là bộ xử lý băng tần cơ sở, ví dụ như, có thể tạo ra các thông điệp, các gói, các khung hoặc các tín hiệu khác để truyền thông qua bộ thu phát vô tuyến 1002. Hệ mạch 1004 có thể kiểm soát sự truyền các tín hiệu hoặc các thông điệp qua mạng vô tuyến, và có thể kiểm soát việc nhận các tín hiệu hoặc các thông điệp, ví dụ, thông qua mạng vô tuyến (ví dụ, sau khi được chuyển đổi xuống bởi, ví dụ như, bộ thu phát vô tuyến 1002). Hệ mạch 1004 có thể lập trình được và có khả năng thực hiện phần mềm hoặc các lệnh khác được lưu trữ trong bộ nhớ hoặc trên phương tiện máy tính khác để thực hiện các tác vụ khác nhau và các chức năng được mô tả trên đây, chẳng hạn như một hoặc nhiều tác vụ hoặc phương pháp được mô tả trên đây. Hệ mạch 1004 có thể là hoặc bao gồm, ví dụ như, phần cứng, logic lập trình được, bộ xử lý lập trình được thực hiện phần mềm hoặc phần sụn và/hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ như, việc sử dụng thuật ngữ khác, hệ mạch 1004 và bộ thu phát 1002 đồng thời có thể được coi là hệ thống bộ phát/bộ thu vô tuyến.

Ngoài ra, bộ xử lý 1008 có thể thực thi phần mềm và các lệnh, và có thể tạo ra sự kiểm soát tổng thể đối với thiết bị 1000, và có thể tạo ra sự kiểm soát các hệ thống khác không được thể hiện trên Fig.5 chẳng hạn như kiểm soát thiết bị đầu vào/đầu ra và/hoặc có thể thực thi phần mềm cho một hoặc nhiều ứng dụng mà có thể được tạo ra trên thiết bị 1000.

Ngoài ra, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể được đề xuất bao gồm các lệnh được lưu trữ, khi được thực thi bởi bộ xử lý 1008 thực hiện một hoặc nhiều chức năng, bước hoặc tác vụ được mô tả trên đây đối với thiết bị có liên quan.

Ví dụ như, thiết bị 1000 cũng có thể bao gồm, hoặc được ghép nối hoạt động để nhận dữ liệu từ hoặc truyền dữ liệu tới, hoặc cả hai, một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, ví dụ, các đĩa quang, từ, hoặc các đĩa quang. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính thích hợp để thực hiện các lệnh chương trình máy tính và dữ liệu bao gồm tất cả các dạng của bộ nhớ, bao gồm, ví dụ như, thiết bị bộ nhớ bán dẫn, ví dụ, EPROM, EEPROM, và thiết bị bộ nhớ cực nhanh; đĩa từ, ví dụ, các đĩa cứng bên trong hoặc đĩa di động; đĩa quang từ; và đĩa CD-ROM và đĩa DVD-ROM.

Bộ xử lý 1008 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ, đọc, tải và/hoặc cách khác là xử lý mã chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy

tính và/hoặc ở bộ nhớ 1006, khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý, làm cho thiết bị 1000 thực hiện một hoặc nhiều bước của phương pháp được mô tả ở đây cho thiết bị có liên quan 1000. Các bộ xử lý thích hợp để thực hiện chương trình máy tính bao gồm, bằng cách ví dụ, cả bộ vi xử lý đa năng và chuyên dụng, và một hoặc nhiều bộ xử lý bất kỳ của loại máy tính kỹ thuật số, chip hoặc bộ chip bất kỳ. Thông thường, bộ xử lý sẽ nhận các lệnh và dữ liệu từ bộ nhớ chỉ đọc hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên hoặc cả hai. Các phần tử của máy tính có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý để thực hiện các lệnh và một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ để lưu trữ các lệnh và dữ liệu.

Bộ xử lý 1008 có thể là bộ vi xử lý, vi điều khiển, mạch tích hợp, hoặc bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) bất kỳ thích hợp bao gồm ít nhất một bộ xử lý dựa trên phần cứng hoặc lõi xử lý.

Bộ nhớ 1006 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), bộ nhớ đệm, bộ nhớ bất khả biến, bộ nhớ sao lưu (ví dụ, các bộ nhớ lập trình được hoặc bộ nhớ cực nhanh), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), ổ đĩa cứng (hard disk drive - HDD), ổ đĩa thể rắn (solid state drive - SSD) hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. ROM của bộ nhớ 1006 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ, trong số những thứ khác, hệ điều hành của thiết bị 1000 và/hoặc một hoặc nhiều mã chương trình máy tính của một hoặc nhiều chương trình máy tính. RAM của bộ nhớ 1006 có thể được sử dụng bởi bộ xử lý 1008 cho bộ lưu trữ dữ liệu tạm thời.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống, được thực hiện bởi thiết bị người sử dụng, trong đó, phương pháp này bao gồm:

bước nhận (210) từ trạm gốc tín hiệu chỉ báo phản hồi đường xuống (downlink feedback indication - DFI), trong đó tín hiệu DFI bao gồm chỉ báo báo nhận (acknowledgment - ACK)/báo không nhận (negative acknowledgment - NACK), kết hợp với quy trình yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (hybrid automatic repeat request - HARQ) thứ nhất được xác định cho sự truyền đến trạm gốc của gói dữ liệu đường lên sử dụng cộng gộp khe thời gian, trong đó sự truyền của gói dữ liệu đường lên sử dụng cộng gộp khe thời gian bao gồm sự truyền đến trạm gốc của nhiều gói con thông qua nhiều kênh được chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH), ở nhiều khe thời gian và sử dụng một hoặc nhiều biểu tượng vô tuyến;

bước thu được (220) khoảng thời gian xử lý tối thiểu D tương ứng với thời gian xử lý tối thiểu được yêu cầu bởi trạm gốc để xử lý gói dữ liệu đường lên, trong đó khoảng thời gian xử lý tối thiểu D là điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) được tạo cấu hình hoặc được bao gồm trong tín hiệu DFI; và

bước xác định (240) sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả đối với quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của ít nhất một trong số nhiều gói con đối với tín hiệu DFI.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả bao gồm:

bước xác định xem liệu chỉ báo ACK/NACK có phải là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ cho quy trình HARQ thứ nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK kết hợp với quy trình HARQ thứ nhất, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của ít nhất một trong số nhiều gói con đối với tín hiệu DFI; và

bước sử dụng chỉ báo ACK/NACK làm sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả nếu chỉ báo ACK/NACK được xác định là hợp lệ.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả bao gồm: khi chỉ báo ACK/NACK được xác định là không hợp lệ,

bước chờ tín hiệu DFI khác bao gồm chỉ báo ACK/NACK khác cho quy trình HARQ thứ nhất; và

bước xác định sự phản hồi ACK/NACK có hiệu quả cho quy trình HARQ thứ

nhất trên cơ sở chỉ báo ACK/NACK khác, khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và vị trí thời gian tương đối của ít nhất một trong số nhiều gói con đối với tín hiệu DFI khác.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc điểm 3, trong đó việc xác định xem liệu chỉ báo ACK/NACK có phải là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ hay không bao gồm:

bước thực hiện sự xác định thứ nhất (310, 360) cho vị trí thời gian tương đối của gói con được truyền cuối cùng trong số nhiều gói con, trong đó việc thực hiện sự xác định thứ nhất bao gồm:

xác định rằng khoảng thời gian $D_{\text{cuối cùng}}$ giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền cuối cùng và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D ; hoặc

xác định rằng thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền cuối cùng giảm trước khi bắt đầu của sổ xử lý mà có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và kết thúc ở thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI; và

dựa trên sự xác định thứ nhất, xác định (310A, 360A) rằng chỉ báo ACK/NACK là hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 2 đến điểm 4, trong đó việc xác định xem liệu chỉ báo ACK/NACK có phải là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ hay không bao gồm:

bước thực hiện sự xác định thứ hai cho vị trí thời gian tương đối của gói con được truyền đầu tiên trong số nhiều gói con, trong đó việc thực hiện sự xác định thứ hai bao gồm:

xác định rằng khoảng thời gian $D_{\text{đầu tiên}}$ giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền đầu tiên và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D ; hoặc

xác định rằng thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền đầu tiên giảm sau khi bắt đầu của sổ xử lý mà có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và kết thúc ở thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI; và

dựa trên sự xác định thứ hai, xác định (330, 380) rằng chỉ báo ACK/NACK là không hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 2 đến điểm 5, trong đó việc

xác định xem liệu chỉ báo ACK/NACK có phải là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ hay không bao gồm:

bước thực hiện sự xác định thứ ba (370) cho vị trí thời gian tương đối của gói con được truyền cuối cùng trong số nhiều gói con và gói con được gửi đầu tiên trong số nhiều gói con, trong đó việc thực hiện sự xác định thứ ba bao gồm:

xác định rằng khoảng thời gian $D_{\text{cuối cùng}}$ giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền cuối cùng và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và khoảng thời gian $D_{\text{đầu tiên}}$ giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền đầu tiên và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D ; hoặc

xác định rằng thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền cuối cùng giảm sau khi bắt đầu của sổ xử lý mà có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và kết thúc ở thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI và thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền đầu tiên giảm trước khi bắt đầu của sổ xử lý mà có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và kết thúc ở thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI; và

dựa trên sự xác định thứ ba, xác định (370A) rằng chỉ báo ACK/NACK là hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 2 đến điểm 5, trong đó việc xác định xem liệu chỉ báo ACK/NACK có phải là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ hay không bao gồm:

bước thực hiện sự xác định thứ ba (320) cho vị trí thời gian tương đối của gói con được truyền cuối cùng trong số nhiều gói con và gói con được gửi đầu tiên trong số nhiều gói con, trong đó việc thực hiện sự xác định thứ ba bao gồm:

xác định rằng khoảng thời gian $D_{\text{cuối cùng}}$ giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền cuối cùng và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và khoảng thời gian $D_{\text{đầu tiên}}$ giữa thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền đầu tiên và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI lớn hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D ; hoặc

xác định rằng thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được

truyền cuối cùng giảm sau khi bắt đầu cửa sổ xử lý mà có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và kết thúc ở thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI và thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền đầu tiên giảm trước khi bắt đầu cửa sổ xử lý mà có khoảng thời gian bằng với khoảng thời gian xử lý tối thiểu D và kết thúc ở thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI; và

dựa trên sự xác định thứ ba, xác định (325A, 325B) rằng chỉ báo ACK/NACK hợp lệ nếu giá trị của chỉ báo ACK/NACK là ACK và chỉ báo ACK/NACK không hợp lệ nếu giá trị của chỉ báo ACK/NACK là NACK.

8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc xác định xem liệu chỉ báo ACK/NACK có phải là chỉ báo ACK/NACK hợp lệ hay không bao gồm:

bước thực hiện sự xác định thứ hai cho vị trí thời gian tương đối của gói con được truyền cuối cùng trong số nhiều gói con, trong đó việc thực hiện sự xác định thứ hai bao gồm:

xác định rằng khoảng thời gian $D_{\text{cuối cùng}}$ thấp hơn khoảng thời gian xử lý tối thiểu D ; hoặc

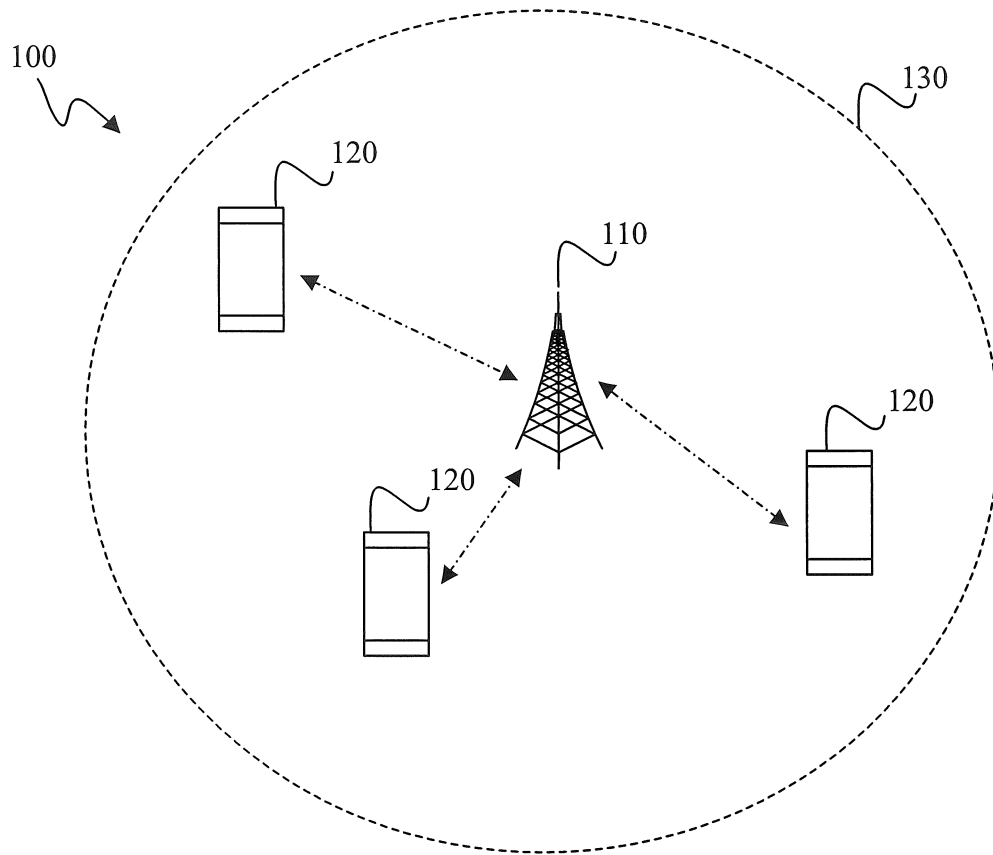
xác định rằng thời gian truyền tương ứng với sự truyền của gói con được truyền cuối cùng giảm sau khi bắt đầu cửa sổ xử lý; và

dựa trên sự xác định thứ hai, xác định rằng chỉ báo ACK/NACK là không hợp lệ bất kể giá trị của chỉ báo ACK/NACK là gì.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 4 đến điểm 8, trong đó thời gian truyền tương ứng với sự truyền gói con được xác định từ phía thiết bị người sử dụng trên cơ sở biểu tượng vô tuyến cuối cùng được sử dụng để truyền gói con có liên quan và thời gian nhận tương ứng với sự nhận tín hiệu DFI được xác định từ phía thiết bị người sử dụng trên cơ sở biểu tượng vô tuyến thứ nhất được sử dụng để nhận tín hiệu DFI.

10. Thiết bị người sử dụng (220), trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 9.

11. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không tạm thời, trong đó phương tiện này đã lưu trữ trong đó các lệnh chương trình mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý, làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp xử lý chỉ báo phản hồi đường xuống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 9.

**FIG. 1**

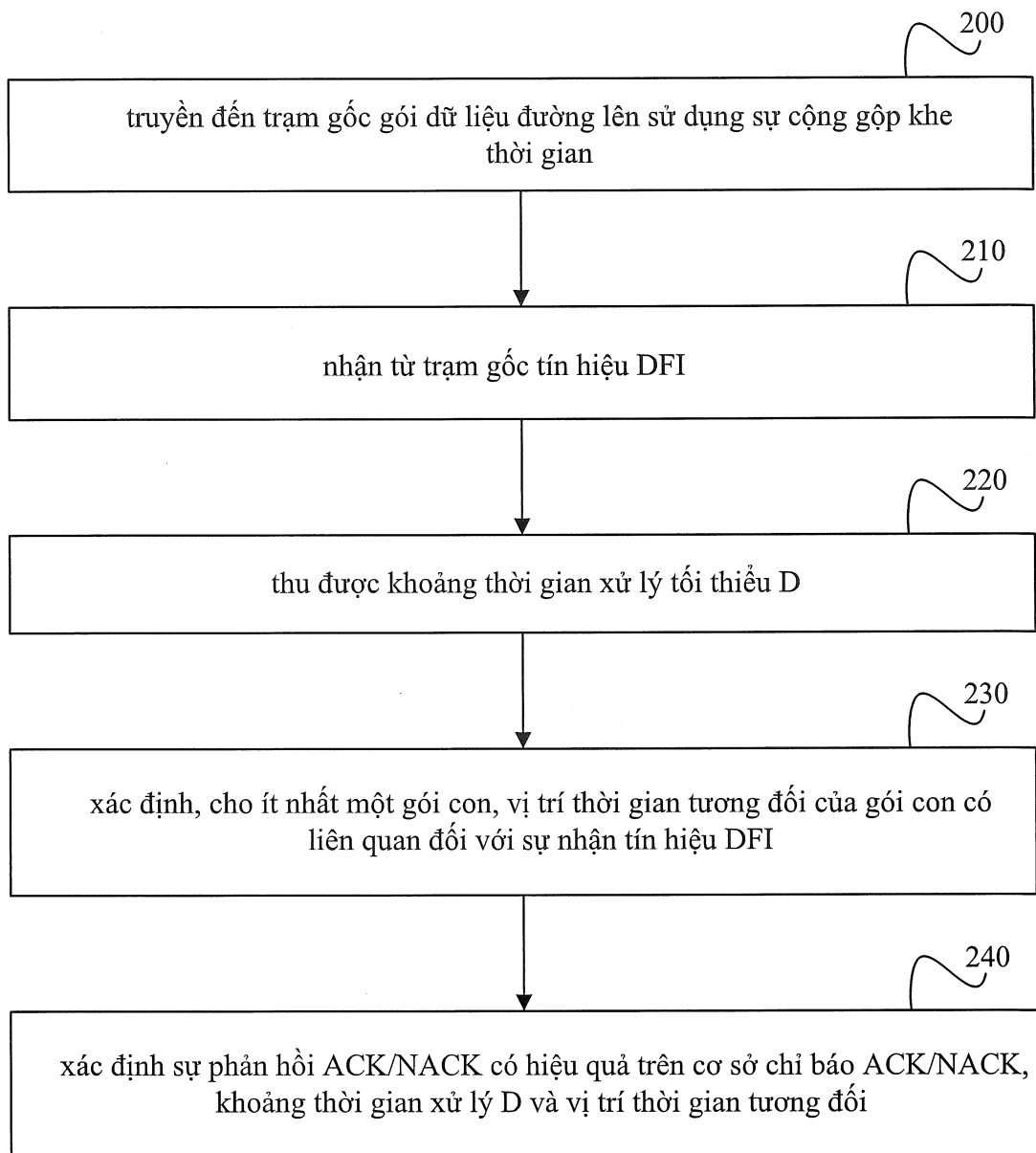


FIG. 2

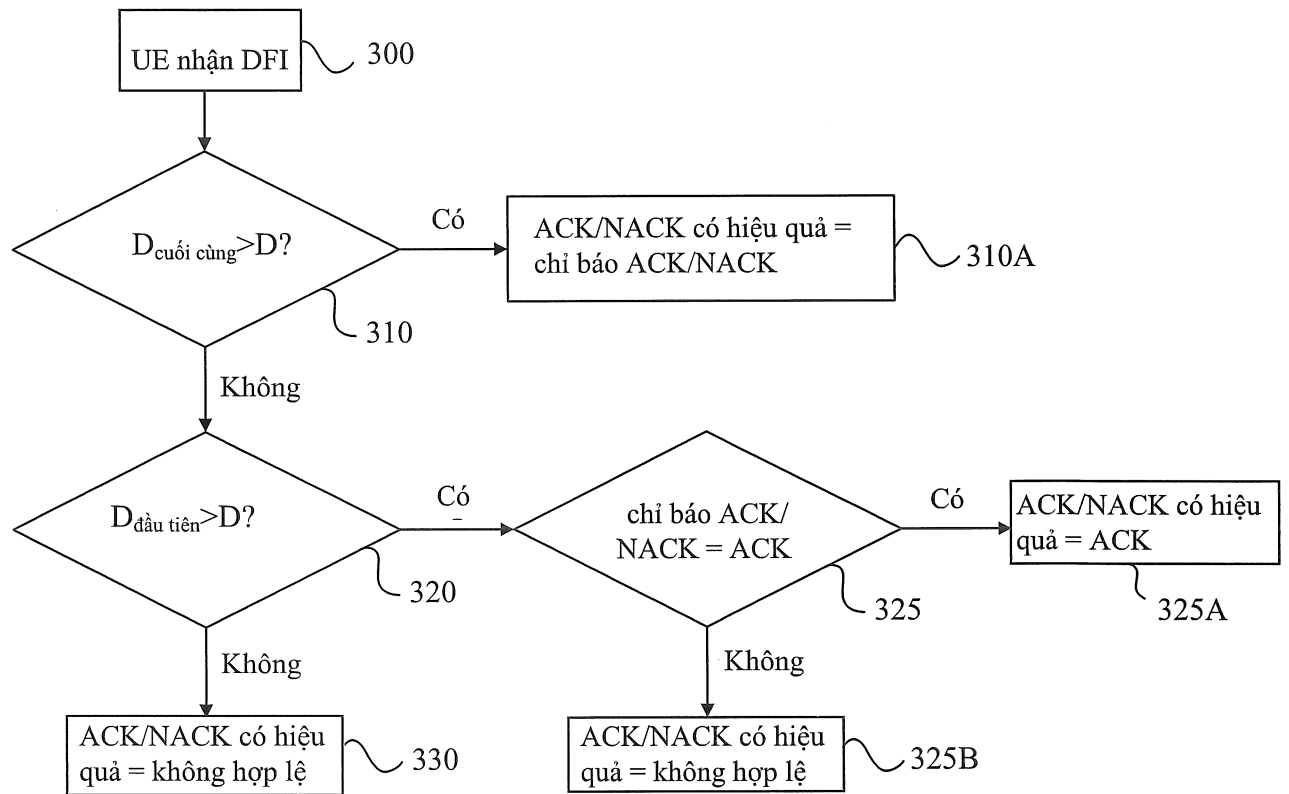


FIG. 3A

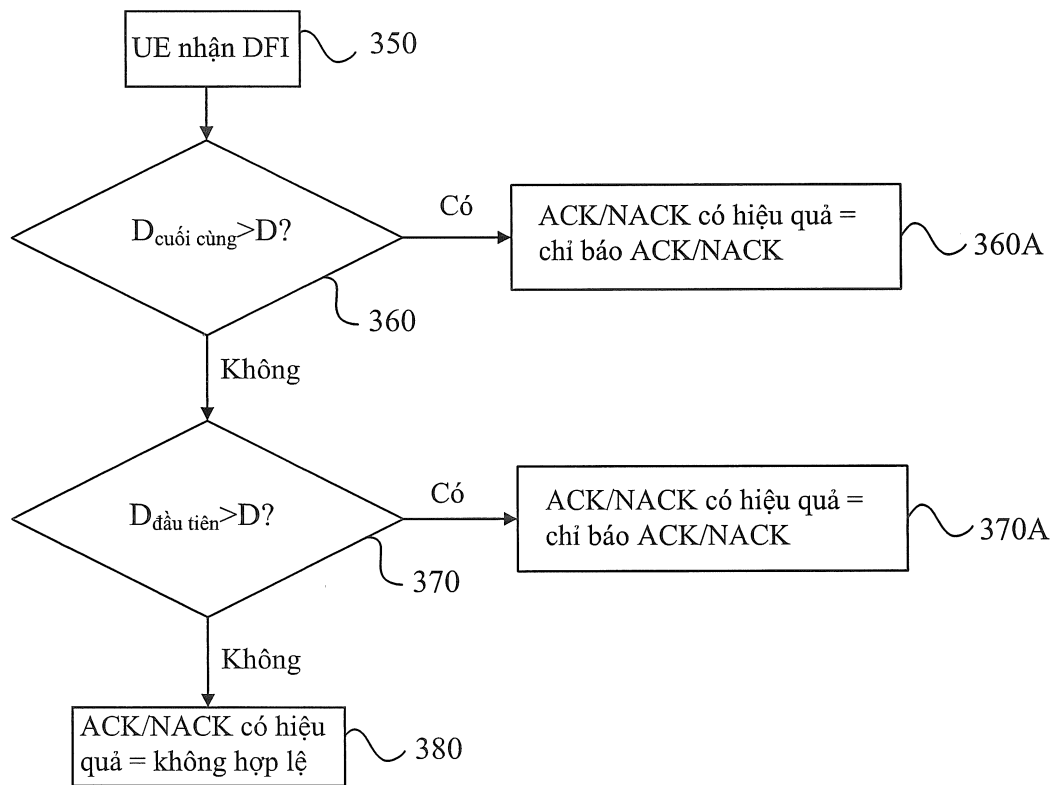
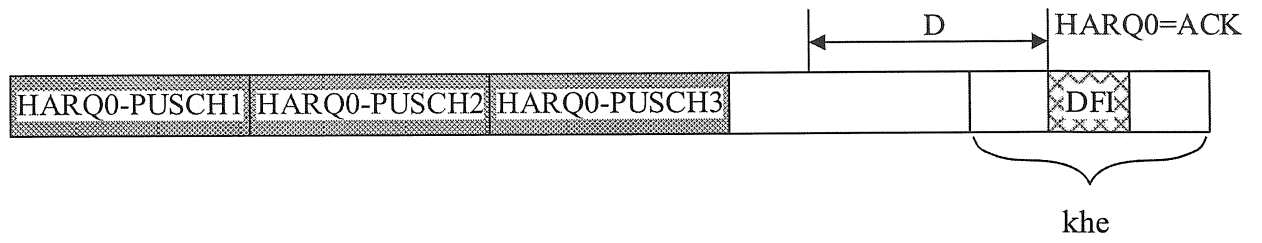


FIG. 3B

**FIG. 4A**

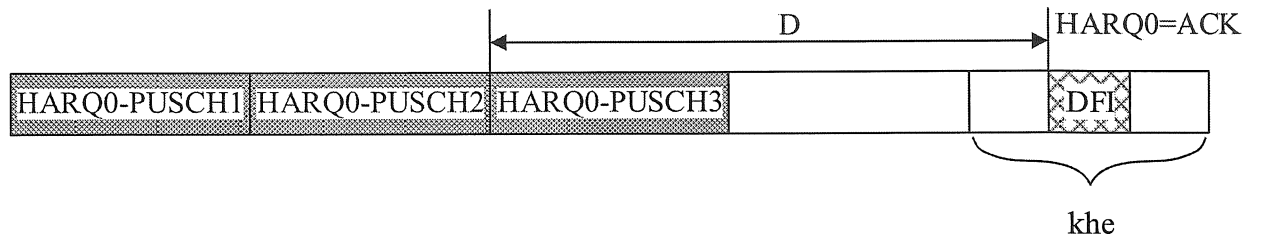


FIG. 4B

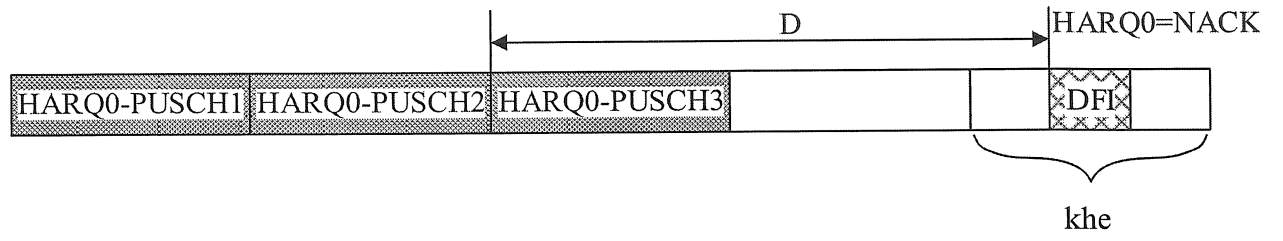
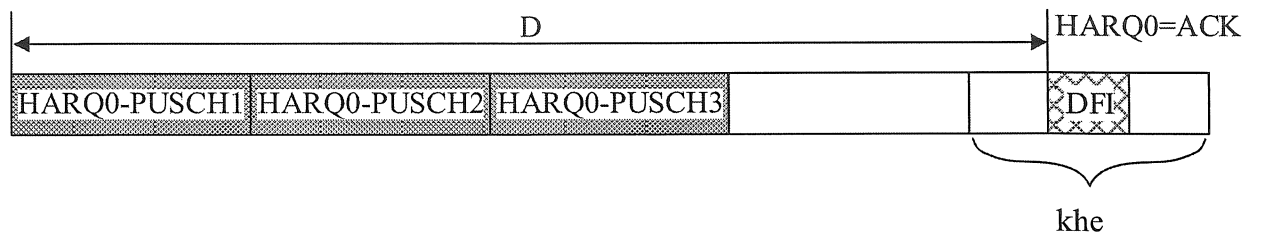
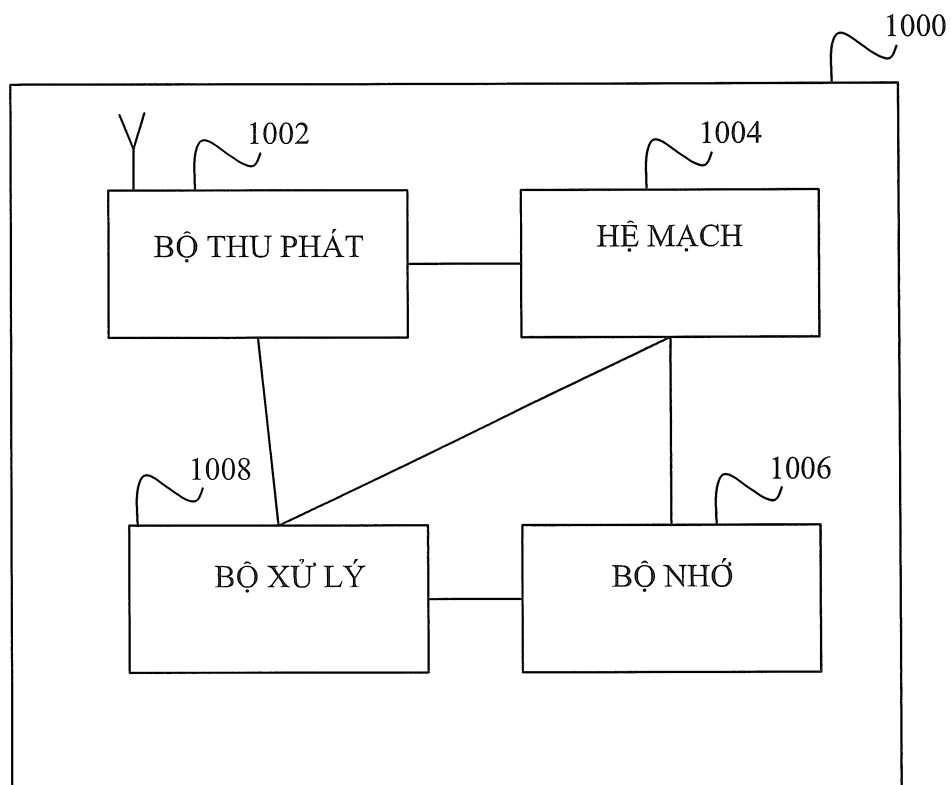


FIG. 4C

**FIG. 4D**

**FIG. 5**