



(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)



1-0043513

(51)⁸ H04L 1/00; H04L 1/18; H04L 1/16

(13) B

(21) 1-2019-01228

(22) 21/07/2017

(86) PCT/CN2017/093789 21/07/2017

(87) WO 2018/028413 15/02/2018

(30) 201610666672.5 12/08/2016 CN

(45) 25/02/2025 443

(43) 27/05/2019 374A

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

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

(72) SUN, Wei (CN); LYU, Yongxia (CN); GUO, Zhiheng (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ PHẢN HỒI BÁO NHẬN YÊU CẦU LẶP LẠI TỰ ĐỘNG LẠI (HARQ-ACK), PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2019-01228

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK), phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và hệ thống truyền thông, và đề cập đến lĩnh vực truyền thông. Phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển đường xuống (DCI-Downlink control information) tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống; thu, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, trong đó DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval) đích dùng để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống; tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo số lượng các bit của HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích; gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK được tạo ra tới thiết bị mạng trong TTI đích; và thu, bởi thiết bị mạng trong TTI đích, thông tin phản hồi HARQ-ACK được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối, và giải mã thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai. Điều này giải quyết vấn đề kỹ thuật của các giải pháp đã biết, đó là thiết bị đầu cuối không thể phản hồi chính xác thông tin phản hồi HARQ-ACK.

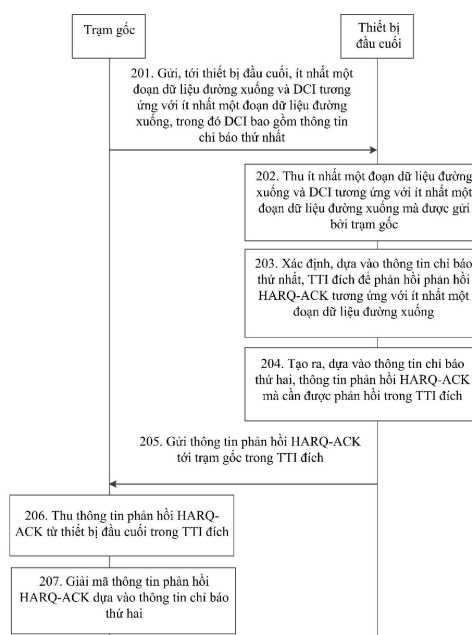


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp và thiết bị phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ-ACK).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) sử dụng cơ chế báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat Request-Acknowledgement - HARQ-ACK). Cả trong hệ thống song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) và trong hệ thống song công phân chia theo thời gian (song công phân chia theo thời gian - TDD), chuỗi thời gian để phản hồi HARQ-ACK được cố định.

Đặc biệt là, trong hệ thống FDD, sau khi thu dữ liệu đường xuống trong khung con n , thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK trong khung con $(n+4)$, trong đó n là số nguyên. Trong hệ thống TDD, số khung con của khung con đường xuống mà cần được phản hồi trong mỗi khung con đường lên được thống nhất trước, và khi dữ liệu đường xuống được gửi trong khung con đường xuống được thu, thông tin phản hồi HARQ-ACK được phản hồi trong khung con đường lên tương ứng. Ví dụ, trong hệ thống mà trong đó cấu hình khung con đường lên-đường xuống là 3, được thống nhất trước rằng khung con đường lên n được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống trong hai khung con đường xuống: khung con $(n-4)$ và khung con $(n-5)$.

Trong quá trình thực hiện sáng chế, tác giả nhận thấy rằng quá trình nêu trên có ít nhất vấn đề sau đây.

Cùng với sự phát triển của hệ thống truyền thông, trạm gốc có thể thực hiện linh hoạt sự lập lịch tài nguyên. Cụ thể là, trạm gốc có thể lập lịch thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với nhiều khung con đường xuống cho một

khung con đường lên để phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK. Tuy nhiên, trong trường hợp của sự lập lịch linh hoạt, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa vào chỉ dữ liệu đường xuống được thu. Tuy nhiên, bởi vì tổn thất gói tin có thể xảy ra trong quá trình truyền dữ liệu, số lượng các đoạn dữ liệu đường xuống được thu bởi thiết bị đầu cuối có thể nhỏ hơn số lượng các đoạn dữ liệu đường xuống được gửi thực tế bởi trạm gốc. Do đó, thiết bị đầu cuối không thể phản hồi chính xác thông tin phản hồi HARQ-ACK.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật của các giải pháp đã biết rằng thiết bị đầu cuối có thể không có khả năng phản hồi chính xác HARQ-ACK, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị phản hồi HARQ-ACK. Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất như sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp phản hồi HARQ-ACK được đề xuất, và phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng, tới thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, và một cách tương ứng, thu, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống. DCI mang thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo khoảng thời gian truyền đích (Transmission Time Interval - TTI) dùng để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống.

Một cách tùy chọn, trong trường hợp của sự lập lịch động, mỗi đoạn dữ liệu đường xuống có thể tương ứng với một đoạn của DCI; trong khi trong trường hợp của sự lập lịch bán ổn định (Semi-Persistent Scheduling - SPS), ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống có thể tương ứng với cùng đoạn của DCI, và điều này không bị giới hạn ở đây.

Ngoài ra, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là độ trễ phản hồi của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, và độ trễ phản hồi là sai lệch thời gian giữa TTI đích và TTI dùng để truyền dữ liệu đường xuống. Một cách tùy chọn, thông

tin chỉ báo thứ nhất có thể tùy chọn là chỉ số của TTI đích để phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống. TTI đích là TTI được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống.

Thông tin phản hồi HARQ-ACK chỉ báo trạng thái thu của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống. Trạng thái thu có thể là thu nhận thành công hoặc thu nhận không thành công.

Sau khi thiết bị đầu cuối thu ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI, TTI đích để phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tạo ra thông tin phản hồi HARQ-ACK mà được gửi tới thiết bị mạng trong TTI đích. Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích.

Sau khi tạo ra thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi, thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK được tạo ra tới thiết bị mạng trong TTI đích. Một cách tương ứng, thiết bị mạng có thể thu thông tin phản hồi HARQ-ACK được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối trong TTI đích, và sau khi thu thông tin phản hồi HARQ-ACK, giải mã thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai. Một cách tùy chọn, khi phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK được tạo ra, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện sự mã hóa và sự điều biến trên thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định, ánh xạ thông tin phản hồi HARQ-ACK tới kênh đường lên, và gửi thông tin phản hồi HARQ-ACK tới thiết bị mạng bằng cách sử dụng kênh đường lên.

Sau khi ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng được thu, TTI đích được xác định dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI. Sau đó, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích được tạo, và thông tin phản hồi HARQ-ACK được tạo ra được phản hồi tới thiết bị mạng trong TTI đích. Điều này giải quyết vấn đề kỹ thuật của các giải pháp đã biết, đó là thiết bị đầu cuối không thể phản hồi chính xác thông tin phản hồi HARQ-

ACK. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể vẫn phản hồi chính xác thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với gói tin bị mất mặc dù có tồn thất gói tin sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích.

Thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin được thống nhất trước giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Đặc biệt là, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là thông tin được thiết đặt trước trong thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bởi DCI, thông tin được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối bởi tin nhắn hệ thống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control - RRC), hoặc thông tin được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Theo một cách thức có thể được thực hiện, thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm độ trễ phản hồi thiết đặt trước, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK bởi độ trễ phản hồi thiết đặt trước.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác, thiết bị mạng có thể còn định rõ tổng số các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích mà trong đó thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống được phản hồi. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn được sử dụng để chỉ báo tổng số các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích mà trong đó thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống được phản hồi.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác nữa, bước tạo, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích có thể bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào mỗi đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu trước TTI đích, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất mà cần được phản hồi trong TTI đích;

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào độ trễ phản hồi thiết đặt trước và thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích, xem có dữ liệu đường xuống mà đã được thu sau

khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có dữ liệu đường xuống mà đã được thu, xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào số lượng các đoạn dữ liệu đường xuống được phát hiện mà chưa được thu, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai mà cần được phản hồi trong TTI đích.

Theo cách thức thực hiện thực tế, DCI có thể còn bao gồm chỉ số của dữ liệu đường xuống. Trong trường hợp này, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất có thể bao gồm các bước:

đối với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào kết quả giải điều biến của dữ liệu đường xuống, HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống;

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào chỉ số của mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu, xem có tồn thất gói tin hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có tồn thất gói tin, phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối, HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống bị mất là NACK.

Nếu thiết bị mạng sử dụng sự lập lịch bán tĩnh, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất có thể bao gồm các bước:

đối với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa vào kết quả giải điều biến của dữ liệu đường xuống, HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống;

sau khi thiết bị đầu cuối thu DCI, phát hiện xem có tồn thất gói tin tại mỗi khoảng thời gian thiết đặt trước trước TTI đích hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có tồn thất gói tin, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống bị mất là NACK.

Theo cách thức có thể được thực hiện khác nữa, bởi vì thiết bị đầu cuối xác định rằng có thể có ít nhất hai đoạn phản hồi HARQ-ACK, bước phản hồi, thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định tới thiết bị mạng có thể bao gồm bước:

phản hồi, tới thiết bị mạng trong TTI đích, phản hồi HARQ-ACK được phân loại theo thứ tự thiết đặt trước, trong đó thứ tự thiết đặt trước là thứ

tự mà được thống nhất trước giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng.

Tất cả các đoạn của phản hồi HARQ-ACK được phân loại theo thứ tự thiết đặt trước được phản hồi, và thứ tự thiết đặt trước là thứ tự mà được thống nhất giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Do đó, thiết bị mạng có thể nhận biết chính xác, dựa vào thông tin phản hồi HARQ-ACK được thu, dữ liệu cụ thể mà được gửi thành công và dữ liệu cụ thể mà được gửi không thành công.

Nên được hiểu rằng các bước ở phía thiết bị mạng có thể được thực hiện độc lập làm phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị mạng, và các bước ở phía thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện độc lập làm phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị phản hồi HARQ-ACK được đề xuất. Thiết bị phản hồi HARQ-ACK bao gồm ít nhất một bộ phận, và ít nhất một bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện thiết bị phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị mạng theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị phản hồi HARQ-ACK được đề xuất. Thiết bị phản hồi HARQ-ACK bao gồm ít nhất một bộ phận, và ít nhất một bộ phận được tạo cấu hình để thực hiện thiết bị phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị phản hồi HARQ-ACK. Thiết bị bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị mạng theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị mạng theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị phản hồi HARQ-

ACK. Thiết bị bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược của môi trường thực hiện được sử dụng trong các phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp phản hồi HARQ-ACK theo phương án của sáng chế;

Fig.3A là sơ đồ giản lược của thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.3B là sơ đồ giản lược khác của thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.3C là sơ đồ giản lược khác nữa của thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.3D là sơ đồ giản lược khác nữa của thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.3E là lưu đồ khác của phương pháp phản hồi HARQ-ACK theo phương án của sáng chế;

Fig.3F là lưu đồ khác nữa của phương pháp phản hồi HARQ-ACK theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phản hồi HARQ-ACK theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phản hồi HARQ-ACK

theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có dựa trên các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Hiển nhiên là, các phương án được mô tả chỉ là một phần không phải là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác nhận được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa vào các phương án của sáng chế mà không cần các nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ giản lược của môi trường thực hiện mà trong đó phương pháp phản hồi HARQ-ACK được sử dụng theo các phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, môi trường thực hiện có thể bao gồm thiết bị mạng 110 và thiết bị đầu cuối 120.

Thiết bị mạng 110 có thể là trạm gốc, máy chủ, hoặc thiết bị đầu cuối. Ví dụ mà trong đó thiết bị mạng là trạm gốc được sử dụng trong các phương án sau đây. Theo cách thức thực hiện thực tế, thiết bị mạng có thể được kết nối với thiết bị đầu cuối 120 bằng cách sử dụng mạng có dây hoặc không dây.

Thiết bị đầu cuối 120 có thể là thiết bị chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính bảng, hoặc bộ đọc điện tử.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp phản hồi HARQ-ACK theo phương án của sáng chế. Ví dụ mà trong đó phương pháp phản hồi HARQ-ACK được sử dụng trong môi trường thực hiện được thể hiện trên Fig.1 được sử dụng để mô tả theo phương án này. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp phản hồi HARQ-ACK có thể bao gồm các bước sau đây.

Bước 201: trạm gốc gửi, tới thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control

Information - DCI) tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, trong đó DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất.

Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval - TTI) đích dùng để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống. Đặc biệt là, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm hai loại sau đây.

Loại thứ nhất là độ trễ phản hồi của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, trong đó độ trễ phản hồi là sai lệch thời gian giữa TTI dùng để truyền ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và TTI đích để phản hồi phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống.

Sai lệch thời gian có thể được thể hiện bằng cách sử dụng số lượng các TTI. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là K , và độ dài của K TTI là sai lệch thời gian, trong đó K là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Nên được hiểu rằng, độ dài của TTI có thể là độ dài của TTI đường xuống, độ dài của TTI đường lên, hoặc độ dài của loại khác của TTI. Một loại của TTI có thể được thống nhất trước giữa phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, sai lệch thời gian có thể được thể hiện như một sự lựa chọn bằng cách sử dụng số lượng các khung con. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là J , và $J \times t$ là sai lệch thời gian, trong đó J là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và t là độ dài khung con của một khung con. Nên được hiểu rằng, độ dài khung con có thể là độ dài của khung con đường xuống, độ dài của khung con đường lên, hoặc độ dài của loại khác của khung con. Một loại của khung con có thể được thống nhất trước giữa phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, sai lệch thời gian có thể được thể hiện bằng cách sử dụng thời gian tuyệt đối. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là M , và $M \times T_s$ là sai lệch thời gian, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và T_s là đơn vị thời gian được thống nhất trước giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối. Bộ phận của T_s có thể là mili giây, micro giây, hoặc trị số khác. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Loại thứ hai là chỉ số của TTI đích để phản hồi phản hồi HARQ-ACK tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống.

Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể là 20, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống được phản hồi trong TTI đích số 20. Một cách tùy chọn, chỉ số của TTI có thể là số tương đối trong khung radio.

Bước 202: thiết bị đầu cuối thu ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống được gửi bởi trạm gốc.

Bước 203: thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất, TTI đích để phản hồi phản hồi HARQ-ACK tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống.

Nếu thông tin chỉ báo thứ nhất là độ trễ phản hồi của dữ liệu đường xuống, sau khi thu dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định, làm TTI đích, TTI mà là độ trễ phản hồi muộn hơn TTI mà ở đó dữ liệu đường xuống được thu.

Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất là K , $K \times \text{TTI}$ là độ trễ phản hồi, và thiết bị đầu cuối xác định, làm TTI đích, TTI mà là K TTI muộn hơn TTI mà ở đó dữ liệu đường xuống được thu. Đối với ví dụ khác, thông tin chỉ báo thứ nhất là J , $J \times t$ là độ trễ phản hồi, và thiết bị đầu cuối xác định, làm TTI đích, TTI mà là J khung con muộn hơn TTI mà ở đó dữ liệu đường xuống được thu. Đối với ví dụ khác nữa, thông tin chỉ báo thứ nhất là M , $M \times T_s$ là độ trễ phản hồi, và thiết bị đầu cuối xác định, làm TTI đích, TTI mà là thời gian $M \times T_s$ muộn hơn TTI mà ở đó dữ liệu đường xuống được thu.

Nếu thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số của TTI đích để phản hồi phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định trực tiếp TTI tương ứng với chỉ số làm TTI đích.

Bước 204: thiết bị đầu cuối tạo ra, dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích.

Đặc biệt là, sau khi thiết bị đầu cuối xác định TTI đích, khi thiết bị đầu cuối tạo ra thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI

đích, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu, dữ liệu đường xuống tương ứng với TTI đích, và tạo ra, dựa vào mỗi đoạn của dữ liệu đường xuống được xác định, thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích. Thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống chỉ báo TTI đích.

Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo thông tin về số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích. Đặc biệt là, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo tổng số các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK trong TTI đích, hoặc độ trễ phản hồi thiết đặt trước. Độ trễ phản hồi thiết đặt trước là sai lệch nhỏ nhất giữa TTI dùng để truyền dữ liệu đường xuống và TTI đích để phản hồi phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống. Độ trễ phản hồi thiết đặt trước là độ trễ được thống nhất trước giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối.

Đặc biệt là, độ trễ phản hồi thiết đặt trước có thể được chỉ báo theo cách sau đây.

Một cách tùy chọn, độ trễ phản hồi thiết đặt trước có thể được thể hiện bằng cách sử dụng thời gian tuyệt đối. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là m , và $m \times t_s$ là độ trễ phản hồi thiết đặt trước, trong đó m là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và t_s là đơn vị thời gian được thống nhất trước giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối. Đơn vị của t_s có thể là mili giây, micro giây, hoặc trị số khác. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, độ trễ phản hồi thiết đặt trước có thể được thể hiện bằng cách sử dụng số lượng các TTI. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là k , và độ dài của k TTI là độ trễ phản hồi thiết đặt trước, trong đó k là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Nên được hiểu rằng, độ dài của TTI có thể là độ dài của TTI đường xuống, độ dài của TTI đường lên, hoặc độ dài của loại khác của TTI. Một loại của TTI có thể được thống nhất trước giữa phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, độ trễ phản hồi thiết đặt trước có thể được thể hiện

như một sự lựa chọn bằng cách sử dụng số lượng các khung con. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là j , và $j \times t$ là độ trễ phản hồi thiết đặt trước, trong đó j là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và t là độ dài khung con của một khung con. Nên được hiểu rằng, độ dài khung con có thể là độ dài của khung con đường xuống, độ dài của khung con đường lên, hoặc độ dài của loại khác của khung con. Một loại của khung con có thể được thống nhất trước giữa phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Theo cách thức thực hiện thực tế, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là thông tin được thiết đặt trước bởi trạm gốc và thiết bị đầu cuối, hoặc thông tin được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị đầu cuối bởi tin nhắn hệ thống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (Radio Resource Control - RRC), hoặc thông tin được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng DCI, hoặc thông tin mà là được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và được thu bởi trạm gốc.

Bước 205: thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi HARQ-ACK tới trạm gốc trong TTI đích.

Trong khi phản hồi mỗi đoạn của phản hồi HARQ-ACK, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện sự mã hóa và sự điều biến trên mỗi đoạn của phản hồi HARQ-ACK để ánh xạ mỗi đoạn của phản hồi HARQ-ACK tới kênh đường lên, và sau đó gửi thông tin phản hồi HARQ-ACK tới trạm gốc. Một cách tùy chọn, mỗi đoạn của phản hồi HARQ-ACK có thể được gửi trên kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel - PUCCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH). Điều này không bị giới hạn ở phương án này.

Bước 206: trạm gốc thu thông tin phản hồi HARQ-ACK từ thiết bị đầu cuối trong TTI đích.

Bước 207: trạm gốc giải mã thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai.

Tóm lại, theo phương pháp phản hồi HARQ-ACK được đề xuất theo phương án này, sau khi ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng được thu, TTI đích được xác định dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI. Sau đó,

thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích được tạo, và thông tin phản hồi HARQ-ACK được tạo ra được gửi tới thiết bị mạng trong TTI đích. Điều này giải quyết vấn đề kỹ thuật của các giải pháp đã biết thiết bị đầu cuối không thể phản hồi chính xác thông tin phản hồi HARQ-ACK. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể vẫn phản hồi chính xác thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với gói tin bị mất mặc dù có tồn thất gói tin sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích.

Theo phương án nêu trên, trạm gốc có thể lập lịch động DCI, để lập lịch phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống được gửi. Đặc biệt là, khi trạm gốc không có dịch vụ lưu lượng được định cỡ nhỏ theo chu kỳ nhưng chỉ có dịch vụ dữ liệu chẳng hạn như chỉ dịch vụ giao thức chuyển tệp (File Transfer Protocol - FTP), trạm gốc sử dụng sự lập lịch động. Một cách tùy chọn, trạm gốc có thể sử dụng như một sự lựa chọn SPS. Đặc biệt là, khi có chỉ dịch vụ lưu lượng được định cỡ nhỏ theo chu kỳ chẳng hạn như chỉ dịch vụ truyền giọng nói trên giao thức Internet (Voice over Internet Protocol - VoIP), SPS được sử dụng. Một cách tùy chọn, trạm gốc có thể sử dụng như một sự lựa chọn cả sự lập lịch động và sự lập lịch bán tĩnh. Đặc biệt là, khi có cả dịch vụ lưu lượng được định cỡ nhỏ theo chu kỳ và dịch vụ dữ liệu, trạm gốc sử dụng sự lập lịch động và SPS. Do đó, phần sau đây mô tả riêng biệt ba trường hợp nêu trên.

Nên được hiểu rằng, mỗi đoạn dữ liệu đường xuống có thể được gửi bằng cách sử dụng một từ mã hoặc nhiều từ mã. Phản hồi HARQ-ACK tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống có thể tương ứng với một bit HARQ-ACK. Ví dụ, dữ liệu đường xuống được gửi bằng cách sử dụng L từ mã, và dữ liệu đường xuống tương ứng với một bit HARQ-ACK. Như một sự thay thế, mỗi từ mã tương ứng với một bit HARQ-ACK. Ví dụ, dữ liệu đường xuống được gửi bằng cách sử dụng L từ mã, và mỗi đoạn dữ liệu đường xuống tương ứng với L bit HARQ-ACK. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế. Ví dụ mà trong đó dữ liệu đường xuống tương ứng với một bit HARQ-ACK được sử dụng để mô tả trong phần sau đây, trừ khi có quy định khác.

Trong trường hợp thứ nhất, khi trạm gốc sử dụng sự lập lịch động, khi

gửi mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, trạm gốc gửi DCI tương ứng với dữ liệu đường xuống. Ngoài ra, DCI còn bao gồm chỉ số của dữ liệu đường xuống. Đặc biệt là, DCI bao gồm chỉ số gán đường xuống (Downlink Assignment Index - DAI), trong đó DAI là chỉ số của dữ liệu đường xuống.

Trong trường hợp này, bước 204 có thể bao gồm phần sau đây.

Đầu tiên, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào mỗi đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu trước TTI đích, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất mà cần được phản hồi trong TTI đích.

Thiết bị đầu cuối có thể giải điều biến mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu, và xác định, dựa vào kết quả giải điều biến, thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống. Đặc biệt là, đối với đoạn dữ liệu đường xuống, nếu thiết bị đầu cuối thành công trong việc giải điều biến dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống là ACK, hoặc nếu thiết bị đầu cuối không thành công trong việc giải điều biến dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống là báo nhận phủ định (Negative Acknowledgement - NACK).

Theo cách thức thực hiện thực tế, tổn thất gói tin có thể xảy ra trong quá trình gửi dữ liệu đường xuống bởi trạm gốc. Do đó, sau khi thiết bị đầu cuối thu mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện, dựa vào chỉ số của mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu, xem có tổn thất gói tin của dữ liệu đường xuống hay không. Nếu có tổn thất gói tin của dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối xác định HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống bị mất là thông tin phản hồi NACK. Đặc biệt là, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện xem các chỉ số của dữ liệu đường xuống có liên tiếp hay không. Nếu các chỉ số là không liên tiếp, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng dữ liệu đường xuống tương ứng với số bị mất là bị mất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống bị mất là NACK.

Ví dụ, các DAI trong DCI tương ứng với dữ liệu đường xuống được

thu bởi thiết bị đầu cuối là 1, 3, 4, và 6. Sau khi thiết bị đầu cuối giải điều biến dữ liệu đường xuống, dữ liệu đường xuống tương ứng với các DAI: 1, 3, và 6 được giải điều biến thành công, nhưng dữ liệu đường xuống tương ứng với DAI: 4 được giải điều biến không thành công. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện rằng có tổn thất gói tin của dữ liệu đường xuống tương ứng với các DAI: 2 và 5. Dựa trên bảng 1, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất mà cần được phản hồi trong TTI đích và được xác định bởi thiết bị đầu cuối, là ACK, NACK, ACK, NACK, NACK, và ACK. Tổn thất gói tin ở đây có thể có nghĩa là trạm gốc gửi dữ liệu đường xuống nhưng thiết bị đầu cuối không thu dữ liệu đường xuống, hoặc trạm gốc không gửi dữ liệu đường xuống. Điều này không bị giới hạn ở phương án này.

Bảng 1

DAI	1		3	4		6
HARQ-ACK	ACK	NACK	ACK	NACK	NACK	ACK

Sự sử dụng nêu trên chỉ là ví dụ mà trong đó mỗi đoạn dữ liệu đường xuống tương ứng với một bit HARQ-ACK. Một cách tùy chọn, nếu mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được gửi bằng cách sử dụng hai từ mã, và mỗi từ mã tương ứng với một bit HARQ-ACK, dựa trên bảng 2, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất mà cần được phản hồi trong TTI đích và được xác định bởi thiết bị đầu cuối là ACK, ACK, NACK, NACK, ACK, ACK, NACK, NACK, NACK, NACK, ACK, và ACK.

Bảng 2

DAI	1		3	4		6
HARQ-ACK	ACK và ACK	NACK và NACK	ACK và ACK	NACK và NACK	NACK và NACK	ACK và ACK

Thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai trong TTI đích dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai.

Khi thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin chỉ báo mà chỉ báo tổng số các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK trong TTI đích, thiết bị đầu cuối xác định rằng số lượng các đoạn phản hồi HARQ-ACK trong TTI đích là số được chỉ báo trong thông tin chỉ báo thứ hai. Đặc biệt là, khi số lượng các đoạn của phản hồi HARQ-ACK trong thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất và được xác định bởi thiết bị đầu cuối bằng với số được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai, không có thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai tồn tại. Khi số lượng mà là của các đoạn của phản hồi HARQ-ACK trong thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất và được xác định bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn số lượng các bit được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai được xác định bởi thiết bị đầu cuối là n đoạn của phản hồi NACK, trong đó n là sai lệch giữa số lượng các bit được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai và số lượng các đoạn phản hồi HARQ-ACK trong thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất.

Ví dụ mà trong đó thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối là phản hồi HARQ-ACK được liệt kê trong bảng 1, và số lượng các bit được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai bằng 7 được sử dụng để mô tả. Nếu có sáu đoạn của phản hồi HARQ-ACK trong thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai được xác định bởi thiết bị đầu cuối là một đoạn của NACK. Trong trường hợp này, dựa trên bảng 3, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà nằm trong TTI đích và được xác định bởi thiết bị đầu cuối là ACK, NACK, ACK, NACK, NACK, ACK, và NACK.

Bảng 3

DAI	1		3	4		6	
HARQ-ACK	ACK	NACK	ACK	NACK	NACK	ACK	NACK

Khi thông tin chỉ báo thứ hai là độ trễ phản hồi thiết đặt trước, bước có thể bao gồm phần sau đây:

(1) Phát hiện, dựa vào độ trễ phản hồi thiết đặt trước và thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước

TTI đích, xem có dữ liệu đường xuống mà đã được thu sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích hay không.

Trạm gốc có thể gửi liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối. Một cách tương ứng, thiết bị đầu cuối có thể thu dữ liệu đường xuống mà được gửi liên tục bởi trạm gốc. Khi TTI đích đạt tới, thiết bị đầu cuối phát hiện, dựa vào độ trễ phản hồi thiết đặt trước và thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích, xem có dữ liệu đường xuống mà đã được thu hay không.

Đặc biệt là, khi thông tin chỉ báo thứ nhất là độ trễ phản hồi của dữ liệu đường xuống, bước bao gồm: phát hiện xem độ trễ phản hồi của đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích có lớn hơn độ trễ phản hồi thiết đặt trước hay không; và nếu kết quả phát hiện là độ trễ phản hồi lớn hơn độ trễ phản hồi thiết đặt trước, chỉ báo rằng trạm gốc có thể gửi dữ liệu đường xuống khác sau khi thu đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng có dữ liệu đường xuống mà chưa được thu; hoặc nếu kết quả phát hiện là độ trễ phản hồi không lớn hơn độ trễ phản hồi thiết đặt trước, xác định rằng không có dữ liệu đường xuống mà đã được thu.

Ví dụ, nếu độ trễ phản hồi của đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng là bốn TTI, và độ trễ phản hồi thiết đặt trước là hai TTI, thiết bị đầu cuối xác định rằng có hai đoạn của dữ liệu đường xuống mà chưa được thu trước khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng thu được và trước TTI đích.

Khi thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số của TTI đích, bước bao gồm: tính toán sai lệch thứ nhất giữa TTI dùng để thu đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng và TTI đích, và phát hiện xem sai lệch thứ nhất thu được thông qua sự tính toán có lớn hơn độ trễ phản hồi thiết đặt trước hay không; và nếu sai lệch thứ nhất lớn hơn độ trễ phản hồi thiết đặt trước, chỉ báo rằng trạm gốc có thể gửi dữ liệu đường xuống khác sau khi thu đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng, xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng có dữ liệu đường xuống mà đã được thu; hoặc nếu kết quả phát hiện là sai lệch thứ nhất không lớn hơn độ trễ phản hồi thiết đặt trước, xác định rằng không có dữ liệu đường xuống mà đã được thu.

Ví dụ, nếu sai lệch giữa TTI đích và TTI tương ứng với đoạn dữ liệu

đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích là năm TTI, và độ trễ phản hồi thiết đặt trước là hai TTI, thiết bị đầu cuối xác định rằng có ba đoạn của dữ liệu đường xuống mà chưa được thu sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích.

(2) Nếu kết quả phát hiện là có dữ liệu đường xuống mà đã được thu, thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào số được phát hiện của dữ liệu đường xuống mà đã được thu, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai mà cần được phản hồi trong TTI đích.

Khi thông tin chỉ báo thứ nhất là độ trễ phản hồi của dữ liệu đường xuống, bước bao gồm: xác định rằng số lượng các đoạn dữ liệu đường xuống mà chưa được thu là sai lệch giữa độ trễ phản hồi thiết đặt trước và độ trễ phản hồi của đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích, và xác định phản hồi NACK mà số của nó là sai lệch thu được thông qua sự tính toán.

Khi thông tin chỉ báo thứ nhất là chỉ số của TTI đích, bước bao gồm: xác định rằng số lượng các đoạn dữ liệu đường xuống mà chưa được thu là sai lệch thứ hai giữa sai lệch thứ nhất và độ trễ phản hồi thiết đặt trước, và xác định phản hồi NACK mà số của nó là sai lệch thứ hai.

Phản hồi NACK thu được được xác định trong bước này là thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xác định rằng bước thu được thông tin phản hồi HARQ-ACK trong TTI đích bao gồm thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất và thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai.

Ví dụ, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên bảng 1, độ trễ tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng là bốn TTI, và độ trễ phản hồi thiết đặt trước là hai TTI. Dựa trên Fig.3A, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà nằm trong TTI đích và được xác định bởi thiết bị đầu cuối là ACK, NACK, ACK, NACK, NACK, CK, NACK, và NACK.

(3) Nếu kết quả phát hiện là không có dữ liệu đường xuống mà đã được thu, quá trình kết thúc.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối xác định rằng bước thu được thông tin phản hồi HARQ-ACK trong TTI đích là thông tin phản hồi HARQ-

ACK thứ nhất.

Ví dụ, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất được xác định bởi thiết bị đầu cuối được thể hiện trên bảng 1, độ trễ tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng là hai TTI, và độ trễ phản hồi thiết đặt trước là hai TTI. Dựa trên Fig.3B, thông tin phản hồi HARQ-ACK mà nằm trong TTI đích và được xác định bởi thiết bị đầu cuối là ACK, NACK, ACK, NACK, NACK, và ACK.

Nên được hiểu rằng trạm gốc có thể không lập lịch một số TTI mà có thể được sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối không phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với các TTI mà không được lập lịch và có thể được sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường xuống. Ví dụ, dựa trên Fig.3C, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin phản hồi HARQ-ACK thu được là ACK, NACK, ACK, NACK, NACK, ACK, NACK, và NACK.

Trong trường hợp thứ hai, khi trạm gốc thực hiện SPS, bước 201 có thể bao gồm: trạm gốc gửi DCI tới thiết bị đầu cuối, trong đó DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất và lĩnh vực được sử dụng để chỉ báo SPS, và DCI được sử dụng để kích hoạt sự truyền SPS; và sau đó trạm gốc gửi dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối theo khoảng thời gian thiết đặt trước. Mỗi đoạn dữ liệu đường xuống mà được gửi sau khi DCI bởi trạm gốc và mà được truyền dựa vào SPS tương ứng với DCI, và thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống trong quy trình lập lịch bán ổn định.

Trong trường hợp này, bước 204 có thể bao gồm phần sau đây:

Đầu tiên, thiết bị đầu cuối xác định thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất trong TTI đích dựa vào mỗi đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ nhất.

Đối với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, thiết bị đầu cuối giải điều biến dữ liệu đường xuống được thu. Nếu sự giải điều biến thành công, thiết bị đầu cuối xác định HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống là ACK; hoặc nếu sự giải điều biến không thành công, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống là NACK.

Ngoài ra, trạm gốc gửi dữ liệu đường xuống tại mỗi khoảng thời gian thiết đặt trước. Do đó, nếu thiết bị đầu cuối không thu dữ liệu đường xuống tại khoảng thời gian thiết đặt trước, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng dữ liệu đường xuống tại khoảng thời gian là bị mất, và phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống là NACK.

Ví dụ, khoảng thời gian thiết đặt trước là 10 TTI. Sau khi trạm gốc gửi DCI tới thiết bị đầu cuối, trạm gốc có thể gửi dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối, và gửi một đoạn dữ liệu đường xuống tới thiết bị đầu cuối tại khoảng của 10 TTI. Sau khi thiết bị đầu cuối thu đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được gửi bởi trạm gốc, nếu thiết bị đầu cuối không thu dữ liệu đường xuống tại khoảng của 10 TTI, và thu dữ liệu đường xuống tại khoảng của 20 TTI, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng dữ liệu đường xuống tại khoảng của 10 TTI là bị mất. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng HARQ-ACK tại khoảng của 10 TTI là NACK.

Thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai trong TTI đích dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai.

Bước tương tự với cách thức thực hiện được sử dụng trong sự lập lịch động, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây theo phương án này.

Trong trường hợp thứ ba, khi trạm gốc sử dụng cả sự lập lịch động và SPS, cách thức thực hiện của nó có thể được thực hiện có dựa trên hai cách thức thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây theo phương án này.

Ví dụ, Fig.3D thể hiện thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định bởi thiết bị đầu cuối, khi sự lập lịch động và SPS tương ứng với cùng TTI đích, độ trễ phản hồi thiết đặt trước là hai TTI, và thiết bị đầu cuối thành công trong việc điều biến dữ liệu đường xuống được lập lịch bán ổn định, và trạng thái giải điều biến của dữ liệu đường xuống được lập lịch động được thể hiện trên bảng 1.

Nên được hiểu rằng, sau khi thiết bị đầu cuối xác định thông tin phản hồi HARQ-ACK trong TTI đích, thiết bị đầu cuối có thể phân loại thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định, và phản hồi, tới trạm gốc, thông tin phản hồi HARQ-ACK được phân loại theo thứ tự thiết đặt trước.

Đặc biệt là, khi trạm gốc sử dụng sự lập lịch động, thiết bị đầu cuối có thể phân loại thông tin phản hồi HARQ-ACK theo thứ tự tăng dần của số của dữ liệu đường xuống, và phản hồi HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống mà bị mất sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích được đặt cuối cùng. Phần nêu trên chỉ sử dụng ví dụ mà trong đó sự phân loại được thực hiện dựa vào thứ tự tăng dần của số của dữ liệu đường xuống. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể tùy chọn thực hiện sự phân loại theo thứ tự giảm dần của số của dữ liệu đường xuống. Điều này không bị giới hạn ở phương án này. Khi trạm gốc sử dụng sự lập lịch bán tĩnh, thiết bị đầu cuối thực hiện sự phân loại theo thứ tự của số lần mà ở đó dữ liệu đường xuống tương ứng được thu. Khi trạm gốc sử dụng sự lập lịch động và sự lập lịch bán tĩnh, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện sự phân loại có dựa trên cách phân loại nêu trên, hoặc thông tin phản hồi HARQ-ACK mà được lập lịch trong SPS có thể được đặt đầu tiên hoặc cuối cùng. Điều này không bị giới hạn ở phương án này.

Còn được lưu ý rằng, theo cách thức thực hiện thực tế, TTI mà không được sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường xuống tồn tại sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích. Do đó, sau khi thiết bị đầu cuối xác định thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai theo phương pháp nêu trên, thiết bị đầu cuối cần loại bỏ, khỏi thông tin phản hồi HARQ-ACK được xác định thứ hai, phản hồi HARQ-ACK tương ứng với TTI mà không được sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường xuống. Ví dụ, nếu phương pháp được sử dụng trong hệ thống với tỷ lệ khung con cố định, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết, dựa vào tỷ lệ khung con, xem TTI mà không được sử dụng cho sự truyền dữ liệu đường xuống tồn tại sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích.

Nên được lưu ý rằng, trong các phương án nêu trên, thông tin chỉ báo thứ hai có thể là thông tin được thống nhất trước giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối, thông tin được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị đầu cuối, hoặc thông tin được gửi bởi thiết bị đầu cuối tới trạm gốc.

Nếu thông tin chỉ báo thứ hai được tạo cấu hình bởi trạm gốc dùng cho thiết bị đầu cuối, trong cách thức có thể được thực hiện, DCI tương ứng với ít

nhất một đoạn dữ liệu đường xuống được gửi bởi trạm gốc bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai. Theo cách thức có thể được thực hiện khác, dựa trên Fig.3E, trước bước 204, phương pháp này còn bao gồm các bước sau đây.

Bước 208: trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị đầu cuối bởi tin nhắn hệ thống hoặc báo hiệu RRC.

Bước 209: thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo thứ hai trong tin nhắn hệ thống hoặc báo hiệu RRC.

Một cách tùy chọn, sau khi thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo thứ hai, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin báo nhận tới trạm gốc. Điều này không bị giới hạn ở phương án này.

Nếu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối tới trạm gốc, dựa trên Fig.3F, trước bước 204, phương pháp có thể còn bao gồm các bước sau đây.

Bước 210: thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới trạm gốc.

Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo một cách chủ động thông tin chỉ báo thứ hai tới trạm gốc, hoặc thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin chỉ báo thứ hai tới trạm gốc sau khi thiết bị đầu cuối thu yêu cầu báo cáo được gửi bởi trạm gốc. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể báo cáo độ trễ phản hồi thiết đặt trước tới trạm gốc bằng cách sử dụng PUCCH hoặc PUSCH.

Bước 211: trạm gốc thu thông tin chỉ báo thứ hai.

Một cách tùy chọn, sau khi trạm gốc thu thông tin chỉ báo thứ hai, trạm gốc có thể trả lại thông tin báo nhận tới thiết bị đầu cuối.

Nên được hiểu rằng các bước trên phía trạm gốc có thể được thực hiện độc lập làm phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía trạm gốc, và các bước trên phía thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện độc lập làm phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, số chuỗi của các bước không có nghĩa là chuỗi thực hiện theo phương án này của sáng chế. Chuỗi thực hiện của các bước sẽ được xác định theo các chức năng và logic nội tại của các bước, và sẽ không được hiểu là sự giới hạn bất kỳ trong các quy trình thực hiện của phương án này theo sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phản hồi HARQ-ACK

theo phương án của sáng chế. Thiết bị phản hồi HARQ-ACK có thể được sử dụng trong thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.4, thiết bị phản hồi HARQ-ACK có thể bao gồm bộ phận gửi 410, bộ phận thu 420, và bộ phận giải mã 430.

Bộ phận gửi 410 được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển đường xuống DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, trong đó DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo khoảng thời gian truyền đích TTI dùng để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, và thông tin phản hồi HARQ-ACK chỉ báo trạng thái thu của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống.

Bộ phận thu 420 được tạo cấu hình để thu thông tin phản hồi HARQ-ACK từ thiết bị đầu cuối trong TTI đích.

Bộ phận giải mã 430 được tạo cấu hình để giải mã thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK.

Tóm lại, thiết bị phản hồi HARQ-ACK được đề xuất theo phương án này của sáng chế gửi, tới thiết bị đầu cuối, ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, sao cho sau khi thu DCI và dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối xác định TTI đích dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI, tạo ra thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích, và phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK được tạo ra tới thiết bị mạng trong TTI đích. Điều này giải quyết vấn đề kỹ thuật của các giải pháp đã biết thiết bị đầu cuối không thể phản hồi chính xác HARQ-ACK. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể vẫn phản hồi chính xác HARQ-ACK tương ứng với gói tin bị mất mặc dù có tồn tại gói tin sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm độ trễ phản hồi thiết đặt trước, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK bởi độ trễ phản hồi thiết đặt trước.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối lưu trữ trước

thông tin chỉ báo thứ hai; hoặc

thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị đầu cuối bởi DCI; hoặc

thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị đầu cuối bởi tin nhắn hệ thống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio RRC; hoặc

thiết bị mạng thu thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm:

độ trễ phản hồi của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, trong đó độ trễ phản hồi là sai lệch thời gian giữa TTI đích và TTI dùng để truyền dữ liệu đường xuống; hoặc

chỉ số của TTI đích.

Một cách tùy chọn, DCI còn bao gồm:

chỉ số của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống.

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phản hồi HARQ-ACK theo phương án của sáng chế. Thiết bị phản hồi HARQ-ACK có thể được sử dụng trong thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị phản hồi HARQ-ACK có thể bao gồm bộ phận thu 510, bộ phận tạo 520, và bộ phận gửi 530.

Bộ phận thu 510 được tạo cấu hình để thu ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin điều khiển đường xuống DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo khoảng thời gian truyền đích TTI dùng để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, và thông tin phản hồi HARQ-ACK chỉ báo trạng thái thu của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống.

Bộ phận tạo 520 được tạo cấu hình để tạo ra thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa vào thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK.

Bộ phận gửi 530 được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi HARQ-ACK tới thiết bị mạng trong TTI đích.

Tóm lại, thiết bị phản hồi HARQ-ACK được đề xuất theo phương án

này thu ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống và DCI tương ứng với ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng, sau đó xác định TTI đích dựa vào thông tin chỉ báo thứ nhất trong DCI, tạo ra thông tin phản hồi HARQ-ACK mà cần được phản hồi trong TTI đích, và phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK được tạo ra tới thiết bị mạng trong TTI đích. Điều này giải quyết vấn đề kỹ thuật của các giải pháp đã biết, đó là thiết bị đầu cuối không thể phản hồi chính xác thông tin phản hồi HARQ-ACK. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể vẫn phản hồi thông tin phản hồi HARQ-ACK tương ứng với gói tin bị mất mặc dù có tồn thất gói tin sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm độ trễ phản hồi thiết đặt trước, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo số lượng các bit của thông tin phản hồi HARQ-ACK bởi độ trễ phản hồi thiết đặt trước.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối lưu trữ trước thông tin chỉ báo thứ hai; hoặc

thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo thứ hai trong DCI; hoặc

thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo thứ hai trong tin nhắn hệ thống hoặc báo hiệu điều khiển tài nguyên radio RRC; hoặc

thiết bị đầu cuối gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, bộ phận tạo 520 còn được tạo cấu hình để:

xác định, dựa vào mỗi đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu trước TTI đích, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất mà cần được phản hồi trong TTI đích;

phát hiện, dựa vào độ trễ phản hồi thiết đặt trước và thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu trước TTI đích, xem có dữ liệu đường xuống mà đã được thu sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước TTI đích hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có dữ liệu đường xuống mà đã được thu, xác định, dựa vào số lượng các đoạn dữ liệu đường xuống được phát hiện mà chưa được thu, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai mà cần được phản hồi trong

TTI đích.

Một cách tùy chọn, DCI còn bao gồm chỉ số của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, và bộ phận tạo 520 còn được tạo cấu hình để:

đôi với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, xác định, dựa vào kết quả giải điều biến của dữ liệu đường xuống, HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống;

phát hiện, dựa vào chỉ số của mỗi đoạn dữ liệu đường xuống được thu, xem có tồn thất gói tin hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có tồn thất gói tin, xác định HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống bị mất là phản hồi NACK.

Một cách tùy chọn, bộ phận tạo 520 còn được tạo cấu hình để:

đôi với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống, xác định, dựa vào kết quả giải điều biến của dữ liệu đường xuống, HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống;

sau khi thu DCI, phát hiện xem có tồn thất gói tin tại mỗi khoảng thời gian thiết đặt trước trước TTI đích hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có tồn thất gói tin, xác định rằng HARQ-ACK tương ứng với dữ liệu đường xuống bị mất là phản hồi NACK.

Một cách tùy chọn, bộ phận tạo 520 còn được tạo cấu hình để:

gửi, tới thiết bị mạng trong TTI đích, thông tin phản hồi HARQ-ACK được phân loại theo thứ tự thiết đặt trước, trong đó thứ tự thiết đặt trước là thứ tự mà được thống nhất trước giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm:

độ trễ phản hồi của ít nhất một đoạn dữ liệu đường xuống, trong đó độ trễ phản hồi là sai lệch thời gian giữa TTI đích và TTI dùng để truyền dữ liệu đường xuống; hoặc

chỉ số của TTI đích.

Phần nêu trên mô tả chủ yếu các giải pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế từ phối cảnh tương tác giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối. Có thể được hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, trạm gốc và thiết bị đầu cuối bao gồm các cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc các môđun

phần mềm để thực hiện các chức năng. Các đơn vị và các bước thuật toán của các ví dụ được mô tả kết hợp với các phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính trong các phương án của sáng chế. Việc xem chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Đối với mỗi ứng dụng cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả, nhưng không nên xem xét rằng cách thức thực hiện chệch khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược có thể của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế.

Trạm gốc 600 bao gồm bộ truyền/bộ thu 601 và bộ xử lý 602. Bộ xử lý 602 có thể là bộ điều khiển, và được thể hiện là "bộ điều khiển/bộ xử lý 602" trên Fig.6. Bộ truyền/bộ thu 601 được tạo cấu hình để hỗ trợ sự truyền và thu nhận thông tin giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên và hỗ trợ truyền thông radio giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối khác. Bộ xử lý 602 thực hiện các chức năng dùng để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Trên đường lên, tín hiệu đường lên từ thiết bị đầu cuối được thu bằng cách sử dụng anten, được giải điều biến (ví dụ, tín hiệu tần số cao được giải điều biến để thu được tín hiệu băng tần cơ sở) bởi bộ thu 601, và còn được xử lý bởi bộ xử lý 602 để khôi phục dữ liệu dịch vụ và thông tin báo hiệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Trên đường xuống, dữ liệu dịch vụ và tin nhắn báo hiệu được xử lý bởi bộ xử lý 602, và được điều biến (ví dụ, tín hiệu băng tần cơ sở được giải điều biến để thu được tín hiệu tần số cao) bởi bộ truyền 601 để tạo ra tín hiệu đường xuống, và tín hiệu đường xuống được truyền tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng anten. Nên được hiểu rằng chức năng điều biến hoặc giải điều biến có thể được thực hiện như một sự lựa chọn bởi bộ xử lý 602. Ví dụ, bộ xử lý 602 còn được tạo cấu hình để thực hiện xử lý 201 và 206 trên Fig.2, và/hoặc quy trình khác của các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Hơn nữa, trạm gốc 600 có thể còn bao gồm bộ nhớ 603, và bộ nhớ 603

được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của trạm gốc 600. Ngoài ra, trạm gốc có thể còn bao gồm bộ phận truyền thông 604. Bộ phận truyền thông 604 được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa trạm gốc và thực thể mạng khác (ví dụ, thiết bị mạng trên mạng lõi). Ví dụ, trong hệ thống LTE, bộ phận truyền thông 604 có thể là giao diện S1-U, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa trạm gốc và cổng dịch vụ (Serving Gateway - SGW), hoặc bộ phận truyền thông 604 có thể là giao diện S1-MME, được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa trạm gốc và thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity - MME).

Có thể được hiểu rằng Fig.6 chỉ thể hiện thiết kế đơn giản của trạm gốc 600. Trong ứng dụng thực tế, trạm gốc 600 có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các bộ truyền, các bộ thu, các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ nhớ, các bộ phận truyền thông, và tương tự. Tất cả các trạm gốc mà có thể thực hiện các phương án của sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc thiết kế có thể của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 700 bao gồm bộ truyền 701, bộ thu 702, và bộ xử lý 703. Bộ xử lý 703 có thể là bộ điều khiển, và được thể hiện là "bộ điều khiển/bộ xử lý 703" trên Fig.7. Một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối 700 có thể còn bao gồm bộ xử lý môđem 705. Bộ xử lý môđem 705 có thể bao gồm bộ mã hoá 706, bộ điều biến 707, bộ giải mã 708, và bộ giải điều biến 709.

Ví dụ, bộ truyền 701 điều chỉnh (ví dụ, thực hiện chuyển đổi số-tương tự, lọc, khuếch đại, và chuyển đổi lên) mẫu đầu ra và tạo ra tín hiệu đường lên. Tín hiệu đường lên được truyền tới trạm gốc theo phương án nêu trên bằng cách sử dụng anten. Trên đường xuống, anten thu tín hiệu đường xuống được truyền bởi trạm gốc theo phương án nêu trên. Bộ thu 702 điều chỉnh (ví dụ, thực hiện lọc, khuếch đại, chuyển đổi xuống, và số hoá) tín hiệu được thu từ anten và tạo ra mẫu đầu vào. Trong bộ xử lý môđem 705, bộ mã hoá 706 thu dữ liệu dịch vụ và tin nhắn báo hiệu mà cần được gửi trên đường lên, và xử lý (ví dụ, định dạng, mã hoá, và đan xen) dữ liệu dịch vụ và tin nhắn báo hiệu. Bộ điều biến 707 còn

xử lý (ví dụ, thực hiện ánh xạ ký hiệu và sự điều biến) dịch vụ dữ liệu được mã hoá và tin nhắn báo hiệu được mã hoá và tạo ra mẫu đầu ra. Bộ giải điều biến 709 xử lý (ví dụ, giải điều biến) mẫu đầu vào và tạo ra sự ước lượng ký hiệu. Bộ giải mã 708 xử lý (ví dụ, giải đan xen và giải mã) sự ước lượng ký hiệu và tạo ra dữ liệu được giải mã và tin nhắn báo hiệu được giải mã được gửi tới thiết bị đầu cuối 700. Bộ mã hoá 706, bộ điều biến 707, bộ giải điều biến 709, và bộ giải mã 708 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý môđem được kết hợp 705. Các bộ phận này thực hiện xử lý theo kỹ thuật truy cập radio (ví dụ, kỹ thuật truy cập được sử dụng bởi hệ thống LTE và các hệ thống cải tiến khác) được sử dụng bởi mạng truy cập radio. Nên được hiểu rằng, khi thiết bị đầu cuối 700 không bao gồm bộ xử lý môđem 705, các chức năng nêu trên của bộ xử lý môđem 705 có thể được thực hiện như một sự thay thế bằng cách sử dụng bộ xử lý 703.

Bộ xử lý 703 điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị đầu cuối 700, để thực hiện quá trình xử lý được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 700 theo phương án nêu trên của sáng chế. Ví dụ, bộ xử lý 703 còn được tạo cấu hình để thực hiện xử lý 202, 203, 204, và 205 trên Fig.2, và/hoặc quy trình khác của các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Hơn nữa, thiết bị đầu cuối 700 có thể còn bao gồm bộ nhớ 704, và bộ nhớ 704 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối 700.

Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của trạm gốc hoặc thiết bị đầu cuối trong các phương án của sáng chế có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), bộ xử lý đa chức năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực hiện các khối logic, các môđun, và các mạch mà được mô tả làm các ví dụ có dựa trên nội dung được bộc lộ trong các phương án của sáng chế. Như một sự thay thế, bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các bộ xử lý mà thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, dạng kết hợp của một

hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc dạng kết hợp của DSP và bộ vi xử lý.

Các phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả kết hợp với nội dung được bộc lộ trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực hiện lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể được cấu thành bởi môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xoá được (Erasable Programmable ROM - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xoá được bằng điện (Electrically EPROM - EEPROM), thanh ghi, ổ đĩa cứng, ổ đĩa cứng tháo rời được, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compact (CD-ROM), hoặc dạng bất kỳ khác của phương tiện lưu trữ trong các giải pháp kỹ thuật đã biết. Ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin vào trong phương tiện lưu trữ. Tất nhiên là, phương tiện lưu trữ có thể là thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được bố trí trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được bố trí trong trạm gốc hoặc thiết bị đầu cuối. Tất nhiên là, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại như một sự lựa chọn trong trạm gốc hoặc thiết bị đầu cuối làm các thành phần riêng lẻ.

Chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận thấy rằng trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, vi chương trình, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của nó. Khi đang được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính hoặc được truyền như một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà giúp chương trình máy tính được truyền từ nơi này tới nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ truy cập được tới máy tính được dành riêng hoặc đa năng.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị phản hồi HARQ-ACK.

Thiết bị bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị mạng theo phương án nêu trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị mạng theo phương án nêu trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị phản hồi HARQ-ACK. Thiết bị bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một đoạn chương trình, tập hợp mã, hoặc tập hợp lệnh được tải bởi bộ xử lý để thực hiện phương pháp phản hồi HARQ-ACK trên phía thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên.

Trong các cách thức thực hiện cụ thể nêu trên, các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của các phương án của sáng chế còn được mô tả chi tiết. Được hiểu rằng các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức thực hiện cụ thể của các phương án của sáng chế, nhưng không có mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế. Sự cải biến bất kỳ, sự thay thế tương đương, hoặc sự cải thiện được thực hiện dựa vào các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Số chuỗi của các phương án nêu trên của sáng chế chỉ có mục đích lấy làm ví dụ, và không có mục đích chỉ báo sự ưu tiên của các phương án.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số bước của các phương án có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc chương trình mà lệnh phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc, ổ đĩa từ, hoặc đĩa quang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK - hybrid automatic repeat request-acknowledgement), trong đó phương pháp này bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), trong đó thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo độ trễ phản hồi được thiết đặt trước, và độ trễ phản hồi được thiết đặt trước chỉ báo số lượng bit của thông tin phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất;

gửi, bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được gửi nhờ sử dụng một từ mã hoặc nhiều từ mã, DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo đơn vị thời gian đích để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ-ACK chỉ báo trạng thái thu của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất;

thu, bởi thiết bị mạng, thông tin phản hồi HARQ-ACK từ thiết bị đầu cuối trong đơn vị thời gian đích; và

giải mã, bởi thiết bị mạng, thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo:

độ trễ phản hồi thứ nhất của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó độ trễ phản hồi thứ nhất là độ chênh lệch thời gian giữa đơn vị thời gian đích và đơn vị thời gian được sử dụng để truyền đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất; hoặc chỉ số của đơn vị thời gian đích.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đơn vị thời gian đích là khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval) hoặc khung con.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được lập lịch động hoặc bán tĩnh.

5. Phương pháp phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK - hybrid automatic repeat request-acknowledgement), trong đó phương pháp này bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), thông tin chỉ báo thứ hai mà chỉ báo độ trễ phản hồi được thiết đặt trước, trong đó độ trễ phản hồi được thiết đặt trước chỉ báo số lượng bit của thông tin phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất; thu, bởi thiết bị đầu cuối từ thiết bị mạng, đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được thu nhờ sử dụng một từ mã hoặc nhiều từ mã, DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo đơn vị thời gian đích để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ-ACK chỉ báo trạng thái thu của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất;

tạo ra, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK tới thiết bị mạng in đơn vị thời gian đích.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó đơn vị thời gian đích là khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval) hoặc khung con.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được lập lịch động hoặc bán tĩnh.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 7, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo:

độ trễ phản hồi thứ nhất của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó độ trễ phản hồi thứ nhất là độ chênh lệch thời gian giữa đơn vị thời gian đích và đơn vị thời gian được sử dụng để truyền đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất; hoặc chỉ số của đơn vị thời gian đích.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 8, trong đó bước tạo

ra, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên mỗi đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ nhất mà tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống thu được trước đơn vị thời gian đích, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất mà cần được phản hồi trong đơn vị thời gian đích;

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên độ trễ phản hồi được thiết đặt trước và thông tin chỉ báo thứ nhất mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng thu được trước đơn vị thời gian đích, xem có dữ liệu đường xuống mà không được thu sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước đơn vị thời gian đích hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có dữ liệu đường xuống mà không được thu, xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên số lượng đoạn dữ liệu đường xuống được phát hiện mà không được thu, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai mà cần được phản hồi trong đơn vị thời gian đích.

10. Thiết bị phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK - hybrid automatic repeat request-acknowledgement), bao gồm:

bộ phận gửi, có cấu trúc để gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo thứ hai nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài vô tuyến (RRC-radio resource control), trong đó thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo độ trễ phản hồi được thiết đặt trước, và độ trễ phản hồi được thiết đặt trước chỉ báo số lượng bit của thông tin phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, và có cấu trúc để gửi, tới thiết bị đầu cuối, đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được gửi nhờ sử dụng một từ mã hoặc nhiều từ mã, DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo đơn vị thời gian đích để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ-ACK chỉ báo trạng thái thu của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất;

bộ phận thu, có cấu trúc để thu thông tin phản hồi HARQ-ACK từ thiết bị đầu

cuối trong đơn vị thời gian đích; và

bộ phận giải mã, có cấu trúc để giải mã thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo:

độ trễ phản hồi thứ nhất của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó độ trễ phản hồi thứ nhất là độ chênh lệch thời gian giữa đơn vị thời gian đích và đơn vị thời gian được sử dụng để truyền đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất; hoặc chỉ số của đơn vị thời gian đích.

12. Thiết bị theo điểm 10 hoặc 11, trong đó đơn vị thời gian đích là khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval) hoặc khung con.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 12, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được lập lịch động hoặc bán tĩnh.

14. Thiết bị phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK - hybrid automatic repeat request-acknowledgement), bao gồm:

bộ phận thu, có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng nhờ sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC-radio resource control), trong đó thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo độ trễ phản hồi được thiết đặt trước, và độ trễ phản hồi được thiết đặt trước chỉ báo số lượng bit của thông tin phản hồi báo nhận yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ-ACK) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, và có cấu trúc để thu, từ thiết bị mạng, đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất và thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information) mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được thu nhờ sử dụng một từ mã hoặc nhiều từ mã, DCI bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo đơn vị thời gian đích để truyền thông tin phản hồi HARQ-ACK mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, và thông tin phản hồi HARQ-ACK chỉ báo trạng thái thu của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất;

bộ phận tạo, có cấu trúc để tạo ra thông tin phản hồi HARQ-ACK dựa trên thông tin chỉ báo thứ hai; và

bộ phận gửi, có cấu trúc để gửi thông tin phản hồi HARQ-ACK tới thiết bị mạng trong đơn vị thời gian đích.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó đơn vị thời gian đích là khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval) hoặc khung con.

16. Thiết bị theo điểm 14 hoặc 15, trong đó đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất được lập lịch động hoặc bán tĩnh.

17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 14 đến 16, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo:

độ trễ phản hồi thứ nhất của đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất, trong đó độ trễ phản hồi thứ nhất là độ chênh lệch thời gian giữa đơn vị thời gian đích và đơn vị thời gian được sử dụng để truyền đoạn dữ liệu đường xuống thứ nhất; hoặc chỉ số của đơn vị thời gian đích.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 14 đến 17, trong đó bộ tạo còn có cấu trúc để:

xác định, dựa trên mỗi đoạn dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo thứ nhất mà tương ứng với mỗi đoạn dữ liệu đường xuống thu được trước đơn vị thời gian đích, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ nhất mà cần được phản hồi trong đơn vị thời gian đích;

phát hiện, dựa trên độ trễ phản hồi được thiết đặt trước và thông tin chỉ báo thứ nhất mà tương ứng với đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng thu được trước đơn vị thời gian đích, xem có dữ liệu đường xuống mà không được thu sau khi đoạn dữ liệu đường xuống cuối cùng được thu và trước đơn vị thời gian đích hay không; và

nếu kết quả phát hiện là có dữ liệu đường xuống mà không được thu, xác định, dựa trên số lượng đoạn dữ liệu đường xuống được phát hiện mà không được thu, thông tin phản hồi HARQ-ACK thứ hai mà cần được phản hồi trong đơn vị thời gian đích.

19. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có lệnh được ghi trên đó; trong đó lệnh này làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4.

20. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có lệnh được ghi trên đó; trong đó lệnh này làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 9.

21. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 13, và thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 14 đến 18.

1/11



FIG. 1

2/11

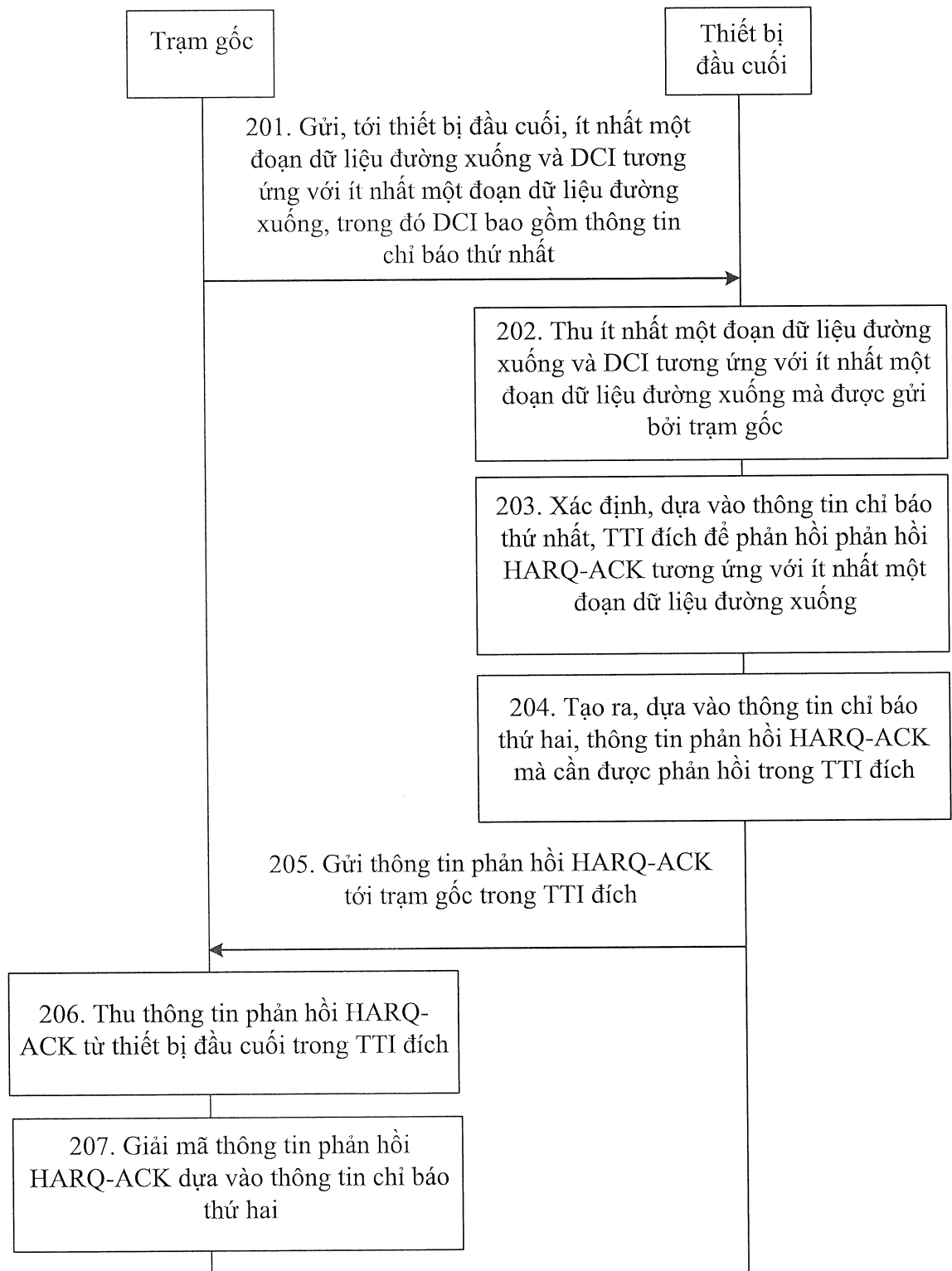


FIG. 2

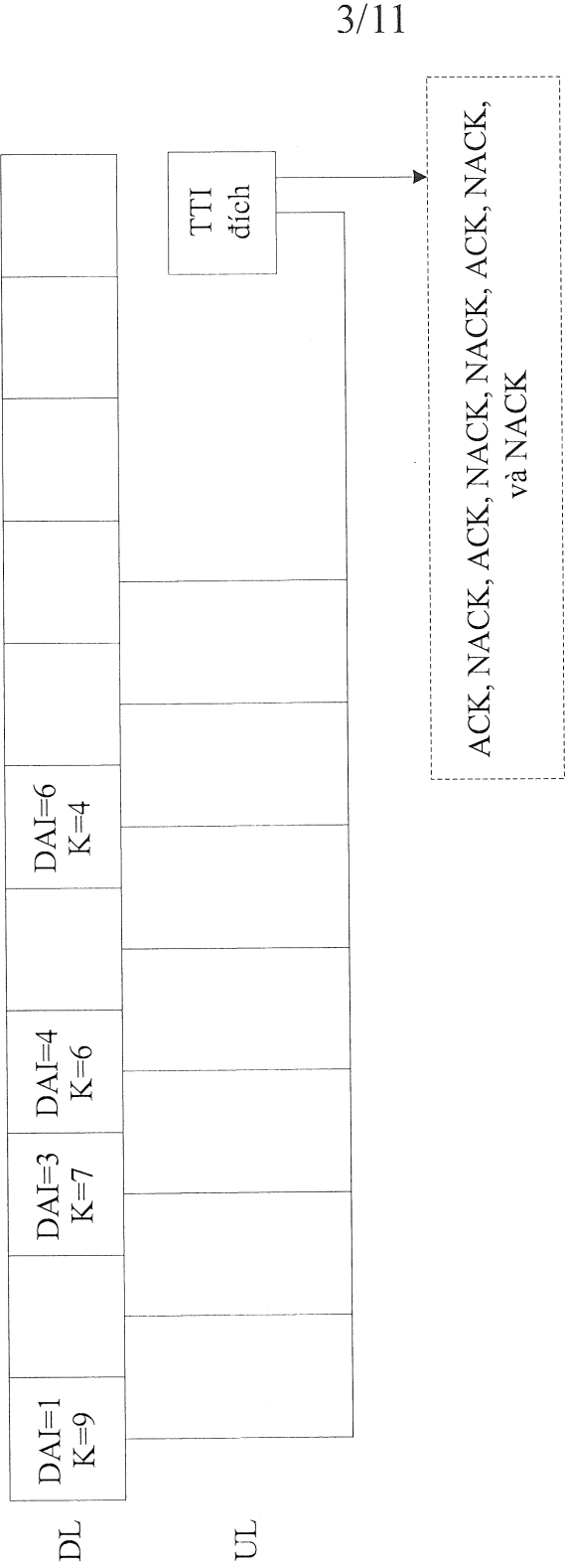


FIG. 3A

4/11

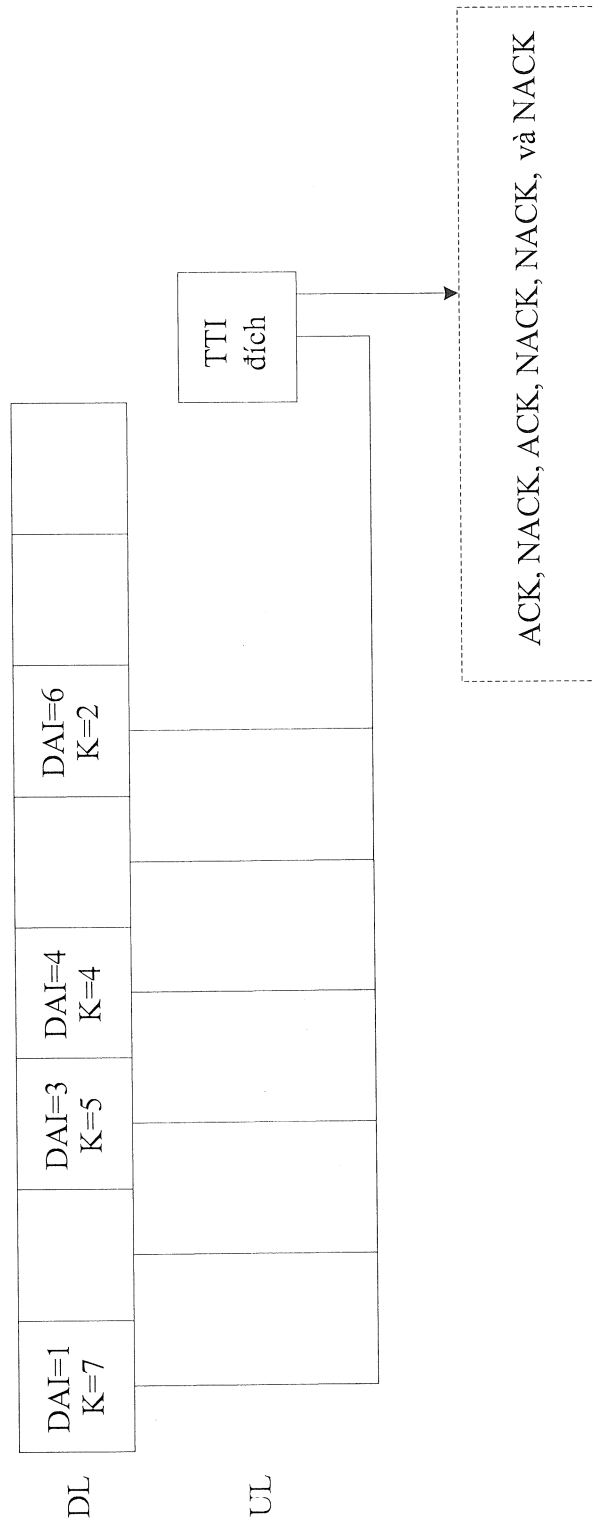


FIG. 3B

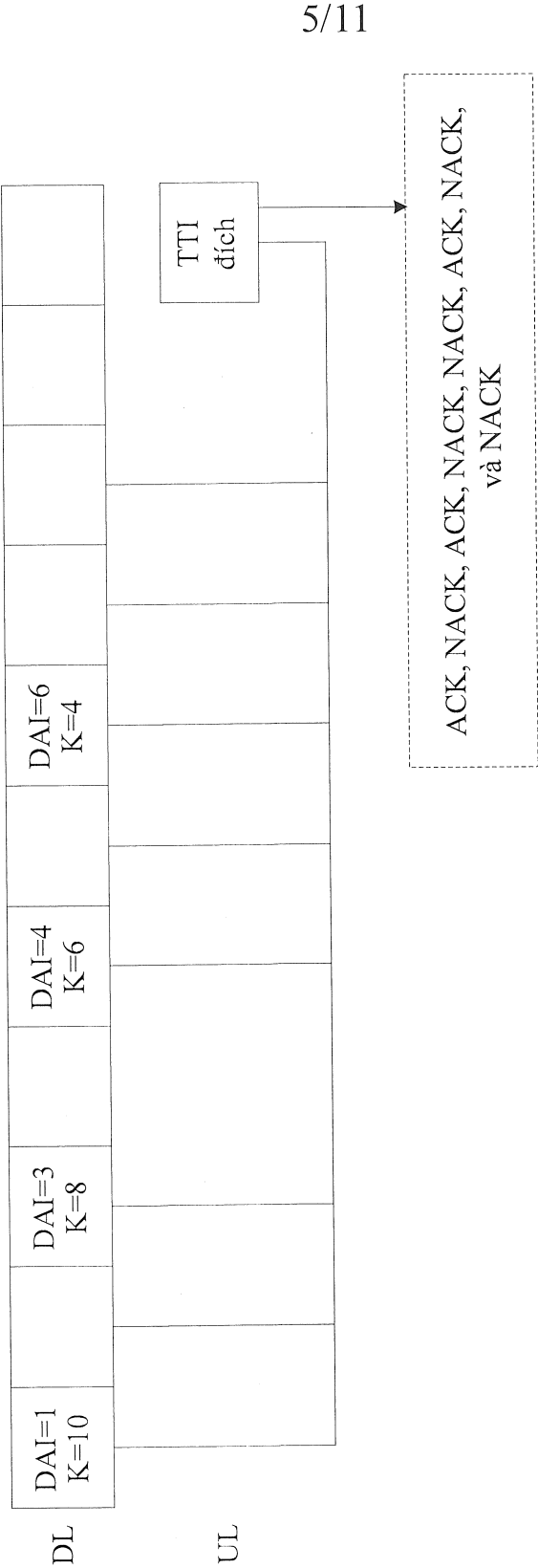


FIG. 3C

6/11

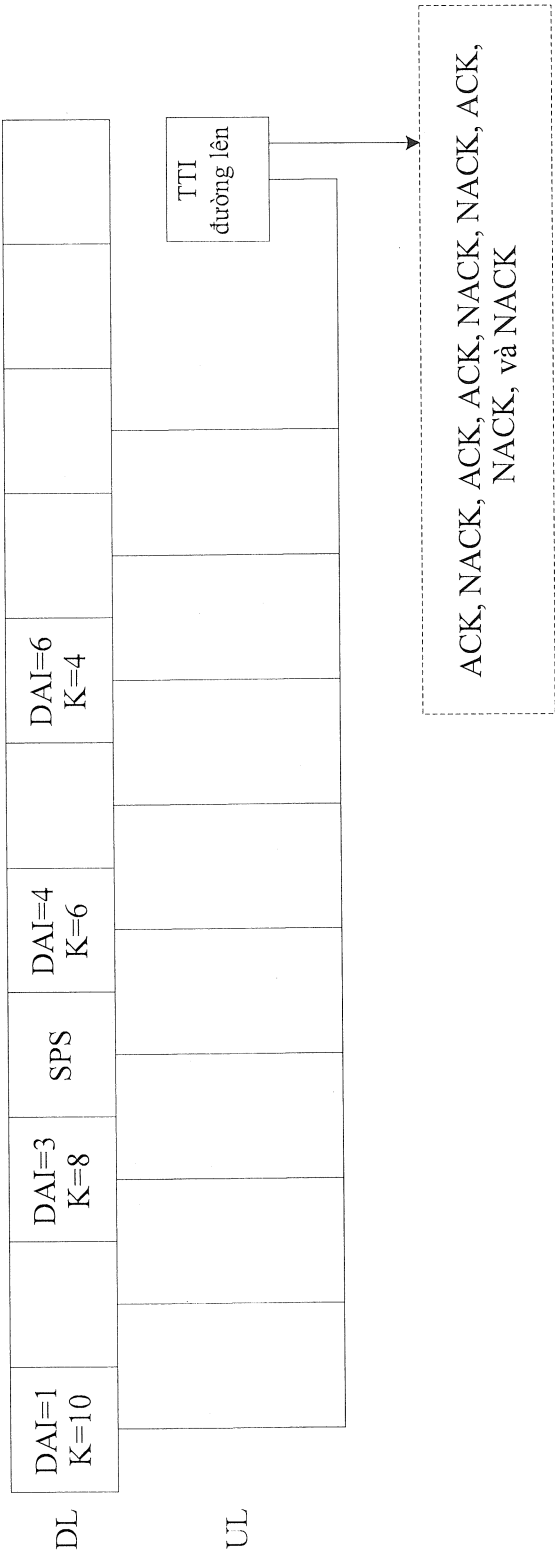


FIG. 3D

7/11

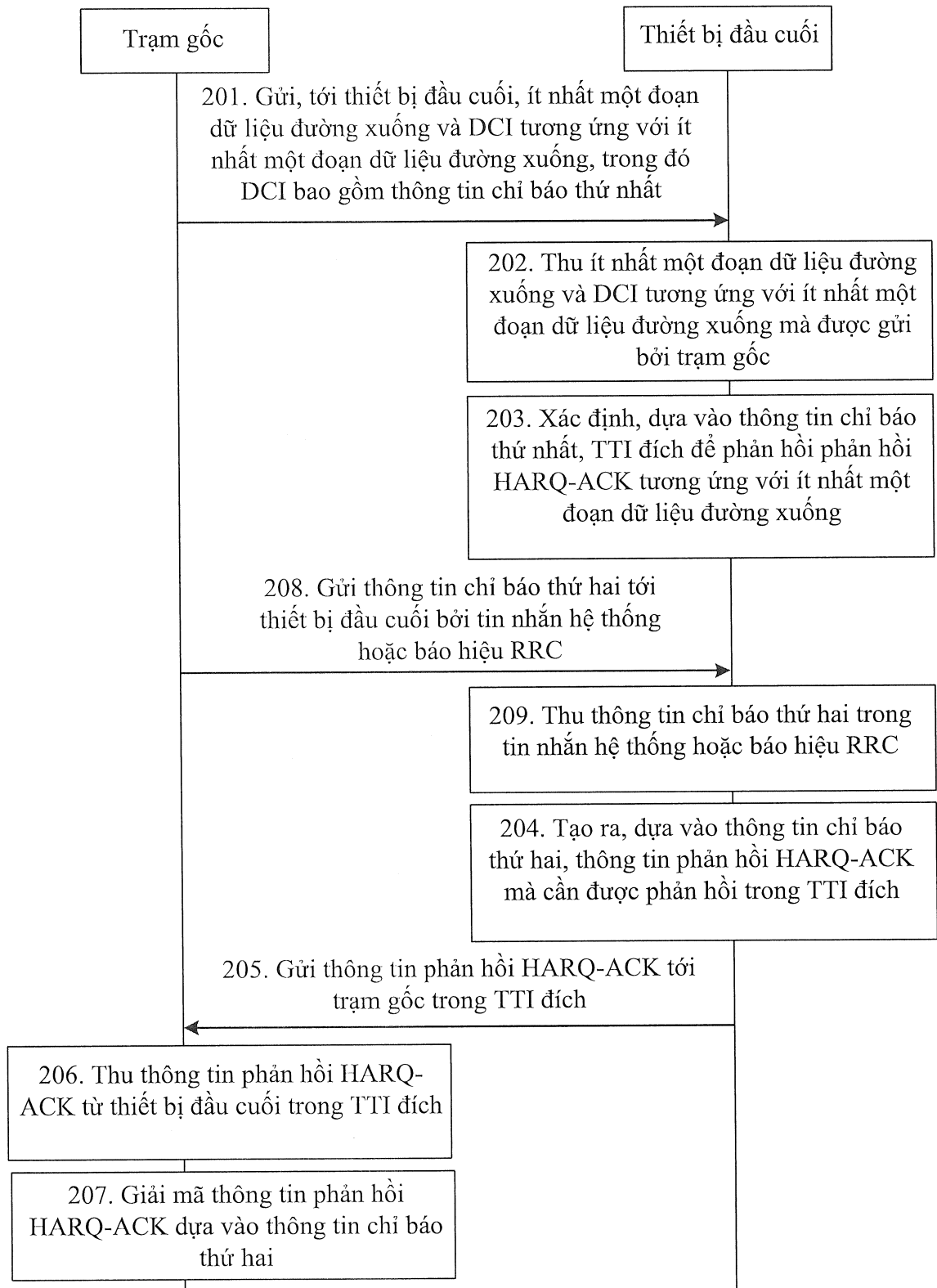


FIG. 3E

8/11

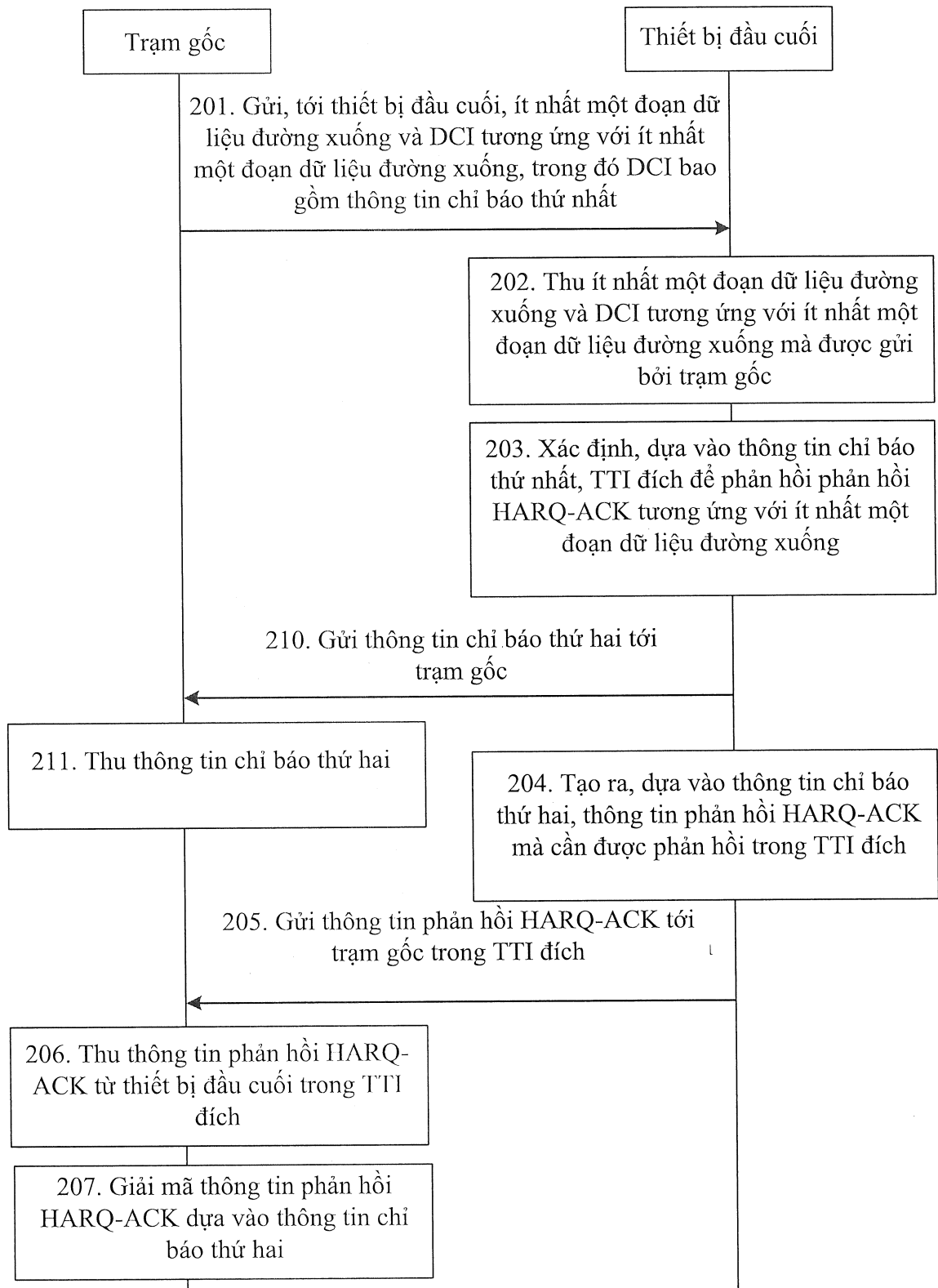


FIG. 3F

9/11

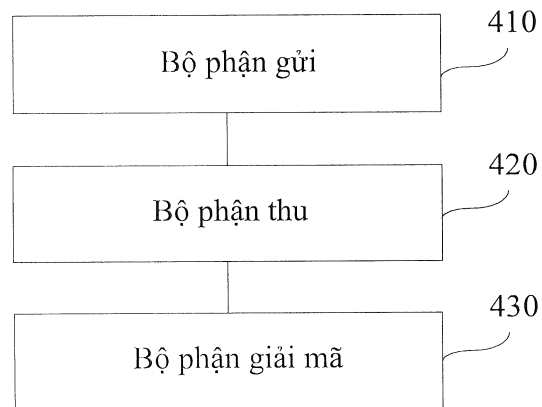


FIG. 4

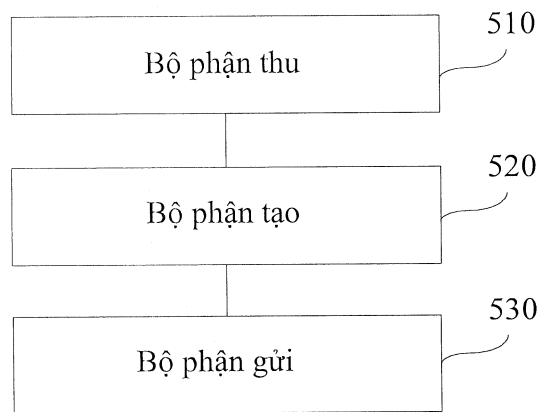


FIG. 5

10/11

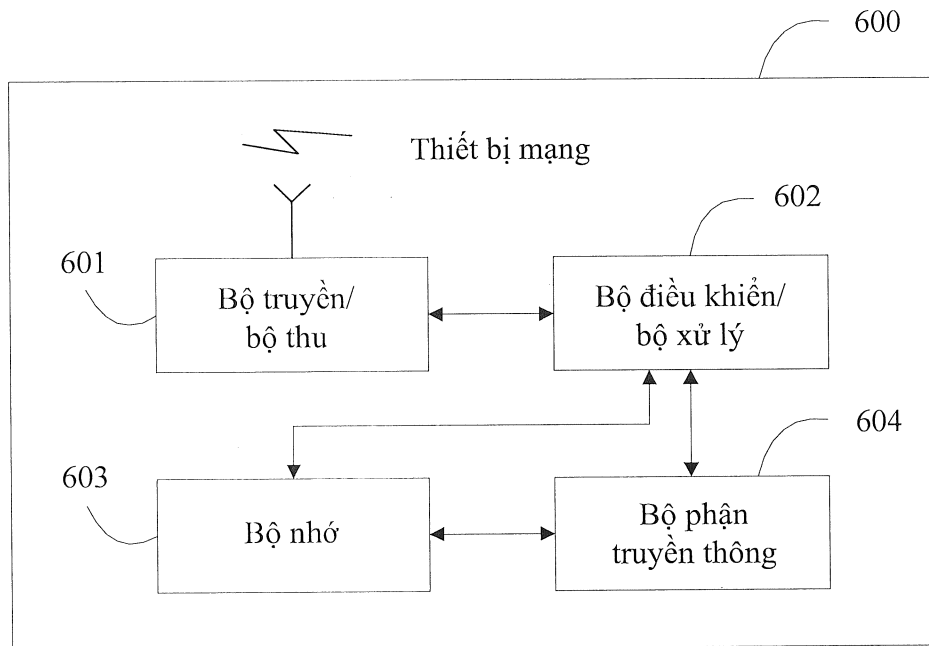


FIG. 6

11/11

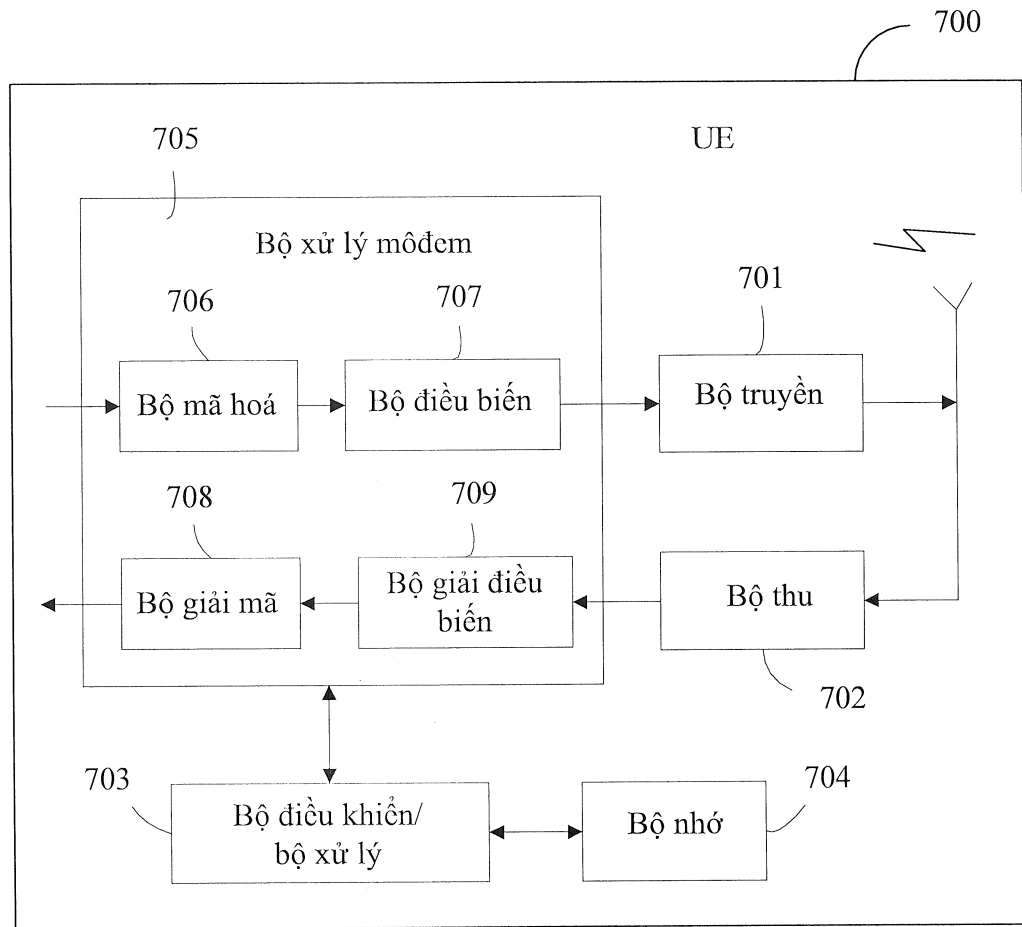


FIG. 7