



(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)



1-0031648

(51)⁷ H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2017-03315

(22) 30/01/2015

(86) PCT/CN2015/071957 30/01/2015

(87) WO 2016/119221 A1 04/08/2016

(45) 25/04/2022 409

(43) 27/11/2017 356A

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

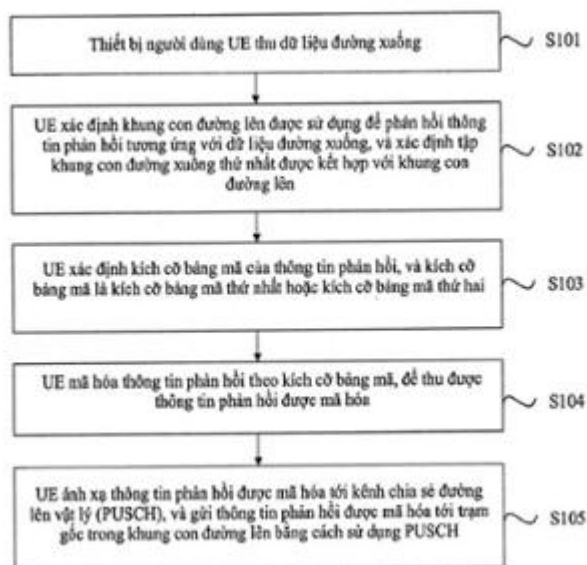
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) GUAN, Lei (CN); MA, Sha (CN); YAN, Zhiyu (CN); CHENG, Yan (CN); CHEN, Xiaobo (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG TIN PHẢN HỒI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông. Theo phương pháp này, thiết bị người dùng (UE) có thể xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo trạng thái của khung con đường xuống thực tế được lập lịch bởi trạm gốc. Theo cách này, kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) có thể mang thông tin báo xác nhận/phủ nhận (ACK/NACK) của nhiều bit hơn, và hiệu năng của thông tin báo xác nhận/phủ nhận (ACK/NACK) và hiệu năng của dữ liệu đường lên trong kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH) được cải thiện khi số lượng tài nguyên định trước được sử dụng, hoặc các thông tin tiêu đề tài nguyên được làm giảm khi được đảm bảo rằng hiệu năng của thông tin báo xác nhận/phủ nhận (ACK/NACK) là tương tự như hiệu năng của dữ liệu đường lên trong kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp truyền thông tin phản hồi trong thiết bị và hệ thống truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, cơ chế yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) thường được sử dụng trong hệ thống Phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Cụ thể, sau khi thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thu dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), nếu UE có thể thu chính xác dữ liệu đường xuống, UE gửi thông tin xác nhận (ACKnowledgement, ACK) tới trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH); hoặc nếu UE không thể thu chính xác dữ liệu đường xuống, UE gửi thông tin báo phủ nhận (Negative ACKnowledgement, NACK) tới trạm gốc bằng cách sử dụng PUCCH. Khi UE còn cần gửi, trong khung con đường lên trong đó UE gửi thông tin ACK/NACK, dữ liệu đường lên, để duy trì đặc tính đơn sóng mang đường lên của hệ thống LTE và cải thiện hiệu quả của công suất truyền đường lên, UE ánh xạ thông tin ACK/NACK và dữ liệu đường lên tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical-Uplink Shared Channel, PUSCH), và gửi cả thông tin ACK/NACK và dữ liệu đường lên tới trạm gốc.

Ngoài ra, hệ thống LTE còn hỗ trợ kỹ thuật kết hợp sóng mang (Carrier Aggregation, CA). Tức là, trạm gốc cấu hình ít nhất hai sóng mang cho cùng UE, để cải thiện tốc độ truyền dữ liệu của UE. Ít nhất hai sóng mang bao gồm một sóng mang thành phần sơ cấp và ít nhất một sóng mang thành phần thứ cấp. Chế độ gửi PUCCH trong chế độ CA bao gồm chế độ lựa chọn kênh và khuôn dạng PUCCH 3. Chế độ lựa chọn kênh hỗ trợ CA của tối đa hai sóng mang, và chế độ khuôn dạng PUCCH 3 có thể hỗ trợ CA của năm sóng mang, hoặc có thể hỗ trợ việc truyền của tối đa khoảng 20 bit ACK/NACK. Do đó, khi UE còn cần gửi, trong khung con đường lên trong đó UE gửi thông tin ACK/NACK, dữ liệu đường lên, PUSCH có

thể mang tối đa khoảng 20 bit ACK/NACK.

Với sự cải tiến hơn nữa của kỹ thuật LTE, PUSCH có thể cần mang thông tin thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn. Do đó, làm thế nào để cho phép PUSCH mang thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn là vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền thông tin phản hồi trong thiết bị và hệ thống truyền thông, để cho phép PUSCH mang thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn, và làm giảm các thông tin tiêu đề tài nguyên.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông, bao gồm:

thu, bởi thiết bị người dùng (UE), dữ liệu đường xuống;

xác định, bởi UE, khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên, trong đó tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai;

xác định, bởi UE, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai;

mã hóa, bởi UE, thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa; và

ánh xạ, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của

khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi UE, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi UE, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, trong đó kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bước xác định, bởi UE, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai

chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất nhưng thu thông tin chỉ báo thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc không thu thông tin chỉ báo thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất, bước thu, bởi UE, dữ liệu đường xuống bao gồm:

thu, bởi UE trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống, trong đó khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc cấu thành tập khung con đường xuống thứ hai, và tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập khung con đường xuống thứ nhất; và

bước xác định, bởi UE, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

nếu tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập con thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai chỉ bao gồm khung con đường

xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai bao gồm khung con đường xuống trong tập con thứ nhất và khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, và tập khung con đường xuống thứ hai không bao gồm khung con đường xuống ngoài tập con thứ nhất và tập con thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ nhất, trước bước ánh xạ, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa tới PUSCH, phương pháp này còn bao gồm:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, xáo trộn, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất; hoặc

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, xáo trộn, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, bước mã hóa, bởi UE, thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa bao gồm:

mã hóa, bởi UE, thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất; và

bước ánh xạ, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa tới PUSCH bao gồm:

xác định, bởi UE, hệ số tỷ lệ thứ nhất được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ nhất theo hệ số tỷ lệ thứ nhất, trong đó số lượng ký

tự thứ nhất là số lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH; và

ánh xạ, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ nhất; hoặc

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, bước mã hóa, bởi UE, thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa bao gồm:

mã hóa, bởi UE, thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai; và

bước ánh xạ, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa tới PUSCH bao gồm:

xác định, bởi UE, hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ hai theo hệ số tỷ lệ thứ hai, trong đó số lượng ký tự thứ hai là số lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH; và

ánh xạ, bởi UE, thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ hai.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, trước bước thu, bởi UE, dữ liệu đường xuống, phương pháp này còn bao gồm: thu, bởi UE, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi trạm gốc; và

bước thu, bởi UE, dữ liệu đường xuống bao gồm: thu, bởi UE trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống, trong đó

thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ nhất, thông tin chỉ

báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông, bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống tới thiết bị người dùng UE;

xác định, bởi trạm gốc, khung con đường lên được sử dụng để thu thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và tương ứng với dữ liệu đường xuống, trong đó tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai;

xác định, bởi trạm gốc, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai; và

thu, bởi trạm gốc trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trước bước thu, bởi trạm gốc trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ nhất, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, xác định, bởi trạm gốc, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của

khía cạnh thứ hai, trước bước thu, bởi trạm gốc trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, xác định, bởi trạm gốc, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, trong đó kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, trước bước thu, bởi trạm gốc trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), phương pháp này còn bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, xác định, bởi trạm gốc, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, xác định, bởi trạm gốc, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thức thực hiện

có thể của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, trước bước thu, bởi trạm gốc trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), phương pháp này còn bao gồm:

thực hiện, bởi trạm gốc, xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ nhất, trong đó mã xáo trộn thứ nhất được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

thực hiện, bởi trạm gốc, xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ hai, trong đó mã xáo trộn thứ hai được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai, trong đó

thông tin phản hồi được mã hóa là thông tin thu được bằng cách mã hóa thông tin phản hồi bởi UE theo kích cỡ bảng mã.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, trước bước gửi, bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống tới UE, phương pháp này còn bao gồm: gửi, bởi trạm gốc, thông tin điều khiển đường xuống tới UE; và

bước gửi, bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống tới UE bao gồm: gửi, bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống tới UE trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, trong đó

thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ hai, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng (UE), bao gồm:

môđun thu, được tạo cấu hình để thu dữ liệu đường xuống;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên, trong đó dữ liệu đường xuống được thu nhận bởi môđun thu, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai, trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai;

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa; và

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và điều khiển môđun gửi để gửi, trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng PUSCH; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, môđun xác định xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và

thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ hai không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, trong đó kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ ba, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất không được thu nhận, nhưng thông tin chỉ báo thứ hai được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ ba, môđun thu được tạo cấu hình cụ thể để thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống, trong đó khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc cấu thành tập khung con đường xuống thứ hai, và tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập khung con đường xuống thứ nhất; và

môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập con thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai bao gồm chỉ khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai bao gồm khung con đường xuống trong tập con thứ nhất và khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, và tập khung con đường xuống thứ hai không bao gồm khung con đường xuống ngoài tập con thứ nhất và tập con thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số các cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ ba,

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất; hoặc

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ ba, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất; xác định hệ số tỷ lệ thứ nhất được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ nhất theo hệ số tỷ lệ thứ nhất, trong đó số lượng ký tự thứ nhất là số lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH; và ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ nhất; hoặc

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai; xác định hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ hai theo hệ số tỷ lệ thứ hai, trong đó số lượng ký tự thứ hai là số lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH; và ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ hai.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ ba, môđun thu còn được tạo cấu hình để: thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi trạm gốc; và thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống, trong đó

thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ ba, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm:

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi dữ liệu đường xuống tới thiết bị người dùng UE;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên được sử dụng để thu thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và là tương ứng với dữ liệu đường xuống, trong đó dữ liệu đường xuống được gửi bởi môđun gửi, tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai, trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai; và

môđun thu, được tạo cấu hình để thu, trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi môđun xử lý, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Viện dẫn tới khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản

hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, và kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ tư, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, môđun gửi gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ tư, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

thực hiện xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ nhất, trong đó mã xáo

trộn thứ nhất được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

thực hiện xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ hai, trong đó mã xáo trộn thứ hai được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai, trong đó

thông tin phản hồi được mã hóa là thông tin thu được bằng cách mã hóa thông tin phản hồi bởi UE theo kích cỡ bảng mã.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ tư, môđun gửi còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin điều khiển đường xuống tới UE, và gửi dữ liệu đường xuống tới UE trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, trong đó

thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống.

Viện dẫn tới bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thức thực hiện có thể của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ tư, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH.

Theo sáng chế, thiết bị người dùng (UE) thu dữ liệu đường xuống, và UE xác định khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên. Tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai. Ngoài ra, UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi. Kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con

đường xuống được chứa trong tập con thứ hai. Ngoài ra, UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa, và sau đó UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH. Tức là, UE có thể xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo trạng thái của khung con đường xuống thực tế được lập lịch bởi trạm gốc. Theo cách này, PUSCH có thể mang thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn, và hiệu năng của ACK/NACK và hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH được cải thiện khi số lượng tài nguyên định trước được sử dụng, hoặc các thông tin tiêu đề tài nguyên được làm giảm khi được đảm bảo rằng hiệu năng của ACK/NACK là tương tự như hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG. 2 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông theo phương án 2 của sáng chế;

FIG. 3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án 1 của sáng chế;

FIG. 4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án 2 của sáng chế;

FIG. 5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án 1 của sáng chế;
và

FIG. 6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án 2 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một phần

mà không phải tất cả phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần mất công sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, khi UE còn cần gửi, trong khung con đường lên trong đó UE gửi thông tin ACK/NACK, dữ liệu đường lên, để duy trì đặc tính đơn sóng mang đường lên của hệ thống LTE, UE ánh xạ thông tin ACK/NACK và dữ liệu đường lên tới PUSCH, và gửi cả thông tin ACK/NACK và dữ liệu đường lên tới trạm gốc. Một cách tùy chọn, PUSCH có thể được lập lịch bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống. Ví dụ, PUSCH trong khung con đường lên 2 trong cấu hình khung con đường lên – đường xuống 2 trong hệ thống TDD được lập lịch bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống được gửi trong khung con đường xuống 8 trong khung vô tuyến trước đó. Ngoài ra, PUSCH có thể là kênh dữ liệu được lập lịch bán tĩnh, tức là, PUSCH không cần được lập lịch bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống. UE nhận biết trước rằng kênh dữ liệu đường lên được lập lịch bán tĩnh cần được gửi trong khung con đường lên 2.

Hệ thống LTE hỗ trợ kết hợp sóng mang (CA) song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, FDD), kết hợp sóng mang - song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, TDD), và kết hợp sóng mang FDD+TDD. Kết hợp sóng mang TDD bao gồm kết hợp sóng mang TDD với cùng cấu hình đường lên-đường xuống và kết hợp sóng mang TDD với các cấu hình đường lên-đường xuống khác nhau. Chế độ gửi PUCCH trong chế độ CA bao gồm chế độ lựa chọn kênh và khuôn dạng PUCCH 3. Trong chế độ lựa chọn kênh, việc phản hồi ACK/NACK được thực hiện bằng cách sử dụng khuôn dạng PUCCH 1a/1b, nhưng việc kết hợp sóng mang (CA) của tối đa hai sóng mang được hỗ trợ. Trong chế độ khuôn dạng PUCCH 3, cấu trúc gửi kiểu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao – trải rộng – biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform–Spread–Orthogonal Frequency Division Multiplexing, DFT-S-OFDM) được sử dụng, việc truyền của tối đa khoảng 20 bit ACK/NACK bit có thể được hỗ trợ, và

kết hợp sóng mang TDD của năm sóng mang có thể được hỗ trợ. Theo ví dụ của cấu hình đường lên-đường xuống TDD 2, khung con đường lên 2 trên một sóng mang có thể hỗ trợ việc phản hồi của bốn bit ACK/NACK, và CA của năm sóng mang với các cấu hình đường lên-đường xuống TDD 2 có thể hỗ trợ 20 bit ACK/NACK, tức là, nếu UE còn cần gửi, trong khung con đường lên trong đó UE gửi thông tin ACK/NACK, dữ liệu đường lên, PUSCH hiện tại có thể mang tối đa khoảng 20 bit ACK/NACK. Dựa trên cơ chế CA hiện tại, giả thiết rằng trạm gốc cấu hình N khung con đường xuống được kết hợp với khung con đường lên n đối với UE, nhưng chỉ M khung con đường xuống trong N khung con đường xuống (trong đó $M < N$, và M và N là các số nguyên dương) có thể được lập lịch thực tế tại lúc này. Theo phương pháp hiện tại để tính toán kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi thường được xác định dựa trên N.

Với cải tiến hơn nữa của kỹ thuật LTE, trong một vài trường hợp, PUSCH có thể cần mang thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn, ví dụ, nhiều hơn 20 bit. Một cách tùy chọn, dựa trên cấu trúc CA hiện tại, khi CA của nhiều sóng mang hơn như CA của mười sóng mang được đề xuất, nếu CA được thực hiện trên mười sóng mang với cấu hình đường lên-đường xuống TDD 2, thông tin ACK/NACK của 40 bit cần được phản hồi. Một cách tùy chọn, khi CA hiện tại của tối đa năm sóng mang tiếp tục được hỗ trợ, nếu nhiều sóng mang được tạo cấu hình với cấu hình đường lên-đường xuống TDD 5, ví dụ, nếu sóng mang thành phần sơ cấp được tạo cấu hình với cấu hình đường lên-đường xuống 2 và bốn sóng mang thành phần thứ cấp được tạo cấu hình với cấu hình đường lên-đường xuống 5, ACK/NACK của $4+9 \times 4=40$ bit cần được phản hồi. Một cách tùy chọn, khi PUSCH hỗ trợ ít nhất hai sóng mang TDD với chỉ khung con đường xuống, hoặc kết hợp của các sóng mang nêu trên với các cấu hình đường lên-đường xuống khác nhau, PUSCH có thể cần mang thông tin ACK/NACK của nhiều hơn 20 bit. Do đó, khi CA được thực hiện trên nhiều sóng mang hơn, do M có thể nhỏ hơn nhiều so với N, các thông tin tiêu đề tương đối lớn được tạo ra khi kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi thường được xác định dựa trên N. Kích cỡ bảng mã là số lượng của các bit ACK/NACK

gốc hoặc số lượng của các bit ACK/NACK trước khi mã hóa. Việc kích cỡ bảng mã được xác định dựa trên số lượng N khung con đường xuống trong tập sóng mang kết hợp được tạo cấu hình có nghĩa rằng nếu một từ mã được lập lịch trong mỗi khung con đường xuống, mỗi khung con đường xuống là tương ứng với phản hồi ACK/NACK của một bit, và kích cỡ bảng mã là N ; và nếu hai từ mã được lập lịch trong mỗi khung con đường xuống, mỗi khung con đường xuống là tương ứng với phản hồi ACK/NACK của hai bit, và kích cỡ bảng mã là $2 \times N$.

FIG. 1 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 1, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

S101. Thiết bị người dùng UE thu dữ liệu đường xuống.

Hệ thống LTE hỗ trợ hai chế độ song công: FDD và TDD. Trong hệ thống FDD, việc truyền đường lên và việc truyền đường xuống được thực hiện trên các sóng mang khác nhau. Trong hệ thống TDD, việc truyền đường lên và việc truyền đường xuống được thực hiện trên cùng sóng mang tại các thời điểm khác nhau. Cụ thể, sóng mang bao gồm khung con đường xuống, khung con đường lên, và khung con đặc biệt. Khung con đặc biệt bao gồm ba phần: khe thời gian hoa tiêu đường xuống (Downlink Pilot Time Slot, DwPTS), khoảng bảo vệ (Guard Period, GP), và khe thời gian hoa tiêu đường lên (Uplink Pilot Time Slot, UpPTS). GP được sử dụng chủ yếu để bù cho thời gian chuyển đổi thiết bị đường lên – đường xuống và độ trễ lan truyền đường xuống tới đường lên. Dữ liệu đường xuống có thể được truyền trong DwPTS, nhưng PUSCH không thể được truyền trong UpPTS. Bảng 1 thể hiện các cấu hình đường lên-đường xuống TDD khác nhau trong hệ thống LTE, và LTE hiện tại hỗ trợ bảy cấu hình đường lên-đường xuống TDD khác nhau. Như được thể hiện trong bảng 1, D biểu diễn khung con đường xuống, S biểu diễn khung con đặc biệt, và U biểu diễn khung con đường lên.

Bảng 1 Các cấu hình đường lên-đường xuống TDD khác nhau trong hệ thống LTE

Cấu hình đường lên-đường xuống	Chu kỳ điểm chuyển đổi đường lên – đường xuống	Số khung con									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Theo phương án này của sáng chế, UE có thể thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống. Khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc cấu thành tập khung con đường xuống thứ hai, tức là, khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ hai là khung con thực tế được lập lịch bởi trạm gốc. Một cách tùy chọn, trước bước S101, phương pháp này còn bao gồm: UE thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi trạm gốc. Ví dụ, UE thu, bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi trạm gốc. Một cách tương ứng, bước S101 bao gồm: UE thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, UE thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH). Một cách tùy chọn, kênh điều khiển đường xuống có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý

nâng cao (Enhanced PDCCH, EPDCCH). Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin lập lịch của PDSCH hoặc thông tin lập lịch của PUSCH. Thông tin lập lịch có thể bao gồm thông tin điều khiển như thông tin cấp phát tài nguyên kênh và phương pháp điều chế và mã hóa.

S102. UE xác định khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên.

Nói chung, có chuỗi thời gian được tạo cấu hình trước hoặc quan hệ định thời giữa khung con đường xuống trong đó PDSCH được lập lịch và khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống được thu trong khung con đường xuống. Một cách tùy chọn, (1) đối với FDD, sau khi thu, trong khung con đường xuống $n-4$, dữ liệu đường xuống bằng cách sử dụng PDSCH, UE phản hồi, trong khung con đường lên n , thông tin ACK/NACK; (2) đối với TDD, Bảng 2 thể hiện quan hệ chuỗi thời gian để phản hồi thông tin ACK/NACK trong hệ thống TDD. Quan hệ chuỗi thời gian giữa khung con đường xuống trong đó dữ liệu đường xuống được thu nhận bằng cách sử dụng PDSCH và khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống được thể hiện trong bảng 2. Khung con tương ứng với số khung con n là khung con đường lên n được sử dụng để phản hồi thông tin ACK/NACK. Đối với các cấu hình đường lên-đường xuống khác nhau, số ký hiệu nhận dạng tương ứng với mỗi số khung con n chỉ báo rằng thông tin ACK/NACK tương ứng với dữ liệu đường xuống trong tập khung con đường xuống $n-k$ (k thuộc K) cần được phản hồi trong khung con đường lên n . Ví dụ, $K=\{7, 6\}$ tương ứng với khung con đường lên $n=2$ trong cấu hình đường lên-đường xuống 1 có nghĩa rằng khung con đường lên 2 ($n=2$) được sử dụng để phản hồi thông tin ACK/NACK tương ứng với dữ liệu đường xuống trong hai khung con đường xuống $n-7$ và $n-6$. Cụ thể, khung con đường xuống $n-7$ là khung con đường xuống 5, và khung con đường xuống $n-6$ là khung con đường xuống 6.

Bảng 2 Quan hệ chuỗi thời gian giữa PDSCH và ACK/NACK tương ứng với PDSCH trong hệ thống TDD

Cấu hình đường lên-đường xuống	Số khung con n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	–	–	6	–	4	–	–	6	–	4
1	–	–	7, 6	4	–	–	–	7, 6	4	–
2	–	–	8, 7, 4, 6	–	–	–	–	8, 7, 4, 6	–	–
3	–	–	7, 6, 11	6, 5	5, 4	–	–	–	–	–
4	–	–	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	–	–	–	–	–	–
5	–	–	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	–	–	–	–	–	–	–
6	–	–	7	7	5	–	–	7	7	–

Theo phương án này của sáng chế, UE xác định, theo quan hệ chuỗi thời gian được thiết lập trước giữa khung con đường xuống và khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống được thu trong khung con đường xuống, khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên. Một cách tùy chọn, thông tin phản hồi là thông tin được sử dụng để xác định rằng dữ liệu đường xuống có được thu chính xác hay không, như thông tin xác nhận ACK hoặc thông tin báo phủ nhận NACK. Tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tất cả khung con

đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với khung con đường lên. Ví dụ, giả thiết rằng các sóng mang 1 đến 5 được tạo cấu hình cho UE, và mỗi sóng mang có cấu hình TDD 2, và sau đó tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên 2 trên sóng mang thành phần sơ cấp bao gồm các khung con 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 5, và bao gồm tổng cộng 20 khung con. Do trạm gốc không lập lịch tất cả khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ nhất tại lúc này, tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập khung con đường xuống thứ nhất. Khi việc kết sóng mang (CA) được thực hiện trên nhiều sóng mang hơn, do tập khung con đường xuống thứ hai có thể nhỏ hơn nhiều so với tập khung con đường xuống thứ nhất, các thông tin tiêu đề tương đối lớn được tạo ra khi kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi được xác định dựa trên tập khung con đường xuống thứ nhất. Theo phương án này của sáng chế, cơ chế dự phòng động của bảng mã thông tin phản hồi được đề xuất, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai. Do đó, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi còn được xác định theo số lượng khung con đường xuống trong tập con thứ nhất hoặc trong tập con thứ hai, nhờ đó làm giảm các thông tin tiêu đề tài nguyên. Một cách tùy chọn, tập con thứ hai có thể bằng tập khung con đường xuống thứ nhất. Lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm nhưng không bị giới hạn ở chỉ hai tập con: tập con thứ nhất và tập con thứ hai, hoặc có thể bao gồm ít nhất hai tập con. Ví dụ, tập khung con đường xuống thứ nhất có thể còn bao gồm tập con thứ ba hoặc tập con thứ tư.

Một cách tùy chọn, UE có thể xác định trước tập con thứ nhất và tập con thứ hai, tức là, UE có thể xác định tập con thứ nhất và tập con thứ hai theo quy tắc được tạo cấu hình trước.

Kết hợp sóng mang TD được mô tả như là ví dụ theo phương án này của sáng chế. Nếu trạm gốc cấu hình 15 sóng mang cho UE, và 15 sóng mang này tương ứng với cùng cấu hình đường lên-đường xuống TDD 2, được xác định, theo quan hệ chuỗi thời gian trong Bảng 2, rằng thông tin ACK/NACK tương ứng với các kênh dữ liệu trong các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên tối đa 15 sóng mang cần

được phản hồi trong khung con đường lên 2 trên sóng mang thành phần sơ cấp. Tất cả khung con đường xuống (tức là, các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 15) cấu thành tập khung con đường xuống thứ nhất (một cách tùy chọn, theo kỹ thuật đã biết, được xác định, dựa trên số lượng khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ nhất, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là $4 \times 15 = 60$ bit). Một cách tùy chọn, các kênh dữ liệu trên 15 sóng mang có thể được lập lịch riêng biệt bằng cách sử dụng các kênh điều khiển độc lập; hoặc các kênh dữ liệu trong nhiều khung con và/hoặc trên nhiều sóng mang có thể được lập lịch bằng cách sử dụng một kênh điều khiển. Cách thức lập lịch các kênh dữ liệu trên 15 sóng mang không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Việc lập lịch độc lập được mô tả như là ví dụ trong phương án này. Ngoài ra, phương án này của sáng chế có thể còn được sử dụng trong kết hợp sóng mang TDD trong đó nhiều cấu hình đường lên-đường xuống khác nhau được tạo cấu hình cho UE, kết hợp sóng mang TDD+FDD, và loại tương tự.

Theo phương án này, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai. Tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai, tức là, tập con thứ hai bao gồm tập con thứ nhất và số lượng khung con đường xuống trong tập con thứ hai là lớn hơn số lượng khung con đường xuống trong tập con thứ nhất. Theo phương án này của sáng chế, giả thiết rằng các khung con đường xuống với cùng số khung con trên các sóng mang khác nhau là các khung con đường xuống khác nhau. Do dữ liệu đường xuống có thể được truyền trong khung con đặc biệt nhưng dữ liệu đường lên không thể được truyền trong khung con đặc biệt, khung con đặc biệt TDD cũng có thể được gọi là khung con đường xuống. Ví dụ, tập con thứ nhất bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 5, và tập con thứ hai bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 10. Có thể được nhận biết rằng tập con thứ hai bao gồm tập con thứ nhất. Một cách tùy chọn, có tập con thứ ba trong phương án này. Giả thiết rằng tập con thứ ba bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 15, tức là, tập con thứ ba bao gồm tất cả các khung con đường xuống được tạo cấu hình trước mà được kết hợp với thông tin

ACK/NACK được phản hồi trong khung con đường lên và được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với UE. Tức là, tập con thứ ba bằng tập khung con đường xuống thứ nhất. Có thể được nhận biết rằng quan hệ giữa tập con thứ nhất và tập con thứ hai, quan hệ giữa tập con thứ hai và tập con thứ ba, và quan hệ giữa tập con thứ nhất và tập con thứ ba được tạo cấu hình tương tự nhau. Một cách tùy chọn, tập con thứ nhất có thể trùng một phần với tập con thứ hai. Rõ ràng, cách thức khác có thể được sử dụng theo phương án này của sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo phương án này của sáng chế, cách thức trong đó tập con thứ nhất và tập con thứ hai được xác định theo quy tắc được tạo cấu hình trước là cụ thể như sau: Tập con thứ nhất và tập con thứ hai được xác định theo số sóng mang và/hoặc số khung con và có viện dẫn tới ngưỡng số lượng bit ACK/NACK (như 20 bit, 21 bit, hoặc 22 bit). (1) Ví dụ, UE xác định rằng tập con thứ nhất bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 5, và tập con thứ hai bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 10. Theo phương pháp lựa chọn tập con thứ nhất, tất cả khung con đường xuống trên sóng mang 1 được lựa chọn đầu tiên theo chuỗi của các số khung con miền thời gian, và sau đó các khung con đường xuống trên sóng mang 2 được lựa chọn dựa trên số sóng mang miền tần số, cho đến khi số lượng khung con đường xuống đạt tới ngưỡng số lượng bit. Cách thức lựa chọn tập con thứ hai là tương tự như cách thức lựa chọn tập con thứ nhất. (2) Ví dụ, giả thiết rằng ngưỡng số lượng bit nêu trên là 10, có năm sóng mang, và mỗi sóng mang có cấu hình đường lên-đường xuống 2. Theo cách thức phân chia tập thứ nhất, tập con thứ nhất bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 và 2 và các khung con đường xuống 4 và 5 trên sóng mang 3, và ngoài tất cả khung con đường xuống trong tập con thứ nhất, tập con thứ hai bao gồm các khung con đường xuống 6 và 8 trên sóng mang 3 và các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 3 và 4. Trong trường hợp này, các khung con khác nhau trên một sóng mang được nhóm lại thành các tập khung đường xuống khác nhau. Có thể được nhận biết rằng trong ví dụ này, tập con thứ nhất và tập con thứ hai vẫn được lựa chọn đầu tiên theo số

khung con miền thời gian và sau đó được lựa chọn theo số sóng mang miền tần số. Theo cách thức phân chia được thiết lập thứ hai, tập con thứ nhất bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 và 2, và ngoài tất cả khung con đường xuống trong tập con thứ nhất, tập con thứ hai bao gồm các khung con đường xuống 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 3 đến 5. Theo ví dụ này, quy tắc phân chia là: được xác định, theo số sóng mang, số khung con, và ngưỡng số lượng bit, rằng các khung con đường xuống trên các sóng mang có số lượng tối đa mà không vượt quá ngưỡng số lượng bit là một tập hợp. Các khung con khác nhau trên cùng sóng mang không thể được nhóm thành nhiều tập hợp mà không hoàn toàn giao nhau. Nếu các khung con khác nhau trên cùng sóng mang được nhóm thành nhiều tập hợp mà không hoàn toàn giao nhau, số lượng khung con đường xuống trong một tập hợp là nhỏ hơn so với ngưỡng số lượng bit nêu trên. Một cách tùy chọn, viện dẫn tới ngưỡng số lượng bit, tập con thứ nhất và tập con thứ hai có thể được lựa chọn đầu tiên theo số sóng mang miền tần số và sau đó có thể được lựa chọn theo số khung miền thời gian.

Một cách tùy chọn, UE có thể xác định tập con thứ nhất và tập con thứ hai theo báo hiệu chỉ báo được gửi bởi trạm gốc. Ví dụ, trạm gốc thông báo cho UE về quy tắc phân chia bằng cách sử dụng báo hiệu chỉ báo này. Một cách tùy chọn, UE một cách trực tiếp thu tập con thứ nhất và tập con thứ hai mà được xác định bởi trạm gốc. Ví dụ, trạm gốc thông báo một cách trực tiếp cho UE về tập con thứ nhất và tập con thứ hai mà thu được bằng cách phân chia. Rõ ràng, UE có thể xác định tập con thứ nhất và tập con thứ hai theo cách khác, và điều này không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

S103. UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, và kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, theo thông tin chỉ báo kích cỡ từ mã được gửi bởi trạm gốc tới UE sau khi trạm gốc xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, hoặc theo quan hệ giữa tập khung con đường xuống thứ hai, tập con thứ nhất, và tập con thứ hai, UE có thể xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin

phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai. Kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất (tức là, kích cỡ bảng mã thứ nhất được xác định theo số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất). Kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai (tức là, kích cỡ bảng mã thứ hai được xác định theo số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai). Tức là, UE có thể xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo trạng thái của khung con đường xuống thực tế được lập lịch bởi trạm gốc. Do đó, kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi là nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ bảng mã được xác định bởi UE theo số lượng khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ nhất theo kỹ thuật đã biết. Theo cách này, PUSCH có thể mang thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn, và hiệu năng của ACK/NACK và hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH được cải thiện khi số lượng tài nguyên định trước được sử dụng, hoặc các thông tin tiêu đề tài nguyên được làm giảm khi được đảm bảo rằng hiệu năng của ACK/NACK là tương tự như hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH.

Một cách tùy chọn, theo cách thức trong đó UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã được gửi bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã có thể là thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ hai, hoặc kết hợp của thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Xử lý cụ thể là như sau:

Một cách tùy chọn, việc UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, sau khi xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, trạm gốc thông báo cho UE về thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm kích cỡ bảng mã thứ nhất (tức là, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã), và nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc (thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ nhất), UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, sau khi xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai, trạm gốc thông báo cho UE về thông tin chỉ báo thứ nhất bao gồm kích cỡ bảng mã thứ hai (tức là, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã), và nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc (thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ hai), UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai. Theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ hai (hoặc thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được mang trong kênh điều khiển được sử dụng bởi trạm gốc để lập lịch khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ hai). Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường hai bit trong PDCCH thứ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần thứ cấp, hoặc có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường hai bit trong PDCCH sơ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp, và giá trị của trường chỉ số gán đường xuống (Downlink Assignment

Index, DAI) trong PDCCH sơ cấp là lớn hơn 1. Một cách tùy chọn, thông tin phân tích của mỗi trạng thái của trường bit tương ứng được sử dụng để chỉ báo thông tin chỉ báo thứ nhất được tạo cấu hình trước cho UE, sao cho khi thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc, UE xác định, theo trường bit tương ứng và thông tin phân tích được tạo cấu hình trước, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được chỉ báo bởi trạm gốc. Ví dụ, thông tin phân tích của bốn trạng thái của trường hai bit trong PDCCH thứ cấp và thông tin phân tích của bốn trạng thái của trường hai bit trong PDCCH sơ cấp với giá trị trường DAI lớn hơn 1 được tạo cấu hình trước cho UE. Ví dụ, UE thu nhận thông tin phân tích của bốn trạng thái của hai bit bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) lớp cao hơn. Ví dụ, {00, 01, 10, 11} được phân tích lần lượt thành {kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ hai}. Dựa trên thông tin được tạo cấu hình trước, nếu UE thu PDCCH thứ cấp, và trạng thái của hai bit là 01, UE xác định, theo thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Một cách tùy chọn, nếu tập khung con đường xuống thứ nhất còn bao gồm tập con thứ ba, tập con thứ tư, và tập con thứ năm, một cách tương ứng, kích cỡ bảng mã thứ ba, kích cỡ bảng mã thứ tư, và kích cỡ bảng mã thứ năm được bao gồm. Trong trường hợp này, hai bit không thể chỉ báo tất cả năm kích cỡ bảng mã. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường ba bit trong PDCCH thứ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần thứ cấp, hoặc có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường ba bit trong PDCCH sơ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp, và giá trị của trường DAI trong PDCCH sơ cấp là lớn hơn 1. Rõ ràng, theo phương án này của sáng chế, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được biểu diễn theo cách khác, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo phương án này của sáng chế, UE có thể không thu thông tin chỉ báo thứ nhất trong một vài trường hợp. Ví dụ, đối với hệ thống FDD, UE thu chỉ PDCCH sơ cấp mà được gửi bởi trạm gốc và được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp (tức là, PDCCH sơ cấp không bao gồm thông tin chỉ báo

thứ nhất); hoặc đối với hệ thống TDD, UE thu chỉ PDCCH sơ cấp mà được gửi bởi trạm gốc và được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp, và $DAI=1$ trong PDCCH sơ cấp (tức là, PDCCH sơ cấp không bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất). Ngoài ra, UE bỏ lỡ việc phát hiện kênh điều khiển, sao cho nếu UE thu chỉ kênh điều khiển mà không bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, UE không thể xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo thông tin chỉ báo thứ nhất. Nếu được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai, UE và trạm gốc có cách hiểu đồng nhất chỉ khi UE thực sự bỏ lỡ việc phát hiện tất cả kênh điều khiển được sử dụng để lập lịch khung con đường xuống ngoài tập con thứ nhất; tuy nhiên, xác suất của trường hợp này là tương đối thấp. Ngoài ra, nguy cơ của việc lựa chọn kích cỡ bảng mã thứ nhất đó là UE và trạm gốc có cách hiểu không đồng nhất về kích cỡ bảng mã chỉ khi UE bỏ lỡ việc phát hiện tất cả kênh điều khiển được sử dụng để lập lịch khung con đường xuống ngoài tập con thứ nhất; tuy nhiên, rõ ràng, xác suất của trường hợp này là rất thấp. Do đó, do xác suất mà UE bỏ lỡ việc phát hiện số lượng lớn hơn các kênh điều khiển là thấp hơn nhiều so với xác suất mà UE bỏ lỡ việc phát hiện số lượng nhỏ hơn các kênh điều khiển, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Tức là, một vài PDCCH được thu thực tế bởi UE bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, nhưng một vài PDCCH được thu thực tế bởi UE không bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất. Một khi UE thu chỉ PDCCH mà không bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Một cách tương ứng, để đảm bảo rằng trạm gốc và UE có cách hiểu đồng nhất về kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, nếu trạm gốc gửi, tới UE, chỉ PDCCH sơ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp, hoặc chỉ PDCCH sơ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp ($DAI=1$ trong PDCCH sơ cấp), một cách tùy chọn, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, và thu, theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, thông tin ACK/NACK được mã hóa được phản hồi bởi UE.

Một cách tùy chọn, việc UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi

bao gồm:

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, và kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, sau khi xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, trạm gốc thông báo cho UE về thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm kích cỡ bảng mã thứ nhất (tức là, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã), và nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc (thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ nhất), UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, sau khi xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai, trạm gốc thông báo cho UE về thông tin chỉ báo thứ hai bao gồm kích cỡ bảng mã thứ hai (tức là, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã), và nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc (thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ hai), UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai. Theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, và kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin chỉ báo trong kênh điều khiển (tức là, thông tin trao quyền lập lịch đường lên) để lập lịch PUSCH mà được sử dụng để mang ACK/NACK và dữ liệu đường lên (hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được mang trong kênh điều khiển được sử dụng bởi trạm gốc để lập lịch PUSCH). Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường chỉ báo của chỉ báo gán đường xuống (Uplink_Downlink assignment indicator, UL_DAI) trong thông tin trao quyền lập lịch đường lên, trường chỉ báo của chỉ số lập lịch đường lên (Uplink index, UL_index) trong thông tin trao quyền lập lịch đường lên, hoặc bit được thêm mới. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo, bằng cách sử dụng một bit được thêm mới hoặc một bit trong hai bit hiện tại của UL_DAI, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, hoặc có thể chỉ báo các kích cỡ bảng mã của nhiều mức hơn bằng cách sử dụng ít nhất hai bit. Một cách tùy chọn, thông tin phân tích của mỗi trạng thái của trường bit tương ứng được sử dụng để chỉ báo thông tin chỉ báo thứ hai được tạo cấu hình trước cho UE, sao cho khi thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, UE xác định, theo trường bit tương ứng và thông tin phân tích được tạo cấu hình trước, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được chỉ báo bởi trạm gốc. Ví dụ, khi thông tin chỉ báo thứ hai được biểu diễn bằng cách sử dụng một bit, hai trạng thái của một bit một cách riêng biệt là $\{0, 1\}$, và thông tin phân tích tương ứng một cách riêng biệt là $\{\text{kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ hai}\}$. Dựa trên thông tin được tạo cấu hình trước, nếu UE thu thông tin lập lịch đường lên (tức là, thông tin chỉ báo thứ hai), và trạng thái của một bit là 0 (tức là, thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất), UE xác định, theo thông tin chỉ báo thứ hai, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Rõ ràng, theo phương án này của sáng chế, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được biểu diễn theo cách khác, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo phương án này của sáng chế, khi UE có thể không thu thông tin chỉ báo thứ hai trong một vài trường hợp, ví dụ, khi không có thông tin trao quyền lập lịch

đường lên được gửi trong trường lập lịch PUSCH bán tĩnh, UE có thể xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, và kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai. Một cách tương ứng, để đảm bảo rằng trạm gốc và UE có cách hiểu đồng nhất về kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trạm gốc cũng xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước (một cách tùy chọn, được tạo cấu hình trước rằng kích cỡ bảng mã nào được xác định như là kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi trong trường hợp này).

Một cách tùy chọn, việc UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất mà thu thông tin chỉ báo thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai; hoặc

nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc không thu thông tin chỉ báo thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bằng cách sử dụng cả thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ hai. Đối với cách thức chỉ báo cụ thể của thông tin chỉ báo thứ nhất, có thể viện dẫn tới phần về cách thức chỉ báo của thông tin chỉ báo thứ nhất trong các phần mô tả về xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bởi UE theo thông tin chỉ báo thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin chỉ báo trong kênh điều khiển (tức là, thông tin trao quyền lập lịch đường lên) để lập lịch PUSCH mà được sử dụng để mang ACK/NACK và dữ liệu đường lên. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường chỉ báo của UL_DAI, trường chỉ báo của UL_index, hoặc bit được thêm mới. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bằng cách sử dụng một bit được thêm mới hoặc một bit trong hai bit hiện tại của UL_DAI, hoặc có thể chỉ báo các kích cỡ bảng mã của nhiều mức hơn bằng cách sử dụng ít nhất hai bit. Một cách tùy chọn, thông tin phân tích của mỗi trạng thái của trường bit tương ứng được sử dụng để chỉ báo thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai được tạo cấu hình trước cho UE, sao cho khi thu thông tin chỉ báo thứ nhất và/hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, UE xác định, theo trường bit tương ứng và thông tin phân tích được tạo cấu hình trước, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được chỉ báo bởi trạm gốc.

Theo phương án này của sáng chế, giả thiết rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được biểu diễn bằng cách sử dụng hai bit, bốn trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ nhất là {00, 01, 10, 11}, và thông tin phân tích tương ứng một cách riêng biệt là {kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ hai}. Giả thiết rằng thông tin chỉ báo thứ hai được biểu diễn

bằng cách sử dụng một bit, hai trạng thái của một bit một cách riêng biệt là $\{0, 1\}$, và thông tin phân tích tương ứng một cách riêng biệt là {kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ hai}. (1) Khi UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, và trạng thái của hai bit là $\{00\}$ và trạng thái của một bit là $\{0\}$, UE một cách trực tiếp xác định, dựa trên thông tin được tạo cấu hình trước, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. (2) Khi UE thu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, và trạng thái của hai bit là $\{10\}$ và trạng thái của một bit là $\{1\}$, UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai. (3) Khi UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất, UE có thể xác định một cách trực tiếp rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. (4) Khi UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất mà thu thông tin chỉ báo thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai. Ví dụ, nếu trạng thái của một bit là $\{1\}$, UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai. (5) Khi UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; và một cách tương ứng, nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, trạm gốc thu, theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, thông tin ACK/NACK được mã hóa được phản hồi bởi UE.

Một cách tùy chọn, hai trạng thái bit của một bit có thể còn được phân chia dựa trên kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất (một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ ba). Nếu trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ nhất là 10, kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo (tức là, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai) (cụ thể, kích cỡ bảng mã thứ hai tương ứng với tập con thứ hai). (1) Trong trường hợp này, nếu trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ hai là 0, theo kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất, điều này chỉ báo rằng thông tin ACK/NACK được mã hóa theo kích cỡ bảng mã

thứ hai tương ứng với tập con thứ hai, và UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai. (2) Trong trường hợp này, nếu trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ hai là 1, điều này có thể chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ ba mà nhỏ hơn kích cỡ bảng mã thứ hai nhưng là lớn hơn kích cỡ bảng mã thứ nhất. Kích cỡ bảng mã thứ ba được xác định theo số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ ba. Tập con thứ ba có thể là tập con của tập con thứ hai, và số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ ba là lớn hơn số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất. Khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ ba có thể khác với khung con đường xuống trong tập con thứ nhất. Một cách tùy chọn, tập con thứ ba có thể bao gồm tập con thứ nhất, hoặc có thể trùng một phần với tập con thứ nhất, hoặc thậm chí không trùng với tập con thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ tư, và chi tiết là như sau: UE có thể không thu thông tin chỉ báo thứ nhất trong một vài trường hợp, và kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi có thể được xác định theo hai giải pháp trong trường hợp này. (1) Giải pháp 1: UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, sao cho ACK/NACK được mã hóa theo kích cỡ bảng mã thứ nhất tương ứng với tập con thứ nhất, và một cách tương ứng, trạm gốc thu thông tin ACK/NACK được mã hóa theo kích cỡ bảng mã thứ nhất. (2) Giải pháp 2: Nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai, UE xác định, theo thông tin chỉ báo thứ hai, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường chỉ báo của UL_DAI, trường chỉ báo của UL_index, hoặc bit được thêm mới. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bằng cách sử dụng một bit được thêm mới hoặc một bit trong hai bit hiện tại của UL_DAI, hoặc có thể chỉ báo các kích cỡ bảng mã của nhiều mức hơn bằng cách sử dụng ít nhất hai bit. Một cách tùy chọn, thông tin phân tích của mỗi trạng thái của trường bit tương ứng được sử dụng để

chỉ báo thông tin chỉ báo thứ hai được tạo cấu hình trước cho UE, sao cho khi UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất nhưng thu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo trường bit tương ứng và thông tin phân tích được tạo cấu hình trước. Ví dụ, khi thông tin chỉ báo thứ hai được biểu diễn bằng cách sử dụng một bit, hai trạng thái của một bit một cách riêng biệt là $\{0, 1\}$, và thông tin phân tích tương ứng một cách riêng biệt là $\{\text{kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ tư}\}$. Dựa trên thông tin được tạo cấu hình trước, khi UE thu thông tin lập lịch đường lên (tức là, thông tin chỉ báo thứ hai), nếu trạng thái của một bit là 0, UE xác định, theo thông tin chỉ báo thứ hai, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc nếu trạng thái của một bit là 1, UE xác định, theo thông tin chỉ báo thứ hai, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ tư. Kích cỡ bảng mã thứ tư nhỏ hơn kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ tư được xác định theo số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ tư, và tập con thứ tư có thể là tập con của tập con thứ nhất.

Một cách tùy chọn, xử lý trong đó UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo quan hệ giữa tập khung con đường xuống thứ hai, tập con thứ nhất, và tập con thứ hai là như sau:

Một cách tùy chọn, bước S101 bao gồm: UE thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống. Khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc cấu thành tập khung con đường xuống thứ hai, và tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập khung con đường xuống thứ nhất.

Việc UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

nếu tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập con thứ nhất, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai chỉ bao gồm khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, UE xác

định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai bao gồm khung con đường xuống trong tập con thứ nhất và khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, và tập khung con đường xuống thứ hai không bao gồm khung con đường xuống ngoài tập con thứ nhất và tập con thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai.

S104. UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa.

Theo phương án này của sáng chế, UE thực hiện việc mã hóa RM hoặc mã hóa xoắn trên thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã được xác định trong bước S103, như kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa. Một cách tùy chọn, cách thức mã hóa khác có thể được sử dụng theo phương án này của sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Một cách tùy chọn, các ACK/NACK trong bảng mã được xếp hạng theo số sóng mang và số khung con, và việc chèn số không (zero) được thực hiện tại vị trí của ACK/NACK tương ứng với khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ nhất hoặc tập con thứ hai nhưng không được lập lịch.

S105. UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH.

Theo phương án này của sáng chế, UE tạo ra PUSCH được sử dụng để gửi, trong khung con đường lên, dữ liệu đường lên, thực hiện việc so khớp tốc độ và điều chế ký tự trên thông tin phản hồi được mã hóa, ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và gửi cả dữ liệu đường lên mà cần được gửi và thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH. Theo cách này, đặc tính đơn sóng mang đường lên của hệ thống LTE được duy trì và hiệu quả của công suất truyền đường

lên được cải thiện.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng (UE) thu dữ liệu đường xuống, và UE xác định khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên. Tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai. Ngoài ra, UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi. Kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai. Ngoài ra, UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa, và sau đó UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH. Tức là, UE có thể xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo trạng thái của khung con đường xuống được lập lịch thực tế bởi trạm gốc. Theo cách này, PUSCH có thể mang thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn, và hiệu năng của ACK/NACK và hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH được cải thiện khi số lượng tài nguyên định trước được sử dụng, hoặc các thông tin tiêu đề tài nguyên được làm giảm khi được đảm bảo rằng hiệu năng của ACK/NACK là tương tự như hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH.

Ngoài ra, phần sau đây mô tả làm thế nào giải quyết vấn đề rằng UE và trạm gốc có cách hiểu không đồng nhất về kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi do UE có thể bỏ lỡ việc phát hiện kênh điều khiển. Nếu trạm gốc lập lịch khung con đường xuống trong tập con thứ nhất, và còn lập lịch khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, trạm gốc kỳ vọng rằng UE mã hóa ACK/NACK bằng cách sử dụng kích cỡ bảng mã thứ hai. Tuy nhiên, nếu UE thu chỉ kênh điều khiển được sử dụng để lập lịch khung con đường xuống trong tập con thứ nhất do UE bỏ lỡ việc phát hiện kênh điều khiển, UE mã

hóa ACK/NACK bằng cách sử dụng kích cỡ bảng mã thứ nhất. Do đó, UE và trạm gốc có cách hiểu không đồng nhất, và cuối cùng, ACK/NACK có thể bị giải mã sai. Theo phương án này của sáng chế, thông tin phản hồi được mã hóa được xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau, sao cho trạm gốc có thể nhận biết, bằng cách thực hiện xử lý giải xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được sử dụng khi UE mã hóa thông tin phản hồi. Theo cách này, có thể tránh được vấn đề rằng trạm gốc và UE có cách hiểu không đồng nhất về kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi.

Một cách tùy chọn, trước khi UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới PUSCH, phương pháp này còn bao gồm:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, UE xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất; hoặc

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, UE xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, nếu kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, UE xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất; hoặc nếu kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai, UE xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai, sao cho trạm gốc có thể nhận biết, bằng cách thực hiện xử lý giải xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi UE. Theo cách này, UE duy trì cách hiểu đồng nhất về kích cỡ bảng mã với trạm gốc.

Một cách tùy chọn, nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, việc UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa bao gồm:

UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất; và

việc UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới PUSCH bao gồm:

UE xác định hệ số tỷ lệ thứ nhất được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ nhất theo hệ số tỷ lệ thứ nhất, và số lượng ký tự thứ nhất là số lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH; và

UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ nhất.

Ngoài ra, nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, việc UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa bao gồm:

UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai; và

việc UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới PUSCH bao gồm:

UE xác định hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ hai theo hệ số tỷ lệ thứ hai, và số lượng ký tự thứ hai là số lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH; và

UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, do kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với tập con thứ nhất và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với tập con thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất và kích cỡ bảng mã thứ hai biểu diễn các số lượng bit ACK/NACK gốc khác nhau. Kích cỡ bảng mã thứ hai là lớn hơn kích cỡ bảng mã thứ nhất. Do đó, khi thông tin ACK/NACK mà chiếm giữ số lượng ký tự điều chế được ánh xạ tới PUSCH dựa trên kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, một cách tương ứng, hệ số tỷ lệ thứ nhất hoặc hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình độc lập, sao cho hiệu năng của ACK/NACK được mã hóa dựa trên kích cỡ bảng mã thứ nhất là đồng nhất với hiệu năng của ACK/NACK được mã hóa dựa

trên kích cỡ bảng mã thứ hai. (1) Nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất; ngoài ra, UE xác định hệ số tỷ lệ thứ nhất được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định, theo hệ số tỷ lệ thứ nhất, số lượng ký tự thứ nhất mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH; và ngoài ra, UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ nhất. (2) Nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai; ngoài ra, UE xác định hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định, theo hệ số tỷ lệ thứ hai, số lượng ký tự thứ hai mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH; và ngoài ra, UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ hai.

Mỗi hệ số tỷ lệ thứ nhất và hệ số tỷ lệ thứ hai biểu diễn tỷ lệ của tốc độ mã hóa của dữ liệu đường lên trên tốc độ mã hóa của ACK/NACK trong PUSCH, và tỷ lệ này có thể thu được một cách cụ thể bằng cách sử dụng công thức sau đây:

$$Q' = \min \left(\left\lceil \frac{O \cdot M^{PUSCH-initial} \cdot N^{PUSCH-initial} \cdot \beta^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C-1} K_r} \right\rceil, 4 \cdot M^{PUSCH} \right)$$

$M^{PUSCH-initial}$ biểu diễn số lượng sóng mang con miền tần số được chiếm giữ bởi PUSCH được lập lịch khi dữ liệu đường lên hiện tại bắt đầu được lập lịch, M^{PUSCH} biểu diễn số lượng sóng mang con miền tần số được chiếm giữ bởi PUSCH được lập lịch khi dữ liệu đường lên hiện tại được lập lịch trong khung con hiện tại, và $N^{PUSCH-initial}$ biểu diễn số lượng ký tự miền thời gian được chiếm giữ bởi PUSCH được lập lịch khi dữ liệu đường lên hiện tại bắt đầu được lập lịch. K_r là số lượng bit gốc của dữ liệu đường lên trước khi mã hóa, C là số lượng khối mã của dữ liệu đường lên, O là kích cỡ bảng mã của ACK/NACK, và Q' là số lượng ký tự điều chế được chiếm giữ bởi ACK/NACK được mã hóa trong PUSCH. Tích của 4 và M biểu diễn rằng ACK/NACK chiếm giữ các ký tự điều chế trên tối đa bốn ký tự OFDM

trong PUSCH, và tích của M và N biểu diễn số lượng ký tự điều chế được lập lịch cho dữ liệu đường lên. β^{PUSCH} biểu diễn tỷ số của tốc độ mã hóa của dữ liệu đường lên trên tốc độ mã hóa của ACK/NACK trong PUSCH, tức là, hệ số tỷ lệ thứ nhất hoặc hệ số tỷ lệ thứ hai.

FIG. 2 là lưu đồ của phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông theo phương án 2 của sáng chế. Dựa trên phương án 1 của phương pháp truyền thông tin phản hồi nêu trên trong hệ thống truyền thông, phương án này được mô tả chi tiết trên phía trạm gốc. Như được thể hiện trên FIG. 2, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau đây.

S201. Trạm gốc gửi dữ liệu đường xuống tới thiết bị người dùng UE.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc có thể gửi dữ liệu đường xuống tới UE trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc. Khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc cấu thành tập khung con đường xuống thứ hai, tức là, khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ hai là khung con đường xuống được lập lịch thực tế bởi trạm gốc. Một cách tùy chọn, trước bước S201, phương pháp này còn bao gồm: trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống tới UE. Ví dụ, trạm gốc gửi thông tin điều khiển đường xuống tới UE bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống, và gửi, bằng cách sử dụng PDSCH, dữ liệu đường xuống tới UE trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc. Một cách tùy chọn, kênh điều khiển đường xuống có thể là PDCCH hoặc EPDCCH.

S202. Trạm gốc xác định khung con đường lên được sử dụng để thu thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và là tương ứng với dữ liệu đường xuống.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc xác định, theo quan hệ chuỗi thời gian được thiết lập trước giữa khung con đường xuống và khung con đường lên được sử dụng bởi UE để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống thu được trong khung con đường xuống, khung con đường lên được sử dụng để thu thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và tương ứng với dữ liệu đường xuống. Một cách tùy chọn, thông tin phản hồi là thông tin được sử dụng để xác

định rằng dữ liệu đường xuống có được thu chính xác hay không, như thông tin xác nhận ACK hoặc thông tin báo phủ nhận NACK. Tất cả các khung con đường xuống được tạo cấu hình trước được kết hợp với khung con đường lên cấu thành tập khung con đường xuống thứ nhất (tức là, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tất cả khung con đường xuống được tạo cấu hình bởi trạm gốc đối với khung con đường lên). Ví dụ, giả thiết rằng các sóng mang 1 đến 5 được tạo cấu hình cho UE, và mỗi sóng mang có cấu hình TDD 2, và sau đó tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên 2 trên sóng mang thành phần sơ cấp bao gồm các khung con 4, 5, 6, và 8 trên các sóng mang 1 đến 5, và bao gồm tổng cộng 20 khung con. Do trạm gốc không lập lịch tất cả khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ nhất tại lúc này, tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập khung con đường xuống thứ nhất. Khi việc kết hợp sóng mang (CA) được thực hiện trên nhiều sóng mang hơn, do tập khung con đường xuống thứ hai có thể nhỏ hơn nhiều so với tập khung con đường xuống thứ nhất, các thông tin tiêu đề tương đối lớn được tạo ra khi kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi được xác định dựa trên tập khung con đường xuống thứ nhất. Theo phương án này của sáng chế, cơ chế dự trữ động của bảng mã thông tin phản hồi được đề xuất, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai. Do đó, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi còn được xác định theo số lượng khung con đường xuống trong tập con thứ nhất hoặc trong tập con thứ hai, nhờ đó làm giảm các thông tin tiêu đề tài nguyên. Một cách tùy chọn, tập con thứ hai có thể bằng tập khung con đường xuống thứ nhất. Lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm nhưng không bị giới hạn ở chỉ hai tập con: tập con thứ nhất và tập con thứ hai, hoặc có thể bao gồm ít nhất hai tập con. Ví dụ, tập khung con đường xuống thứ hai có thể còn bao gồm tập con thứ ba hoặc tập con thứ tư.

Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, trạm gốc có thể gửi báo hiệu chỉ báo quy tắc phân chia tới UE, sao cho UE xác định tập con thứ nhất và tập con thứ hai theo báo hiệu chỉ báo quy tắc phân chia này; hoặc trạm gốc có thể gửi

trực tiếp tập con thứ nhất được xác định và tập con thứ hai được xác định tới UE.

S203. Trạm gốc xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, và kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo trạng thái của khung con đường xuống được lập lịch thực tế. Tức là, trạm gốc xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo tập con thứ nhất hoặc tập con thứ hai trong tập khung con đường xuống thứ hai. Ví dụ, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định theo số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất là kích cỡ bảng mã thứ nhất, và kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định theo số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai là kích cỡ bảng mã thứ hai. Có thể được nhận biết rằng kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi là nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ bảng mã được xác định bởi UE theo số lượng khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ nhất theo kỹ thuật đã biết.

Ngoài ra, sau khi xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trạm gốc thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã, sao cho UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã. Theo cách này, UE và trạm gốc có cách hiểu đồng nhất về kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi. Ngoài ra, UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã được xác định, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã có thể là thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ hai, hoặc kết hợp của thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống, và thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH.

S204. Trạm gốc thu, trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được

ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Theo phương án này của sáng chế, để duy trì đặc tính đơn sóng mang đường lên của hệ thống LTE, UE ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và gửi cả dữ liệu đường lên và thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH. Một cách tương ứng, trạm gốc thu, trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, dữ liệu đường lên và thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE. Một cách tùy chọn, thông tin phản hồi có thể là thông tin thu được sau khi UE mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc gửi dữ liệu đường xuống tới thiết bị người dùng UE, và ngoài ra, trạm gốc xác định khung con đường lên được sử dụng để thu thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và tương ứng với dữ liệu đường xuống. Tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai. Ngoài ra, trạm gốc xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi. Kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai. Ngoài ra, trạm gốc thu, trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH). Do đó, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi có thể được xác định theo trạng thái của khung con đường xuống thực tế được lập lịch bởi trạm gốc. Theo cách này, PUSCH có thể mang thông tin ACK/NACK của nhiều bit hơn, và hiệu năng của ACK/NACK và hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH được cải thiện khi số lượng tài nguyên định trước được sử dụng, hoặc các thông tin tiêu đề tài nguyên được làm giảm khi được đảm bảo rằng hiệu năng của ACK/NACK là tương tự như hiệu năng của dữ liệu đường lên trong PUSCH.

Một cách tùy chọn, xử lý cụ thể trong đó sau khi xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trạm gốc thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã là như sau:

Một cách tùy chọn, trước bước S204, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ nhất (tức là, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã) tới UE, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi. Kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai. Một cách tùy chọn, nếu trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã thứ nhất được xác định (tức là, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ nhất), sao cho UE xác định, theo thông tin chỉ báo thứ nhất, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, ví dụ, đối với hệ thống FDD, khi trạm gốc gửi, tới UE, chỉ PDCCH sơ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp (tức là, PDCCH sơ cấp không bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất), hoặc đối với hệ thống TDD, khi trạm gốc gửi, tới UE, chỉ PDCCH sơ cấp được sử dụng để lập lịch PDSCH trên sóng mang thành phần sơ cấp và DAI=1 trong PDCCH sơ cấp (tức là, PDCCH sơ cấp không bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất), kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ nhất (một cách tương ứng, nếu UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất, UE một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã

thứ nhất).

Một cách tùy chọn, đối với cách thức chỉ báo cụ thể của thông tin chỉ báo thứ nhất, có thể viện dẫn tới phần về cách thức chỉ báo của thông tin chỉ báo thứ nhất trong các phần mô tả về xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bởi UE theo thông tin chỉ báo thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, trước bước S204, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, và kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ hai (tức là, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã) tới UE, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi. Kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai. Một cách tùy chọn, nếu trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã thứ nhất được xác định (tức là, thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ nhất), sao cho UE xác định, theo thông tin chỉ báo thứ hai, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. Nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, và kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, đối với cách thức chỉ báo cụ thể của thông tin chỉ báo thứ hai, có thể viện dẫn tới phần về cách thức chỉ báo của thông tin chỉ báo thứ hai trong các phần mô tả về xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bởi UE

theo thông tin chỉ báo thứ hai. Các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa.

Một cách tùy chọn, trước bước S204, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai (tức là, thông tin chỉ báo kích cỡ bảng mã) tới UE, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch khung con đường xuống trong tập khung con đường xuống thứ nhất. Đối với cách thức chỉ báo cụ thể của thông tin chỉ báo thứ nhất, có thể viện dẫn tới phần về cách thức chỉ báo của thông tin chỉ báo thứ nhất trong các phần mô tả về xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bởi UE theo thông tin chỉ báo thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả ở đây lần nữa. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin chỉ báo trong kênh điều khiển (tức là, thông tin trao quyền lập lịch đường lên) để lập lịch PUSCH mà đang được sử dụng để mang ACK/NACK và dữ liệu đường lên. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường chỉ báo của của UL_DAI, trường chỉ báo của

UL_index, hoặc bit được thêm mới. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bằng cách sử dụng một bit được thêm mới hoặc một bit trong hai bit hiện tại của UL_DAI, hoặc có thể chỉ báo các kích cỡ bảng mã của nhiều mức hơn bằng cách sử dụng ít nhất hai bit. Một cách tùy chọn, thông tin phân tích của mỗi trạng thái của trường bit tương ứng được sử dụng để chỉ báo thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai được tạo cấu hình trước cho UE, sao cho khi thu thông tin chỉ báo thứ nhất và/hoặc thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc, UE xác định, theo trường bit tương ứng và thông tin phân tích được tạo cấu hình trước, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được chỉ báo bởi trạm gốc.

Theo phương án này của sáng chế, giả thiết rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được biểu diễn bằng cách sử dụng hai bit, bốn trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ nhất là {00, 01, 10, 11}, và thông tin phân tích tương ứng một cách riêng biệt là {kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ hai}. Giả thiết rằng thông tin chỉ báo thứ hai được biểu diễn bằng cách sử dụng một bit, hai trạng thái của một bit một cách riêng biệt là {0, 1}, và thông tin phân tích tương ứng một cách riêng biệt là {kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ hai}. (1) Nếu trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi. Một cách tùy chọn, trạng thái của hai bit là {00} và trạng thái của một bit là {0}. (2) Nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất. (3) Nếu trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, và trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi. Một cách tùy chọn, trạng thái của một bit là {0}. (4) Nếu trạm gốc không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, và một cách tương ứng, nếu UE không thu thông tin chỉ báo

thứ nhất hoặc thông tin chỉ báo thứ hai, UE xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất (tức là, kích cỡ bảng mã được xác định bởi trạm gốc là đồng nhất với kích cỡ bảng mã được xác định trên phía UE).

Một cách tùy chọn, hai trạng thái bit của một bit có thể còn được phân chia dựa trên kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất (một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ ba). Nếu trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ nhất là 10, kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo (tức là, thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai) (một cách cụ thể, kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với tập con thứ hai). (1) Trong trường hợp này, nếu trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ hai là 0, theo kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất, điều này chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ hai. (2) Trong trường hợp này, nếu trạng thái bit của thông tin chỉ báo thứ hai là 1, điều này có thể chỉ báo rằng kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc là kích cỡ bảng mã thứ ba mà nhỏ hơn kích cỡ bảng mã thứ hai như lớn hơn so với kích cỡ bảng mã thứ nhất. Kích cỡ bảng mã thứ ba được xác định theo số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ ba. Tập con thứ ba có thể là tập con của tập con thứ hai, và số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ ba là lớn hơn so với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất. Khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ ba là khác với khung con đường xuống trong tập con thứ nhất. Một cách tùy chọn, tập con thứ ba có thể bao gồm tập con thứ nhất, hoặc có thể trùng một phần với tập con thứ nhất, hoặc thậm chí không trùng với tập con thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể còn chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ tư, và chi tiết là như sau: Trạm gốc có thể không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE trong một vài trường hợp, và kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi có thể được xác định theo hai giải pháp trong trường hợp này. (1) Giải pháp 1: Trạm gốc một cách trực tiếp xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất (kích cỡ bảng mã được xác định bởi trạm gốc là đồng

nhất với kích cỡ bảng mã được xác định trên phía UE). (2) Giải pháp 2: Trạm gốc gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi, sao cho UE xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo thông tin chỉ báo thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã bằng cách sử dụng trường chỉ báo của UL_DAI, trường chỉ báo của UL_index, hoặc bit được thêm mới. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ hai có thể chỉ báo kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bằng cách sử dụng một bit được thêm mới hoặc một bit trong hai bit hiện tại của UL_DAI, hoặc có thể chỉ báo các kích cỡ bảng mã của nhiều mức hơn bằng cách sử dụng ít nhất hai bit. Một cách tùy chọn, thông tin phân tích của mỗi trạng thái của trường bit tương ứng được sử dụng để chỉ báo thông tin chỉ báo thứ hai được tạo cấu hình trước cho UE, sao cho khi UE không thu thông tin chỉ báo thứ nhất nhưng thu thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc và được sử dụng để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi trạm gốc, UE có thể xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi theo trường bit tương ứng và thông tin phân tích được tạo cấu hình trước. Ví dụ, khi thông tin chỉ báo thứ hai được biểu diễn bằng cách sử dụng một bit, hai trạng thái của một bit một cách riêng biệt là $\{0, 1\}$, và thông tin phân tích tương ứng một cách riêng biệt là {kích cỡ bảng mã thứ nhất, kích cỡ bảng mã thứ tư}. Nếu trạm gốc xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất, trạm gốc thiết lập trạng thái của một bit trong thông tin lập lịch đường lên (tức là, thông tin chỉ báo thứ hai) thành 0. Dựa trên thông tin được tạo cấu hình trước, nếu UE thu thông tin chỉ báo thứ hai, UE có thể xác định, theo thông tin chỉ báo thứ hai, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, để giải quyết vấn đề mà UE và trạm gốc có cách hiểu không đồng nhất về kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi do UE có thể bỏ lỡ việc phát hiện kênh điều khiển, thông tin phản hồi được mã hóa được xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau, sao cho trạm gốc có thể nhận biết, bằng cách thực hiện xử lý giải xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được sử dụng

khi UE mã hóa thông tin phản hồi. Theo cách này, có thể tránh được vấn đề rằng trạm gốc và UE có cách hiểu không đồng nhất về kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi.

Một cách tùy chọn, trước bước S204, phương pháp này còn bao gồm:

trạm gốc thực hiện xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ nhất, và mã xáo trộn thứ nhất được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc trạm gốc thực hiện xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ hai, và mã xáo trộn thứ hai được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai. Thông tin phản hồi được mã hóa là thông tin thu được bằng cách mã hóa thông tin phản hồi bởi UE theo kích cỡ bảng mã. Do đó, trạm gốc có thể nhận biết, bằng cách thực hiện xử lý giải xáo trộn bằng cách sử dụng các mã xáo trộn khác nhau, kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi UE, sao cho UE và trạm gốc duy trì cách hiểu đồng nhất về kích cỡ bảng mã.

FIG. 3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 3, UE 30 được đề xuất trong phương án này có thể bao gồm môđun thu 301, môđun xử lý 302, và môđun gửi 303.

Môđun thu 301 được tạo cấu hình để thu dữ liệu đường xuống.

Môđun xử lý 302 được tạo cấu hình để: xác định khung con đường lên được sử dụng để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống, và xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên. Dữ liệu đường xuống được thu nhận bởi môđun thu, tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai.

Môđun xử lý 302 còn được tạo cấu hình để xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi. Kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là

tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai.

Môđun xử lý 302 còn được tạo cấu hình để mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa.

Môđun xử lý 302 còn được tạo cấu hình để: ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH), và điều khiển môđun gửi 303 để gửi, trong khung con đường lên, thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng PUSCH.

Môđun gửi 303 được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi được mã hóa tới trạm gốc trong khung con đường lên bằng cách sử dụng PUSCH.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ hai được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ hai không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước, trong

đó kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai mà được gửi bởi trạm gốc được thu nhận, và thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất không được thu nhận, nhưng thông tin chỉ báo thứ hai được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ hai; hoặc

nếu thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai không được thu nhận, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun thu được tạo cấu hình cụ thể để thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống. Khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc cấu thành tập khung con đường xuống thứ hai, và tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập khung con đường xuống thứ nhất.

Môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu tập khung con đường xuống thứ hai là tập con của tập con thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất;

hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai chỉ bao gồm khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai; hoặc

nếu tập khung con đường xuống thứ hai bao gồm khung con đường xuống trong tập con thứ nhất và khung con đường xuống mà nằm trong tập con thứ hai và không thuộc về tập con thứ nhất, và tập khung con đường xuống thứ hai không bao gồm khung con đường xuống ngoài tập con thứ nhất và tập con thứ hai, xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ nhất; hoặc

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa bằng cách sử dụng mã xáo trộn thứ hai.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất; xác định hệ số tỷ lệ thứ nhất được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ nhất theo hệ số tỷ lệ thứ nhất, trong đó số lượng ký tự thứ nhất là số lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH; và ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ nhất; hoặc

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

nếu kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai; xác định hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình bởi trạm gốc, và xác định số lượng ký tự thứ hai theo hệ số tỷ lệ thứ hai, trong đó số lượng ký tự thứ hai là số

lượng ký tự mà cần được chiếm giữ để ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH; và ánh xạ thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai tới PUSCH theo số lượng ký tự thứ hai.

Một cách tùy chọn, môđun thu còn được tạo cấu hình để: thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi trạm gốc; và thu, trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống theo thông tin điều khiển đường xuống.

Thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH.

UE theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật trong phương án 1 của phương pháp truyền thông tin phản hồi nêu trên trong hệ thống truyền thông trong sáng chế. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của nó là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

FIG. 4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 4, UE 40 được đề xuất trong phương án này có thể bao gồm bộ xử lý 401 và bộ nhớ 402. UE 40 có thể còn bao gồm bộ giao diện dữ liệu 403, và bộ giao diện dữ liệu 403 có thể được kết nối tới bộ xử lý 401. Bộ giao diện dữ liệu 403 được tạo cấu hình để thu/gửi dữ liệu hoặc thông tin, và bộ nhớ 402 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi. Khi UE 40 chạy, bộ xử lý 401 truyền thông với bộ nhớ 402, và bộ xử lý 401 gọi ra lệnh thực thi trong bộ nhớ 402, để thực hiện giải pháp kỹ thuật trong phương án 1 của phương pháp truyền thông tin phản hồi nêu trên trong hệ thống truyền thông. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của nó là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Môđun xử lý 302 nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 401. Môđun gửi 303 nêu trên và môđun thu 301 nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ giao diện dữ liệu 403, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ thu phát, bộ truyền, bộ thu, hoặc loại tương tự.

FIG. 5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 5, trạm gốc 50 được đề xuất trong phương án này có thể bao gồm môđun gửi 501, môđun xử lý 502, và môđun thu 503.

Môđun gửi 501 được tạo cấu hình để gửi dữ liệu đường xuống tới thiết bị người dùng (UE).

Môđun xử lý 502 được tạo cấu hình để xác định khung con đường lên được sử dụng để thu thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và tương ứng với dữ liệu đường xuống. Dữ liệu đường xuống được gửi bởi môđun gửi, tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, và tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai.

Môđun xử lý 502 còn được tạo cấu hình để xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi. Kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai.

Môđun thu 503 được tạo cấu hình để thu, trong khung con đường lên theo kích cỡ bảng mã mà là của thông tin phản hồi và được xác định bởi môđun xử lý, thông tin phản hồi mà được gửi bởi UE và được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH).

Một cách tùy chọn, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã được xác định trước. Kích cỡ bảng mã được xác định trước là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

Một cách tùy chọn, môđun gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, môđun gửi thông tin chỉ báo thứ hai, để thông báo cho UE về kích cỡ bảng mã được xác định của thông tin phản hồi; hoặc

nếu môđun gửi không gửi thông tin chỉ báo thứ nhất hoặc không gửi thông tin chỉ báo thứ hai tới UE, môđun xử lý xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

thực hiện xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ nhất, trong đó mã xáo trộn thứ nhất được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; hoặc

thực hiện xử lý giải xáo trộn trên mã xáo trộn thứ hai, trong đó mã xáo trộn thứ hai được sử dụng bởi UE để xáo trộn thông tin phản hồi được mã hóa khi được xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai.

Thông tin phản hồi được mã hóa là thông tin thu được bằng cách mã hóa thông tin phản hồi bởi UE theo kích cỡ bảng mã.

Một cách tùy chọn, môđun gửi còn được tạo cấu hình để: gửi thông tin điều

khởi động xuống tới UE, và gửi dữ liệu đường xuống tới UE trong khung con đường xuống được lập lịch bởi trạm gốc.

Thông tin chỉ báo thứ nhất là thông tin trong thông tin điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai là thông tin trong thông tin lập lịch đường lên được sử dụng để lập lịch PUSCH.

Trạm gốc theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật trong phương án 2 của phương pháp truyền thông tin phản hồi nêu trên trong hệ thống truyền thông trong sáng chế. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của nó là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

FIG. 6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG. 6, trạm gốc 60 được đề xuất trong phương án này có thể bao gồm bộ xử lý 601 và bộ nhớ 602. Trạm gốc 60 có thể còn bao gồm bộ giao diện dữ liệu 603, và bộ giao diện dữ liệu 603 có thể được kết nối tới bộ xử lý 601. Bộ giao diện dữ liệu 603 được tạo cấu hình để thu/gửi dữ liệu hoặc thông tin, và bộ nhớ 602 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi. Khi trạm gốc 60 chạy, bộ xử lý 601 truyền thông với bộ nhớ 602, và bộ xử lý 601 gọi ra lệnh thực thi trong bộ nhớ 602, để thực hiện giải pháp kỹ thuật trong phương án 2 của phương pháp truyền thông tin phản hồi nêu trên trong hệ thống truyền thông. Các nguyên tắc thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của nó là tương tự nhau, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Bộ nhớ 602 lưu trữ chương trình. Một cách cụ thể, chương trình có thể bao gồm mã chương trình, và mã chương trình bao gồm lệnh vận hành máy tính. Một cách tùy chọn, bộ nhớ 602 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), ví dụ, ít nhất một bộ nhớ đĩa từ.

Bộ giao diện dữ liệu 603 bao gồm bộ gửi/thu.

Môđun xử lý 502 nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 601. Môđun gửi 501 nêu trên và môđun thu 503 nêu trên có thể được thực hiện bởi bộ giao diện dữ liệu 603, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ thu phát, bộ truyền, bộ thu, hoặc loại tương tự.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý có thể là bộ xử lý mục đích chung, bao gồm bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor, NP), và loại tương tự; hoặc có thể là bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), mảng công khả trình dạng trường (FPGA), thành phần logic khả trình khác, cổng rời rạc, thành phần logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc một vài bước của phương pháp theo các phương án nêu trên có thể được thực hiện bởi phần cứng liên quan chỉ dẫn chương trình. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi chương trình chạy, các bước của các phương pháp theo phương án của sáng chế được thực hiện. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Cuối cùng, lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng họ có thể thực hiện các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc có thể tạo ra các thay thế tương đương đối với một vài hoặc tất cả đặc điểm kỹ thuật của chúng, mà không nằm ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông, bao gồm:

thu, bởi thiết bị người dùng (UE), dữ liệu đường xuống;

xác định, bởi UE, khung con đường lên để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống;

xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên; và

xác định, bởi UE, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai;

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, mã hóa, bởi UE, thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, để thu được thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất, và xác định, bởi UE, số lượng ký tự thứ nhất theo hệ số tỷ lệ thứ nhất, trong đó số lượng ký tự thứ nhất chỉ báo số lượng ký tự mà sẽ được chiếm giữ khi thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH); và

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, mã hóa, bởi UE, thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu nhận thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai, và xác định, bởi UE, số lượng ký tự thứ hai theo hệ số tỷ lệ thứ hai, trong đó số lượng ký tự thứ hai chỉ báo số lượng ký tự mà sẽ được chiếm giữ khi thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai được ánh xạ tới PUSCH; và

trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất và hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình độc lập.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai là tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai, và trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi UE, ít nhất một khung con đường xuống theo số sóng mang

hoặc số khung con, trong đó khung con đường xuống thuộc về tập con thứ nhất hoặc tập con thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

ít nhất một khung con đường xuống được xác định đầu tiên theo số sóng mang miền tần số và sau đó theo số khung con miền thời gian.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

số lượng của các khung con đường xuống trong tập con thứ nhất không nhiều hơn ngưỡng số lượng bit báo xác nhận/phủ nhận (ACK/NACK); hoặc

số lượng của các khung con đường xuống trong tập con thứ hai là nhiều hơn ngưỡng số lượng bit ACK/NACK.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai, hoặc tập con thứ nhất trùng một phần với tập con thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm:

thu, bởi UE, thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc;

trong đó bước xác định, bởi UE, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi bao gồm:

khi thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; và

khi thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, xác định, bởi UE, rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai.

7. Thiết bị truyền thông tin phản hồi, bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý, và

phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình;

trong đó, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, các lệnh chương trình khiến cho thiết bị:

thu dữ liệu đường xuống;

xác định khung con đường lên để phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với dữ liệu đường xuống;

xác định tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên;

xác định, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai;

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ nhất, để thu nhận thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất, và xác định số lượng ký tự thứ nhất theo hệ số tỷ lệ thứ nhất, trong đó số lượng ký tự thứ nhất chỉ báo số lượng ký tự mà sẽ được chiếm giữ khi thông tin phản hồi được mã hóa thứ nhất được ánh xạ tới kênh chia sẻ đường lên vật lý (PUSCH); và

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, mã hóa thông tin phản hồi theo kích cỡ bảng mã thứ hai, để thu nhận thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai, và xác định số lượng ký tự thứ nhất theo hệ số tỷ lệ thứ hai, trong đó số lượng ký tự thứ hai chỉ báo số lượng ký tự mà sẽ được chiếm giữ khi thông tin phản hồi được mã hóa thứ hai được ánh xạ tới PUSCH; và

trong đó hệ số tỷ lệ thứ nhất và hệ số tỷ lệ thứ hai được tạo cấu hình độc lập.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai; và

trong đó khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý các lệnh chương trình còn khiến cho thiết bị:

xác định ít nhất một khung con đường xuống theo số sóng mang hoặc số khung con, trong đó ít nhất một khung con đường xuống thuộc về tập con thứ nhất

hoặc tập con thứ hai.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một khung con đường xuống trước tiên được xác định theo số sóng mang miền tần số và sau đó là theo số khung con miền thời gian.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó:

số lượng của các khung con đường xuống trong tập con thứ nhất không nhiều hơn ngưỡng số lượng bit báo xác nhận/phủ nhận (ACK/NACK); hoặc

số lượng của các khung con đường xuống trong tập con thứ hai là nhiều hơn ngưỡng số lượng bit ACK/NACK.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai, hoặc tập con thứ nhất trùng một phần với tập con thứ hai.

12. Thiết bị theo điểm 7, trong đó khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý các lệnh chương trình còn khiến cho thiết bị:

thu thông tin chỉ báo thứ nhất được gửi bởi trạm gốc;

trong đó khi thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất, bước xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi còn bao gồm xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất; và

trong đó khi thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ hai, bước xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi còn bao gồm xác định rằng kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ hai.

13. Phương pháp truyền thông tin phản hồi trong hệ thống truyền thông, bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc, dữ liệu đường xuống tới thiết bị người dùng (UE);

xác định, bởi trạm gốc, khung con đường lên để thu thông tin phản hồi từ UE, trong đó khung con đường lên tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên;

xác định, bởi trạm gốc, kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng

mã thứ hai;

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, tạo cấu hình, bởi trạm gốc, hệ số tỷ lệ thứ nhất cho UE sử dụng để xác định số lượng ký tự thứ nhất, và thu, bởi trạm gốc theo số lượng ký tự thứ nhất và kích cỡ bảng mã thứ nhất, thông tin phản hồi; và

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, tạo cấu hình, bởi trạm gốc, hệ số tỷ lệ thứ hai cho UE sử dụng để xác định số lượng ký tự thứ hai, và thu, bởi trạm gốc theo số lượng ký tự thứ hai và kích cỡ bảng mã thứ hai, thông tin phản hồi.

14. Phương pháp theo điểm 13, còn bao gồm:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo thứ nhất đến UE, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai; và

trong đó:

số lượng các khung con đường xuống trong tập con thứ nhất không nhiều hơn ngưỡng số lượng bit báo xác nhận/phủ nhận (ACK/NACK); hoặc

số lượng các khung con đường xuống trong tập con thứ hai là lớn hơn ngưỡng số lượng bit ACK/NACK.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai, hoặc tập con thứ nhất trùng một phần với tập con thứ hai.

17. Thiết bị truyền thông tin phản hồi, bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý, và

phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình;

trong đó, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, các lệnh chương trình khiến cho thiết bị:

gửi dữ liệu đường xuống tới thiết bị người dùng (UE);

xác định khung con đường lên để thu thông tin phản hồi từ UE, trong đó khung con đường lên tương ứng với dữ liệu đường xuống, và tập khung con đường xuống thứ nhất được kết hợp với khung con đường lên;

xác định kích cỡ bảng mã của thông tin phản hồi, trong đó kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai;

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ nhất, tạo cấu hình hệ số tỷ lệ thứ nhất cho UE sử dụng để xác định số lượng ký tự thứ nhất, và thu thông tin phản hồi, theo số lượng ký tự thứ nhất và kích cỡ bảng mã thứ nhất; và

khi kích cỡ bảng mã là kích cỡ bảng mã thứ hai, tạo cấu hình hệ số tỷ lệ thứ hai cho UE sử dụng để xác định số lượng ký tự thứ hai, và thu thông tin phản hồi, theo số lượng ký tự thứ hai và kích cỡ bảng mã thứ hai.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý các lệnh chương trình còn khiến cho thiết bị:

gửi thông tin chỉ báo thứ nhất tới UE, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo kích cỡ bảng mã thứ nhất hoặc kích cỡ bảng mã thứ hai.

19. Thiết bị theo điểm 17, trong đó tập khung con đường xuống thứ nhất bao gồm tập con thứ nhất và tập con thứ hai, kích cỡ bảng mã thứ nhất tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ nhất, và kích cỡ bảng mã thứ hai tương ứng với số lượng khung con đường xuống được chứa trong tập con thứ hai; và

trong đó:

số lượng khung con đường xuống trong tập con thứ nhất không nhiều hơn ngưỡng số lượng bit báo xác nhận/phủ nhận (ACK/NACK); hoặc

số lượng khung con đường xuống trong tập con thứ hai là nhiều hơn ngưỡng

số lượng bit ACK/NACK.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó tập con thứ nhất là tập con riêng của tập con thứ hai, hoặc tập con thứ nhất trùng một phần với tập con thứ hai.

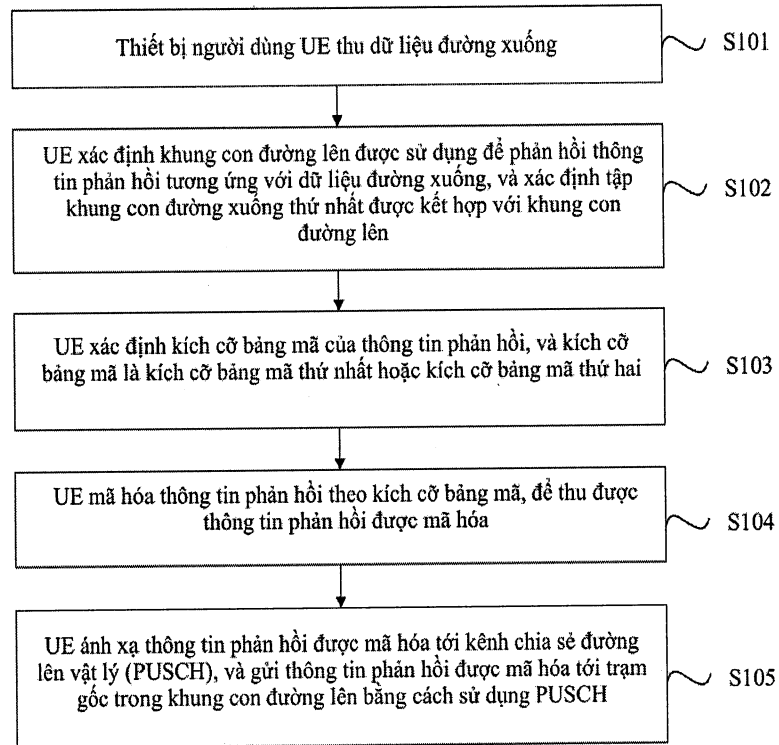


FIG. 1

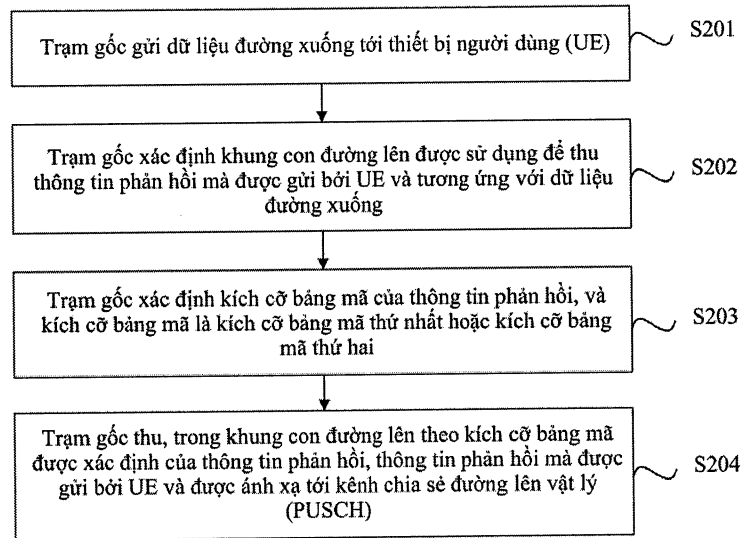


FIG. 2

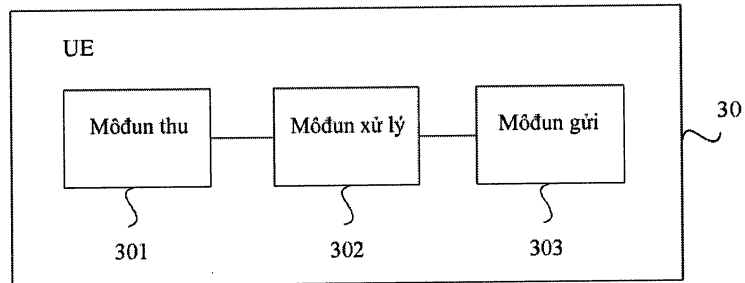


FIG. 3

3/

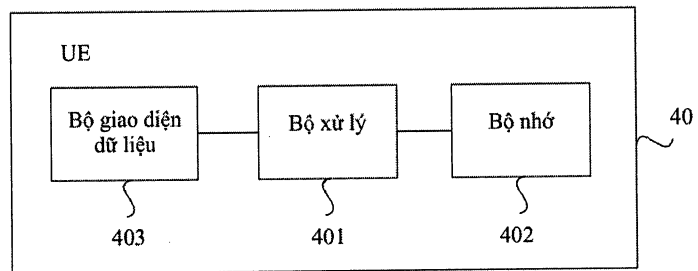


FIG. 4

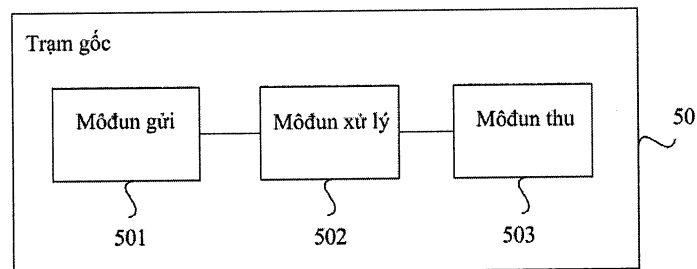


FIG. 5

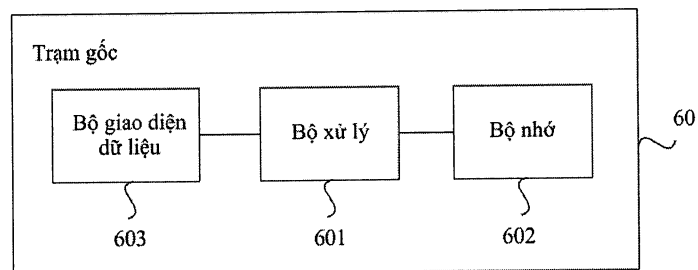


FIG. 6