



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

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

(11)



1-0053855

(51)^{2019.01} H04L 1/18; H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2019-04299

(22) 08/01/2018

(86) PCT/CN2018/071782 08/01/2018

(87) WO2018/127179 12/07/2018

(30) 201710014619.1 07/01/2017 CN; 201710170033.4 21/03/2017 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/10/2019 379A

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

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

(72) GUAN, Lei (CN); MA, Sha (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN DỮ LIỆU, THIẾT BỊ MẠNG TRUY
CẬP VÔ TUYẾN VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(21) 1-2019-04299

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị truyền dữ liệu, thiết bị mạng truy cập vô tuyến và thiết bị đầu cuối. Phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bằng một thiết bị mạng truy cập vô tuyến, khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm tối thiểu hai khối mã, tối thiểu hai khối mã này được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau và mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã; và nhận, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin phản hồi thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu.

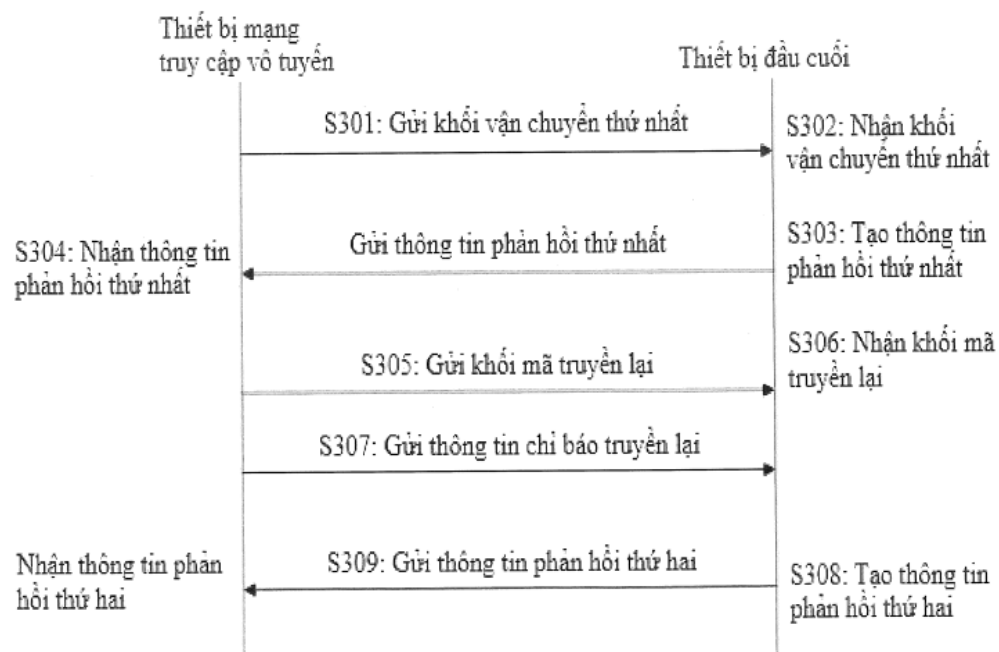


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông di động, và cụ thể là liên quan đến phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống Phát triển dài hạn (Long Term Evolution – LTE), đường xuống và đường lên tương ứng dựa trên Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access – OFDMA) và Đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single carrier - Frequency Division Multiple Access – SC-FDMA). Tài nguyên tần số thời gian được phân chia thành các ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing OFDM) hoặc ký hiệu SC-FDMA (ký hiệu OFDM hoặc ký hiệu SC-FDMA được gọi chung là ký hiệu miền thời gian) trong miền thời gian và sóng mang con trong miền tần số. Mức độ chi tiết của tài nguyên tối thiểu mà tại đó tài nguyên tần số thời gian được phân chia được gọi là RE (resource element - phần tử tài nguyên), có nghĩa là điểm lưới tần số thời gian bao gồm một ký hiệu miền thời gian trong miền thời gian và một sóng mang con trong miền tần số. Cấu trúc cơ bản của tài nguyên tần số thời gian điển hình trong hệ thống LTE là khoảng cách giữa các sóng mang con 15 KHz, thời lượng khoảng 70 μ s của một ký hiệu miền thời gian và thời lượng từ 4 μ s đến 6 μ s của một tiền tố tuần hoàn.

Trong hệ thống LTE, dịch vụ truyền dựa trên lịch trình của trạm gốc. Khi gói dữ liệu lớp trên được lập lịch ở lớp vật lý, gói dữ liệu lớp trên được phân chia thành các gói dữ liệu nhỏ dưới dạng khối vận chuyển (transport block - TB). Đơn vị thời gian cơ sở của việc lập lịch thường là một khung con. Thời lượng của một khung con là 1 ms, một khung con thường bao gồm hai khe và mỗi khe thường bao gồm bảy ký hiệu miền thời gian. Trong hệ thống phát triển LTE, một đơn vị thời gian lập lịch ngắn hơn có thể được đề xuất thêm. Ví dụ: cách lập lịch mà trong đó đơn vị được sử dụng có thể là một

khe hoặc thậm chí một số ký hiệu miền thời gian. Nói chung, một quy trình lập lịch cụ thể bao gồm các bước sau: Trạm cơ sở truyền kênh điều khiển, ví dụ: PDCCH (kênh vật lý điều khiển đường xuống (physical downlink control channel)); UE phát hiện kênh điều khiển trong khung con và nhận khối vận chuyển trên kênh dữ liệu đường xuống hoặc gửi khối vận chuyển trên kênh dữ liệu đường lên dựa trên thông tin lập lịch được thực hiện trên kênh điều khiển được phát hiện. Kênh điều khiển có thể mang thông tin lập lịch của kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ: kênh vật lý phân chia sẻ đường xuống (physical downlink shared channel – PDSCH)) hoặc kênh dữ liệu đường lên (ví dụ: kênh vật lý phân chia sẻ đường lên (physical uplink shared channel - PUSCH)). Thông tin lập lịch bao gồm thông tin điều khiển như thông tin phân bổ tài nguyên, sơ đồ điều chế và mã hóa, và HARQ.

Hệ thống LTE hỗ trợ hai chế độ song công: FDD (song công phân chia tần số (frequency division duplex)) và TDD (song công phân chia thời gian (time division duplex)). Đối với hệ thống FDD, truyền đường xuống và truyền đường lên được thực hiện trên các sóng mang con khác nhau. Đối với hệ thống TDD, truyền đường lên và truyền đường xuống được thực hiện trên cùng một sóng mang con trong các thời điểm khác nhau. Cụ thể, một sóng mang con tương ứng với một khung con đường xuống, một khung con đường lên và một khung con đặc biệt. Khung con đặc biệt bao gồm ba phần: DwPTS (khe thời gian điều khiển đường xuống (downlink pilot timeslot)), GP (thời gian bảo vệ (Guard Period)) và UpPTS (khe thời gian điều khiển đường lên (uplink pilot timeslot)). GP chủ yếu được sử dụng để bù cho thành phần thời gian chuyển tiếp từ đường xuống tới đường lên và độ trễ truyền. Hiện nay hệ thống LTE hỗ trợ bảy cấu hình đường lên và đường xuống TDD khác nhau và đối với các cấu hình đường lên và đường xuống khác nhau, tỷ lệ của số lượng khung con đường lên với số lượng khung con đường xuống thường là khác nhau.

Trong LTE, cơ chế HARQ được sử dụng, và phản hồi ACK hoặc NACK và truyền lại HARQ trong hệ thống LTE được thực hiện dựa trên khối vận chuyển. Lấy ví dụ về đường xuống, sau khi nhận được khối vận chuyển được mang trên PDSCH, nếu UE nhận chính xác khối vận chuyển, UE sẽ gửi phản hồi ACK trên đường lên; hoặc nếu UE nhận không chính xác khối vận chuyển, UE sẽ gửi phản hồi NACK trên đường lên. Nếu trạm cơ sở nhận được NACK do UE phản hồi, thì sau đó trạm cơ sở sẽ gửi lại cho

UE khởi vận chuyển được mang trong PDSCH đã truyền trước đó và UE có thể thực hiện việc kết hợp HARQ khi nhận được thông tin của khối vận chuyển trên PDSCH nhận lại và nhận thông tin của khối vận chuyển mà đã nhận không chính xác trước đó, để nâng cao hiệu của việc nhận.

Hiện tại, các thảo luận về công nghệ 5G (Thế hệ thứ 5) đã được bắt đầu. 5G có thể được phân chia thành hai nhánh theo các góc độ thích hợp. Một nhánh là sự phát triển tiếp theo tương thích với LTE 4G (Thế hệ thứ 4) và nhánh còn lại là NR vô tuyến mới không tương thích với LTE. Đối với hai nhánh trên, 5G bao gồm hai yêu cầu kỹ thuật quan trọng: băng thông rộng di động tăng cường liên tục eMBB (Băng thông rộng di động tăng cường (Enhanced Mobile Broadband)) và truyền thông có độ tin cậy cực cao và độ trễ thấp URLLC (ultra-reliable and low latency communications). Đối với eMBB, 5G cần đạt tốc độ dữ liệu cao hơn 4G. Do đó, một khối vận chuyển lớn hơn có thể được đề xuất. Cần thấy rằng LDPC (mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low-density parity - check code)) có mức độ song song cao hơn có thể được đề xuất, so với 4G, một TB trong 5G được phân chia thành nhiều CB hơn (khối mã (code block)). Để đáp ứng các yêu cầu về độ trễ và độ tin cậy đối với URLLC, mức độ truyền ưu tiên của URLLC cần phải cao hơn so với eMBB. Do đó, việc xuyên thủng trong thời gian ngắn có thể được thực hiện đối với URLLC trên khối vận chuyển eMBB đang được truyền đi và do đó, một vài CB trong TB eMBB không thể được nhận chính xác bởi UE eMBB do việc xuyên thủng URLLC.

Do đó, trong thiết kế hệ thống 5G, một TB có thể được phân chia thành nhiều CB hơn và việc xuyên thủng có thể được thực hiện đối với dịch vụ khẩn cấp URLLC trên dịch vụ eMBB đang được truyền. Trong cơ chế phản hồi và truyền lại HARQ dựa trên TB tiêu chuẩn, hiệu quả của việc truyền dữ liệu bị giảm đi và hiệu quả truyền của hệ thống cũng bị ảnh hưởng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này bộc lộ phương pháp và thiết bị truyền dữ liệu, để đề xuất phương pháp xử lý truyền dữ liệu hiệu quả hơn.

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi một thiết bị mạng truy cập vô tuyến, khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm tối thiểu hai khối mã, tối thiểu hai khối mã này được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia và mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã; và

nhận, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin phản hồi thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, khối mã truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một tập hợp khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và nhận, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin phản hồi thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bằng thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng để xác định khối mã truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, tối thiểu hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm tối thiểu hai vùng tài nguyên, tối thiểu hai vùng tài nguyên này tương ứng với hai tập hợp khối mã tối thiểu, khối mã được bao gồm trong mỗi tập hợp khối mã sử dụng một vùng tài nguyên tương ứng với tập hợp khối mã của khối mã và cách thức phân chia là một trong số khác cách sau:

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi tối thiểu hai vùng tài nguyên là không hoàn toàn giống nhau; và

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một

vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể và tập hợp khối mã cụ thể thuộc về hai tập hợp khối mã tối thiểu; hoặc

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất và vùng loại thứ hai không hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất.

Theo một cách tùy chọn, khi tối thiểu hai vùng tài nguyên nằm trong các miền thời gian khác nhau, thì lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian trước đó sẽ lớn hơn lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian sau.

Theo một cách tùy chọn, hai tập hợp khối mã tối thiểu bao gồm tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai và tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một khối mã giống nhau.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bằng thiết bị mạng truy cập vô tuyến đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc

gửi, bằng thiết bị mạng truy cập vô tuyến, tín hiệu lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp này bao gồm các bước: gửi, bằng thiết bị mạng truy cập vô tuyến đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được

sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc

thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi một thiết bị đầu cuối, một khối vận chuyển thứ nhất được gửi bởi một thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm tối thiểu hai khối mã, tối thiểu hai khối mã này được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia và mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã; và

gửi, bằng thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp còn bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, khối mã truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng để xác định khối mã truyền lại; và nhận, bởi thiết bị đầu cuối, khối mã truyền lại dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, tối thiểu hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm tối thiểu hai vùng tài nguyên, tối thiểu hai vùng tài nguyên này tương ứng với hai tập hợp khối mã tối thiểu, khối mã được bao gồm trong mỗi tập hợp khối mã sử dụng một vùng tài nguyên tương ứng với tập hợp khối mã của khối mã và cách thức phân chia là một trong số khác cách sau:

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi tối thiểu hai vùng tài nguyên là không hoàn toàn giống nhau; và

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể và tập hợp khối mã cụ thể thuộc về hai tập hợp khối mã tối thiểu; hoặc

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất và vùng loại thứ hai không hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất.

Theo một cách tùy chọn, khi tối thiểu hai vùng tài nguyên nằm trong các miền thời gian khác nhau, lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian trước đó lớn hơn lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian sau.

Theo một cách tùy chọn, hai tập hợp khối mã tối thiểu bao gồm tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai và tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một tập hợp khối mã giống nhau.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức

phân chia, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu lớp cao hơn được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thiết bị này bao gồm:

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để phân chia tối thiểu hai khối mã được bao gồm trong khối vận chuyển thứ nhất thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên

cách thức phân chia, trong đó mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã;

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi khối mã truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng để xác định khối mã truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, tối thiểu hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm tối thiểu hai vùng tài nguyên, tối thiểu hai vùng tài nguyên này tương ứng với hai tập hợp khối mã tối thiểu, khối mã được bao gồm trong mỗi tập hợp khối mã sử dụng một vùng tài nguyên tương ứng với tập hợp khối mã của khối mã và cách thức phân chia là một trong số khác cách sau:

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

hai vùng tài nguyên tối thiểu được đặt trong các miền tần số khác nhau;

tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi tối thiểu hai vùng tài nguyên là không hoàn toàn giống nhau; và

hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với một tập hợp khối mã cụ thể, vùng loại

thứ hai không tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể và tập hợp khối mã cụ thể thuộc về hai tập hợp khối mã tối thiểu; hoặc

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất và vùng loại thứ hai không hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất.

Theo một cách tùy chọn, khi tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt ở các miền thời gian khác nhau, lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian trước đó lớn hơn lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian sau.

Theo một cách tùy chọn, hai tập hợp khối mã tối thiểu bao gồm tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai và tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một tập hợp khối mã giống nhau.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, bộ phận gửi sẽ còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, thiết bị này bao gồm:

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận khối vận chuyển thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm tối thiểu hai khối mã, tối thiểu hai khối mã này được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia và mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã;

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo thông tin phản hồi thứ nhất, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu; và

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận khối mã truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng để xác định khối mã truyền lại; và bộ phận nhận sẽ nhận được

khối mã truyền lại dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, tối thiểu hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm tối thiểu hai vùng tài nguyên, tối thiểu hai vùng tài nguyên này tương ứng với hai tập hợp khối mã tối thiểu, khối mã được bao gồm trong mỗi tập hợp khối mã sử dụng một vùng tài nguyên tương ứng với tập hợp khối mã của khối mã và cách thức phân chia là một trong số khác cách sau:

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi tối thiểu hai vùng tài nguyên là không hoàn toàn giống nhau; và

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể và tập hợp khối mã cụ thể này thuộc về hai tập hợp khối mã tối thiểu; hoặc

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất và vùng loại thứ hai không hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất.

Theo một cách tùy chọn, khi tối thiểu hai vùng tài nguyên nằm trong các miền thời gian khác nhau, lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian trước đó lớn hơn lượng tài nguyên miền thời gian được sử dụng bởi vùng tài nguyên trong thời gian sau.

Theo một cách tùy chọn, hai tập hợp khối mã tối thiểu bao gồm tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai và tập hợp khối mã loại thứ nhất và tập hợp khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một tập hợp khối mã giống nhau.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch cho khối truyền thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc

bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận tín hiệu lớp cao hơn được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất hệ thống thông tin liên lạc. Hệ thống này bao gồm thiết bị mạng truy cập vô tuyến và thiết bị đầu cuối ở các khía cạnh nêu trên.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh và khi các lệnh này chạy trên máy tính, máy tính sẽ thực hiện các phương pháp được đề xuất ở các khía cạnh nêu trên.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính sẽ thực hiện các phương pháp được đề xuất ở các khía cạnh nêu trên.

Theo các giải pháp được đề xuất trong sáng chế, bởi vì khối vận chuyển được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau, thiết bị đầu cuối sẽ phản hồi lại tương ứng với trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã khác nhau tối thiểu này và thiết bị mạng truy cập vô tuyến chỉ có thể truyền lại một tập hợp khối mã không được nhận chính xác, do đó việc truyền lại HARQ của tất cả các tập hợp khối mã trong khối vận chuyển sẽ diễn ra do một số tập hợp khối mã được nhận không chính xác và giúp cho hiệu quả truyền dữ liệu được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ nguyên lý của một kịch bản ứng dụng khả thi theo một phương án của sáng chế;

Fig. 2 (a) và Fig. 2 (b) là sơ đồ nguyên lý minh họa một khối vận chuyển bao gồm một lượng lớn các khối mã;

Fig. 3 là sơ đồ nguyên lý của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig. 4 là sơ đồ phân chia tài nguyên tần số thời gian thứ nhất theo thứ nguyên thời gian theo một phương án của sáng chế;

Fig. 5 là sơ đồ phân chia tài nguyên tần số thời gian thứ nhất theo thứ nguyên tần số theo một phương án của sáng chế;

Fig. 6 là sơ đồ phân chia tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bằng cách sử dụng cách thức phân chia thời gian dựa trên thời lượng không bằng nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig. 7 là sơ đồ minh họa các nhóm khối mã khác nhau chồng chéo một phần theo một phương án của sáng chế;

Fig. 8 là sơ đồ minh họa thông tin phản hồi của các nhóm khối mã khác nhau được phản hồi tại các thời điểm khác nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig. 9 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo một phương án của sáng chế;

Fig. 10 là sơ đồ cấu trúc của một thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo một phương án khác của sáng chế;

Fig. 11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế; và

Fig. 12 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên của sáng chế

Sau đây, các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig. 1 minh họa hệ thống thông tin liên lạc 100 được áp dụng đối với các phương án của sáng chế. Hệ thống liên lạc 100 có thể bao gồm ít nhất một thiết bị mạng truy cập vô tuyến 110 và một lượng lớn các thiết bị đầu cuối 120 nằm trong vùng phủ sóng của thiết bị mạng truy cập vô tuyến 110. Fig. 1 minh họa một thiết bị mạng truy cập vô tuyến và hai thiết bị đầu cuối, được sử dụng làm ví dụ. Theo một cách tùy chọn, hệ thống liên lạc 100 có thể bao gồm nhiều thiết bị mạng truy cập vô tuyến và vùng phủ sóng của mỗi thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể bao gồm một lượng lớn các thiết bị đầu cuối khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế.

Theo một cách tùy chọn, hệ thống liên lạc không dây 100 có thể bao gồm thêm một thực thể mạng khác như bộ điều khiển mạng hoặc thực thể quản lý di động. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế.

Hệ thống thông tin liên lạc được áp dụng đối với các phương án của sáng chế có thể là hệ thống Thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM), hệ thống Đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access - CDMA), hệ thống Đa truy nhập phân mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access - WCDMA), hệ thống Dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service - GPRS), hệ thống Phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), hệ thống Song công phân chia tần số LTE (Frequency Division Duplex - FDD), hệ thống Song công phân chia thời gian LTE (Time Division Duplex - TDD), Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications

System - UMTS), một hệ thống truyền thông không dây khác sử dụng công nghệ phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) hoặc các hệ thống tương tự. Cấu trúc của hệ thống và kịch bản dịch vụ được mô tả trong các phương án của sáng chế nhằm làm rõ hơn các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế, nhưng không nhằm mục đích giới hạn các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể biết rằng khi cấu trúc mạng phát triển và một kịch bản dịch vụ mới xuất hiện thì các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng đối với một vấn đề kỹ thuật tương tự.

Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo các phương án của sáng chế có thể được tạo cấu hình để cung cấp chức năng liên lạc không dây cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể bao gồm một trạm cơ sở vĩ mô, một trạm cơ sở vi mô (còn được gọi là một tế bào nhỏ), một trạm chuyển tiếp hoặc một điểm truy cập và các loại tương tự dưới nhiều hình thức khác nhau. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể là trạm thu phát sóng di động (base transceiver station - BTS) trong GSM hoặc CDMA hoặc có thể là NodeB (NB) trong WCDMA hoặc có thể là một NodeB đã được phát triển (eNB hoặc e-NodeB) trong LTE hoặc có thể là một thiết bị gNB tương ứng trong mạng 5G. Để mô tả dễ dàng, trong tất cả các phương án của sáng chế, tất cả các thiết bị cung cấp chức năng liên lạc không dây cho thiết bị đầu cuối nói trên được gọi chung là thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trạm di động (Mobile Station - MS), thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal) hoặc các loại tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể giao tiếp với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network - RAN). Ví dụ: thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại “di động”) hoặc máy tính có thiết bị đầu cuối di động. Ví dụ: thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị di động, bỏ túi, cầm tay, máy tính tích hợp hoặc thiết bị di động trên xe, và thiết bị chuyển đổi ngôn ngữ và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập vô tuyến. Điều này không bị giới hạn cụ thể trong các phương án của sáng chế.

Trong hệ thống LTE, phản hồi ACK hoặc NACK và truyền lại HARQ được thực

hiện dựa trên khối vận chuyển. Cần thấy rằng độ phức tạp của mã hóa và giải mã và lợi thế của việc mã hóa và giải mã nhanh chóng, một khối TB vận chuyển có thể được chia thành nhiều khối mã CB để mã hóa và giải mã kênh riêng biệt. Ví dụ, đối với mã Turbo, số lượng bit trong CB lớn nhất thường là 6144. Nếu số lượng bit trong một TB vượt quá 6144, TB cần được chia thành nhiều CB để mã hóa và giải mã riêng biệt. Đối với LDPC (mã kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low-density parity-check)), số lượng bit trong một CB lớn nhất xấp xỉ 2000. Một TB có thể được chia thành nhiều CB hơn để mã hóa và giải mã song song. Nói chung, mỗi CB có chức năng kiểm tra độc lập. Sử dụng mã Turbo làm ví dụ. Một CB CRC (kiểm dư chu trình (cyclic redundancy check)) được thêm vào mỗi CB trước khi mã hóa. Theo cách này, sau khi UE giải mã từng CB, nó có thể được xác định, thông qua kiểm tra CRC, liệu một CB hiện tại có được giải mã chính xác hay không. Đối với LDPC, CB CRC cũng có thể được thêm vào mỗi CB, hoặc ma trận mã hóa của LDPC có chức năng kiểm tra, có nghĩa là mỗi CB của LDPC có chức năng kiểm tra. Do đó, nếu một số CB trong TB không được nhận chính xác, UE sẽ đưa NACK trở lại trạm cơ sở và sau đó trạm cơ sở sẽ thực hiện truyền lại HARQ trên toàn bộ TB (bao gồm tất cả các CB trong TB).

Trong hệ thống LTE hoặc hệ thống NR được phát triển liên tục, một TB có thể được chia thành nhiều CB hơn. Nếu một số lượng nhỏ CB trong TB không được nhận chính xác nhưng tất cả các CB khác đều được nhận chính xác, thì hiệu quả của phản hồi và truyền lại HARQ dựa trên TB thông thường sẽ bị giảm đi và hiệu quả truyền của hệ thống cũng bị ảnh hưởng.

Ngoài ra, việc xuyên thủng có thể được thực hiện đối với dịch vụ khẩn cấp URLLC trên dịch vụ eMBB đang được truyền đi. So với các CB khác, lỗi nhận dễ dàng xảy ra ở CB bị thủng và nếu việc phản hồi và truyền lại HARQ vẫn được thực hiện dựa trên TB, ví dụ, tất cả các CB trong TB đều được truyền lại, thì hiệu quả truyền của hệ thống cũng bị ảnh hưởng.

Hơn nữa, để truyền lại CB bị xuyên thủng, vì UE không thể biết CB nào bị xuyên thủng URLLC trong quá trình truyền trước đó cho nên UE không thể nhận chính xác TB theo cách kết hợp HARQ. Do đó, khi UE phản hồi NACK, bộ đệm HARQ của UE có thể lưu trữ dịch vụ URLLC thay vì CB của UE. Kết quả là, khi thực hiện sự kết hợp

HARQ với CB truyền lại thì có thể thu được HARQ kết hợp và thậm chí là không thể được nhận chính xác CB. Cuối cùng, việc truyền lại lớp RLC có thể được kích hoạt và do đó, hiệu quả truyền của hệ thống cũng bị giảm đi rất nhiều.

Để giải quyết vấn đề nói trên, trạm cơ sở cấu hình cách thức phân chia TB cho UE và gửi TB. Cụ thể, ví dụ, cách thức phân chia TB thành N nhóm CB (CBG) có thể là cách thức phân chia dựa trên số lượng nhóm được chia, cách thức phân chia theo thứ nguyên (miền thời gian và/hoặc miền tần số hoặc thứ nguyên khác), hoặc cách thức phân chia nhóm đồng đều nhau hoặc cách thức phân chia nhóm không đồng đều. Trạm cơ sở truyền lại TB hoặc CBG. UE thực hiện phản hồi HARQ-ACK dựa trên CBG dựa trên cách thức phân chia nói trên của TB.

Các phương án sau được mô tả bằng cách sử dụng một ví dụ mà trong đó đơn vị thời gian lập lịch cơ bản là một khung con (ví dụ: thời lượng là 1 ms và sáng chế không bị giới hạn ở đây). Sáng chế không loại trừ mức độ chi tiết lập lịch trong miền thời gian khác. Ví dụ: lập lịch dựa trên khe hoặc dựa trên khe nhỏ, có nghĩa là, mức độ chi tiết lập lịch có thời lượng cụ thể nhỏ hơn hoặc ít hơn 1 ms được đề xuất.

Lấy ví dụ về đường xuống, quy trình gửi bằng tần cơ sở chung của khối vận chuyển đường xuống bao gồm các bước sau:

(1) Lấy thông tin tải trọng ban đầu phân đoạn của TB, có nghĩa là phân chia TB thành nhiều CB theo quy tắc được xác định trước (ví dụ: nếu số lượng bit vượt quá một giá trị cụ thể, TB được phân chia thành nhiều CB, nếu không, thì không cần phải phân chia TB).

(2) Thêm một bit CRC tương ứng với mỗi CB, có nghĩa là CB CRC, vào tải trọng của CB, và thêm một CRC bit tương ứng với tất cả các CB, có nghĩa là, một CRC TB, vào tải trọng bao gồm tất cả các CB.

(3) Thực hiện việc mã hóa kênh riêng biệt, ví dụ mã hóa Turbo hoặc mã hóa LDPC, trên mỗi CB được thêm CRC, để tạo thành một từ mã. Trong chế độ non-MIMO, UE thường tạo một từ mã. Trong chế độ MIMO, UE có thể tạo hai từ mã, có nghĩa là thông tin tải trọng ban đầu trong hai từ mã là độc lập với nhau. Trừ khi có ghi chú đặc biệt khác trong sáng chế, giả định rằng UE tạo ra một từ mã và giải pháp có thể được

mở rộng trực tiếp đến trường hợp UE tạo ra hai từ mã.

(4) Thực hiện việc điều chế xáo trộn và chòm sao trên từ mã, để tạo thành một biểu tượng điều chế. Việc xáo trộn có thể dựa trên trạng thái khởi tạo của mã định danh ô và/hoặc mã định danh UE và hàm ngẫu nhiên hoặc hàm giả ngẫu nhiên. Điều chế chòm sao thường bao gồm QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM và các loại tương tự.

(5) Ánh xạ biểu tượng điều chế theo tài nguyên vật lý thời gian, tần số và không gian. Cụ thể, để triển khai mã hóa và giải mã nhanh, sử dụng đường xuống làm ví dụ, ánh xạ biểu tượng điều chế được mã hóa vào tài nguyên vật lý được thực hiện trước tiên trong miền tần số và sau đó trong miền thời gian, và không thực hiện việc xử lý xen kẽ giữa các CB trên thông tin thu được sau khi các CB được mã hóa độc lập, có nghĩa là ánh xạ được thực hiện theo một chuỗi các CB. Cách thức này có lợi ích như sau: khi UE lưu trữ đệm một CB, UE có thể bắt đầu giải mã và không cần đợi cho đến khi tất cả các CB trên kênh dữ liệu được lưu trữ đệm.

(6) Cuối cùng, thực hiện việc chuyển đổi IDFT hoặc IFFT sang miền thời gian và sau đó thực hiện việc gửi.

Trong hệ thống LTE, việc phản hồi và truyền lại HARQ thường dành riêng cho TB. Cụ thể, UE chỉ phản hồi lại một bit ACK khi UE nhận chính xác tất cả các CB trong TB (trong sáng chế này, việc nhận chính xác là một mô tả chung và có nghĩa là thông tin tải trọng ban đầu được giải mã thành công) hoặc UE phản hồi lại một NACK bit cho TB ngay cả khi một CB không được nhận chính xác. Sau khi trạm cơ sở nhận được NACK phản hồi, bởi vì trạm cơ sở không biết CB nào được UE nhận chính xác và CB nào được UE nhận không chính xác, cho nên trạm gốc có thể thực hiện việc truyền lại HARQ trên tất cả các CB trong TB ngay cả khi UE nhận chính xác hầu hết các CB.

Hiệu quả của việc phản hồi và truyền lại HARQ dựa trên TB trong hệ thống LTE thường là không cao. Phần mô tả chi tiết được cung cấp với sự tham chiếu đến Fig. 2 (a) và Fig. 2 (b) cụ thể như sau:

(1) Các kênh và/hoặc trạng thái nhiễu của các vùng khác nhau của tài nguyên tần số thời gian có thể không tương thích hoặc có thể có ít mối tương quan với nhau.

Nhìn từ góc độ của một kênh, thông thường, băng thông hệ thống của truyền thông không dây ngày càng cao (hiện tại, băng thông tối đa của nhà mạng LTE là 20 MHz và một nhà mạng có băng thông cao hơn có thể được xuất hiện trong tương lai), và sau đó, các kênh trên các tài nguyên lân cận cách xa nhau trong miền tần số là không tương thích với nhau, có nghĩa là, các tài nguyên nằm ngoài phạm vi phủ sóng của băng thông liên quan của các kênh này. Do đó, sự chọn lọc mờ dần trong miền tần số của các kênh ở các dải tần là độc lập. Ví dụ, như thể hiện trong Fig. 2 (a), trạng thái mờ dần của kênh của dải tần số CB 1/5/9 và các dải tương tự là độc lập với trạng thái mờ dần của kênh của dải tần số CB 2/6/10 và các dải tương tự. Do đó, hai nhóm CB độc lập với nhau trong việc hai nhóm CB có thể được UE nhận chính xác hay không. Một trường hợp tương tự có thể được mở rộng sang miền thời gian. Ví dụ, trong Fig. 2 (b), trạng thái mờ dần miền thời gian của kênh tại một thời điểm của CB 1/5/9 và các thời điểm tương tự có thể độc lập với trạng thái mờ dần miền thời gian của kênh tại thời điểm của CB 13/17/21 và các thời điểm tương tự (giả sử rằng đang theo một kịch bản tốc độ cao).

Từ góc độ giao thoa, một ô lân cận có thể gây nhiễu khác nhau cho các dải tần số và/hoặc thời gian khác nhau của một ô hiện tại, và tương tự, mối tương quan của việc nhận giữa các CB là khác nhau.

(2) Ngoài ra, mối tương quan của việc nhận giữa các CB được phân tích từ góc độ của kênh và nhiễu, tác động gây ra bởi xung URLLC truyền trên sự truyền dữ liệu eMBB cần được xem xét thêm. Ví dụ, việc xuyên thủng được thực hiện đối với dữ liệu URLLC của ô hiện tại trên dữ liệu eMBB hoặc việc gửi URLLC trong thời gian ngắn của ô lân cận gây ra nhiễu sóng thời gian ngắn đến ô hiện tại. Tất cả những điều này đều ảnh hưởng đến mối tương quan của việc nhận giữa các CB.

Xuyên thủng có nghĩa là khi việc truyền dữ liệu URLLC được ánh xạ tới tài nguyên tần số thời gian, thì một số tài nguyên của kênh dữ liệu eMBB đang được truyền được sử dụng bởi việc truyền dữ liệu URLLC. Theo cách này, mặc dù yêu cầu trì hoãn ngắn hạn của dịch vụ URLLC được đảm bảo, nhưng sẽ gây ra mất hiệu suất đối với việc truyền eMBB hiện tại, có nghĩa là, một CB bị ảnh hưởng bởi việc xuyên thủng có thể không được UE nhận chính xác. Ngoài việc làm xuyên thủng, thì có một

cách khác mà trong đó việc truyền dữ liệu URLLC không ghi đề lên việc truyền dữ liệu eMBB. Thay vào đó, trạm cơ sở thực hiện cả việc truyền dữ liệu URLLC và truyền dữ liệu eMBB. Theo cách này, đối với URLLC, thì hiệu suất đạt được của URLLC sẽ thấp hơn so với việc xuyên thủng. Tuy nhiên, đối với eMBB, do dữ liệu eMBB đã được truyền đi, cho nên tình trạng sẽ tốt hơn so với việc xuyên thủng. Tuy nhiên, việc truyền dữ liệu eMBB có thể bị nhiễu từ việc truyền dữ liệu URLLC và trong trường hợp này, thì vẫn có khả năng tương đối cao là UE không thể nhận chính xác CB eMBB bị ảnh hưởng.

Có thể nhận ra vấn đề rằng hiệu quả truyền của hệ thống (đặc biệt là khi TB trong hệ thống 5G được chia thành nhiều CB hơn so với 4G) bị giảm khi hiệu suất nhận được của CB là không tương quan với HARQ truyền lại trong cơ chế dựa trên TB và cơ chế truyền lại trong hệ thống LTE, sự phân chia dựa trên CBG (nhóm khối mã (code block group)) và HARQ truyền lại tương ứng và cơ chế truyền lại tương ứng được đề xuất trong sáng chế này.

Tham chiếu đến Fig. 3, sáng chế đề xuất phương án của phương pháp truyền dữ liệu bao gồm các bước sau.

S301. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi khối vận chuyển thứ nhất đến một thiết bị đầu cuối, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm tối thiểu hai khối mã.

Tối thiểu hai khối mã này được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia và mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã.

Theo một cách tùy chọn, thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất và khối vận chuyển thứ nhất được lập lịch bằng cách sử dụng thông tin lập lịch thứ nhất. Cụ thể, thông tin lập lịch thứ nhất có thể được thực hiện trên kênh điều khiển. Khối vận chuyển TB được lập lịch bằng cách sử dụng thông tin lập lịch thứ nhất có thể được gửi trong HARQ truyền ban đầu hoặc có thể được gửi trong HARQ truyền lại (trong trường hợp này, toàn bộ TB được truyền lại). Sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng một ví dụ trong đó TB được gửi trong HARQ truyền ban đầu. Ngoài ra, TB bao gồm tối thiểu hai khối mã CB. Ví dụ, TB được hiển thị trong Fig. 2 bao gồm 48 CB.

S302. Thiết bị đầu cuối nhận được khối vận chuyển thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

Theo một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối nhận khối vận chuyển thứ nhất dựa trên thông tin lập lịch thứ nhất. Cụ thể, thông tin lập lịch thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một phần thông tin điều khiển tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất, chẳng hạn như sơ đồ điều chế và mã hóa, phân bổ tài nguyên tần số thời gian và số quy trình HARQ.

Theo một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối nhận được cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất. Ví dụ, cách thức phân chia bao gồm số lượng CBG mà trong đó khối vận chuyển thứ nhất được chia và CB được bao gồm trong mỗi CBG. Cụ thể, cách thức phân chia có thể được xác định trước trong bộ tiêu chuẩn hoặc có thể được thiết bị đầu cuối nhận được bằng cách nhận cấu hình tín hiệu từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến. Ngoài ra, cách thức phân chia có thể là cách thức phân chia dựa trên số thứ tự logic của CB. Ví dụ: CB 1 đến CB 12 tạo thành CBG 1, CB 13 đến CB 24 tạo thành CBG 2, CB 25 đến CB 36 tạo thành CBG 3 và CB 37 đến CB 48 tạo thành CBG 4. Ngoài ra, cách thức phân chia có thể là cách thức phân chia dựa trên tài nguyên tần số thời gian mà các CB được sử dụng trong khối vận chuyển thứ nhất, ví dụ, cách thức phân chia miền thời gian hoặc cách thức phân chia miền tần số.

S303. Thiết bị đầu cuối tạo thông tin phản hồi thứ nhất và gửi thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu.

Mỗi thiết bị đầu cuối nhận được trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu và gửi thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến. Thiết bị đầu cuối cần lấy riêng thông tin phản hồi của từng bộ mã. Khi một tập hợp khối mã được nhận chính xác, thông tin phản hồi của tập hợp khối mã là thông tin báo nhận (ACK); hoặc khi tập hợp khối mã không được nhận chính xác, thông tin phản hồi của tập hợp khối mã là thông tin báo nhận phủ định (NACK). Thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi của tất cả các tập hợp khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

Theo một cách tùy chọn, trước khi gửi thông tin phản hồi thứ nhất, thiết bị đầu cuối

cần tạo thông tin phản hồi thứ nhất dựa trên cách thức phân chia đã nói ở trên. Cách thức phân chia dựa trên số thứ tự logic của CB được sử dụng làm ví dụ. Thiết bị đầu cuối cần tạo thông tin phản hồi ACK hoặc NACK cho từng CBG 1, 2, 3 và 4. Ví dụ: nếu tất cả các CB trong CBG được giải mã chính xác, thông tin phản hồi tương ứng với CBG là ACK; hoặc nếu tối thiểu một CB trong CBG không được giải mã chính xác, thông tin phản hồi tương ứng với CBG là NACK.

S304. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến nhận thông tin phản hồi thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong phương án này, do khối vận chuyển được chia thành hai tập hợp khối mã tối thiểu khác nhau, thiết bị đầu cuối cung cấp riêng các trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu khác nhau này và thiết bị mạng truy cập vô tuyến chỉ có thể truyền lại một tập hợp khối mã không được nhận chính xác, do đó sẽ gây ra việc truyền lại HARQ của tất cả các tập hợp khối mã trong khối vận chuyển do tránh được việc một số tập hợp khối mã được nhận không chính xác và giúp cho hiệu quả truyền dữ liệu được cải thiện.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp trong phương án này có thể bao gồm thêm các bước sau.

S305. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi một khối mã truyền lại và thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một tập hợp khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất.

Nếu thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thông tin báo nhận phủ định của ít nhất một tập hợp khối mã thứ nhất, thiết bị mạng truy cập vô tuyến sẽ gửi khối mã truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong tập hợp khối mã thứ nhất.

S306. Thiết bị đầu cuối nhận được khối mã truyền lại.

Cụ thể, trừ khi có quy định khác trong sáng chế, còn nếu không thì việc nhận là một mô tả tổng quát. Việc nhận có thể có nghĩa là thông tin cụ thể nhận được, hoặc có thể có nghĩa là thông tin nhận được và thông tin nhận được được giải mã, giải điều chế

hoặc tương tự. Ví dụ: nếu dữ liệu đường xuống được nhận chính xác, ACK được phản hồi. Việc nhận ở đây thực sự bao gồm rằng dữ liệu đường xuống đã được nhận và dữ liệu đường xuống nhận được đã được giải mã chính xác.

Theo một cách tùy chọn, thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại và thiết bị đầu cuối nhận thông tin lập lịch thứ hai, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thêm sơ đồ điều chế và mã hóa, thông tin phân bổ tài nguyên và các loại tương tự của khối mã truyền lại. Thiết bị đầu cuối nhận được khối mã truyền lại dựa trên thông tin lập lịch thứ hai.

S308. Thiết bị đầu cuối tạo thông tin phản hồi thứ hai, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi chỉ ra trạng thái nhận của khối mã truyền lại.

Thiết bị đầu cuối tạo thông tin phản hồi thứ hai dựa trên trạng thái nhận của khối mã truyền lại. Thiết bị đầu cuối thu được được trạng thái nhận của khối mã truyền lại và phản hồi lại thông tin phản hồi thứ hai dựa trên trạng thái nhận, có nghĩa là thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với trạng thái giải mã của khối mã truyền lại. Cụ thể, nếu tất cả các khối mã trong khối mã truyền lại được giải mã chính xác, một ACK được phản hồi; hoặc nếu tối thiểu một khối mã trong khối mã truyền lại không được giải mã chính xác, một NACK được phản hồi.

S309. Thiết bị đầu cuối gửi thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

Sau khi nhận được thông tin phản hồi thứ hai, thiết bị mạng truy cập vô tuyến xác định liệu khối mã truyền lại có cần được truyền lại hay không, dựa trên việc thông tin phản hồi thứ hai có bao gồm thông tin báo nhận phủ định hay không. Dựa trên các trạng thái khác nhau trong thông tin phản hồi thứ nhất và thông tin phản hồi thứ hai nhận được, thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể thực hiện việc truyền lại hoặc có thể thực hiện việc truyền lại nhiều lần cho đến khi khối vận chuyển thứ nhất được thiết bị đầu cuối nhận chính xác.

Theo một cách tùy chọn, phương pháp trong phương án này có thể bao gồm thêm bước sau.

S307. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối nhận thông tin chỉ báo truyền lại. Thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng để xác định khối mã truyền lại.

Sau khi thiết bị đầu cuối nhận được thông tin chỉ báo truyền lại, trong bước S306, thiết bị đầu cuối sẽ nhận và giải khối mã mã truyền lại dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại.

Thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể gửi thêm thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại này được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định khối mã truyền lại.

Thông tin chỉ báo truyền lại có thể được sử dụng để chỉ ra một lượng lớn các phần thông tin. Ví dụ: thông tin chỉ báo truyền lại có thể bao gồm ít nhất một trong các thông tin sau: thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin chỉ báo thứ ba hoặc thông tin chỉ báo thứ tư. Cần lưu ý rằng bất kỳ thông tin nhận dạng nào có thể chỉ ra khối mã truyền lại đều có thể tạo thành thông tin chỉ báo truyền lại.

1. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ ra tập hợp khối mã tương ứng với khối mã truyền lại.

Cụ thể, có thể coi rằng tối thiểu hai khối mã được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia và thông tin phản hồi thứ nhất tương ứng riêng với các tập hợp khối mã được chia, có nghĩa là, thiết bị đầu cuối phản hồi lại thông tin phản hồi thứ nhất cho từng CBG hoặc từng bộ mã. Do đó, khi khối mã truyền lại được chỉ ra, thông tin chỉ báo truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể được sử dụng để chỉ ra một CBG hoặc tập hợp khối mã cụ thể hoặc một số bộ CBG cụ thể hoặc tập hợp khối mã tương ứng với khối mã truyền lại và thông tin phản hồi tương ứng với CBG hoặc tập hợp khối mã được chỉ ra là NACK.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ ra tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi tập hợp khối mã tương ứng với khối mã truyền lại. Cụ thể, thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, một phần của tài nguyên tần số thời gian trong tài nguyên tần số thời gian của khối vận chuyển được sử dụng bởi khối vận chuyển thứ nhất, trong đó một phần của tài nguyên

tần số thời gian là tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi một CBG (s) hoặc tập hợp khối mã cụ thể. Từ góc độ khác, trong trường hợp này, nó tương đương với việc phân chia tài nguyên tần số thời gian của khối vận chuyển được sử dụng bởi khối vận chuyển thứ nhất thành một số lượng lớn các tài nguyên tần số thời gian phụ và mỗi tài nguyên tần số thời gian phụ là một tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi mỗi CBG hoặc tập hợp khối mã.

2. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ ra mã định danh, vị trí hoặc số thứ tự của khối mã truyền lại trong khối vận chuyển thứ nhất.

Cụ thể, thông tin chỉ báo thứ hai cho biết một khối mã cụ thể hoặc một số khối mã cụ thể trong khối vận chuyển thứ nhất là khối mã truyền lại, ví dụ, cho biết số thứ tự, vị trí hoặc mã định danh của khối mã truyền lại trong khối vận chuyển thứ nhất.

3. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ ra rằng khối mã truyền lại bao gồm tất cả hoặc một số khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

Cụ thể, nó tương đương với thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ ra, trong bộ chế độ truyền lại, một chế độ mà trong đó một số khối mã truyền lại, và bộ chế độ truyền lại bao gồm một chế độ mà trong đó tất cả các khối mã truyền lại và một chế độ mà trong đó một số khối mã truyền lại. Nếu chế độ mà trong đó tất cả các khối mã truyền lại được chỉ ra thì nó tương đương với toàn bộ khối vận chuyển thứ nhất được truyền lại. Nếu chế độ trong đó một số khối mã truyền lại được chỉ ra trong trường hợp này thì nó tương đương với một số khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất được truyền lại. Tiếp theo, thiết bị đầu cuối cần xác định CBG hoặc tập hợp khối mã nào được truyền lại trong trường hợp này. Bộ CBG hoặc bộ mã được truyền lại có thể cụ thể là bộ CBG hoặc bộ mã tương ứng với thông tin NACK trong thông tin phản hồi thứ nhất.

4. Thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ ra HARQ truyền lại tương ứng với tất cả hoặc một số tập hợp khối mã trong hai tập hợp khối mã tối thiểu khác nhau.

Cụ thể, nó tương đương với thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ ra chế độ truyền lại HARQ trong bộ chế độ truyền HARQ và bộ chế độ truyền HARQ bao gồm chế độ truyền ban đầu HARQ và chế độ truyền lại HARQ. Theo một cách tùy chọn, bộ

chỉ báo dữ liệu mới (New Data Indicator - NDI) trong thông tin lập lịch hoặc NDI và số quy trình HARQ có thể được sử dụng để chỉ định. Nếu trạng thái của NDI thay đổi so với NDI trước đó (thay đổi từ 0 thành 1), chế độ truyền ban đầu HARQ được chỉ định trong trường hợp này và trong trường hợp này, nó tương đương với việc rằng khối vận chuyển trước đó được nhận chính xác. Ngoài ra, nếu trạng thái của NDI không có thay đổi so với NDI trước đó (ví dụ: trạng thái trước đó của NDI là 0 và trạng thái hiện tại của NDI cũng là 0), thì chế độ truyền lại HARQ được chỉ định. Tiếp theo, thiết bị đầu cuối cần tiếp tục xác định CBG hoặc tập hợp khối mã nào được truyền lại trong trường hợp này. Bộ CBG hoặc bộ mã được truyền lại có thể cụ thể là bộ CBG hoặc bộ mã tương ứng với thông tin NACK trong thông tin phản hồi thứ nhất.

Ngoài ra, bước 306 bao gồm các bước cụ thể sau: trước khi nhận hoặc giải khối mã mã truyền lại, trước tiên, thiết bị đầu cuối cần xác định (các) bộ mã hoặc tập hợp khối mã mà trong đó có khối mã truyền lại và đặc biệt cần xác định khối mã truyền lại dựa trên cách thức phân chia đã nói ở trên, có nghĩa là phân tích khối mã truyền lại là khác với các cách thức phân chia khác; và hơn nữa cần để xác định khối mã truyền lại dựa trên thông tin chỉ báo truyền lại. Để biết thêm chi tiết, hãy tham khảo các mô tả về một lượng lớn các thông tin chỉ báo sau đây.

Khi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm các thông tin khác nhau, thiết bị đầu cuối sẽ nhận được khối mã truyền lại theo các cách khác nhau.

Khi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định tập hợp khối mã thứ nhất trong hai tập hợp khối mã tối thiểu khác nhau dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại, trong đó khối mã truyền lại thuộc về tập hợp khối mã thứ nhất và thông tin phản hồi tương ứng với trạng thái nhận của tập hợp khối mã thứ nhất và trong thông tin phản hồi thứ nhất là thông tin báo nhận phủ định. Cụ thể, thông tin chỉ báo truyền lại có thể chỉ ra số thứ tự của tập hợp khối mã thứ nhất hoặc có thể chỉ ra tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi tập hợp khối mã thứ nhất.

Khi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định một khối mã cụ thể hoặc một số khối mã cụ thể trong khối vận chuyển thứ nhất dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại và sử dụng khối mã

cụ thể được xác định hoặc các khối mã cụ thể được xác định là khối mã truyền lại. Ví dụ: số thứ tự, vị trí hoặc mã định danh của khối mã truyền lại trong khối vận chuyển thứ nhất được chỉ ra cụ thể.

Khi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm thông tin chỉ báo thứ ba, thiết bị đầu cuối sẽ xác định, từ bộ chế độ truyền lại dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại, chế độ mà trong đó một số khối mã truyền lại, trong đó bộ chế độ truyền lại bao gồm chế độ mà trong đó một số khối mã truyền lại và chế độ mà trong đó tất cả các khối mã đều truyền lại. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên cách thức phân chia, một khối mã thứ hai có trạng thái nhận tương ứng với thông tin phản hồi của thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất, trong đó khối mã truyền lại thuộc về khối mã thứ hai.

Khi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm thông tin chỉ báo thứ tư, thiết bị đầu cuối xác định chế độ truyền lại HARQ từ bộ chế độ truyền HARQ dựa trên thông tin chỉ báo truyền lại, trong đó chế độ truyền HARQ bao gồm chế độ truyền lại HARQ và chế độ truyền ban đầu HARQ. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên cách thức phân chia, một khối mã thứ ba có trạng thái nhận tương ứng với thông tin phản hồi của thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất, trong đó khối mã truyền lại thuộc về khối mã thứ ba.

Trong phương án này, khi một TB bao gồm nhiều CB, theo phản hồi và truyền lại HARQ dựa trên CBG, thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể chỉ truyền lại, đến thiết bị đầu cuối, một tập hợp khối mã không được nhận chính xác, do đó, việc truyền lại HARQ của tất cả các CB trong toàn bộ TB sẽ diễn ra do tránh được việc một số lượng nhỏ CB được nhận không chính xác, giúp cho hiệu quả truyền dữ liệu và hiệu quả truyền dữ liệu của hệ thống được cải thiện.

Sau đây cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất trong phương án đã nói ở trên sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Các khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất có thể được phân chia theo nhiều cách. Theo một cách thức nào đó, các khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất có thể được phân chia hợp lý dựa trên số thứ tự logic của CB. Hoặc theo một cách thức khác, các khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất có thể được phân chia dựa trên các tài nguyên

tần số thời gian được sử dụng bởi các CB.

Có nhiều cách thức phân chia dựa trên các tài nguyên do CB được sử dụng. Theo một cách tùy chọn, tối thiểu hai khối mã được sử dụng một tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm tối thiểu hai vùng tài nguyên, tối thiểu hai vùng tài nguyên này tương ứng với hai tập hợp khối mã tối thiểu, khối mã được bao gồm trong mỗi tập hợp khối mã sử dụng một vùng tài nguyên tương ứng với tập hợp khối mã của khối mã và cách thức phân chia là một trong số khác cách sau:

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi tối thiểu hai vùng tài nguyên là không hoàn toàn giống nhau; và

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với một tập hợp khối mã cụ thể và tập hợp khối mã cụ thể này thuộc về hai tập hợp khối mã tối thiểu; hoặc

tối thiểu hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất và vùng loại thứ hai không hỗ trợ truyền dịch vụ loại thứ nhất.

Theo một cách tùy chọn, một số cách thức phân chia ứng viên cụ thể được đề xuất. Như được thể hiện trong Fig. 4 và Fig. 5, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất được chia theo thứ nguyên thời gian và thứ nguyên tần số tương ứng.

Tham chiếu đến Fig. 4, tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau. Ví dụ, trong một cách triển khai, TB thứ nhất bao gồm 48 CB được đánh số từ 1 đến 48. Các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng của 48 CB được phân chia, theo thứ nguyên thời gian, thành các tài nguyên được sử dụng bởi 4 CBG: tài nguyên được sử dụng bởi CB 1 đến CB 12, tài nguyên được sử dụng bởi CB 13 đến CB 24, tài nguyên được sử dụng bởi CB 25 đến CB 36 và tài nguyên được sử dụng bởi CB 37 đến CB 48. Tham chiếu đến Fig. 5, tối thiểu hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau. Ví dụ, trong một cách triển khai khác, TB thứ nhất bao

gồm 48 CB được đánh số từ 1 đến 48. Các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng của 48 CB được chia, theo thứ nguyên tần số, thành các tài nguyên được sử dụng bởi 4 CBG: tài nguyên được sử dụng bởi các CB {1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45}, tài nguyên được sử dụng bởi các CB {2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42, 46}, tài nguyên được sử dụng bởi các CB {3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39, 43, 47} và tài nguyên được sử dụng bởi các CB {4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48}. Ngoài ra, cách thức phân chia theo cả thứ nguyên thời gian và thứ nguyên tần số cũng tương tự, có nghĩa là, là sự kết hợp giữa phương án về cách thức phân chia theo thứ nguyên thời gian và phương án về cách thức phân chia theo thứ nguyên tần số.

Ngoài ra, một cách thức phân chia khác có thể được đề xuất thêm trong sáng chế cho kịch bản tái sử dụng tài nguyên eMBB và URLLC. Tương ứng với tập hợp khối mã cụ thể và tập hợp khối mã khác, trừ tập hợp khối mã cụ thể, trong hai tập hợp khối mã tối thiểu, trong một cách triển khai khác, CBG cụ thể bao gồm một CB bị xuyên thủng URLLC hoặc URLLC bị can thiệp. Ví dụ, các CB từ 17 đến 20 bị xuyên thủng URLLC. Sau đó, các CB bị xuyên thủng thuộc về CBG hoặc tập hợp khối mã bao gồm từ CB 13 đến CB 24 và tập hợp khối mã khác khác với tập hợp khối mã cụ thể là 3 bộ CBG hoặc tập hợp khối mã khác.

Đối với cách thức phân chia theo thứ nguyên thời gian, để giảm độ trễ phản hồi, cách thức phân chia theo thời gian dựa trên thời lượng không bằng nhau có thể được sử dụng và tài nguyên thời gian được sử dụng bởi CB được gửi trong thời gian sớm hơn có thể tuần tự lớn hơn tài nguyên thời gian được sử dụng bởi một CB được gửi trong thời gian sau. Tham chiếu đến Fig. 6, khi triển khai, TB thứ nhất được chia thành 3 nhóm CBG hoặc khối mã: {CB 1 đến CB 20, CB 21 đến CB 36, CB 37 đến CB 48} hoặc {tài nguyên được sử dụng bởi CB 1 đến CB 20, tài nguyên được sử dụng bởi CB 21 đến CB 36, tài nguyên được sử dụng bởi CB 37 đến CB 48}. Hơn nữa, để giảm tác động của việc xuyên thủng lên eMBB, việc xen kẽ liên CB có thể được đưa ra trong từng phần tử, ví dụ, việc xen kẽ được thực hiện từ CB 1 đến CB 20 trong năm ký hiệu miền thời gian được sử dụng bởi CB 1 đến CB 20. Theo cách này, tác động gây ra bởi việc xuyên thủng có thể được chia sẻ giữa 20 CB.

Ngoài việc giảm tác động của việc xuyên thủng, lợi thế của việc kết hợp cách thức

phân chia dựa trên thời gian không bằng nhau và việc xen kẽ liên CB được đưa ra trong các phần tử có thể bao gồm thêm rằng một CB được gửi trước và được sử dụng thời gian tương đối dài thời gian có thể được lưu trữ đệm trước rồi giải mã trước, và CB được gửi sau và được sử dụng thời gian tương đối ngắn hơn sẽ được lưu trữ đệm sau và sau đó được giải mã sau. Bởi vì thời gian xử lý giải mã dành cho một CB được sử dụng thời gian dài là tương đối dài và thời gian xử lý giải mã được dành cho một CB được sử dụng một thời gian ngắn là tương đối ngắn, do đó có thể giảm độ trễ phản hồi HARQ và hiệu quả truyền của hệ thống được cải thiện.

Theo cách thức phân chia nêu trên, cần thấy rằng ánh xạ được thực hiện cho đa số các CB theo tần số và sau đó các CB theo thời gian, có thể có trường hợp mà tài nguyên được sử dụng bởi một CB vượt qua các ký hiệu miền thời gian khác nhau và có thể vượt qua tài nguyên liên yếu tố. Tham chiếu đến Fig. 7, giả sử rằng TB thứ nhất được chia thành 12 CBG hoặc tập hợp khối mã, tương ứng với 12 ký hiệu miền thời gian. Sau đó, có thể biết được rằng CB 4 thuộc cả CBG thứ nhất và CBG thứ hai, có nghĩa là CB 4 là một CB chung giữa CBG {CBs 1, 2, 3, 4} và CBG {CBs 4, 5, 6, 7}. Giải pháp CB chung cũng được áp dụng cho cách thức phân chia khác.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, phương pháp trong phương án này có thể còn bao gồm các bước: gửi, bằng thiết bị mạng truy cập vô tuyến, chỉ báo phân chia cho thiết bị đầu cuối, trong đó sử dụng chỉ báo phân chia này để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; và nhận, bằng thiết bị đầu cuối, chỉ báo phân chia và nhận được cách thức phân chia tương ứng với chỉ báo phân chia.

Theo một cách thức nào đó, chỉ báo phân chia có thể được mang trong thông tin lập lịch thứ nhất. Theo một cách thức khác, chỉ báo phân chia có thể được mang trong tín hiệu lớp cao hơn.

Thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về cách thức phân chia cụ thể hiện tại bằng cách sử dụng tín hiệu RRC.

Theo một cách tùy chọn, thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về cách thức phân chia cụ thể hiện tại bằng cách sử dụng tín hiệu lớp vật lý, ví dụ, bằng cách sử dụng PDCCH hoặc chỉ báo phân chia được mang trực tiếp trong

thông tin lập lịch thứ nhất. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối có thể xác định trực tiếp cách thức phân chia cụ thể hiện tại dựa trên chỉ báo phân chia hoặc thiết bị đầu cuối có thể xác định cách thức phân chia cụ thể hiện tại dựa trên chỉ báo phân chia và quy tắc đặt trước. Ví dụ, chỉ báo phân chia được phân tích dựa trên số lượng bit trong TB hiện tại hoặc số lượng tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi tất cả các CB trong TB hiện tại. Một phương pháp phân tích cụ thể có thể được thực hiện là, ví dụ: khi có một lượng bit tương đối nhỏ trong TB hoặc một lượng tài nguyên được sử dụng tương đối nhỏ, thì mức độ chi tiết của chỉ báo phân chia là tương đối nhỏ; hoặc khi có một lượng bit tương đối lớn trong TB hoặc một lượng tài nguyên được sử dụng tương đối lớn, thì mức độ chi tiết của chỉ báo phân chia là tương đối lớn.

Theo một cách tùy chọn, thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về cách thức phân chia cụ thể hiện tại bằng cách sử dụng tín hiệu lớp vật lý và tín hiệu RRC. Cụ thể, trước tiên, nhiều cách thức phân chia được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tín hiệu RRC, và sau đó, cách thức phân chia được xác định là cách thức phân chia hiện tại từ các cách thức phân chia này bằng cách sử dụng PDCCH.

Theo một cách tùy chọn, trong phương án đã nói ở trên, thông tin chỉ báo truyền lại có thể được mang trong thông tin lập lịch thứ hai. Nói cách khác, thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, khi thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống, trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm ít nhất một trường giống nhau. Nói chung, các định dạng của thông tin điều khiển đường xuống DCI (Thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information)) được sử dụng để lập lịch truyền ban đầu và truyền lại là giống nhau, ví dụ, DCI ở định dạng 1. Định dạng ở đây là một trong số các định dạng DCI của PDCCH và chế độ truyền của các kênh dữ liệu được lập lịch bằng cách sử dụng các định dạng DCI khác nhau thì có thể khác nhau. Ví dụ, các định dạng DCI khác nhau thường được sử dụng để lập lịch

kênh dữ liệu ăng-ten đơn và kênh dữ liệu đa ăng-ten, nhưng định dạng DCI được sử dụng cụ thể là không bị giới hạn trong sáng chế. Thông tin lập lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch cho TB thứ nhất bao gồm trường thứ nhất, và trường thứ nhất này chỉ ra cách thức phân chia. Trong trường hợp này, thông tin lập lịch thứ nhất có thể không bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại. Thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại bao gồm trường thứ hai, và trường thứ hai này được sử dụng làm thông tin chỉ báo truyền lại. Trong trường hợp này, thông tin lập lịch thứ hai có thể không chỉ ra cách thức phân chia. Do đó, tốt nhất là trường thứ nhất và trường thứ hai có thể sử dụng cùng một trường theo định dạng DCI, ví dụ, trường 2 bit. Chắc chắn rằng trường thứ nhất và trường thứ hai có thể có mối quan hệ bao gồm lẫn nhau, có nghĩa là trường thứ nhất và trường thứ hai bao gồm cùng một trường. Ví dụ, trường thứ nhất bao gồm 2 bit và trường thứ hai bao gồm 3 bit. Trong trường hợp này, trường thứ hai bao gồm trường thứ nhất. Ngoài ra, trường thứ nhất và trường thứ hai có thể chồng chéo một phần với nhau. Ví dụ, trường thứ nhất và trường thứ hai cùng bao gồm 3 bit, và 2 bit trong trường thứ nhất chồng chéo với 2 bit trong trường thứ hai và trường thứ nhất và trường thứ hai mỗi trường bao gồm 1 bit khác nhau.

Đối với cách thức biểu thị của trường thứ nhất và trường thứ hai, theo một phương án, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi khối vận chuyển đến thiết bị đầu cuối trong HARQ truyền ban đầu, một trường thứ nhất cụ thể (ví dụ: 2 bit chỉ báo cụ thể) trong thông tin lập lịch thứ nhất (ví dụ, tín hiệu điều khiển ở định dạng thông tin điều khiển đường xuống DCI 1) được mang trên kênh điều khiển được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển được truyền ban đầu được sử dụng làm chỉ báo phân chia của khối vận chuyển. Khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi khối mã truyền lại đến thiết bị đầu cuối, một trường thứ hai (ví dụ, 2 bit đã được chỉ ra ở trường thứ nhất) trong thông tin lập lịch thứ hai (ví dụ: tín hiệu điều khiển ở định dạng điều khiển đường xuống DCI 1 hoặc tín hiệu điều khiển ở định dạng khác, ví dụ, định dạng DCI 1A) được mang trên kênh điều khiển được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại được sử dụng làm thông tin chỉ báo truyền lại. Ví dụ, trong quá trình truyền ban đầu, 2 bit chỉ báo trong trường thứ nhất được sử dụng để chỉ một cách thức phân chia từ bốn cách phân chia (ví dụ, bao gồm cách thức phân chia thời gian dựa trên mức độ chi tiết thứ nhất, cách thức phân chia thời gian dựa trên mức độ chi tiết thứ hai, cách thức phân chia tần số dựa

trên mức độ chi tiết thứ ba và cách thức phân chia tần số dựa trên mức độ chi tiết thứ tư). Trong quá trình truyền lại của khối mã truyền lại, dựa trên cách thức phân chia đã chọn ở trên, 2 bit chỉ báo trong trường thứ nhất trong quá trình truyền ban đầu có thể được sử dụng lại làm 2 bit chỉ báo trong trường thứ hai, để tiếp tục chỉ ra khối mã nào là khối mã đang truyền lại theo cách thức phân chia này.

Trong một phương án khác, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi khối vận chuyển đến thiết bị đầu cuối trong HARQ truyền ban đầu, một trường thứ nhất cụ thể (ví dụ: 2 bit chỉ báo cụ thể) trong thông tin lập lịch thứ nhất (ví dụ: tín hiệu điều khiển trong định dạng điều khiển đường xuống DCI 1) được mang trên kênh điều khiển được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển được truyền ban đầu được sử dụng làm chỉ báo phân chia của khối vận chuyển. Khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến gửi khối mã truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trường thứ hai (ví dụ, 2 bit đã được chỉ ra ở trường thứ nhất) trong thông tin lập lịch thứ hai (ví dụ: tín hiệu điều khiển ở định dạng điều khiển đường xuống DCI 1 hoặc tín hiệu điều khiển ở định dạng khác, ví dụ, định dạng DCI 1A) được mang trên kênh điều khiển được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại và một số bit bổ sung (ví dụ: 1 bit chỉ báo bổ sung cụ thể) được sử dụng làm thông tin chỉ báo truyền lại. Cụ thể, 3 bit của trường thứ hai của thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm 2 bit trong trường thứ nhất. So với trường hợp mà trong đó trường thứ nhất và trường thứ hai giống nhau thì sẽ có ưu điểm như sau: mức độ chi tiết của khối mã truyền lại có thể được tinh chỉnh hoặc một số chỉ báo của khối mã truyền lại được thêm vào.

Tốt nhất là trường thứ hai có thể bao gồm tất cả hoặc một số trạng thái được đề xuất bởi trường MCS. Đối với việc thiết kế của một số thông tin chỉ báo truyền lại, trường MCS trong thông tin lập lịch thứ hai có thể được sử dụng lại. Bảng 1 biểu thị quy tắc phân tích của trường MCS hiện tại. Có thể biết được rằng trường MCS hiện tại bao gồm 5 bit và đại diện cho 32 trạng thái. Các chỉ số trạng thái từ 0 đến 28 tương ứng đại diện cho 29 cấp MCS và được sử dụng để truy vấn chỉ số tải trọng. 3 trạng thái được đại diện bởi các chỉ số MCS từ 29 đến 31, chủ yếu được sử dụng để thay đổi thứ tự điều chế trong lịch trình truyền lại. Ngoài ra, để lập lịch truyền ban đầu, MCS lập chỉ số từ 0 đến 28 và trường phân bổ tài nguyên tần số thời gian trong thông tin điều khiển được sử dụng chung để xác định kích thước tải trọng của khối vận chuyển hoặc

khối mã. Để lập lịch truyền lại, vì tải trọng của khối mã cần phù hợp với thời lượng tương ứng trong lần truyền ban đầu và tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi HARQ truyền lại được chỉ ra bằng cách sử dụng một trường chuyên dụng trong thông tin điều khiển, để lập lịch truyền lại, ít nhất là các chỉ số MCS từ 0 đến 28 là không cần thiết và các chỉ số MCS từ 29 đến 31 chỉ được sử dụng để thay đổi thứ tự điều chế trong quá trình truyền lại. Tuy nhiên, việc thay đổi thứ tự điều chế trong quá trình truyền lại là không cần thiết cho nên các chỉ số MCS từ 29 đến 31 có thể được coi là dư thừa.

Chỉ số MCS	Thứ tự điều chế	Chỉ số tải trọng
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	9
11	4	10
12	4	11

Chỉ số MCS	Thứ tự điều chế	Chỉ số tải trọng
13	4	12
14	4	13
15	4	14
16	4	15
17	6	15
18	6	16
19	6	17
20	6	18
21	6	19
22	6	20
23	6	21
24	6	22
25	6	23
26	6	24
27	6	25
28	6	26
29	2	Dự trữ
30	4	

Chỉ số MCS	Thứ tự điều chế	Chỉ số tải trọng
31	6	

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết rằng liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không. Ví dụ: trường thứ hai hoặc trường bổ sung được sử dụng để tiếp tục cho biết liệu có nên thực hiện sự kết hợp HARQ hay không, để có thể tránh được vấn đề ô nhiễm bộ đệm HARQ trong trường hợp eMBB bị xuyên thủng URLLC hoặc URLLC bị can thiệp.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để chỉ ra chế độ mà trong đó một số khối mã truyền lại hoặc chế độ mà trong đó tất cả các khối mã truyền lại. Trong giải pháp này, việc chuyển đổi động có thể được thực hiện giữa việc truyền lại toàn bộ khối vận chuyển và việc truyền lại một số khối mã trong khối vận chuyển và việc truyền lại toàn bộ khối vận chuyển có thể được chỉ ra khi một lượng lớn khối mã được nhận không chính xác.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận; và/hoặc

thông tin phản hồi thứ hai tiếp tục bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Trong hệ thống LTE thông thường, trước khi số lượng CB trong TB được mã hóa riêng biệt, thì CRC cần phải được thêm vào. Cụ thể, thứ nhất, các bit TB CRC (nói chung, các bit 24 CRC TB) cần được thêm vào 1 bit thông tin ban đầu của TB, sau đó TB được phân thành nhiều CB, và tiếp theo, CB CRC (nói chung, các bit 24 CB CRC) cần được thêm vào mỗi CB) cần được thêm vào mỗi CB. Hai cấp độ của việc xử lý bổ sung CRC trên nhằm ngăn chặn các trường hợp sau: giải mã tất cả các CB vượt qua kiểm tra CB CRC, nhưng việc giải mã một số CB thực sự không chính xác, có nghĩa là,

một cảnh báo sai xảy ra khi giải mã một số CB và xác suất cảnh báo sai tăng lên khi số lượng CB được chia từ TB tăng lên. Do đó, ngoài CB CRC, toàn bộ TB CRC được sử dụng như một lớp bảo vệ bổ sung. Theo cách này, ngay cả khi tất cả các kiểm tra CB CRC thành công, thì việc kiểm tra TB CRC cuối cùng sẽ thất bại khi một cảnh báo sai xảy ra ở một số CB.

Một khái niệm tương tự cũng có thể áp dụng cho trường hợp phản hồi được thực hiện cho một số CB và một số CB được truyền lại. Mô tả chi tiết:

Theo một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối cần tiếp tục phản hồi, trong thông tin phản hồi thứ nhất, thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất, có nghĩa là thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận. Đối với thông tin phản hồi thứ nhất, thông tin phản hồi được thực hiện, dựa trên cách thức phân chia của khối vận chuyển được truyền ban đầu, đối với CBG thu được thông qua việc phân chia. Ví dụ, người ta cho rằng TB bao gồm 4 CB và 4 CB này được chia thành 2 CBG, trong đó CB 1 và CB 2 tạo thành CBG 1, và CB 3 và CB 4 tạo thành CBG 2. Thiết bị đầu cuối thực hiện riêng lẻ việc giải mã và kiểm tra CB CRC trên mỗi CB, sau đó tạo thông tin phản hồi của CBG 1 để giải mã và kiểm tra trạng thái CRC của CB 1 và CB 2. Ví dụ: nếu CB 1 và CB 2 vượt qua kiểm tra CB CRC, ACK được phản hồi hoặc nếu CB 1 hoặc CB 2 thất bại trong kiểm tra CB CRC, NACK được phản hồi. Việc xử lý tương tự được thực hiện cho CBG 2. Để tránh sự cố cảnh báo sai về CB hoặc CBG, thiết bị đầu cuối sẽ kiểm tra thêm trạng thái giải mã của toàn bộ TB thông qua TB CRC, để tạo thêm một thông tin phản hồi tương ứng cho toàn bộ CB CRC. Ví dụ: ngay cả khi cả CBG 1 và CBG 2 đều vượt qua tất cả các kiểm tra CB CRC, khi TB CRC thất bại, thiết bị đầu cuối sẽ tạo NACK cho thông tin phản hồi tương ứng với TB CRC và gửi NACK đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến. Trong trường hợp này, vì thiết bị mạng truy cập vô tuyến cho rằng toàn bộ TB không được truyền chính xác, nên việc ACK hoặc NACK được phản hồi vào 2 bit phản hồi của CBG 1 và CBG 2 cũng không sao. Trong trường hợp này, thiết bị mạng truy cập vô tuyến và thiết bị đầu cuối không thể biết được CB CRC nào có cảnh báo sai hoặc CB CRC nào có cảnh báo sai.

Cụ thể, các trạng thái phản hồi tối ưu của trường hợp nêu trên là như sau: trạng thái

phản hồi tương ứng với {CBG 1, CBG 2, TB} tương ứng là {ACK, ACK, ACK}, {ACK, NACK, NACK}, {NACK, ACK, NACK}, {NACK, NACK, NACK} và {ACK, ACK, NACK}. Ở trạng thái cuối cùng, thông tin phản hồi tương ứng với mỗi CB là một ACK, chỉ có TB là tương ứng với NACK và nó chỉ ra rằng CB CRC có cảnh báo sai. Trong trường hợp này, nói chung, thiết bị mạng truy cập vô tuyến không thể giả định rằng một CB cụ thể được nhận chính xác. Cách thức giả định phụ thuộc vào thuật toán triển khai bên trong của thiết bị mạng truy cập vô tuyến. Trạng thái đặc biệt này được sử dụng để thông báo cho mạng truy cập vô tuyến rằng CB CRC có cảnh báo sai. Đối với các trạng thái phản hồi khác, thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể giả định rằng CBG tương ứng với ACK được nhận chính xác.

Theo một cách tùy chọn, để phản hồi thông tin phản hồi của khối vận chuyển thứ nhất, thông tin phản hồi thứ nhất có thể không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất, có nghĩa là thông tin phản hồi thứ nhất không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận. Trong một phương án khác, UE có thể xây dựng quy tắc thay vì cung cấp lại ACK/NACK dựa trên TB. Quy tắc này có thể bao gồm: nếu UE phát hiện ra rằng TB CRC thất bại, UE phản hồi NACK cho tất cả các CBG bất kể trạng thái nhận được nhiều CBG thu được bằng cách thức phân chia TB. Đó là, ví dụ nói trên, UE phản hồi 1 bit tương ứng cho mỗi CBG 1 và CBG 2, có nghĩa là, phản hồi tổng cộng 2 bit và không cần phản hồi thông tin phản hồi tương ứng với TB CRC. Nếu TB CRC thất bại, UE sẽ phản hồi {NACK, NACK} bất kể trạng thái nhận của CBG 1 và CBG 2. Ngoài ra, nếu thiết bị đầu cuối xác định rằng trạng thái nhận tương ứng với tất cả các CB có trong tất cả các CBG đều được “nhận chính xác”, có nghĩa là, trạng thái giải mã của CB hoặc CBG vượt qua kiểm tra, ví dụ: vượt qua CB CRC hoặc CBG CRC hoặc vượt qua kiểm tra ma trận kiểm tra (một cách cụ thể không bị giới hạn), nhưng trạng thái giải mã của toàn bộ TB thất bại trong kiểm tra trong trường hợp này, ví dụ, thất bại trong kiểm tra TB CRC hoặc kiểm tra ma trận kiểm tra TB (một cách cụ thể không bị giới hạn), thiết bị đầu cuối đặt trạng thái giải mã tương ứng với tất cả các CBG thành NACK và báo cáo NACK. Ví dụ, 1 TB được chia thành 2 CBG. Nếu thiết bị đầu cuối xác định, thông qua CB CRC hoặc CBG CRC, mỗi CBG vượt qua kiểm tra, có nghĩa là, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi 2 ACK

trong trường hợp này, nhưng nếu TB CRC thất bại, thiết bị đầu cuối cần báo cáo 2 NACK và không cần báo cáo bất kỳ thông tin nào khác cho TB. Có thể biết rằng cần có một cảnh báo sai trong ít nhất 1 CBG trong trường hợp này; có nghĩa là, CBG thực sự không được giải mã chính xác, nhưng lại vượt qua kiểm tra. Nhưng cả thiết bị đầu cuối lẫn trạm gốc đều không thể xác định CB hoặc CBG nào có cảnh báo sai. Do đó, điều hợp lý là thiết bị đầu cuối báo cáo NACK cho mỗi CBG, có nghĩa là báo cáo tất cả NACK. Đối với trạm gốc, trạm gốc nhận được tất cả NACK được báo cáo và không cần phân biệt giữa hai trạng thái sau: trong trạng thái thứ nhất, tất cả các CBG đều vượt qua kiểm tra nhưng TB lại thất bại trong kiểm tra và trong trạng thái thứ hai, tất cả các CBG đều thất bại trong việc giải mã. Trong trường hợp này, đối với trạm cơ sở, hoạt động tốt nhất là thực hiện việc truyền lại HARQ trên tất cả các CBG.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi CBG tương ứng với từng thông tin phản hồi của CBG và TB tương ứng với TB và việc gửi thông tin phản hồi có thể được thực hiện thông qua việc lựa chọn kênh. Cụ thể, nếu tất cả các CBG được giải mã chính xác hoặc không được giải mã hoặc tất cả các CBG đều vượt qua kiểm tra nhưng kiểm tra TB CRC lại thất bại thì thiết bị đầu cuối sẽ gửi thông tin phản hồi, ví dụ: ACK hoặc NACK, tương ứng với TB trên tài nguyên kênh phản hồi thứ nhất, nhưng không gửi thông tin phản hồi tương ứng với CBG trên tài nguyên kênh phản hồi thứ hai. Nếu một số CBG được giải mã chính xác, nhưng CBG khác lại không được giải mã, thiết bị đầu cuối sẽ gửi thông tin phản hồi tương ứng với mỗi CBG trên tài nguyên kênh phản hồi thứ hai, nhưng không gửi thông tin phản hồi tương ứng với TB trên tài nguyên kênh phản hồi thứ nhất hoặc tài nguyên kênh phản hồi thứ hai. Hơn nữa, theo một cách tùy chọn, quy tắc xác định tài nguyên kênh phản hồi thứ nhất khác với quy tắc xác định tài nguyên kênh phản hồi thứ hai. Ví dụ: tài nguyên kênh phản hồi thứ nhất được xác định bằng cách sử dụng một quy tắc ngầm và tài nguyên kênh phản hồi thứ hai được xác định bằng cách sử dụng một quy tắc rõ ràng. Quy tắc ngầm bao gồm: ngầm chỉ ra tài nguyên kênh phản hồi thứ nhất tương ứng bằng cách sử dụng tài nguyên của kênh điều khiển đường xuống được sử dụng để lập lịch cho TB hoặc CBG và quy tắc rõ ràng bao gồm: chỉ ra tài nguyên kênh phản hồi thứ hai bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn và/hoặc tín hiệu lớp vật lý. Tương ứng, do trạm gốc không biết được trạng thái giải mã cụ thể được thực hiện bởi

phía thiết bị đầu cuối trên TB và CBG, phía trạm gốc cần thực hiện phát hiện mù trên tài nguyên kênh phản hồi thứ nhất và tài nguyên kênh phản hồi thứ hai. Tương tự, giải pháp nói trên có thể được mở rộng thành một phương pháp để gửi thông tin phản hồi thứ hai.

Thông tin phản hồi thứ hai tương ứng với trường hợp một số CB được truyền lại. Theo một cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối cần tiếp tục phản hồi, trong thông tin phản hồi thứ hai, thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất, có nghĩa là thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận. Ngoài ra, phương án này có thể được kết hợp với hai phương án về thông tin phản hồi thứ nhất, có nghĩa là, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thông tin phản hồi của khối vận chuyển thứ nhất hoặc thông tin phản hồi thứ nhất không bao gồm thông tin phản hồi của khối vận chuyển thứ nhất. Bất kể phương án nào được kết hợp với phương án này, theo một cách tùy chọn, thì kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai có thể bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất. Kích thước của bảng mã ở đây tương đương với số lượng bit trong ACK/NACK trong thông tin phản hồi cho khối vận chuyển thứ nhất hoặc khối mã truyền lại trong khối vận chuyển thứ nhất trước khi mã hóa.

Ví dụ: người ta giả định rằng một TB bao gồm 6 CB và các CB được chia thành 3 CBG: {CB 1 và CB 2}, {CB 3 và CB 4} và {CB 5 và CB 6}. Giả sử rằng không có cảnh báo sai xảy ra khi thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin phản hồi thứ nhất. Ví dụ: trạng thái được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối là {NACK, NACK, ACK, NACK} và thiết bị mạng truy cập vô tuyến giả định rằng CBG 3 được nhận chính xác và CBG 1 và CBG 2 không được nhận chính xác. Sau đó, thiết bị mạng truy cập vô tuyến truyền lại các CB trong CBG 1 và CBG 2 cho thiết bị đầu cuối và khi mã hóa các CB được truyền lại, thiết bị mạng truy cập vô tuyến không thêm TB CRC vào CB 1 vào CB 4 và thiết bị đầu cuối phản hồi riêng thông tin phản hồi cho CBG 1, CBG 2 và TB. Ví dụ, trong ví dụ nói trên, sau khi nhận được CBG 1 và CBG 2 được truyền lại, ngoài thông tin phản hồi cho CBG 1 và CBG 2, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện thêm việc kiểm tra CRC trên CBG 1, CBG 2 và CBG 3 và phản hồi ACK/NACK tương ứng với toàn bộ TB thứ nhất.

Cần lưu ý rằng thông tin phản hồi thứ hai cần bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với TB thứ nhất và quy tắc được xác định trước như thông tin phản hồi thứ nhất có thể được sử dụng. Cụ thể, nếu thông tin phản hồi thứ hai không bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với TB thứ nhất, nhưng giải pháp của quy tắc được xác định trước như thông tin phản hồi thứ nhất được sử dụng, có nghĩa là, sau khi khối mã truyền lại được giải mã, nếu nó được xác định rằng TB CRC thất bại, NACK được phản hồi cho mỗi khối mã truyền lại, nhưng thông tin phản hồi tương ứng với TB thứ nhất thì không được phản hồi. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến không thể phân biệt trạng thái nhận của tất cả các khối mã truyền lại là NACK (trong trường hợp này, thiết bị mạng truy cập vô tuyến sau đó chỉ cần truyền khối mã truyền lại) và liệu trạng thái nhận của tất cả các khối mã truyền lại có phải là ACK nhưng CRC TB thất bại hay không. Trong trường hợp sau, thiết bị mạng truy cập vô tuyến sau đó cần truyền lại tất cả các khối mã trong TB thứ nhất do sự cố cảnh báo sai.

Trong một phương án khác của thông tin phản hồi thứ hai, kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất. Một phương pháp mà trong đó toàn bộ NACK được báo cáo khi tất cả các CBG vượt qua kiểm tra nhưng TB thất bại trong kiểm tra cũng được áp dụng cho phương án này. Ví dụ, 1 TB được chia thành 2 CBG. Thông tin phản hồi thứ nhất cho việc truyền ban đầu bao gồm ACK tương ứng với CBG 1 và NACK tương ứng với CBG 2. Tiếp theo, trạm gốc sẽ truyền lại CBG 2. Nếu việc giải mã được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trên CBG 2 vượt qua kiểm tra, nhưng giải mã của TB bao gồm CBG 1 và CBG 2 không vượt qua kiểm tra, khi thiết bị đầu cuối thực hiện phản hồi HARQ để truyền lại CBG, kích thước của bảng mã vẫn là 2 bit. Cụ thể, như trong phương án nói trên, 2 NACK, có nghĩa là tất cả NACK, được phản hồi.

Trong một phương án khác về kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi, kích thước của bảng mã ACK/NACK của thông tin phản hồi thứ nhất lớn hơn hoặc bằng kích thước của bảng mã ACK/NACK của thông tin phản hồi thứ hai. Cụ thể, người ta cho rằng trong TB, CB 1 và CB 2 tạo thành CBG 1, CB 3 và CB 4 tạo thành CBG 2, CB 5 và CB 6 tạo thành CBG 3 và CB 7 và mẫu CB 8 được sử dụng, CBG 4 được sử dụng và ACK/NACK dựa trên TB không được phản hồi; và kích thước bảng mã ACK/NACK là 4, ví dụ: {ACK, ACK, ACK, NACK} tương ứng với 4 CBG. Sau đó,

khi việc phản hồi được thực hiện để truyền lại CB trong CBG 4, 4 bit được phản hồi và trong trường hợp này, có thể là {ACK, DTX, DTX, DTX} hoặc {DTX, DTX, DTX, ACK}. DTX có thể được hiểu là 1 bit được sử dụng không tương ứng với bất kỳ CBG nào. Chắc chắn, đối với thông tin phản hồi thứ hai, có thể không cần phải dự trữ vị trí bit cho tất cả các CBG trong bảng mã ACK/NACK. Trong trường hợp này, kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai có thể nhỏ hơn kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất.

Theo một cách tùy chọn, khi kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai, thì thông tin phản hồi thứ hai còn bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với TB thứ hai và/hoặc thông tin phản hồi tương ứng với CB trong TB thứ hai.

Trong một phương án khác về kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi, nếu sử dụng cùng một kích thước của bảng mã ACK/NACK, khi một số CB được truyền lại, một TB khác có thể được truyền đi. Người ta cho rằng một TB khác là TB 2 hoặc TB thứ hai và TB 2 bao gồm 2 CBG. Khi việc phản hồi được thực hiện cho CBG 4 trong TB 1, 2 bit tương ứng với 2 CBG trong TB 2 được đưa trở lại với nhau. Có nghĩa là, 3 bit được phản hồi là {ACK, DTX, ACK, NACK} và các vị trí phản hồi tương ứng với CBG 4 trong TB 1, 1 bit được sử dụng, CBG 1 trong TB 2 và CBG 2 trong TB 2. Có thể biết rằng các bit phản hồi tương ứng với 2 CBG trong TB 2 được đặt ở phần đuôi của bảng mã ACK/NACK. Theo cách này, vị trí ACK/NACK của CBG trong TB1 có thể không bị ảnh hưởng và không thể tránh khỏi sự không thống nhất giữa trạm gốc và UE trong việc hiểu các bit trong bảng mã ACK/NACK. Một phương pháp khác để đặt ACK/NACK tương ứng với TB 2 không được loại trừ miễn là các vị trí phản hồi tương ứng với các TB khác nhau không phụ thuộc vào nhau. Ví dụ: {ACK, DTX, NACK, ACK} tương ứng với CBG 4 trong TB 1, 1 bit được sử dụng, CBG 2 trong TB 2 và CBG 1 trong TB 2.

Theo một cách tùy chọn, khi thông tin phản hồi chính xác trong thông tin phản hồi thứ nhất là ACK, thông tin phản hồi chính xác tương ứng với một khối mã chính xác được đặt trong hai tập hợp khối mã tối thiểu và một khối mã tương ứng với khối mã truyền lại không bao gồm tập hợp khối mã chính xác, khi thiết bị đầu cuối phản hồi lại

thông tin phản hồi thứ hai, thiết bị đầu cuối sẽ điền, với NACK, ở một vị trí bit tương ứng với khối mã chính xác được đặt trong bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai. Cụ thể, đối với CBG mà ACK được phản hồi khi ACK/NACK được đưa trở lại để truyền ban đầu, xem xét rằng việc phản hồi không được thực hiện chính xác cho TB thứ hai hoặc CB trong TB thứ hai vì thực hiện việc phản hồi chung để truyền lại một số CB và thông tin phản hồi của TB thứ hai, việc điền NACK được thực hiện, trong quá trình truyền lại các CB, cho CBG tương ứng với ACK trước đó. Ví dụ: nếu thiết bị mạng truy cập vô tuyến lập lịch cho TB thứ hai, nhưng thiết bị đầu cuối lại mất thông tin điều khiển được sử dụng để lập lịch cho TB thứ hai, nếu một vị trí của tập hợp khối mã cụ thể vẫn chứa đầy ACK như ACK được cung cấp trước đó, thì thiết bị mạng truy cập vô tuyến sẽ nhầm ACK là ACK tương ứng với TB thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng truy cập vô tuyến và thiết bị đầu cuối có thể không nhất quán với nhau trong việc hiểu thông tin phản hồi và gây ra sự cố mất gói lớp vật lý của TB thứ hai.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi tương ứng với hai tập hợp khối mã tối thiểu trong thông tin phản hồi thứ nhất được phản hồi tại các thời điểm khác nhau hoặc thông tin phản hồi tương ứng với các khối mã truyền lại trong thông tin phản hồi thứ hai được phản hồi vào các thời điểm khác nhau.

Phần mô tả được đề xuất bằng cách sử dụng thông tin phản hồi thứ nhất làm ví dụ và việc xử lý tương tự được sử dụng trong một giải pháp về thông tin phản hồi thứ hai. Cụ thể, như thể hiện trong Fig. 8, người ta cho rằng cách thức phân chia thời gian sử dụng ba ký hiệu miền thời gian làm mức độ chi tiết được sử dụng và TB thứ nhất được chia thành 4 CBG thông qua việc phân chia thời gian. Do quy tắc ánh xạ tài nguyên của các CB là ánh xạ lần thứ hai theo tần số, các phần tử khác nhau có thể được giải mã tuần tự theo trình tự thời gian lưu trữ đệm mà không cần đợi cho đến khi tất cả các CB được lưu trữ đệm để xử lý chung. Sau đó, đối với một CB tương ứng với một phần tử được ánh xạ và gửi trước, thì thiết bị đầu cuối có thể giải mã CB trước. Đối với một CB tương ứng với một phần tử được ánh xạ và gửi sau đó, thì thiết bị đầu cuối có thể giải mã CB sau. Theo cách này, đối với CB được giải mã trước, thiết bị đầu cuối có thể tạo và gửi thông tin phản hồi trước. Tương tự, đối với CB được giải mã sau, thiết bị đầu cuối có thể tạo và gửi thông tin phản hồi sau. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin phản hồi tại các thời điểm khác nhau hoặc trong các khoảng thời gian truyền

khác nhau TTIs. Tương ứng, thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể nhận một cách tuần tự, tại các thời điểm khác nhau hoặc trong các TTI khác nhau, thông tin phản hồi được gửi bởi thiết bị đầu cuối, để tăng tốc độ cho quy trình xử lý đường dẫn tiếp theo của phía thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

Tương ứng với phương pháp nói trên, sáng chế đề xuất các phương án của thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập vô tuyến. Thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng truy cập vô tuyến có thể thực hiện tương ứng các bước trong phương án nêu trên.

Tham chiếu đến Fig. 9, sáng chế đề xuất một phương án của thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thiết bị này bao gồm:

bộ phận xử lý 901, được tạo cấu hình để chia tối thiểu hai khối mã được bao gồm trong khối vận chuyển thứ nhất thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia, trong đó mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã này;

bộ phận gửi 902, được tạo cấu hình để gửi khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

bộ phận nhận 903, được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để cho biết trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi khối mã truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng

để xác định khối mã truyền lại.

Để biết về mô tả chi tiết của khối vận chuyển thứ nhất, tập hợp khối mã, cách thức phân chia và khối mã truyền lại trong phương án này, hãy tham khảo phương án nêu trên.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Để biết về định nghĩa và cách triển khai cụ thể thông tin phản hồi thứ nhất, thông

tin chỉ báo truyền lại, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai trong phương án này, hãy tham khảo các phần mô tả liên quan đến phương án nêu trên.

Tham chiếu đến Fig. 10, các yếu tố phân cứng của thiết bị mạng truy cập vô tuyến bao gồm:

bộ xử lý 1001, được tạo cấu hình để chia tối thiểu hai khối mã được bao gồm trong khối vận chuyển thứ nhất thành tối thiểu hai tập hợp khối mã tối khác nhau dựa trên cách thức phân chia, trong đó mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã;

bộ phát 1002, được tạo cấu hình để gửi khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

bộ thu 1003, được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra nhận trạng thái của hai tập hợp khối mã tối thiểu.

Theo một cách tùy chọn, bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi khối mã truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng để xác định khối mã truyền lại.

Để biết về phần mô tả chi tiết của khối vận chuyển thứ nhất, tập hợp khối mã, cách thức phân chia và khối mã truyền lại trong phương án này, hãy tham khảo phương án nêu trên.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập

lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Để biết về định nghĩa và cách triển khai cụ thể thông tin phản hồi thứ nhất, thông tin chỉ báo truyền lại, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai trong phương án này, hãy tham khảo các mô tả liên quan đến phương án nêu trên.

Tham chiếu đến Fig. 11, sáng chế đề xuất một thiết bị đầu cuối, thiết bị này bao gồm:

bộ phận nhận 1101, được tạo cấu hình để nhận khối vận chuyển thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm tối

thiếu hai khối mã, tối thiểu hai khối mã này được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia và mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã;

bộ phận xử lý 1102, được tạo cấu hình để tạo thông tin phản hồi thứ nhất, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu; và

bộ phận gửi 1103, được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận khối mã truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng để xác định khối mã truyền lại; và bộ phận nhận sẽ nhận được khối mã truyền lại dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại.

Để biết về mô tả chi tiết của khối vận chuyển thứ nhất, tập hợp khối mã, cách thức phân chia và khối mã truyền lại trong phương án này, hãy tham khảo phương án nêu trên.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch cho khối truyền thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận tín hiệu lớp cao hơn được gửi bởi thiết bị

mạng truy cập vô tuyến, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Để biết về định nghĩa và cách triển khai cụ thể thông tin phản hồi thứ nhất, thông tin chỉ báo truyền lại, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai trong phương án này, hãy tham khảo các mô tả liên quan đến phương án nêu trên.

Tham chiếu đến Fig. 12, các yếu tố phần cứng của thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu 1201, được tạo cấu hình để nhận một khối truyền thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối truyền thứ nhất bao gồm tối thiểu hai khối mã, tối thiểu hai khối mã này được chia thành tối thiểu hai tập hợp khối mã khác nhau dựa trên cách thức phân chia và mỗi tập hợp khối mã bao gồm ít nhất một trong tối thiểu hai khối mã;

bộ xử lý 1202, được tạo cấu hình để tạo thông tin phản hồi thứ nhất, trong đó thông

tin phản hồi thứ nhất bao gồm tối thiểu hai thông tin phản hồi tương ứng với khối vận chuyển thứ nhất và tối thiểu hai thông tin phản hồi này được sử dụng tương ứng để chỉ ra trạng thái nhận của hai tập hợp khối mã tối thiểu; và

bộ phát 1203, được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

Theo một cách tùy chọn, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận khối mã truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối mã truyền lại bao gồm một số hoặc tất cả các khối mã được bao gồm trong một khối mã tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi tương ứng với khối mã truyền lại và được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận.

Theo một cách tùy chọn, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo truyền lại được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại này được sử dụng để xác định khối mã truyền lại; và bộ thu nhận được khối mã truyền lại dựa trên cách thức phân chia và thông tin chỉ báo truyền lại.

Để biết về mô tả chi tiết của khối vận chuyển thứ nhất, tập hợp khối mã, cách thức phân chia và khối mã truyền lại trong phương án này, hãy tham khảo phương án nêu trên.

Theo một cách tùy chọn, khi thiết bị mạng truy cập vô tuyến hỗ trợ nhiều cách thức phân chia, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch cho khối truyền thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia; hoặc bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận tín hiệu lớp cao hơn được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó tín hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia và chỉ báo phân chia này được sử dụng để chỉ ra một trong số các cách thức phân chia.

Theo một cách tùy chọn, bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối

mã truyền lại, trong đó thông tin lập lịch thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo truyền lại.

Theo một cách tùy chọn, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển theo cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống và trường thứ nhất ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại là bao gồm cùng một trường.

Theo một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo truyền lại được sử dụng thêm để cho biết liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong khối mã truyền lại hay không.

Theo một cách tùy chọn, thông tin phản hồi thứ nhất bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất; và/hoặc thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thêm thông tin phản hồi được sử dụng để chỉ ra trạng thái nhận của khối vận chuyển thứ nhất.

Để biết về định nghĩa và cách triển khai cụ thể thông tin phản hồi thứ nhất, thông tin chỉ báo truyền lại, thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai trong phương án này, hãy tham khảo các mô tả liên quan đến phương án nêu trên.

Trong một số phương án được đề xuất của sáng chế, cần phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện dưới các hình thức khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, việc phân chia thành mô-đun hay bộ phận chỉ là phân chia theo chức năng lô-gic và có thể được phân chia theo các cách khác khi triển khai thực tế. Ví dụ, một lượng lớn các bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể bị bỏ qua hoặc có thể không được thể hiện. Ngoài ra, kết nối tương hỗ hoặc kết nối trực tiếp hoặc kết nối truyền thông đã được hiển thị hoặc thảo luận ở trên có thể là kết nối gián tiếp hoặc kết nối giao tiếp thông qua các giao diện, thiết bị hoặc bộ phận nhất định và có thể được thể hiện dưới dạng điện tử, cơ khí hoặc các hình thức khác.

Các bộ phận được mô tả là các phần riêng biệt có thể tách rời về mặt vật lý hoặc không. Các phần được thể hiện dưới dạng bộ phận có thể là bộ phận vật lý hoặc không

và có thể được đặt ở một vị trí cố định hoặc được phân phối trên số lượng lớn các đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn tùy thuộc vào yêu cầu thực tế để đạt được mục đích theo các giải pháp của phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế này có thể được tích hợp vào một bộ phận xử lý hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại một mình về mặt vật lý hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp thành một bộ phận. Ví dụ, bộ thu và bộ phát trong phần mô tả chi tiết nói trên có thể được tích hợp vật lý vào một mô-đun, ví dụ, một bộ thu phát hoặc một ăng-ten.

Tất cả hoặc một số phương án đã nói ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, chương trình cơ sở hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, các phương án có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi lệnh chương trình máy tính được tải và thực thi trên máy tính, thì sẽ quy trình hoặc chức năng theo các phương án của sáng chế sẽ được thực hiện toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính hoặc các thiết bị lập trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính sang một phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ: các lệnh máy tính có thể được truyền từ một trang web, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu đến một trang web, máy tính, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu khác trong mạng hữu tuyến (ví dụ: cáp đồng trục, cáp quang hoặc kênh thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL)) hoặc vô tuyến (ví dụ: hồng ngoại, radio hoặc sóng viba). Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính có thể là bất kỳ phương tiện khả dụng nào có thể truy cập được bằng máy tính hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp của một hoặc nhiều phương tiện khả dụng. Phương tiện khả dụng có thể là phương tiện từ tính (ví dụ: đĩa mềm, đĩa cứng hoặc băng từ), phương tiện quang học (ví dụ: DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ: Đĩa lưu trữ bền vững (Solid State Disk - SSD)), hoặc các loại tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm ít nhất hai khối mã, ít nhất hai khối mã này được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau, và mỗi nhóm khối mã bao gồm ít nhất một khối mã trong số ít nhất hai khối mã này; và

nhận, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin phản hồi thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất có N trường, trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo các trạng thái nhận tương ứng của mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã, và trong đó N bằng số lượng của ít nhất hai nhóm khối mã của khối vận chuyển thứ nhất;

trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

nhận, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin phản hồi thứ hai từ thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi chỉ báo trạng thái nhận của ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thông tin phản hồi thứ hai là thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển bao gồm ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất, và kích thước của bảng mã bằng số nhóm khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại chỉ báo ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó ít nhất hai khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau dựa trên số thứ tự logic của các khối mã hoặc dựa trên các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi các khối mã.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

ít nhất hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm ít nhất hai vùng tài nguyên, ít nhất hai vùng tài nguyên này tương ứng với ít nhất hai nhóm khối mã, khối mã có trong mỗi nhóm khối mã chiếm vùng tài nguyên tương ứng với nhóm khối mã của khối mã, và cách thức phân chia bao gồm một trong số các cách thức phân chia sau đây:

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi ít nhất hai vùng tài nguyên này không hoàn toàn giống nhau; và

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, và nhóm khối mã cụ thể thuộc về ít nhất hai nhóm khối mã này; hoặc

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất, và vùng loại thứ hai không hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó ít nhất hai nhóm khối mã bao gồm nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai, và

nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một khối mã giống nhau.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, phương pháp này còn bao gồm bước:

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất; hoặc

gửi, bởi thiết bị mạng truy cập vô tuyến, báo hiệu lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 5, trong đó:

thông tin chỉ báo truyền lại được mang trong thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển ở cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống, và trường thứ nhất mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm cùng một trường.

12. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 10 hoặc 11, trong đó:

thông tin chỉ báo truyền lại còn được sử dụng để chỉ báo liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất hay không.

13. Phương pháp truyền dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, khối vận chuyển thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm ít nhất hai khối mã, ít nhất hai khối

mã này được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau, và mỗi nhóm khối mã bao gồm ít nhất một trong số ít nhất hai khối mã này; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất có N trường, trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo các trạng thái nhận tương ứng của mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã, và trong đó N bằng số lượng của ít nhất hai nhóm khối mã của khối vận chuyển thứ nhất;

trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

14. Phương pháp theo điểm 13, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

gửi, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi chỉ báo trạng thái nhận của ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thông tin phản hồi thứ hai là thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển bao gồm ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất, và kích thước của bảng mã bằng số nhóm khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm 14 hoặc 15, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo truyền lại từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại chỉ báo ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17, trong đó ít nhất hai khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau dựa trên số thứ tự logic của các khối mã hoặc dựa trên các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi các khối mã.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó:

ít nhất hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm ít nhất hai vùng tài nguyên, ít nhất hai vùng tài nguyên này tương ứng với ít nhất hai nhóm khối mã, khối mã có trong mỗi nhóm khối mã chiếm vùng tài nguyên tương ứng với nhóm khối mã của khối mã, và cách thức phân chia bao gồm một trong số các cách thức phân chia sau đây:

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi ít nhất hai vùng tài nguyên này không hoàn toàn giống nhau; và

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, và nhóm khối mã cụ thể thuộc về ít nhất hai nhóm khối mã này; hoặc

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất, và vùng loại thứ hai không hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 19, trong đó ít nhất hai nhóm khối mã bao gồm nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai, và nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một khối mã giống nhau.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 20, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất mà là từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất; hoặc

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, báo hiệu lớp cao hơn từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất.

22. Phương pháp theo điểm 17, trong đó:

thông tin chỉ báo truyền lại được mang trong thông tin lập lịch thứ hai tức là từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó:

thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển ở cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống, và trường thứ nhất mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm cùng một trường.

24. Phương pháp theo điểm 17 hoặc 22 hoặc 23, trong đó:

thông tin chỉ báo truyền lại còn được sử dụng để chỉ báo liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số khối mã trong ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất hay không.

25. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thiết bị này bao gồm:

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để chia ít nhất hai khối mã có trong khối vận chuyển thứ nhất thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau, trong đó mỗi nhóm khối mã bao gồm ít nhất một trong số ít nhất hai khối mã này;

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất có N trường, trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo các trạng thái nhận tương ứng của mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã, và trong đó N bằng số lượng của ít nhất hai nhóm khối mã của khối vận chuyển thứ nhất;

trong đó mỗi thông tin trong số ít nhất hai thông tin phản hồi trong thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo trạng thái nhận của thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

26. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 25, trong đó bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ hai từ thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi chỉ báo trạng thái nhận của ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

27. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 26, trong đó thông tin phản hồi thứ hai là thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển bao gồm ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

28. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 27, trong đó kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất, và kích thước của bảng mã bằng số nhóm khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

29. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 26 hoặc 27, trong đó bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại chỉ báo ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

30. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 29, trong đó ít nhất hai khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau dựa trên số thứ tự logic của các khối mã hoặc dựa trên các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi các khối mã.

31. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 30, trong đó ít nhất hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm ít nhất hai vùng tài nguyên, ít nhất hai vùng tài nguyên này tương ứng với ít nhất hai nhóm khối mã, khối mã có trong mỗi nhóm khối mã chiếm vùng tài nguyên tương ứng với nhóm khối mã của khối mã, và cách thức phân chia bao gồm một trong số các cách thức phân chia sau đây:

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi ít nhất hai vùng tài nguyên này không hoàn toàn giống nhau; và

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, và nhóm khối mã cụ thể thuộc về ít nhất hai nhóm khối mã này; hoặc

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất, và vùng loại thứ hai không hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất.

32. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 31, trong đó ít nhất hai nhóm khối mã bao gồm nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai, và nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một khối mã giống nhau.

33. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 25 đến 32, trong đó bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập

lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất; hoặc

bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi báo hiệu lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất.

34. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 29, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được mang trong thông tin lập lịch thứ hai được sử dụng để lập lịch ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

35. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 34, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển ở cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống, và trường thứ nhất mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm cùng một trường.

36. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 29 hoặc 34 hoặc 35, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại còn được sử dụng để chỉ báo liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số các khối mã trong ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất hay không.

37. Thiết bị đầu cuối, thiết bị này bao gồm:

bộ phận nhận, được tạo cấu hình để nhận khối vận chuyển thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm ít nhất hai khối mã, ít nhất hai khối mã này được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau, và mỗi nhóm khối mã bao gồm ít nhất một trong số ít nhất hai khối mã này;

bộ phận xử lý, được tạo cấu hình để tạo thông tin phản hồi thứ nhất, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất có N trường, trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo các trạng thái nhận tương ứng của mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã, và trong đó N bằng số lượng của ít nhất hai nhóm khối mã của khối vận chuyển thứ nhất; và

bộ phận gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến;

trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

38. Thiết bị đầu cuối theo điểm 37, trong đó bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

bộ phận gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ hai chỉ báo trạng thái nhận của ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

39. Thiết bị đầu cuối theo điểm 38, trong đó thông tin phản hồi thứ hai là thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển bao gồm ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

40. Thiết bị đầu cuối theo điểm 39, trong đó kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất, và kích thước của bảng mã bằng số nhóm khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

41. Thiết bị đầu cuối theo điểm 38 hoặc 39, trong đó bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo truyền lại từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại chỉ báo ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

42. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 37 đến 41, trong đó ít nhất hai khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau dựa trên số thứ tự logic của các khối mã hoặc dựa trên các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi các khối mã.

43. Thiết bị đầu cuối theo điểm 42, trong đó:

ít nhất hai khối mã sử dụng tài nguyên tần số thời gian thứ nhất, tài nguyên tần số thời gian thứ nhất bao gồm ít nhất hai vùng tài nguyên, ít nhất hai vùng tài nguyên này tương ứng với ít nhất hai nhóm khối mã, khối mã có trong mỗi nhóm khối mã chiếm vùng tài nguyên tương ứng với nhóm khối mã của khối mã, và cách thức phân chia bao gồm một trong số các cách thức phân chia sau đây:

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền thời gian khác nhau;

ít nhất hai vùng tài nguyên được đặt trong các miền tần số khác nhau;

các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi ít nhất hai vùng tài nguyên này không hoàn toàn giống nhau; và

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, vùng loại thứ hai không tương ứng với nhóm khối mã cụ thể, và nhóm khối mã cụ thể thuộc về ít nhất hai nhóm khối mã này; hoặc

ít nhất hai vùng tài nguyên bao gồm ít nhất một vùng loại thứ nhất và ít nhất một vùng loại thứ hai, vùng loại thứ nhất hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất, và vùng loại thứ hai không hỗ trợ việc truyền dịch vụ loại thứ nhất.

44. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 37 đến 43, trong đó ít nhất hai nhóm khối mã bao gồm nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai, và nhóm khối mã loại thứ nhất và nhóm khối mã loại thứ hai bao gồm ít nhất một khối mã giống nhau.

45. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 37 đến 44, trong đó bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ nhất mà là từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo một trong số các cách thức phân chia; hoặc

bộ phận nhận còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lớp cao hơn từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo một trong số các cách thức phân chia.

46. Thiết bị đầu cuối theo điểm 41, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được mang trong thông tin lập lịch thứ hai mà là từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

47. Thiết bị đầu cuối theo điểm 46, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển ở cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống, và trường thứ nhất mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm cùng một trường.

48. Thiết bị đầu cuối theo điểm 41 hoặc 46 hoặc 47, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại còn được sử dụng để chỉ báo liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số các khối mã trong ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất hay không.

49. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý (1001), được tạo cấu hình để chia ít nhất hai khối mã có trong khối vận chuyển thứ nhất thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau, trong đó mỗi nhóm khối mã bao gồm ít nhất một trong số ít nhất hai khối mã này;

bộ phát (1002), được tạo cấu hình để gửi khối vận chuyển thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

bộ thu (1003), được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ nhất từ thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất có N trường, trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo các trạng thái nhận tương ứng của mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã, và trong đó N bằng số lượng của ít nhất hai nhóm khối mã của khối vận chuyển thứ nhất;

trong đó mỗi thông tin trong số ít nhất hai thông tin phản hồi trong thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo trạng thái nhận của thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

50. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 49, trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi thứ hai từ thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi chỉ báo trạng thái nhận của ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

51. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 50, trong đó thông tin phản hồi thứ hai là thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển bao gồm ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

52. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 51, trong đó kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất, và kích thước của bảng mã bằng số nhóm khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

53. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 50 đến 52, trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo truyền lại đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại chỉ báo ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

54. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 49 đến 53, trong đó ít nhất hai khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau dựa trên số thứ tự logic của các khối mã hoặc dựa trên các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi các khối mã.

55. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 49 đến 54, trong đó bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin lập lịch thứ nhất được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất; hoặc

bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi báo hiệu lớp cao hơn đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo cách thức phân chia của khối vận chuyển thứ nhất.

56. Thiết bị mạng truy cập vô tuyến theo điểm 53, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại còn được sử dụng để chỉ báo liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số các khối mã trong ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất hay không.

57. Thiết bị đầu cuối, thiết bị này bao gồm:

bộ thu (1201), được tạo cấu hình để nhận khối vận chuyển thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó khối vận chuyển thứ nhất bao gồm ít nhất hai khối mã, ít nhất hai khối mã này được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau, và mỗi nhóm khối mã bao gồm ít nhất một trong số ít nhất hai khối mã này;

bộ xử lý (1202), được tạo cấu hình để tạo thông tin phản hồi thứ nhất, trong đó thông tin phản hồi thứ nhất có N trường, trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo các trạng thái nhận tương ứng của mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã, và trong đó N bằng số lượng của ít nhất hai nhóm khối mã của khối vận chuyển thứ nhất; và

bộ phát (1203), được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến;

trong đó mỗi trường của thông tin phản hồi thứ nhất chỉ báo trạng thái nhận của thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất hai nhóm khối mã vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

58. Thiết bị đầu cuối theo điểm 57, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất tương ứng với thông tin báo nhận phủ định trong thông tin phản hồi thứ nhất; và

bộ phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi thứ hai đến thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin phản hồi thứ hai bao gồm thông tin phản hồi chỉ báo trạng thái nhận của ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

59. Thiết bị đầu cuối theo điểm 58, trong đó thông tin phản hồi thứ hai là thông tin báo nhận phủ định, trong trường hợp mà thiết bị đầu cuối xác định rằng mỗi nhóm khối mã trong số ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất vượt qua kiểm tra giải mã nhưng khối vận chuyển bao gồm ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất thất bại khi kiểm tra giải mã.

60. Thiết bị đầu cuối theo điểm 59, trong đó kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ hai bằng kích thước của bảng mã của thông tin phản hồi thứ nhất, và kích thước của bảng mã bằng số nhóm khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất.

61. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 58 đến 60, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo truyền lại từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại chỉ báo ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

62. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 58 đến 61, trong đó ít nhất hai khối mã trong khối vận chuyển thứ nhất được chia thành ít nhất hai nhóm khối mã khác nhau dựa trên số thứ tự logic của các khối mã hoặc dựa trên các tài nguyên tần số thời gian được sử dụng bởi các khối mã.

63. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 58 đến 62, trong đó bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận thông tin lập lịch thứ nhất mà là từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch khối vận chuyển thứ nhất, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo một trong số các cách thức phân chia; hoặc

bộ thu còn được tạo cấu hình để nhận báo hiệu lớp cao hơn từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến, trong đó báo hiệu lớp cao hơn bao gồm chỉ báo phân chia, và chỉ báo phân chia được sử dụng để chỉ báo một trong số các cách thức phân chia.

64. Thiết bị đầu cuối theo điểm 61, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại được mang trong thông tin lập lịch thứ hai mà là từ thiết bị mạng truy cập vô tuyến và được sử dụng để lập lịch ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất.

65. Thiết bị đầu cuối theo điểm 64, trong đó thông tin lập lịch thứ nhất và thông tin lập lịch thứ hai được mang trên các kênh điều khiển ở cùng định dạng thông tin điều khiển đường xuống, và trường thứ nhất mà ở trong định dạng thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi chỉ báo phân chia và trường thứ hai mà ở trong định dạng

thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng bởi thông tin chỉ báo truyền lại bao gồm cùng một trường.

66. Thiết bị đầu cuối theo điểm 61 hoặc 64 hoặc 65, trong đó thông tin chỉ báo truyền lại còn được sử dụng để chỉ báo liệu việc kết hợp HARQ có thể được thực hiện trên tất cả hoặc một số các khối mã trong ít nhất một nhóm khối mã thứ nhất hay không.

67. Thiết bị truyền dữ liệu, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý và bộ phận bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình;

trong đó khi được thực hiện bởi bộ xử lý, các lệnh chương trình cho phép thiết bị truyền dữ liệu thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12.

68. Thiết bị truyền theo điểm 67, trong đó thiết bị truyền này là thiết bị mạng truy cập vô tuyến.

69. Thiết bị truyền dữ liệu, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý và bộ phận bộ nhớ lưu trữ các lệnh chương trình;

trong đó khi được thực hiện bởi bộ xử lý, các lệnh chương trình cho phép thiết bị truyền dữ liệu thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 24.

70. Thiết bị truyền theo điểm 69, trong đó thiết bị truyền là thiết bị đầu cuối.

71. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh này chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12.

72. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh này chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 24.

1/6

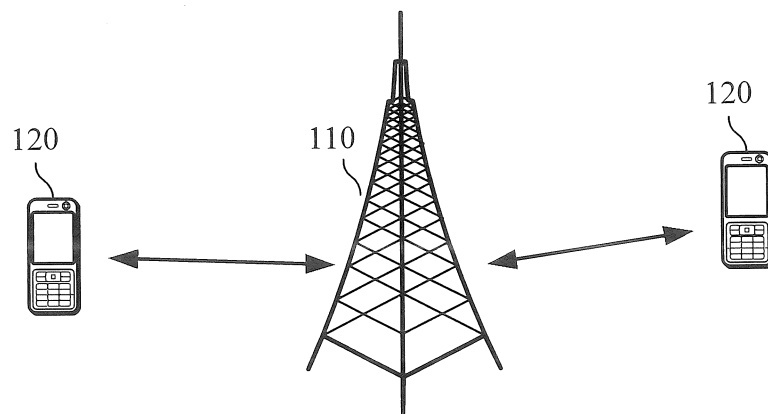


FIG. 1

Tài nguyên được sử dụng bởi CB 1

Phân chia mạch tần số ↑	Kênh điều khiển	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45
		2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46
		3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47
		4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48

FIG. 2(a)

Tài nguyên được
sử dụng bởi CB 1

Kênh điều khiển	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45
	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46
	3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48

Phân chia
miền thời gian

FIG. 2(b)

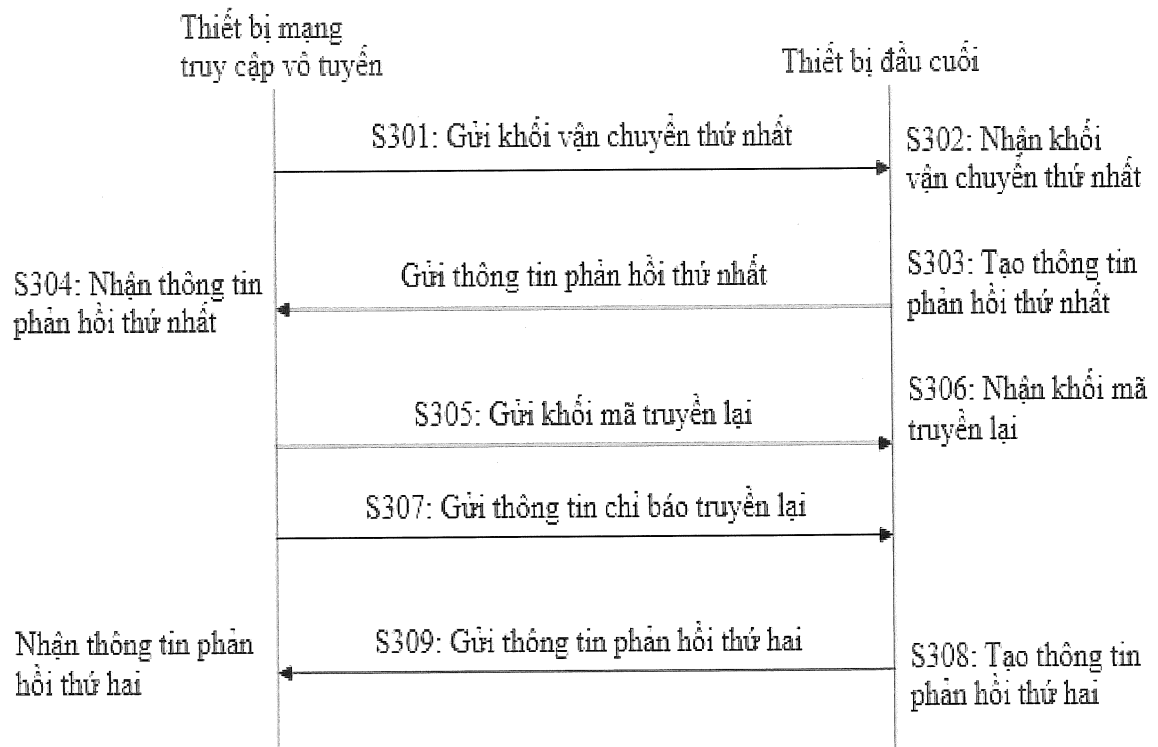


FIG. 3

3/6

Vùng điều khiển	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45
	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46
	3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48

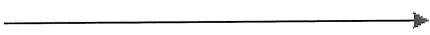

 Thời gian

FIG. 4

Tần số ↑ Vùng điều khiển	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45
	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46
	3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48

FIG. 5

Phần thứ nhất
của khối mã

Phần thứ hai của khối mã	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45
	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46
	3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48

Phân chia miền thời gian
dựa trên thời lượng
không bằng nhau

FIG. 6

Tập hợp con khối mã
thứ nhất

Vùng điều khiển	1	4	8	11	15	18	22	25	29	32	36	39
	2	5	9	12	16	19	23	26	30	33	37	40
	3	6	10	13	17	20	24	27	31	34	38	41
	4	7	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42

Khối mã chung

Tập hợp con
khối mã thứ hai

FIG. 7

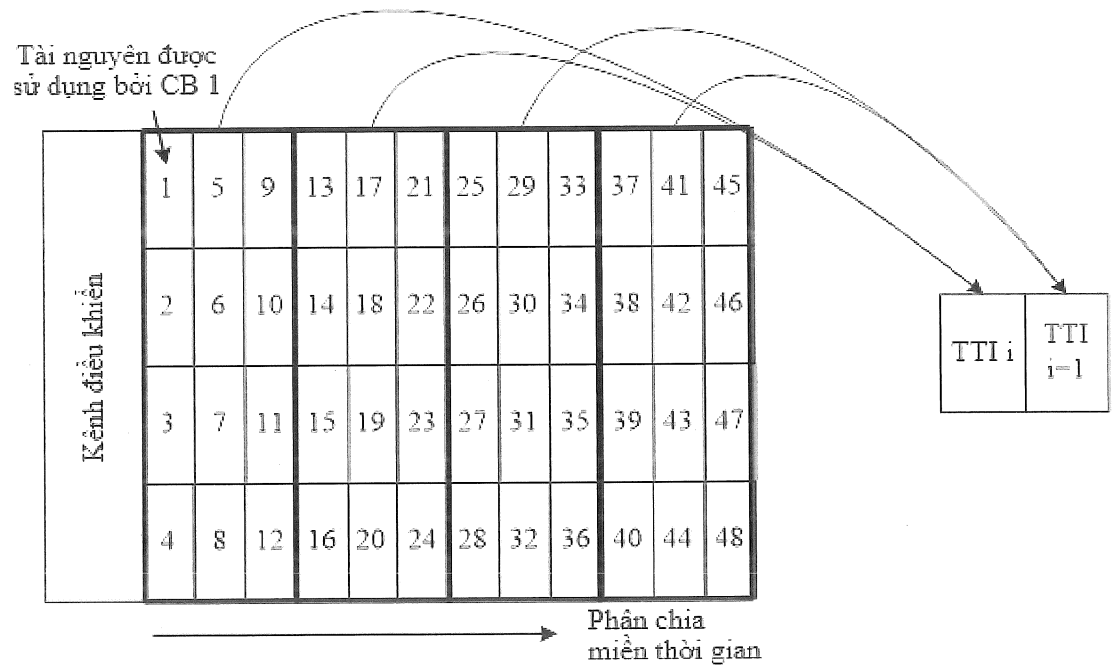


FIG. 8

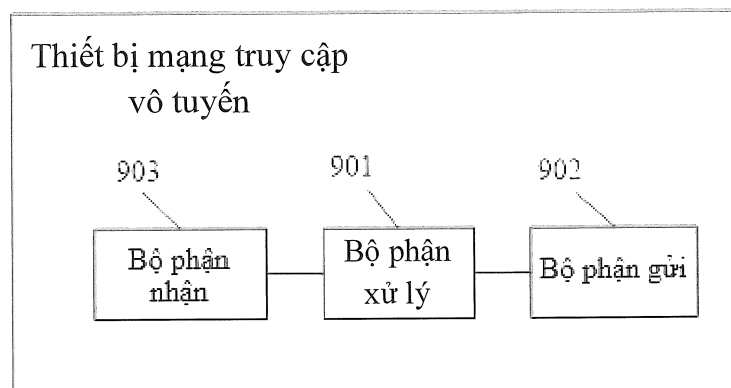


FIG. 9

6/6

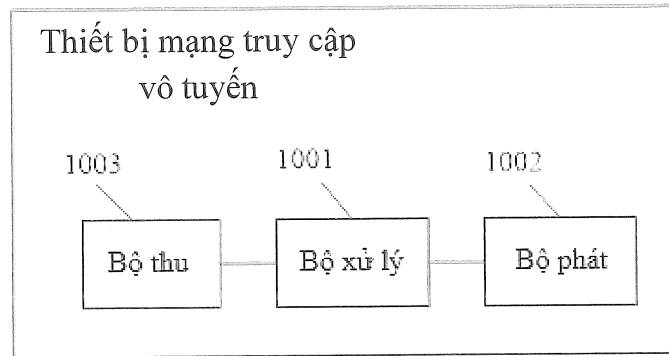


FIG. 10

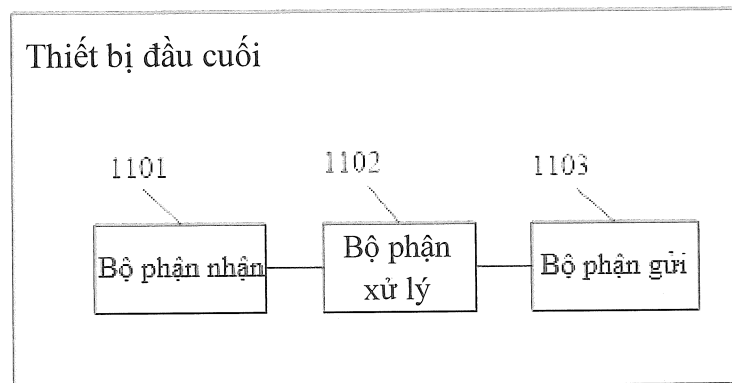


FIG. 11

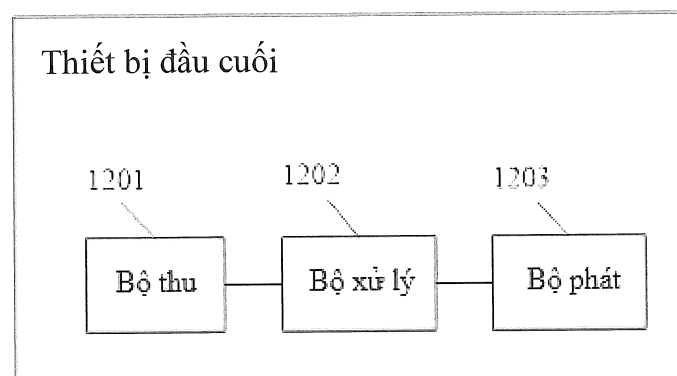


FIG. 12