



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

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

(11)



1-0034296

(51)⁸

H04L 1/18

(13) B

(21) 1-2018-02536

(22) 26/02/2016

(86) PCT/SE2016/050150 26/02/2016

(87) WO2017/095289 08/06/2017

(30) 62/261,544 01/12/2015 US

(45) 26/12/2022 417

(43) 27/08/2018 365A

(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

SE-164 83 Stockholm, Sweden

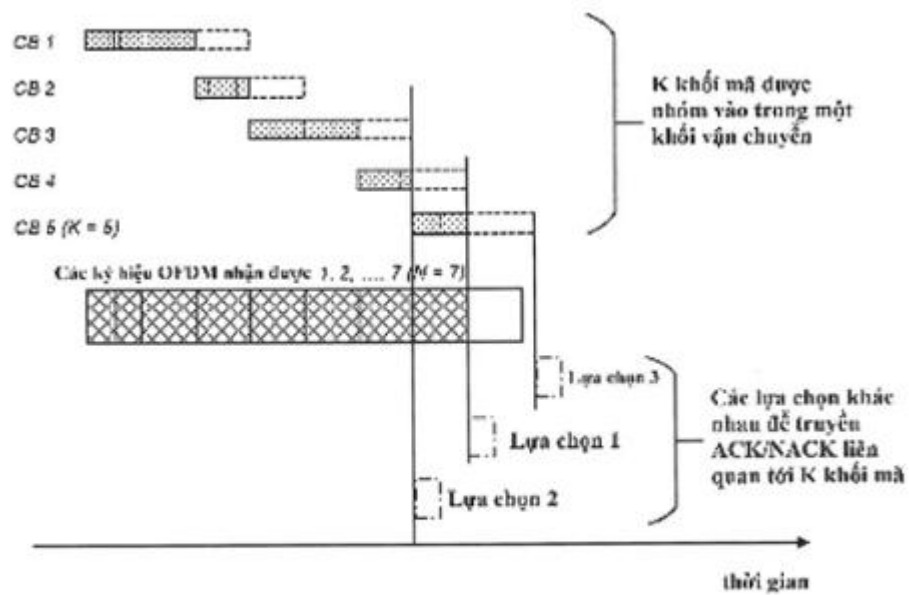
(72) WERNER, Karl (SE); PARKVALL, Stefan (SE); BALDEMAIR, Robert (AT);

DAHLMAN, Erik (SE); BJÖRKEGREN, Håkan (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) NÚT TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC ÁP DỤNG TRONG NÚT TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế này đề cập tới nút truyền thông thứ nhất và phương pháp được áp dụng trong nút truyền thông thứ nhất (110) để liên lạc với nút truyền thông thứ hai (120) qua kết nối đã được xác nhận (131), phương pháp bao gồm các bước: nhận luồng của các khối mã từ nút truyền thông thứ hai, trong đó, mỗi khối mã được kết hợp với trị số kiểm tra cho phép việc phát hiện lỗi và thuộc về nhóm được định trước của các khối mã; phát hiện các lỗi trong các khối mã nhận được sử dụng các trị số kiểm tra được kết hợp tương ứng; và truyền tới nút truyền thông thứ hai việc xác nhận liên quan tới mỗi nhóm trong các nhóm được định trước nêu trên của các khối mã, trong đó, trị số âm của việc xác nhận nghĩa là lỗi đã được phát hiện cho ít nhất một khối trong các khối mã trong nhóm được định trước, trong đó, việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.



Thời gian xử lý truyền

Thời gian xử lý tại bộ thu

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới các kỹ thuật tạo thuận tiện cho việc truyền thông dạng số qua kết nối dễ bị hỏng do lỗi giữa hai nút truyền thông. Cụ thể là, sáng chế đề xuất cơ chế phản hồi xác nhận dự đoán cho kết nối này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạng không dây được chuẩn hóa bởi cải tiến dài hạn (Long Term Evolution - LTE) dự án liên hiệp thế hệ ba (Third Generation Partnership Long Term Evolution - 3GPP) áp dụng yêu cầu lặp lại tự động (ARQ - Automatic Repeat Request) hoặc ARQ lai (HARQ), mà từ đó HARQ cũng chứa hiệu chỉnh lỗi tiến. HARQ được sử dụng trong HSDPA và HSUPA, tạo ra việc truyền dữ liệu tốc độ cao cho các mạng điện thoại di động như UMTS, và trong tiêu chuẩn IEEE 802.16-2005 cho truy cập không dây băng rộng di động, còn được biết tới như là “WiMAX di động”. Nó cũng được sử dụng trong các mạng không dây EVDO và LTE.

Trong các hệ thống theo loại này, các thiết bị đầu cuối được yêu cầu gửi phản hồi xác nhận tới mạng, chỉ thị cho kết quả của việc giải mã khối vận chuyển hoặc từ mã (ACK/NACK hoặc phản hồi ACK/NAK). ACK/NACK liên quan tới các việc truyền nối xuống được truyền trên nối lên. Phản hồi được sử dụng để kích hoạt việc truyền lại nhanh. Trong song công chia tần (frequency-division duplex - FDD) LTE, như được mô tả sơ lược trên Fig.6, thiết bị đầu cuối được yêu cầu để truyền xác nhận ARQ hoặc ARQ lai liên quan tới khung phụ nối xuống n trong khung phụ nối lên $n + 4$. Trên Fig.6, T_p mô tả trễ lan truyền từ nút truy cập tới thiết bị đầu cuối; T_{TA} mô tả dịch chuyển tách biệt phần bắt đầu của khung phụ nối lên so với phần bắt đầu của khung phụ nối xuống tương ứng tại thiết bị đầu cuối; T_{UE} là thời gian xử lý sẵn có cho thiết bị đầu cuối; và T_{NB} là thời gian xử lý sẵn có có nút truy cập. Nó cho phép thiết bị đầu cuối từ 2ms đến 3ms để giải mã khối vận chuyển và tạo việc truyền nối lên mang

ACK/NACK. Thời gian chính xác phụ thuộc vào các thiết lập tiến định thời (timing advance).

Fig.7 minh họa quan hệ định thời giữa việc xác nhận dữ liệu nổi xuống và việc xác nhận ARQ lại nổi lên cho song công chia thời (time-division duplex - TDD). Thực tế là, việc xác nhận được truyền trong khung phụ nổi lên 7 được bọc và sẽ được định trị số dương chỉ nếu cả hai việc truyền nổi xuống trong khung phụ 0 và 3 được giải mã một cách chính xác.

Trong LTE, như được chỉ ra trên Fig.8, khối vận chuyển sẽ bao gồm một hoặc nhiều khối mã. Mỗi khối mã nhận được cần phải được giải mã một cách chính xác, tức là được giải mã mà không có các lỗi được phát hiện, để cho khối vận chuyển được coi là được giải mã một cách chính xác. Trị số kiểm tra tính dư thừa tuần hoàn (cyclic redundancy check - CRC) được chèn vào trong mỗi khối mã. CRC làm cho đầu cuối có thể xác định xem liệu nó có được giải mã một cách chính xác hay không.

Mong đợi là trong truy cập vô tuyến ("5G") tương lai, các khối vận chuyển cũng sẽ được định cấu trúc theo cách tương tự. Tuy nhiên, với một số dịch vụ nhìn thấy trước cho 5G, trễ được kết hợp với việc tạo tín hiệu ACK/NACK như hiện được thực hiện trong LTE sẽ không còn được chấp nhận nữa. Chính xác hơn, mong đợi là thời gian được cho phép cho thiết bị đầu cuối để giải mã khối vận chuyển và truyền phản hồi ACK/NACK có thể được làm giảm một cách đáng kể so với LTE, có thể là giảm xuống cỡ hàng chục micro giây. Trong một số triển khai đã được đề xuất của các mạng 5G, các thiết bị đầu cuối có thể được yêu cầu để gửi phản hồi ACK/NACK tới mạng trước khi việc tạo tín hiệu nổi xuống hoặc nổi lên bất kỳ có thể diễn ra. Nó có nghĩa là cấu trúc khung phải để lại một số thời gian bảo vệ để cho phép giải mã khối vận chuyển. Trong áp dụng thông thường, thời gian được yêu cầu để giải mã khối mã khi tất cả các ký hiệu OFDM của nó đã được nhận sẽ tương ứng, xấp xỉ với khoản thời gian của một ký hiệu OFDM. Các thời gian bảo vệ lớn cỡ này sẽ gây lãng phí các nguồn tài nguyên hệ thống. Do đó, mong muốn là phải thúc đẩy việc truyền của thiết bị đầu cuối của phản hồi ACK/NACK.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong tình huống của tình trạng kỹ thuật của sáng chế như được chỉ ra trong phần trên, sáng chế đề xuất thiết bị, phương pháp, chương trình máy tính và sản phẩm chương trình máy tính, như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ độc lập.

Trên phía truyền, nút truyền thông thứ nhất sẽ được xem xét được làm thích ứng cho kết nối đã được xác nhận để nút truyền thông thứ hai và bao gồm ít nhất là bộ thu, một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ phát. Kết nối là kết nối không dây hoặc có dây qua môi trường đã biết hoặc được mong đợi để sinh ra một lượng lỗi truyền nào đó hoặc các lỗi khác trong suốt quá trình vận hành thông thường. Mục đích của cơ chế xác nhận là để giám sát và sửa các lỗi này.

Bộ thu được đặt cấu hình để nhận luồng của các khối mã từ nút truyền thông thứ hai, trong đó, mỗi khối mã được kết hợp với trị số kiểm tra cho phép việc phát hiện lỗi và thuộc về nhóm được định trước của các khối mã. Trong 3GPP LTE, khối mã là mức thấp nhất mà việc chèn CRC được thực hiện trên đó. Theo phân bổ lộ này, bao gồm cả các yêu cầu bảo hộ kèm theo, “khối mã” nghĩa là, với hệ thống truyền thông bất kỳ nào, là đơn vị nhỏ nhất mà hệ thống kết hợp với trị số kiểm tra độc lập. Cần chú ý rằng thuật ngữ “khối mã” được sử dụng theo nghĩa tìm kiếm về phía trước, để chứa các tương đương trong tương lai, cụ thể là, đơn vị nhỏ nhất được kết hợp với trị số kiểm tra độc lập trong hệ thống truyền thông không dây 5G, dù đơn vị này có được đề cập một cách cụ thể là “khối mã” hay không. Do thuật ngữ “luồng” thể hiện, tính liên tục của các khối mã là đặc điểm thiết yếu của sáng chế này; thực tế, thông tin từ hai hoặc hơn hai khối mã có thể được ánh xạ tới một ký hiệu điều biến trong 3GPP LTE, sao cho có thể cho rằng các thời gian truyền tương ứng của chúng là không thể phân biệt được, và thực tế này không được mong đợi sẽ thay đổi trong các công nghệ truy cập vô tuyến tương lai.

Một hoặc nhiều bộ xử lý được đặt cấu hình để phát hiện các lỗi trong các khối mã nhận được sử dụng các trị số kiểm tra được kết hợp với các khối mã tương ứng. Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ xử lý được đặt cấu hình để kết hợp các kết quả phát hiện lỗi cho các khối mã nhận được. Nhờ thỏa thuận, nút truyền thông thứ nhất có thể được đặt cấu hình để truyền việc xác nhận được tạo trị số âm cho nhóm định trước ngay khi lỗi được phát hiện cho các khối mã bất kỳ trong nhóm được định trước. Nếu một hoặc

nhiều bộ xử lý tạo ra các kết quả phát hiện lỗi e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 , mà từ đó trị số dương biểu thị sự hiện diện của lỗi, thì sau đó bộ xử lý (các bộ xử lý) có thể thực hiện kết hợp chúng như là e_1 hoặc e_2 hoặc e_3 hoặc e_4 hoặc e_5 . Biểu diễn này là dương ngay khi một trong của các kết quả phát hiện lỗi là dương. Để tạo sự đơn giản cho phần bộc lộ này, “kết hợp” cũng sẽ chứa việc kết hợp bình thường của kết quả phát hiện lỗi đơn, như có thể là trường hợp cho nhóm được định trước trong đó chỉ một khối mã cần phải được xem xét. Kết quả phát hiện lỗi cho nhóm sau đó sẽ trùng với kết quả phát hiện lỗi cho khối mã đơn.

Bộ phát được đặt cấu hình để phát tới nút truyền thông thứ hai, dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi, việc xác nhận liên quan tới mỗi nhóm trong các nhóm được định trước nêu trên của các khối mã, trong đó, trị số âm của việc xác nhận nghĩa là lỗi đã được phát hiện cho ít nhất một khối trong các khối mã trong nhóm được định trước.

Theo một phương án thực hiện, việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước. “Bộ con” có thể là bộ con phù hợp theo nghĩa ít nhất một khối mã trong nhóm được định trước được loại trừ khỏi tổ hợp. Như được đề cập tới ở trên, nhóm hai khối mã, nút truyền thông thứ nhất sẽ làm cho việc xác nhận dựa trên kết quả phát hiện lỗi đơn.

Do nút truyền thông thứ nhất theo phương án thực hiện này không cần phải đợi cho tới khi tất cả các khối mã trong nhóm được định trước đều được xử lý (cụ thể, cho tới khi tất cả các khối mã đã được phát hiện lỗi), có thể truyền việc xác nhận liên quan tới nhóm được định trước này trong thời gian ít hơn hệ tham chiếu mà việc xác nhận của nó dựa trên các kết quả phát hiện lỗi cho tất cả các khối mã trong nhóm được định trước sẽ là cần thiết. Cụ thể, bộ phát của nút truyền thông thứ nhất có thể được đặt cấu hình để bắt đầu việc truyền của việc xác nhận trước khi bộ xử lý (các bộ xử lý) hoàn thành việc phát hiện của các lỗi trong tất cả các khối mã của nhóm được định trước được quan tâm của các khối mã. Như được sử dụng ở đây, “bắt đầu việc truyền” bao gồm các bước chuẩn bị, ví dụ tạo thông báo phản hồi để chứa trị số của việc xác nhận. Hoạt động sinh ra sóng điện từ mang thông báo phản hồi này có thể bắt đầu tại thời

điểm muộn hơn, thậm chí - trong trường hợp của các trẻ xử lý đáng kể – sau khi bộ thu nhận khối mã cuối cùng. Tuy nhiên, nó là cải tiến cho hệ thống tham chiếu.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp để được thực thi trong nút truyền thông thứ nhất để liên lạc với nút truyền thông thứ hai qua kết nối đã được xác nhận. Phương pháp bao gồm bước nhận luồng của các khối mã từ nút truyền thông thứ hai, trong đó, mỗi khối mã được kết hợp với trị số kiểm tra cho phép việc phát hiện lỗi và thuộc về nhóm được định trước của các khối mã; phát hiện các lỗi trong các khối mã nhận được sử dụng các trị số kiểm tra được kết hợp tương ứng; và truyền tới nút truyền thông thứ hai việc xác nhận liên quan tới mỗi nhóm trong các nhóm được định trước nêu trên của các khối mã, trong đó, trị số âm của việc xác nhận nghĩa là lỗi đã được phát hiện cho ít nhất một khối trong các khối mã trong nhóm được định trước.

Theo một phương án thực hiện, việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.

Quay lại phía truyền, nút truyền thông thứ hai được làm thích ứng cho kết nối đã được xác nhận tới nút truyền thông thứ nhất bao gồm ít nhất là bộ đệm, bộ phát và bộ thu. Bộ đệm được đặt cấu hình để lưu tạm thời các khối mã cần được truyền tới nút truyền thông thứ nhất. Bộ phát được đặt cấu hình để truyền luồng của các khối mã tới nút truyền thông thứ nhất, trong đó, các khối mã được nhóm vào các nhóm được định trước. Mỗi nhóm được định trước được kết hợp với trị số kiểm tra; trị số kiểm tra có thể được chèn bởi bộ phát hoặc có thể được thể hiện do việc hoàn thành của các bước xử lý ngược dòng. Bộ thu được đặt cấu hình để nhận từ nút truyền thông thứ nhất việc xác nhận liên quan tới một nhóm trong các nhóm được định trước các khối mã được truyền. Bộ thu còn được đặt cấu hình để làm cho bộ phát truyền lại nhóm được định trước nêu trên của các khối mã được truyền trong đáp ứng với việc xác nhận được tạo trị số âm nhận được.

Theo một phương án thực hiện, bộ phát còn được đặt cấu hình để truyền chỉ thị liên quan tới việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận.

Nhờ việc chỉ thị này, nút truyền thông thứ hai là có khả năng để điều khiển nút truyền thông thứ nhất (trên phía nhận) mức mà tới nó phản hồi xác nhận là phụ thuộc

chặt chẽ vào thời gian. Nó cho phép nút truyền thông thứ hai có lợi từ phản hồi xác nhận nhanh (dự đoán) tại các thời điểm khi nó được bảo đảm và từ phản hồi xác nhận tin cậy (không dự đoán) tại các thời gian khác.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp được áp dụng trong nút truyền thông thứ nhất để liên lạc với nút truyền thông thứ hai qua kết nối đã được xác nhận, bao gồm các bước: nhận luồng của các khối mã từ nút truyền thông thứ hai, trong đó, mỗi khối mã được kết hợp với trị số kiểm tra cho phép việc phát hiện lỗi và thuộc về nhóm được định trước của các khối mã; phát hiện các lỗi trong các khối mã nhận được sử dụng các trị số kiểm tra được kết hợp tương ứng; và truyền tới nút truyền thông thứ hai việc xác nhận liên quan tới mỗi nhóm trong các nhóm được định trước nêu trên của các khối mã, trong đó, trị số âm của việc xác nhận nghĩa là lỗi đã được phát hiện cho ít nhất một khối trong các khối mã trong nhóm được định trước.

Theo một phương án thực hiện, việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.

Theo các khía cạnh khác, sáng chế cũng đề xuất chương trình máy tính và vật ghi đọc được bởi máy tính mang chương trình máy tính này.

Cần chú ý rằng sáng chế liên quan tới tất cả các tổ hợp của các đặc điểm, thậm chí nếu chúng được chỉ ra trong các yêu cầu bảo hộ khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện sẽ được mô tả chi tiết hơn với sự tham khảo tới các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa nút truyền thông thứ nhất và nút truyền thông thứ hai liên lạc qua kết nối có dây hoặc không dây đã được xác nhận;

Fig.2 minh họa trường hợp sử dụng trong đó phương án thực hiện được áp dụng trong kết nối đã được xác nhận giữa thiết bị truyền thông không dây (ví dụ, thiết bị đầu cuối, trạm di động, thiết bị người sử dụng) và nút truy cập không dây (ví dụ, trạm cơ sở, eNodeB);

Fig.3 minh họa trường hợp sử dụng trong đó phương án thực hiện được áp dụng trong liên kết chuyển về (backhaul) giữa hai nút truy cập không dây (ví dụ, các trạm cơ sở, các eNodeB);

Các hình vẽ Fig.4 và Fig.5 là các lưu đồ của phương pháp trong nút truyền thông thứ nhất (nhận) và nút truyền thông thứ hai (truyền), một cách tương ứng;

Các hình vẽ Fig.6 và Fig.7 là các giản đồ định thời sơ lược minh họa ARQ lai trong 3GPP LTE FDD và TDD, một cách tương ứng;

Fig.8 là giản đồ khối tổng quát minh họa việc xử lý kênh vận chuyển trong 3GPP LTE; và

Fig.9 minh họa ba lựa chọn cho việc định thời của phản hồi xác nhận liên quan tới nhóm các khối mã, theo các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, trong đó, các chu kỳ của thời gian xử lý truyền được chỉ thị bởi đường gạch-chấm và các chu kỳ của thời gian xử lý tại bộ thu được chỉ thị bởi các đường gạch.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Nằm trong văn cảnh của sáng chế này, thuật ngữ “mạng truyền thông” hoặc ngắn gọn là “mạng” có thể cụ thể là biểu diễn tập hợp của các nút hoặc các thực thể, các liên kết vận chuyển có liên quan và việc quản lý được kết hợp là cần thiết cho việc chạy dịch vụ, ví dụ dịch vụ điện thoại hoặc dịch vụ vận chuyển gói. Phụ thuộc vào dịch vụ, các loại nút khác nhau hoặc các thực thể khác nhau có thể được tận dụng để hiện thực hóa dịch vụ. Người vận hành mạng sở hữu mạng truyền thông và đề xuất các dịch vụ được áp dụng cho các thuê bao của nó. Các ví dụ thông thường của mạng truyền thông là mạng truy cập vô tuyến (như WLAN/Wi-Fi và các mạng dạng ô như 2G/GSM, 3G/WCDMA, CDMA, LTE), mạng chuyển về (backhaul) di động, hoặc mạng lõi như IMS, CS Core, PS Core.

Nằm trong văn cảnh của sáng chế này, mỗi thuật ngữ trong các thuật ngữ “thiết bị người sử dụng (user equipment - UE)” và “thiết bị truyền thông không dây” đề cập tới thiết bị, ví dụ là được sử dụng bởi họ cho liên lạc cá nhân của họ. Nó có thể là loại điện thoại của thiết bị, ví dụ điện thoại hoặc điện thoại SIP, điện thoại di động, trạm di động, điện thoại không dây, hoặc loại thiết bị trợ giúp số cá nhân của thiết bị như máy

tính xách tay, máy tính cầm tay, bản ghi được trang bị kết nối dữ liệu không dây. UE cũng có thể được kết hợp với loại không phải là người, như động vật, cây cối hoặc thậm chí là máy móc và sau đó có thể được đặt cấu hình cho truyền thông loại máy (Machine Type Communications - MTC), còn được đề cập tới như là truyền thông từ máy tới máy (Machine-to-Machine - M2M), truyền thông từ thiết bị tới thiết bị (Device-to-device) hoặc liên kết bên. UE có thể được trang bị với môđun nhận diện thuê bao đăng ký (SIM - Subscriber Identity Module) bao gồm các bộ phận nhận diện duy nhất như bộ phận nhận diện thuê bao di động quốc tế (International Mobile Subscriber Identity - IMSI) và/hoặc bộ phận nhận diện đăng ký thuê bao di động quốc tế (TMSI - Temporary Mobile Subscriber Identity) được kết hợp với thuê bao đăng ký sử dụng UE. Sự có mặt của SIM nằm trong UE sẽ tùy chỉnh UE một cách duy nhất với việc thuê bao của thuê bao.

Nằm trong văn cảnh của sáng chế này, mỗi thuật ngữ trong các thuật ngữ “trạm cơ sở” và “nút truy cập không dây” đề cập tới nút của mạng truy cập vô tuyến được sử dụng như là giao diện giữa các liên kết vận chuyển dựa trên mặt đất và các liên kết vận chuyển dựa trên vô tuyến, trong đó, liên kết vận chuyển dựa trên vô tuyến sẽ giao tiếp trực tiếp với UE. Ví dụ, trong mạng truy cập GSM/2G, trạm cơ sở đề cập tới BTS, trong nút truy cập WCDMA/3G, trạm cơ sở đề cập tới NodeB, và trong mạng truy cập LTE, trạm cơ sở đề cập tới eNodeB. Trong kiến trúc WLAN/Wi-Fi, trạm cơ sở đề cập tới điểm truy cập (Access Point - AP).

Sáng chế có thể được đặt để sử dụng cho nút bất kỳ trong mạng áp dụng chức năng bộ thu. Một áp dụng thông thường là trong UE và liên quan tới việc xử lý của các khối vận chuyển nối xuống với phản hồi ACK/NACK được truyền trên nối lên. Một áp dụng khác có thể là việc chuyển về (backhaul) nhiều bước nhảy giữa các nút mạng, trong đó phản hồi nhanh là thiết yếu.

Fig.1 thể hiện hai nút truyền thông 10, 20 có thể vận hành được để kết nối theo cách liên lạc được bởi kết nối không dây hoặc có dây, như được chỉ thị bởi đường đứt. Kết nối là kết nối đã được xác nhận theo nghĩa của một số lỗi đã được giám sát và phía truyền được đặt cấu hình để truyền lại nhóm được định trước của các khối mã trong đáp ứng với yêu cầu bởi phía nhận. Kết nối cũng có thể bao gồm giao thức truyền lại,

như giao thức truyền lại lớp cao hơn; một ví dụ, trong LTE, là giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC), mà việc truyền lại được yêu cầu của các đơn vị dữ liệu giao thức RLC có thể đi qua đó, thường là lớn hơn một cách đáng kể so với các khối mã LTE.

Nút truyền thông thứ nhất 10 bao gồm bộ thu 11 được đặt cấu hình để nhận luồng của các khối mã từ nút truyền thông thứ hai 20, trong đó, mỗi khối mã được kết hợp với trị số kiểm tra cho phép việc phát hiện lỗi và thuộc về nhóm được định trước của các khối mã. Cụ thể, mỗi khối mã có thể thuộc về chính xác là một nhóm được định trước. Trong khi việc chèn trị số kiểm tra có thể được áp dụng trên các đơn vị lớn hơn nhóm được định trước của các khối mã được thảo luận ở đây, nút truyền thông thứ nhất 10 sẽ được ưu tiên nếu được đặt cấu hình để xử lý luồng của khối mã không có các trị số kiểm tra được kết hợp với các đơn vị nhỏ hơn nhóm được định trước của các khối mã hoặc ít nhất là được đặt cấu hình để bỏ qua các trị số kiểm tra bất kỳ trên mức này. Nhóm được định trước bao gồm các khối mã được ghi mã bởi các ký hiệu điều biến; theo một số phương án thực hiện, nút truyền thông thứ nhất 10 có thể được đặt cấu hình để xử lý các nhóm được định trước được ghi mã bởi các ký hiệu điều biến liên tiếp, như các ký hiệu dồn kênh chia tần trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM). Cần chú ý rằng nói chung là không có quan hệ số học ổn định giữa các ký hiệu điều biến và các khối mã: có thể thấy được rằng một khối mã được ghi mã bởi một hoặc nhiều ký hiệu điều biến, và ngược lại, một ký hiệu điều biến có thể mang dữ liệu từ một hoặc nhiều khối mã.

Nút truyền thông thứ nhất 10 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 12, như bộ xử lý đơn, bộ xử lý đa nhân, hoặc nhóm các bộ xử lý phối hợp. Ít nhất một bộ xử lý 12 được đặt cấu hình để, một mặt là, phát hiện các lỗi trong các khối mã nhận được sử dụng các trị số kiểm tra được kết hợp tương ứng, và, mặt khác là, kết hợp các kết quả phát hiện lỗi cho một hoặc nhiều khối mã nhận được. Trị số kiểm tra có thể là một trong số: bit tính chẵn lẻ, trị số băm, trị số tổng kiểm tra, trị số kiểm tra tính dư thừa tuần hoàn (cyclic redundancy check value - CRC); cho mỗi ví dụ trong các ví dụ này, việc phát hiện lỗi có thể chứa việc tính toán lại trị số kiểm tra theo cùng một cách như được thực hiện trên phía truyền (hoặc tương tự, bởi thuật toán mà các bên truyền thông đã đồng ý trước) và đánh giá xem liệu nó có tương đương với trị số kiểm tra nhận được hay

không. Việc phát hiện lỗi có thể là giai đoạn được tích hợp của việc xử lý khử điều biến.

Nút truyền thông thứ nhất 10 còn bao gồm bộ phát 13 được đặt cấu hình để phát tới nút truyền thông thứ hai 20, dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi, việc xác nhận liên quan tới mỗi nhóm trong các nhóm được định trước của các khối mã. Đã đồng ý rằng trị số âm của việc xác nhận nghĩa là lỗi đã được phát hiện cho ít nhất một khối trong các khối mã trong nhóm được định trước. Trị số âm của việc xác nhận có thể có tác động của việc kích hoạt việc truyền lại. Phụ thuộc vào áp dụng, kết quả phát hiện lỗi TRUE có thể được sử dụng để thể hiện hoặc là khối mã được quan tâm là không có lỗi (đồng thuận với trị số kiểm tra nhận được) hoặc chứa lỗi (không đồng ý với trị số kiểm tra nhận được), và một cách tương tự là, vấn đề truyền thống là việc xem liệu trị số TRUE của kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi có mô tả tất cả các khối mã được mã hóa theo cách thỏa mãn hoặc với một hoặc nhiều lỗi hay không; dù theo cách nào, nó có thể là nằm trong các khả năng của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này để nhận diện thao tác logic, như OR, NOR, AND hoặc NAND với hai hoặc hơn hai biến đầu vào, tạo ra kết quả phát hiện lỗi được kết hợp, được mong muốn. Như được chỉ ra sơ lược ở trên, nút truyền thông thứ nhất 10 được đặt cấu hình để dựa việc xác nhận của nó cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.

Các bên truyền thông vận hành các nút truyền thông thứ nhất và nút truyền thông thứ hai 10, 20 thường được đồng ý, ví dụ bằng cách gắn vào tiêu chuẩn công nghiệp như 3GPP LTE, trên định dạng cho việc truyền việc xác nhận. Trong định dạng được chuẩn hóa này, có thể giả sử rằng hoặc được giả sử hoàn toàn rằng việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho tất cả các khối mã trong nhóm được định trước. Theo một phương án thực hiện, việc xác nhận có thể được gửi trong định dạng được đồng ý thậm chí nó dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước. Cụ thể, việc xác nhận được định trị số âm liên quan tới nhóm được định trước của các khối mã có thể được truyền ở dạng của yêu cầu truyền lại của nhóm được định trước của các khối mã này. Theo đó, phương án thực hiện này

có thể được áp dụng trên phía nhận không đáng kể so với phía trên; nó tạo ra khả năng tương thích có thể đạt được một cách dễ dàng với các thiết bị hiện đang được thừa hưởng.

Cần chú ý rằng, thậm chí nếu nút truyền thông thứ nhất 10 truyền xác nhận được định trị số dương tạo ra để không chính xác một phần (ví dụ, các kết quả phát hiện lỗi bị mất từ tổ hợp như là chúng nên được dẫn tới trị số âm của việc xác nhận), thì giao thức truyền lại có thể đảm bảo rằng dữ liệu được giải mã không chính xác hoặc không thành công sẽ luôn có sẵn cho nút truyền thông thứ nhất 10.

Fig.9 thể hiện ví dụ trong hoàn cảnh của LTE, trong đó, khối mã có thể được đề cập tới một cách chính xác như là “khối mã” và nhóm được định trước của các khối mã có thể được đề cập tới như là “khối vận chuyển”. Trong hình vẽ được thể hiện, khối vận chuyển bao gồm $K = 5$ khối mã (“code block - CB”) được ghi mã bởi $N = 7$ ký hiệu OFDM nối tiếp, được sắp xếp liên quan tới trục thời gian nằm ngang chỉ thị các thời gian tương ứng của việc nhận. Hình chữ nhật liên tương ứng với khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM được thể hiện về bên phải của ký hiệu OFDM cuối cùng. Không có thời gian truyền được kết hợp với khối mã như vậy, nhưng hình chữ nhật đứt liên kết về bên phải của mỗi vùng khối mã minh họa khoảng gián đoạn thời gian mà trong đó phía nhận xử lý khối mã, bao gồm cả việc phát hiện lỗi cho khối mã này.

Ngay trên trục thời gian, ba chu kỳ thời gian có thể cho việc chuẩn bị và truyền xác nhận liên quan tới khối vận chuyển sẽ được chỉ ra. Thời gian xử lý truyền được hiểu là thời gian cần từ việc có sẵn của thông tin phản hồi ACK/NACK trong UE cho tới khi phần của thông báo phản hồi phụ thuộc vào phản hồi ACK/NACK là sẵn sàng cho việc truyền. Theo đó, lúc bắt đầu của mỗi chu kỳ thời gian đề cập tới việc khởi tạo của việc truyền xác nhận, có thể chứa một hoặc nhiều bước sau: lan truyền mẫu thông báo phản hồi với trị số của việc xác nhận, truy hồi thông tin bổ sung để đi kèm xác nhận, khởi tạo việc xử lý để sinh ra thông tin bổ sung này, đảm bảo sự phù hợp với định dạng thông báo được đồng ý, hoặc dạng tương tự. Nó có nghĩa là nút truyền thông thứ nhất 10 có thể thực hiện một số hoạt động trước khi thời gian xử lý truyền được minh họa bắt đầu: bắt đầu xây dựng thông báo phản hồi, truy hồi thông tin bổ sung để đi kèm xác nhận, sinh ra thông tin bổ sung và dạng tương tự. Còn cần hiểu

rằng kết thúc của mỗi chu kỳ thời gian được minh họa để bắt đầu việc sinh ra của dạng sóng điện từ mang xác nhận. Như vậy, việc truyền theo nghĩa rộng được chứa trong chu kỳ thời gian (không được thể hiện) ngay tiếp theo thời gian xử lý truyền được minh họa.

Theo phương án thực hiện được minh họa trên Fig.9, như là lựa chọn 1, việc xử lý truyền bắt đầu sau ký hiệu OFDM cuối cùng được nhận nhưng trước khi khối mã cuối cùng đã được giải mã (hình chữ nhật có nét đứt). Phản hồi ACK/NACK được kết hợp đề cập tới khối vận chuyển đầu đủ, nhưng chỉ dựa trên khối mã 1, 2, 3 và 4 (hoặc chung hơn là, trên các khối mã trong khoảng giới hạn $[1, K - P]$ với $P = 1$). Theo lựa chọn này, thậm chí tất cả các khối mã được giải mã một cách đều đặn thì chỉ các khối mã được ánh xạ tới $M = 6$ ký hiệu OFDM thứ nhất là được sử dụng cho phản hồi ACK/NACK. Việc tổng quát hóa chỉ dẫn này thành các trường hợp trong đó ký hiệu cuối cùng không ghi mã khối mã đơn, việc xác nhận cho nhóm được định trước có thể dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho tất cả nhưng các khối mã này ít nhất là được ghi mã một phần bởi ký hiệu OFDM cuối cùng trong chuỗi. Sử dụng ký hiệu từ trên, sẽ đặt $M = N - 1$. Trong khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM có thể ở mức độ 50–100 μs trong hệ thống truyền thông không dây sẵn có theo góc nhìn của thời gian xử lý truyền, thời gian bảo vệ và thời gian xử lý bộ thu.

Liên quan tới các hệ thống truyền thông trong tương lai, như 5G, các tác giả sáng chế đã nhận ra rằng sẽ có thể có lợi nếu dựa xác nhận cho nhóm được định trước của các khối mã trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho tất cả nhưng không phải là các khối mã này, vốn là ít nhất là được ghi mã một phần bởi ký hiệu điều biến cuối cùng. Đó là do khoảng thời gian của ký hiệu điều biến thường được đặt theo góc nhìn của các thời gian xử lý và thời gian bảo vệ, nhờ đó việc phân tán trong việc định cỡ sẽ được loại trừ.

Theo một phương án thực hiện được minh họa trên Fig.9 như là lựa chọn 2, việc xử lý truyền hoạt động trước khi ký hiệu OFDM cuối cùng được nhận. Theo ví dụ này, tất cả nhưng không phải là hai khối mã cuối cùng sẽ được giải mã. Việc truyền phản hồi ACK/NACK được kết hợp đề cập tới khối vận chuyển đầy đủ, nhưng là chỉ dựa

trên các khối mã 1, 2 và 3 ($P = 2$). Theo lựa chọn này, chỉ các khối mã được ánh xạ vào $M = 5$ ký hiệu OFDM đầu tiên được sử dụng cho phản hồi ACK/NACK.

Nét chung của các phương án thực hiện được minh họa như là các lựa chọn 1 và 2 rằng việc truyền của việc xác nhận được bắt đầu trước khi nút truyền thông thứ nhất 10 hoàn thành việc phát hiện của các lỗi trong tất cả các khối mã trong nhóm được định trước. Cụ thể, việc truyền của việc xác nhận được bắt đầu trước khi ít nhất một bộ xử lý hoàn thành việc phát hiện lỗi trên ít nhất một khối mã bên ngoài nhóm con nêu trên.

Theo một biến thể của các phương án thực hiện được minh họa như là các lựa chọn 1 và 2, nút truyền thông thứ nhất 10 có thể dựa việc xác nhận trên các kết quả phát hiện lỗi cho các khối mã thật là không liên tiếp. Có thể còn dựa việc xác nhận trên các kết quả phát hiện lỗi cho các khối mã là không khởi tạo trong khối vận chuyển. Tiếp theo nữa, cũng có thể dựa việc xác nhận trên trình tự không đều đặn, như các khối mã 1, 3 và 4 trong trường hợp $N = 5$. Cụ thể, nếu việc phát hiện lỗi là tách biệt với việc xử lý giải mã thì việc loại trừ này của một số các khối mã không phải là điểm cuối có thể thể hiện việc làm giảm của tải xử lý. Do các khối mã liên tiếp được tương ứng một cách mạnh mẽ nên, như được nhận biết bởi các tác giả sáng chế, việc loại trừ một số khối mã không phải là điểm kết thúc chỉ làm giảm độ tin cậy theo cách không đáng kể.

Lựa chọn 3 có thể được thực hiện trong một số công nghệ hiện có, như LTE, và được chứa để so sánh. Ở đây, việc xử lý truyền bắt đầu sau khi tất cả các khối mã trong việc truyền nối xuống đã được nhận và được giải mã. Trong lựa chọn này, phản hồi liên quan tới khối vận chuyển là dựa trên tất cả các khối mã. Như Fig.9 minh họa, việc truyền của phản hồi ACK/NACK có thể được hoàn thành sớm hơn trong các lựa chọn 1 và 2 khi được so sánh với lựa chọn 3. Nó đem lại các lợi ích đáng kể theo nghĩa của các phần trên đầu như thời gian bảo vệ có thể được thu ngắn lại.

Cũng có thể có thỏa hiệp được kết hợp với các phương án thực hiện được mô tả trong phần này. Nếu quá ít khối mã được sử dụng cho phản hồi ACK/NACK thì có rủi ro về việc gửi ACK cho khối vận chuyển mà thực tế là thất bại để giải mã sẽ tăng (do việc giải mã của một trong các khối mã cuối cùng thất bại). Nếu quá nhiều khối mã

được chứa thì sau đó thời gian bảo vệ sẽ trở nên dài không cần thiết. Việc tìm kiếm cân bằng thích hợp giữa các điều kiện cực đoan này được tin là sẽ nằm trong các khả năng của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, khi nghiên cứu phần mô tả này.

Fig.2 thể hiện phần của mạng không dây chứa mạng lõi 130, trạm cơ sở 120 và UE 110. Trạm cơ sở 120 được kết nối qua kết nối có dây (hoặc được cố định) 132 tới mạng lõi 230 và qua kết nối xuống không dây 131 tới UE 110. Cả hai kết nối 131, 132 có thể là thiên về lỗi ở mức độ nào đó và có thể có lợi từ các chỉ dẫn được bộc lộ ở đây. Theo một phương án thực hiện, UE 110 thực hiện việc phát hiện lỗi trên các khối mã nhận được qua kết nối nối xuống 131 và gửi các xác nhận tới trạm cơ sở 120 trên nối lên (không được thể hiện), trong đó, việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.

Fig.3 thể hiện phần của mạng không dây chứa mạng lõi 230, trạm cơ sở thứ nhất và thứ hai 240, 220 và UE 210. Trạm cơ sở thứ nhất 240 được kết nối qua kết nối có dây (hoặc được cố định) 233 tới mạng lõi 230 và qua kết nối chuyển về (backhaul) 232 tới trạm cơ sở thứ hai 220. Trạm cơ sở thứ hai 220 đến lượt nó được kết nối theo cách không dây tới UE 210, và nhờ đó hoạt động như là phần tiếp âm. Cả ba kết nối 231, 232, 233 có thể là thiên về lỗi ở mức độ nào đó và có thể có lợi từ các chỉ dẫn được bộc lộ ở đây. Theo một phương án thực hiện, trạm cơ sở thứ hai 220 thực hiện việc phát hiện lỗi trên các khối mã nhận được qua kết nối chuyển về (backhaul) 232 và gửi các xác nhận tới trạm cơ sở thứ nhất 240, trong đó, việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.

Các mạng không dây được thảo luận với tham khảo tới các hình vẽ Fig.2 và Fig.3 có thể là các mạng dạng ô, như LTE (bao gồm LTE cải tiến) hoặc mạng không dây 5G. Mỗi kết nối trong các kết nối không dây 131, 231, 232 có thể là kết nối song công chia thời (time-division duplex - TDD) hoặc kết nối song công chia tần bán song công (frequency-division duplex - FDD).

Trong trường hợp của mạng LTE, nhóm được định trước của các khối mã có thể được đề cập tới như là khối vận chuyển. Trong hệ thống truyền thông không dây 5G, cụm “nhóm được định trước của khối” có thể cần được giải thích theo góc nhìn của việc thay đổi có thể của thuật ngữ “khối mã”, như vừa được thảo luận. Dù việc giải thích lại này là cần thiết trong các công nghệ liên lạc tương lai hay không thì, “nhóm được định trước” cần được hiểu như là đơn vị mà phía nhận yêu cầu (ví dụ, qua thỏa thuận, tiêu chuẩn hóa hoặc dạng tương tự) để xác nhận một cách độc lập, và thường nằm trong thời gian định trước sau khi truyền. Các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây chỉ ra rằng việc xác nhận cho “nhóm được định trước” này có thể dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.

Trong trường hợp của mạng LTE, theo cách khác hoặc bổ sung vào, việc xác nhận có thể được truyền trên kênh điều khiển nổi lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH).

Việc vận hành của nút truyền thông thứ nhất 10 có thể được tóm tắt bởi phương pháp 400 được minh họa trên Fig.4. Phương pháp 400 bao gồm bước thứ nhất 401 nhận luồng của các khối mã từ nút truyền thông thứ hai 20, trong đó, mỗi khối mã được kết hợp với trị số kiểm tra cho phép việc phát hiện lỗi và thuộc về nhóm được định trước của các khối mã. Phương pháp 400 còn bao gồm bước thứ hai 402 phát hiện các lỗi trong các khối mã nhận được sử dụng các trị số kiểm tra được kết hợp tương ứng, và bước thứ ba 403 truyền tới nút truyền thông thứ hai 20 việc xác nhận liên quan tới mỗi nhóm trong các nhóm được định trước nêu trên của các khối mã, trong đó, trị số âm của việc xác nhận nghĩa là lỗi đã được phát hiện cho ít nhất một khối trong các khối mã trong nhóm được định trước. Theo một phương án thực hiện, việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước.

Giả sử rằng mô tả của Fig.1, nút truyền thông thứ hai 20 được làm thích ứng cho kết nối đã được xác nhận tới nút truyền thông thứ nhất 10 và bao gồm bộ đệm 21 để lưu trữ tạm thời các khối mã cần được truyền tới nút truyền thông thứ nhất 10. Nút truyền thông thứ hai 20 có thể nhận các khối mã này từ mạng lõi, theo cách tương tự

như đã được minh họa trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3. Nút truyền thông thứ hai 20 còn bao gồm bộ phát 22 được đặt cấu hình để truyền luồng của các khối mã tới nút truyền thông thứ nhất 10, trong đó, các khối mã được nhóm vào các nhóm được định trước, và bộ thu 23. Bộ thu 23 còn được đặt cấu hình ít nhất để nhận việc xác nhận liên quan tới một nhóm trong các nhóm được định trước của các khối mã được truyền từ nút truyền thông thứ nhất 10. Bộ thu 23 còn được đặt cấu hình để thực hiện việc truyền lại của nhóm được định trước nêu trên của các khối mã được truyền trong đáp ứng với việc xác nhận được tạo trị số âm.

Theo một phương án thực hiện, bộ phát 22 còn được đặt cấu hình để truyền chỉ thị liên quan tới việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận. Bộ chỉ thị có thể được truyền tại giai đoạn khởi tạo của kết nối đã được xác nhận (trừ khi trị số mặc định đã được đồng ý); các chỉ thị khác có thể được truyền trong suốt việc vận hành để thay đổi, cập nhật hoặc xác nhận việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận. Tùy chọn là, chỉ thị được kết hợp với khoảng thời gian hợp lệ bị hạn chế hoặc thời gian quá hạn. Chỉ thị có thể được truyền bởi việc phát đơn. Theo cách khác, trong mạng truyền thông cho phép việc truyền quảng bá của thông tin tới tất cả các UE được kết nối, thì chỉ thị liên quan tới việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận có thể được truyền quảng bá tới các nút bao gồm nút truyền thông thứ nhất 10.

Ví dụ, chỉ thị có thể là chỉ thị của việc tách tối đa được cho phép giữa việc truyền hoàn chỉnh của nhóm được định trước của các khối mã và việc nhận của việc xác nhận liên quan tới nhóm được định trước của các khối mã.

Theo cách khác hoặc thêm vào đó, chỉ thị chọn chế độ định thời phản hồi xác nhận được chọn từ hai hoặc hơn hai chế độ định thời phản hồi xác nhận định trước. Cụ thể, hai hoặc hơn hai chế độ trong các chế độ định thời phản hồi xác nhận sau có thể được xác định:

- a) Nút truyền thông thứ nhất 10 là để truyền, của chuyển động của riêng nó, việc xác nhận nằm trong chu kỳ tương đối ngắn hơn T_a sau khi nhận nhóm được định trước của các khối mã;

b) Nút truyền thông thứ nhất 10 là để truyền, của chuyển động của riêng nó, việc xác nhận nằm trong chu kỳ tương đối dài hơn T_b sau khi nhận nhóm được định trước của các khối mã;

c) Nút truyền thông thứ nhất 10 là để truyền xác nhận chỉ theo yêu cầu cụ thể bởi nút truyền thông thứ hai 20.

Phụ thuộc vào các chi tiết áp dụng của nút truyền thông thứ nhất 10, chế độ a) có thể chứa khoản thời gian ngắn T_a này mà nút truyền thông thứ nhất 10 có thể cần phải dựa vào phản hồi xác nhận dự đoán theo một trong các phương án thực hiện nêu trên, cụ thể là một phương án thực hiện trong đó việc xác nhận cho nhóm được định trước của hai hoặc hơn hai khối mã là dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước. Trong khi đó, chế độ b) có thể cho phép nút truyền thông thứ nhất 10 có thời gian T_b đủ để tạo ra xác nhận xác định đơn dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho tất cả các khối mã trong nhóm được định trước. Nếu cả hai chế độ a) và b) là buộc chế độ liên lạc 10 phải phụ thuộc vào các việc xác nhận dự đoán thì chúng có thể khác nhau liên quan tới kích cỡ của nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước mà các kết quả phát hiện lỗi của nó được kết hợp để sử dụng làm cơ sở cho việc xác nhận liên quan tới nhóm được định trước. Cụ thể là, chúng có thể khác nhau, liên quan tới khối mã được đánh số cao nhất cần phải chứa.

Với phần mô tả chi tiết của hệ thống mà trong đó chế độ c) là có sẵn, tham khảo được dẫn tới đơn sáng chế tạm thời của Mỹ số No 62/221345 và các đơn không tạm thời đã được công bố sau đó yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn sáng chế này.

Nói chung, chỉ thị liên quan tới việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận có thể chỉ thị một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau:

i) kích cỡ của các khối mã mà nhóm được định trước bao gồm. Các khối mã ngắn có thể yêu cầu ít thời gian xử lý hơn. Đặc biệt quan trọng là kích cỡ của các khối mã được mang bởi ký hiệu điều biến cuối cùng;

ii) số các khối mã mà nhóm được định trước bao gồm;

iii) thông tin được vận chuyển theo cách tĩnh trên thời gian được cho phép cho phản hồi xác nhận;

iv) thông tin được vận chuyển theo cách động trên thời gian được cho phép cho phản hồi xác nhận;

v) chế độ định thời phản hồi xác nhận chủ động của nhiều chế độ định thời phản hồi xác nhận có thể chọn được;

vi) các thiết lập tiến định thời (timing advance) trong nút truyền thông thứ nhất 10, có thể ảnh hưởng tới ngân sách liên kết.

Theo một số phương án thực hiện, nút truyền thông thứ nhất 10 có thể vận hành được để làm thích ứng phản hồi xác nhận của nó trong đáp ứng với một hoặc nhiều thông số trong các thông số từ i) đến vi). Cần chú ý rằng nút truyền thông thứ nhất 10 là có thể vận hành được để đi vào chế độ vận hành trong đó nó chỉ gửi các việc xác nhận xác định, ít nhất cho khoảng thời gian hạn chế, trong đáp ứng với thay đổi trong các thông số từ i) đến vi). Từ góc nhìn của nút truyền thông thứ nhất 10, không nhất thiết phải nhận thông tin liên quan tới các thông số từ i) đến vi) một cách chính xác từ nút truyền thông thứ hai 20; thực tế là, nút truyền thông thứ nhất 10 có thể biết về các thông số này qua thông tin hệ thống, thông tin ô, các việc đo và dạng tương tự.

Theo cách khác (chỉ thị liên quan tới việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận là vắng mặt) hoặc thêm vào đó là (chỉ thị liên quan tới việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận là có mặt), thì nút truyền thông thứ hai 20 được đặt cấu hình để nhận hai việc xác nhận cho cùng một nhóm được định trước của các khối mã, trong đó, hai việc xác nhận được tách biệt theo thời gian. Từ góc nhìn của nút truyền thông thứ nhất 10 – nhưng thường bị giấu từ nút truyền thông thứ hai 20 – xác nhận thứ nhất là dự đoán và xác nhận thứ hai là xác định, ví dụ dựa trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho tất cả các khối mã trong nhóm được định trước hoặc trên thông tin tương đương. Không quan tâm tới (thường là không biết) cơ sở của việc xác nhận, nút truyền thông thứ hai 20 có thể được đặt cấu hình để duy trì khối mã được truyền trong bộ đệm cho tới khi hai việc xác nhận được định trị số dương đã được nhận cho nhóm được định trước mà khối mã thuộc vào đó. Sau điểm

này, khối mã được truyền, được đệm có thể được xóa, được ghi đè hoặc được tuyên bố như là có thể ghi đè được, để giải phóng không gian lưu trữ trong bộ đệm 21.

Cụ thể là, nút truyền thông thứ hai 20 có thể được đặt cấu hình để dừng việc giám sát việc xác nhận thứ hai cho nhóm được định trước của các khối mã khi việc xác nhận được tạo trị số âm cho cùng nhóm được định trước các khối mã. Một cách tương tự, nút truyền thông thứ nhất 10 có thể được đặt cấu hình để phân phối với việc xác nhận xác định cho nhóm được định trước của các khối mã nếu nó đã truyền việc xác nhận được tạo trị số âm cho cùng một nhóm được định trước của các khối mã; đó là do trị số của việc xác nhận xác định, thứ hai sẽ có thể được dẫn ra từ trị số của việc xác nhận dự đoán, thứ nhất (âm nếu là âm), nhờ đó việc truyền của việc xác nhận xác định sẽ thể hiện đóng góp phi lý của phần trên đầu hệ thống.

Việc vận hành của nút truyền thông thứ hai 20 có thể được tổng hợp lại bởi phương pháp 500 như được minh họa trên Fig.5. Phương pháp 500 bao gồm bước 502 truyền luồng của các khối mã tới nút truyền thông thứ nhất 10, trong đó, các khối mã được nhóm vào các nhóm được định trước; bước 503 tiếp theo nhận từ nút truyền thông thứ nhất 10 việc xác nhận liên quan tới một nhóm trong các nhóm được định trước của các khối mã được truyền; và bước 504 tiếp theo truyền lại nhóm được định trước nêu trên của các khối mã được truyền trong đáp ứng với việc xác nhận được tạo trị số âm. Tiếp theo nữa, phương pháp 500 bao gồm bước khởi tạo 501 việc truyền chỉ thị liên quan tới việc định thời hoặc trễ được cho phép của phản hồi xác nhận.

Theo phương án thực hiện có lợi, nút truyền thông thứ hai 20 được tạo ra với bộ phát 22 được đặt cấu hình để nhóm các khối mã theo cách tạo thuận tiện cho vị trí sớm hơn của các khối mã được đặt ưu tiên khi nó được biết rằng nút truyền thông thứ nhất 10 là phụ thuộc vào xác nhận dự đoán. Cụ thể là, nếu nút truyền thông thứ hai 20 chỉ thị rằng khoảng thời gian ngắn mà nút truyền thông thứ nhất 10 sẽ (thường) phải dựa các việc xác nhận của nó trên kết hợp của các kết quả phát hiện lỗi cho nhóm con của các khối mã trong nhóm được định trước, thì sau đó bộ phát 22 có thể định vị khối mã được xem là quyết định, có độ ưu tiên cao, độ quan trọng cao và/hoặc ngân sách độ trễ thấp từ sớm, trong quan hệ với các khối mã khác trong nhóm các khối mã. Khối mã được ưu tiên sẽ được định vị sớm hơn, hoặc ít nhất là trong vị trí không cuối cùng nằm

trong các khối mã, là chắc chắn để ảnh hưởng tới trạng thái nhận của nhóm các khối mã mà nó thuộc vào đó, nhờ đó kích hoạt việc truyền lại, nếu cần.

Các phương án thực hiện ở đây cũng chứa chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý của nút truyền thông thứ nhất 10 hoặc thứ hai 20, sẽ làm cho nút truyền thông thực hiện các phương pháp như được thể hiện một cách tương ứng trên các hình vẽ Fig.4 và Fig.5, hoặc các biến thể của chúng. Theo một hoặc nhiều phương án thực hiện, bộ mang chứa chương trình máy tính là một trong các môi trường liên lạc sau (hoặc môi trường chuyển tiếp, như tín hiệu điện tử, tín hiệu quang học, tín hiệu vô tuyến) hoặc môi trường lưu trữ đọc được bởi máy tính (hoặc môi trường phi chuyển tiếp). Thuật ngữ môi trường lưu trữ máy tính bao gồm cả môi trường khả biết và bất khả biến, tháo bỏ được và không tháo bỏ được được áp dụng trong phương pháp hoặc kỹ thuật bất kỳ để lưu trữ thông tin, môi trường lưu trữ máy tính bao gồm nhưng không giới hạn ở RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ tốc độ nhanh hoặc công nghệ nhớ khác, CD-ROM, các đĩa vận năng dạng số hoặc bộ lưu trữ đĩa quang học khác, các băng từ, các dải từ, thiết bị lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc môi trường khác bất kỳ lưu thông tin mong muốn và có thể truy cập được bởi máy tính. Theo ít nhất một phương án thực hiện, nút truyền thông hoặc thiết bị khác được đặt cấu hình để thực hiện các việc vận hành hoặc các chức năng được bộc lộ ở đây, dựa một phần trên mạch xử lý nút thực thi các lệnh chương trình máy tính được lưu trong vật ghi phi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính.

Đương nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo các cách khác với các cách được bộc lộ cụ thể ở đây mà không lệch khỏi các đặc điểm bản chất của sáng chế. Các phương án này cần được xem xét theo mọi khía cạnh là nhằm minh họa chứ không nhằm giới hạn, và tất cả các thay đổi nằm trong ý nghĩa và phạm vi tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo thì cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nút truyền thông bao gồm:

mạch truyền và nhận được đặt cấu hình để truyền tới và nhận từ nút truyền thông khác; và

mạch xử lý được kết hợp theo cách vận hành được với mạch truyền và nhận, mạch xử lý được đặt cấu hình để:

truyền chỉ thị cho nút truyền thông khác, đang chỉ thị việc định thời cho nút truyền thông khác, để trả lại việc xác nhận liên quan tới nhóm các khối mã cần được truyền từ nút truyền thông cho nút truyền thông khác;

truyền nhóm các khối mã tới nút khác;

nhận việc xác nhận từ nút truyền thông khác, theo việc định thời được chỉ thị; và

bắt đầu việc truyền lại của nhóm các khối mã, đáp lại việc xác nhận đang là việc xác nhận âm;

trong đó chỉ thị là chỉ thị của chế độ định thời phản hồi việc xác nhận được chọn từ hai hoặc hơn hai chế độ định thời phản hồi việc xác nhận được định nghĩa từ trước.

2. Nút truyền thông bao gồm:

mạch truyền và nhận được đặt cấu hình để truyền tới và nhận từ nút truyền thông khác; và

mạch xử lý được kết hợp theo cách vận hành được với mạch truyền và nhận, mạch xử lý được đặt cấu hình để:

truyền chỉ thị cho nút truyền thông khác, đang chỉ thị việc định thời cho nút truyền thông khác để trả lại việc xác nhận liên quan tới nhóm các khối mã cần được truyền từ nút truyền thông cho nút truyền thông khác;

truyền nhóm các khối mã tới nút truyền thông khác;

nhận việc xác nhận từ nút truyền thông khác, theo việc định thời được chỉ thị;
và

bắt đầu việc truyền lại của nhóm các khối mã, đáp lại việc xác nhận đang là việc xác nhận âm;

trong đó việc định thời được chỉ thị yêu cầu nút truyền thông khác để trả lại việc xác nhận như là việc xác nhận dự đoán được sinh ra trước nút truyền thông khác xác định xem liệu tất cả các khối mã trong nhóm có được nhận thành công hay không, và trong đó, đáp lại việc xác nhận dự đoán đang là việc xác nhận dương, thì mạch xử lý được đặt cấu hình để:

trì hoãn quyết định truyền lại cho nhóm các khối mã trong khi đang đợi việc nhận của việc xác nhận sau đó, từ nút truyền thông khác, việc xác nhận sau đó đang là việc xác nhận xác định dựa trên các kết quả nhận tại nút truyền thông khác cho tất cả các khối trong nhóm; và

theo việc nhận việc xác nhận xác định là việc xác nhận âm, thì bắt đầu việc truyền lại của nhóm các khối mã.

3. Nút truyền thông bao gồm:

mạch truyền và nhận được đặt cấu hình để truyền tới và nhận từ nút truyền thông khác; và

mạch xử lý được kết hợp theo cách vận hành được với mạch truyền và nhận, mạch xử lý được đặt cấu hình để:

truyền chỉ thị cho nút truyền thông khác, đang chỉ thị việc định thời cho nút truyền thông khác để trả lại việc xác nhận liên quan tới nhóm các khối mã cần được truyền từ nút truyền thông cho nút truyền thông khác;

truyền nhóm các khối mã tới nút khác;

nhận việc xác nhận từ nút truyền thông khác, theo việc định thời được chỉ thị;
và

bắt đầu việc truyền lại của nhóm các khối mã, đáp lại việc xác nhận đang là việc xác nhận âm;

trong đó mạch xử lý được đặt cấu hình để nhận việc xác nhận làm việc xác nhận dự đoán được sinh ra bởi nút truyền thông khác trong sự phụ thuộc vào các kết quả nhận cho các khối ít hơn tất cả các khối mã trong nhóm, và, sau đó, nhận việc xác nhận xác định được sinh ra bởi nút truyền thông khác trong sự phụ thuộc vào các kết quả nhận cho tất cả các khối mã trong nhóm.

4. Phương pháp được áp dụng trong nút truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền chỉ thị cho nút truyền thông khác, đang chỉ thị việc định thời cho nút truyền thông khác để trả lại việc xác nhận liên quan tới nhóm các khối mã cần được truyền từ nút truyền thông cho nút truyền thông khác;

truyền nhóm các khối mã tới nút khác;

nhận việc xác nhận từ nút truyền thông khác, theo việc định thời được chỉ thị; và

bắt đầu việc truyền lại của nhóm các khối mã, đáp lại việc xác nhận đang là việc xác nhận âm;

trong đó chỉ thị là chỉ thị của chế độ định thời phản hồi việc xác nhận được chọn từ hai hoặc hơn hai chế độ định thời phản hồi việc xác nhận được xác định từ trước.

5. Phương pháp được áp dụng trong nút truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền chỉ thị cho nút truyền thông khác, đang chỉ thị việc định thời cho nút truyền thông khác để trả lại việc xác nhận liên quan tới nhóm các khối mã cần được truyền từ nút truyền thông cho nút truyền thông khác;

truyền nhóm các khối mã tới nút khác;

nhận việc xác nhận từ nút truyền thông khác, theo việc định thời được chỉ thị; và

bắt đầu việc truyền lại của nhóm các khối mã, đáp lại việc xác nhận đang là việc xác nhận âm;

trong đó việc định thời được chỉ thị yêu cầu nút truyền thông khác để trả lại việc xác nhận như là việc xác nhận dự đoán được sinh ra trước khi nút truyền thông khác xác định xem liệu tất cả các khối mã trong nhóm có được nhận một cách thành công

hay không, và trong đó, đáp lại việc xác nhận dự đoán đang là việc xác nhận dương, phương pháp còn bao gồm các bước:

trì hoãn quyết định truyền lại cho nhóm các khối mã trong khi đang đợi việc nhận của việc xác nhận sau đó từ nút truyền thông khác, việc xác nhận sau đó đang là việc xác nhận xác định dựa trên các kết quả nhận tại nút truyền thông khác cho tất cả các khối trong nhóm; và

theo việc nhận của việc xác nhận xác định làm việc xác nhận âm, bắt đầu việc truyền lại của nhóm các khối mã.

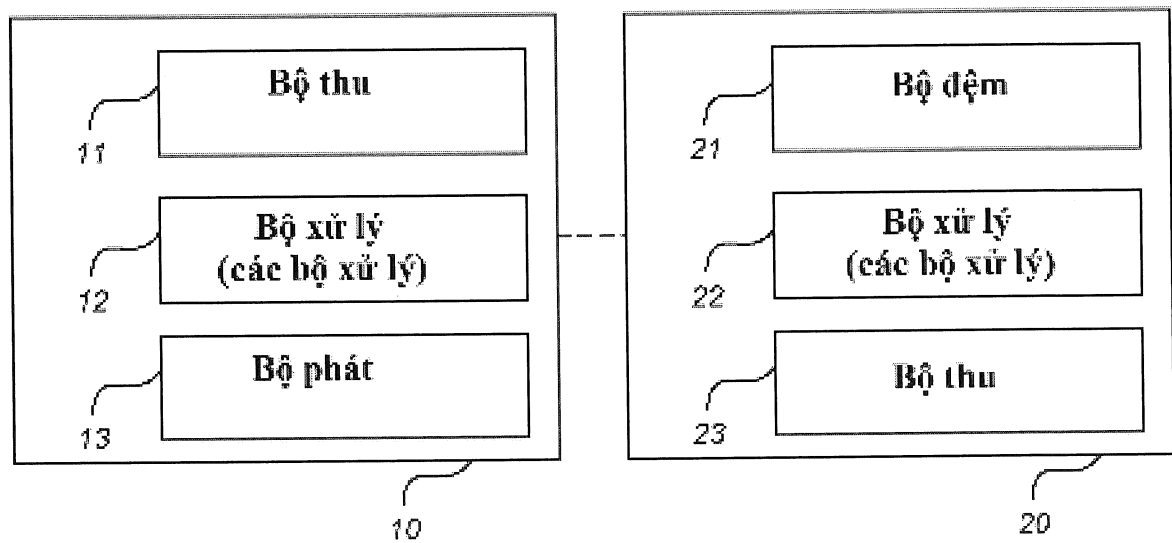


FIG. 1

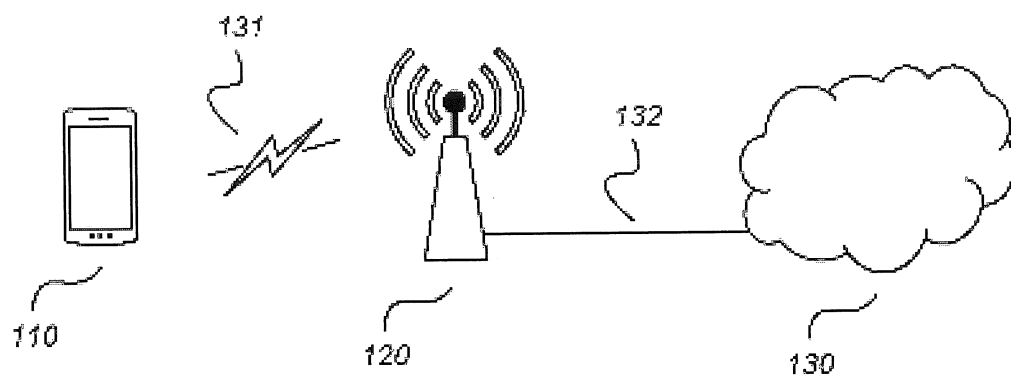


FIG. 2

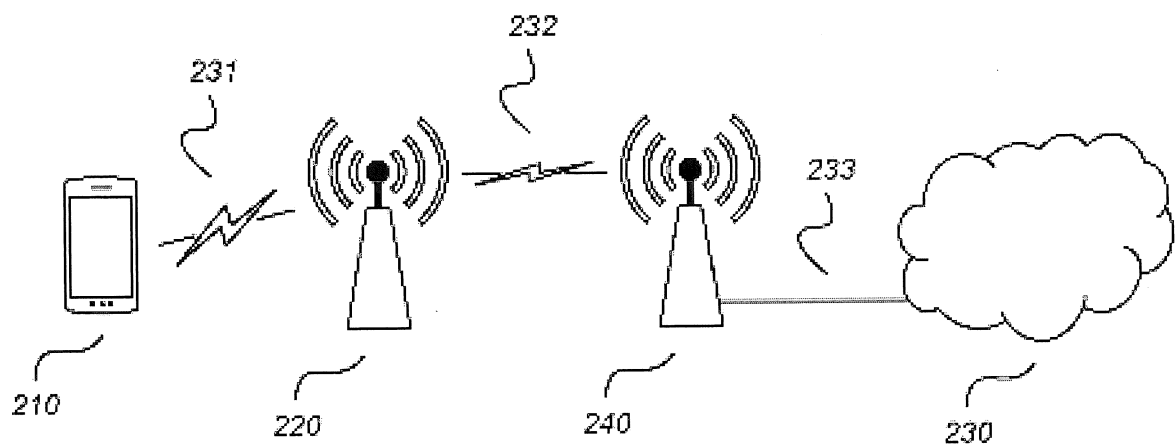


FIG. 3

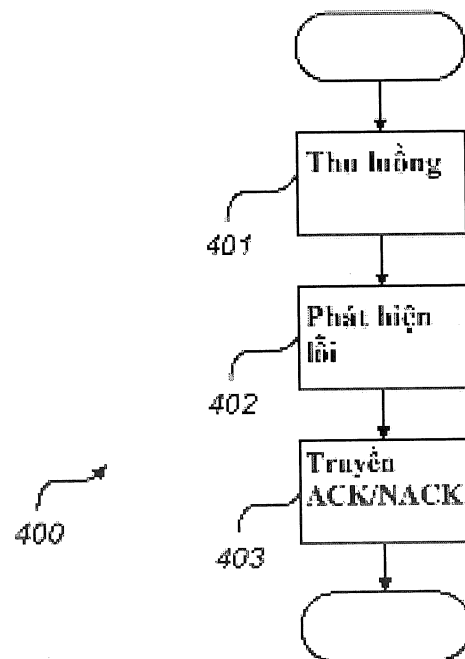


FIG. 4

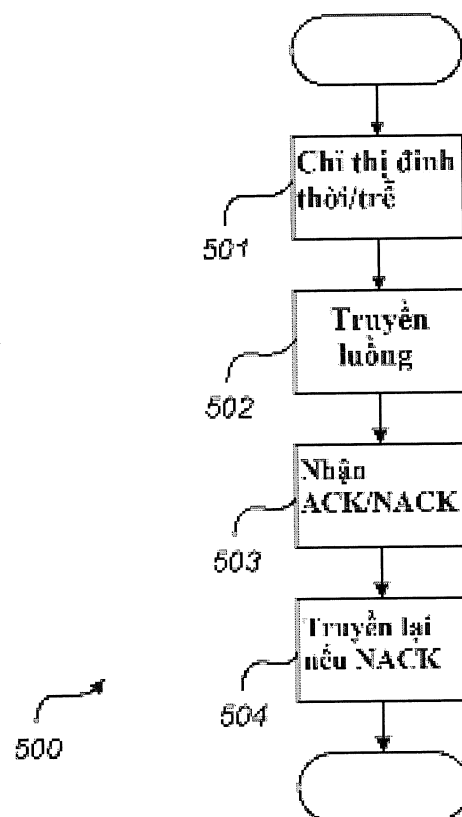


FIG. 5

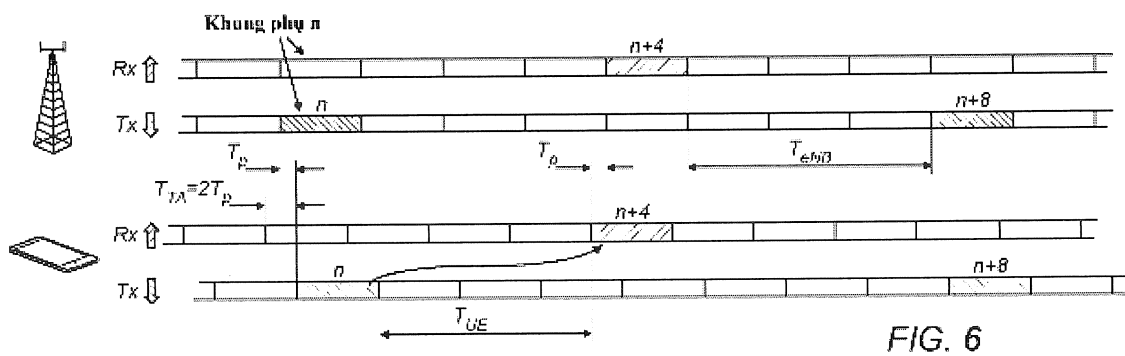


FIG. 6

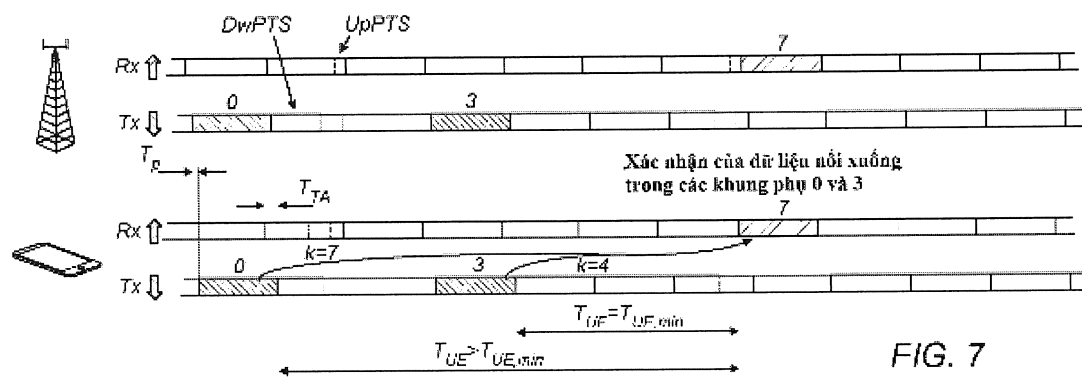


FIG. 7

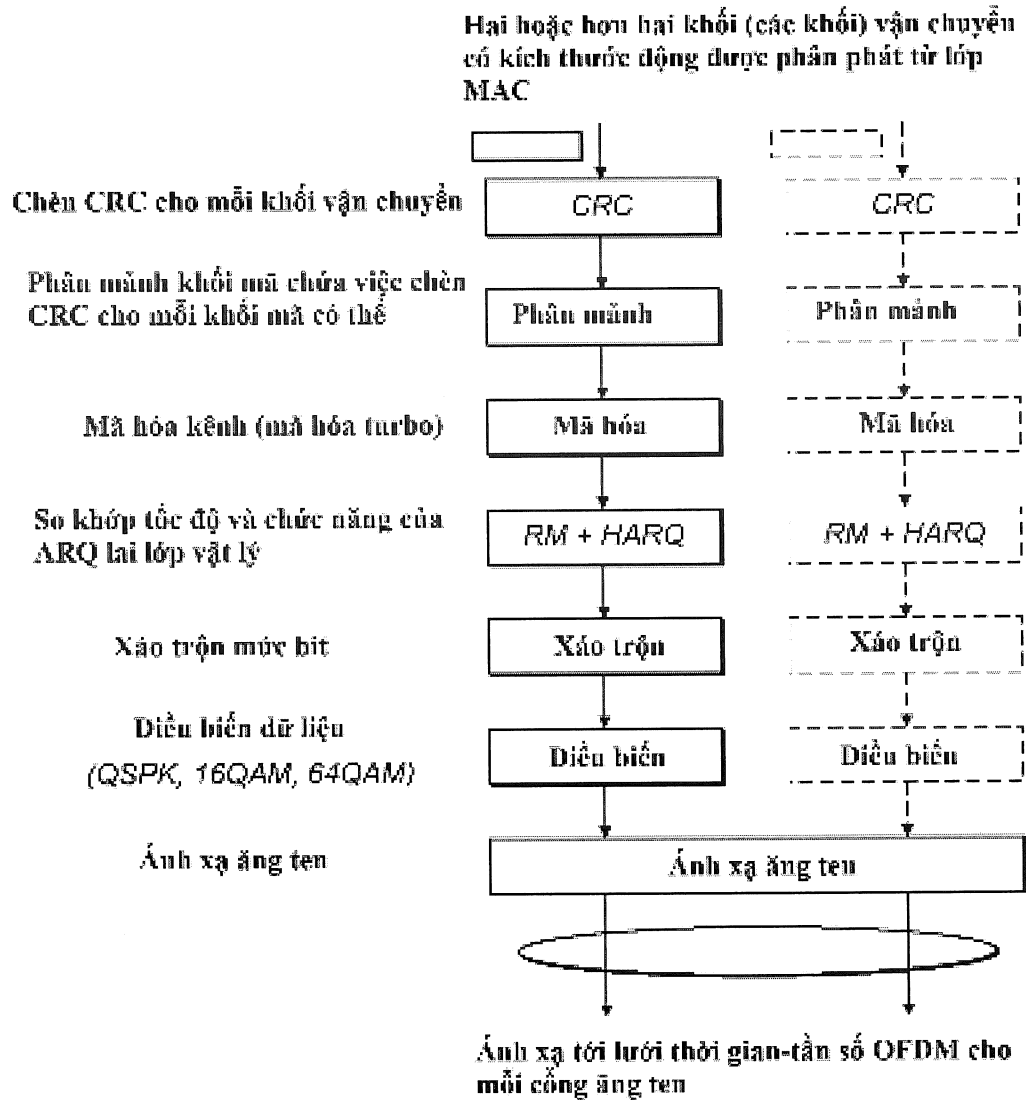


FIG. 8

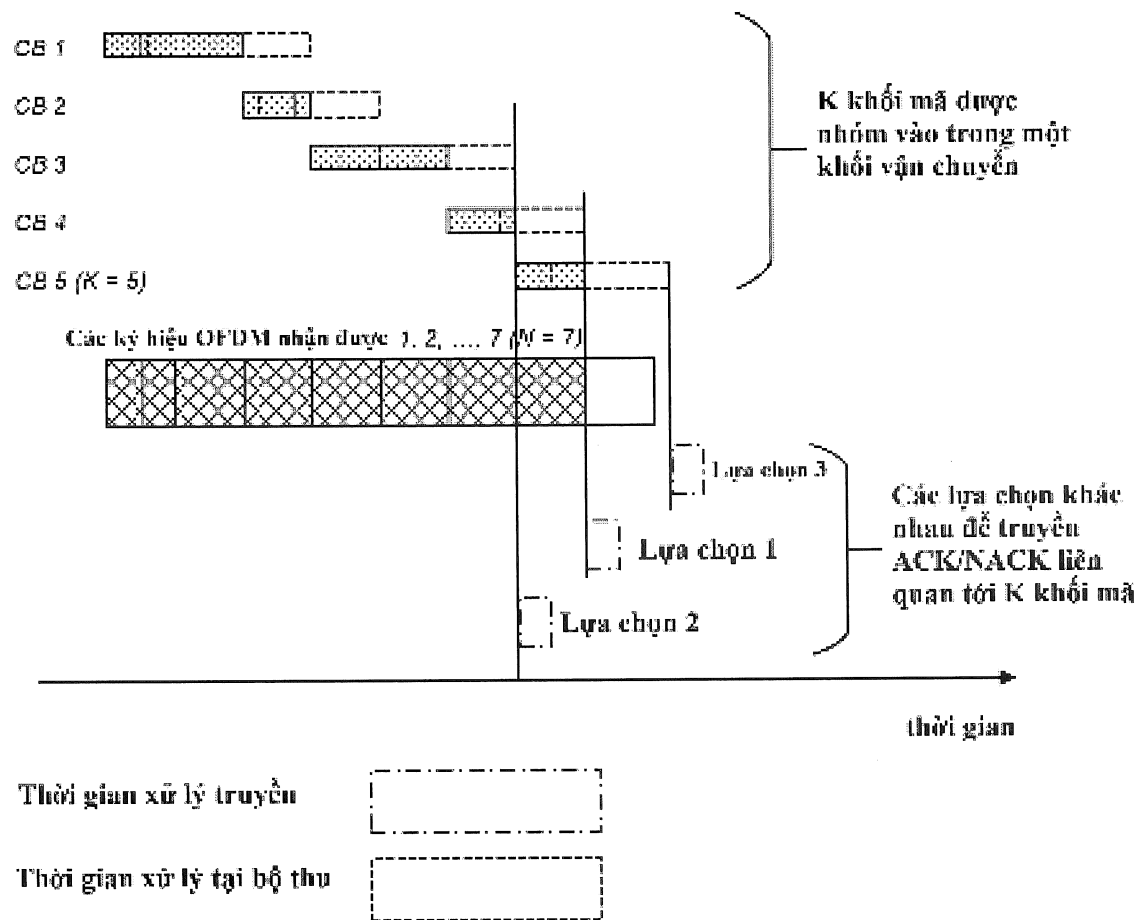


FIG. 9