



(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)



1-0053951

(51)^{2020.01} H04L 5/00; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-01546

(22) 10/08/2020

(86) PCT/CN2020/108227 10/08/2020

(87) WO2021/027780 18/02/2021

(30) 201910748114.7 13/08/2019 CN

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/06/2022 411A

(73) Vivo Mobile Communication Co., Ltd. (CN)

No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China

(72) LI, Na (CN); SHEN, Xiaodong (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN, THIẾT BỊ TRUYỀN TIN VÀ PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ CÓ THỂ ĐỌC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-01546

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin và đề xuất phương pháp xử lý thông tin, thiết bị truyền tin và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính để giải quyết vấn đề sử dụng tài nguyên thấp. Phương pháp này bao gồm: trong trường hợp định dạng truyền kênh vật lý điều khiển đường lên (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, xác định dựa trên tham số đặc trưng của thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, UCI) được phản hồi, tham số truyền để truyền PUCCH. Các phương án thực hiện của sáng chế có thể cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

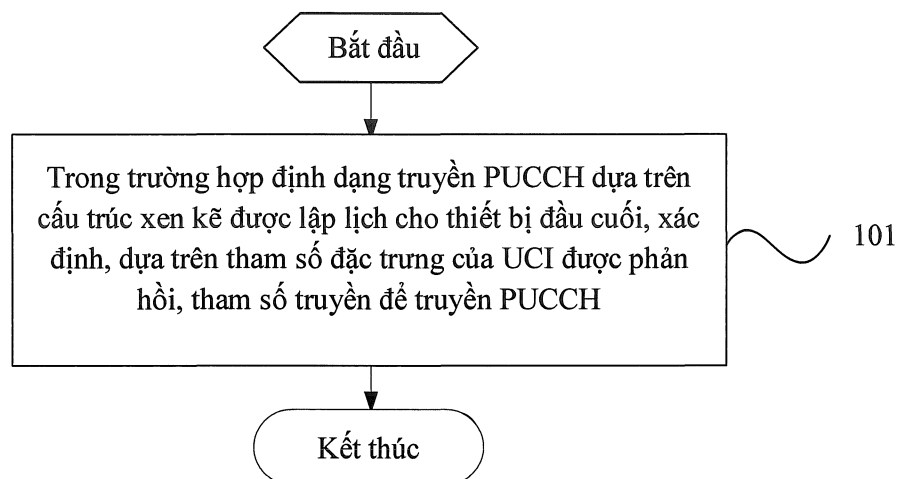


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp xử lý thông tin, thiết bị truyền tin và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền tin trong tương lai, một băng tần không được cấp phép (unlicensed band) có thể được sử dụng để bổ sung cho một băng tần được cấp phép (licence band), giúp nhà mạng mở rộng dịch vụ. Để giữ tính nhất quán với hệ thống truyền tin vô tuyến mới (New Radio, NR) triển khai và tối đa hóa truy cập không được cấp phép dựa trên NR càng cao càng tốt, băng tần không được cấp phép có thể là các băng tần 5 GHz, 37 GHz và 60 GHz. Băng thông (80 hoặc 100 MHz) của băng tần không được cấp phép có thể làm giảm độ phức tạp khi triển khai của trạm gốc và thiết bị đầu cuối.

Đối với hệ thống truyền tin 5G chạy trên băng tần không được cấp phép (ví dụ: 5 GHz), khối tài nguyên xen kẽ (interlace) được sử dụng làm đơn vị phân phối truyền đường lên để đáp ứng yêu cầu chiếm dụng phổ trong băng tần không được cấp phép và tăng phạm vi phủ sóng của đường lên theo yêu cầu mật độ công suất phổ. Đối với thiết kế kênh vật lý điều khiển đường lên (Physical Uplink Control Channel, PUCCH), để thích hợp với cấu trúc khối tài nguyên xen kẽ trong hệ thống truyền tin 5G không được cấp phép, cải tiến cũng được thực hiện trên cơ sở PUCCH trong hệ thống truyền tin 5G được cấp phép, nhưng việc cải tiến phải dựa trên băng thông 20 MHz. Trong băng thông 20 MHz, PUCCH phải chiếm ít nhất một toàn bộ chỗ xen kẽ. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, thiết bị đầu cuối không nhất thiết phải sử dụng cấu hình theo kiểu này. Trong trường hợp này, việc sử dụng chế độ truyền theo kỹ thuật trước đây dẫn đến việc sử dụng tài nguyên thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin, thiết bị truyền tin và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính để giải quyết vấn đề sử dụng tài nguyên thấp.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin, bao gồm:

trong trường hợp định dạng truyền PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ (khối tài nguyên xen kẽ) được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, xác định, dựa trên tham số đặc trưng của thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, UCI) sẽ được phản hồi, một tham số truyền để truyền PUCCH.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý thông tin, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

trong trường hợp kích thước của phần băng thông (Bandwidth Part, BWP) của thiết bị đầu cuối lớn hơn phần nghe trước khi nói (Listen Before Talk, LBT) băng tần con (subband), thu nhận thông tin thứ nhất; và

truyền một PUCCH trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu ở chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất, trong đó

thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau:

cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH; và phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý thông tin, áp dụng cho thiết bị phía mạng và bao gồm:

trong trường hợp kích thước BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con LBT, gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

nhận PUCCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó PUCCH được thiết bị đầu cuối truyền trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu trong chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất, trong đó

thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau: cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH; và

phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý thông tin, áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm:

thực hiện phát hiện kênh nghỉ trong trường hợp tài nguyên miền thời gian cho PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai trùng lặp, trong đó PUCCH thứ nhất tương ứng với UCI thứ nhất và PUCCH thứ hai tương ứng với UCI thứ hai; và

xác định chế độ truyền của UCI thứ nhất và UCI thứ hai dựa trên kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tin, trong đó thiết bị truyền tin là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị phía mạng và bao gồm:

một mô đun xác định thứ nhất, được cấu hình để: trong trường hợp định dạng truyền kênh điều khiển đường lên vật lý PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, xác định, dựa trên tham số đặc trưng của UCI được phản hồi, tham số truyền để truyền một PUCCH.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

một mô đun thu nhận, được cấu hình để thu nhận thông tin thứ nhất trong trường hợp kích thước BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con nghe trước khi nói LBT; và

một mô đun truyền, được cấu hình để truyền PUCCH trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu trong chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất, trong đó

thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau:

cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH; và

phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm:

mô đun xử lý, được cấu hình để thực hiện phát hiện kênh nghỉ trong trường hợp tài nguyên miền thời gian cho PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai trùng lặp, trong đó PUCCH thứ nhất tương ứng với UCI thứ nhất và PUCCH thứ hai tương ứng với UCI thứ hai; và

mô đun xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định chế độ truyền của UCI thứ nhất và UCI thứ hai dựa trên kết quả phát hiện kênh nghỉ.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị phía mạng, bao gồm:

mô đun gửi, được cấu hình để: trong trường hợp kích thước BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con LBT, gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

mô đun nhận, được cấu hình để nhận PUCCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó PUCCH được thiết bị đầu cuối truyền trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu trong chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất, trong đó

thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau: cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH; và

phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tin, bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ nhất, hoặc thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ hai, hoặc thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ ba, hoặc thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ nhất hoặc thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ hai, hoặc thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ ba, hoặc thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo khía cạnh thứ tư.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, thông tin cần thiết để thực sự truyền PUCCH có thể được điều chỉnh dựa trên thông số đặc trưng của UCI được phản hồi, để cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối hoạt động ở băng thông lớn, cách PUCCH được truyền và đa hợp là thông thoáng, để đảm bảo độ tin cậy của truyền tin.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, ngay cả khi giám sát kênh phát hiện thấy một PUCCH bận, vẫn có thể thực hiện truyền UCI trên các kênh khác, từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc truy cập hệ thống trong NR ở phổ không được cấp phép (NR in Unlicensed Spectrum, NRU), làm tăng khả năng gửi thông tin điều khiển đường lên và cải thiện hiệu quả của truyền tin hệ thống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa trên các hình vẽ

của sáng chế, tất cả các bản vẽ khác được đưa ra bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không cần nỗ lực sáng tạo vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ thứ nhất minh họa phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thứ hai minh họa phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ thứ ba minh họa phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ thứ tư minh họa phương pháp xử lý thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5(a) đến Fig.5(c) là các sơ đồ minh họa quy trình truyền PUCCH theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6(a) đến Fig.6(c) là các sơ đồ minh họa quy trình truyền PUCCH theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị truyền tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc thứ hai minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị phía mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc thứ ba minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc thứ hai minh họa thiết bị phía mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án thực hiện được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa trên các phương án thực hiện của sáng chế, tất cả các phương án thực hiện khác được đưa ra bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không có cải tiến vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Phương án thực hiện 1

Fig.1 là lưu đồ minh họa phương pháp xử lý thông tin theo phương án thực hiện này của sáng chế. Như được thể hiện trong Fig.1, phương pháp bao gồm bước sau.

Bước 101: Trong trường hợp định dạng truyền PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, xác định, dựa trên tham số đặc trưng của UCI được phản hồi, tham số truyền để truyền PUCCH.

Tham số truyền bao gồm ít nhất một trong những loại sau:

số lượng xen kẽ để truyền PUCCH;

số lượng ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM) để truyền PUCCH;

hệ số trải rộng để truyền PUCCH; và

chuỗi trực giao để truyền PUCCH.

Cụ thể, trong trường hợp định dạng truyền PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho thiết bị đầu cuối và định dạng truyền PUCCH có thể hỗ trợ UCI trên hai bit, ít nhất một trong các thông tin nêu trên được xác định.

Tham số đặc trưng bao gồm số lượng bit của UCI, hoặc số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, tham số truyền đáp ứng điều kiện đặt trước khi PUCCH được truyền được xác định dựa trên tham số đặc trưng của UCI. Điều kiện đặt trước là: tỷ lệ mã của thông tin đường lên được truyền trên PUCCH thấp hơn hoặc

bằng tỷ lệ mã được cấu hình; và thông tin đường lên bao gồm UCI, hoặc thông tin đường lên bao gồm UCI và kiểm dư chu trình (Cyclic Redundancy Check, CRC). Tỷ lệ mã đã cấu hình có thể được cấu hình bởi một thiết bị phía mạng.

Phần sau mô tả chi tiết cách xác định thông tin nêu trên.

(1) Việc xác định tham số truyền thỏa mãn điều kiện đặt trước để truyền PUCCH bao gồm: xác định số lượng xen kẽ nhỏ nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước.

Ví dụ: khi UCI được gửi, nếu số bit UCI lớn hơn 2 và nhỏ hơn hoặc bằng 11, chế độ mã hóa RM (Reed-Muller) được sử dụng cho UCI, không cần thêm CRC, và tỷ lệ mã của thông tin được mang đại diện cho tỷ lệ mã của UCI; hoặc nếu số lượng bit UCI lớn hơn 11, mã cực (polar) được sử dụng, một bit CRC cần được thêm vào để kiểm tra và tỷ lệ mã của thông tin được mang là tỷ lệ mã của UCI cộng với CRC.

Cụ thể, trong ứng dụng thực tế, bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), một trạm gốc cấu hình các thông số tài nguyên PUCCH, bao gồm chỉ số xen kẽ bắt đầu $S_{interlace}^{PUCCH}$ tương ứng với một xen kẽ được phân phối, số lượng $N_{interlace}^{PUCCH}$ xen kẽ, vị trí ký hiệu OFDM bắt đầu S_{symbol}^{PUCCH} , số lượng N_{symbol}^{PUCCH} của ký hiệu OFDM, hệ số trải rộng N_{SF}^{PUCCH} , chuỗi trực giao w_n , tỷ lệ mã r , và những thứ tương tự.

Trong trường hợp này, có thể xác định M nhỏ nhất thỏa mãn bất đẳng thức sau, và M nhỏ nhất được sử dụng làm số lượng xen kẽ để truyền PUCCH, trong đó M là số nguyên dương:

$$O_{UCI} + O_{CRC} \leq M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r, \text{ trong đó}$$

$$M_{PRB}^{PUCCH} = \sum_{j=S_{interlace}^{PUCCH}}^{S_{interlace}^{PUCCH}+M} N_{PRB}^{interlace,j}, M \leq N_{interlace}^{PUCCH};$$

O_{UCI} đại diện cho lượng bit của UCI; O_{CRC} đại diện cho số lượng bit của CRC; M_{PRB}^{PUCCH} đại diện cho số lượng PRB bao gồm trong M vị trí xen kẽ, nghĩa là số lượng PRB để truyền PUCCH; $N_{sc,ctrl}^{RB}$ đại diện cho số lượng sóng mang con để truyền thông tin điều khiển trong một PRB, ví dụ, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} - 4$ đối với định dạng NR R15 PUCCH 2,

$N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB}$ đối với định dạng PUCCH 3 hoặc $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} / N_{SF}^{PUCCH,4}$ đối với định dạng PUCCH 4; N_{sc}^{RB} đại diện cho số lượng sóng mang con trong một PRB, nghĩa là, ánh xạ của $N_{sc,ctrl}^{RB}$ với một tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) của định dạng PUCCH, liên quan đến việc có hệ số trải rộng hay không; N_{symbol}^{PUCCH} đại diện cho số lượng ký hiệu OFDM được cấu hình bởi thiết bị phía mạng; Q_m đại diện cho thứ tự điều biến và mã hóa; r đại diện cho tỷ lệ mã; $N_{interlace}^{PUCCH}$ đại diện cho số lượng xen kẽ được cấu hình bởi thiết bị phía mạng; và $N_{PRB}^{interlace,j}$ đại diện cho số lượng PRB bao gồm trong một xen kẽ có chỉ số là j .

Khi $M = N_{interlace}^{PUCCH}$, nếu $O_{UCI} + O_{CRC} > M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$ số lượng xen kẽ để truyền PUCCH bởi UE là $N_{interlace}^{PUCCH}$, nghĩa là, UE sử dụng số lượng xen kẽ được cấu hình bằng cách sử dụng RRC, để truyền PUCCH.

(2) Việc xác định tham số truyền thỏa mãn điều kiện đặt trước để truyền PUCCH bao gồm: xác định số lượng ký hiệu OFDM nhỏ nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước.

Cụ thể, trong ứng dụng thực tế, N nhỏ nhất thỏa mãn bất đẳng thức sau được xác định, và N nhỏ nhất được sử dụng làm số ký hiệu OFDM để truyền PUCCH, trong đó N là một số nguyên dương:

$$O_{UCI} + O_{CRC} \leq M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N \cdot Q_m \cdot r, \text{ trong đó}$$

$$N \leq N_{symbol}^{PUCCH},$$

O_{UCI} đại diện cho lượng bit của UCI; O_{CRC} đại diện cho lượng bit của CRC; M_{PRB}^{PUCCH} đại diện cho số lượng PRB bao gồm trong $N_{interlace}^{PUCCH}$ các xen kẽ được thiết bị phía mạng cấu hình, nghĩa là số lượng PRB để truyền PUCCH; $N_{sc,ctrl}^{RB}$ đại diện cho số lượng sóng mang con để truyền thông tin điều khiển trong một PRB, ví dụ, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} - 4$ đối với định dạng NR R15 PUCCH 2, $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB}$ đối với định dạng PUCCH 3 hoặc $N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} / N_{SF}^{PUCCH,4}$ đối với định dạng PUCCH 4; N_{sc}^{RB} đại diện cho số lượng sóng mang con trong một PRB, nghĩa là, ánh xạ của $N_{sc,ctrl}^{RB}$ với DMRS của định dạng PUCCH liên quan đến việc có hệ số trải rộng hay không; Q_m đại diện cho thứ tự điều biến và mã

hóa; r đại diện cho tỷ lệ mã; và N_{symbol}^{PUCCH} đại diện cho số lượng ký hiệu OFDM được cấu hình bởi thiết bị phía mạng.

Khi $N = N_{symbol}^{PUCCH}$, nếu $O_{UCI} + O_{CRC} > M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$ số ký hiệu OFDM để truyền PUCCH bởi UE N_{symbol}^{PUCCH} , nghĩa là, UE sử dụng số ký hiệu OFDM được cấu hình bằng cách sử dụng RRC, để truyền PUCCH.

(3) Việc xác định tham số truyền đáp ứng điều kiện đặt trước để truyền PUCCH bao gồm:

trước hết, thu nhận tập hệ số trải rộng được cấu hình bởi thiết bị phía mạng, trong đó tập hệ số trải rộng có thể bao gồm một hoặc nhiều hệ số trải rộng; sau đó xác định, từ tập hệ số trải rộng, một hệ số trải rộng lớn nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước; và cuối cùng sử dụng hệ số trải rộng lớn nhất làm hệ số trải rộng để truyền PUCCH.

Sau khi hệ số trải rộng được xác định theo cách trên, một chuỗi trực giao tương ứng với hệ số trải rộng lớn nhất có thể được sử dụng làm chuỗi trực giao để truyền PUCCH.

Cụ thể, trong ứng dụng thực tế, hệ số trải rộng lớn nhất thỏa mãn bất đẳng thức sau được sử dụng làm hệ số trải rộng để truyền PUCCH:

$$O_{UCI} + O_{CRC} \leq M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH},$$

$$\text{trong đó } N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} / N_{SF}^{PUCCH}, \text{ hoặc } N_{sc,ctrl}^{RB} = N_{sc}^{RB} - N_{sc,DMSR}^{RB} / N_{SF}^{PUCCH},$$

O_{UCI} đại diện cho lượng bit của UCI; O_{CRC} đại diện cho số lượng bit của kiểm dư chu trình CRC; M_{PRB}^{PUCCH} đại diện cho số lượng PRB bao gồm trong M vị trí xen kẽ, nghĩa là số lượng PRB để truyền PUCCH; $N_{sc,ctrl}^{RB}$ đại diện cho số lượng sóng mang con để truyền thông tin điều khiển trong một PRB; N_{sc}^{RB} đại diện cho số lượng sóng mang con trong một PRB; $N_{sc,DMSR}^{RB}$ đại diện cho số lượng sóng mang con cho DMRS trong một PRB (chỉ được sử dụng cho định dạng PUCCH trong đó DMRS và UCI được đa hợp phân chia theo tần số; đối với định dạng PUCCH mà trong đó DMRS và UCI được đa hợp phân chia theo thời gian, $N_{sc,DMSR}^{RB} = 0$); N_{symbol}^{PUCCH} đại diện cho số lượng ký hiệu OFDM được cấu hình bởi thiết bị phía mạng; Q_m đại diện cho thứ tự điều biến và mã hóa; r đại diện cho tỷ lệ mã; và N_{SF}^{PUCCH} đại diện cho hệ số trải rộng được cấu hình bởi thiết bị phía mạng.

Khi N_{SF}^{PUCCH} là một hệ số trải rộng nhỏ nhất được cấu hình bởi thiết bị phía mạng, nếu $O_{UCI} + O_{CRC} > M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}$ vẫn giữ, hệ số trải rộng để truyền PUCCH bởi UE là hệ số trải rộng nhỏ nhất được cấu hình bởi thiết bị phía mạng, nghĩa là, UE sử dụng hệ số trải rộng nhỏ nhất được cấu hình bằng cách sử dụng RRC, để truyền PUCCH.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, phương pháp này có thể được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, ví dụ, điện thoại di động, máy tính bảng cá nhân (Tablet Personal Computer), máy tính xách tay (Laptop Computer), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị Internet di động (Mobile Internet Device, MID) hoặc thiết bị đeo được (Wearable Device). Phương pháp này cũng có thể được áp dụng cho thiết bị phía mạng, ví dụ, trạm gốc.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin cần thiết để thực sự truyền PUCCH có thể được điều chỉnh dựa trên tham số đặc trưng của UCI được phản hồi, để cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Phương án thực hiện 2

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp xử lý thông tin theo phương án thực hiện này của sáng chế. Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trong Fig.2, phương pháp bao gồm các bước sau.

Bước 201: Trong trường hợp kích thước của BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con LBT, thu nhận thông tin thứ nhất. Thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau: cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH. Chế độ truyền bao gồm truyền chỉ trong một băng tần con LBT hoặc truyền lặp lại trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, phần băng thông mục tiêu có thể được cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được chỉ định bởi thiết bị phía mạng bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI), hoặc được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo quy tắc đặt trước.

Bước 202: Truyền PUCCH trong các băng tần con LBT khác nhau ở chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất.

Ví dụ, giả sử rằng BWP của thiết bị đầu cuối có ba băng tần con LBT, thì PUCCH có thể được truyền nhiều lần trong mỗi băng tần con LBT.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin thứ nhất được cấu hình trước hoặc chỉ định động bằng cách sử dụng tín hiệu lớp cao hơn. Thông tin thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong những thông tin sau:

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH và thông tin về băng tần con LBT mà PUCCH được đặt;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, một chỉ số (index) của khối tài nguyên vật lý bắt đầu (Physical Resource Block, PRB) của xen kẽ và số lượng PRB được chiếm bởi xen kẽ;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của một PRB bắt đầu của xen kẽ và chỉ số của PRB kết thúc của xen kẽ; và

liệu PUCCH có thể được truyền trong nhiều hơn một băng tần con LBT hay không.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối hoạt động ở băng thông lớn, cách PUCCH được truyền và đa hợp là thông thoáng, do đó đảm bảo độ tin cậy của truyền tin.

Phương án thực hiện 3

Fig.3 là lưu đồ minh họa phương pháp xử lý thông tin theo phương án thực hiện này của sáng chế. Phương pháp này được áp dụng cho một thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trong Fig.3, phương pháp bao gồm các bước sau.

Bước 301: Thực hiện phát hiện kênh nghỉ trong trường hợp tài nguyên miền thời gian cho PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai trùng lặp, trong đó PUCCH thứ nhất tương ứng với UCI thứ nhất và PUCCH thứ hai tương ứng với UCI thứ hai.

Bước 302: Xác định chế độ truyền của UCI thứ nhất và UCI thứ hai dựa trên kết quả phát hiện kênh nghỉ.

Bước này bao gồm: xác định, dựa trên quy tắc đa hợp, một PUCCH đa hợp sau khi UCI thứ nhất và UCI thứ hai được đa hợp; và

trong trường hợp PUCCH đa hợp bao gồm PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai, truyền UCI thứ nhất và/hoặc UCI thứ hai dựa trên kết quả phát hiện kênh nghỉ, nếu một trong các điều kiện sau được thỏa mãn:

PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai có các ký hiệu bắt đầu khác nhau, và PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai được đặt trong các băng tần con LBT khác nhau; hoặc

trong trường hợp PUCCH đa hợp bao gồm PUCCH thứ ba, truyền UCI thứ nhất và UCI thứ hai dựa trên kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ, nếu một trong hai điều kiện sau được thỏa mãn:

bất kỳ hai hoặc ba trong PUCCH thứ nhất, PUCCH thứ hai và PUCCH thứ ba có các ký hiệu bắt đầu khác nhau và bất kỳ hai hoặc ba trong PUCCH thứ nhất, PUCCH thứ hai và PUCCH thứ ba được đặt trong các băng tần con LBT khác nhau,

trong đó PUCCH thứ ba là PUCCH khác với PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai.

Cụ thể, việc thực hiện phát hiện kênh nghỉ bao gồm: thực hiện phát hiện kênh nghỉ trên PUCCH đa hợp trước khi PUCCH đa hợp được truyền hoặc trong một băng tần con LBT mà PUCCH đa hợp được đặt; và

xác định chế độ truyền của UCI thứ nhất và UCI thứ hai bao gồm:

trong trường hợp kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ trước khi PUCCH đa hợp được truyền hoặc trong băng tần con LBT mà PUCCH đa hợp được đặt chỉ là “nghỉ”, truyền UCI thứ nhất và UCI thứ hai trên PUCCH được đa hợp.

Trong trường hợp kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ trước khi PUCCH đa hợp được truyền hoặc trong băng tần con LBT trong đó đặt PUCCH đa hợp chỉ là “bận”, việc phát hiện kênh nghỉ được thực hiện trước PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai, hoặc trong một băng tần con LBT trong đó PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai được đặt; và trong trường hợp là kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ trước PUCCH thứ nhất hoặc

PUCCH thứ hai hoặc trong băng tần con LBT PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai được đặt chỉ là “ngủ”, UCI thứ nhất hoặc UCI thứ hai được truyền.

Một thiết bị phía mạng thực hiện phát hiện mù. Nếu nhận được PUCCH thứ nhất, thiết bị phía mạng có thể xác định rằng PUCCH thứ nhất mang UCI thứ nhất, hoặc UCI thứ nhất và UCI thứ hai; nếu nhận được PUCCH thứ hai, thiết bị phía mạng có thể xác định rằng PUCCH thứ nhất mang UCI thứ hai, hoặc UCI thứ nhất và UCI thứ hai; hoặc nếu nhận được PUCCH thứ ba, thiết bị phía mạng có thể xác định rằng PUCCH thứ ba mang UCI thứ nhất và UCI thứ hai.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, ngay cả khi giám sát kênh phát hiện thấy một PUCCH bận, vẫn có khả năng truyền UCI được thực hiện trên các kênh khác, do đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc truy cập hệ thống trong NRU (NR in Unlicensed Spectrum, NR hoạt động trong phổ không được cấp phép), tăng khả năng gửi thông tin điều khiển đường lên và cải thiện hiệu quả của truyền tin hệ thống.

Phương án thực hiện 4

Fig.4 là lưu đồ minh họa phương pháp xử lý thông tin theo phương án thực hiện này của sáng chế. Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị phía mạng. Như được thể hiện trong Fig.4, phương pháp bao gồm các bước sau.

Bước 401: Trong trường hợp kích thước của BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con LBT, gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Bước 402: Nhận một PUCCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó PUCCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu ở chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất.

Thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau: cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH; và

phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối.

Trên cơ sở của phương án thực hiện trên, để cải thiện hơn nữa hiệu quả truyền tin, phương pháp này còn có thể bao gồm:

cấu hình phần băng thông mục tiêu hoặc chỉ ra phần băng thông mục tiêu cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng DCI.

Thông tin thứ nhất bao gồm bất kỳ một trong các thông tin sau đây:

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH và thông tin về băng tần con LBT mà PUCCH được đặt;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ và số lượng PRB được chiếm bởi xen kẽ;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ và chỉ số của PRB kết thúc của xen kẽ; và

liệu PUCCH có thể được truyền trong nhiều hơn một băng tần con LBT hay không.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối hoạt động ở băng thông lớn, cách PUCCH được truyền và đa hợp là thông thoáng, do đó đảm bảo độ tin cậy của truyền tin.

Một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý thông tin PUCCH trong trường hợp băng tần không được cấp phép NR. Phương pháp chủ yếu bao gồm:

khi định dạng truyền PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho UE và định dạng truyền PUCCH tương ứng có khả năng hỗ trợ UCI của hơn hai bit, UE xác định ít nhất một trong những điều sau đây dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI được phản hồi:

(1) UE xác định, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI hiện tại được phản hồi, số lượng xen kẽ thực sự được sử dụng để truyền PUCCH;

(2) UE xác định, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI hiện tại được phản hồi, số lượng ký hiệu OFDM thực sự được sử dụng để truyền PUCCH;

(3) UE xác định, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI hiện tại được phản hồi, hệ số trải rộng thực sự được sử dụng để truyền PUCCH và còn có thể xác định một chuỗi trực giao.

Nếu băng thông của BWP hiện tại của UE lớn hơn 20 MHz (băng thông là bội số nguyên của 20 MHz, nghĩa là $N \times 20$ MHz), để truyền PUCCH dựa trên cấu trúc khối tài nguyên xen kẽ:

chế độ cấu hình tài nguyên PUCCH: một trạm gốc chỉ ra một vị trí được phân phối cho PUCCH và một băng tần con LBT trong đó PUCCH được đặt, hoặc một vị trí được phân phối cho PUCCH (có thể bao gồm chỉ số xen kẽ bắt đầu và số lượng xen kẽ), chỉ số PRB bắt đầu tương ứng với xen kẽ, và số lượng PRB bị chiếm (hoặc chỉ số PRB bắt đầu và chỉ số PRB kết thúc). Nếu truyền PUCCH dựa trên cấu trúc khối tài nguyên xen kẽ được lập lịch cho UE, thì UE truyền PUCCH ở N băng thông 20 MHz ở chế độ lặp lại dựa trên chỉ thị hoặc cấu hình của trạm gốc.

Nếu tài nguyên miền thời gian cho hai PUCCH trùng lặp, UE thực hiện truyền dựa trên kết quả LBT:

(a) Nếu tài nguyên miền thời gian cho hai PUCCH trùng lặp và được đặt trong các băng tần con LBT khác nhau, UE sẽ đa hợp UCI trên một kênh dựa trên kết quả LBT hoặc truyền một trong kênh và thông tin.

(b) Nếu tài nguyên miền thời gian cho hai PUCCH trùng lặp và có các ký hiệu bắt đầu khác nhau, thì UE sẽ đa hợp UCI trên một kênh dựa trên kết quả LBT hoặc truyền một trong kênh và thông tin.

Cụ thể, UE thực hiện LBT trước PUCCH mà UCI được đa hợp được truyền hoặc trong băng tần con LBT mà PUCCH được đặt. Nếu phát hiện thấy kênh nghỉ, UE sẽ truyền UCI được đa hợp trên PUCCH được đa hợp. Nếu UE thực hiện LBT trước khi truyền PUCCH mà UCI được đa hợp hoặc trong băng tần con LBT mà trong đó đặt PUCCH đa hợp và phát hiện rằng kênh bận, và UE thực hiện LBT trước khi PUCCH khác được truyền hoặc trong băng tần con LBT mà PUCCH khác được đặt và phát hiện là kênh nghỉ, UE truyền PUCCH khác và UCI được mang trong PUCCH khác.

Sau đây mô tả chi tiết các quy trình thực hiện của các phương án thực hiện của sáng chế có tham chiếu đến các phương án thực hiện cụ thể.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, bằng cách sử dụng tín hiệu RRC, trạm gốc cấu hình các tham số tài nguyên PUCCH, bao gồm chỉ số xen kẽ bắt đầu $S_{interlace}^{PUCCH}$ tương ứng với một xen kẽ được phân phối, số lượng $N_{interlace}^{PUCCH}$ của xen kẽ, vị trí ký hiệu OFDM bắt đầu S_{symbol}^{PUCCH} , số lượng N_{symbol}^{PUCCH} của ký hiệu OFDM, hệ số trải rộng N_{SF}^{PUCCH} , chuỗi trực giao w_n , tỷ lệ mã r , và những thứ tương tự.

Ví dụ: UE điều chỉnh, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI được gửi, số lượng xen kẽ của PUCCH trong quá trình truyền:

Nếu số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH lớn hơn 1, UE có thể điều chỉnh, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI được phản hồi, các xen kẽ được sử dụng trong quá trình truyền thực tế, trong đó $O_{UCI} + O_{CRC} \leq M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc, ctrl}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, trong đó $M_{PRB}^{PUCCH} = \sum_{j=S_{interlace}^{PUCCH}}^{S_{interlace}^{PUCCH}+M} N_{PRB}^{interlace, j}$, $M \leq N_{interlace}^{PUCCH}$. Trong trường hợp này, số lượng xen kẽ được UE thực sự sử dụng để truyền là M và các chỉ số là $S_{interlace}^{PUCCH}$ đến $S_{interlace}^{PUCCH} + M$.

Ví dụ: UE điều chỉnh, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI được gửi, số lượng ký hiệu OFDM của PUCCH trong quá trình truyền:

Nếu số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH lớn hơn 1, UE có thể điều chỉnh, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI được phản hồi, số lượng ký hiệu OFDM được sử dụng trong quá trình truyền thực tế, trong đó $O_{UCI} + O_{CRC} \leq M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc, ctrl}^{RB} \cdot N \cdot Q_m \cdot r$, trong đó $N \leq N_{symbol}^{PUCCH}$. Trong trường hợp này, số ký hiệu PUCCH được UE sử dụng để truyền là N và các chỉ số $S_{symbol}^{PUCCH} + N$ là S_{symbol}^{PUCCH} .

Ví dụ: UE điều chỉnh, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI được gửi, một hệ số trải rộng (và một chuỗi trực giao) được sử dụng cho PUCCH trong quá trình truyền:

Ví dụ, trạm gốc cấu hình các hệ số trải rộng khác nhau cho mỗi PUCCH, $N_{SF,1}^{PUCCH} = 2$ và $N_{SF,2}^{PUCCH} = 4$ và mỗi hệ số trải rộng tương ứng với một chuỗi trực giao $w_{n,1}$ hoặc $w_{n,2}$.

Nếu số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH lớn hơn 1, UE có thể điều chỉnh xen kẽ trong quá trình truyền thực tế, dựa trên số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI được phản

hồi, trong đó $O_{UCI} + O_{CRC} \leq M_{PRB}^{PUCCH} \cdot N_{sc}^{RB} \cdot N_{symbol}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r / N_{SF}^{PUCCH}$. Đối với hệ số trải rộng, UE thử từ hệ số trải rộng lớn nhất và sau đó là hệ số trải rộng lớn thứ hai, cho đến hệ số trải rộng lớn nhất thỏa mãn bất đẳng thức nêu trên.

Cụ thể, nếu $N_{SF}^{PUCCH} = N_{SF,2}^{PUCCH} = 4$ thỏa mãn bất đẳng thức nêu trên, thì hệ số trải rộng được UE sử dụng để truyền là $N_{SF}^{PUCCH} = N_{SF,2}^{PUCCH}$, và chuỗi trực giao là $w_{n,2}$; nếu không, hệ số trải rộng được sử dụng bởi UE để truyền là $N_{SF}^{PUCCH} = N_{SF,1}^{PUCCH}$, và chuỗi trực giao là $w_{n,1}$.

Như được thể hiện trong Fig.5(a) và Fig.5(b), băng thông UL BWP được UE kích hoạt là 80 MHz. Để truyền PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ, bởi vì thường chỉ yêu cầu ít PRB bởi PUCCH, việc truyền PUCCH thường được thực hiện ở băng thông 20 MHz. Các thiết kế truyền PUCCH, bao gồm trình tự truyền, chuỗi trực giao, thích ứng tốc độ, v.v., là tất cả trong một hoặc nhiều xen kẽ trong phạm vi 20 MHz. Tuy nhiên, nếu băng thông BWP được cấu hình cho UE là truyền băng rộng, trong một số trường hợp, truyền PUCCH trong toàn bộ BWP sẽ giúp UE chiếm trước một kênh và tránh LBT không cần thiết. Ví dụ, như trong Fig.5(c), hai PUSCH được lập lịch cho UE và mỗi PUSCH chiếm 80 MHz băng thông, nhưng hai PUSCH không liên tục trong miền thời gian và một PUCCH được lập lịch giữa các PUSCH. Nếu băng thông kênh PUCCH là 20 MHz, trong 60 MHz khác không có PUCCH, vì có khoảng cách giữa hai PUSCH, tài nguyên kênh có thể bị điểm truy cập khác chiếm trước trước khi PUSCH 2 được truyền và do đó PUSCH 2 không thể được truyền. Trong trường hợp này, UE có thể truyền PUCCH trong toàn bộ BWP dựa trên chỉ dẫn của trạm gốc. Để đơn giản hóa thiết kế PUCCH, UE lặp lại PUCCH được truyền trong 20 MHz trong các băng tần con LBT khác nhau trong chế độ lặp lại.

Như được thể hiện trong Fig.6(a) và Fig.6(b), PUCCH 1 là thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) PUCCH và PUCCH 2 là một yêu cầu lập lịch (Scheduling Request, SR) PUCCH. Hai PUCCH được đặt trong cùng một băng tần con LBT, nhưng có các ký hiệu bắt đầu khác nhau. Dựa trên quy tắc đa hợp UCI, khi tài nguyên miền thời gian cho CSI PUCCH và SR PUCCH trùng lặp, UE đa hợp một SR trên CSI PUCCH, nghĩa là SR được truyền trên PUCCH 1. UE thực hiện LBT trước khi PUCCH 1 được truyền; và nếu phát hiện kênh nghỉ, gửi PUCCH 1; hoặc nếu phát hiện kênh bận, không thể truyền PUCCH 1.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, ví dụ, trên Fig.6(a), nếu UE phát hiện, trước khi PUCCH 1 được truyền, kênh nghỉ, UE sẽ truyền CSI và SR trên PUCCH 1; nếu phát hiện kênh bận, UE không thể truyền PUCCH 1; nếu SR được xác thực, UE có thể tiếp tục thực hiện LBT trước PUCCH 2; nếu UE phát hiện rằng kênh nghỉ trong trường hợp này, UE truyền SR xác thực (UE không truyền CSI) thông qua PUCCH 2.

Trong Fig.6(b), PUCCH 1 và PUCCH 2 được đặt ở các băng tần con khác nhau. Do đó, UE có thể thực hiện LBT trong các băng tần con LBT khác nhau một cách riêng biệt. Nếu phát hiện trong băng tần con LBT mà trong đó đặt PUCCH 1, thì kênh là kênh nghỉ, UE sẽ truyền CSI và SR trên PUCCH 1; nếu băng tần con mà trong đó đặt PUCCH 1 ở trạng thái bận, và băng tần con mà trong đó đặt PUCCH 2 ở chế độ nghỉ, UE truyền SR xác thực (không truyền CSI) qua PUCCH 2.

Trong Fig.6(a) hoặc Fig.6(b), nếu PUCCH 1 là CSI PUCCH, thì PUCCH 2 là xác nhận yêu cầu lặp tự động kết hợp SPS PUCCH (Hybrid Automatic Repeat Request Acknowledgement, HARQ-ACK). Dựa trên quy tắc đa hợp UCI, một HARQ-ACK được đa hợp trên CSI PUCCH để truyền. Nếu UE phát hiện trước PUCCH 1 hoặc trong băng tần con LBT trong đó đặt PUCCH 1, rằng kênh nghỉ, thì UE sẽ truyền CSI và HARQ-ACK trên PUCCH 1; nếu UE phát hiện, trước PUCCH 1 hoặc trong băng tần con LBT trong đó đặt PUCCH 1, rằng kênh bận, và UE phát hiện, trước PUCCH 2 hoặc trong băng tần con LBT trong đó đặt PUCCH 2, rằng kênh nghỉ, UE truyền HARQ-ACK (UE không truyền CSI) trên PUCCH 2.

Như được thể hiện trong Fig.6(c), PUCCH 1 là PUCCH mang HARQ-ACK tương ứng với kênh vật lý chia sẻ đường xuống (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) được lập lịch động bởi PDCCH và PUCCH 2 là CSI PUCCH. PUCCH 3 là PUCCH để đa hợp HARQ-ACK và CSI và được xác định dựa trên quy tắc đa hợp HARQ-ACK và CSI. Như thể hiện trong hình, nếu UE phát hiện, trước khi PUCCH 3 được truyền, rằng kênh nghỉ, UE truyền PUCCH 3 (mang HARQ-ACK và CSI); nếu phát hiện rằng kênh bận, UE có thể tiếp tục thực hiện LBT trước PUCCH 2; nếu phát hiện, trước khi PUCCH 2 được truyền, rằng kênh nghỉ, UE có thể truyền PUCCH 2 (mang CSI); nếu phát hiện rằng kênh bận, UE có thể tiếp tục thực hiện LBT trước PUCCH 1; nếu phát hiện, trước khi PUCCH 1 được truyền, rằng kênh nghỉ, UE có thể truyền PUCCH 1 (mang HARQ-ACK).

Trong phương án thực hiện trên, theo tùy chọn, UE phát hiện trạng thái nghỉ của kênh trước khi PUCCH đa hợp được truyền hoặc trong băng tần con LBT mà trong đó đặt PUCCH đa hợp. Nếu phát hiện rằng kênh nghỉ, thì PUCCH đa hợp và UCI đa hợp của PUCCH đa hợp được truyền; nếu phát hiện rằng kênh bận và nếu PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai và PUCCH đa hợp được đặt trong các băng tần con khác nhau, hoặc ký hiệu bắt đầu của PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai muộn hơn ký hiệu bắt đầu của PUCCH được đa hợp, UE có thể thực hiện phát hiện kênh nghỉ trong băng tần con mà trong đó đặt PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai hoặc trước khi PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai được truyền; nếu phát hiện rằng kênh nghỉ, UE truyền PUCCH thứ nhất và UCI của PUCCH thứ nhất, hoặc PUCCH thứ hai và UCI của PUCCH thứ hai.

Trong một phương án thực hiện khác theo phương án thực hiện này của sáng chế, nếu PUCCH được đa hợp, PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai có các ký hiệu bắt đầu khác nhau, thì UE thực hiện, trước khi PUCCH được truyền, phát hiện kênh nghỉ theo thứ tự thời gian của các ký hiệu bắt đầu tương ứng với các PUCCH. Nếu phát hiện rằng kênh nghỉ trước khi PUCCH có ký hiệu bắt đầu sớm nhất được truyền, thì PUCCH tương ứng và UCI của nó sẽ được truyền; nếu phát hiện rằng kênh bận, việc phát hiện kênh nghỉ được thực hiện trước PUCCH sau khi PUCCH có ký hiệu bắt đầu sớm nhất; nếu phát hiện rằng kênh nghỉ, PUCCH tương ứng và UCI của nó sẽ được truyền, và tiếp tục, cho đến khi một PUCCH có ký hiệu bắt đầu mới nhất.

Như có thể thấy ở trên, phương án thực hiện này của sáng chế đề xuất một phương pháp để truyền PUCCH trong NRU, bao gồm điều chỉnh thích hợp các tài nguyên truyền PUCCH (xen kẽ, ký hiệu và hệ số trải rộng), một phương pháp để truyền PUCCH trong trường hợp băng thông rộng, và một phương pháp để đa hợp PUCCH, từ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên, tạo điều kiện truy cập hệ thống trong NRU và cải thiện hiệu quả truyền tin hệ thống.

Phương án thực hiện 5

Như được thể hiện trong Fig.7, thiết bị truyền tin theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể bao gồm:

mô đun xác định thứ nhất 701, được cấu hình để: trong trường hợp định dạng truyền kênh vật lý điều khiển đường lên PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho thiết

bị đầu cuối, xác định, dựa trên tham số đặc trưng của UCI được phản hồi, tham số truyền để truyền một PUCCH.

Tham số truyền bao gồm ít nhất một trong những loại sau:

số lượng xen kẽ để truyền PUCCH;

số lượng ký hiệu OFDM để truyền PUCCH;

hệ số trải rộng để truyền PUCCH; và

chuỗi trực giao để truyền PUCCH.

Theo tùy chọn, tham số đặc trưng bao gồm số lượng bit của UCI hoặc số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI.

Theo tùy chọn, mô đun xác định thứ nhất 701 được cấu hình cụ thể để xác định, dựa trên tham số đặc trưng của UCI, tham số truyền đáp ứng điều kiện đặt trước để truyền PUCCH, trong đó điều kiện đặt trước là: tỷ lệ mã của thông tin đường lên được truyền trên PUCCH thấp hơn hoặc bằng tỷ lệ mã đã cấu hình; và thông tin đường lên bao gồm UCI, hoặc thông tin đường lên bao gồm UCI và CRC.

Theo tùy chọn, mô đun xác định thứ nhất 701 được cấu hình cụ thể để xác định số lượng nhỏ nhất của xen kẽ thỏa mãn điều kiện đặt trước; hoặc xác định số lượng ký hiệu OFDM nhỏ nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước.

Theo tùy chọn, mô đun xác định thứ nhất 701 được cấu hình cụ thể để: thu nhận tập hệ số trải rộng được cấu hình bởi thiết bị phía mạng; xác định từ tập hệ số trải rộng, một hệ số trải rộng lớn nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước; và sử dụng hệ số trải rộng lớn nhất làm hệ số trải rộng để truyền PUCCH.

Theo tùy chọn, mô đun xác định thứ nhất được cấu hình cụ thể để sử dụng chuỗi trực giao tương ứng với hệ số trải rộng lớn nhất làm chuỗi trực giao để truyền PUCCH.

Thiết bị truyền tin theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị phía mạng. Phương án thực hiện này là phương án thực hiện của thiết bị truyền tin (thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị phía mạng) tương ứng với phương pháp xử lý

thông tin trong Phương án thực hiện 1. Các phương án thực hiện nêu trên đều có thể áp dụng cho thiết bị đầu cuối, với cùng một hiệu quả kỹ thuật.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin cần thiết để thực sự truyền PUCCH có thể được điều chỉnh dựa trên tham số đặc trưng của UCI được phản hồi, để cải thiện việc sử dụng tài nguyên.

Phương án thực hiện 6

Như được thể hiện trong Fig.8, thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể bao gồm:

mô đun thu nhận 801, được cấu hình để nhận thông tin thứ nhất trong trường hợp kích thước của BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con của nghe trước khi nói LBT; và mô đun truyền 802, được cấu hình để truyền PUCCH trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu trong chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau: cấu hình tài nguyên của PUCCH và một chế độ truyền của PUCCH; và phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, phần băng thông mục tiêu được cấu hình bởi thiết bị phía mạng hoặc được chỉ định bởi thiết bị phía mạng bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống DCI hoặc được thiết bị đầu cuối thu nhận theo quy tắc đặt trước.

Theo tùy chọn, thông tin thứ nhất được cấu hình trước hoặc chỉ định động bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn; và thông tin thứ nhất bao gồm ít nhất một trong những thông tin sau:

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH và thông tin về băng tần con LBT mà PUCCH được đặt;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ, và số lượng PRB được chiếm bởi xen kẽ;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ, và chỉ số của PRB kết thúc của xen kẽ; và

liệu PUCCH có thể được truyền trong nhiều hơn một băng tần con LBT hay không.

Phương án thực hiện này là phương án thực hiện của thiết bị đầu cuối tương ứng với phương pháp xử lý thông tin trong phương án thực hiện 2. Các phương án thực hiện nêu trên đều có thể áp dụng cho thiết bị đầu cuối, với cùng một hiệu quả kỹ thuật.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối hoạt động ở băng thông lớn, cách PUCCH được truyền và đa hợp là thông thoáng, do đó đảm bảo độ tin cậy của truyền tin.

Phương án thực hiện 7

Như được thể hiện trong Fig.9, thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể bao gồm:

một mô đun xử lý 901, được cấu hình để thực hiện phát hiện kênh nghỉ trong trường hợp tài nguyên miền thời gian cho PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai trùng lặp, trong đó PUCCH thứ nhất tương ứng với UCI thứ nhất và PUCCH thứ hai tương ứng với UCI thứ hai; và mô đun xác định thứ nhất 902, được cấu hình để xác định chế độ truyền của UCI thứ nhất và UCI thứ hai dựa trên kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ.

Theo tùy chọn, mô đun xác định thứ nhất 902 có thể bao gồm:

một mô đun con xác định thứ nhất, được cấu hình để xác định, dựa trên quy tắc đa hợp, một PUCCH đa hợp sau khi UCI thứ nhất và UCI thứ hai được đa hợp; và

một mô đun con xác định thứ hai, được cấu hình để: trong trường hợp PUCCH đa hợp bao gồm PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai, truyền UCI thứ nhất và/hoặc UCI thứ hai dựa trên kết quả phát hiện kênh nghỉ, nếu một trong các điều kiện sau được thỏa mãn: PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai có các ký hiệu bắt đầu khác nhau, và PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai được đặt trong các băng tần con LBT khác nhau; hoặc

trong trường hợp PUCCH đa hợp bao gồm PUCCH thứ ba, truyền UCI thứ nhất và UCI thứ hai dựa trên kết quả phát hiện kênh nghỉ, nếu một trong các điều kiện sau được thỏa mãn:

bất kỳ hai hoặc ba trong PUCCH thứ nhất, PUCCH thứ hai và PUCCH thứ ba có các ký hiệu bắt đầu khác nhau và bất kỳ hai hoặc ba trong PUCCH thứ nhất, PUCCH thứ hai và PUCCH thứ ba được đặt trong các băng tần con LBT khác nhau,

trong đó PUCCH thứ ba là PUCCH khác với PUCCH thứ nhất và PUCCH thứ hai.

Theo tùy chọn, mô đun xử lý 901 được cấu hình để thực hiện phát hiện kênh nghỉ trên PUCCH đa hợp trước khi PUCCH đa hợp được truyền hoặc trong một băng tần con LBT mà PUCCH đa hợp được đặt; và mô đun xác định thứ nhất 902 được cấu hình cụ thể để: trong trường hợp kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ trước khi PUCCH đa hợp được truyền hoặc trong băng tần con LBT mà PUCCH đa hợp được đặt cho biết “nghỉ”, truyền UCI thứ nhất và UCI thứ hai trên PUCCH được đa hợp.

Theo tùy chọn, mô đun xử lý 901 được cấu hình để: trong trường hợp phát hiện kênh nghỉ trước khi PUCCH đa hợp được truyền hoặc trong băng tần con LBT mà PUCCH đa hợp được đặt cho biết “bận”, thực hiện phát hiện kênh nghỉ trước khi PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai được truyền hoặc trong một băng tần con LBT mà trong đó PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai được đặt; và mô đun xác định thứ nhất 902 được cấu hình cụ thể để: trong trường hợp là kết quả của việc phát hiện kênh nghỉ trước khi PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai hoặc trong băng tần con LBT của PUCCH thứ nhất hoặc PUCCH thứ hai được đặt chỉ là “nghỉ”, truyền UCI thứ nhất hoặc UCI thứ hai.

Phương án thực hiện này là phương án thực hiện của thiết bị đầu cuối tương ứng với phương pháp xử lý thông tin trong Phương án thực hiện 3. Các phương án thực hiện nêu trên đều có thể áp dụng cho thiết bị đầu cuối, với cùng một hiệu quả kỹ thuật.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, ngay cả khi giám sát kênh phát hiện một PUCCH bận, vẫn có thể thực hiện truyền UCI trên các kênh khác, do đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc truy cập hệ thống trong NRU, tăng khả năng gửi thông tin điều khiển đường lên và cải thiện hiệu quả của truyền tin hệ thống.

Phương án thực hiện 8

Như được thể hiện trong Fig.10, thiết bị phía mạng theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể bao gồm:

mô đun gửi 1001, được cấu hình để: trong trường hợp kích thước của BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con LBT, gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

mô đun nhận 1002, được cấu hình để nhận PUCCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó PUCCH được thiết bị đầu cuối truyền trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu trong chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất, trong đó

thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau: cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH; và phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối.

Theo tùy chọn, thiết bị phía mạng còn có thể bao gồm một mô đun xử lý, được cấu hình để cấu hình phần băng thông mục tiêu hoặc chỉ ra phần băng thông mục tiêu cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng DCI.

Theo tùy chọn, thông tin thứ nhất bao gồm bất kỳ thông tin nào sau đây:

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH và thông tin về băng tần con LBT mà PUCCH được đặt;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ, và số lượng PRB được chiếm bởi xen kẽ;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ và chỉ số của PRB kết thúc của xen kẽ; và

liệu PUCHH có thể được truyền trong nhiều hơn một băng tần con LBT hay không.

Phương án thực hiện này là phương án thực hiện của thiết bị phía mạng tương ứng với phương pháp xử lý thông tin trong Phương án thực hiện 4. Các phương án thực hiện nêu trên đều có thể áp dụng cho thiết bị đầu cuối, với cùng một hiệu quả kỹ thuật.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối hoạt động ở băng thông lớn, cách PUCCH được truyền và đa hợp là thông thoáng, do đó đảm bảo độ tin cậy của truyền tin.

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc minh họa phần cứng của thiết bị đầu cuối để triển khai các phương án thực hiện của sáng chế. thiết bị đầu cuối 1100 bao gồm nhưng không giới hạn ở các thành phần như đơn vị tần số vô tuyến 1101, mô đun mạng 1102, đơn vị đầu ra âm thanh 1103, đơn vị đầu vào 1104, cảm biến 1105, đơn vị hiển thị 1106, đơn vị đầu vào người dùng 1107, đơn vị giao diện 1108, bộ nhớ 1109, bộ xử lý 1110, bộ cấp nguồn 1111 và các thành phần khác. Người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rằng, cấu trúc đầu cuối được thể hiện theo Fig.11 không tạo thành bất kỳ giới hạn nào đối với thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần được thể hiện trong hình, hoặc kết hợp một số thành phần hoặc có các bố trí thành phần khác nhau. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị đầu cuối bao gồm nhưng không giới hạn điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính bỏ túi, thiết bị đầu cuối di động trên xe, thiết bị đeo được, máy đếm bước chân, và các loại tương tự.

Bộ xử lý 1110 được cấu hình để thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin trong Phương án thực hiện 1, với cùng một hiệu quả kỹ thuật. Ngoài ra, bộ xử lý 1110 được cấu hình để thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin trong Phương án thực hiện 2, với cùng một hiệu quả kỹ thuật. Ngoài ra, bộ xử lý 1110 được cấu hình để thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin trong Phương án thực hiện 3, với cùng một hiệu quả kỹ thuật.

Cần hiểu rằng, theo phương án thực hiện này của sáng chế, đơn vị tần số vô tuyến 1101 có thể được cấu hình để nhận và gửi thông tin hoặc tín hiệu trong quá trình gọi. Cụ thể, sau khi nhận dữ liệu đường xuống từ trạm gốc, đơn vị tần số vô tuyến 1101 sẽ gửi dữ liệu đường xuống cho bộ xử lý 1110 để xử lý. Ngoài ra, đơn vị tần số vô tuyến 1101 gửi dữ liệu đường lên đến trạm gốc. Thông thường, đơn vị tần số vô tuyến 1101 bao gồm, nhưng không giới hạn, ăng-ten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch

đại nhiều thấp, bộ song công, và những thứ tương tự. Ngoài ra, đơn vị tần số vô tuyến 1101 có thể giao tiếp với mạng và thiết bị khác thông qua hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị đầu cuối cung cấp truy cập Internet băng thông rộng không dây cho người dùng bằng cách sử dụng mô đun mạng 1102, chẳng hạn, giúp người dùng gửi và nhận e-mail, duyệt web và truy cập các nội dung phát trực tuyến.

Đơn vị đầu ra âm thanh 1103 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh do thiết bị tần số vô tuyến 1101 hoặc mô đun mạng 1102 nhận được hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 1109 thành tín hiệu âm thanh và xuất tín hiệu âm thanh dưới dạng âm. Hơn nữa, đơn vị đầu ra âm thanh 1103 có thể cung cấp thêm đầu ra âm thanh (ví dụ: âm thanh nhận tín hiệu cuộc gọi và âm thanh nhận tin nhắn) liên quan đến một chức năng cụ thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 1100. Đơn vị đầu ra âm thanh 1103 bao gồm loa, bộ rung, bộ thu, và những thứ tương tự.

Đơn vị đầu vào 1104 được cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh hoặc tín hiệu video. Đơn vị đầu vào 1104 có thể bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 11041 và tai nghe 11042 và bộ xử lý đồ họa 11041 xử lý dữ liệu hình ảnh của ảnh tĩnh hoặc video thu được bởi thiết bị chụp ảnh (ví dụ: máy ảnh) ở chế độ chụp ảnh hoặc chế độ quay video. Khung hình ảnh đã xử lý có thể được hiển thị trên thiết bị hiển thị 1106. Khung hình ảnh được xử lý bởi bộ xử lý đồ họa 11041 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 1109 (hoặc phương tiện lưu trữ khác) hoặc được gửi bằng cách sử dụng đơn vị tần số vô tuyến 1101 hoặc mô đun mạng 1102. Tai nghe 11042 có thể nhận âm thanh và có thể xử lý âm thanh đó thành dữ liệu âm thanh. Dữ liệu âm thanh đã xử lý có thể được chuyển đổi, ở chế độ cuộc gọi, thành một định dạng có thể được gửi đến trạm gốc của mạng thông tin di động bằng cách sử dụng đơn vị tần số vô tuyến 1101.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 1100 còn bao gồm ít nhất một loại cảm biến 1105, cụ thể như cảm biến ánh sáng, cảm biến chuyển động và một cảm biến khác. Cụ thể, cảm biến ánh sáng bao gồm cảm biến ánh sáng xung quanh và cảm biến khoảng cách. Cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của tấm hiển thị 11061 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh. Cảm biến khoảng cách có thể tắt tấm hiển thị 11061 và/hoặc đèn nền khi thiết bị đầu cuối 1100 di chuyển về phía tai. Là một loại cảm biến chuyển động, cảm biến gia tốc có thể phát hiện giá trị của gia tốc theo từng hướng (thường là ba trục), đồng

thời phát hiện giá trị và hướng của trọng lực khi cảm biến gia tốc tĩnh và có thể được áp dụng cho ứng dụng để nhận dạng tư thế của thiết bị đầu cuối (ví dụ: chuyển đổi giữa màn hình ngang và màn hình dọc, các trò chơi có liên quan và hiệu chuẩn tư thế từ kế), một chức năng liên quan đến nhận dạng rung (cụ thể như máy đếm bước chân hoặc tiếng gõ) và tương tự. Cảm biến 1105 có thể bao gồm cảm biến vân tay, cảm biến áp suất, cảm biến mỏng mắt, cảm biến phân tử, con quay hồi chuyển, khí áp kế, âm kế, nhiệt kế, cảm biến hồng ngoại, v.v... Chi tiết không được mô tả ở đây.

Đơn vị hiển thị 1106 được cấu hình để hiển thị thông tin do người dùng nhập hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Đơn vị hiển thị 1106 có thể bao gồm tấm hiển thị 11061 và tấm hiển thị 11061 có thể là màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), đi-ốt phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED) hoặc tương tự.

Đơn vị đầu vào người dùng 1107 có thể được cấu hình để nhận thông tin số hoặc ký tự đầu vào và tạo đầu vào tín hiệu chính liên quan đến cài đặt người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối. Cụ thể, đơn vị đầu vào người dùng 1107 bao gồm tấm cảm ứng 11071 và thiết bị đầu vào khác 11072. Tấm cảm ứng 11071 còn được gọi là màn hình cảm ứng và có thể thu thập thao tác cảm ứng được thực hiện bởi người dùng trên hoặc gần tấm cảm ứng 11071 (cụ thể như thao tác do người dùng thực hiện trên tấm cảm ứng 11071 hoặc gần tấm cảm ứng 11071 bằng cách sử dụng bất kỳ vật thể hoặc phụ kiện thích hợp nào, cụ thể như ngón tay hoặc bút stylus). Tấm cảm ứng 11071 có thể bao gồm hai phần: thiết bị phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện vị trí chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu do thao tác chạm mang lại và gửi tín hiệu đến bộ điều khiển cảm ứng. Bộ điều khiển cảm ứng nhận thông tin cảm ứng từ thiết bị phát hiện cảm ứng, chuyển đổi thông tin cảm ứng thành tọa độ điểm tiếp xúc và gửi tọa độ điểm tiếp xúc đến bộ xử lý 1110, đồng thời có thể nhận và thực hiện lệnh do bộ xử lý 1110 gửi. Ngoài ra, tấm cảm ứng 11071 có thể là nhiều loại khác nhau như điện trở, điện dung, hồng ngoại và sóng âm bề mặt. Ngoài tấm cảm ứng 11071, thiết bị đầu vào của người dùng 1107 có thể bao gồm thêm thiết bị đầu vào khác 11072. Cụ thể, thiết bị đầu vào khác 11072 có thể bao gồm một trong các, nhưng không giới hạn, bàn phím vật lý, nút chức năng (cụ thể như nút điều chỉnh âm lượng hoặc nút bật/tắt nguồn), bi xoay, chuột và cần điều khiển. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Hơn nữa, tấm cảm ứng 11071 có thể che tấm hiển thị 11061. Khi phát hiện hoạt động cảm ứng trên hoặc gần tấm cảm ứng 11071, tấm cảm ứng 11071 truyền hoạt động cảm ứng tới bộ xử lý 1110 để xác định loại sự kiện cảm ứng, và sau đó bộ xử lý 1110 cung cấp đầu ra hình ảnh tương ứng trên tấm hiển thị 11061 dựa trên loại sự kiện cảm ứng. Theo Fig.11, tấm cảm ứng 11071 và tấm hiển thị 11061 được sử dụng như hai thành phần độc lập để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối, theo một số phương án thực hiện sáng chế, tấm cảm ứng 11071 và tấm hiển thị 11061 có thể được tích hợp để triển khai các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối. Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Đơn vị giao diện 1108 là giao diện kết nối thiết bị bên ngoài với thiết bị đầu cuối 1100. Cụ thể là, thiết bị bên ngoài có thể bao gồm cổng tai nghe có dây hoặc không dây, cổng nguồn cấp điện bên ngoài (hoặc bộ sạc pin), cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, cổng thẻ nhớ, cổng kết nối thiết bị có mô đun nhận dạng, cổng vào/ra âm thanh, cổng vào/ra video, cổng tai nghe, v.v... Đơn vị giao diện 1108 có thể được cấu hình để nhận đầu vào (ví dụ, thông tin dữ liệu và nguồn) từ thiết bị bên ngoài và truyền đầu vào đã nhận đến một hoặc nhiều phần tử bên trong đầu cuối 1100 hoặc có thể được cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 1100 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 1109 có thể được cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm và dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 1109 chủ yếu có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, ứng dụng theo yêu cầu của ít nhất một chức năng (cụ thể như chức năng phát lại âm thanh và chức năng phát lại hình ảnh), và những thứ tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (cụ thể như dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại) được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động và những thứ tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 1109 có thể bao gồm một bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và có thể bao gồm bộ nhớ không bay hơi, ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, một thiết bị lưu trữ flash hoặc một thiết bị lưu trữ thể rắn dễ bay hơi khác.

Bộ xử lý 1110 là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối, kết nối các phần khác nhau của toàn bộ thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau, đồng thời thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị đầu cuối và xử lý dữ liệu bằng cách chạy hoặc thực thi các chương trình phần mềm và/hoặc mô đun được lưu trữ trong bộ nhớ 1109 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 1109, để giám sát toàn bộ thiết

bị đầu cuối. Bộ xử lý 1110 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Tốt hơn là bộ xử lý 1110 có thể được tích hợp với bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, ứng dụng và những thứ tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp không dây. Có thể hiểu rằng, cách khác, bộ xử lý modem có thể không được tích hợp vào bộ xử lý 1110.

Thiết bị đầu cuối 1100 có thể bao gồm thêm nguồn điện 1111 (cụ thể như pin) để cung cấp năng lượng cho từng thành phần. Tốt hơn là, nguồn điện 1111 có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 1110 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn, để thực hiện các chức năng như sạc, xả và quản lý mức tiêu thụ điện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 1100 bao gồm một số mô đun chức năng không được hiển thị. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo tùy chọn, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý 1110, bộ nhớ 1109 và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1109 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 1110. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý 1110, thực hiện các quy trình theo phương án thực hiện nêu trên của phương pháp xử lý thông tin với cùng một hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được thể hiện trong Fig.12, thiết bị phía mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế bao gồm bộ xử lý 1200, được cấu hình để đọc chương trình trong bộ nhớ 1220 để thực hiện quy trình sau:

trong trường hợp kích thước BWP của thiết bị đầu cuối lớn hơn kích thước của băng tần con LBT, gửi thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối; và

nhận PUCCH được truyền bởi thiết bị đầu cuối, trong đó PUCCH được thiết bị đầu cuối truyền trong các băng tần con LBT khác nhau của phần băng thông mục tiêu trong chế độ lặp lại theo thông tin thứ nhất, trong đó

thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ ra ít nhất một trong các thông tin sau: cấu hình tài nguyên của PUCCH và chế độ truyền của PUCCH; và

phần băng thông mục tiêu là BWP của thiết bị đầu cuối, hoặc phần băng thông mục tiêu là một tập con của BWP của thiết bị đầu cuối; và

bộ thu phát 1210, được cấu hình để nhận và gửi dữ liệu dưới sự kiểm soát của bộ xử lý 1200.

Theo Fig.12, kiến trúc bus có thể bao gồm số lượng bất kỳ bus kết nối và cầu, được kết nối cụ thể với nhau bằng các mạch khác nhau của một hoặc nhiều bộ xử lý được đại diện bởi bộ xử lý 1200 và bộ nhớ được đại diện bởi bộ nhớ 1200. Kiến trúc bus có thể liên kết thêm nhiều mạch khác như thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp và mạch quản lý nguồn với nhau. Tất cả những thứ này đều đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, và do đó không được mô tả thêm trong bản mô tả này. Giao diện bus cung cấp một giao diện. Bộ thu phát 1210 có thể có nhiều thành phần, nghĩa là bộ thu phát 1210 bao gồm bộ phát và bộ thu, đồng thời cung cấp bộ phận để giao tiếp với nhiều thiết bị khác trên một phương tiện truyền dẫn. Bộ xử lý 1200 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc bus và xử lý chung và bộ nhớ 1220 có thể lưu trữ dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 1200 trong quá trình hoạt động.

Bộ xử lý 1200 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc bus và xử lý chung và bộ nhớ 1220 có thể lưu trữ dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 1200 trong quá trình hoạt động.

Bộ xử lý 1200 còn được cấu hình để đọc chương trình máy tính để thực hiện bước sau: cấu hình phần băng thông mục tiêu, hoặc chỉ thị phần băng thông mục tiêu tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng DCI.

Thông tin thứ nhất bao gồm bất kỳ một trong các thông tin sau đây:

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH và thông tin về băng tần con LBT mà PUCCH được đặt;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ và số lượng PRB được chiếm bởi xen kẽ;

số lượng xen kẽ được phân phối cho PUCCH, chỉ số của khối tài nguyên vật lý PRB bắt đầu của xen kẽ và chỉ số của PRB kết thúc của xen kẽ; và

liệu PUCCH có thể được truyền trong nhiều hơn một băng tần con LBT hay không.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình của phương án thực hiện xử lý thông tin nêu trên với cùng một hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Cần lưu ý rằng trong bản mô tả này, thuật ngữ “gồm có”, “bao gồm”, hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng nhằm bao hàm sự bao gồm không loại trừ, để một tiến trình, một phương pháp, một sản phẩm hoặc một thiết bị bao gồm danh sách các yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc bao gồm thêm các yếu tố vốn có trong tiến trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị đó. Trong trường hợp không có nhiều ràng buộc hơn, một phần tử đứng trước “bao gồm một...” không loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống hệt nhau khác trong tiến trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm phần tử đó.

Theo mô tả các phương án thực hiện sáng chế ở trên, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ ràng rằng phương pháp trong các phương án ở trên có thể được triển khai bằng phần mềm ngoài nền tảng phần cứng phổ thông cần thiết hoặc chỉ bằng phần cứng. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, cách triển khai trước đây được ưu tiên hơn. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào kỹ thuật trước đây có thể được triển khai dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ (ví dụ: ROM/RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang) và bao gồm một số hướng dẫn để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di động, máy tính, máy chủ, máy điều hòa không khí, thiết bị mạng, hoặc loại tương tự) để thực hiện phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế.

Các phương án thực hiện sáng chế được mô tả ở trên có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, nhưng sáng chế không giới hạn ở các phương án thực hiện đã nêu. Các phương án thực hiện chỉ mang tính minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa vào phần mô tả, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện nhiều biến thể khác mà vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý thông tin, bao gồm:

trong trường hợp định dạng truyền kênh vật lý điều khiển đường lên (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, xác định, dựa trên tham số đặc trưng của thông tin điều khiển đường lên (Uplink Control Information, UCI) được phản hồi, là tham số truyền để truyền PUCCH;

trong đó tham số đặc trưng bao gồm số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI;

trong đó việc xác định, dựa trên tham số đặc trưng của thông tin điều khiển đường lên UCI được phản hồi, tham số truyền để truyền PUCCH bao gồm:

xác định, dựa trên tham số đặc trưng của UCI, tham số truyền đáp ứng điều kiện đặt trước để truyền PUCCH, trong đó

điều kiện đặt trước là: tỷ lệ mã của thông tin đường lên được truyền trên PUCCH thấp hơn hoặc bằng tỷ lệ mã đã cấu hình; và

các thông tin đường lên bao gồm UCI, hoặc thông tin đường lên bao gồm UCI và kiểm dư chu trình (Cyclic Redundancy Check, CRC).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tham số truyền bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

số lượng xen kẽ để truyền PUCCH;

số lượng các ký hiệu đa hợp phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) để truyền PUCCH;

hệ số trải rộng để truyền PUCCH; và

chuỗi trực giao để truyền PUCCH.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định tham số truyền đáp ứng điều kiện đặt trước để truyền PUCCH bao gồm:

xác định số lượng xen kẽ nhỏ nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước; hoặc

xác định số lượng ký hiệu OFDM nhỏ nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó xác định tham số truyền đáp ứng điều kiện đặt trước để truyền PUCCH bao gồm:

thu nhận tập hệ số trải rộng được cấu hình bởi thiết bị phía mạng;

xác định, từ tập hệ số trải rộng, hệ số trải rộng lớn nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước;
và

sử dụng hệ số trải rộng lớn nhất làm hệ số trải rộng để truyền PUCCH.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc xác định chuỗi trực giao để truyền PUCCH bao gồm:

sử dụng chuỗi trực giao tương ứng với hệ số trải rộng lớn nhất làm chuỗi trực giao để truyền PUCCH.

6. Thiết bị truyền tin, trong đó thiết bị truyền tin là thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị phía mạng và bao gồm:

mô đun xác định thứ nhất, được cấu hình để: trong trường hợp định dạng truyền kênh vật lý điều khiển đường lên PUCCH dựa trên cấu trúc xen kẽ được lập lịch cho thiết bị đầu cuối, xác định, dựa trên tham số đặc trưng của UCI được phản hồi, tham số truyền để truyền PUCCH;

trong đó tham số đặc trưng bao gồm số lượng bit và tỷ lệ mã của UCI;

trong đó mô đun xác định thứ nhất được cấu hình để:

xác định, dựa trên tham số đặc trưng của UCI, tham số truyền đáp ứng điều kiện đặt trước để truyền PUCCH, trong đó

điều kiện đặt trước là: tỷ lệ mã của thông tin đường lên được truyền trên PUCCH thấp hơn hoặc bằng tỷ lệ mã được cấu hình; và

thông tin đường lên bao gồm UCI, hoặc thông tin đường lên bao gồm UCI và CRC.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó mô đun xác định thứ nhất được cấu hình để:

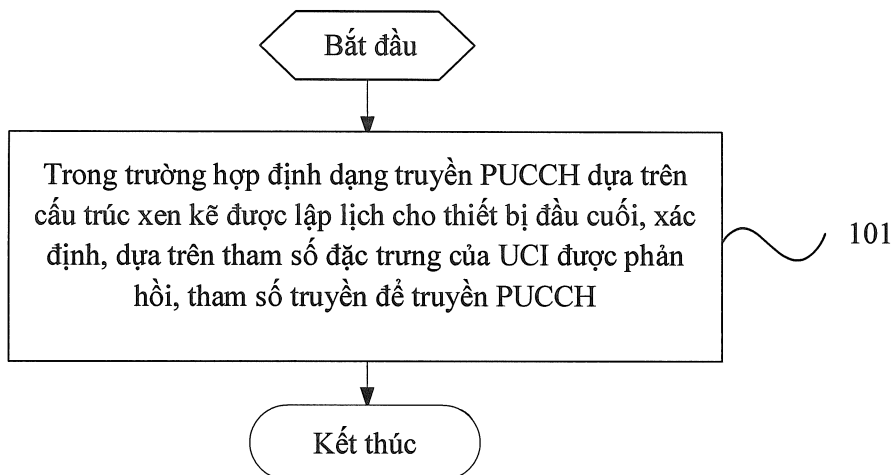
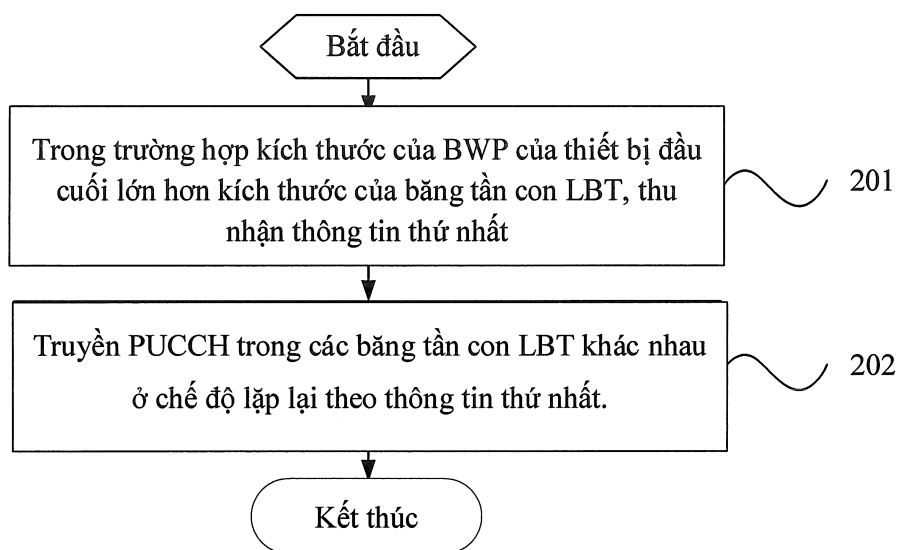
thu nhận tập hệ số trải rộng được cấu hình bởi thiết bị phía mạng;
xác định, từ tập hệ số trải rộng, hệ số trải rộng lớn nhất thỏa mãn điều kiện đặt trước;
và
sử dụng hệ số trải rộng lớn nhất làm hệ số trải rộng để truyền PUCCH.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó việc xác định chuỗi trực giao để truyền PUCCH bao gồm:

sử dụng chuỗi trực giao tương ứng với hệ số trải rộng lớn nhất làm chuỗi trực giao để truyền PUCCH.

9. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính và chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý để thực hiện các bước của phương pháp xử lý thông tin theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

1/6

**Fig.1****Fig.2**

2/6

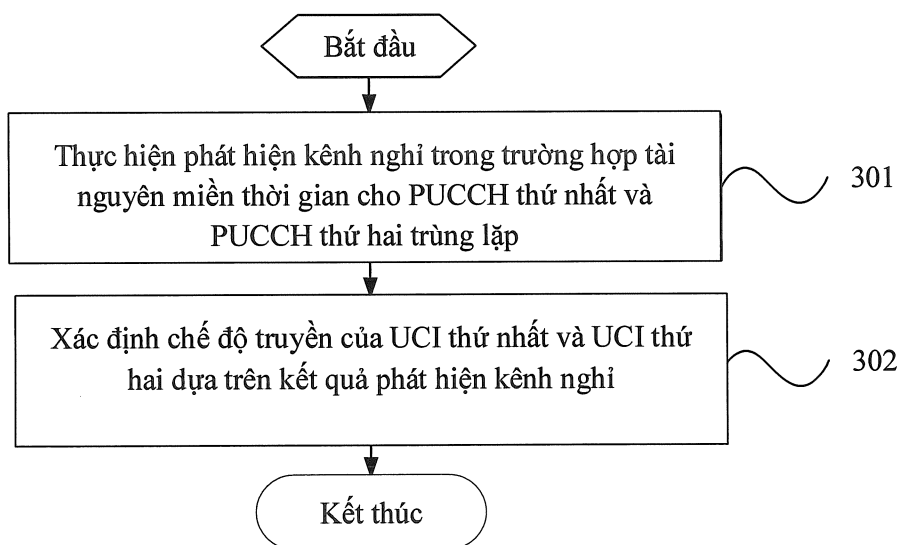


Fig.3

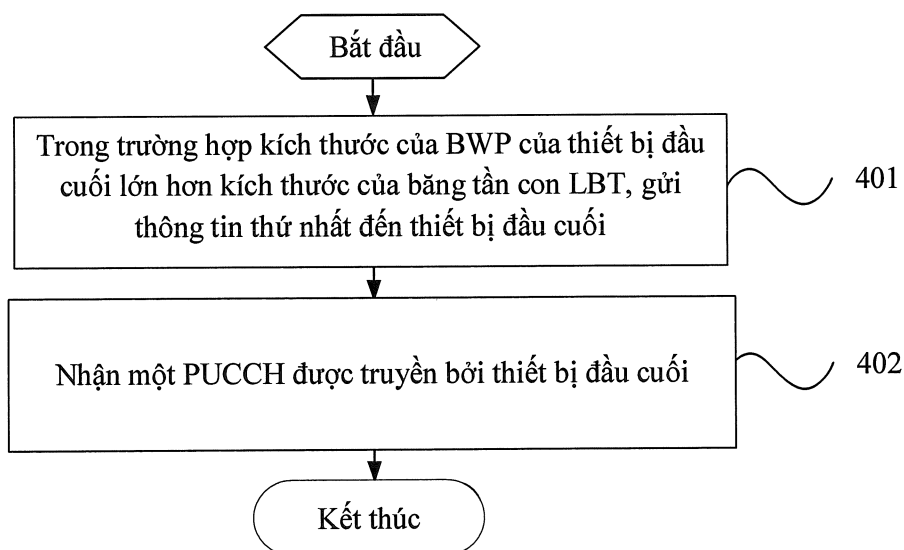


Fig.4

3/6 _

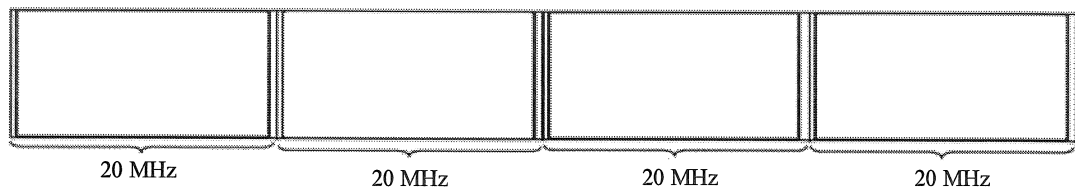


Fig.5(a)

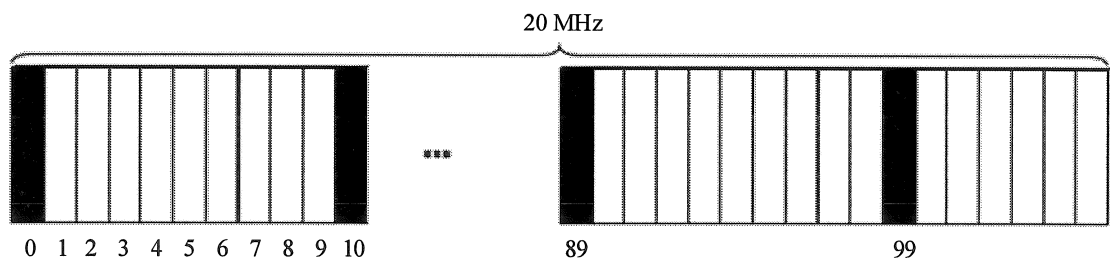


Fig.5(b)

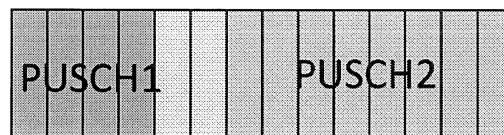


Fig.5(c)

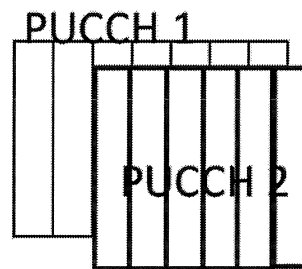


Fig.6(a)

4/6

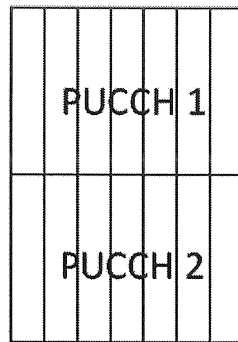


Fig.6(b)

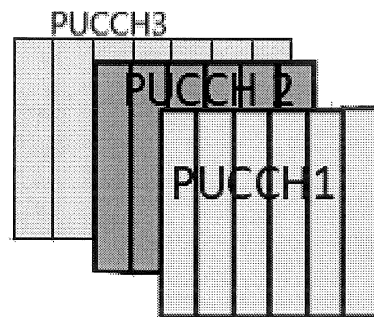


Fig.6(c)

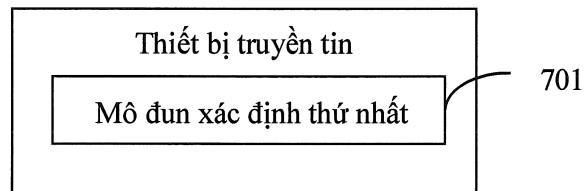


Fig.7

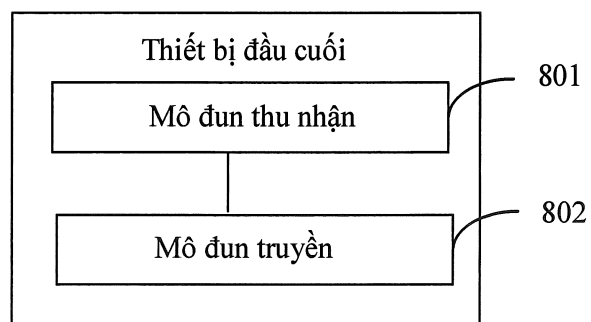
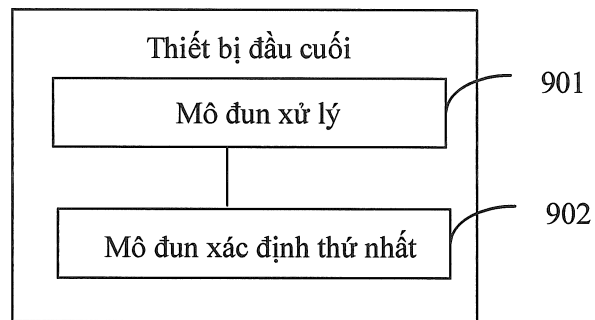
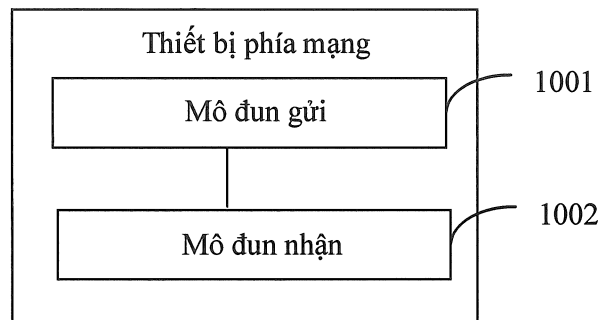


Fig.8

5/6

**Fig.9****Fig.10**

6/6

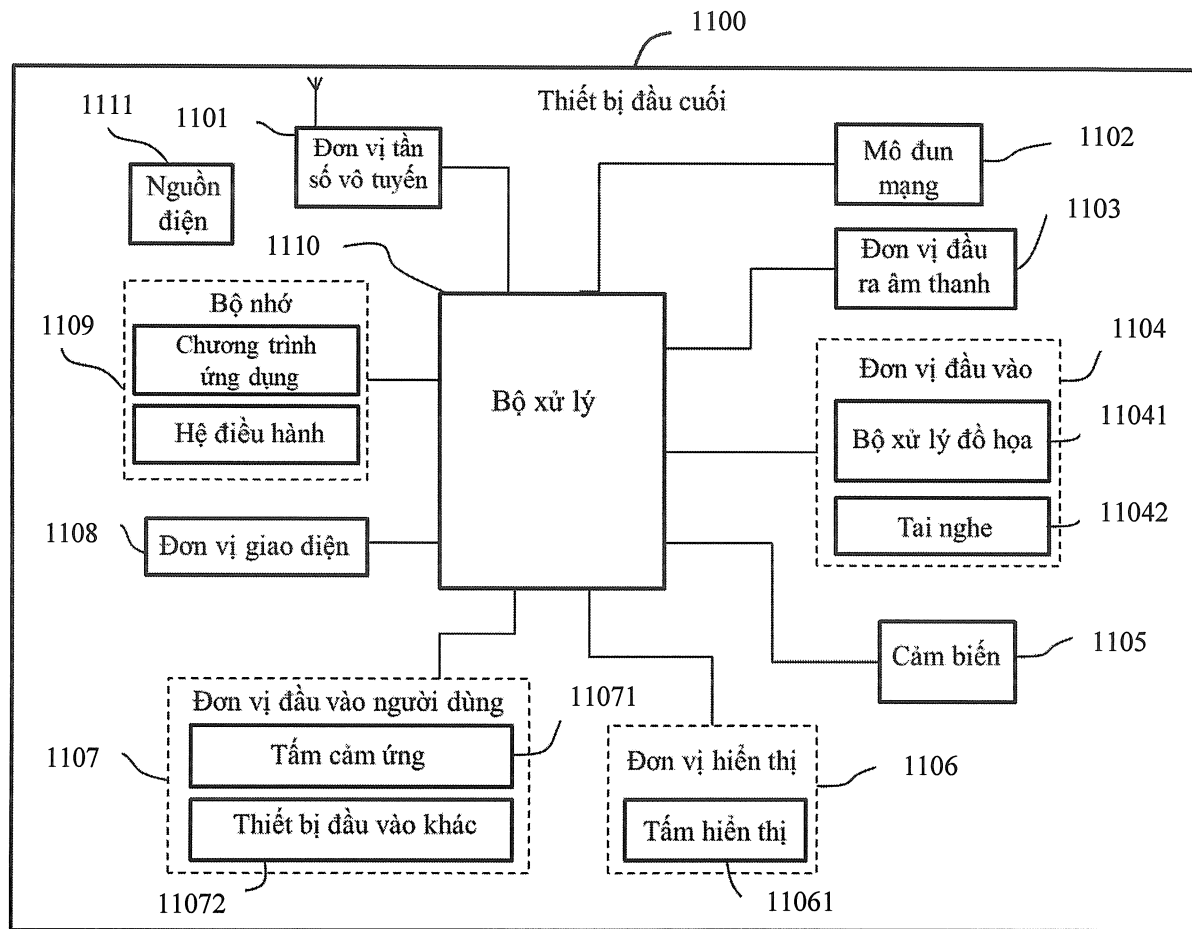


Fig.11

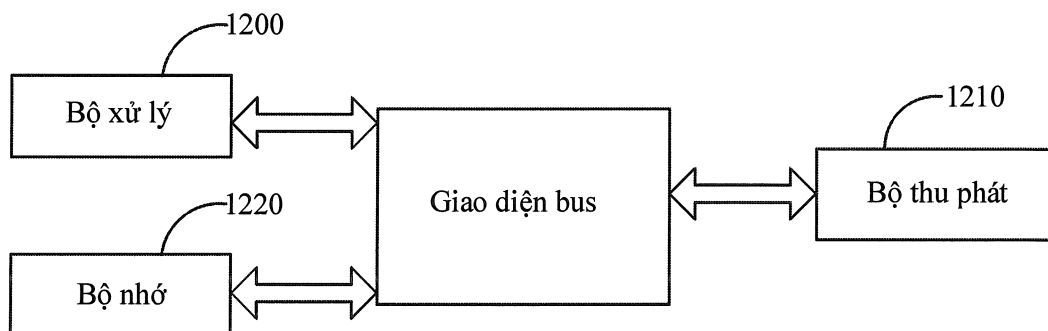


Fig.12