



(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)



1-0034582

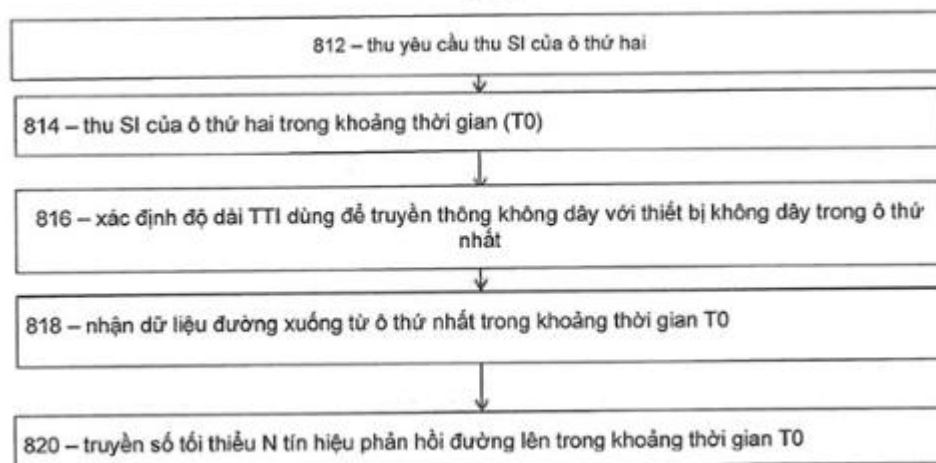
(51)⁸ H04L 1/18; H04W 48/08; H04W 72/04; (13) B
H04L 5/00

- (21) 1-2019-02752 (22) 03/11/2017
(86) PCT/EP2017/078173 03/11/2017 (87) WO/2018/083229 11/05/2018
(30) 62/417914 04/11/2016 US
(45) 25/01/2023 418 (43) 26/08/2019 377A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) KAZMI, Muhammad (SE); AXMON, Joakim (SE); CALLENDER, Christopher
(GB); RAHMAN, Imadur (SE).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP THU THÔNG TIN HỆ THỐNG CỦA Ô THỨ HAI, THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, PHƯƠNG PHÁP CẤU HÌNH THIẾT BỊ KHÔNG DÂY ĐỂ THU THÔNG TIN HỆ THỐNG CỦA Ô THỨ HAI VÀ NÚT MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để sử dụng trong thiết bị không dây để thu nhận thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai, ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), bao gồm các bước: thu yêu cầu thu nhận SI của ô thứ hai; thu SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0); và xác định độ dài TTI sử dụng trong ô thứ nhất. Để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T0: khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), phương pháp còn bao gồm bước truyền số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0; và khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), phương pháp còn bao gồm bước truyền số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0.

800



Lĩnh vực kỹ thuật

Sáng chế nói chung đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây và, cụ thể hơn, là sự hoạt động của ô phục vụ để thu thông tin hệ thống với thời gian truyền ngắn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng phát triển dài hạn (LTE) dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) trong đường xuống, trong đó mỗi ký hiệu đường xuống có thể được gọi là ký hiệu OFDM, và kỹ thuật OFDM – biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform – DFT) trong đường lên, trong đó mỗi ký hiệu đường lên có thể được gọi là ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số-sóng mang đơn (single carrier-frequency-division multiplexing - SC-FDMA). Tài nguyên vật lý đường xuống LTE cơ sở bao gồm lưới thời gian-tần số như được thể hiện trên FIG. 1.

FIG. 1 minh họa một ví dụ về khung con vô tuyến đường xuống. Trục nằm ngang biểu thị thời gian và trục còn lại biểu thị tần số. Mỗi phần tử tài nguyên tương ứng với một sóng mang con OFDM trong một khoảng ký hiệu OFDM. Trong miền thời gian, truyền dẫn đường xuống LTE có thể được tổ chức thành các khung vô tuyến.

FIG. 2 minh họa một khung radio ví dụ. Mỗi khung vô tuyến là 10 ms và bao gồm mười khung con có kích thước bằng nhau có độ dài $T_{\text{subframe}} = 1$ ms. Đối với tiền tố vòng thông thường, một khung con bao gồm 14 ký hiệu OFDM. Thời lượng của mỗi ký hiệu là khoảng 71,4 μs .

Người dùng được phân bổ một số lượng sóng mang con cụ thể trong một khoảng thời gian xác định trước. Chúng được gọi là các khối tài nguyên vật lý (PRB). PRB do đó có cả chiều thời gian và tần số. Một khối tài nguyên tương ứng với một khe (0,5 ms) trong miền thời gian và 12 sóng mang con liên kề trong miền tần số. Một cặp gồm hai khối tài nguyên liên kề theo chiều thời gian (1.0 ms) được gọi là cặp khối tài nguyên. Khoảng thời gian có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (TTI).

Truyền dẫn đường xuống được lập lịch động (tức là, trong mỗi khung con, một trạm cơ sở truyền thông tin điều khiển về việc dữ liệu của thiết bị đầu cuối nào được truyền và các khối tài nguyên nào được dùng để truyền dữ liệu, cho khung con đường xuống hiện tại). Tín hiệu điều khiển thường được truyền trong các ký hiệu OFDM 1, 2, 3 hoặc 4 đầu tiên trong mỗi khung con và số $n = 1, 2, 3$ hoặc 4 được gọi là chỉ báo định dạng điều khiển (CFI) được chỉ định bởi kênh CFI vật lý (PCFICH) được truyền trong ký hiệu đầu tiên của vùng điều khiển. Vùng điều khiển cũng chứa các kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và có thể cả các kênh chỉ báo HARQ vật lý (PHICH) mang ACK/NACK cho truyền dẫn đường lên.

Khung con đường xuống cũng chứa các ký hiệu tham chiếu chung (CRS), được người nhận biết đến và được sử dụng để giải điều chế nhất quán, ví dụ, thông tin điều khiển. Một hệ thống đường xuống với các ký hiệu OFDM có CFI = 3 làm thông tin điều khiển được minh họa trên FIG. 1. Trong Rel-8 TTI, một phần như vậy của truyền dẫn đường xuống được gọi là một TTI.

Độ trễ dữ liệu gói là một trong những thông số hiệu suất mà các nhà cung cấp, nhà khai thác và cả người dùng cuối (thông qua các ứng dụng kiểm tra tốc độ) thường xuyên đo lường. Các phép đo độ trễ được thực hiện trong tất cả các giai đoạn của vòng đời của hệ thống truy cập vô tuyến, chẳng hạn như khi xác thực phiên bản phần mềm mới hoặc thành phần hệ thống, khi triển khai hệ thống và khi hệ thống hoạt động thương mại.

Độ trễ ngắn hơn so với các thế hệ công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) 3GPP trước đây là một chỉ số hiệu suất để định hướng cho thiết kế của mạng LTE. Mạng LTE được người dùng cuối công nhận là cung cấp truy cập Internet nhanh hơn và độ trễ dữ liệu thấp hơn so với các thế hệ công nghệ vô tuyến di động trước đây.

Độ trễ dữ liệu gói là quan trọng không chỉ đối với khả năng đáp ứng của hệ thống, nó còn là một tham số ảnh hưởng gián tiếp đến thông lượng của hệ thống. HTTP/TCP là bộ giao thức lớp vận chuyển và ứng dụng áp đảo được sử dụng trên Internet ngày nay. Theo trang HTTP Archive (xem httparchive.org theo xu hướng) kích thước điển hình của các giao dịch dựa trên HTTP qua Internet nằm trong phạm vi vài chục Kbyte lên đến 1 Mbyte. Trong phạm vi kích thước này, khoảng thời gian khởi động chậm của TCP là chiếm phần lớn trong tổng thời gian truyền của luồng gói. Trong thời gian khởi

động chậm của TCP sự hoạt động của hệ thống bị giới hạn về độ trễ. Do đó, khi cải thiện được độ trễ thì có thể cải thiện thông lượng trung bình cho loại giao dịch dữ liệu dựa trên TCP này.

Giảm độ trễ có thể cải thiện hiệu quả tài nguyên vô tuyến. Độ trễ dữ liệu gói thấp hơn có thể làm tăng số lượng truyền có thể trong một độ trễ nhất định; do đó, các mục tiêu tỷ lệ lỗi khối (BLER) cao hơn có thể được sử dụng để giải phóng tài nguyên vô tuyến dùng để truyền dữ liệu và có khả năng cải thiện dung lượng của hệ thống.

Một vấn đề cần giải quyết khi giảm độ trễ gói là giảm thời gian truyền dữ liệu và báo hiệu điều khiển bằng cách thay đổi độ dài TTI. Trong LTE phiên bản 8, một TTI tương ứng với một khung con (SF) có độ dài 1 mili giây. Một TTI 1 ms như vậy được tạo bởi 14 ký hiệu OFDM hoặc SC-FDMA trong trường hợp tiền tố vòng thông thường và 12 ký hiệu OFDM hoặc SC-FDMA trong trường hợp tiền tố vòng mở rộng. LTE phiên bản 13 có thể chỉ định truyền với TTI ngắn hơn nhiều so với TTI trong LTE phiên bản 8. Các TTI ngắn hơn có thể có bất kỳ thời lượng nào và bao gồm các tài nguyên trên một số ký hiệu OFDM hoặc SC-FDMA trong vòng 1 ms SF. Lấy một ví dụ, thời lượng của TTI ngắn có thể là 0,5 ms (tức là bảy ký hiệu OFDM hoặc SC-FDMA cho trường hợp có tiền tố vòng thông thường). Một ví dụ khác, thời lượng của TTI ngắn có thể là 2 ký hiệu.

Như đã thấy trên FIG. 1, chiều dài TTI bao gồm 14 ký hiệu OFDM. Trong trường hợp TTI rút ngắn, chiều dài TTI có thể giảm xuống còn ký hiệu 2-OFDM, ký hiệu 4-OFDM hoặc ký hiệu 7-OFDM. Chúng được ký hiệu lần lượt là: 2-OS sTTI, 4-OS sTTI, 7-OS sTTI. Ký hiệu OFDM trong bản mô tả này cũng có thể là ký hiệu SC-FDMA hoặc bất kỳ loại ký hiệu nào.

TTI rút ngắn có thể được sử dụng trong các giá trị khác nhau theo các hướng khác nhau, chẳng hạn như đường xuống và đường lên. Ví dụ: một đường xuống có thể sử dụng 2-OS sTTI, trong khi đường lên có thể sử dụng 4-OS sTTI trong cùng một ô.

Các cấu trúc khung khác nhau, chẳng hạn như FS1, FS2 và FS3, có thể sử dụng sTTI có độ dài khác nhau. Cấu trúc miền thời gian trên FIG. 2 liên quan đến FS1. 2-OS, 4-OS và 7-OS TTI có thể sử dụng cho FS1. Đối với FS2 được sử dụng cho TDD, 7-OS sTTI là một trong những chế độ TTI rút ngắn. Một số ví dụ về thời lượng TTI được minh họa trong các FIG. 3-6.

Ví dụ: các mạng cụ thể có thể sử dụng TTI 7 ký hiệu trong đường xuống. FIG. 3 minh họa một ví dụ về TTI 7 ký hiệu. Đối với TTI 7 ký hiệu, cấu trúc sTTI trên FIG. 3 được hỗ trợ cho đường lên.

Các mạng cụ thể có thể sử dụng TTI 4 ký hiệu trong đường xuống. FIG. 4 minh họa một ví dụ về TTI 4 ký hiệu. Nếu sTTI đường lên 4 ký hiệu được hỗ trợ, cấu trúc sTTI trên FIG. 4 được sử dụng.

FIG. 5 minh họa các ví dụ về TTI ngắn cho đường lên. Ví dụ trên FIG. 5 cho thấy các độ dài TTI khác nhau. 2-OS sTTI có thể có một trong hai tùy chọn minh họa.

Các đặc điểm sau đây áp dụng cho sTTI đường lên. Ba độ dài TTI khác nhau có thể được sử dụng cho đường lên. Trong ba độ dài TTI, có thể có các mẫu khác nhau cho 2-OS TTI. Cấp quyền đường lên (uplink grant) nhanh có thể bao gồm chỉ báo động về độ dài TTI và/hoặc chỉ báo động của vị trí tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS). Đối với một số mẫu TTI, DMRS được chia sẻ có thể giữa các UE. Đối với một số UE, điều này cũng có nghĩa là UE sẽ gửi DMRS cho hai TTI khi UE được lập lịch trên các TTI lân cận.

Một thiết bị không dây, chẳng hạn như UE, có thể có được thông tin hệ thống (SI) bằng cách sử dụng các khoảng trống tự quản. Trong E-UTRAN, ô phục vụ có thể yêu cầu UE lấy mã định danh toàn cầu của ô (CGI) của một ô, xác định duy nhất ô đó. Để có được CGI của ô, UE đọc ít nhất một phần thông tin hệ thống (SI) bao gồm khối thông tin chính (MIB) và khối thông tin hệ thống có liên quan (SIB) của ô đó, như được mô tả sau. Việc đọc SI để thu nhận CGI được thực hiện trong các khoảng trống đo được UE tự tạo (nghĩa là, các khoảng trống không được cấu hình bởi nút mạng, nhưng để lại cho UE tạo). CGI hoặc SI hoặc ECGI cũng được coi là phép đo UE, UE cũng có thể báo cáo cho nút mạng.

Trong LTE, một UE đọc MIB và SIB1 của ô E-UTRAN của ô đích để thu được CGI của nó (tức là, ECGI khi ô đích là E-UTRAN nội tần hoặc liên tần). MIB bao gồm một số lượng hạn chế các tham số cần thiết và thường xuyên được truyền cần thiết để thu thập thông tin khác từ ô và được truyền trên BCH. Cụ thể, thông tin sau đây hiện được bao gồm trong MIB: băng thông đường xuống, cấu hình PHICH và số khung hệ thống (SFN).

MIB được truyền định kỳ với chu kỳ 40 ms và được thực hiện lặp lại trong vòng 40 ms. Việc truyền MIB đầu tiên được lập lịch trong khung con số 0 của các khung vô tuyến mà $\text{SFN mod } 4 = 0$ và các lần lặp lại được lập lịch trong khung con số 0 của tất cả các khung vô tuyến khác.

Trong LTE, SIB1 chứa ít nhất các thông tin sau: nhận dạng PLMN, nhận dạng ô, nhận dạng và chỉ thị CSG, chỉ báo băng tần, độ dài của sổ SI, thông tin lập lịch cho các SIB khác, v.v. LTE SIB1, cũng như các thông báo SIB khác, được truyền trên một kênh vật lý, chẳng hạn như PDSCH. Một ví dụ về việc thu MIB và SIB1 bằng cách sử dụng các khoảng trống tự tạo được tạo bởi UE được thể hiện trên FIG. 6.

FIG. 6 minh họa việc thu E-UTRA FDD MIB và SIB1. SIB1 được truyền với chu kỳ 80 ms và được thực hiện lặp lại trong vòng 80 ms. Việc truyền SystemInformationBlockType1 đầu tiên được lập lịch trong khung con số 5 của các khung vô tuyến mà $\text{SFN mod } 8 = 0$ và các lần lặp lại được lập lịch trong khung con số 5 của tất cả các khung vô tuyến khác mà $\text{SFN mod } 2 = 0$.

Một vấn đề với các thông số kỹ thuật hiện tại là UE chỉ hỗ trợ một TTI (tức là, 1 ms). Các yêu cầu của UE đối với việc thu thập SI của ô đích được xác định chỉ dựa trên 1 ms TTI. Các yêu cầu được xác định theo độ trễ nhận SI và số lượng ACK/NACK được UE truyền trong ô phục vụ. Điều này là để đảm bảo rằng UE không tạo ra các khoảng trống tự tạo không cần thiết khi nó thu được SI của ô mục tiêu. UE hỗ trợ TTI ngắn hơn có thể dẫn đến suy giảm hiệu suất đáng kể nếu áp dụng các yêu cầu tương tự.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án được mô tả trong bản mô tả sáng chế này bao gồm một số phương pháp trong UE và nút mạng. Nói chung, phương pháp trong UE có thể bao gồm các bước sau:

Bước-1: Thu yêu cầu thu thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai (cell2);

Bước-2: Thu SI của cell2 trong các khoảng trống tự tạo trong khoảng thời gian (T0);

Bước-3: Truyền số nhỏ nhất thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong ô thứ nhất (cell1) để đáp ứng lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ nhất (TTI1) được dùng bởi UE trong cell1 trong T0, và số nhỏ nhất thứ hai

(N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong cell1 để phản hồi lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ hai (TTI2) được dùng bởi UE trong cell1 trong T0;

Bước-4: Sử dụng các kết quả của SI thu được của cell2 để thực hiện một hoặc nhiều tác vụ thực thi (ví dụ, xác định mã nhận dạng toàn cầu của ô (CGI), truyền các kết quả tới nút khác, thay đổi ô v.v...).

Nói chung, phương pháp trong nút mạng bao gồm các bước sau:

Bước-1: Tạo cấu hình cho UE để thu thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai (cell2) sử dụng các khoảng trống tự tạo trong khoảng thời gian (T0);

Bước-2: Xác định số nhỏ nhất thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên mà UE có thể truyền trong ô thứ nhất (cell1) để đáp lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ nhất (TTI1) được sử dụng bởi UE trong cell1 trong khoảng T0, hoặc số nhỏ nhất thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên mà UE có thể truyền trong cell1 để đáp lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ hai (TTI2) được sử dụng bởi UE trong cell1 trong khoảng T0;

Bước 3: Truyền dữ liệu đường xuống tới UE trong khoảng T0 trong cell1;

Bước-4: Nhận N1 tín hiệu phản hồi đường lên từ UE trong cell1 để đáp lại việc truyền dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI1 được sử dụng bởi UE trong cell1 trong khoảng T0, hoặc phản hồi đường lên N2 từ UE trong cell1 để đáp lại việc truyền dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI2 được sử dụng bởi UE trong cell1 trong khoảng T0;

Bước-5: Sử dụng các kết quả của số lượng tín hiệu phản hồi đường lên nhận được từ UE trong cell1 và/hoặc các kết quả của SI thu được của cell1 để thực hiện một hoặc nhiều tác vụ thực thi.

Theo một số phương án, phương pháp sử dụng trong thiết bị không dây truyền thông với một ô thứ nhất để có được thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai, ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), phương pháp bao gồm: nhận được yêu cầu thu SI của ô thứ hai; thu được SI của ô thứ hai trong một khoảng thời gian (T0); và xác định độ dài TTI được sử dụng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất. Để đáp ứng việc nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T0: khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI đầu tiên (TTI1), phương pháp này bao gồm việc truyền một số tối thiểu thứ nhất (N1) của

các tín hiệu phản hồi đường lên của ô thứ nhất trong T0; và khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2), phương pháp này bao gồm việc truyền một số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên của ô thứ nhất trong khoảng T0.

Trong các phương án cụ thể, việc xác định độ dài TTI bao gồm xác định một trong các chiều dài TTI đường lên được sử dụng trong ô thứ nhất và chiều dài TTI đường xuống được sử dụng trong ô thứ nhất. Việc thu được SI của ô thứ hai có thể bao gồm các tín hiệu đo trong một số khoảng trống đo. Phương pháp có thể còn bao gồm bước, khi thiết bị không dây không thể truyền tín hiệu phản hồi đường lên N1 hoặc N2 trong T0, thì giảm số lượng khoảng trống đo hoặc tăng T0.

Trong các phương án cụ thể, các khoảng trống đo bao gồm các khoảng trống tự tạo được tạo bởi thiết bị không dây trong ít nhất là ô thứ nhất trong thời gian T0. Trong các phương án cụ thể, TTI1 có thời lượng ngắn hơn TTI2 và N1 lớn hơn N2. Ví dụ: TTI1 có thể ngắn hơn 1 ms và N1 lớn hơn 60.

Trong các phương án cụ thể, N1 và N2 phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống song công phân chia theo thời gian (TDD) của ô thứ nhất. Trong một số phương án, ô thứ nhất có thể được tạo cấu hình hoạt động song công phân chia theo tần số (FDD); T0 bằng 150 ms; khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; khi TTI1 bằng 4-os thì N1 bằng 279; khi TTI1 bằng 7-os thì N1 bằng 164; và khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60. Tín hiệu phản hồi đường lên có thể bao gồm tín hiệu xác nhận nhận (ACK) yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ) và tín hiệu xác nhận không nhận được (NACK) yêu cầu lặp lại tự động lại.

Theo một số phương án, thiết bị không dây đang truyền thông với ô thứ nhất để có được SI của ô thứ hai. Ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều TTI. Thiết bị không dây bao gồm mạch xử lý có thể hoạt động để: nhận được yêu cầu thu SI của ô thứ hai; thu được SI của ô thứ hai trong một khoảng thời gian (T0); và xác định độ dài TTI được sử dụng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất. Để đáp lại việc nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0: khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ nhất (TTI1), mạch xử lý có thể hoạt động để truyền số tối thiểu thứ nhất (N1) trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0; và khi độ dài TTI xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2),

mạch xử lý có thể hoạt động để truyền số tối thiểu thứ hai (N2) của tín hiệu phản hồi trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0.

Trong các phương án cụ thể, mạch xử lý có thể hoạt động để xác định độ dài TTI bằng cách xác định một trong các chiều dài TTI đường lên được sử dụng trong ô thứ nhất và chiều dài TTI đường xuống được sử dụng trong ô thứ nhất. Mạch xử lý có thể hoạt động để thu được SI của ô thứ hai bằng cách đo tín hiệu trong một số khoảng trống đo. Mạch xử lý còn có thể hoạt động để, khi thiết bị không dây không thể truyền tín hiệu phản hồi đường lên N1 hoặc N2 trong T0, giảm số lượng khoảng trống đo hoặc tăng T0.

Trong các phương án cụ thể, các khoảng trống đo bao gồm các khoảng trống tự tạo được tạo bởi thiết bị không dây trong ít nhất là ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0. Trong một số phương án, TTI1 có thời lượng ngắn hơn TTI2 và N1 lớn hơn N2. Ví dụ: TTI1 có thể ngắn hơn 1 ms và N1 lớn hơn 60.

Trong các phương án cụ thể, N1 và N2 phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống TDD của ô thứ nhất. Trong một số phương án, ô thứ nhất được cấu hình cho hoạt động FDD; T0 bằng 150 ms; khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; khi TTI1 bằng 4-os thì N1 bằng 279; khi TTI1 bằng 7-os thì N1 bằng 164; và khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60. Tín hiệu phản hồi đường lên có thể bao gồm tín hiệu HARQ ACK/NACK.

Theo một số phương án, phương pháp sử dụng trong nút mạng của một ô thứ nhất để định cấu hình thiết bị không dây để có được SI của ô, hai ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều TTI, phương pháp này bao gồm các bước: định cấu hình thiết bị không dây để thu được SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0); xác định độ dài TTI được sử dụng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất; và truyền phân bổ liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong thời gian T0. Khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ nhất (TTI1), phương pháp còn bao gồm bước nhận được số tối thiểu thứ nhất (N1) của tín hiệu khi sử dụng thiết bị không dây trong T0; và khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2), phương pháp còn bao gồm bước nhận số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong T0.

Trong các phương án cụ thể, việc xác định độ dài TTI bao gồm xác định một trong các chiều dài TTI đường lên được sử dụng trong ô thứ nhất và chiều dài TTI đường xuống được sử dụng trong ô thứ nhất. Trong một số phương án, khi nút mạng không nhận được tín hiệu phản hồi đường lên N1 hoặc N2 trong T0, phương pháp còn bao gồm bước tăng T0.

Trong các phương án cụ thể, TTI1 bao gồm khoảng thời gian nhỏ hơn TTI2 và N1 lớn hơn N2. Ví dụ: TTI1 nhỏ hơn 1 ms và N1 lớn hơn 60.

Trong các phương án cụ thể, N1 và N2 phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống TDD của ô thứ nhất. Trong một số phương án, ô thứ nhất được cấu hình cho hoạt động FDD; T0 bằng 150 ms; khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; khi TTI1 bằng 4-os thì N1 bằng 279; khi TTI1 bằng 7-os thì N1 bằng 164; và khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60. Tín hiệu phản hồi đường lên có thể bao gồm tín hiệu HARQ ACK/NACK (tín hiệu xác nhận nhận/xác nhận không nhận được yêu cầu lặp lại tự động lại).

Theo một số phương án, nút mạng của ô thứ nhất có khả năng cấu hình một thiết bị không dây thành SI của ô thứ hai. Ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều TTI. Nút mạng bao gồm mạch xử lý có thể hoạt động để: định cấu hình thiết bị không dây để thu được SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0); xác định độ dài TTI được sử dụng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất; và truyền phân bổ liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong thời gian T0. Khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ nhất (TTI1), mạch xử lý có thể hoạt động để nhận số tối thiểu đầu tiên (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong T0; và khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2), thì nhận được số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong T0.

Trong các phương án cụ thể, bộ xử lý có thể hoạt động để xác định độ dài TTI bằng cách xác định một trong các chiều dài TTI đường lên được sử dụng trong ô thứ nhất và chiều dài TTI đường xuống được sử dụng trong ô thứ nhất. Bộ xử lý còn có thể hoạt động để, khi nút mạng không nhận được tín hiệu phản hồi đường lên N1 hoặc N2 trong T0, thì tăng T0.

Trong các phương án cụ thể, TTI1 bao gồm thời gian nhỏ hơn TTI2 và N1 lớn hơn N2. Ví dụ: TTI1 nhỏ hơn hơn 1 ms và N1 lớn hơn 60.

Trong các phương án cụ thể, N1 và N2 phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống TDD của ô thứ nhất. Trong một số phương án, ô thứ nhất được cấu hình cho hoạt động FDD; T0 bằng 150 ms; khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; khi TTI1 bằng 4-os thì N1 bằng 279; khi TTI1 bằng 7-os thì N1 bằng 164; và khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60. Tín hiệu phản hồi đường lên có thể bao gồm tín hiệu HARQ ACK/NACK.

Theo một số phương án, thiết bị không dây đang truyền thông với một ô thứ nhất để có được SI của ô thứ hai. Ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều TTI. Thiết bị không dây bao gồm một mô-đun nhận, mô-đun xác định và mô-đun truyền. Mô-đun nhận có thể hoạt động được để thu được yêu cầu nhận SI của ô thứ hai và lấy SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0). Mô-đun xác định có thể hoạt động để xác định độ dài TTI được sử dụng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất. Để đáp lại việc nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T0: khi độ dài TTI được xác định bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), mô-đun truyền có thể hoạt động để truyền số tối thiểu thứ nhất (N1) trong đường lên của ô thứ nhất trong T0; và khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2), mô-đun truyền còn có thể hoạt động để truyền số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên của ô thứ nhất trong T0.

Theo một số phương án, nút mạng của ô thứ nhất có thể định cấu hình một thiết bị không dây để thu được SI của ô thứ hai. Ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều TTI. Nút mạng bao gồm một mô-đun cấu hình, mô-đun xác định, mô-đun nhận và mô-đun truyền. Mô-đun cấu hình có thể hoạt động để định cấu hình thiết bị không dây để thu SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0). Mô-đun xác định có thể hoạt động để xác định độ dài TTI được sử dụng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất. Mô-đun truyền có thể hoạt động để truyền phân bổ dữ liệu liên tục đường xuống đến thiết bị không dây trong thời gian T0. Khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI đầu tiên (TTI1), mô-đun nhận có thể hoạt động để nhận số tối thiểu đầu tiên (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ một thiết bị không dây trong T0; và khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2), mô-

đun nhận có thể hoạt động để nhận số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong T0.

Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các chỉ dẫn được lưu trên phương tiện không chuyển tiếp đọc được bằng máy tính, khi được bộ xử lý thực thi, sẽ thực hiện các bước: nhận yêu cầu thu SI của ô thứ hai; thu được SI của ô thứ hai trong một khoảng thời gian (T0); và xác định độ dài TTI được sử dụng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất. Để đáp lại việc nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T0: khi độ dài TTI được xác định bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), các chỉ dẫn còn có thể để thực hiện truyền số tối thiểu thứ nhất (N1) trong đường lên của ô thứ nhất trong T0; và khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2), các chỉ dẫn còn có thể để thực hiện truyền số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên của ô thứ nhất trong T0.

Một sản phẩm chương trình máy tính khác bao gồm các chỉ dẫn được lưu trên phương tiện không chuyển tiếp đọc được trên máy tính, để khi được bộ xử lý thực thi, sẽ thực hiện các bước: định cấu hình thiết bị không dây để thu được SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0); xác định độ dài TTI được sử dụng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất; và truyền phân bổ liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong thời gian T0. Khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI đầu tiên (TTI1), các chỉ dẫn còn có thể hoạt động để nhận được số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong T0; và khi độ dài TTI được xác định bằng với giá trị TTI thứ hai (TTI2), các chỉ dẫn còn có thể để thực hiện bước nhận số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong T0.

Một số phương án của sáng chế này có thể tạo ra một hoặc nhiều ưu điểm về mặt kỹ thuật. Ví dụ, ưu điểm đặc biệt của một số phương án là cách thức hoạt động của UE liên quan đến hiệu suất của ô phục vụ khi nó thu được SI của một ô mục tiêu được xác định rõ. Một ưu điểm khác là hiệu quả lập lịch của dữ liệu tới UE trong ô phục vụ được cải thiện. Điều này là do cấp quyền được lập lịch có thể được sử dụng hiệu quả hơn. Ngoài ra, hiệu suất thu thập SI ít nhất có thể được duy trì hoặc thậm chí tăng cường, ngay cả khi UE sử dụng các TTI khác nhau trong đường lên và đường xuống của ô phục

vụ của nó. Một số phương án nhất định có thể không có, một số hoặc tất cả các ưu điểm được đề cập ở trên.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Để hiểu rõ hơn về các phương án và các tính năng và ưu điểm của các phương án này, phần mô tả dưới đây sẽ được kết hợp với các hình vẽ tham chiếu, trong đó:

FIG. 1 minh hoạ khung con radio đường xuống làm ví dụ;

FIG. 2 minh hoạ khung ra radio làm ví dụ;

FIG. 3 minh hoạ ví dụ về TTI 7-ký hiệu;

FIG. 4 minh hoạ ví dụ về TTI 4-ký hiệu;

FIG. 5 minh hoạ ví dụ về TTI ngắn cho đường lên;

FIG. 6 minh hoạ bước thu nhận E-UTRA FDD MIB và SIB1;

FIG. 7 minh hoạ ví dụ về mạng không dây, theo một phương án cụ thể của sáng chế;

FIG. 8 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ trong thiết bị không dây, theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 9 minh hoạ ví dụ về phản hồi HARQ cho cấu hình đường lên/đường xuống cho 4os/4os và 7os/7os, theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 10 minh hoạ ví dụ về phản hồi HARQ cho cấu hình đường xuống/đường lên cho 2os/2os và 2os/1ms, theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 11 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ trong nút mạng, theo một số phương án của sáng chế;

FIG. 12A là sơ đồ khối minh hoạ một phương án làm ví dụ của thiết bị không dây;

FIG. 12B là sơ đồ khối minh hoạ các thành phần làm ví dụ của thiết bị không dây;

FIG. 13A là sơ đồ khối minh hoạ một phương án làm ví dụ của nút mạng; và

FIG. 13B là sơ đồ khối minh hoạ các thành phần làm ví dụ của nút mạng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đối với mạng phát triển dài hạn (LTE) dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP), độ trễ dữ liệu gói là quan trọng không chỉ đối với khả năng đáp ứng nhận thức của hệ thống, mà còn là một tham số ảnh hưởng gián tiếp đến thông lượng của hệ thống. Giảm độ trễ có thể cải thiện hiệu quả tài nguyên vô tuyến. Một khía cạnh của việc giảm độ trễ gói là giảm thời gian vận chuyển dữ liệu và báo hiệu điều khiển bằng cách sửa đổi độ dài khoảng thời gian truyền (TTI). Trong các phiên bản LTE trước đây, TTI tương ứng với một khung con (SF) có độ dài 1 mili giây. Các phiên bản LTE mới hơn có thể chỉ định truyền với TTI ngắn hơn 1 mili giây. Ví dụ, thời lượng của TTI ngắn có thể là 0,5 ms (tức là bảy ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (OFDM) hoặc các ký hiệu ghép kênh phân chia tần số sóng mang đơn (SC-FDMA) cho trường hợp có tiền tố vòng thông thường). Một ví dụ khác, thời lượng của TTI ngắn có thể là 2 ký hiệu hoặc 4 ký hiệu.

Thiết bị không dây, chẳng hạn như thiết bị người dùng (UE), có thể thu được thông tin hệ thống (SI) bằng cách sử dụng các khoảng trống tự tạo. Trong E-UTRAN, ô phục vụ có thể yêu cầu UE lấy mã định danh toàn cầu ô (CGI) của một ô, xác định duy nhất ô đó. Để có được CGI của ô, UE đọc ít nhất một phần thông tin hệ thống (SI) bao gồm khối thông tin chính (MIB) và khối thông tin hệ thống có liên quan (SIB) của ô đó. Việc đọc SI để thu nhận CGI được thực hiện trong các khoảng trống do được UE tự tạo (nghĩa là, các khoảng trống không được cấu hình bởi nút mạng, mà để lại cho UE tạo).

Một vấn đề với các đặc điểm kỹ thuật LTE hiện tại là UE chỉ hỗ trợ một TTI (tức là, 1 ms). Các yêu cầu của UE đối với việc thu thập SI của ô đích được xác định chỉ dựa trên 1 ms TTI. Các yêu cầu được xác định theo độ trễ thu nhận SI và số lượng ACK/NACK được UE truyền trong ô phục vụ. Điều này là để đảm bảo rằng UE không tạo ra các khoảng trống tự tạo không cần thiết khi nó thu được SI của ô mục tiêu. UE hỗ trợ TTI ngắn hơn có thể dẫn đến suy giảm hiệu suất đáng kể nếu áp dụng các yêu cầu tương tự.

Các phương án cụ thể làm giảm bớt các vấn đề được mô tả ở trên. Yêu cầu ACK để đọc CGI được suy ra với giả định thời lượng TTI 1ms cho cả đường lên và đường xuống. Khi sử dụng TTI ngắn hơn, dự kiến sẽ có số lượng ACK/NACK truyền đi lớn

hơn. Các phương án cụ thể bao gồm số lượng xác nhận đường lên tối thiểu dựa trên thời lượng TTI.

Một số phương án đề cập đến thuật ngữ “nút”. Ví dụ về một nút có thể là nút mạng, có thể là một thuật ngữ chung hơn và có thể tương ứng với bất kỳ loại nút mạng vô tuyến hoặc bất kỳ nút mạng nào giao tiếp với UE và/hoặc với một nút mạng khác. Ví dụ về các nút mạng bao gồm NodeB, trạm gốc (BS), nút radio đa tiêu chuẩn (MSR) như MSR BS, eNodeB, gNodeB, MeNB, SeNB, bộ điều khiển mạng, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), bộ điều khiển trạm gốc (BSC), thiết bị chuyển tiếp (relay), nút điều khiển thiết bị chuyển tiếp, trạm thu phát cơ sở (BTS), điểm truy cập (AP), điểm truyền, nút truyền, RRU, RRH, các nút trong hệ thống anten phân tán (DAS), nút mạng lõi (ví dụ: MSC, MME, v.v.), O & M, OSS, SON, nút định vị (ví dụ E-SMLC), MDT, v.v.

Một số phương án đề cập đến thuật ngữ nói chung như “nút mạng radio”, hay đơn giản là “nút mạng (nút NW),” mà có thể là bất kỳ loại nút mạng nào như trạm gốc, trạm gốc vô tuyến, trạm thu phát cơ sở, bộ điều khiển trạm gốc, bộ điều khiển mạng, Node B cải tiến (eNB), Node B, nút chuyển tiếp, điểm truy cập, điểm truy cập vô tuyến, đầu vô tuyến từ xa (RRU), v.v.

Một ví dụ khác về nút có thể là thiết bị người dùng, đó là thiết bị người dùng (UE) không giới hạn và đề cập đến bất kỳ loại thiết bị không dây nào giao tiếp với nút mạng và/hoặc với một UE khác trong hệ thống thông tin di động hoặc tế bào. Ví dụ về UE là thiết bị đích, UE kiểu thiết bị đến thiết bị (D2D), UE kiểu máy hoặc UE có khả năng truyền thông kiểu máy với máy (M2M), PDA, máy tính bảng, thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay được trang bị (LEE), thiết bị gắn máy tính xách tay (LME), thiết bị truyền thông không dây USB (USB dongles), v.v.

Thuật ngữ công nghệ truy cập vô tuyến, hoặc RAT, có thể đề cập đến bất kỳ loại RAT nào, chẳng hạn như UTRA, E-UTRA, kết nối vạn vật-băng thông hẹp (NB-IoT), WiFi, Bluetooth, RAT thế hệ tiếp theo (NR), 4G, 5G, v.v. Bất kỳ nút đầu tiên và nút thứ hai có thể có khả năng hỗ trợ một hoặc nhiều RAT.

Thuật ngữ “tín hiệu” được sử dụng ở đây có thể là bất kỳ tín hiệu vật lý hoặc kênh vật lý nào. Ví dụ về tín hiệu vật lý là tín hiệu tham chiếu, chẳng hạn như PSS, SSS, CRS, PRS, v.v. Thuật ngữ “kênh vật lý” (ví dụ, trong bối cảnh nhận kênh) được

sử dụng ở đây cũng được gọi là kênh trên mạng, bao gồm MIB, PBCH, NPBCH, PDCCH, PDSCH, sPUCCH, sPDSCH, SUCUCCH, sPUSCH, MPDCCH, NPDCCH, NPDSCH, E-PDCCH, PUSCH, PUCCH, NPUSCH, v.v.

Thuật ngữ “tài nguyên thời gian” được sử dụng ở đây có thể tương ứng với bất kỳ loại tài nguyên vật lý hoặc tài nguyên vô tuyến nào được thể hiện dưới dạng thời gian. Ví dụ về tài nguyên thời gian bao gồm: ký hiệu, khe thời gian, khung con, khung radio, TTI, thời gian xen kẽ, v.v.

Thuật ngữ “TTI” được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này có thể tương ứng với bất kỳ khoảng thời gian nào (T_0) mà qua đó một kênh vật lý có thể được mã hóa và tùy ý xen kẽ để truyền. Kênh vật lý được giải mã bởi người nhận trong cùng khoảng thời gian (T_0) mà nó được mã hóa. TTI cũng có thể được gọi thay thế cho TTI ngắn (sTTI), thời gian truyền, khe, khe con, khe nhỏ, khung con ngắn (SSF), khung con nhỏ, v.v.

Thuật ngữ “đo lường vô tuyến” của người dùng được sử dụng ở đây có thể đề cập đến bất kỳ phép đo nào dựa trên việc nhận tín hiệu vô tuyến hoặc kênh, ví dụ: các phép đo dựa trên công suất như cường độ tín hiệu nhận được (ví dụ: RSRP hoặc CSI-RSRP) hoặc đo lường chất lượng (ví dụ: RSRQ, RS-SINR, SINR, Es/Iot, SNR); nhận dạng tế bào; đo tín hiệu đồng bộ; đo góc như góc tới (AOA); đo thời gian như Rx-Tx, RTT, RSTD, TOA, TDOA, định thời trước (timing advance); đo thông lượng; đo lường chất lượng kênh như CSI, CQI, PMI, đo kênh (ví dụ: thu được MIB, SIB, SI, CGI, v.v.). Một phép đo có thể là tuyệt đối, tương đối so với một tham chiếu chung hoặc một phép đo khác, phép đo tổng hợp, v.v. Một phép đo có thể nằm trên một liên kết hoặc nhiều hơn một liên kết (ví dụ: RSTD, tiến độ thời gian, RTT, RSRP tương đối, v.v.). Các phép đo cũng có thể được phân biệt theo mục đích và có thể được thực hiện cho một hoặc nhiều mục đích, ví dụ: đối với một hoặc nhiều: RRM, MDT, SON, định vị, kiểm soát định thời hoặc định thời trước, đồng bộ hóa. Trong một ví dụ không giới hạn, các phương án cụ thể có thể áp dụng cho bất kỳ phép đo nào như được mô tả ở trên. Trong tài liệu này, thuật ngữ đo sóng radio có thể được sử dụng theo nghĩa rộng hơn, ví dụ: nhận một kênh (ví dụ: nhận thông tin hệ thống qua kênh phát rộng hoặc phát đa hướng).

Thuật ngữ “các yêu cầu” được sử dụng ở đây có thể bao gồm loại yêu cầu UE bất kỳ liên quan đến các phép đo UE, chẳng hạn như yêu cầu đo lường, yêu cầu RRM,

yêu cầu di động, yêu cầu định vị, v.v. thời gian hoặc độ trễ, độ chính xác của phép đo (ví dụ: độ chính xác RSRP/RSRQ), số lượng ô cần đo theo thời gian đo, v.v. Ví dụ về thời gian đo bao gồm thời gian đo L1, thời gian nhận dạng ô hoặc độ trễ tìm kiếm ô, độ trễ thu nhận CGI, v.v. .

Thuật ngữ “gián đoạn” hoặc “mức độ gián đoạn” hoặc “hiệu suất gián đoạn” được sử dụng ở đây có thể tương ứng với bất kỳ loại ngắt tín hiệu nào giữa UE và ô phục vụ của nó (ví dụ: PCell, SCells, PSCell). Sự gián đoạn có thể dẫn đến suy hao hoặc suy giảm hiệu suất của ô phục vụ.

Việc gián đoạn có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của bất kỳ một hoặc nhiều ô phục vụ, ví dụ: PCell, PSCell, SCell, v.v.. Sự suy hao trong hiệu suất của ô phục vụ hoặc sự gián đoạn có thể được biểu thị theo một hoặc nhiều chỉ số, có thể là tuyệt đối hoặc tương đối, chẳng hạn như tỷ lệ lỗi hoặc mất gói hoặc tốc độ mất gói hoặc số lượng các gói bị mất hoặc tốc độ rút gói hoặc giảm xác suất phát hiện hoặc tăng xác suất lỗi hoặc thậm chí xác suất bị bỏ lỡ hoặc bị rút hoặc bị mất gói. Mức gián đoạn có thể được biểu thị theo một hoặc nhiều tài nguyên thời gian bị gián đoạn (ví dụ: thời gian gián đoạn của 1 khung con, 5 khung con, 1 TTI, 2 TTI, v.v.).

Một gói trong tài liệu này đề cập đến bất kỳ khối dữ liệu nào, chẳng hạn như khối vận chuyển, được gửi qua giao diện vô tuyến theo đường lên hoặc đường xuống. Tốc độ mất gói hoặc số lượng gói bị mất thường được ước tính trong khoảng thời gian nhất định (ví dụ: thời gian đo của phép đo radio, thời gian xác định trước, v.v.). Trong một ví dụ, số lượng gói bị mất được biểu thị bằng tổng số ACK/NACK bị bỏ lỡ để đáp ứng việc truyền dữ liệu liên tục đến UE từ ô phục vụ của nó trong khoảng thời gian nhất định.

Ví dụ, số lượng gói bị mất trong LTE với 1 ms TTI sẽ là 10 nếu UE không thể truyền 10 ACK/NACK trong đường lên để đáp ứng truyền dẫn đường xuống liên tục trong khoảng thời gian 100 ms. Trong ví dụ này, tỷ lệ mất gói tương ứng là 10% hoặc 0,1. Điều này cũng có thể được xác định là xác suất mà phần ACK/NACK được truyền trong đường lên để đáp ứng với việc truyền đường xuống liên tục trong một khoảng thời gian bị bỏ lỡ hoặc rút hoặc mất. Nó cũng có thể được biểu thị bằng tỷ lệ của bất kỳ một hoặc cả hai điều sau đây: (a) số lượng ACK/NACK bị bỏ lỡ do UE truyền để đáp ứng việc truyền dữ liệu đường xuống liên tục đến UE từ ô phục vụ của nó trong khoảng thời

gian nhất định (T_0); hoặc (b) tổng số ACK/NACK được UE truyền đi để đáp ứng việc truyền dữ liệu đường xuống liên tục đến UE từ ô phục vụ của nó nếu tất cả các khối dữ liệu được nhận.

Do đó, hiệu suất của ô phục vụ (ví dụ: hiệu suất PCell, SCell hoặc PSCell) có thể được biểu thị theo xác suất bỏ lỡ ACK/NACK hoặc về tổng số dữ liệu đường xuống ACK/NACK bị bỏ lỡ. Sự gián đoạn trên PCell có thể được gọi là sự gián đoạn của PC PCell về số lần bỏ lỡ ACK/NACK.

Thông tin hệ thống (SI) có thể bao gồm thông tin bất kỳ trong số một hoặc nhiều: MIB, SIB1, SIB2, SIB3, SIB-NB, SIB-BR, v.v.

Trong các phương án cụ thể, một mạng không dây có thể được cấu hình với các mẫu TTI khác nhau. Ví dụ: một UE có thể được cấu hình với một ô phục vụ (ví dụ: PCell), cũng được gọi là hoạt động truyền đơn. Một UE ở đây có khả năng có ít nhất hai TTI khác nhau (ví dụ: TTI là 1 ms và TTI của 2-OS, v.v.). UE có thể được cấu hình với bất kỳ một trong số nhiều TTI được UE hỗ trợ trong tài nguyên một lần trong ô phục vụ. UE có thể tiếp tục có khả năng hỗ trợ hoạt động theo đó TTI được thay đổi theo thời gian trong ô phục vụ. UE có thể tiếp tục có khả năng hỗ trợ hoạt động bằng cách sử dụng TTI khác nhau trong đường lên và đường xuống của ô phục vụ. Một ví dụ về một số kịch bản cơ bản được mô tả trong Bảng 1 bên dưới.

Bảng 1: Ví dụ về các kịch bản cơ bản cho mẫu TTI

Số TT.	Trường hợp	Các ví dụ về mẫu TTI
1	Mẫu TTI giống nhau được sử dụng liên tục trong một ô	TTI = 2-OS được dùng trong tất cả tài nguyên thời gian trong cell1
2	Các mẫu TTI khác nhau được sử dụng trong ô trong các tài nguyên thời gian khác nhau	TTI = 2-OS và TTI = 1 ms được dùng trong các tài nguyên khác nhau trong cell1
3	Các mẫu TTI khác nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cùng một ô	TTI = 2-OS được sử dụng trong đường xuống của cell1 và TTI = 7-OS được sử dụng trong đường lên của cell1

4	Sự kết hợp bất kỳ của trường hợp 2 và trường hợp 3	TTI = 2-OS và TTI = 7-OS được sử dụng trong các tài nguyên khác nhau trong đường xuống của cell1, trong khi TTI = 7-OS được sử dụng trong đường lên trong toàn bộ tài nguyên thời gian trong cell1.
---	--	---

Các phương án cụ thể được mô tả với tham chiếu đến các FIG. 7-13B của phần hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng cho các phần tương tự và tương ứng trong các hình vẽ khác nhau. LTE được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này như một hệ thống di động mẫu, nhưng các ý tưởng được trình bày ở đây cũng có thể áp dụng cho các hệ thống truyền thông không dây khác.

FIG. 7 là sơ đồ khối minh họa một mạng không dây mẫu, theo một phương án cụ thể. Mạng không dây 100 bao gồm một hoặc nhiều thiết bị không dây 110 (như điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính bảng, thiết bị MTC hoặc bất kỳ thiết bị nào khác có thể cung cấp truyền thông không dây) và số lượng lớn các nút mạng 120 (như trạm gốc hoặc eNodeB). Nút mạng 120 phục vụ vùng phủ sóng 115 (còn được gọi là ô 115).

Nói chung, các thiết bị không dây 110 nằm trong vùng phủ sóng của nút mạng vô tuyến 120 (ví dụ: trong ô 115 được cung cấp bởi nút mạng 120) giao tiếp với nút mạng vô tuyến 120 bằng cách truyền và nhận tín hiệu không dây 130. Ví dụ: thiết bị không dây 110 và mạng vô tuyến nút 120 có thể giao tiếp tín hiệu không dây 130 chứa lưu lượng thoại, lưu lượng dữ liệu (ví dụ: video phát sóng) và/hoặc tín hiệu điều khiển. Kết nối lưu lượng thoại, lưu lượng dữ liệu và/hoặc tín hiệu điều khiển đến thiết bị không dây 110 có thể được gọi là nút mạng phục vụ 120 cho thiết bị không dây 110. Tín hiệu không dây 130 có thể bao gồm cả truyền dẫn đường xuống (từ nút mạng vô tuyến 120 đến thiết bị không dây 110) và truyền dẫn đường lên (từ thiết bị không dây 110 đến nút mạng vô tuyến 120).

Trong một số phương án, thiết bị không dây 110 có thể được gọi bằng thuật ngữ không giới hạn là “UE”. Một UE có thể bao gồm bất kỳ loại thiết bị không dây nào có khả năng giao tiếp với nút mạng hoặc một UE khác qua tín hiệu vô tuyến. UE có thể bao gồm thiết bị truyền thông vô tuyến, thiết bị đích, UE thiết bị đến thiết bị (D2D), UE

kiểu máy hoặc UE có khả năng truyền thông kiểu máy với máy (M2M), cảm biến được trang bị trong UE, iPad, máy tính bảng, thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay được trang bị (LEE), thiết bị gắn máy tính xách tay (LME), khóa USB, thiết bị cơ sở khách hàng (CPE), v.v.

Trong một số phương án, nút mạng 120 có thể bao gồm bất kỳ loại nút mạng nào như trạm gốc, trạm gốc radio, trạm thu phát cơ sở, bộ điều khiển trạm gốc, bộ điều khiển mạng, Node B (eNB), gNB, Node B, trạm gốc nhiều-RAT, thực thể phối hợp đa ô/đa hướng (MCE), nút chuyển tiếp, điểm truy cập, điểm truy cập vô tuyến, đầu vô tuyến từ xa (RRU), nút mạng lõi (ví dụ: nút MME, nút SON, nút phối hợp, v.v.) hoặc thậm chí là một nút bên ngoài (ví dụ: nút bên thứ 3, một nút bên ngoài mạng hiện tại), v.v.

Mạng không dây 100 có thể bao gồm TTI chiều dài khác nhau (ví dụ: TTI là 1 ms hoặc TTI ngắn là 2os, 4os, 7os, v.v. hoặc bất kỳ kết hợp nào). Trong các phương án cụ thể, mạng không dây 100 có thể bao gồm TTI khác nhau trong đường xuống và đường lên.

Thiết bị không dây 110 có thể thu được thông tin hệ thống (SI) của một ô khác 115. Thiết bị không dây 100 có thể thu được SI của ô 115 trong các khoảng trống tự tạo. Thiết bị không dây 110 có thể truyền số lượng thứ nhất của các tín hiệu phản hồi đường lên trong ô 115 để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống trong ô 115 nếu TTI thứ nhất được UE sử dụng trong ô 115 và số lượng thứ hai của các tín hiệu phản hồi đường lên trong ô 115 để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống trong ô 115 nếu TTI thứ hai được sử dụng bởi UE trong ô 115. Trong các phương án cụ thể, thiết bị không dây 110 có thể sử dụng kết quả thu SI của ô 115 để thực hiện một hoặc nhiều tác vụ vận hành, chẳng hạn như xác định danh tính toàn cầu của tế bào (CGI), truyền kết quả đến một nút khác, thay đổi ô, v.v. TTI đầu tiên có độ dài khác nhau (nghĩa là về số lượng ký hiệu hoặc thời gian) so với TTI thứ hai.

Nút mạng 120 có thể định cấu hình thiết bị không dây 110 để thu thông tin (SI) của một ô khác 115 bằng cách sử dụng các khoảng trống tự tạo. Nút mạng 120 có thể xác định số thứ nhất của thiết bị, khi thiết bị không dây 110 có thể truyền trong ô 115 dữ liệu đường truyền dữ liệu trong ô 115 nếu một TTI đầu tiên được sử dụng bởi thiết bị không dây 110 trong ô 115, hoặc một số thứ hai của các tín hiệu phản hồi đường lên trong ô 115 nếu TTI thứ hai được sử dụng bởi UE trong ô 115. Trong các phương án cụ

thể, thiết bị không dây 110 có thể sử dụng các kết quả của SI thu được của ô 115 để thực hiện một hoặc nhiều tác vụ thực thi, ví dụ như xác định CGI của ô, truyền các kết quả này tới nút khác, chuyển ô, v.v.... TTI thứ nhất có độ dài khác (tức là, số lượng ký hiệu hoặc thời gian) so với TTI thứ hai.

Nút mạng 129 có thể tạo cấu hình thiết bị không dây 110 để thu thông tin hệ thống (SI) của ô 115 khác sử dụng các khoảng trống tự tạo. Nút mạng 120 có thể xác định số thứ nhất của các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây 110 có thể truyền trong ô 115 để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống trong ô 115 nếu TTI thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị không dây 110 trong ô 115, hoặc số lượng thứ hai các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây 110 có thể truyền trong ô 115 để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống trong ô 115 nếu thiết bị không dây 110 được thiết bị không dây sử dụng trong ô 115.

Nút mạng 120 có thể truyền xuống dữ liệu cho thiết bị không dây 110. Trong các phương án cụ thể, nút mạng 120 có thể nhận tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây 110.

Mỗi nút mạng 120 có thể có một hoặc nhiều bộ phát để truyền tín hiệu không dây 130 đến các thiết bị không dây 110. Trong một số phương án, nút mạng 120 có thể bao gồm một hệ thống đa đầu vào đa đầu ra (MIMO). Tương tự, mỗi thiết bị không dây 110 có thể có một bộ thu hoặc nhiều bộ thu để nhận tín hiệu 130 từ các nút mạng 120.

Trong mạng không dây 100, mỗi nút mạng vô tuyến 120 có thể sử dụng bất kỳ công nghệ truy cập vô tuyến phù hợp nào, chẳng hạn như mạng phát triển dài hạn (LTE), LTE-nâng cao, NR, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WiMax, WiFi và/hoặc công nghệ truy cập vô tuyến phù hợp khác. Mạng không dây 100 có thể bao gồm sự kết hợp bất kỳ phù hợp của một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến. Đối với mục đích của ví dụ, các phương án khác nhau có thể được mô tả trong bối cảnh của các công nghệ truy cập vô tuyến nhất định. Tuy nhiên, phạm vi sáng chế không giới hạn trong các ví dụ và các phương án khác có thể sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau.

Như đã mô tả ở trên, các phương án của mạng không dây có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị không dây và một hoặc nhiều loại nút mạng vô tuyến khác nhau có khả năng truyền thông với các thiết bị không dây. Mạng cũng có thể bao gồm bất kỳ thành phần bổ sung nào phù hợp để hỗ trợ truyền thông giữa các thiết bị không dây hoặc

giữa thiết bị không dây và thiết bị truyền thông khác (như điện thoại cố định). Thiết bị không dây có thể bao gồm bất kỳ sự kết hợp phù hợp giữa phần cứng và/hoặc phần mềm. Ví dụ, trong các phương án cụ thể, thiết bị đeo không dây, chẳng hạn như thiết bị không dây 110, có thể bao gồm các thành phần được mô tả bên dưới đối với FIG. 12A. Tương tự, dịch vụ mạng có thể bao gồm bất kỳ sự kết hợp phù hợp nào giữa phần cứng và/hoặc phần mềm. Ví dụ, trong các phương án cụ thể, dịch vụ mạng, chẳng hạn như nút mạng 120, có thể bao gồm các thành phần được mô tả bên dưới đối với FIG. 13A.

Các phương án cụ thể bao gồm các phương pháp trong thiết bị không dây và trong nút mạng. Các phương pháp ví dụ được minh họa trên FIG. 8 và 11.

FIG. 8 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ trong thiết bị không dây, theo một số phương án của sáng chế. Trong các phương án cụ thể, một hoặc nhiều bước của phương pháp 800 có thể được thực hiện bằng thiết bị không dây 110 của mạng không dây 100 được mô tả với tham chiếu đến FIG. 7.

Phương pháp 800 bắt đầu bằng bước 812, trong đó, thiết bị không dây nhận được yêu cầu thu SI của ô thứ hai (cell2). Ví dụ: thiết bị không dây 110 có thể nhận được yêu cầu thu SI của ô thứ hai 115 từ nút mạng 120.

Trong các phương án cụ thể, thiết bị không dây có thể được yêu cầu thu SI của cell2, có thể hoạt động trên cùng một sóng mang như của ô phục vụ hoặc trên một sóng mang khác với ô phục vụ. Trong một ví dụ, cell2 có thể hoạt động trên sóng mang thứ nhất (F1). Trong một ví dụ, cell2 có thể hoạt động trên sóng mang thứ hai (F2). Cell2 có thể là ô nội tần số hoặc ô liên tần số hoặc ô của RAT khác.

Cụ thể, thiết bị không dây có thể nhận được yêu cầu hoặc bắt đầu thu SI hoặc một tập hợp thông tin có trong SI của cell2 dựa trên bất kỳ một hoặc nhiều cơ chế sau: (a) thông báo cấu hình đo lường nhận được từ một nút khác (ví dụ, nút mạng hoặc thiết bị không dây khác); (b) một tin nhắn hoặc một chỉ thị nhận được từ một lớp cao hơn trong thiết bị không dây cho biết sự cần thiết phải thu được SI của cell2; (c) sự kiện, điều kiện hoặc trình kích hoạt dựa trên đó thiết bị không dây sẽ thu được SI của cell2 (ví dụ: thiết bị không dây có thể thu được SI nếu chất lượng tín hiệu của ô phục vụ hiện tại giảm xuống dưới ngưỡng hoặc trong một ví dụ khác là thiết bị không dây có thể có được SI nếu thiết bị không dây có cùng PCI cho hai hoặc nhiều ô bao gồm cả cell2);

hoặc (d) bộ định thời trong thiết bị không dây chỉ ra rằng SI của cell2 cần phải được thiết bị không dây thu được.

Một ví dụ cụ thể về một yêu cầu nhận được bao gồm một thông báo RRC có chứa một hoặc nhiều “báo cáo CGI”, “chỉ báo báo cáo CSG” hoặc “báo cáo SI”. Thuật ngữ “thu nhận SI” cũng có thể được hiểu là “đọc SI”, “việc đọc SI”, “nhận dạng hoặc sự nhận dạng SI”, “xác định SI”, v.v.

Tại bước 814, thiết bị không dây thu nhận SI của cell2 trong khoảng thời gian nhất định (T0). Ví dụ: thiết bị không dây 110 có thể thu được SI của một ô khác 115 trong một khoảng thời gian cụ thể (ví dụ: 150 ms).

Trong các phương án cụ thể, SI mà thiết bị không dây thu được có thể bao gồm một hoặc nhiều khối chứa SI (ví dụ: MIB, SIB1, SIB2, v.v.). Ví dụ, thiết bị không dây có thể được yêu cầu thu CGI của cell2 truyền trong SI của cell2. Trong một ví dụ khác, SI có thể bao gồm một chỉ báo nhóm thuê bao đóng (CSG) được truyền bởi cell2.

Thiết bị không dây có thể tạo ra các khoảng trống tự tạo trong một hoặc nhiều ô phục vụ để thu được SI của cell2 trong khoảng thời gian nhất định (T0). Tham số, T0, có thể được xác định trước, được định cấu hình bởi nút mạng hoặc bởi một nút khác. Ví dụ, thiết bị không dây có thể tạo ra ít nhất 8 khoảng trống trong mỗi 5 ms để có được MIB và SIB1 của cell2 trong T0. Thiết bị không dây có thể tạo thêm một hoặc nhiều khoảng trống trong mỗi 9 ms để có được AFC/AGC của cell2.

Thiết bị không dây được phục vụ bởi một ô thứ nhất (cell1) (ví dụ: PCell). Cell1 có thể hoạt động ở F1 hoặc F2. Trong các khoảng trống tự tạo, thiết bị không dây: có thể không truyền bất kỳ tín hiệu nào trong đường lên của ô thứ nhất (cell1) và không thể nhận bất kỳ tín hiệu nào trong đường xuống từ cell1.

Tại bước 816, thiết bị không dây xác định độ dài TTI được sử dụng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong một ô thứ nhất. Ví dụ: thiết bị không dây 110 có thể xác định rằng ô phục vụ của nó sử dụng một TTI ngắn trong đường lên và/hoặc đường xuống (ví dụ: 2-os, 4-os, 7-os, v.v.). Thiết bị không dây 110 có thể nhận cấu hình TTI từ nút mạng hoặc thiết bị không dây 110 có thể được cấu hình sẵn để hỗ trợ một hoặc nhiều khoảng TTI. Các ví dụ về việc xác định TTI được mô tả dưới đây.

Trong bước 818, thiết bị không dây nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T0. Ví dụ, nút mạng 120 có thể truyền liên tục dữ liệu tới thiết bị không dây

110. Thiết bị không dây 110 có thể nhận toàn bộ hoặc một số dữ liệu. Ví dụ, thiết bị không dây 110 có thể không nhận dữ liệu trong khi thực hiện đo lường cho ô khác. Do đó, thiết bị không dây 110 có thể nhận một số phần trăm dữ liệu được truyền bởi nút mạng 120.

Trong bước 820, thiết bị không dây có thể truyền số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong ô thứ nhất (cell1) để đáp lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ nhất (TTI1) được sử dụng bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T0, và số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong cell1 để đáp lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ hai (TTI2) được sử dụng bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T0. Ví dụ, thiết bị không dây 110 có thể nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất (cell1) trong khoảng T0 và để phản hồi lại dữ liệu nhận được trong đường xuống của cell1, UE có thể truyền số tối thiểu nhất định của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của cell1.

Thiết bị không dây 110 có thể xác định số tối thiểu (N) của các tín hiệu phản hồi đường lên sẽ được truyền bởi thiết bị không dây 110 trong cell1 để đáp lại bước nhận dữ liệu từ cell1 trong khoảng T0. Ví dụ về tín hiệu phản hồi đường lên là truyền ACK hoặc. Việc xác định N bởi thiết bị không dây 110 có thể tiếp theo sau bước lập lịch khoảng trống tự tạo mà được xác định bởi thiết bị không dây 110, hơn là thiết bị không dây 110 thực hiện việc tính toán để xác định N.

Ví dụ, thiết bị không dây có thể thu được số tối thiểu (N) của các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây được yêu cầu truyền để đáp lại ít nhất việc truyền liên tục dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH, sPDSCH, NPDSCH, v.v.) trong tài nguyên thời gian đường xuống tới thiết bị không dây bởi nút mạng trong cell1 trong khoảng T0. Số tối thiểu, N, được kết hợp với TTI được sử dụng bởi thiết bị không dây cho các tín hiệu hoạt động trong cell1.

Độ dài của TTI trong cell1 ảnh hưởng tới số lượng tài nguyên thời gian đường xuống trong đó nút mạng có thể lập lịch thiết bị không dây trong đường xuống của cell1 (tức là, gửi dữ liệu đường xuống trong cell1) trong khoảng T0. TTI sử dụng trong cell1 cũng ảnh hưởng tới số lượng tài nguyên thời gian đường lên mà trong đó thiết bị không dây gửi các tín hiệu phản hồi đường lên tới dữ liệu đường xuống trong cell1 tới nút

mạng. Do đó, giá trị của N tăng lên theo TTI ngắn hơn. Giá trị N lớn hơn nghĩa là mạng sẽ có nhiều cơ hội để lập lịch cho thiết bị không dây trong cell1 khi thiết bị không dây thu SI của cell2.

Thiết bị không dây có thể có khả năng hỗ trợ ít nhất hai TTI khác nhau (ví dụ, $TTI_1 = 1$ ms và $TTI = 2$ -OS). Trong ví dụ khác, thiết bị không dây có thể hỗ trợ nhiều hơn 2 TTI (ví dụ, $TTI_1=1$ ms, $TTI_2=2$ -OS, $TTI_3=7$ -OS, v.v.).

Việc truyền liên tục dữ liệu đường xuống ở đây nghĩa là nút mạng truyền dữ liệu trong toàn bộ tài nguyên thời gian đường xuống (ví dụ, các khung con đường xuống) trong cell1 tới thiết bị không dây trong suốt thời gian thu SI (tức là, trong thời gian T_0). Số tối thiểu, N , có thể áp dụng dưới điều kiện hoặc cùng với điều kiện bổ sung hoặc có thể bao gồm một hoặc nhiều: (a) trong ít nhất một phần của T_0 , thiết bị không dây không được tạo cấu hình với khoảng trống đo; (b) thiết bị không dây không được cấu hình với chu kỳ DRX; (c) thiết bị không dây không hoạt động trong DRX; (d) thiết bị không dây được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đường xuống từ nút mạng với số lượng cho trước các từ mã trong một khung con (ví dụ, 1 từ mã cho một khung) và không có khung con MBSFN nào được tạo cấu hình trong ô phục vụ (hoặc PCell). Các ví dụ của khung con mà có thể được cấu hình thành khung con MBSFN là các khung # 1, 2, 3, 6, 7 và 8 cho FDD và các khung # 3, 4, 7, 8 và 9 cho TDD. Khung con MBSFN có thể chỉ chứa PMCH và không có PDSCH (hoặc sPDSCH).

Tham số N có thể còn bao gồm tham số N_1 hoặc N_2 . Tham số N (hoặc N_1 hoặc N_2) có thể còn phụ thuộc vào cấu hình TDD (tức là, các cấu hình khung con đường lên/đường xuống TDD) được sử dụng trong cell1. Ví dụ, với cấu hình khung con đường lên/đường xuống TDD # 0 và cấu hình khung con đường lên/đường xuống TDD # 1, các giá trị của N có thể là 18 và 35, một cách tương ứng. Các giá trị N_1 và N_2 có thể được định trước hoặc được cấu hình tại thiết bị không dây bởi nút mạng.

Tham số $N = N_1$, trong đó N_1 là số tối thiểu của các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây được yêu cầu để trong cell1 để phản hồi lại ít nhất việc truyền liên tục dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH) tới thiết bị không dây bởi nút mạng trong cell1 trong khoảng T_0 khi thiết bị không dây được tạo cấu hình để sử dụng TTI thứ nhất (TTI_1) cho các tín hiệu hoạt động trong cell1.

Tham số $N = N_2$, trong đó N_2 là số tối thiểu của các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây được yêu cầu để truyền trong cell1 để phản hồi lại ít nhất việc truyền liên tục của dữ liệu đường xuống (ví dụ, PDSCH) tới thiết bị không dây bởi nút mạng trong cell1 trong khoảng T_0 khi thiết bị không dây được tạo cấu hình để sử dụng TTI thứ hai (TTI2) cho các tín hiệu hoạt động trong cell1.

Để xác định giá trị của N (N_1 hoặc N_2) thiết bị không dây trước tiên có thể xác định giá trị của TTI được cấu hình cho các tín hiệu hoạt động giữa thiết bị không dây và cell1. Ví dụ, thiết bị không dây xác định liệu nó có được tạo cấu hình với TTI1 hoặc TTI2 để hoạt động trong cell1.

Trong một ví dụ, đường xuống và đường lên của cell1 có thể sử dụng cùng một TTI trong đường xuống và đường lên của cell1, trong khi ở một ví dụ khác, các TTI khác nhau được sử dụng trong đường xuống và đường lên của cell1. Do đó, thiết bị không dây có thể có thêm TTI của cell1 đường xuống cũng như TTI của cell1 đường lên.

Thiết bị không dây có thể xác định TTI được định cấu hình cho tín hiệu hoạt động trong cell1 dựa trên một hoặc nhiều cơ chế sau: (a) cấu hình nhận được từ nút mạng, chẳng hạn như PCell (ví dụ, thiết bị không dây có thể xác định TTI được sử dụng trong cell1 bằng cách nhận tín hiệu điều khiển đường xuống hoặc bằng cách nhận thông báo RRC); (b) quy tắc được xác định trước, chẳng hạn như thông tin được xác định trước liên quan đến TTI và tần số sóng mang (ví dụ: mối quan hệ giữa TTI và dải tần số của tần số sóng mang được sử dụng trong cell1 (F_1)) hoặc áp dụng cùng TTI như được sử dụng trong ô tham chiếu (ví dụ: PCell, PSCell) hoặc dựa trên TTI được sử dụng theo hướng ngược lại của cell1 (ví dụ: giả sử cùng TTI trong đường lên và đường xuống cell1 hoặc giả sử cell1 đường lên sử dụng TTI không ngắn hơn TTI của cell1 đường xuống); và (c) xác định chủ động (ví dụ: phát hiện mù bởi thiết bị không dây bằng cách cố gắng giải mã kênh đường xuống của các TTI được xác định trước khác nhau).

Thiết bị không dây, sau khi xác định TTI được sử dụng trong cell1, xác định giá trị của N (N_1 hoặc N_2) bằng cách sử dụng mối quan hệ giữa T_0 , TTI và giá trị của N . Trong một ví dụ khác, thiết bị đầu cuối xác định giá trị của N (N_1 hoặc N_2) bằng cách sử dụng mối quan hệ giữa T_0 , TTI, giá trị của N và cấu hình TDD (nghĩa là cấu hình

khung con đường lên/đường xuống). Giá trị của các tham số N, TTI và T0 và sự kết hợp của chúng có thể được xác định trước hoặc được định cấu hình tại thiết bị không dây bởi nút mạng. Mỗi quan hệ có thể được thể hiện dưới dạng hàm hoặc bảng ánh xạ.

Một ví dụ về hàm liên quan đến N, TTI và T0 được biểu thị bởi (1):

$$N = f(TTI, T0) \quad (1)$$

Một ví dụ khác về chức năng liên quan đến cấu hình khung con N, TTI, T0 và TDD (Cg) được sử dụng trong cell1 được biểu thị bởi (2):

$$N = f(TTI, T0, Cg) \quad (2)$$

Trong một phương án làm ví dụ, cùng một TTI được sử dụng trong đường lên của cell1 và đường xuống của cell1. Trong một khía cạnh khác của một số phương án, các TTI khác nhau có thể được sử dụng trong đường lên của cell1 và đường xuống của cell1.

Trong một ví dụ khác, giá trị của N có thể phụ thuộc thêm vào TTI (TTId) được sử dụng trong đường xuống của cell1 và TTI (TTIu) được sử dụng trong đường lên của ô1. Một ví dụ về hàm liên quan đến N, TTId, TTIu và T0 được biểu thị bởi (3):

$$N = f(TTId, TTIu, T0) \quad (3)$$

Một ví dụ khác về chức năng liên quan đến cấu hình khung con N, TTId, TTIu, T0 và TDD (Cg) được sử dụng trong cell1 được biểu thị bởi (4):

$$N = f(TTId, TTIu, T0, Cg) \quad (4)$$

Một ví dụ về bảng ánh xạ liên quan đến TTI, N và T0 được hiển thị trong Bảng 2. Bảng 2 giả định rằng cùng một TTI được sử dụng trong cell1. Ví dụ, nếu thiết bị không dây được cấu hình với TTI = 2-OS thì giá trị của N = X2. Nhưng nếu thiết bị không dây được cấu hình với TTI = 1 ms thì N = X1.

Bảng 2: Ví dụ về giá trị của N cho các TTI khác nhau giả sử cùng một TTI trong đường lên và đường xuống của cell1

Độ dài TTI trong cell1	N (số lượng tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T0)
1 ms	X1
2-OS	X2

4-OS	X3
7-OS	X4

Một ví dụ trong Bảng 3 minh họa số lượng các tín hiệu phản hồi đường lên (ví dụ, ACK/NACK) được gửi bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T0 khi cùng một TTI được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1. Ví dụ trong bảng 3 là cho FDD.

Bảng 3: Ví dụ về các giá trị cụ thể của N (ACK/NACK đường lên) được gửi bởi thiết bị không dây trong cell1 cho TTI khác nhau giả sử cùng TTI trong đường lên và đường xuống của cell1

Độ dài TTI trong cell1	N (số lượng UL ACK/NACK được gửi bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T0)
1 ms	60
2-OS	465
4-OS	279
7-OS	164

Do đó, đối với giá trị TTI thứ nhất nhỏ hơn giá trị TTI thứ hai, số tối thiểu thứ nhất N1 của tín hiệu phản hồi lớn hơn số tối thiểu thứ hai N2 của tín hiệu phản hồi. Ví dụ, đối với TTI thứ nhất của 2 OS, số tín hiệu phản hồi tối thiểu thứ nhất N1 là 465 trong một khoảng thời gian. Khi thiết bị không dây hoạt động theo giây, dài hơn, TTI, ví dụ, 1ms TTI, tức là 14 ký hiệu, số tối thiểu thứ hai N2 của tín hiệu phản hồi thấp hơn trong TTI thứ nhất trong cùng khoảng thời gian, ví dụ: 60 tín hiệu phản hồi. Mỗi quan hệ này được áp dụng cho bất kỳ sự kết hợp nào của độ dài TTI.

Một ví dụ khác về bảng ánh xạ liên quan đến TTI, N và T0 được thể hiện trong Bảng 4. Trong Bảng 4, một số phương án cho rằng cùng một TTI được sử dụng trong cell1, trong khi một số các phương án khác cho rằng các TTI khác nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1. Ví dụ, nếu thiết bị không dây được cấu hình với TTI = 2-OS ở đường xuống và TTI = 1 ms ở đường lên, thì giá trị của N = X31.

Nhưng nếu thiết bị không dây được cấu hình với TTI = 1 ở đường xuống và TTI = 2-OS ở đường lên của cell1, thì giá trị của N = X41.

Bảng 4: Ví dụ về giá trị của N cho cùng TTI hoặc các TTI khác nhau trong đường lên và đường xuống của cell1

Độ dài TTI trong đường xuống của cell1	Độ dài TTI trong đường lên của cell1	N (số lượng các tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T0)
1 ms	1 ms	X1
2-OS	2-OS	X2
2-OS	1 ms	X31
1 ms	2-OS	X41

Một ví dụ trong Bảng 5 đưa ra số lượng làm ví dụ của các tín hiệu phản hồi đường lên (ví dụ, ACK/NACK) được gửi bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T0 khi các TTI khác nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1. Ví dụ trong Bảng 5 là cho FDD.

Bảng 5: Ví dụ về các giá trị cụ thể của N (ACK/NACK đường lên) được gửi bởi thiết bị không dây trong cell1 cho giả sử TTI khác nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1

Độ dài TTI trong đường xuống của cell1	Độ dài TTI trong đường lên của cell1	N (số lượng các tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T0)
1 ms	1 ms	60
2-OS	2-OS	465
2-OS	1 ms	465
1 ms	2-OS	60

Sau khi xác định giá trị của N dựa trên ít nhất TTI được sử dụng trong cell1, thiết bị không dây có thể truyền ít nhất số lượng xác định các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của cell1 để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống từ cell1 trong khoảng T0. Thiết bị không dây còn thu thêm SI của cell1 trong khoảng T0.

Thiết bị không dây, chẳng hạn như thiết bị không dây 110, có thể sử dụng kết quả SI thu được của cell2 hoặc tập hợp thông tin trong SI của cell2 để thực hiện một hoặc nhiều tác vụ thực thi. Ví dụ về các tác vụ thực thi có thể bao gồm: (a) báo cáo kết quả đo SI cho một nút khác (ví dụ: nút mạng hoặc thiết bị không dây khác); (b) sử dụng kết quả đo SI cho một hoặc nhiều thao tác (ví dụ: để định vị, điều khiển công suất, thích ứng liên kết, thay đổi ô như chuyển giao); (c) thực hiện phép đo SI trong khi đáp ứng yêu cầu được xác định trước (ví dụ: thời gian đo (T1), số lượng tối thiểu của tín hiệu của các tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T1, số lượng tin nhắn nhận được chính xác, v.v.); (d) lưu trữ kết quả và sử dụng chúng sau đó; và/hoặc (e) xác thực ô (ví dụ: so sánh PCI và CGI của cell1.)

Các sửa đổi, thêm hoặc bớt các bước có thể được thực hiện theo phương pháp 800 được minh họa trên FIG. 8. Ngoài ra, một hoặc nhiều bước trong phương pháp 800 có thể được thực hiện song song hoặc theo bất kỳ thứ tự phù hợp nào.

FIG. 9 minh họa ví dụ về phản hồi HARQ cho cấu hình đường xuống/đường lên cho 4os/4os và 7os/7os, theo một số phương án của sáng chế; và FIG. 10 minh họa ví dụ về phản hồi HARQ cho cấu hình đường xuống/đường lên cho 2os/2os và 2os/1ms, theo một số phương án của sáng chế.

HÌNH 11 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ trong nút mạng, theo một số phương án của sáng chế. Trong các phương án cụ thể, một hoặc một số bước của phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi các thành phần của mạng không dây 100 được mô tả với tham chiếu đến FIG. 7.

Phương pháp 1100 bắt đầu ở bước 1162, trong đó nút mạng tạo cấu hình cho thiết bị không dây để thu thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai (cell2) trong khoảng thời gian (T0). Ví dụ, nút mạng 120 có thể truyền yêu cầu tới thiết bị không dây 110 để thu nhận SI của ô thứ hai (cell2).

Trong các phương án cụ thể, nút mạng có thể trước tiên xác định nhu cầu của thiết bị không dây để thu SI của cell2. Bước này có thể dựa trên yêu cầu thực hiện một hoặc nhiều tác vụ (ví dụ, thay đổi ô, SON, định vị, v.v.). Nút mạng có thể gửi yêu cầu tới thiết bị không dây dựa trên ví dụ bất kỳ được mô tả với tham chiếu tới FIG. 8.

Trong bước 1164, nút mạng xác định độ dài TTI dùng trong truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất. Ví dụ, nút mạng 120 có thể xác định là

thiết bị không dây 110 sử dụng TTI ngắn trong đường lên và/hoặc đường xuống (ví dụ, 2-os, 4-os, 7-os, v.v.). Các ví dụ về bước xác định TTI được mô tả ở trên và dưới đây được tham chiếu tới FIG. 8.

Trong bước 1166, nút mạng truyền liên tiếp dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong khoảng T_0 . Ví dụ, nút mạng 120 có thể truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây 110 trong khoảng T_0 trong cell1. Nút mạng 120 có thể truyền dữ liệu tới thiết bị không dây 110 trong tất cả tài nguyên thời gian đường xuống trong ít nhất là khoảng T_0 của cell1. Nếu thiết bị không dây không thể thu SI của cell2 trong khoảng T_0 , thì nút mạng có thể lập lịch dữ liệu đường xuống trong tất cả các tài nguyên thời gian đường xuống trong khoảng thời gian dài hơn T_0 (ví dụ, trong khoảng T_1 trong đó $T_1 > T_0$).

Trong bước 1168, nút mạng nhận số tối thiểu N của các tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T_0 . Ví dụ, nút mạng 120 có thể nhận N tín hiệu phản hồi từ thiết bị không dây 110.

Trong một vài phương án, nút mạng xác định số tối thiểu thứ nhất (N_1) của các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây có thể truyền trong ô thứ nhất (cell1) để đáp lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ nhất (TTI1) được sử dụng bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T_0 , hoặc số nhỏ nhất thứ hai (N_2) của các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây có thể truyền trong cell1 để đáp lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI thứ hai (TTI2) được sử dụng bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T_0 .

Ví dụ, nút mạng 120 có thể xác định số tối thiểu nhất định (N) của các tín hiệu phản hồi đường lên mà thiết bị không dây 100 có thể truyền trong ô thứ nhất (cell1) để đáp lại việc nhận được dữ liệu đường xuống trong cell1.

Giá trị của N phụ thuộc vào giá trị của TTI được sử dụng bởi thiết bị không dây trong cell1. Giá trị của N có thể còn phụ thuộc vào liệu TTI giống nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1, hoặc các TTI khác được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1. Nút mạng xác định giá trị của N như là hàm của ít nhất TTI sử dụng trong cell1 (hoặc các TTI được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1) dựa trên cùng một nguyên lý, các chức năng hoặc các bảng ánh xạ như được mô tả với sự tham chiếu tới FIG. 8.

Nút mạng có thể nhận N1 tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong cell1 để phản hồi lại sự truyền dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI1 được sử dụng bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T0, hoặc N2 phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong cell1 để phản hồi lại sự truyền dữ liệu đường xuống trong cell1 nếu TTI2 được sử dụng bởi thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng T0. Ví dụ, nút mạng 120 có thể nhận số lượng nhất định các tín hiệu phản hồi đường lên để phản hồi lại sự truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây 110 trong cell1 trong khoảng ít nhất là T0.

Nút mạng mong muốn nhận ít nhất là N1 tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây nếu thiết bị không dây có thể thu được SI trong T0 nếu TTI1 được sử dụng bởi thiết bị không dây cho các tín hiệu hoạt động trong cell1. Nút mạng mong muốn nhận ít nhất N2 tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây nếu thiết bị không dây có thể thu được SI trong T0 nếu TTI2 được sử dụng bởi thiết bị không dây cho các tín hiệu hoạt động trong cell1. Số lượng các tín hiệu phản hồi đường lên được nhận nút mạng từ thiết bị không dây để phản hồi lại sự truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong cell1 trong khoảng ít nhất là T0 có thể còn phụ thuộc vào liệu các TTI giống nhau hay khác nhau được sử dụng trong đường lên và đường xuống của cell1 trong khoảng T0.

Nút mạng, như là nút mạng 120, có thể sử dụng kết quả của số lượng tín hiệu phản hồi đường lên nhận được từ thiết bị không dây trong cell1 và hoặc kết quả của SI thu được của cell1 cho một hoặc một số tác vụ thực thi. Ví dụ về các tác vụ thực thi có thể bao gồm: (a) sử dụng kết quả đo SI cho một hoặc nhiều hoạt động (ví dụ, định vị, điều khiển công suất, thích ứng liên kết, thay đổi ô như là chuyển giao, v.v.); (b) lưu trữ kết quả và sử dụng chúng về sau; (c) xác thực ô (ví dụ, so sánh PCI và CGI của cell1); (d) thích ứng hoặc tăng cường lập lịch dữ liệu cho thiết bị không dây trong đường lên và đường xuống của ô phục vụ của thiết bị không dây; (d) thích ứng cấu hình đo và truyền cấu hình đo được làm thích ứng tới thiết bị không dây; và/hoặc (e) định cấu hình lại các tham số của ô (ví dụ, công suất truyền, chế độ truyền của anten, v.v.).

Phương pháp 1100 có thể được sửa đổi, bổ sung hoặc loại bớt các bước như được minh họa trên FIG. 11. Ngoài ra, một hoặc một số bước của phương pháp 1100 có thể được thực hiện song song hoặc theo trình tự phù hợp.

FIG. 12A là sơ đồ khối minh họa một phương án làm ví dụ của thiết bị không dây. Thiết bị không dây là một ví dụ của thiết bị không dây 110 được minh họa trên FIG. 7. Các ví dụ cụ thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA), máy tính xách tay (ví dụ, máy tính laptop, máy tính bảng), cảm biến, bộ điều chế và giải điều chế (modem), thiết bị kiểu máy (MTC)/thiết bị truyền thông kiểu máy-máy (M2M), thiết bị nhúng laptop (LEE), thiết bị gắn laptop (LME), thiết bị truy nhập không dây USB, thiết bị có khả năng giao tiếp thiết bị-thiết bị, thiết bị NB-IoT, hoặc thiết bị bất kỳ khác có thể truyền thông không dây. Thiết bị không dây bao gồm bộ thu phát 1210, mạch xử lý 1220, bộ nhớ 1230, và nguồn điện 1240. Trong một số phương án, bộ thu phát 1210 tạo thuận lợi cho việc truyền tín hiệu không dây tới và nhận tín hiệu không dây từ nút mạng 120 (ví dụ, qua anten), mạch xử lý 1220 thực thi các chỉ dẫn để cung cấp một số hoặc toàn bộ các chức năng được mô tả như là được thực hiện bởi thiết bị không dây, và bộ nhớ 1230 lưu trữ các chỉ dẫn được thực hiện bởi mạch xử lý 1220. Nguồn điện 1240 cấp điện cho một hoặc một số bộ phận của thiết bị không dây 110, như là bộ thu phát 1210, mạch xử lý 1220, và/hoặc bộ nhớ 1230.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị không dây 110 có khả năng thu nhận yêu cầu thu SI của ô; thu SI của ô trong khoảng thời gian (T_0); và xác định độ dài TTI sử dụng cho truyền thông không dây trong (các) ô phục vụ của nó. Khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), thiết bị không dây truyền số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô phục vụ trong khoảng T_0 . Khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), thiết bị không dây truyền số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô phục vụ trong khoảng T_0 .

Mạch xử lý 1220 bao gồm sự kết hợp bất kỳ phù hợp của phần cứng và phần mềm được thực hiện trên một hoặc một số mạch tích hợp hoặc mô-đun để thực thi các chỉ dẫn và sử dụng dữ liệu để thực hiện các chức năng được mô tả thiết bị không dây. Trong một số phương án, mạch xử lý 1220 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều máy tính, một hoặc nhiều thiết bị logic lập trình được, một hoặc nhiều khối xử lý trung tâm (CPU), một hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều ứng dụng, và/hoặc mạch logic khác, và/hoặc sự kết hợp phù hợp bất kỳ của các phần nêu trên. Mạch xử lý 1220 có thể bao gồm mạch tương tự và/hoặc mạch kỹ thuật số được cấu hình để thực hiện một số hoặc

toàn bộ chức năng được mô tả của thiết bị không dây 110. Ví dụ, mạch xử lý 1220 có thể bao gồm các điện trở, tụ điện, cuộn cảm, transito, đi-ốt, và/hoặc các thành phần mạch thích hợp bất kỳ.

Bộ nhớ 1230 thông thường có thể hoạt động để lưu các mã có thể thực thi và dữ liệu. Ví dụ về bộ nhớ 1230 bao gồm bộ nhớ máy tính (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM)), phương tiện lưu trữ phổ biến (ví dụ, ổ đĩa cứng), phương tiện lưu trữ có thể tháo rời (ví dụ, đĩa compac (CD) hoặc đĩa DVD), và/hoặc các thiết bị bộ nhớ khả biến, bất khả biến, bộ nhớ có thể đọc được bởi máy tính không khả biến và/hoặc bộ nhớ có thể thực hiện bởi máy tính mà lưu trữ thông tin.

Nguồn điện 1240 có thể hoạt động để cung cấp điện cho các thành phần của thiết bị không dây 110. Nguồn điện 1240 có thể sử dụng bất kỳ loại pin phù hợp nào, chẳng hạn như lithium-ion, lithium-air, lithium polymer, niken cadmium, niken hydride kim loại, hoặc bất kỳ loại pin phù hợp nào khác để cung cấp điện năng cho thiết bị không dây.

Trong các phương án cụ thể, mạch xử lý 1220 truyền thông với bộ thu phát 1210 thu thập thông tin hệ thống trong một khoảng trống tự tạo và truyền kết quả đo đến nút mạng 120, theo bất kỳ phương án nào được mô tả trong tài liệu này. Các phương án khác của thiết bị không dây có thể có các thành phần bổ sung (ngoài các thành phần được thể hiện trên FIG. 12A) chịu trách nhiệm cung cấp các khía cạnh nhất định của thiết bị không dây, bao gồm mọi chức năng được mô tả ở trên và/hoặc bất kỳ chức năng bổ sung nào (bao gồm mọi chức năng cần thiết để hỗ trợ các giải pháp được mô tả ở trên).

FIG. 12B là sơ đồ khối minh họa các thành phần làm ví dụ của thiết bị không dây 110. Các thành phần có thể bao gồm mô-đun thu nhận 1250, mô-đun xác định 1252, mô-đun nhận 1254, và mô-đun truyền 1256.

Mô-đun thu nhận 1250 có thể thực hiện các chức năng thu nhận của thiết bị không dây 110. Ví dụ, mô-đun thu nhận 1250 có thể thực hiện các chức năng thu nhận của các bước 812 và 814 trên FIG. 8. Trong những phương án nhất định, mô-đun thu nhận 1250 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1220. Trong các phương án cụ thể, mô-đun thu nhận 1250 có thể truyền thông với mô-đun xác định 1252, mô-đun nhận 1254 và mô-đun truyền 1256.

Mô-đun xác định 1252 có thể thực hiện các chức năng xác định của thiết bị không dây 110. Ví dụ, mô-đun xác định 1252 có thể thực hiện các chức năng xác định của bước 816 trên FIG. 8. Trong những phương án nhất định, mô-đun xác định 1252 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1220. Trong các phương án cụ thể, mô-đun xác định 1252 có thể truyền thông với mô-đun thu nhận 1250, mô-đun nhận 1254 và mô-đun truyền 1254.

Mô-đun nhận 1254 có thể thực hiện các chức năng nhận của thiết bị không dây 110. Ví dụ, mô-đun nhận 1254 có thể thực hiện các chức năng nhận của bước 818 trên FIG. 8. Trong những phương án nhất định, mô-đun truyền 1254 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1220. Trong các phương án cụ thể, mô-đun truyền 1254 có thể truyền thông với mô-đun thu nhận 1250 và mô-đun thu 1252.

Mô-đun truyền 1256 có thể thực hiện các chức năng truyền của thiết bị không dây 110. Ví dụ, mô-đun truyền 1256 có thể thực hiện các chức năng truyền của bước 820 trên FIG. 8. Trong những phương án nhất định, mô-đun truyền 1256 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1220. Trong các phương án cụ thể, mô-đun truyền 1256 có thể truyền thông với mô-đun thu nhận 1250, mô-đun xác định 1252 và mô-đun nhận 1254.

FIG. 13A là sơ đồ khối minh họa một phương án làm ví dụ của nút mạng. Nút mạng 120 có thể là eNodeB, nút B, trạm gốc, điểm truy nhập không dây (ví dụ, điểm truy nhập Wi-Fi), nút công suất thấp, trạm thu phát gốc (BTS), điểm hoặc nút truyền, khối RF từ xa (RRU), đầu radio xa (RRH), hoặc nút truy nhập radio khác. Nút mạng 120 bao gồm ít nhất một bộ thu phát 1310, mạch xử lý 1320, ít nhất một bộ nhớ 1330, và ít nhất một giao diện mạng 1340. Bộ thu phát 1310 tạo thuận lợi cho việc truyền tín hiệu không dây tới và nhận tín hiệu không dây từ thiết bị không dây, như là thiết bị không dây 110 (ví dụ, qua anten); mạch xử lý 1320 thực thi các chỉ dẫn để cung cấp một vài hoặc tất cả các chức năng được mô tả ở trên như là được cung cấp bởi nút mạng 120; bộ nhớ 1330 lưu các chỉ dẫn được thực thi bởi mạch xử lý 1320; và giao diện mạng 1340 truyền tín hiệu tới các thiết bị kết cuối mạng, như là thiết bị cổng kết nối (gateway), thiết bị chuyển mạch, thiết bị định tuyến, Internet, mạng điện thoại có dây công cộng, bộ điều khiển, và/hoặc các nút mạng khác 120. Mạch xử lý 1320 và bộ nhớ 1330 có

thể là cùng loại như được mô tả như là mạch xử lý 1220 và bộ nhớ 1230 của FIG. 12A ở trên.

Nút mạng có thể được định cấu hình thiết bị không dây để thu SI của ô trong khoảng thời gian (T_0); xác định độ dài TTI dùng để truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô phục vụ; và truyền phân bổ liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong thời gian T_0 . Khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), nút mạng có thể nhận số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T_0 . Khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), nút mạng có thể nhận số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T_0 .

Trong một số phương án, giao diện mạng 1340 được kết nối truyền thông với mạch xử lý 1320 và có thể là thiết bị phù hợp bất kỳ để nhận đầu vào cho nút mạng 120, gửi đầu ra từ nút mạng 120, thực hiện các bước xử lý phù hợp cho đầu vào hoặc đầu ra hoặc cả hai, truyền thông với các thiết bị khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của các thành phần nêu trên. Giao diện mạng 1340 bao gồm phần cứng phù hợp (ví dụ, cổng, modem, các giao diện mạng, v.v.) và phần mềm, bao gồm khả năng chuyển đổi giao thức và xử lý dữ liệu, để truyền thông qua mạng. Trong các phương án cụ thể, mạch xử lý 1320 truyền thông với bộ thu phát 1310 truyền dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây 110 và nhận tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây 110.

Các phương án khác của nút mạng 120 bao gồm các thành phần bổ sung (ngoài những phần được thể hiện trên FIG. 13A) chịu trách nhiệm cung cấp các khía cạnh của các chức năng của nút mạng, bao gồm các chức năng được mô tả ở trên và/hoặc chức năng bổ sung bất kỳ (bao gồm chức năng bất kỳ cần thiết để hỗ trợ giải pháp được đề xuất ở trên). Các loại khác nhau của các nút mạng radio có thể bao gồm các thành phần có cùng phần cứng vật lý nhưng được tạo cấu hình (ví dụ, thông qua bước lập trình) để hỗ trợ các công nghệ truy nhập vô tuyến khác nhau, hoặc có thể thể hiện một phần hoặc toàn bộ các thành phần vật lý khác nhau.

FIG. 13B là sơ đồ khối minh họa các thành phần làm ví dụ của nút mạng 120. Các thành phần có thể bao gồm mô-đun cấu hình 1350, mô-đun xác định 1352, mô-đun truyền 1354 và mô-đun nhận 1356.

Mô-đun cấu hình 1350 có thể thực hiện các chức năng cấu hình của nút mạng 120. Ví dụ, mô-đun cấu hình 1350 có thể thực hiện các chức năng cấu hình của bước 1162 trên FIG. 11. Trong những phương án nhất định, mô-đun cấu hình 1350 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1320. Trong các phương án cụ thể, mô-đun cấu hình 1350 có thể truyền thông với mô-đun xác định 1352, mô-đun truyền 1354 và mô-đun nhận 1356.

Mô-đun xác định 1352 có thể thực hiện các chức năng xác định của nút mạng 120. Ví dụ, mô-đun xác định 1352 có thể thực hiện các chức năng xác định của bước 1164 trên FIG. 11. Trong những phương án nhất định, mô-đun xác định 1352 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1320. Trong các phương án cụ thể, mô-đun xác định 1352 có thể truyền thông với mô-đun cấu hình 1350, mô-đun truyền 1354, và mô-đun nhận 1356.

Mô-đun truyền 1354 có thể thực hiện các chức năng truyền của nút mạng 120. Ví dụ, mô-đun truyền 1354 có thể thực hiện các chức năng truyền của bước 1166 trên FIG. 11. Trong những phương án nhất định, mô-đun truyền 1354 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1320. Trong các phương án cụ thể, mô-đun truyền 1354 có thể truyền thông với mô-đun cấu hình 1250, mô-đun xác định 1352, và mô-đun nhận 1356.

Mô-đun nhận 1356 có thể thực hiện các chức năng nhận của nút mạng 120. Ví dụ, mô-đun nhận 1356 có thể thực hiện các chức năng nhận của bước 1168 trên FIG. 11. Trong những phương án nhất định, mô-đun nhận 1356 có thể bao gồm hoặc được bao gồm trong mạch xử lý 1320. Trong các phương án cụ thể, mô-đun nhận 1356 có thể truyền thông với mô-đun cấu hình 1350, mô-đun xác định 1352 và mô-đun truyền 1354.

Một số phương án trong bản mô tả sáng chế này có thể tạo ra một hoặc một số ưu điểm kỹ thuật. Ví dụ, một lợi thế đặc biệt của một số phương án cách thức hoạt động của UE liên quan đến hiệu quả của ô phục vụ khi nó thu được SI của một ô đích được xác định rõ. Một ưu điểm khác là hiệu suất lập lịch dữ liệu tới UE trong ô phục vụ được cải thiện. Điều này là do cấp quyền lập lịch có thể được sử dụng hiệu quả hơn. Ngoài ra, hiệu suất thu thập SI ít nhất có thể được duy trì hoặc thậm chí tăng cường, ngay cả khi UE sử dụng các TTI khác nhau trong đường lên và đường xuống trong ô phục vụ

của nó. Một số phương án có thể có được ưu điểm của một số, hoặc không, hoặc tất cả những ưu điểm này. Những ưu điểm về kỹ thuật khác có thể dễ dàng được xác định bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Mặc dù bản mô tả này được mô tả theo các phương án nhất định, sự thay đổi và hoán vị của các phương án sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Mặc dù một số phương án đã được mô tả có liên quan đến một số công nghệ truy nhập vô tuyến, nhưng tất cả các công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT) hoặc kết hợp các công nghệ truy cập vô tuyến có thể được sử dụng, chẳng hạn như mạng phát triển dài hạn (LTE), LTE-Advanced, NR, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WiMax, WiFi, v.v ... Theo đó, mô tả ở trên về các phương án không hạn chế bởi phần mô tả này. Những sự thay đổi, thay thế và thay đổi khác là có thể mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Trong một số khía cạnh, các ví dụ có thể được định ra mà không có một hoặc một số bước: thu yêu cầu thu nhận SI của ô thứ hai; thu SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0); và/hoặc xác định độ dài TTI sử dụng trong ô thứ nhất.

Các ví dụ sau đây là các ví dụ về cách các khía cạnh nhất định của các phương án được mô tả trong sáng chế này có thể được thực hiện trong khuôn khổ của một tiêu chuẩn truyền thông cụ thể. Cụ thể, các ví dụ sau đây cung cấp một ví dụ không giới hạn về cách các phương án được mô tả trong tài liệu này có thể được thực hiện trong khuôn khổ của tiêu chuẩn RAN 3GPP. Những thay đổi được mô tả bởi các ví dụ chỉ nhằm mục đích minh họa cách các khía cạnh nhất định của phương án có thể được thực hiện trong một tiêu chuẩn cụ thể. Tuy nhiên, các phương án cũng có thể được thực hiện theo cách phù hợp khác, cả trong tiêu chuẩn kỹ thuật 3GPP và các thông số kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn khác.

Các phần sau đây có thể được sửa đổi trong 3GPP TS 36.133 v14.1.0.

Đo tần số nội trong FDD E-UTRAN với các khoảng trống tự tạo

Nhận diện CGI mới của ô E-UTRAN với các khoảng trống tự tạo

Không có danh sách lân cận rõ ràng nào được cung cấp cho UE để xác định CGI mới của ô E-UTRA. UE sẽ xác định và báo cáo CGI khi được mạng yêu cầu cho mục đích 'báo cáo CGI'. UE có thể tạo ra các khoảng trống tự tạo trong việc nhận đường xuống và truyền đường lên để nhận thông báo MIB và SIB1 theo điều 5.5.3.1 của TS

36.331. Lưu ý rằng UE không bắt buộc phải sử dụng khoảng cách tự tạo nếu si-RequestForHO được đặt thành false. Nếu các khoảng trống tự tạo được sử dụng để đo lường với mục đích 'báo cáo CGI', bất kể DRX hay eDRX_CONN có được sử dụng hay không, hoặc SCell có được cấu hình hay không, UE sẽ có thể xác định CGI mới của ô E-UTRA trong:

$$T_{\text{identify_CGI, intra}} = T_{\text{basic_identify_CGI, intra}} \quad ms$$

trong đó $T_{\text{basic_identify_CGI, intra}} = 150 \text{ ms}$. Đây là khoảng thời gian được sử dụng trong phương trình trên, trong đó thời gian tối đa được phép để UE xác định CGI mới của một ô E-UTRA được xác định, với điều kiện là ô E-UTRA đã được UE xác định.

Một ô sẽ được coi là có thể nhận dạng khi các điều kiện sau đây được đáp ứng: (a) các điều kiện liên quan đến RSRP được nêu trong Điều 9.1 được đáp ứng cho một dải tần tương ứng; và (b) SCH_RP và SCH_Ês/Iot theo Phụ lục B.2.2 cho một dải tần tương ứng.

MIB của một ô E-UTRA có CGI được xác định sẽ được coi là có thể giải mã được bởi UE với điều kiện các yêu cầu giải điều chế PBCH được đáp ứng.

Yêu cầu để nhận biết một CGI mới của ô E-UTRA trong khoảng $T_{\text{basic_identify_CGI, intra}}$ có thể áp dụng khi DRX không được sử dụng cũng như khi bất kỳ DRX hoặc chu kỳ eDRX_CONN được quy định trong TS 36.331 được sử dụng.

Trong thời gian, $T_{\text{identify_CGI, intra}} \text{ ms}$, trong đó UE nhận diện CGI mới của ô E-UTRAN, UE sẽ truyền ít nhất $N_{\min}$ ACK/NACK trên PCell hoặc mỗi trong số (các) SCell được kích hoạt như được quy định trong Bảng 6, đề xuất một trong số như: (a) có sự phân bổ dữ liệu đường xuống liên tục; (b) không có DRX và chu kỳ eDRX_CONN nào được sử dụng; (c) không khoảng trống đo nào được cấu hình; (d) chỉ một từ mã được truyền trên mỗi khung con; và (e) không có khung con MBSFN được cấu hình trong PCell mỗi trong số (các) SCell được kích hoạt.

Bảng 6: Yêu cầu về số lượng tối thiểu các ACK/NACK được truyền trong khoảng

 $T_{\text{basic_identify_CGI, intra}}$

TTI của ô phục vụ	Số lượng tối thiểu ACK/NACK trong ô phục vụ (N_{min})
1 ms	60
2 ký hiệu OFDM	465

Đo liên tần số E-UTRAN FDD – FDD với các khoảng trống tự tạo

Nhận diện CGI mới của ô E-UTRAN FDD với các khoảng trống tự tạo

Không có danh sách lân cận rõ ràng nào được cung cấp cho UE để xác định CGI mới của ô E-UTRA. UE sẽ xác định và báo cáo CGI khi được mạng yêu cầu cho mục đích 'báo cáo CGI'. UE có thể tạo ra các khoảng trống tự tạo trong việc nhận đường xuống và truyền đường lên để nhận thông báo MIB và SIB1 theo điều 5.5.3.1 của TS 36.331. Lưu ý rằng UE không bắt buộc phải sử dụng khoảng cách tự tạo nếu si-RequestForHO được đặt thành false. Nếu các khoảng trống tự tạo được sử dụng để đo lường với mục đích 'báo cáo CGI', bất kể DRX hay eDRX_CONN có được sử dụng hay không, hoặc SCell có được cấu hình hay không, UE sẽ có thể xác định CGI mới của ô E-UTRA trong:

$$T_{\text{identify_CGI, inter}} = T_{\text{basic_identify_CGI, inter}} \quad ms$$

trong đó $T_{\text{basic_identify_CGI, inter}} = 150$ ms. Đây là khoảng thời gian được sử dụng trong phương trình trên, trong đó thời gian tối đa được phép để UE xác định CGI mới của một ô E-UTRA được xác định, với điều kiện là ô E-UTRA đã được UE xác định.

Một ô sẽ được coi là có thể nhận dạng khi các điều kiện sau đây được đáp ứng: (a) các điều kiện liên quan đến RSRP được nêu trong Điều 9.1 được đáp ứng cho một dải tần tương ứng; và (b) SCH_RP và SCH Ês/Iot theo Phụ lục B.2.2 cho một dải tần tương ứng

MIB của một ô E-UTRA có CGI được xác định sẽ được coi là có thể giải mã được bởi UE với điều kiện các yêu cầu giải điều chế PBCH được đáp ứng.

Yêu cầu để nhận biết một CGI mới của ô E-UTRA trong khoảng $T_{\text{basic_identify_CGI,inter}}$ có thể áp dụng khi DRX không được sử dụng cũng như khi bất kỳ DRX hoặc chu kỳ eDRX_CONN được quy định trong TS 36.331 được sử dụng.

Trong thời gian, $T_{\text{identify_CGI,intra}}^{ms}$, trong đó UE nhận diện CGI mới của ô E-UTRAN, UE sẽ truyền ít nhất $N_{\min}$ ACK/NACK trên PCell hoặc mỗi trong số (các) SCell được kích hoạt như được quy định trong Bảng 6, đề xuất một trong số như: (a) có sự phân bổ dữ liệu đường xuống liên tục; (b) không có DRX và chu kỳ eDRX_CONN nào được sử dụng; (c) không khoảng trống đo nào được cấu hình; (d) chỉ một từ mã được truyền trên mỗi khung con; và (e) không có khung con MBSFN được cấu hình trong PCell mỗi trong số (các) SCell được kích hoạt.

Bảng 7: Yêu cầu về số lượng tối thiểu các ACK/NACK được truyền trong khoảng $T_{\text{basic_identify_CGI,inter}}$

TTI của ô phục vụ	Số lượng tối thiểu ACK/NACK trong ô phục vụ ($N_{\min}$)
1 ms	60
2 ký hiệu OFDM	465

Các từ viết tắt:

3GPP	3rd Generation Partnership Project (Dự án đối tác thế hệ thứ 3)
BLER	Block Error Rate (tỉ lệ lỗi khối)
CGI	Cell Global Identifier (mã nhận diện ô toàn cầu)
CFI	Control Format Indicator (chỉ báo định dạng điều khiển)
CP	Cyclic Prefix (tiền tố vòng)
CRS	Common Reference Signal (tín hiệu tham chiếu thông thường)
DFT	Discrete Fourier Transform (biến đổi Fourier rời rạc)
DMRS	Demodulation Reference Signal (Tín hiệu tham chiếu giải điều chế)

eMTC	enhanced MTC (MTC tăng cường)
eNB	Evolved Node B (nút B cải tiến)
eNodeB	Evolved Node B (nút B cải tiến)
E-UTRA	Enhanced UTRA (UTRA tăng cường)
FDD	Frequency Division Duplex (song công phân chia theo thời gian)
HARQ	Hybrid Automatic Repeat Request (yêu cầu lặp tự động lại)
LTE	Long-Term Evolution (phát triển dài hạn)
MIB	Master Information Block (khối thông tin chủ)
MTC	Machine Type Communication (truyền thông kiểu máy)
OFDM	Orthogonal Frequency (tần số trực giao)
PCFICH	Physical CFI Channel (Kênh CFI vật lý)
PDCCH	Physical Downlink Control Channel (kênh vật lý đường xuống)
PD SCH	Physical Downlink Shared Channel (kênh chia sẻ đường xuống vật lý)
PHICH	Physical HARQ Indication Channel (kênh chỉ báo HARQ vật lý)
PRB	Physical Resource Block (khối tài nguyên vật lý)
PSS	Primary Synchronization Source (nguồn đồng bộ sơ cấp)
RAT	Radio Access Technology (kỹ thuật truy nhập vô tuyến)
RF	Radio Frequency (tần số vô tuyến)
RRC	Radio Resource Control (điều khiển tài nguyên vô tuyến)
SC-FDMA	Single Carrier-Frequency-Division Multiplexing (ghép kênh phân chia theo tần số-sóng mang đơn)
SFN	Single Frequency Network/System Frame Number (Mạng tần số đơn/số khung hệ thống)
SI	System Information (thông tin hệ thống)
SIB	System Information Block (khối thông tin hệ thống)
SSS	Secondary Synchronization Source (nguồn đồng bộ thứ cấp)

TDD	Time Division Duplex (song công phân chia theo thời gian)
TTI	Transmission Time Interval (khoảng thời gian truyền)
UE	User Equipment (thiết bị người dùng)
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System (hệ thống viễn thông di động toàn cầu)
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access (truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS)

YÊU CẦU BẢO HỘ:

1. Phương pháp để sử dụng trong thiết bị không dây truyền thông với ô thứ nhất để thu nhận thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai, ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), phương pháp này bao gồm các bước:

thu (812) yêu cầu thu nhận SI của ô thứ hai;

thu (814) SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T_0);

xác định (816) độ dài TTI được dùng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất;

để đáp lại bước nhận (818) dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T_0 :

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), truyền (820) số tối thiểu thứ nhất (N_1) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T_0 ; và

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), truyền (820) số tối thiểu thứ hai (N_2) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T_0 .

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định (816) độ dài TTI bao gồm xác định độ dài TTI đường lên trong ô thứ nhất và độ dài TTI đường xuống sử dụng trong ô thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-2, trong đó bước thu nhận (814) SI của ô thứ hai bao gồm các tín hiệu đo trong số các khoảng trống đo, và phương pháp còn bao gồm bước:

khi thiết bị không dây không thể truyền N_1 hoặc N_2 tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T_0 , thì giảm số khoảng trống đo hoặc tăng T_0 .

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó các khoảng trống đo bao gồm các khoảng trống tự tạo được tạo bởi thiết bị không dây trong ít nhất là khoảng thời gian T_0 của ô thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-4, trong đó TTI1 là khoảng thời gian nhỏ hơn TTI2 và N1 lớn hơn N2.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó TTI1 nhỏ hơn 1 ms và N1 lớn hơn 60.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-6, trong đó N1 và N2 là phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống song công phân chia theo thời gian (TDD) của ô thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-6, trong đó:

ô thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động song công phân chia theo thời gian (TDD);

T0 bằng 150 ms; và/hoặc

khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; và/hoặc

khi TTI1 bằng 4-os, thì N1 bằng 279; và/hoặc

khi TTI1 bằng 7-os, thì N1 bằng 164; và/hoặc

khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1-8, trong đó các tín hiệu phản hồi đường lên bao gồm các tín hiệu xác nhận nhận (ACK) và tín hiệu xác nhận không nhận được (NACK) yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ).

10. Thiết bị không dây (110) truyền thông với ô thứ nhất (115) để thu được thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai (115), ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), thiết bị không dây bao gồm mạch xử lý (1120) hoạt động được để:

thu yêu cầu thu nhận SI của ô thứ hai;

thu SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0);

xác định độ dài TTI được dùng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất;

để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T_0 :

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), thì truyền số tối thiểu thứ nhất (N_1) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T_0 ; và

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), thì truyền số tối thiểu thứ hai (N_2) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T_0 .

11. Thiết bị không dây theo điểm 10, trong đó mạch xử lý hoạt động được để xác định độ dài TTI bằng cách xác định độ dài TTI đường lên sử dụng trong ô thứ nhất và độ dài TTI đường xuống sử dụng trong ô thứ nhất.

12. Thiết bị không dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10-11, trong đó mạch xử lý hoạt động được để thu SI của ô thứ hai bằng cách đo các tín hiệu trong số các khoảng trống đo, và mạch xử lý còn hoạt động được để:

khi thiết bị không dây không thể truyền N_1 hoặc N_2 tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T_0 , thì giảm số lượng các khoảng trống đo hoặc tăng T_0 .

13. Thiết bị không dây theo điểm 12, trong đó các khoảng trống đo bao gồm các khoảng trống tự tạo được tạo bởi thiết bị không dây trong ít nhất là khoảng thời gian T_0 của ô thứ nhất.

14. Thiết bị không dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10-13, trong đó TTI1 là khoảng thời gian nhỏ hơn TTI2 và N_1 lớn hơn N_2 .

15. Thiết bị không dây theo điểm 14, trong đó TTI1 nhỏ hơn 1 ms và N_1 lớn hơn 60.

16. Thiết bị không dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10-15, trong đó N_1 và N_2 là phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống song công phân chia theo thời gian (TDD) của ô thứ nhất.

17. Thiết bị không dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10-15, trong đó:

ô thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động song công phân chia theo thời gian (TDD);

T0 bằng 150 ms; và/hoặc

khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; và/hoặc

khi TTI1 bằng 4-os, thì N1 bằng 279; và/hoặc

khi TTI1 bằng 7-os, thì N1 bằng 164; và/hoặc

khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60.

18. Thiết bị không dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10-17, trong đó các tín hiệu phản hồi đường lên bao gồm các tín hiệu xác nhận nhận (ACK) và tín hiệu xác nhận không nhận được (NACK) yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ).

19. Phương pháp để sử dụng trong nút mạng của ô thứ nhất để định cấu hình thiết bị không dây thu nhận thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai, ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), phương pháp này bao gồm các bước:

định cấu hình (1162) thiết bị không dây để thu nhận SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0);

xác định (1164) độ dài TTI được dùng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất;

truyền (1166) phân bổ liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong thời gian T0;

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), nhận (1168) số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T0; và

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), nhận (1168) số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T0.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó bước xác định (1164) độ dài TTI bao gồm xác định độ dài TTI đường lên trong ô thứ nhất và độ dài TTI đường xuống sử dụng trong ô thứ nhất.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19-20, còn bao gồm bước, khi nút mạng không nhận được N1 hoặc N2 tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T0, thì tăng T0.

22. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19-21, trong đó TTI1 bao gồm khoảng nhỏ hơn TTI2 và N1 lớn hơn N2.

23. Phương pháp theo điểm 20, trong đó TTI1 nhỏ hơn 1 ms và N1 lớn hơn 60.

24. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19-23, trong đó N1 và N2 là phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống song công phân chia theo thời gian (TDD) của ô thứ nhất.

25. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19-23, trong đó:

ô thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động song công phân chia theo thời gian (TDD);

T0 bằng 150 ms; và/hoặc

khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; và/hoặc

khi TTI1 bằng 4-os, thì N1 bằng 279; và/hoặc

khi TTI1 bằng 7-os, thì N1 bằng 164; và/hoặc

khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60.

26. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19-25, trong đó các tín hiệu phản hồi đường lên bao gồm các tín hiệu xác nhận nhận (ACK) và tín hiệu xác nhận không nhận được (NACK) yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ).

27. Nút mạng (120) của ô thứ nhất (115) có thể định cấu hình thiết bị không dây (110) thu nhận thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai (115), ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), nút mạng bao gồm mạch xử lý (1220) có thể hoạt động để:

định cấu hình thiết bị không dây để thu nhận SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0);

xác định độ dài TTI được dùng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất;

truyền phân bổ liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong thời gian T0;

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), nhận số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T0; và

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), nhận số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T0.

28. Nút mạng theo điểm 27, trong đó bộ xử lý có thể hoạt động để xác định độ dài TTI bằng cách xác định độ dài TTI đường lên sử dụng trong ô thứ nhất và độ dài TTI đường xuống sử dụng trong ô thứ nhất.

29. Nút mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27-28, bộ xử lý còn có thể hoạt động để, khi nút mạng không nhận được N1 hoặc N2 tín hiệu phản hồi đường lên trong khoảng T0, thì tăng T0.

30. Nút mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27-29, trong đó TTI1 bao gồm khoảng nhỏ hơn TTI2 và N1 lớn hơn N2.

31. Nút mạng theo điểm 30, trong đó TTI1 nhỏ hơn 1 ms và N1 lớn hơn 60.

32. Nút mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29-31, trong đó N1 và N2 là phụ thuộc vào cấu hình khung con đường lên/đường xuống song công phân chia theo thời gian (TDD) của ô thứ nhất.

33. Nút mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29-31, trong đó:

ô thứ nhất được tạo cấu hình để hoạt động song công phân chia theo thời gian (TDD);

T0 bằng 150 ms; và/hoặc

khi TTI1 bằng 2-os, thì N1 bằng 465; và/hoặc

khi TTI1 bằng 4-os, thì N1 bằng 279; và/hoặc

khi TTI1 bằng 7-os, thì N1 bằng 164; và/hoặc

khi TTI1 bằng 14-os, thì N1 bằng 60.

34. Nút mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29-33, trong đó các tín hiệu phản hồi đường lên bao gồm các tín hiệu xác nhận nhận (ACK) và tín hiệu xác nhận không nhận được (NACK) yêu cầu lặp lại tự động lại (HARQ).

35. Thiết bị không dây (110) truyền thông với ô thứ nhất (115) để thu được thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai (115), ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), thiết bị không dây bao gồm mô-đun thu (1150), mô-đun xác định (1152), và mô-đun truyền (1156);

mô-đun thu có thể hoạt động để:

thu yêu cầu thu nhận SI của ô thứ hai;

thu SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0);

mô-đun xác định có thể hoạt động để xác định độ dài TTI được dùng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất;

để đáp lại bước nhận dữ liệu đường xuống từ ô thứ nhất trong thời gian T0:

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), mô-đun truyền có thể hoạt động để truyền số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0; và

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), mô-đun truyền có thể hoạt động để truyền số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên trong đường lên của ô thứ nhất trong khoảng thời gian T0.

36. Nút mạng (120) của ô thứ nhất (115) có thể định cấu hình thiết bị không dây (110) thu nhận thông tin hệ thống (SI) của ô thứ hai (115), ô thứ nhất có thể hoạt động để sử dụng hai hoặc nhiều khoảng thời gian truyền (TTI), nút mạng bao gồm mô-đun định cấu hình (1250), mô-đun xác định (1252), mô-đun nhận (1254), và mô-đun truyền (1256);

mô-đun định cấu hình có thể hoạt động để định cấu hình thiết bị không dây để thu nhận SI của ô thứ hai trong khoảng thời gian (T0);

mô-đun xác định có thể hoạt động để xác định độ dài TTI được dùng cho truyền thông không dây với thiết bị không dây trong ô thứ nhất;

mô-đun truyền có thể hoạt động để truyền phân bổ liên tục dữ liệu đường xuống tới thiết bị không dây trong thời gian T0;

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ nhất (TTI1), mô-đun nhận có thể hoạt động để nhận số tối thiểu thứ nhất (N1) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T0; và

khi độ dài TTI xác định được bằng giá trị TTI thứ hai (TTI2), mô-đun nhận có thể hoạt động để nhận số tối thiểu thứ hai (N2) của các tín hiệu phản hồi đường lên từ thiết bị không dây trong khoảng T0.

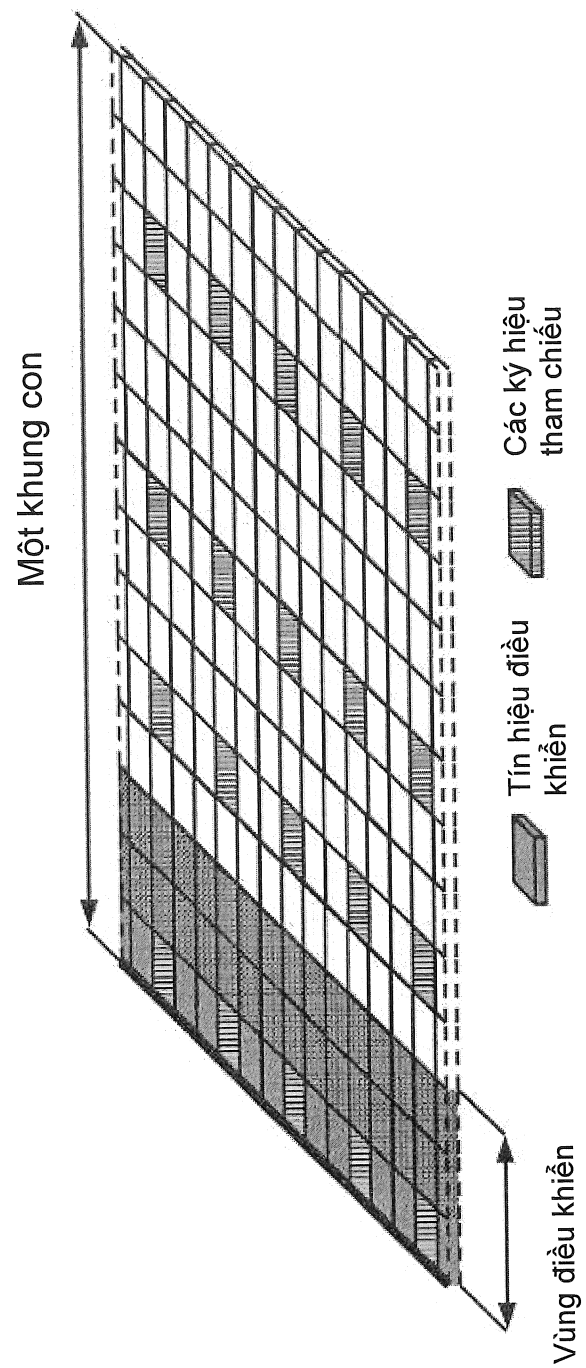


Fig. 1

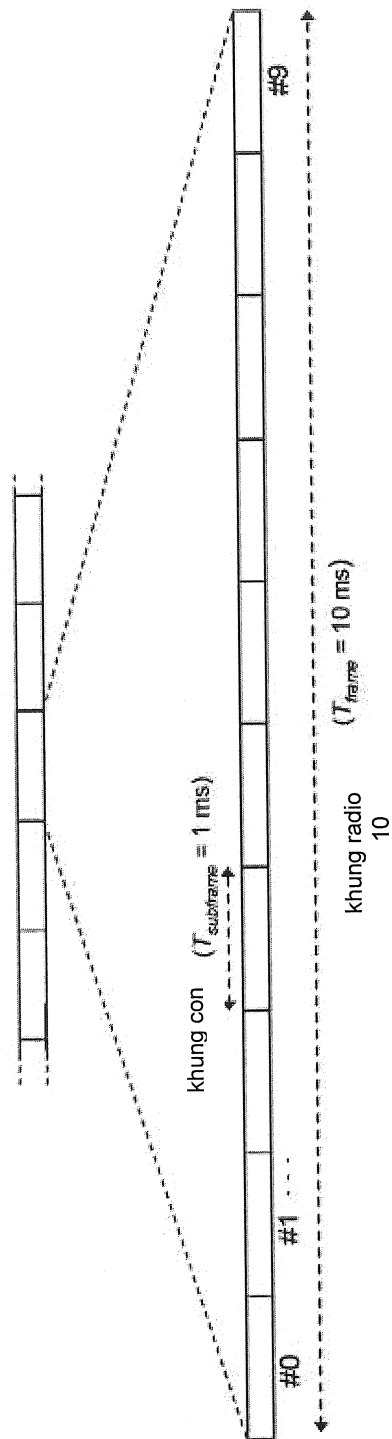


Fig. 2

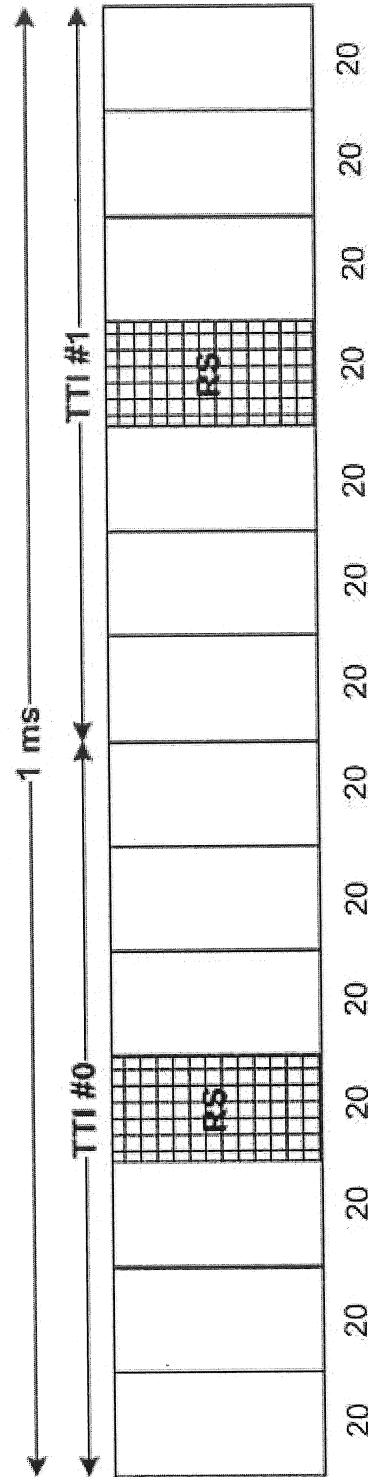


Fig. 3

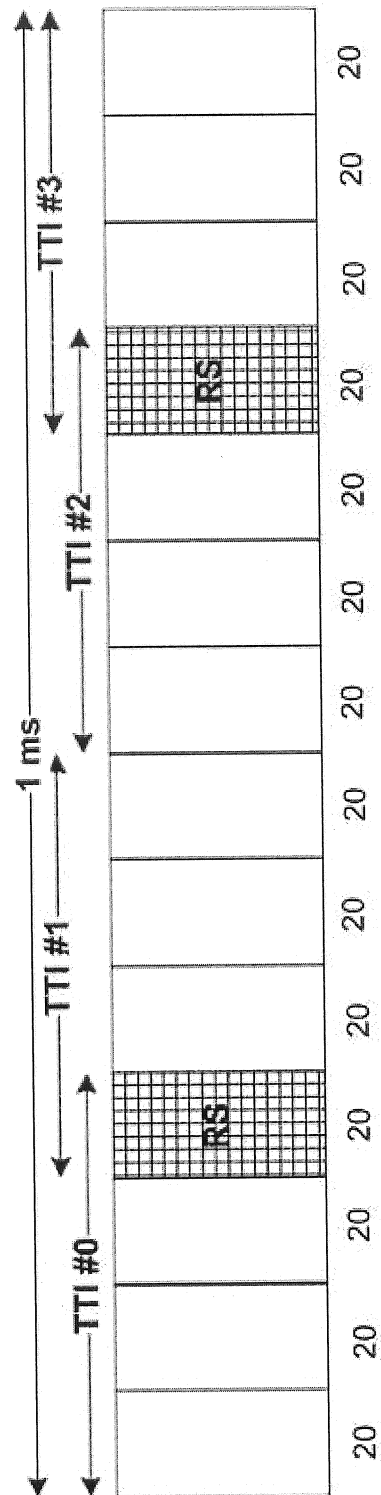
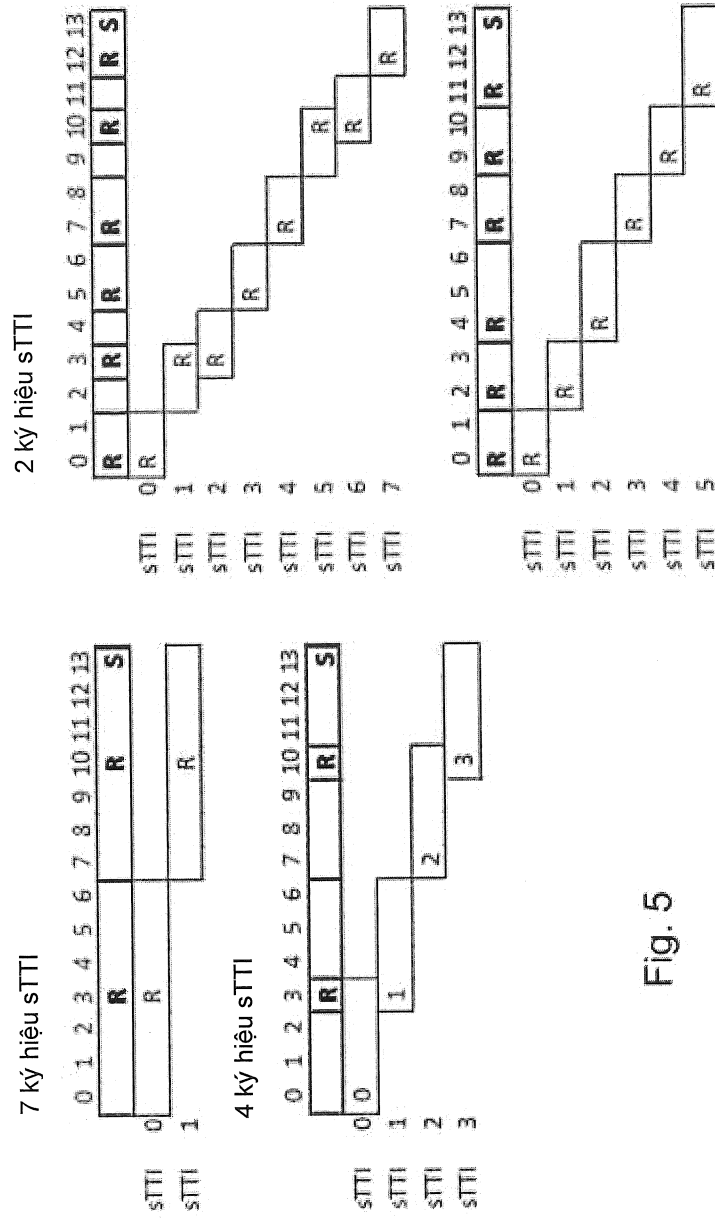


Fig. 4



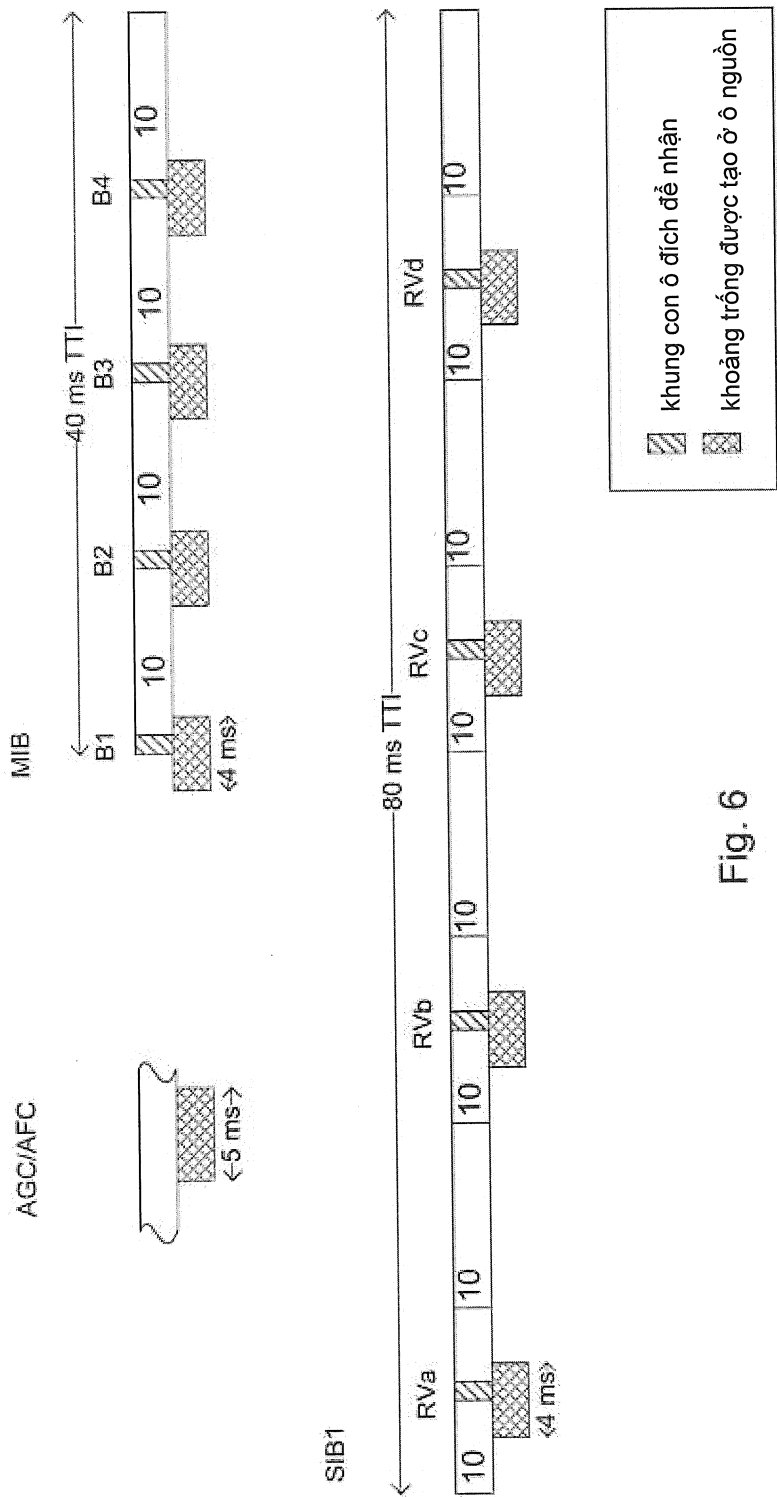


Fig. 6

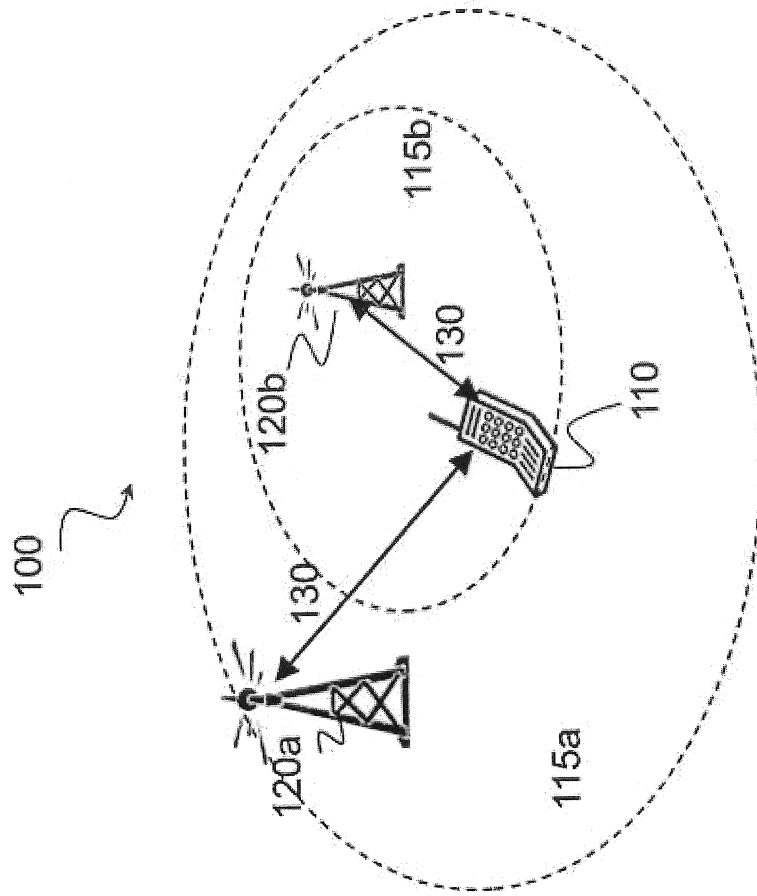


Fig. 7

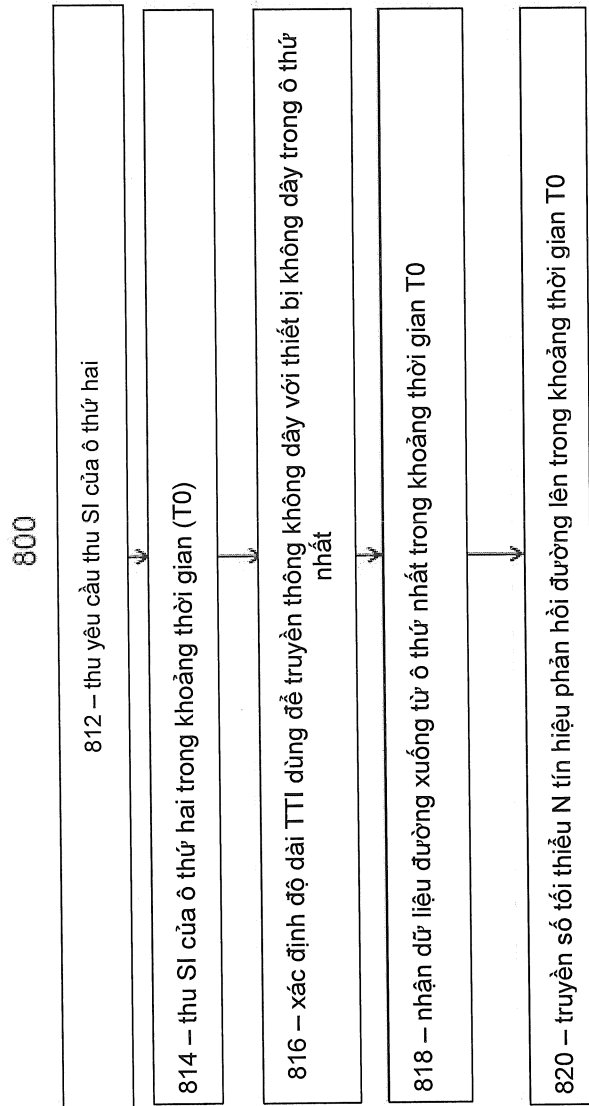


Fig. 8

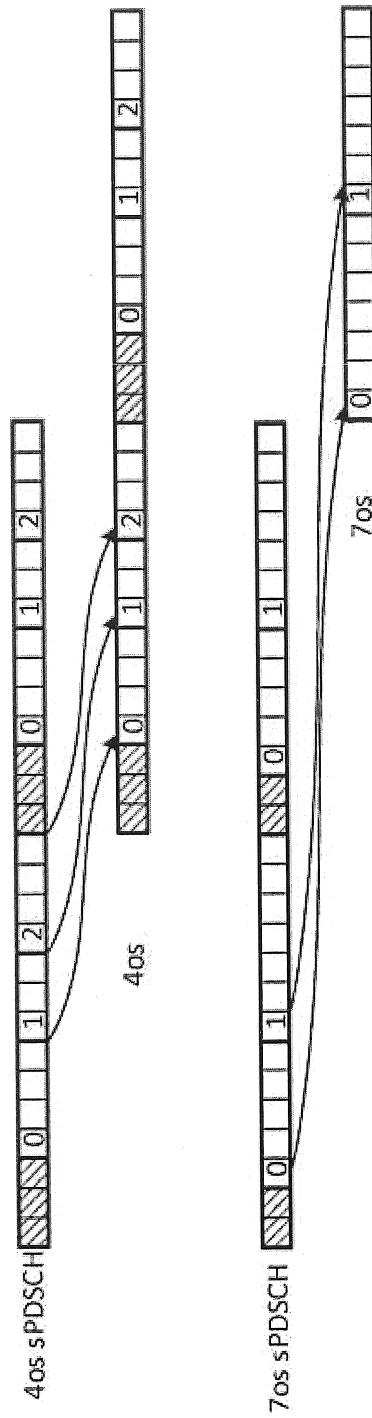


Fig. 9

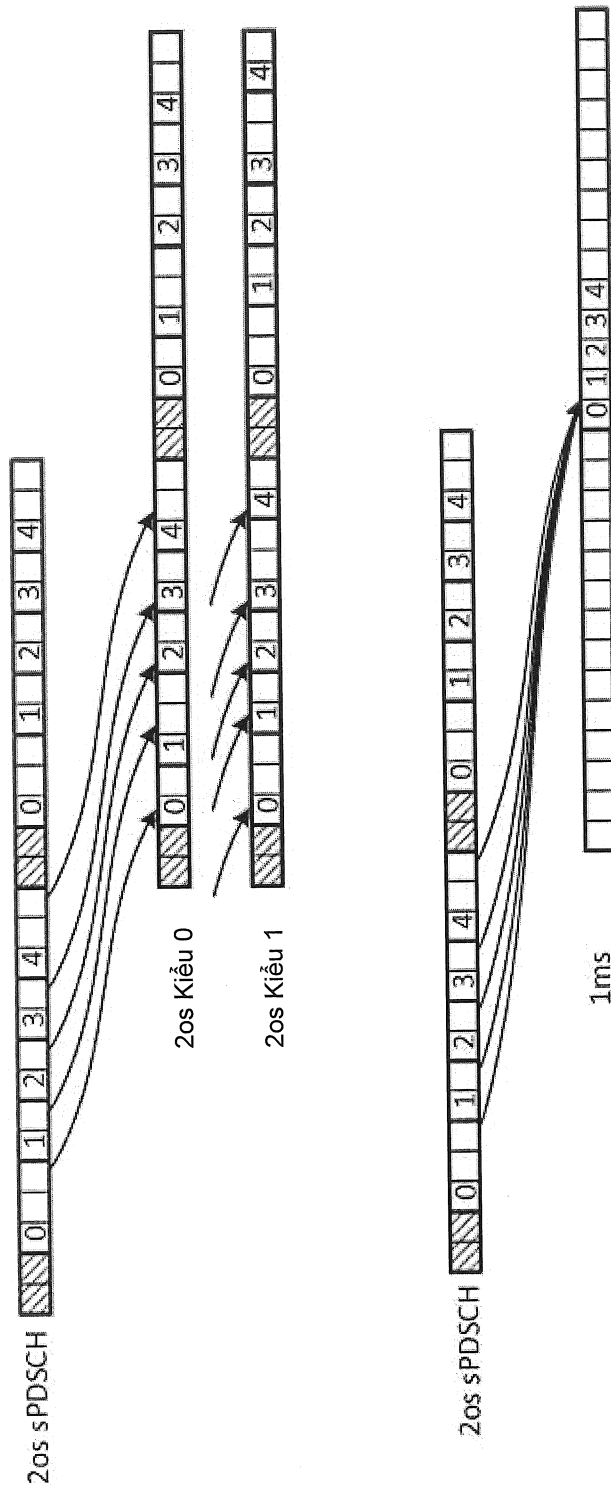


Fig. 15

1100

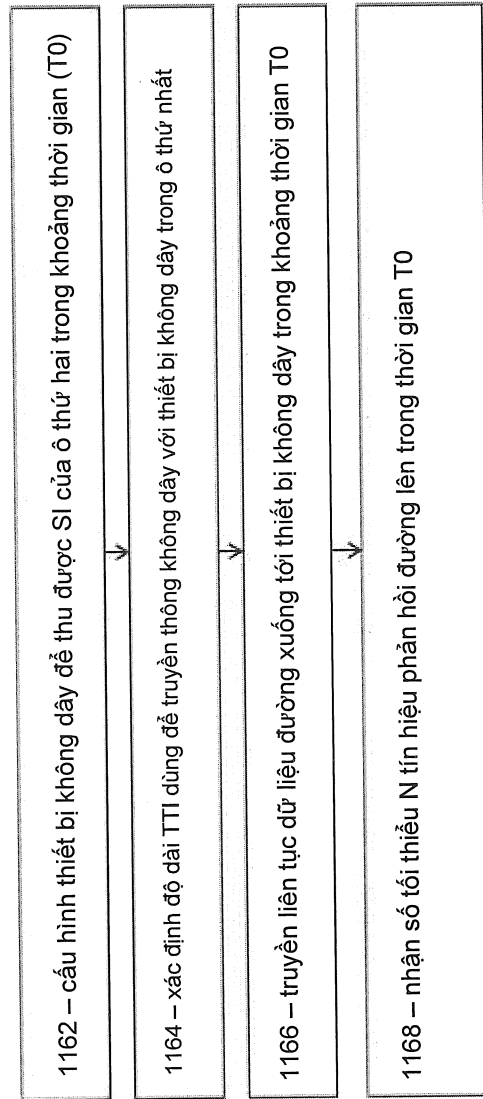


Fig. 11

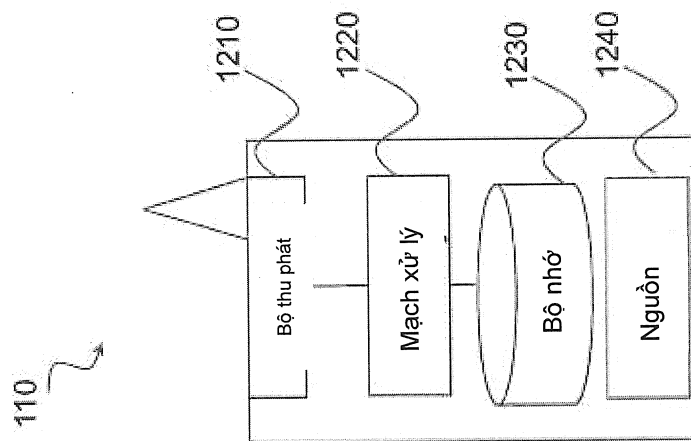


Fig. 12A

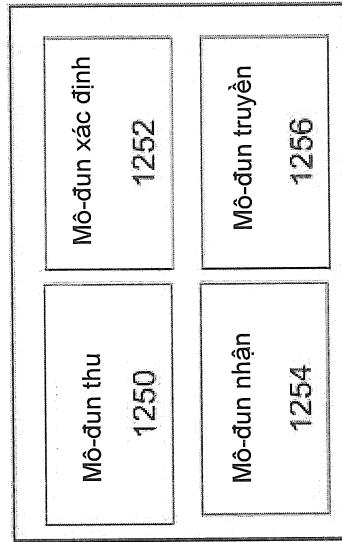


FIG. 12B

120

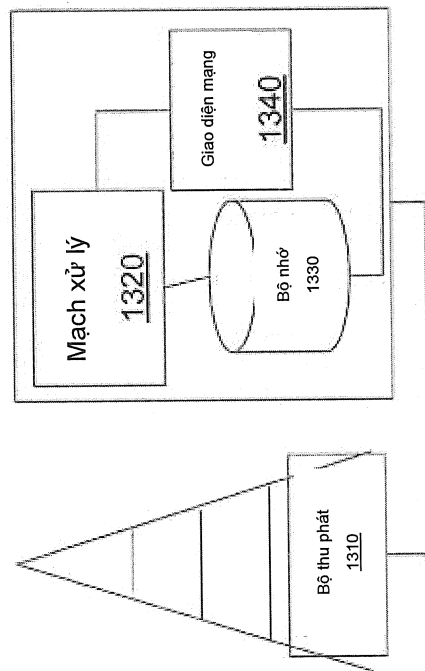


Fig. 13A

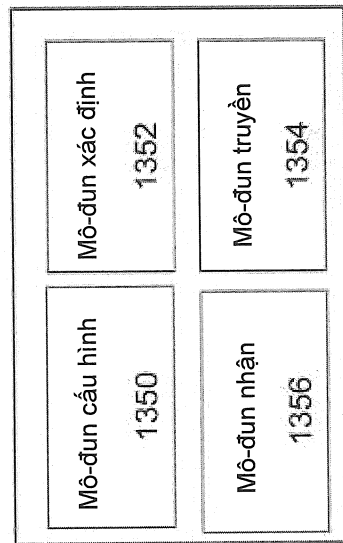


FIG. 13B