



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

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

(11)



1-0050508

(51)^{2020.01} H04W 52/02; H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2022-01613

(22) 16/08/2019

(86) PCT/CN2019/101174 16/08/2019

(87) WO 2021/031001 25/02/2021

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

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

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

(72) MI, Xiang (CN); TIE, Xiaolei (CN); LUO, Zhihu (CN); JIN, Zhe (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GỬI VÀ NHẬN CHUỖI TÍN HIỆU ĐÁNH THỨC,
THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐƯỢC

(21) 1-2022-01613

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền và nhận chuỗi tín hiệu đánh thức (wake-up signal, WUS). Phương pháp truyền chuỗi WUS theo sáng chế bao gồm: xác định N tham số/tham số đối với một dịp nhấn tin (Paging Occasion, PO), trong đó N tham số/tham số tương ứng với N tài nguyên/tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau; tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N tham số/tham số, trong đó N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên các tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên WUS, và mỗi tập hợp trong các tập hợp chuỗi WUS bao gồm ít nhất một chuỗi WUS; và truyền ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một tài nguyên trong N tài nguyên WUS, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất. Sáng chế đảm bảo rằng các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau không giống hệt nhau, để tránh cảnh báo giả WUS của thiết bị truyền thông và giảm tiêu thụ công suất của thiết bị truyền thông.

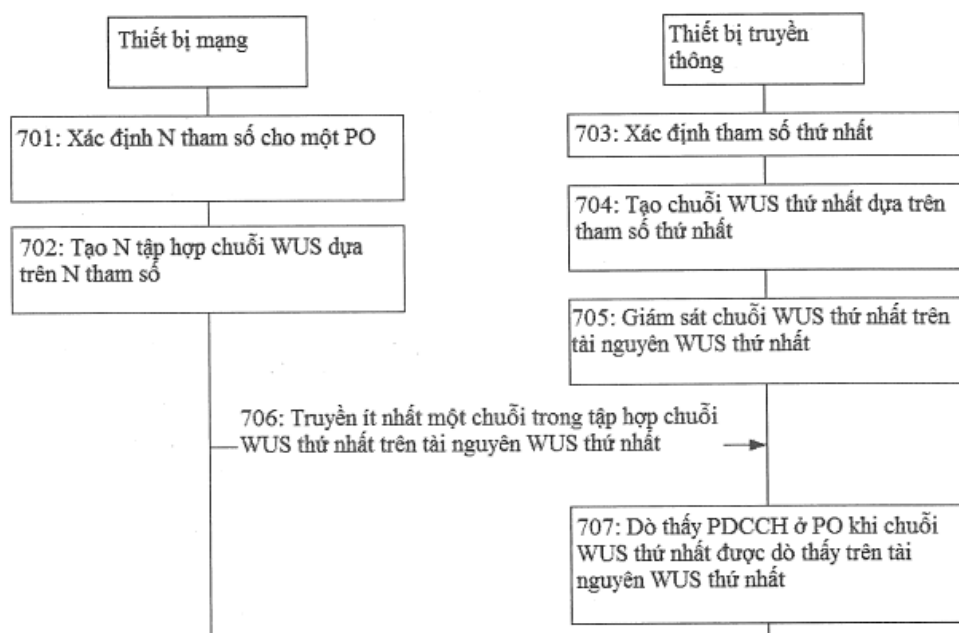


Fig.7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị gửi và nhận chuỗi tín hiệu đánh thức (wake-up signal, WUS).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị truyền thông có hai chế độ. Một chế độ là chế độ kết nối, chỉ báo rằng thiết bị truyền thông được kết nối với thiết bị mạng và có thể truyền thông trực tiếp với thiết bị mạng; và chế độ khác là chế độ không hoạt động hoặc được gọi là chế độ ngủ, trong đó thiết bị truyền thông không thể truyền thông trực tiếp với thiết bị mạng. Để đảm bảo rằng thiết bị mạng tìm ra hiệu quả thiết bị truyền thông trong chế độ không hoạt động, thiết bị mạng thường thực hiện nhắn tin, tức là, truyền đều đặn tín hiệu nhắn tin đến thiết bị truyền thông, để chỉ báo liệu thiết bị truyền thông cần chuyển đổi từ chế độ không hoạt động sang chế độ được kết nối, để dễ truyền thông với thiết bị mạng. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị truyền thông trong chế độ không hoạt động đều đặn đánh thức để giám sát tín hiệu nhắn tin, và chu trình đánh thức đều đặn được gọi là chu trình tiếp nhận gián đoạn (discontinuous reception, DRX), trong đó chu trình DRX có thể được chỉ báo đến thiết bị truyền thông qua thông điệp hệ thống. Dịp mà ở đó thiết bị truyền thông đánh thức trong chu trình DRX được gọi là dịp nhắn tin (paging occasion, PO). Thiết bị truyền thông trong chế độ không hoạt động đang ngủ đối với phần lớn thời gian của chu trình DRX, và đánh thức chỉ ở PO để dò thấy kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH). Thiết bị truyền thông dò thấy trước trong không gian tìm kiếm chung nhắn tin (paging common search space, Paging CSS). Nếu PDCCH được dò thấy trong CSS nhắn tin, thiết bị truyền thông nhận kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) dựa trên thông tin chỉ báo được mang trên PDCCH được dò thấy; hoặc nếu không PDCCH

nào được dò thấy trong CSS nhấn tin, thiết bị truyền thông không cần nhận thêm PDSCH.

Đối với internet vạn vật băng hẹp (narrow band internet of things, NB-IoT), tín hiệu đánh thức (wake-up signal, WUS) được đưa vào trong R15, và WUS được sử dụng để chỉ báo liệu thiết bị truyền thông cần đánh thức ở PO để dò thấy kênh điều khiển đường xuống vật lý. Như được thể hiện trên Fig.2, ở phía thiết bị mạng, khi thiết bị mạng cần nhấn tin thiết bị truyền thông hoặc hệ thống về thay đổi thông điệp, thiết bị mạng gửi WUS trước khi ít nhất một khe hở (gap) đứng trước PO; ngược lại, thiết bị mạng không truyền bất kỳ tín hiệu nào. Ở phía thiết bị truyền thông, WUS được giám sát trước PO, và nếu WUS được dò thấy, thiết bị truyền thông dò thấy PDCCH ở PO; hoặc nếu không WUS nào được dò thấy, thiết bị truyền thông không dò thấy kênh điều khiển đường xuống vật lý ở PO.

Đối với NB-IoT, được xác định trong R15 rằng có khe giữa điểm cuối của khoảng thời gian WUS lớn nhất (maximum WUS duration) và bắt đầu của PO, cũng được gọi là khe WUS. Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều nhất ba khe. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị mạng tạo cấu hình các thiết bị truyền thông thành hai loại, tức là, thiết bị truyền thông DRX và thiết bị truyền thông eDRX, dựa trên các dung lượng của thiết bị truyền thông. Khe DRX tương ứng với thiết bị truyền thông DRX từ tập hợp {40 ms, 80 ms, 160 ms, 240 ms}, khe ngắn eDRX (eDRX short gap) tương ứng với thiết bị truyền thông eDRX từ tập hợp {40 ms, 80 ms, 160 ms, 240 ms}, và khe dài eDRX (eDRX long gap) tương ứng với thiết bị truyền thông eDRX từ tập hợp {1s, 2s}.

Thiết bị truyền thông tính toán PO mà có thiết bị truyền thông dựa trên định danh (Identity, ID), và các thiết bị truyền thông có thể thuộc cùng PO. Theo giao thức hiện tại, thiết bị mạng truyền WUS khi nhấn tin bất kỳ thiết bị truyền thông trong PO, và khi WUS được dò thấy bằng thiết bị truyền thông, thiết bị truyền thông được đánh thức. Chẳng hạn, giả sử rằng 100 thiết bị truyền thông (với các số thứ tự từ 0 đến 99) thuộc cùng PO, và thiết bị mạng truyền WUS trước PO nếu thiết bị mạng cần đánh thức thiết bị truyền thông 0. Nếu WUS được dò thấy bằng tất cả 100 thiết bị truyền thông, 100 thiết bị truyền thông đều được đánh

thức. Tuy nhiên, các thiết bị truyền thông từ 1 đến 99 thực sự không cần được đánh thức. Do vậy, WUS là “cảnh báo giả” đối với các thiết bị truyền thông từ 1 đến 99. Điều này gây ra việc tăng tiêu thụ công suất của các thiết bị truyền thông.

Trong R16, khái niệm nhóm được đưa vào đối với NB-IoT. Cụ thể là, đối với các thiết bị truyền thông thuộc cùng PO, các thiết bị truyền thông khác nhau tương ứng với các chuỗi WUS khác nhau được nhóm trong cùng tài nguyên thời gian – tần số. Chẳng hạn, giả sử rằng 100 thiết bị truyền thông (với các số thứ tự từ 0 đến 99) thuộc cùng PO, và 100 thiết bị truyền thông được phân chia thành 4 nhóm. Chẳng hạn, các thiết bị truyền thông từ 0 đến 24 thuộc nhóm 0, các thiết bị truyền thông từ 25 đến 49 thuộc nhóm 1, các thiết bị truyền thông từ 50 đến 74 thuộc nhóm 2, và các thiết bị truyền thông từ 75 đến 99 thuộc nhóm 3. Có bốn chuỗi WUS, thiết bị mạng gửi chuỗi WUS tương ứng với nhóm 0 trước PO để đánh thức thiết bị truyền thông 0. Tất cả các thiết bị truyền thông từ 0 đến 24 trong nhóm 0 dò thấy chuỗi WUS và đều được đánh thức. 75 thiết bị truyền thông còn lại trong các nhóm 1, 2, và 3 không được đánh thức do các thiết bị truyền thông chỉ giám sát các WUS tương ứng với các nhóm mà có các thiết bị truyền thông.

Ngoài ra, xác định trong R16 rằng thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều nhất hai tài nguyên WUS nhóm (group WUS resources) đối với cùng khe, tức là, tài nguyên WUS mới (new WUS resource) và tài nguyên WUS kế thừa (legacy WUS resource), và tài nguyên WUS mới đứng trước tài nguyên WUS kế thừa. Khi giám sát WUS trước PO, thiết bị truyền thông chỉ thực hiện giám sát trên tài nguyên WUS nhóm. các tập hợp chuỗi WUS được truyền bởi thiết bị mạng trong các khe khác nhau và trên các tài nguyên WUS nhóm khác nhau là giống nhau. Chẳng hạn, giả sử rằng DRX gap=40 ms, eDRX short gap=160 ms, maximum WUS duration=128 ms, và UE time offset=10 ms. Như được thể hiện trên Fig.4, giả sử rằng thiết bị truyền thông cần giám sát các chuỗi WUS trong khe ngắn eDRX và trên tài nguyên WUS kế thừa. Như được thể hiện trên Fig.5, giả sử rằng thiết bị mạng truyền các chuỗi WUS chỉ trong khe DRX và trên tài nguyên WUS mới, và các chuỗi WUS từ thiết bị mạng không được truyền đến thiết bị truyền thông. Tuy nhiên, các chuỗi WUS của “khe DRX và tài nguyên WUS mới”

có thể thực sự được dò thấy bởi thiết bị truyền thông, gây ra cảnh báo giả. Sau đó, thiết bị truyền thông dò thấy PDCCH ở PO, làm tăng tiêu thụ công suất.

BẢN chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để gửi và nhận chuỗi WUS, để đảm bảo rằng các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau không giống hệt nhau, nhờ đó tránh cảnh báo giả WUS của thiết bị truyền thông và giảm tiêu thụ công suất của thiết bị truyền thông.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền chuỗi tín hiệu đánh thức, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định N tham số/tham số đối với một dịp nhả tin PO, trong đó N tham số/tham số tương ứng với N tài nguyên/tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau; tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N tham số/tham số, trong đó N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên/tài nguyên WUS, và mỗi tập hợp trong các tập hợp chuỗi WUS bao gồm ít nhất một chuỗi WUS; và truyền ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một tài nguyên trong N tài nguyên/tài nguyên WUS, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo sáng chế, các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau được tính toán nhờ sử dụng các tham số khác nhau, để đảm bảo rằng các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau không giống hệt nhau, trong đó các chuỗi WUS khác nhau được sử dụng đặc biệt trên N tài nguyên/tài nguyên WUS có tập giao thời gian, để tránh cảnh báo giả WUS của thiết bị truyền thông và giảm tiêu thụ công suất của thiết bị truyền thông.

Theo triển khai khả thi, tài nguyên WUS thứ nhất được liên kết với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông, và ít nhất một chuỗi WUS trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất tương ứng với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông.

Theo triển khai khả thi, việc tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N

tham số/tham số bao gồm các bước: thu được hạt giống Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt giống Gold thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, hạt giống Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left((10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt giống Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt.

Theo triển khai khả thi, việc tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N tham số/tham số bao gồm các bước: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i + 7) = (x_0(i + 4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i + 7) = (x_1(i + 4) + x_1(i)) \bmod 2$, và cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001].

Theo triển khai khả thi, việc tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N tham số/tham số bao gồm các bước: tạo chuỗi Gold; và chặn phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất khỏi chuỗi Gold để thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 2, N tài nguyên WUS bao gồm tài nguyên

WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với cùng loại khe Gap của cùng PO.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 3, N tài nguyên WUS bao gồm các tài nguyên WUS thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ ba, tài nguyên WUS thứ nhất tương ứng với khe thứ nhất Gap, tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với khe thứ hai, tài nguyên WUS thứ ba tương ứng với khe thứ ba, và khe thứ nhất, khe thứ hai, và khe thứ ba là ba loại khe của cùng PO.

Theo khe thứ hai, sáng chế đề cập đến phương pháp nhận chuỗi tín hiệu đánh thức, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

xác định tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất, và tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên WUS được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được liên kết với PO; tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất; chuỗi WUS thứ nhất được giám sát trên tài nguyên WUS thứ nhất; và dò thấy PDCCH ở PO khi chuỗi WUS thứ nhất được dò thấy trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo sáng chế, các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau được tính toán nhờ sử dụng các tham số khác nhau, để đảm bảo rằng các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau không giống hệt nhau, trong đó các chuỗi WUS khác nhau được sử dụng đặc biệt trên N tài nguyên/tài nguyên WUS có tập giao thời gian, để tránh cảnh báo giả WUS của thiết bị truyền thông và giảm tiêu thụ công suất của thiết bị truyền thông.

Theo triển khai khả thi, việc tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất bao gồm các bước: thu được hạt giống Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt giống Gold thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, hạt giống Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left((10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt giống Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là

định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất được đặt, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất được đặt.

Theo triển khai khả thi, việc tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất bao gồm các bước: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i + 7) = (x_0(i + 4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i + 7) = (x_1(i + 4) + x_1(i)) \bmod 2$, cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001], N chỉ báo số lượng tham số được xác định bởi thiết bị mạng đối với một PO, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo triển khai khả thi, việc tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất bao gồm các bước: tạo chuỗi Gold; và chặn phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền chuỗi tín hiệu đánh thức, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

thu được định danh nhóm của nhóm thứ nhất, trong đó nhóm thứ nhất là nhóm có thiết bị truyền thông; thu được tổng số chuỗi WUS được tạo cấu hình trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên đối với thiết bị truyền thông để nhận WUS; tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng; và truyền chuỗi WUS của nhóm thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo sáng chế, nhiều thiết bị truyền thông hơn có thể được hỗ trợ bởi các chuỗi WUS bằng cách thu được giá trị môđun.

Theo triển khai khả thi, việc tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng bao gồm: tính toán giá trị môđun dựa trên định danh

nhóm và tổng số lượng; và tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên giá trị môđun.

Theo triển khai khả thi, giá trị môđun được tính toán dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng thỏa mãn công thức sau:

$$x = g \bmod M, \text{ trong đó:}$$

x là giá trị môđun, g chỉ báo định danh nhóm, M chỉ báo tổng số lượng, và $\bmod$ là phép modulo.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền chuỗi tín hiệu đánh thức, trong đó thiết bị bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định N tham số/tham số đối với một dịp nhấn tin PO, trong đó N tham số/tham số tương ứng với N tài nguyên/tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau; và tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N tham số/tham số, trong đó N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên các tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên/tài nguyên WUS, và mỗi tập hợp trong các tập hợp chuỗi WUS bao gồm ít nhất một chuỗi WUS; và môđun truyền, được tạo cấu hình để truyền ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một tài nguyên trong N tài nguyên/tài nguyên WUS, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, tài nguyên WUS thứ nhất được liên kết với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông, và ít nhất một chuỗi WUS trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất tương ứng với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được hạt giống Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt giống Gold thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, hạt giống Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left((10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor) \bmod 2048 + \right.$$

1) $\times 2^9 + N_{ID}^{Ncell}$, trong đó:

c_{init_WUS} là hạt giống Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, N_{ID}^{Ncell} là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127))(1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \lfloor \frac{127}{N_{total}} \rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i+7) = (x_1(i+4) + x_1(i)) \bmod 2$, và cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001].

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: tạo chuỗi Gold; và chặn phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 2, N tài nguyên WUS bao gồm tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với loại khe tương tự của cùng PO.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 3, N tài nguyên WUS bao gồm các tài nguyên WUS thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ ba, tài nguyên WUS thứ nhất tương ứng với khe thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với khe thứ hai, tài nguyên WUS thứ ba tương ứng với khe thứ ba, và khe thứ nhất, khe thứ hai, và khe thứ ba là ba loại khe của cùng PO.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề cập đến thiết bị nhận chuỗi tín hiệu đánh thức, trong đó thiết bị bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất, và tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên WUS được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được liên kết với PO; và tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất; và môđun nhận, được tạo cấu hình để: giám sát chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất; và dò thấy kênh điều khiển đường xuống vật lý ở PO khi chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất được dò thấy.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được hạt giống Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt giống Gold thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, hạt giống Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left((10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt giống Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó a PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất được đặt, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất được đặt.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i + 7) = (x_0(i + 4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i + 7) = (x_1(i + 4) + x_1(i)) \bmod 2$, cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001], N chỉ báo số lượng tham số được xác định bởi thiết bị mạng đối với một PO, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: tạo chuỗi

Gold; và chặn phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền chuỗi tín hiệu đánh thức, trong đó thiết bị bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: thu được định danh nhóm của nhóm thứ nhất, trong đó nhóm thứ nhất là nhóm có thiết bị truyền thông; thu được tổng số chuỗi WUS được tạo cấu hình trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên đối với thiết bị truyền thông để nhận WUS; và tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng; và môđun truyền, được tạo cấu hình để gửi chuỗi WUS của nhóm thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: tính toán giá trị môđun dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng; và tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên giá trị môđun.

Theo triển khai khả thi, giá trị môđun được tính toán dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng thỏa mãn công thức sau:

$$x = g \bmod M, \text{ trong đó:}$$

x là giá trị môđun, g chỉ báo định danh nhóm, M chỉ báo tổng số lượng, và $\bmod$ là phép modulo.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề cập đến thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, trong đó:

khi một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thực hiện phương pháp theo một khía cạnh trong khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, trong đó:

khi một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý,

một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được, bao gồm chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bằng máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh trong các khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề cập đến chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bằng máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo bất kỳ khía cạnh trong khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ ví dụ của giám sát tín hiệu nhấn tin bằng thiết bị truyền thông dựa trên chu trình DRX;

Fig.2 là sơ đồ ví dụ của giám sát WUS bằng thiết bị truyền thông;

Fig.3 là sơ đồ ví dụ của ba khe được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng;

Fig.4 và Fig.5 là các sơ đồ lấy làm ví dụ giám sát chuỗi WUS bằng thiết bị truyền thông theo sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của hệ thống truyền thông mà phương pháp tạo chuỗi WUS có thể áp dụng theo sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp truyền chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ ví dụ của mối quan hệ tương ứng giữa chuỗi Gold và tài nguyên WUS;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp truyền chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị nhận chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền thông theo sáng chế; và

Fig.13 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị mạng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ hơn các mục tiêu, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của sáng chế, phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo sáng chế. Rõ ràng là các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số thay vì tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện, các điểm yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ đi kèm của bản mô tả theo sáng chế, các cụm từ, chẳng hạn, “thứ nhất” và “thứ hai” chỉ được sử dụng để phân biệt và mô tả, và sẽ không được hiểu như là chỉ báo hoặc ngụ ý độ quan trọng tương đối, hoặc như là chỉ báo hoặc ngụ ý về thứ tự. Ngoài ra, các cụm từ “bao gồm” và “có” và các biến thể khác bất kỳ của nó sẽ bao gồm phép bao gồm không loại trừ, chẳng hạn, bao gồm chuỗi bước hoặc khối. Phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị không nhất thiết bị giới hạn ở các bước hoặc các khối mà được liệt kê tường minh, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc các khối khác mà không được liệt kê tường minh hoặc gắn với quá trình, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị.

Cần hiểu rằng, theo sáng chế, “ít nhất một (đoạn)” nghĩa là một hoặc nhiều, và “các” nghĩa là hai hoặc nhiều. Cụm từ “và/hoặc” được sử dụng để mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng liên kết, và biểu diễn việc có thể có ba mối quan hệ. Chẳng hạn, “A và/hoặc B” có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ có A, chỉ có B, và có cả A lẫn B, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký tự “/” thường là mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết. “Ít nhất một trong các mục (đoạn) sau” hoặc biểu diễn tương tự của nó nghĩa là bất kỳ kết hợp nào của các hạng mục này, bao gồm bất kỳ kết hợp nào của các hạng mục số ít (pieces) hoặc các hạng mục số nhiều (pieces). Chẳng hạn, ít nhất một (piece) trong a, b, hoặc c có thể biểu diễn a, b, c, “a và b”, “a và c”, “b và c”, hoặc “a, b, và c”, trong đó a, b, và c có thể là số ít hoặc số nhiều.

Fig.6 là sơ đồ của hệ thống truyền thông mà phương pháp tạo chuỗi WUS có thể áp dụng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, hệ thống truyền thông,

chẳng hạn, hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE) có thể bao gồm trạm gốc (base station) và các thiết bị người dùng (user equipment, UE) từ 1 đến 6, và UE 1 đến UE 6 truyền thông tin thứ nhất đến trạm gốc. Ngoài ra, UE 4 đến UE 6 có thể còn được kết hợp thành hệ thống truyền thông. Trong hệ thống truyền thông, trạm gốc có thể truyền thông tin đường xuống đến UE 1, UE 2, UE 3, và UE 5, và UE 5 có thể còn truyền thông tin đường xuống đến UE 4 và UE 6.

Cần lưu ý rằng phương pháp tạo chuỗi WUS, theo sáng chế, có thể được áp dụng cho hệ thống LTE nêu trên, và cũng có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông khác, chẳng hạn, hệ thống vô tuyến mới 5G (new radio, NR), hệ thống toàn cầu truyền thông di động (global system for mobile communication, GSM), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system, UMTS), hệ thống đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hệ thống internet vạn vật băng hẹp (narrow band internet of things, NB-IoT), hệ thống truyền thông loại máy tăng cường (enhanced machine-type communication, eMTC), và hệ thống truyền thông khác. Khi thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông cần truyền thông tin chỉ báo hướng truyền, và thiết bị truyền thông cần nhận thông tin chỉ báo và xác định hướng truyền trong chu kỳ thời gian dựa trên thông tin chỉ báo, phương pháp tạo chuỗi WUS, theo sáng chế, có thể được sử dụng.

Thiết bị mạng nêu trên có thể được tạo cấu hình để nhóm khung không gian được nhận và giao thức Internet (Internet Protocol, IP) và thực hiện hội thoại qua lại. Thiết bị mạng được sử dụng làm bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối không dây và phần còn lại của mạng truy nhập, và phần còn lại của mạng truy nhập có thể bao gồm mạng IP. Thiết bị mạng có thể còn phối hợp quản lý thuộc tính của giao diện không gian. Chẳng hạn, thiết bị mạng có thể là trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS) trong GSM hoặc CDMA, hoặc có thể là nút B (NodeB) trong WCDMA, hoặc có thể là nút B phát triển (evolutional Node B, eNB hoặc e-NodeB) trong LTE. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Thiết bị truyền thông nêu trên có thể là thiết bị cấp cho người dùng kết nối

giọng nói và/hoặc dữ liệu, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây. Thiết bị truyền thông có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi qua mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn điện thoại di động (cũng được gọi là điện thoại “tế bào”) hoặc máy tính có thiết bị đầu cuối di động, hoặc có thể là thiết bị mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài sẵn trong máy tính, hoặc di động lắp trong xe, trao đổi thoại và/hoặc dữ liệu có RAN. Chẳng hạn, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị chẳng hạn điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communication Service, PCS), tập hợp điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), hoặc thiết bị hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA). Dịch vụ truyền thông cũng có thể được gọi là hệ thống, khối thuê bao (Subscriber Unit), trạm thuê bao (Subscriber Station), trạm di động (Mobile Station), trạm từ xa (Remote Station), điểm truy nhập (Access Point), thiết bị đầu cuối từ xa (Remote Terminal), thiết bị đầu cuối truy nhập (Access Terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal), đại diện người dùng (User Agent), bộ phận người dùng (User Device), hoặc thiết bị người dùng (User Equipment).

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp truyền chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp theo phương án thực hiện có thể bao gồm:

Bước 701: Thiết bị mạng xác định N tham số/tham số đối với một PO.

N tham số/tham số tương ứng với N tài nguyên/tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.3, đối với cùng PO, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều nhất ba khe, tức là, khe DRX, khe ngắn eDRX, và khe dài eDRX. Như được thể hiện trên Fig.5, đối với cùng khe, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình hai tài nguyên WUS, tức là, tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa. Dựa trên ví dụ nêu trên, N có thể tối đa bằng 6. Sáu tài nguyên WUS có thể bao gồm tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa tương ứng với khe DRX, tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS

kế thừa tương ứng với khe ngắn eDRX, và tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa tương ứng với khe dài eDRX. Một cách tương ứng, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình tham số cho mỗi tài nguyên trong các tài nguyên WUS, nhiều nhất sáu tham số khác nhau có thể tương đương. Một cách tùy chọn, đối với cùng khe, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình tham số chỉ cho tài nguyên WUS mới, và không tạo cấu hình tham số cho tài nguyên WUS kế thừa. Các tài nguyên WUS được phân biệt bằng cách tạo cấu hình hoặc không tạo cấu hình tham số. Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn tạo cấu hình tham số cho tài nguyên WUS kế thừa. Tất cả các tài nguyên WUS kế thừa có thể được tạo cấu hình với các tham số, hoặc một phần của các tài nguyên WUS kế thừa được tạo cấu hình với các tham số. Các tham số đối với các tài nguyên WUS kế thừa khác nhau có thể hoàn toàn khác nhau, hoặc có thể giống nhau một phần. Tốt hơn nếu tham số được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng đối với tài nguyên WUS mới tương ứng với khe DRX và tham số được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng đối với tài nguyên WUS kế thừa tương ứng với khe ngắn eDRX khác nhau.

Bước 702: Thiết bị mạng tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N tham số/tham số.

N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên các tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên/tài nguyên WUS, và mỗi tập hợp trong các tập hợp chuỗi WUS bao gồm ít nhất một chuỗi WUS. Trong bản R16, khái niệm nhóm được nêu. Cụ thể là, đối với các thiết bị truyền thông thuộc cùng PO, các thiết bị truyền thông khác nhau tương ứng với các chuỗi WUS khác nhau được nhóm trên cùng tài nguyên WUS. Do vậy, một tập hợp chuỗi WUS có thể được truyền trên mỗi tài nguyên WUS, ít nhất một chuỗi WUS trong tập hợp chuỗi WUS riêng rẽ tương ứng với một nhóm thiết bị truyền thông, và các thiết bị truyền thông trong một nhóm sử dụng cùng chuỗi WUS.

Theo sáng chế, thiết bị mạng có thể sử dụng vài phương pháp sau để tạo tập hợp chuỗi WUS:

Trong phương pháp thứ nhất, thiết bị mạng thu được hạt giống Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thu được

thông qua tính toán dựa trên hạt giống Gold thứ nhất. Hạt giống Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt giống Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt.

Chẳng hạn, Bảng 1 thể hiện các định danh lần lượt tương ứng với tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa. Trong phương pháp này, thiết bị mạng sử dụng hai định danh trong Bảng 1 làm hai tham số lần lượt tương ứng với tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa.

Bảng 1

Tài nguyên WUS	Định danh
Tài nguyên WUS mới	1
Tài nguyên WUS kế thừa	0

Đối với tài nguyên WUS mới, $N_{ID} = 1$. Do vậy, hạt giống Gold của tài nguyên WUS mới thỏa mãn công thức sau:

$$\begin{aligned} c_{init_WUS} &= N_{ID} \times 2^{29} \\ &\quad + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 \\ &\quad + N_{ID}^{N_{cell}} \\ &= 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + \\ &\quad N_{ID}^{N_{cell}} \end{aligned}$$

Đối với tài nguyên WUS kế thừa, $N_{ID} = 0$. Do vậy, hạt giống Gold của tài nguyên WUS kế thừa thỏa mãn công thức sau:

$$\begin{aligned} c_{init_WUS} &= N_{ID} \times 2^{29} \\ &\quad + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 \\ &\quad + N_{ID}^{N_{cell}} \end{aligned}$$

$$= (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}$$

Dựa trên hạt giống Gold nêu trên, thiết bị mạng có thể thu được tập hợp chuỗi WUS thông qua tính toán theo đặc tả trong R15. Do hạt giống Gold thu được thông qua tính toán dựa trên tham số được liên kết với tài nguyên WUS, the tập hợp chuỗi WUS được tính toán dựa trên hạt giống Gold tương ứng với tài nguyên WUS.

Ở phương pháp thứ hai, thiết bị mạng thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất. Chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i + 7) = (x_0(i + 4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i + 7) = (x_1(i + 4) + x_1(i)) \bmod 2$, và cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001].

Chẳng hạn, trong phương pháp này, thiết bị mạng còn sử dụng hai định danh trong Bảng 1 làm hai tham số lần lượt tương ứng với tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa.

Đối với tài nguyên WUS mới, $N_{ID} = 1$. Do vậy, chế độ bao phủ của tài nguyên WUS mới thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(1) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127))$$

, trong đó $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$.

Đối với tài nguyên WUS kế thừa, $N_{ID} = 0$. Do vậy, chế độ bao phủ của tài nguyên WUS kế thừa thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(0) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127))$$

, trong đó $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor = 0$.

Giả sử rằng các tập hợp chuỗi WUS được truyền lần lượt trên tài nguyên

WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa mà mỗi tài nguyên bao gồm bốn chuỗi WUS, $\{S_0[m], S_1[m], S_2[m], S_3[m]\}$ được sử dụng để chỉ báo tập hợp chuỗi WUS. $S_i[m], i \in \{0,1,2,3\}$ có thể được gọi là chuỗi gốc. Dựa vào chuỗi gốc, còn có phép tính, tức là, $S_i[m] \times C_{gold}(N_{ID})$, của chế độ bao phủ trong phương pháp này.

Đối với tài nguyên WUS mới, tập hợp chuỗi WUS là $S_i[m] \times C_{gold}(1)$.

Đối với tài nguyên WUS kế thừa, tập hợp chuỗi WUS là $S_i[m] \times C_{gold}(0)$.

Do chế độ bao phủ thu được thông qua tính toán dựa trên tham số được liên kết với tài nguyên WUS, tập hợp chuỗi WUS được tính toán dựa trên chế độ bao phủ tương ứng với tài nguyên WUS.

Ở phương pháp thứ ba, thiết bị mạng tạo chuỗi Gold, và chặn một phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất.

Chẳng hạn, trong phương pháp này, thiết bị mạng không thay đổi hạt giống Gold và tạo chuỗi Gold dài (thông qua việc đọc liên tục). Như được thể hiện trên Fig.8, trong R15, độ dài của chuỗi Gold là độ dài tương ứng với M khung phụ, và độ dài của chuỗi Gold dài trong phương pháp này là độ dài tương ứng với $(G \times L_{\max} + M)$ khung phụ, trong đó G chỉ báo số lượng phần chuỗi được chặn, và $L_{\max}$ chỉ báo khoảng thời gian WUS lớn nhất. Thiết bị mạng chặn, dựa trên yêu cầu thực, phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold dài để thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán. Thiết bị mạng có thể chặn các phần chuỗi, trong đó số lượng của các phần chuỗi giống như số lượng tài nguyên WUS tương đương trong phương pháp này. Chẳng hạn, trên Fig.8, thiết bị mạng chặn bốn phần chuỗi từ chuỗi Gold dài và thu được bốn chuỗi WUS, và bốn chuỗi WUS mà mỗi chuỗi tương ứng với một tài nguyên WUS.

Nhờ sử dụng ba phương pháp nêu trên, thiết bị mạng có thể truyền các tập hợp chuỗi WUS khác nhau trên các tài nguyên WUS khác nhau. Phương pháp tốt nhất chính là không có tập giao bất kỳ giữa các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tất cả các tài nguyên WUS. Theo cách khác, có thể có một số tập giao giữa các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tất cả các tài nguyên WUS, nhưng

khi thiết bị mạng truyền chuỗi WUS, rằng không chuỗi WUS nào có tập giao được truyền trên bất kỳ tài nguyên WUS, hoặc các chuỗi WUS có tập giao được truyền chỉ trên tài nguyên WUS tương ứng với một khe. Theo cách này, cảnh báo giả của thiết bị truyền thông như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5 có thể được ngăn ngừa.

Cần lưu ý rằng theo sáng chế, thiết bị mạng có thể sử dụng ba phương pháp nêu trên để tạo tập hợp chuỗi WUS, và có thể sử dụng các phương pháp khác, và mục tiêu cuối cùng là để đảm bảo rằng thiết bị mạng có thể truyền các tập hợp chuỗi WUS khác nhau trên các tài nguyên WUS khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể.

Bước 703: Thiết bị truyền thông xác định tham số thứ nhất.

Tương ứng với các hoạt động được thực hiện bằng thiết bị mạng ở các bước 701 và 702, thiết bị truyền thông theo sáng chế cũng cần xác định trước chuỗi WUS cần được giám sát bởi thiết bị truyền thông. Tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên WUS được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được liên kết với PO, và tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất. Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình trước tài nguyên WUS thứ nhất và tham số thứ nhất cho thiết bị truyền thông theo cách bán tĩnh.

Bước 704: Thiết bị truyền thông tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất.

Theo sáng chế, ba phương pháp ở bước 702 cũng có thể được sử dụng trong quá trình tạo chuỗi WUS thứ nhất bằng thiết bị truyền thông dựa trên tham số thứ nhất. Thiết bị mạng tạo cấu hình trước tham số liên quan (chẳng hạn N nêu trên) được sử dụng trong quá trình tính toán, hoặc sử dụng giá trị cụ thể theo giao thức. Khác biệt chính là, đối với thiết bị truyền thông, do tham số thứ nhất được tạo cấu hình trước bởi thiết bị mạng, thiết bị truyền thông có thể trực tiếp thu được, thông qua tính toán, chuỗi WUS cần được giám sát, và không cần tính toán toàn bộ tập hợp chuỗi WUS.

Chẳng hạn, trong các phương pháp thứ nhất và thứ hai, tham số thứ nhất bằng 1 tương ứng với tài nguyên WUS mới hoặc 0 tương ứng với tài nguyên WUS kế thừa, và hạt giống Gold loại trừ hoặc chế độ bao phủ còn thu được thông

qua tính toán. Trong phương pháp thứ ba, tham số thứ nhất trở đến vị trí trong chuỗi Gold dài. Do vậy, phần chuỗi được chặn cũng là loại trừ.

Bước 705: Thiết bị truyền thông giám sát chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Thiết bị truyền thông đánh thức ở thời điểm cố định tương ứng với tài nguyên WUS dựa trên cấu hình của thiết bị mạng, và giám sát liệu chuỗi WUS tương ứng được nhận.

Bước 706: Thiết bị mạng truyền ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Khi thiết bị mạng nhận tin thiết bị truyền thông, chuỗi WUS tương ứng với nhóm mà có thiết bị truyền thông được truyền trên tài nguyên WUS được tạo cấu hình cho thiết bị truyền thông, để đánh thức thiết bị truyền thông để dò thấy kênh điều khiển đường xuống vật lý ở PO liên kết.

Bước 707: Thiết bị truyền thông dò thấy PDCCH ở PO khi chuỗi WUS thứ nhất được dò thấy trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Khi chuỗi WUS tương ứng được dò thấy, thiết bị truyền thông dò thấy PDCCH ở PO.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 2, N tài nguyên WUS bao gồm tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai, chẳng hạn, tài nguyên WUS mới và tài nguyên WUS kế thừa, và tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với cùng loại khe Gap của cùng PO.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 3, N tài nguyên WUS bao gồm các tài nguyên WUS thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ ba, tài nguyên WUS thứ nhất tương ứng với khe thứ nhất Gap, tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với khe thứ hai, tài nguyên WUS thứ ba tương ứng với khe thứ ba. Chẳng hạn, có các tài nguyên WUS lần lượt tương ứng với khe DRX, khe ngắn eDRX, và khe dài eDRX. Khe thứ nhất, khe thứ hai, và khe thứ ba là ba loại khe của cùng PO.

Theo sáng chế, các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau được tính toán nhờ sử dụng các tham số khác nhau, để đảm bảo rằng các tập hợp chuỗi WUS được truyền trên các tài nguyên WUS khác nhau không

giống hệt nhau, trong đó các chuỗi WUS khác nhau được sử dụng đặc biệt trên các tài nguyên WUS có tập giao thời gian, để tránh cảnh báo giả WUS của thiết bị truyền thông và giảm tiêu thụ công suất của thiết bị truyền thông.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp truyền chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp theo phương án thực hiện có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng, và phương pháp truyền chuỗi WUS có thể bao gồm:

Bước 901: Định danh nhóm của nhóm thứ nhất thu được.

Nhóm thứ nhất là nhóm có thiết bị truyền thông. Chẳng hạn, Bảng 2 thể hiện mối quan hệ tương ứng giữa định danh nhóm, tài nguyên WUS, và tập hợp chuỗi WUS.

Bảng 2

Định danh nhóm	Tài nguyên WUS	Chuỗi gốc
{0, 1, 2, 3}	Tài nguyên WUS mới	{S ₀ [m], S ₁ [m], S ₂ [m], S ₃ [m]}
{4, 5, 6, 7}	Tài nguyên WUS kế thừa	{S ₄ [m], S ₅ [m], S ₆ [m], S ₇ [m]}

Các nhóm được nhận diện bởi các định danh nhóm từ 0 đến 3 là bốn nhóm của các thiết bị truyền thông trên tài nguyên WUS mới, chuỗi gốc của mỗi nhóm lần lượt là {S₀[m], S₁[m], S₂[m], S₃[m]}. Các nhóm được nhận diện bởi các định danh nhóm từ 4 đến 7 là bốn nhóm của các thiết bị truyền thông trên tài nguyên WUS kế thừa, chuỗi gốc của mỗi nhóm lần lượt là {S₄[m], S₅[m], S₆[m], S₇[m]}.

Bước 902: Tổng số các chuỗi WUS được tạo cấu hình trên tài nguyên WUS thứ nhất thu được.

Tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên đối với thiết bị truyền thông để nhận WUS. Trong ví dụ nêu trên, tổng số lượng của các chuỗi WUS được tạo cấu hình trên tài nguyên WUS thứ nhất (tài nguyên WUS mới hoặc tài nguyên WUS kế thừa) bằng 4.

Bước 903: Chuỗi WUS của nhóm thứ nhất được tạo dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng.

Thiết bị mạng có thể tính toán giá trị môđun dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng, và giá trị môđun thỏa mãn công thức sau:

$x = g \bmod M$, trong đó:

x là giá trị môđun, g chỉ báo định danh nhóm, M chỉ báo tổng số lượng, và $\bmod$ là phép modulo.

Thiết bị mạng tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên giá trị môđun.

Chẳng hạn, Bảng 3 thể hiện kết quả cấp phát các chuỗi gốc đến 16 thiết bị truyền thông bằng thiết bị mạng.

Bảng 3

Định danh nhóm	Tài nguyên WUS	Tổng số chuỗi WUS		Chuỗi gốc
{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}	Tài nguyên WUS mới	M=8	$g \bmod M = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$	{S ₀ [m], S ₁ [m], S ₂ [m], S ₃ [m], S ₄ [m], S ₅ [m], S ₆ [m], S ₇ [m]}
{8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15}	Tài nguyên WUS kế thừa	M=8	$g \bmod M = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$	{S ₀ [m], S ₁ [m], S ₂ [m], S ₃ [m], S ₄ [m], S ₅ [m], S ₆ [m], S ₇ [m]}

Thiết bị mạng ban đầu có thể chỉ cấp phát tám chuỗi gốc đến tám thiết bị truyền thông như được thể hiện trên Bảng 2, nhưng nhờ sử dụng phương pháp nêu trên, thiết bị mạng có thể cấp phát tám chuỗi gốc đến 16 thiết bị truyền thông. Theo cách này, nhiều thiết bị truyền thông hơn có thể được hỗ trợ bởi các chuỗi WUS.

Bước 904: Chuỗi WUS của nhóm thứ nhất được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Thiết bị mạng có thể truyền, dựa trên cấp phát các chuỗi WUS đến mỗi nhóm thiết bị truyền thông, chuỗi WUS của thiết bị truyền thông cần được đánh thức, để kích hoạt thiết bị truyền thông.

Theo phương án thực hiện, nhiều thiết bị truyền thông hơn có thể được hỗ trợ bởi các chuỗi WUS bằng cách thu được giá trị môđun.

Fig.10 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị theo phương án thực hiện có thể được áp dụng cho thiết bị mạng nêu trên. Thiết bị bao gồm môđun xử lý 1001 và môđun truyền 1002. Môđun xử lý 1001 được tạo

cấu hình để: xác định N tham số/tham số đối với một dịp nhấn tin PO, trong đó N tham số/tham số tương ứng với N tài nguyên/tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau; và tạo N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS dựa trên N tham số/tham số, trong đó N tập hợp/tập hợp chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên các tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên/tài nguyên WUS, và mỗi tập hợp trong các tập hợp chuỗi WUS bao gồm ít nhất một chuỗi WUS. Môđun truyền 1002 được tạo cấu hình để truyền ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một tài nguyên trong N tài nguyên/tài nguyên WUS, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, tài nguyên WUS thứ nhất được liên kết với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông, và ít nhất một chuỗi WUS trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất tương ứng với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1001 được tạo cấu hình cụ thể để: thu được hạt giống Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt giống Gold thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, hạt giống Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt giống Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được đặt.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1001 được tạo cấu hình cụ thể để: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất,

trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)) ,$$

trong đó:

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i+7) = (x_1(i+4) + x_1(i)) \bmod 2$, và cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001].

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1001 được tạo cấu hình cụ thể để: tạo chuỗi Gold; và chặn phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất from chuỗi Gold, để thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 2, N tài nguyên WUS bao gồm tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với cùng loại khe Gap của cùng PO.

Theo triển khai khả thi, khi N bằng 3, N tài nguyên WUS bao gồm các tài nguyên WUS thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ ba, tài nguyên WUS thứ nhất tương ứng với khe thứ nhất Gap, tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với khe thứ hai, tài nguyên WUS thứ ba tương ứng với khe thứ ba, và khe thứ nhất, khe thứ hai, và khe thứ ba là ba loại khe của cùng PO.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1001 còn được tạo cấu hình để: thu được định danh nhóm của nhóm thứ nhất, trong đó nhóm thứ nhất là nhóm có thiết bị truyền thông; thu được tổng số chuỗi WUS được tạo cấu hình trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên đối với thiết bị truyền thông để nhận WUS; và tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng. Môđun truyền 1002 còn được tạo cấu hình để truyền chuỗi WUS của nhóm thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1001 được tạo cấu hình cụ thể để: tính

toán giá trị môđun dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng; và tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên giá trị môđun.

Theo triển khai khả thi, giá trị môđun được tính toán dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng thỏa mãn công thức sau:

$$x = g \bmod M, \text{ trong đó:}$$

x là giá trị môđun, g chỉ báo định danh nhóm, M chỉ báo tổng số lượng, và $\bmod$ là phép modulo.

Thiết bị theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi giải pháp kỹ thuật ở phương pháp phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.7 hoặc Fig.9. Các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật là giống với các nguyên lý và các hiệu quả trong phương pháp theo phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.11 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị nhận chuỗi tín hiệu đánh thức theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị theo phương án thực hiện có thể được áp dụng cho thiết bị truyền thông nêu trên. Thiết bị bao gồm môđun xử lý 1101 và môđun nhận 1102. Môđun xử lý 1101 được tạo cấu hình để: xác định tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất, và tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên WUS được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được liên kết với PO; và tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất. Môđun nhận 1102 được tạo cấu hình để: giám sát chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất; và dò thấy kênh điều khiển đường xuống vật lý ở PO khi chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất được dò thấy.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1101 được tạo cấu hình cụ thể để: thu được hạt giống Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt giống Gold thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, hạt giống Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + \right.$$

$1) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}$, trong đó:

c_{init_WUS} là hạt giống Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất được đặt, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất được đặt.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1101 được tạo cấu hình cụ thể để: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

Theo triển khai khả thi, chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127))$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i + 7) = (x_0(i + 4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i + 7) = (x_1(i + 4) + x_1(i)) \bmod 2$, cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001], N chỉ báo số lượng tham số được xác định bởi thiết bị mạng đối với một PO, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo triển khai khả thi, môđun xử lý 1101 được tạo cấu hình cụ thể để: tạo chuỗi Gold; và chặn phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất from chuỗi Gold, để thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán.

Thiết bị theo phương án thực hiện có thể được tạo cấu hình để thực thi giải pháp kỹ thuật ở phương pháp theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.7. Các nguyên lý triển khai và các hiệu quả kỹ thuật giống như trong phương pháp theo phương án thực hiện, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Fig.12 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị truyền thông theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị truyền thông 1200 có thể là thiết bị truyền thông theo các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị truyền thông 1200 bao gồm bộ xử lý 1201 và bộ thu phát 1202.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1200 còn bao gồm bộ nhớ 1203. Bộ

xử lý 1201, bộ thu phát 1202, và bộ nhớ 1203 có thể truyền thông và truyền tín hiệu điều khiển và/hoặc tín hiệu dữ liệu với nhau qua kênh nối nội bộ.

Bộ nhớ 1203 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Bộ xử lý 1201 được tạo cấu hình để thực thi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1203, nhờ đó thực hiện các chức năng khác nhau trong thiết bị nêu trên theo phương án thực hiện.

Cụ thể là, bộ xử lý 1201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động và/hoặc quá trình được thực hiện bởi môđun xử lý 1001/1101 trong thiết bị theo phương án thực hiện (chẳng hạn, Fig.3), và bộ thu phát 1202 được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động và/hoặc quá trình được thực hiện bởi môđun nhận 1102 và môđun truyền 1002.

Một cách tùy chọn, bộ nhớ 1203 có thể theo cách khác được tích hợp trong bộ xử lý 1201, hoặc có thể độc lập với bộ xử lý 1201.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1200 có thể còn bao gồm anten 1204, được tạo cấu hình để truyền tín hiệu được xuất ra bởi bộ thu phát 1202. Theo cách khác, bộ thu phát 1202 nhận tín hiệu qua anten.

Một cách tùy chọn, thiết bị truyền thông 1200 có thể còn bao gồm nguồn cấp 1205, được tạo cấu hình để cấp nguồn cho các thành phần hoặc mạch khác nhau trong thiết bị.

Ngoài ra, để tối ưu hóa thêm chức năng của thiết bị truyền thông, thiết bị truyền thông 1200 có thể còn bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ phận đầu vào 1206, bộ phận hiển thị 1207 (cũng có thể được xem là bộ phận đầu ra), mạch audio 1208, ống kính camera 1209, và bộ cảm biến 1210. Mạch audio có thể còn bao gồm loa 12081, micrô 12082, và tương tự. Các chi tiết không được mô tả lại.

Fig.13 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị mạng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị mạng 1300 có thể là thiết bị mạng theo các phương án thực hiện nêu trên. Thiết bị mạng 1300 bao gồm anten 1301, bộ phận tần số vô tuyến 1302, và bộ phận băng gốc 1303. Anten 1301 được kết nối với bộ phận tần số vô tuyến 1302. Trong đường lên, bộ phận tần số vô tuyến 1302 nhận tín hiệu từ thiết bị truyền thông qua anten 1301, và truyền tín hiệu được nhận đến bộ phận băng gốc 1303 để xử lý. Trong đường xuống, bộ phận băng gốc 1303 tạo tín hiệu

cần được truyền đến thiết bị truyền thông, và truyền tín hiệu được tạo đến bộ phận tần số vô tuyến 1302. Bộ phận tần số vô tuyến 1302 truyền tín hiệu qua anten 1301.

Bộ phận băng gốc 1303 có thể bao gồm một hoặc nhiều khối xử lý 13031. Khối xử lý 13031 có thể cụ thể là bộ xử lý.

Ngoài ra, bộ phận băng gốc 1303 có thể còn bao gồm một hoặc nhiều khối lưu trữ 13032 và một hoặc nhiều giao diện truyền thông 13033. Khối lưu trữ 13032 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính và/hoặc dữ liệu. Giao diện truyền thông 13033 được tạo cấu hình để trao đổi thông tin với bộ phận tần số vô tuyến 1302. Khối lưu trữ 13032 có thể cụ thể là bộ nhớ, và giao diện truyền thông 13033 có thể là giao diện nhập/xuất hoặc mạch thu phát.

Một cách tùy chọn, khối lưu trữ 13032 có thể là khối lưu trữ được đặt trên cùng chip với khối xử lý 13031, tức là, khối lưu trữ trên chip, hoặc có thể là khối lưu trữ được đặt trên chip khác với khối xử lý 13031, tức là, khối lưu trữ ngoài chip. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Sáng chế còn đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bằng máy tính, máy tính có thể thực hiện các bước và/hoặc xử lý ở một trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính. Khi mã chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện các bước và/hoặc xử lý ở một trong các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Theo quá trình triển khai, các bước theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên có thể được hoàn thiện nhờ sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý hoặc các lệnh ở dạng phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng dạng trường lập trình được (field programmable gate array, FPGA) hoặc bộ phận logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc bộ phận logic tranzito, hoặc linh kiện phần cứng rời rạc. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ

xử lý đã biết bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực thi và hoàn thiện trực tiếp nhờ sử dụng bộ xử lý mã hóa phần cứng, hoặc có thể được thực thi và hoàn thành nhờ sử dụng kết hợp của phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý mã hóa. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ đã biết theo giải pháp kỹ thuật, chẳng hạn bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), ROM lập trình được (programmable read-only memory, PROM), bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được đặt trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước của các phương pháp nêu trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý.

Bộ nhớ theo các phương án thực hiện nêu trên có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất biến, hoặc có thể bao gồm cả bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ bất biến có thể là ROM, PROM, PROM xóa được (erasable PROM, EPROM), EPROM bằng điện (electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ nhanh. Bộ nhớ khả biến có thể là RAM, và được sử dụng làm cache ngoài. Thông qua ví dụ mà không phải là mô tả giới hạn, nhiều dạng RAM có thể được sử dụng, chẳng hạn, RAM tĩnh (static RAM, SRAM), RAM động (dynamic RAM, DRAM), DRAM đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), SDRAM có tốc độ dữ liệu kép (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), SDRAM tăng cường (enhanced SDRAM, ESDRAM), DRAM liên kết đồng bộ (synchlink DRAM, SLDRAM), và RAM có rambus trực tiếp (direct rambus RAM, DR RAM). Cần lưu ý rằng, bộ nhớ trong hệ thống và phương pháp được mô tả theo sáng chế bao gồm mà không bị giới hạn ở các bộ nhớ này và bất kỳ bộ nhớ có loại thích hợp khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận thức rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế, các đơn vị và các bước thuật toán có thể được triển khai bằng phần cứng điện tử hoặc kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng có được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết

trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem xét rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên, tham khảo quá trình tương ứng theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo cách khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo các phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia thành các khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối qua lại hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được hiển thị hoặc đề cập có thể được triển khai qua một số giao diện. Các ghép nối hoặc các kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở các dạng điện, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối này có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối có thể được tích hợp vào một khối.

Khi các chức năng được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp

kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào công nghệ đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm vài lệnh để ra lệnh máy tính (máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ, chẳng hạn, ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang, có thể lưu trữ mã chương trình.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, mà không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ dễ được đoán ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gửi chuỗi tín hiệu đánh thức bao gồm các bước:

xác định N tham số đối với một dịp nhấn tin (paging occasion, PO), trong đó N tham số tương ứng với N tài nguyên WUS trong các tài nguyên tín hiệu đánh thức (wake-up signal, WUS) được liên kết với PO, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau;

tạo N nhóm chuỗi WUS dựa trên N tham số, trong đó N nhóm chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên WUS, và mỗi tập hợp trong các tập hợp chuỗi WUS bao gồm ít nhất một chuỗi WUS; và

gửi ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một trong N tài nguyên WUS, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất được liên kết với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông, và ít nhất một chuỗi WUS trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất tương ứng với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc tạo N nhóm chuỗi WUS dựa trên N tham số bao gồm các bước:

thu được hạt Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và

thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt Gold thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó hạt Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc tạo N nhóm chuỗi WUS dựa trên N tham số bao gồm các bước:

thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và

thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i+7) = (x_1(i+4) + x_1(i)) \bmod 2$, và cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001], m là độ dài của ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, và m là số nguyên dương.

7. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc tạo N nhóm chuỗi WUS dựa trên N tham số bao gồm các bước:

tạo chuỗi Gold; và

chặn một phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, 4, và 6, trong đó khi N bằng 2, N tài nguyên WUS bao gồm tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với cùng loại khe của cùng PO.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, 4, và 6, trong đó khi N bằng 3, N tài nguyên WUS bao gồm các tài nguyên WUS thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ ba, tài nguyên WUS thứ nhất tương ứng với khe thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với khe thứ hai, tài nguyên WUS thứ ba tương ứng với khe thứ ba, và khe thứ nhất, khe thứ hai, và khe thứ ba là ba loại khe của cùng PO.

10. Phương pháp nhận chuỗi tín hiệu đánh thức bao gồm các bước:

xác định tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất, và tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên WUS được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được liên kết với dịp nhấn tin (paging occasion PO), trong đó tham số thứ nhất là một trong N tham số đối với PO, và N tham số tương ứng với N tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một trong N tài nguyên WUS, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau;

tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất, trong đó chuỗi WUS thứ nhất là một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, N nhóm chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên WUS, và N nhóm chuỗi WUS được tạo dựa trên N tham số, tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất;

giám sát chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất; và

phát hiện PDCCH ở PO khi chuỗi WUS thứ nhất được phát hiện trên tài nguyên WUS thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất bao gồm các bước:

thu được hạt Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và

thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt Gold thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó hạt Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất bao gồm các bước:

thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và

thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i+7) = (x_1(i+4) + x_1(i)) \bmod 2$, cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001], N chỉ báo số lượng tham số được xác định bởi thiết bị mạng đối với một PO, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, m là độ dài của ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, và m là số nguyên dương.

15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất bao gồm các bước:

tạo chuỗi Gold; và

chặn một phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán.

16. Phương pháp gửi chuỗi tín hiệu đánh thức bao gồm các bước:

thu được định danh nhóm của nhóm thứ nhất, trong đó nhóm thứ nhất là nhóm mà có thiết bị truyền thông;

thu được tổng số lượng chuỗi WUS trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được tạo cấu hình trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên cho thiết bị truyền thông nhận WUS, tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được tạo dựa trên tham số thứ nhất, tham số thứ nhất là một trong N tham số đối với một PO, N tham số tương ứng với N tài nguyên WUS trong tài nguyên WUS được liên kết với PO, tài nguyên WUS thứ nhất là một trong N tài nguyên WUS, trong đó N nhóm chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên tài nguyên được liên kết

trong N tài nguyên WUS, N nhóm chuỗi WUS được tạo dựa trên N tham số, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau;

tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng, trong đó tập hợp chuỗi WUS thứ nhất bao gồm ít nhất một chuỗi WUS của nhóm thứ nhất; và

gửi chuỗi WUS của nhóm thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó việc tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng bao gồm các bước:

tính toán giá trị modulus dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng; và

tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên giá trị modulus.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó giá trị modulus được tính toán dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng thỏa mãn công thức sau:

$$x = g \bmod M, \text{ trong đó}$$

x là giá trị modulus, g chỉ báo định danh nhóm, M chỉ báo tổng số lượng, và $\bmod$ là phép modulo.

19. Thiết bị gửi chuỗi tín hiệu đánh thức bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định N tham số đối với một PO, trong đó N tham số tương ứng với N tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau; và tạo N nhóm chuỗi WUS dựa trên N tham số, trong đó N nhóm chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên WUS, và mỗi tập hợp trong các tập hợp chuỗi WUS bao gồm ít nhất một chuỗi WUS; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một trong N tài nguyên WUS, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất được liên kết với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông, và ít nhất một chuỗi WUS trong tập hợp

chuỗi WUS thứ nhất tương ứng với ít nhất một nhóm thiết bị truyền thông.

21. Thiết bị theo điểm 19 hoặc 20, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được hạt Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt Gold thứ nhất.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó hạt Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$c_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left(\left(10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor \right) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

c_{init_WUS} là hạt Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với tập hợp chuỗi WUS thứ nhất.

23. Thiết bị theo điểm 19 hoặc 20, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất; và thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

24. Thiết bị theo điểm 23, trong đó chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i + 7) = (x_0(i + 4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i + 7) = (x_1(i + 4) + x_1(i)) \bmod 2$, và cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001], m là độ dài của ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, và m là số nguyên dương.

25. Thiết bị theo điểm 19 hoặc 20, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: tạo chuỗi Gold; và chọn một phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được tập hợp chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất.

26. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 19, 20, 22 và 24, trong đó khi N bằng 2, N tài nguyên WUS bao gồm tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ nhất và tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với cùng loại khe của cùng PO.

27. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 19, 20, 22 và 24, trong đó khi N bằng 3, N tài nguyên WUS bao gồm các tài nguyên WUS thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai, và tài nguyên WUS thứ ba, tài nguyên WUS thứ nhất tương ứng với khe thứ nhất, tài nguyên WUS thứ hai tương ứng với khe thứ hai, tài nguyên WUS thứ ba tương ứng với khe thứ ba, và khe thứ nhất, khe thứ hai, và khe thứ ba là ba loại khe của cùng PO.

28. Thiết bị nhận chuỗi tín hiệu đánh thức bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: xác định tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất tương ứng với tài nguyên WUS thứ nhất, và tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên WUS được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và được liên kết với PO; tạo chuỗi WUS thứ nhất dựa trên tham số thứ nhất, trong đó tham số thứ nhất là một trong N tham số cho PO, và N tham số tương ứng với N tài nguyên WUS trong các tài nguyên WUS được liên kết với PO, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là một trong N tài nguyên WUS, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau; trong đó chuỗi WUS thứ nhất là một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, N nhóm chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên WUS, và N nhóm chuỗi WUS được tạo dựa trên N tham số, tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất; và

môđun nhận, được tạo cấu hình để: giám sát chuỗi WUS thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất; và phát hiện PDCCH ở PO khi chuỗi WUS thứ nhất được phát hiện trên tài nguyên WUS thứ nhất.

29. Thiết bị theo điểm 28, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được hạt Gold thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên hạt Gold thứ nhất.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó hạt Gold thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{init_WUS} = N_{ID} \times 2^{29} + (N_{ID}^{N_{cell}} + 1) \times \left((10n_{f_start_PO} + \left\lfloor \frac{n_{s_start_PO}}{2} \right\rfloor) \bmod 2048 + 1 \right) \times 2^9 + N_{ID}^{N_{cell}}, \text{ trong đó:}$$

C_{init_WUS} là hạt Gold thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $N_{ID}^{N_{cell}}$ là định danh tế bào, $n_{f_start_PO}$ là số khung của khung thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất, và $n_{s_start_PO}$ là số khe của khe thứ nhất trong đó đặt PO tương ứng với chuỗi WUS thứ nhất.

31. Thiết bị theo điểm 28, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu được chế độ bao phủ thứ nhất thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất; và thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán dựa trên chế độ bao phủ thứ nhất.

32. Thiết bị theo điểm 31, trong đó chế độ bao phủ thứ nhất thu được thông qua tính toán dựa trên tham số thứ nhất thỏa mãn công thức sau:

$$C_{gold}(N_{ID}) = (1 - 2x_0(m \bmod 127)) (1 - 2x_1((m + m_1) \bmod 127)), \text{ trong đó:}$$

$C_{gold}(N_{ID})$ là chế độ bao phủ thứ nhất, N_{ID} là tham số thứ nhất, $m_1 = N_{ID} \left\lfloor \frac{127}{N_{total}} \right\rfloor$, $N_{total} = N$, $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$, $x_1(i+7) = (x_1(i+4) + x_1(i)) \bmod 2$, cả hai giá trị ban đầu của $x_0(i)$ và $x_1(i)$ là [0000001], N chỉ báo số lượng tham số được xác định bởi thiết bị mạng đối với một PO, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, m là độ dài của ít nhất một chuỗi trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất, và m là số nguyên dương.

33. Thiết bị theo điểm 28, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: tạo chuỗi Gold; và chặn một phần chuỗi tương ứng với tham số thứ nhất từ chuỗi Gold để thu được chuỗi WUS thứ nhất thông qua tính toán.

34. Thiết bị gửi chuỗi tín hiệu đánh thức bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để: thu được định danh nhóm của nhóm thứ nhất, trong đó nhóm thứ nhất là nhóm mà có thiết bị truyền thông; thu được tổng số lượng chuỗi WUS trong tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được tạo cấu hình trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tài nguyên WUS thứ nhất là tài nguyên cho thiết bị truyền thông nhận WUS; và tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng; trong đó tập hợp chuỗi WUS thứ nhất được tạo dựa trên tham số thứ nhất, tham số thứ nhất là một trong N tham số đối

với một PO, N tham số tương ứng với N tài nguyên WUS và N tài nguyên WUS được liên kết với PO, tài nguyên WUS thứ nhất là một trong N tài nguyên WUS, trong đó N nhóm chuỗi WUS được truyền riêng rẽ trên tài nguyên được liên kết trong N tài nguyên WUS, N nhóm chuỗi WUS được tạo dựa trên N tham số, và tập hợp chuỗi WUS thứ nhất là tập hợp chuỗi WUS được truyền trên tài nguyên WUS thứ nhất; trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và khi $N > 1$, N tham số khác nhau; và

môđun gửi, được tạo cấu hình để gửi chuỗi WUS của nhóm thứ nhất trên tài nguyên WUS thứ nhất, trong đó tập hợp chuỗi WUS thứ nhất bao gồm ít nhất một chuỗi WUS của nhóm thứ nhất.

35. Thiết bị theo điểm 34, trong đó môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: tính toán giá trị modulus dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng; và tạo chuỗi WUS của nhóm thứ nhất dựa trên giá trị modulus.

36. Thiết bị theo điểm 35, trong đó giá trị modulus được tính toán dựa trên định danh nhóm và tổng số lượng thỏa mãn công thức sau:

$$x = g \bmod M, \text{ trong đó:}$$

x là giá trị modulus, g chỉ báo định danh nhóm, M chỉ báo tổng số lượng, và mod là phép modulo.

37. Thiết bị mạng bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, trong đó:

khi một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể triển khai phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9 và 16 đến 18.

38. Thiết bị truyền thông bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý; và

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, trong đó:

khi một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể triển khai phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 15.

39. Vật ghi máy tính đọc được bao gồm chương trình máy tính, trong đó khi

chương trình máy tính được thực thi trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 18.

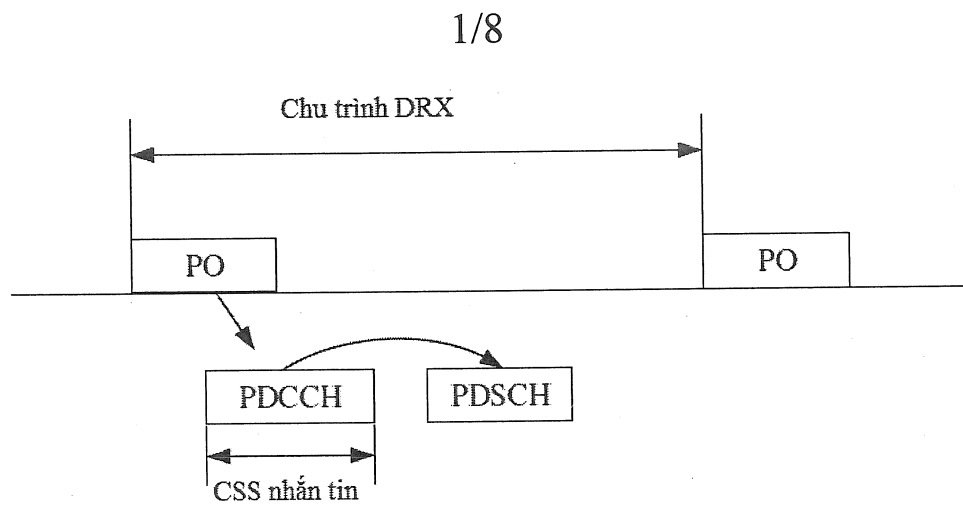


Fig.1

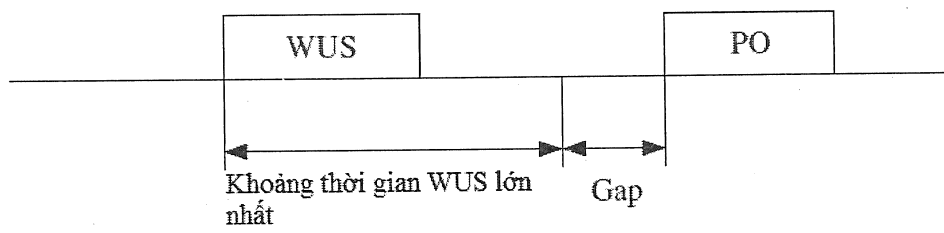


Fig.2

3/8

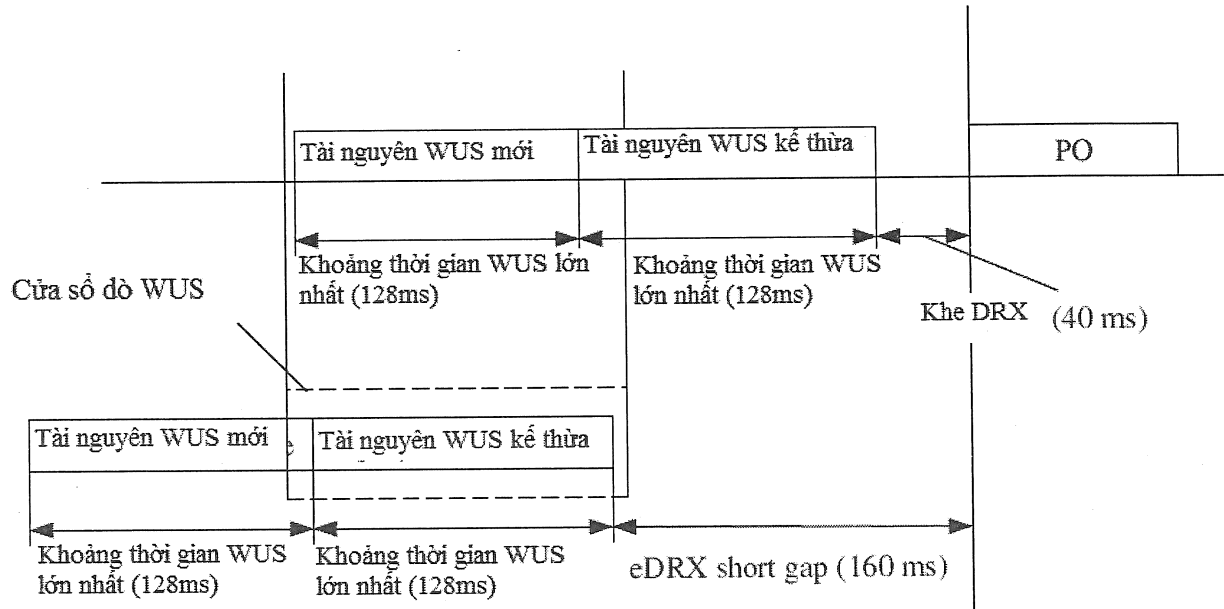


Fig.4

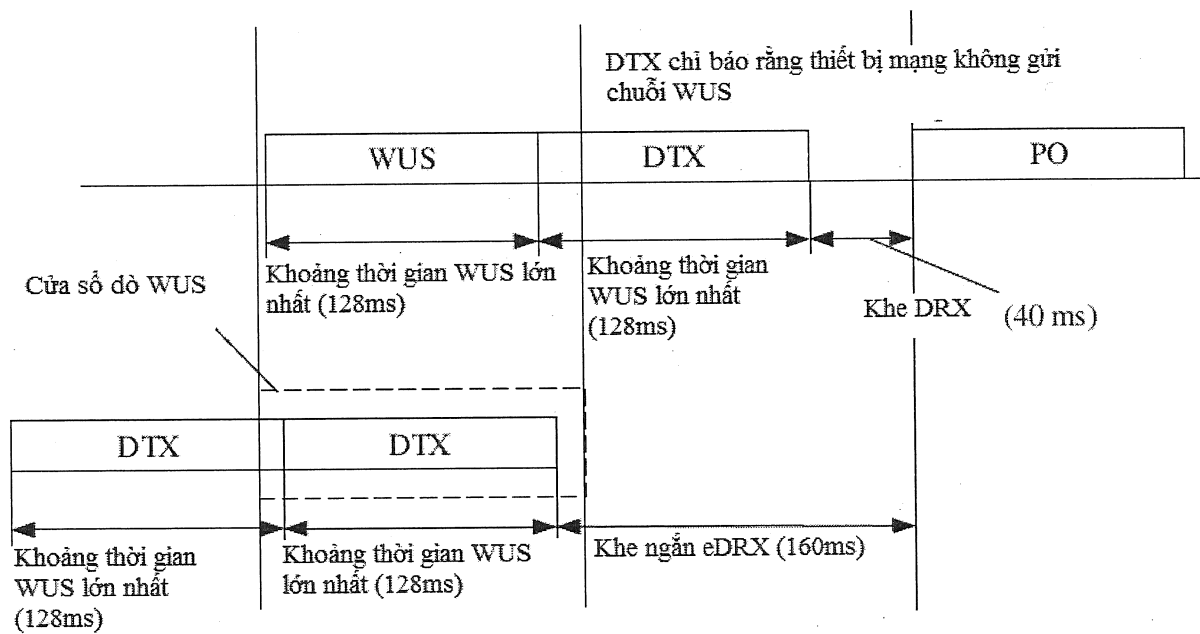


Fig.5

4/8

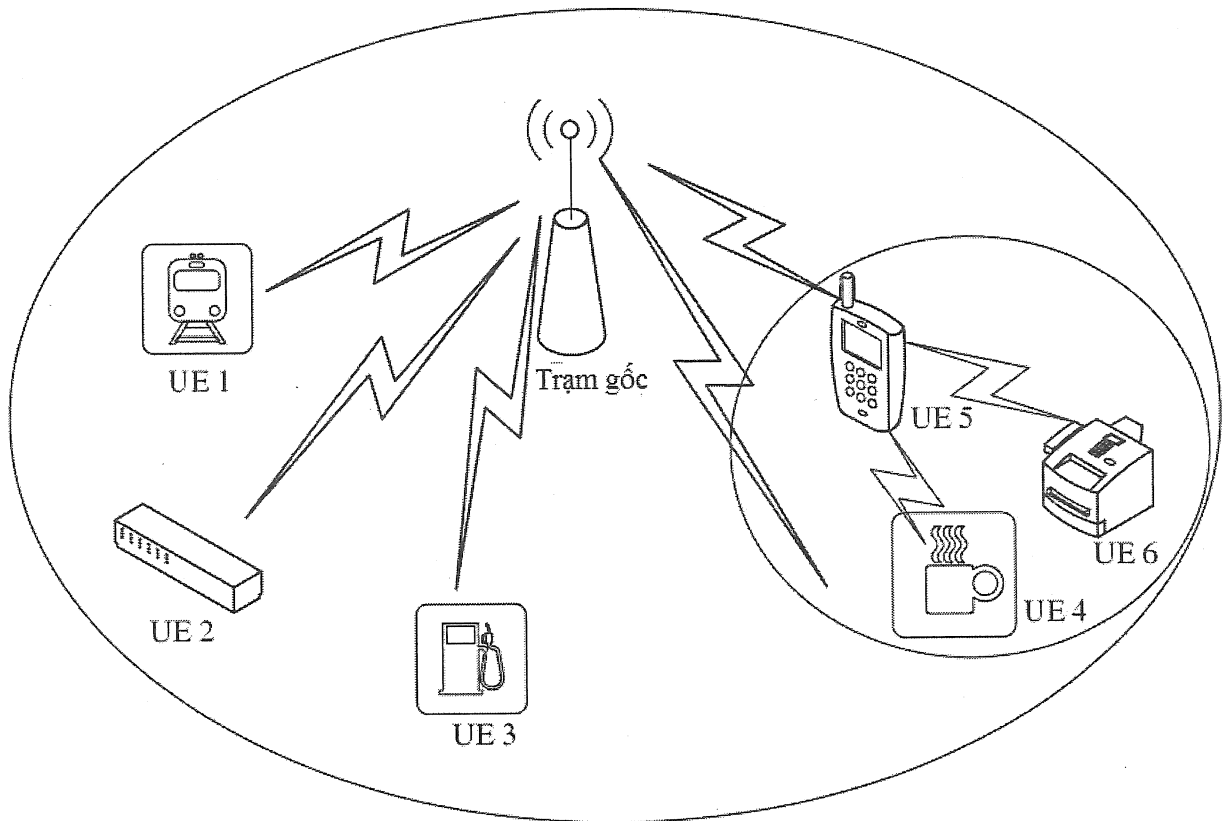


Fig.6

5/8

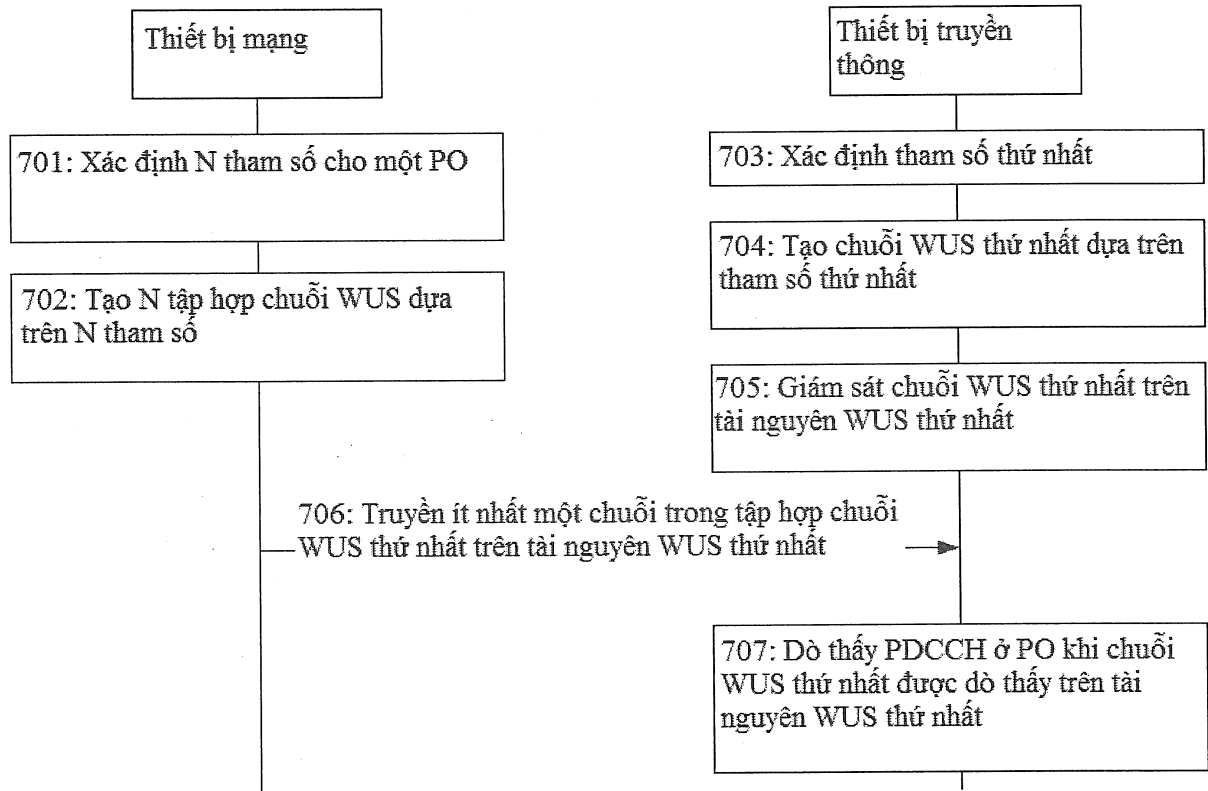


Fig.7

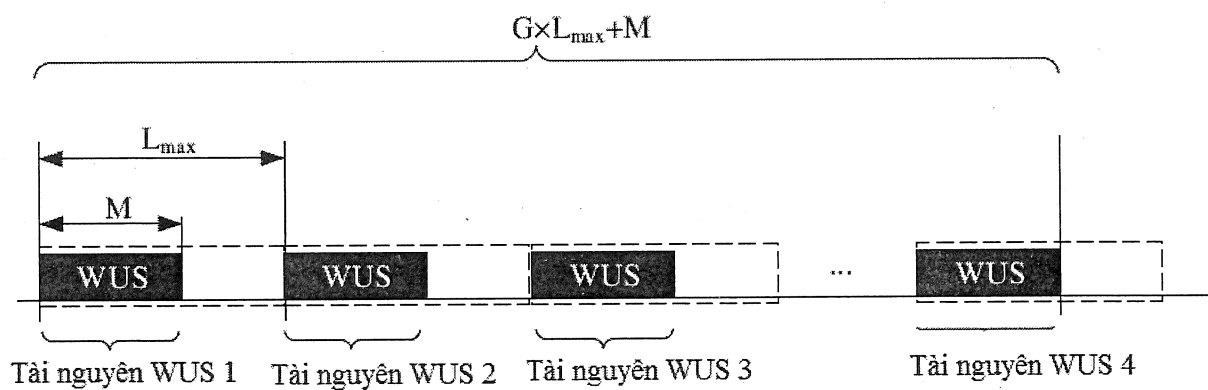


Fig.8

6/8

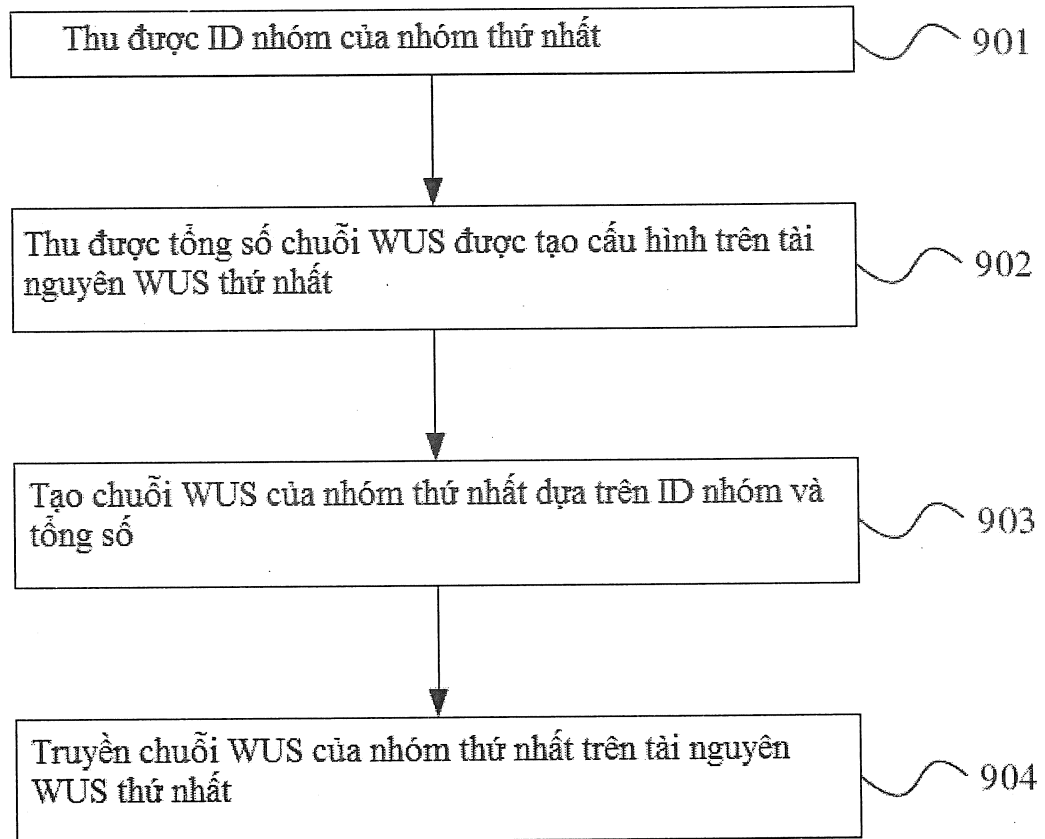


Fig.9

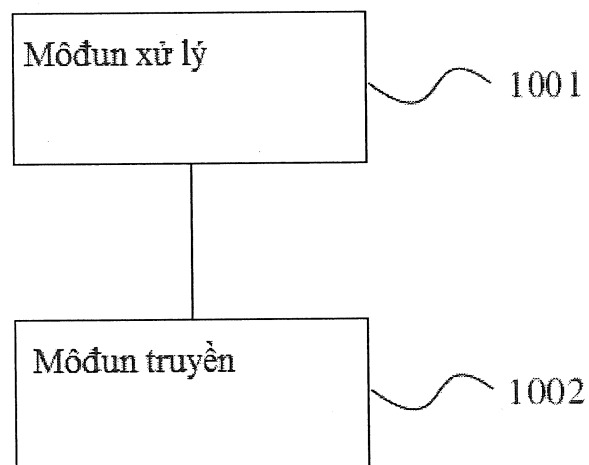


Fig.10

7/8

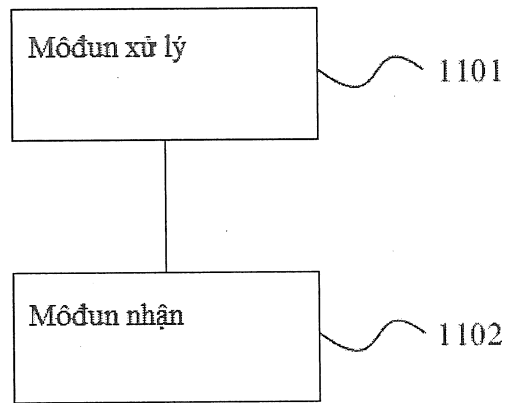


Fig.11

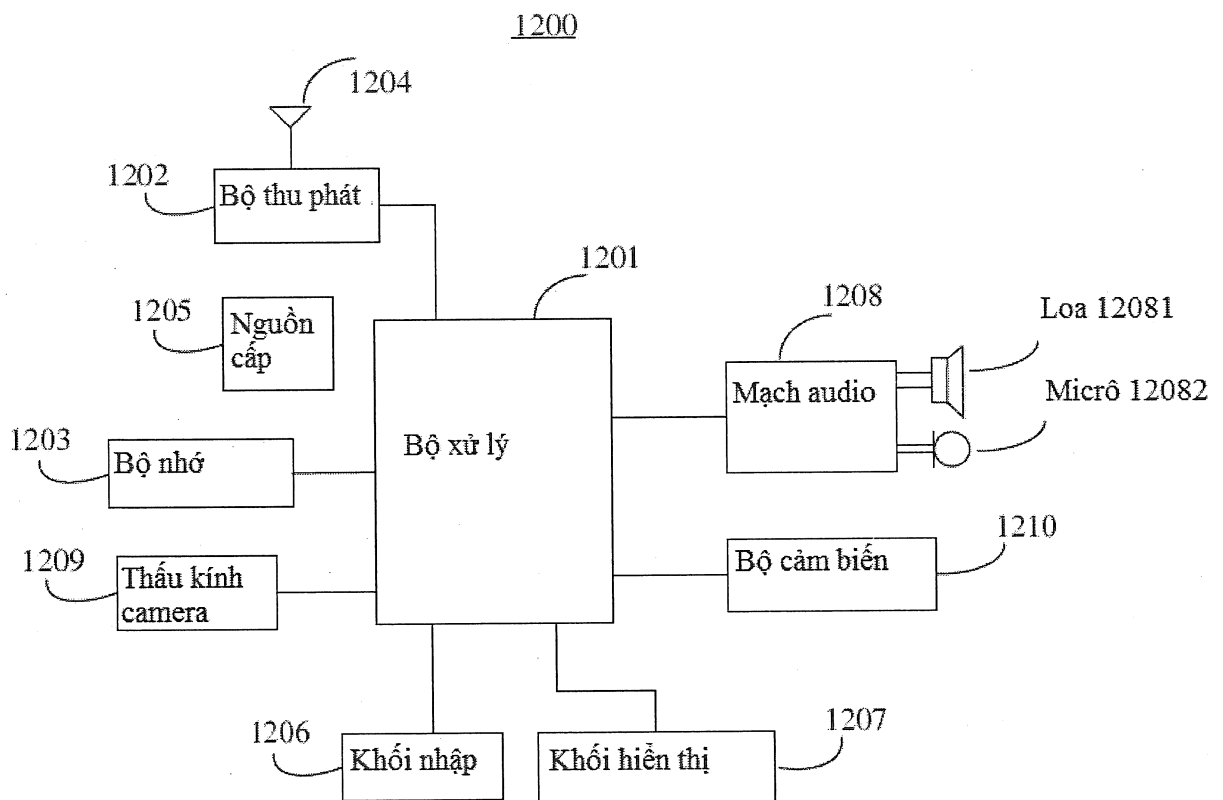


Fig.12

8/8

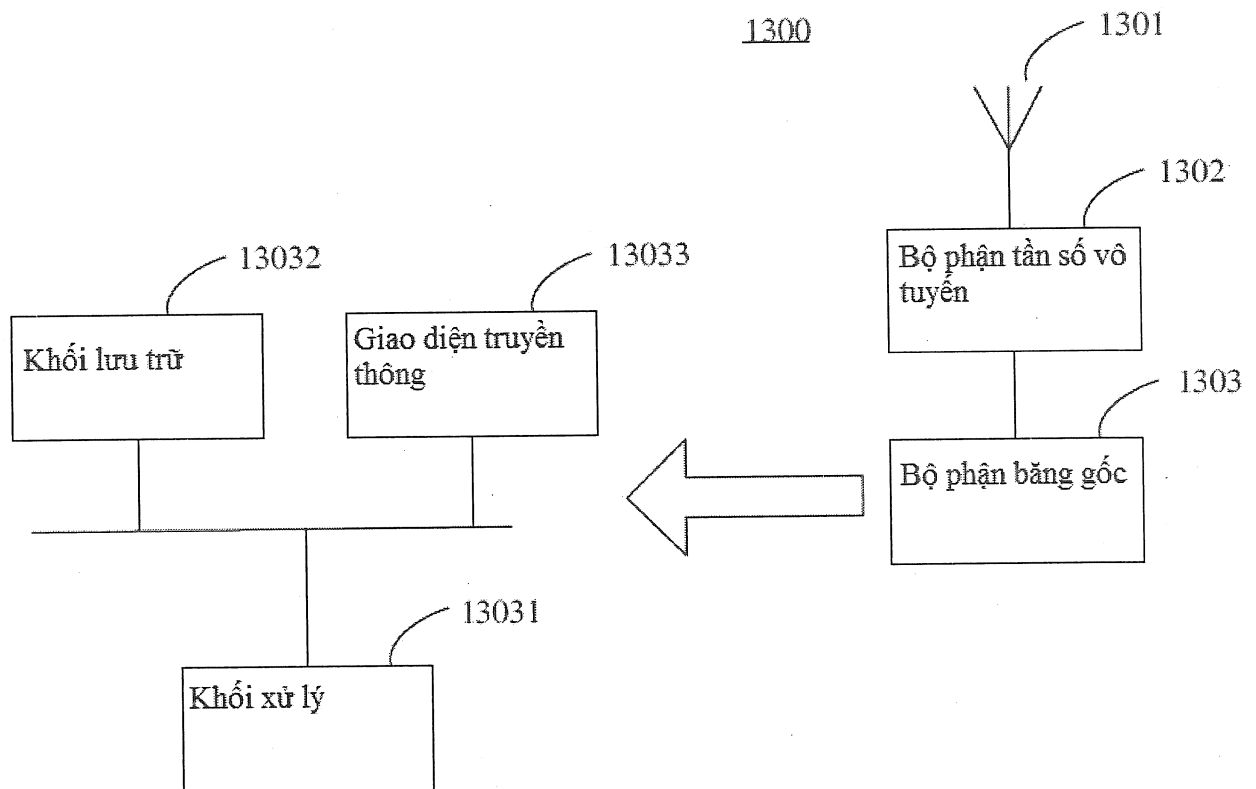


Fig.13