



(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) 
1-0021923

(51)⁷ **H04W 36/00, 16/32, 36/04**

(13) **B**

-
- | | | | | | |
|------|---|------------|------------|---------------|------------|
| (21) | 1-2014-03152 | (22) | 26.02.2013 | | |
| (86) | PCT/FI2013/050211 | 26.02.2013 | (87) | WO2013/140026 | 26.09.2013 |
| (30) | 61/612,865 | 19.03.2012 | US | | |
| (45) | 25.10.2019 | 379 | (43) | 25.05.2015 | 326 |
| (73) | NOKIA TECHNOLOGIES OY (FI)
Karaportti 3, FI- 02610 Espoo, Finland | | | | |
| (72) | Lars DALSGAARD (DK), Mikko SAILY (FI), Per Henrik MICHAELSEN (DK),
Simone BARBERA (IT) | | | | |
| (74) | Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.) | | | | |
-

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ƯỚC LƯỢNG TÍNH DI ĐỘNG CỦA THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG TRONG CÁC MẠNG BAO GỒM CÁC Ô NHỎ**

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp và thiết bị, bao gồm sản phẩm chương trình máy tính, để ước lượng tính di động trong các mạng bao gồm các ô nhỏ. Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp. Phương pháp này có thể bao gồm nhận, tại thiết bị người dùng, ít nhất một giá trị trong số giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai, giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô nhỏ và được tạo cấu hình để có thời khoảng để ngăn cản việc chuyển giao thiết bị người dùng sang ô nhỏ, giá trị thời gian thứ hai được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô macro; và gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo đo bao gồm thông tin thể hiện ít nhất một trong số ô nhỏ và ô macro, việc gửi bị trễ bởi giá trị thời gian thứ nhất, khi thiết bị người dùng đang đánh giá ô nhỏ, và bởi giá trị thời gian thứ hai, khi thiết bị người dùng đang đánh giá ô macro. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị, hệ thống, phương pháp và vật phẩm liên quan.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông vô tuyến.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trạm cơ sở ô femto (femto cell) là trạm cơ sở dạng ô được tạo cấu hình cho ô nhỏ (small cell), hoặc vùng phủ sóng nhỏ, các ví dụ về chúng bao gồm nhà ở, cửa hàng nhỏ, tòa nhà, hoặc khu vực nhỏ. Như vậy, trạm cơ sở ô femto, ví dụ như trạm cơ sở nhà (home base station - HNB) hoặc trạm cơ sở nút B E-UTRAN (evolved Universal Mobile Telecommunications System Terrestrial Radio Access Network – mạng truy cập radiô mặt đất hệ thống viễn thông di động toàn cầu phát triển) nhà (HeNB), có thể có chức năng tương tự như trạm cơ sở thông thường, như trạm cơ sở nút B (eNB) E-UTRAN, nhưng trạm cơ sở ô femto có thể có phạm vi và công suất nhỏ hơn dựa vào vùng phủ sóng giới hạn của nó. Ví dụ, trạm cơ sở ô femto có thể có công suất đủ cho ô phục vụ các thiết bị vô tuyến trong phạm vi giới hạn là khoảng mười mét.

Các trạm cơ sở ô pico (pico cell) là một ví dụ khác về trạm cơ sở ô nhỏ, nhưng các trạm cơ sở ô pico có phạm vi hơi lớn hơn phục vụ khu vực nhỏ vào khoảng 100-200 mét. Do đó, các nhà cung cấp dịch vụ vô tuyến coi trạm cơ sở ô femto và trạm cơ sở ô pico như là cách để mở rộng vùng phủ sóng dịch vụ thành ô nhỏ, như là cách để giảm tải lượng thông tin đến trạm cơ sở ô femto/ô pico, và/hoặc như là cách để cung cấp dịch vụ nâng cao, như tốc độ dữ liệu cao hơn và tương tự, trong ô nhỏ, khi so sánh với ô macrô (macro cell) lớn hơn được phục vụ bởi trạm cơ sở thông thường, như trạm cơ sở eNB.

Thiết bị người dùng có thể xác định trạng thái di động của nó, như liệu thiết bị người dùng di chuyển ở tốc độ cao, tốc độ trung bình hay tốc độ khác. Trạng thái di động đối với thiết bị người dùng đã biết có thể được xác định để điều chỉnh các giá trị khác nhau kết hợp với, ví dụ, chuyển giao, chọn lại ô, và tương tự. Ví dụ, thiết bị người dùng có tính di động cao có thể di chuyển qua một ô ở tốc độ cao. Tính di động cao này có thể tác động đến dịch vụ được cung cấp cho thiết bị người dùng đối với việc chọn lại các ô (khi thiết bị người dùng ở trạng thái nghỉ) và chuyển giao (khi thiết

bị người dùng ở trạng thái kết nối). Ví dụ, nếu thiết bị người dùng có tính di động cao sử dụng một hoặc nhiều giá trị giống như các giá trị được sử dụng cho thiết bị người dùng di động ít hơn, mạng có thể ra lệnh chuyển giao sang ô không còn phục vụ thiết bị người dùng có tính di động cao nữa. Trên thực tế, các vấn đề này chỉ bị trầm trọng trong các mạng hỗn tạp bao gồm các ô macro, các ô pico, các ô femto, hoặc sự kết hợp của chúng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến các phương pháp và thiết bị, bao gồm sản phẩm chương trình máy tính, dùng cho tính di động trong các mạng bao gồm các ô nhỏ.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, tại thiết bị người dùng, ít nhất một giá trị trong số giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai, giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô nhỏ và được tạo cấu hình để có thời khoảng để ngăn cản việc chuyển giao thiết bị người dùng sang ô nhỏ, giá trị thời gian thứ hai được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô macro; và bước gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo đo bao gồm thông tin thể hiện ít nhất một trong số ô nhỏ và ô macro, việc gửi bị trễ bởi giá trị thời gian thứ nhất, khi thiết bị người dùng đang đánh giá ô nhỏ, và bởi giá trị thời gian thứ hai, khi thiết bị người dùng đang đánh giá ô macro.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, tại thiết bị người dùng, ít nhất thông số được cung cấp bởi mạng để tạo cấu hình việc ước lượng trạng thái di động được thực hiện bởi thiết bị người dùng; xác định, dựa trên thông số nhận được, giá trị thể hiện chất lượng của các sự thay đổi ô được sử dụng trong việc ước lượng trạng thái di động được thực hiện bởi thiết bị người dùng; và thiết lập trạng thái di động của thiết bị người dùng dựa trên giá trị xác định được.

Các khía cạnh và các dấu hiệu nêu trên có thể được thực hiện trong các hệ thống, thiết bị, các phương pháp, và/hoặc các vật phẩm tùy thuộc vào cấu hình mong muốn. Các phần chi tiết của một hoặc nhiều phương án của đối tượng được mô tả ở đây được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu và các ưu điểm của đối tượng được mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng khi xem phần mô tả và các hình vẽ, và yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ,

Fig.1A thể hiện một ví dụ về hệ thống được tạo cấu hình, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.1B thể hiện một ví dụ khác về hệ thống bao gồm thiết bị người dùng được tạo cấu hình với các giá trị thời gian, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.2 thể hiện một ví dụ về quy trình để sử dụng các giá trị thời gian để ngăn cản các việc chuyển giao và các việc chọn lại ô trong các ô nhỏ, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.3 thể hiện một ví dụ về hệ thống được tạo cấu hình để cung cấp các thông số cho thiết bị người dùng để điều khiển các khía cạnh của việc ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.4 thể hiện một ví dụ về quy trình cung cấp các thông số cho thiết bị người dùng để điều khiển các khía cạnh của việc ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng, theo một số phương án làm ví dụ;

Fig.5 thể hiện một ví dụ về trạm cơ sở, theo một số phương án làm ví dụ; và

Fig.6 thể hiện một ví dụ về thiết bị người dùng, theo một số phương án làm ví dụ.

Các ký hiệu giống nhau được sử dụng để chỉ các thành phần giống hoặc tương tự nhau trên các hình vẽ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1A thể hiện hệ thống 100 bao gồm trạm cơ sở 110A, như trạm cơ sở eNB, hỗ trợ vùng phủ sóng tương ứng 112A (cũng được gọi là ô và/hoặc ô macrô). Trạm cơ sở 110A có thể có khả năng truyền thông với các thiết bị vô tuyến, như thiết bị người dùng, trong vùng phủ sóng 112A của nó. Hệ thống 100 cũng bao gồm ô nhỏ 112B, như ô pico, ô femto, và tương tự, được phục vụ bởi trạm cơ sở ô nhỏ 110B. Các ví dụ về các trạm cơ sở ô nhỏ bao gồm trạm cơ sở ô pico, trạm cơ sở ô femto, trạm cơ sở nhà, và trạm cơ sở nút B E-UTRAN nhà (home E-UTRAN node B - HeNB) được tạo cấu hình theo các tiêu chuẩn, chẳng hạn như phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE) dự án hợp tác thế hệ thứ ba (third generation partnership project - 3GPP). Mặc

dù LTE được đề cập ở đây, nhưng nó chỉ là một ví dụ do các tiêu chuẩn và các kỹ thuật khác cũng có thể được sử dụng. Hệ thống 100 cũng thể hiện một ví dụ về “mạng hỗn tạp” do nó bao gồm các loại ô khác nhau bao gồm các ô nhỏ và các ô macrô, mặc dù đối tượng được mô tả ở đây cũng có thể được sử dụng trong các loại mạng khác.

Theo một số phương án làm ví dụ trong đó có mạng hỗn tạp bao gồm sự trộn lẫn của các ô macrô và các ô nhỏ, tính di động của thiết bị người dùng 114B (khi nó có tính di động cao và vì vậy, di chuyển ở tốc độ tương đối cao qua một hoặc nhiều ô) có thể gây ra giảm chất lượng dịch vụ được cung cấp cho thiết bị người dùng 114B. Hơn nữa, cấu hình của thiết bị người dùng 114B, như chọn lại ô, chuyển giao, và tương tự, có thể không đánh địa chỉ thích đáng thiết bị người dùng có tính di động cao. Ví dụ, do thiết bị người dùng 114B di chuyển nhanh qua ô macrô 112A và vào ô nhỏ 112B, việc chuyển giao sang ô nhỏ 112B có thể bị trễ do các sự chậm trễ vốn có khi thực hiện việc chuyển giao. Hơn nữa, các sự trễ này khi chuyển giao có thể gây ra giảm chất lượng, hoặc gián đoạn, dịch vụ được cung cấp cho thiết bị người dùng 114B.

Để tránh việc giảm hoặc gián đoạn đó kết hợp với dịch vụ được cung cấp trong các mạng hỗn tạp bao gồm các ô nhỏ, đối tượng được mô tả ở đây có thể, theo một số phương án làm ví dụ, sử dụng giá trị thời gian được gán riêng cho ô, sao cho thiết bị người dùng làm trễ việc thực hiện các phép đo và/hoặc gửi báo cáo đo đến mạng cho đến sau khi hết giá trị thời gian. Ví dụ, mạng có thể tạo cấu hình thiết bị người dùng để thực thi giá trị thời gian nhất định, như giá trị thời gian đến lúc kích hoạt. Ngoài ra, giá trị thời gian có thể được sử dụng bởi thiết bị người dùng khi đánh giá ô là ứng viên tiềm năng để chuyển giao (cũng được gọi là ô đích và/hoặc ô ứng viên). Do giá trị thời gian, như thời gian đến lúc kích hoạt, điều khiển thiết bị người dùng thực hiện các phép đo trên ô đích sớm đến mức nào và/hoặc thông báo các phép đo đó cho mạng để cho phép mạng xác định liệu có khởi tạo việc chuyển giao sang ô đích hay không, thiết bị người dùng có tính di động cao di chuyển nhanh qua ô đích nhỏ (được tạo cấu hình với giá trị thời gian đến lúc kích hoạt tương đối dài) có thể được tạo cấu hình để làm trễ và vì vậy, không gửi tin nhắn thông báo các phép đo trên ô đích nhỏ. Sự trễ này ngăn cản việc chuyển giao của thiết bị người dùng di chuyển nhanh đến ô nhỏ. Trên thực tế, khi không có sự trễ này, việc chuyển giao thiết bị người dùng có tính di động cao trong ô nhỏ có thể dẫn đến mất dịch vụ tạm thời do thiết bị người dùng có khả

năng ở ngoài vùng phủ sóng của ô nhỏ sau khi việc chuyển giao được khởi tạo hoặc hoàn thành. Tuy nhiên, thiết bị người dùng di chuyển chậm, có tính di động nhỏ hơn tương đối (mà được tạo cấu hình với cùng giá trị thời gian đến lúc kích hoạt tương đối dài) có thể nán lại quanh ô nhỏ đủ lâu để đánh giá ô nhỏ và gửi, sau khi thời gian đến lúc kích hoạt đã hết, báo cáo đo đến mạng để khởi tạo việc chuyển giao sang ô nhỏ. Mặc dù trong trường hợp này, việc chuyển giao thiết bị người dùng di chuyển chậm là đáng giá do thiết bị người dùng di chuyển chậm vẫn có khả năng ở trong vùng phủ sóng của ô nhỏ. Khi giá trị thời gian đến lúc kích hoạt được rút ngắn về thời gian và được gán cho ô macrô, thiết bị người dùng (bất chấp việc liệu đó là chuyển động nhanh hay chậm) thông báo các phép đo cho hệ thống đo của mạng liên quan đến ô đích để nhắc việc chuyển giao.

Trước khi đưa ra phần mô tả bổ sung liên quan đến các giá trị thời gian nêu trên, phần sau đây mô tả thêm Fig.1A.

Trạm cơ sở 110A có thể, theo một số phương án làm ví dụ, được thực thi dưới dạng trạm cơ sở kiểu nút B phát triển (evolved Node B - eNB), như đã nêu trên. Trong trường hợp này, trạm cơ sở 110A có thể được tạo cấu hình theo các tiêu chuẩn, bao gồm các tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), như 3GPP TS 36.201, Truy cập radiô mặt đất toàn cầu phát triển (Evolved Universal Terrestrial Radio Access - E-UTRA); Lớp vật lý phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE); Phần mô tả chung, 3GPP TS 36.211, Truy cập radiô mặt đất toàn cầu phát triển (E-UTRA); Các kênh vật lý và điều biến, 3GPP TS 36.212, Truy cập radiô mặt đất toàn cầu phát triển (E-UTRA); Dồn kênh và mã hóa kênh, 3GPP TS 36.213, Truy cập radiô mặt đất toàn cầu phát triển (E-UTRA); Các thủ tục lớp vật lý, 3GPP TS 36.214, Truy cập radiô mặt đất toàn cầu phát triển (E-UTRA); Lớp vật lý – Đo lường, và các sự bổ sung hoặc sửa đổi sau đó cho chúng và các dòng tiêu chuẩn 3GPP khác (được gọi là chung là các tiêu chuẩn LTE). Hơn nữa, mặc dù Fig.1A thể hiện một ví dụ về cấu hình cho trạm cơ sở 110A, trạm cơ sở 110A cũng có thể được tạo cấu hình theo các cách khác. Ví dụ, trạm cơ sở 110A có thể bao gồm các role, các hệ thống con thu-phát của trạm cơ sở dạng ô, các cổng nối, các điểm truy cập, các bộ lặp tần số radiô (RF), các bộ lặp khung, và các đầu radiô ở xa (remote radio head) và cũng bao gồm khả năng truy cập vào các mạng khác. Ví dụ, trạm cơ sở 110A có thể có các liên kết mạng

đường trục (backhaul) hữu tuyến và/hoặc vô tuyến với các phần tử mạng khác, như các điểm truy cập, các trạm cơ sở, các đầu radiô ở xa, các bộ điều khiển mạng radiô, các mạng lõi, các cổng nối phục vụ, các thực thể quản lý di động (ví dụ, thực thể quản lý di động 199) khác, và loại tương tự.

Theo một số phương án làm ví dụ, trạm cơ sở ô nhỏ 110B có thể được thực thi như là trạm cơ sở ô pico, trạm cơ sở ô femto, trạm cơ sở nhà, và/hoặc trạm cơ sở nút B E-UTRAN nhà (HeNB), như được nêu trên. Mặc dù một số ví dụ ở đây liên quan đến trạm cơ sở ô nhỏ 110B như là trạm cơ sở ô femto, như HeNB, nhưng trạm cơ sở ô nhỏ 110B cũng có thể được thực thi nhờ sử dụng các kỹ thuật và/hoặc các tiêu chuẩn khác. Hơn nữa, mặc dù Fig.1A thể hiện một ví dụ về cấu hình đối với trạm cơ sở ô nhỏ 110B, nhưng trạm cơ sở ô nhỏ 110B có thể được tạo cấu hình theo các cách khác. Ví dụ, trạm cơ sở ô nhỏ 110B có thể có các liên kết mạng đường trục hữu tuyến và/hoặc vô tuyến với các nút mạng khác, như thực thể quản lý di động 199, các trạm cơ sở khác, bộ điều khiển mạng radiô, mạng lõi, cổng nối phục vụ, và tương tự. Ngoài ra, các ô nhỏ có thể được triển khai trên một tần số khác và/hoặc sử dụng các kỹ thuật truy cập radiô khác với các ô macrô.

Theo một số phương án làm ví dụ, hệ thống 100 có thể bao gồm các liên kết truy cập, như các liên kết 122A-B. Liên kết truy cập 122A có thể bao gồm đường xuống 116A để truyền đến thiết bị người dùng 114A và đường lên 126A để truyền từ thiết bị người dùng 114A đến trạm cơ sở 110A. Đường xuống 116A có thể bao gồm tần số radiô đã điều biến mang thông tin, như dữ liệu người sử dụng, các tin nhắn điều khiển tài nguyên radiô (RRC), thông tin vị trí, các giá trị thời gian, các thông số, và tương tự, đến thiết bị người dùng 114A, và đường lên 126A có thể bao gồm tần số radiô đã điều biến mang thông tin, như dữ liệu người sử dụng, các tin nhắn RRC, các báo cáo đo, thông tin vị trí, và tương tự, từ thiết bị người dùng 114A đến trạm cơ sở 110A. Các liên kết truy cập 122B có thể bao gồm đường xuống 116B để truyền từ trạm cơ sở ô nhỏ 110B đến thiết bị người dùng 114B, và đường lên 126B để truyền từ thiết bị người dùng 114B đến trạm cơ sở ô nhỏ 110B.

Đường xuống 116A và các đường lên 126A, theo một số phương án làm ví dụ, mỗi loại có thể đại diện cho tín hiệu tần số radiô (RF). Tín hiệu RF, như được nêu trên, có thể bao gồm dữ liệu, như giọng nói, video, hình ảnh, các gói giao thức internet

(Internet Protocol - IP), thông tin điều khiển, và loại thông tin và/hoặc tin nhắn khác bất kỳ. Ví dụ, khi LTE được sử dụng, tín hiệu RF có thể sử dụng OFDMA. OFDMA là phiên bản nhiều người sử dụng của dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM). Trong OFDMA, đa truy cập đạt được bằng cách gán, cho những người sử dụng riêng lẻ, các nhóm sóng mang con (cũng được gọi là các kênh con hoặc tones). Các sóng mang con được điều biến nhờ sử dụng BPSK (binary phase shift keying – khóa dịch pha nhị phân), QPSK (quadrature phase shift keying – khóa dịch pha tứ phân), hoặc QAM (quadrature amplitude modulation - điều biến biên độ cầu phương), và mang theo các ký hiệu (cũng được gọi là các ký hiệu OFDMA) bao gồm dữ liệu được mã hóa sử dụng mã sửa lỗi tiến (forward error-correction code). Đối tượng được mô tả ở đây không bị giới hạn ở việc áp dụng vào các hệ thống OFDMA, LTE, LTE-tiến tiến, hoặc vào các tiêu chuẩn, các bản thuyết minh kỹ thuật, và/hoặc các kỹ thuật được lưu ý. Hơn nữa, đường xuống 116B và đường lên 126B có thể được tạo cấu hình nhờ sử dụng các tiêu chuẩn và/hoặc các kỹ thuật tương tự như được lưu ý đối với đường xuống 116A và đường lên 126A, mặc dù đường xuống 116B và đường lên 126B cũng có thể sử dụng các tiêu chuẩn, các tần số, hoặc các kỹ thuật khác.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng 114A-B có thể được thực thi như là thiết bị di động và/hoặc thiết bị tĩnh. Thiết bị người dùng 114A-B thường được gọi là, ví dụ, các trạm di động, các bộ phận di động, các trạm thuê bao, các thiết bị đầu cuối vô tuyến, các máy tính bảng, các điện thoại thông minh, hoặc loại tương tự. Thiết bị người dùng có thể được thực thi như là, ví dụ, thiết bị cầm tay vô tuyến, phụ kiện ghép vô tuyến, hoặc loại tương tự. Trong một số trường hợp, thiết bị người dùng có thể bao gồm bộ xử lý, vật ghi đọc được bằng máy tính (ví dụ, bộ nhớ, thiết bị lưu trữ, và loại tương tự), cơ cấu truy cập radiô, và/hoặc giao diện người sử dụng. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể ở dạng điện thoại vô tuyến, máy tính có kết nối vô tuyến với mạng, hoặc loại tương tự.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng hỗn tạp (cũng được gọi là HetNet) bao gồm các ô nhỏ, như ô nhỏ 112B, và các ô macrô, như ô 112A. Trong một số cách thực hiện được tạo cấu hình như là mạng hỗn tạp, thiết bị người dùng có thể truy cập trạm cơ sở 110A, như

trạm cơ sở nút B phát triển (evolved node B), phục vụ ô macrô 112A, và thiết bị người dùng cũng có thể truy cập trạm cơ sở ô nhỏ 110B phục vụ ô nhỏ 112B.

Mặc dù Fig.1A thể hiện hai trạm cơ sở 110A-B, hai ô, như ô macrô 112A và ô nhỏ 112B, và thiết bị hai người dùng 114A-B, hệ thống 100 cũng có thể bao gồm các số lượng khác của trạm cơ sở, ô, và thiết bị người dùng.

Fig.1B thể hiện ô nhỏ 112B bao gồm thiết bị người dùng 114A và thiết bị người dùng 114B. Thiết bị người dùng 114A, ở một thời điểm đã cho, đang di chuyển ở tốc độ tương đối cao qua vùng phủ sóng được phục vụ bởi ô nhỏ 112B, và thiết bị người dùng 114B đang không di chuyển với tính di động hoặc tốc độ cao (ví dụ, di chuyển ở tốc độ chậm hơn thiết bị người dùng 114A).

Trong ví dụ trên Fig.1B, mạng, như trạm cơ sở, điểm truy cập vô tuyến, hoặc nút khác trong mạng, có thể gán cho ô nhỏ 112B giá trị thời gian đến lúc kích hoạt (có nhãn là TTT2) và cung cấp giá trị đó, TTT2, cho thiết bị người dùng. Mạng cũng có thể gán một giá trị thời gian đến lúc kích hoạt khác (có nhãn là TTT1) cho các ô macrô, như ô macrô 112A và gửi giá trị khác, TTT1, đến thiết bị người dùng. Hơn nữa, giá trị thời gian đến lúc kích hoạt (TTT2) được gán cho ô nhỏ 112B có thời khoảng dài hơn tương đối, khi được so sánh với giá trị thời gian đến lúc kích hoạt (TTT1) được gán cho các ô macrô, như các ô macrô 112A, 112C, và 112D. Như vậy, thiết bị người dùng có tính di động cao 114A và thiết bị người dùng khác 114B (mà di chuyển ở tốc độ bình thường hoặc chậm hơn) di chuyển qua ô nhỏ 112B đều được tạo cấu hình để chờ giá trị thời gian thứ nhất tương đối dài, như giá trị thời gian đến lúc kích hoạt (TTT2), trước khi đánh giá ô nhỏ 112B và gửi đến mạng báo cáo đo bao gồm các phép đo của ô nhỏ 112B. Do tốc độ tương đối cao của thiết bị người dùng có tính di động cao 114A và kích thước nhỏ của ô nhỏ 112B, nên thiết bị người dùng có tính di động cao 114A có thể không bao giờ gửi báo cáo đo do nó có thể nằm ngoài vùng phủ sóng của ô nhỏ, và trong vùng phủ sóng của một ô khác, và vì vậy, có báo cáo đo khác đại diện cho, ví dụ, một ô khác, như ô macrô 112A. Vì vậy, thiết bị người dùng 114A có thể bị ngăn cản thực hiện chuyển giao sang ô nhỏ 112A. Tuy nhiên, sau khi hết giá trị thời gian đến lúc kích hoạt (TTT2), thiết bị người dùng chậm hơn tương đối 114B vẫn có thể ở trong ô nhỏ 112B, và, như vậy, sẽ có thể gửi báo cáo đo đến mạng, làm cho việc chuyển giao được khởi tạo đối với thiết bị người dùng 114B sang

ô nhỏ 112B. Ví dụ này minh họa cách mà việc gán giá trị thời gian cho một loại ô cụ thể, như ô nhỏ, có thể được sử dụng để ngăn cản (ví dụ, vô hiệu hóa, ngăn chặn, làm trễ, và tương tự) việc chuyển giao thiết bị người dùng có tính di động cao sang ô nhỏ. Hơn nữa, việc vô hiệu hóa có thể được thực thi mà không thực hiện việc ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng có trạng thái di động cao.

Mặc dù ví dụ trên Fig.1B thể hiện các ô macrô 112A, 112C, và 112D, được tạo cấu hình với cùng giá trị thời gian đến lúc kích hoạt, TTT1, nhưng các ô macrô, mỗi ô cũng có thể được tạo cấu hình với các giá trị thời gian đến lúc kích hoạt khác nhau.

Theo một số phương án làm ví dụ, mạng có thể gán cho (các) ô cụ thể hoặc các loại cụ thể của (các) ô một hoặc nhiều giá trị thời gian, như các giá trị thời gian đến lúc kích hoạt. Ví dụ, mạng có thể gán giá trị thời gian đến lúc kích hoạt cho các ô nhỏ để làm trễ (hoặc ngăn cản) việc chuyển giao của thiết bị người dùng di chuyển nhanh sang các ô nhỏ, như các ô pico, các ô femto, và loại tương tự. Theo một số phương án làm ví dụ, mạng có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều ô pico với giá trị thời gian đến lúc kích hoạt (cũng được gọi là TimeToTrigger) thứ nhất và một hoặc nhiều ô macrô với giá trị thời gian đến lúc kích hoạt thứ hai. Cụ thể, mạng có thể gửi đến thiết bị người dùng tin nhắn điều khiển tài nguyên radiô bao gồm giá trị thời gian đến lúc kích hoạt thứ nhất, sẽ được áp dụng bởi thiết bị người dùng khi đánh giá ô pico hoặc ô femto, và gửi giá trị thời gian đến lúc kích hoạt thứ hai, sẽ được áp dụng bởi thiết bị người dùng khi đánh giá ô macrô.

Mặc dù một số ví dụ được mô tả ở đây liên quan đến việc sử dụng các giá trị thời gian để ngăn cản việc chuyển giao trong khi thiết bị người dùng đang ở chế độ kết nối với mạng, nhưng mạng có thể tạo cấu hình mỗi ô với các giá trị thời gian để sử dụng trong việc chọn lại ô được thực hiện trong khi thiết bị người dùng đang ở trạng thái nghỉ. Khi ở trạng thái nghỉ, giá trị thời gian có thể bao gồm giá trị thời gian chọn lại (ví dụ, “Treselection”) mà không phải là các giá trị TimeToTrigger. Hơn nữa, mạng có thể cung cấp cho thiết bị người dùng các giá trị thời gian Treselection, sao cho thiết bị người dùng được tạo cấu hình để làm trễ việc chọn lại ô cho đến khi giá trị Treselection hết hiệu lực, trong đó Treselection theo đó phụ thuộc vào ô đang được đánh giá (mà có thể làm trễ việc chọn lại ô trong trường hợp thiết bị người dùng di chuyển nhanh và ô nhỏ).

Ngoài ra, tùy chọn là, hiện tượng trễ riêng cho ô liên quan đến các sự kiện di động có thể được cung cấp cho thiết bị người dùng như là một phần của việc báo hiệu thông số di động và cấu hình ở cả trạng thái kết nối lẫn trạng thái nghỉ. Hơn nữa, các thông số này có thể được tạo cấu hình theo cách mà các thông số khác nhau được áp dụng khác nhau tùy thuộc vào ô đang được đánh giá (ví dụ, liệu đó là ô macrô hay ô nhỏ).

Dựa vào Fig.1A và Fig.1B, mạng, như trạm cơ sở, MME, hoặc phần tử mạng khác trong đó, có thể tạo cấu hình thiết bị người dùng 114A và/hoặc 114B với các giá trị thời gian khác nhau, như các giá trị thời gian đến lúc kích hoạt, và loại tương tự đối với các loại ô khác nhau. Trong ví dụ sau đây, hệ thống 100 bao gồm giá trị thời gian thứ nhất, TTT1, đối với các ô macrô, như các ô macrô 112D 112A, và giá trị thời gian thứ hai, TTT2, đối với các ô nhỏ, như ô 112B. Như vậy, khi thiết bị người dùng ở trong ô macrô 112D, thiết bị người dùng thực hiện các phép đo và việc thông báo đánh giá như được tạo cấu hình với giá trị thời gian thứ nhất, TTT1, khi đánh giá các ô macrô khác ví dụ 112A. Khi ở ô macrô 112D, thiết bị người dùng thực hiện các phép đo và việc thông báo đánh giá như được tạo cấu hình với giá trị thời gian thứ hai, TTT2, khi đánh giá ô nhỏ, như ô pico hoặc femto 112B. Hơn nữa, giá trị thời gian thứ nhất, TTT1, có thể được tạo cấu hình như là giá trị thời gian tương đối ngắn và được tối ưu hóa đối với tính di động lớp macrô sao cho trên lớp macrô, tính di động là mạnh khi sử dụng giá trị thời gian thứ nhất, TTT1. Mặt khác, giá trị thời gian thứ hai, TTT2, được áp dụng cho việc đánh giá đo ô nhỏ và việc thông báo có thể được tạo cấu hình như là giá trị thời gian tương đối dài hơn, vì vậy, dẫn đến trễ khi gửi tin nhắn, như báo cáo đo đến mạng, và cũng dẫn đến các việc chuyển giao bị ngăn cản đối với thiết bị người dùng có tính di động cao, di chuyển nhanh trong ô nhỏ. Hơn nữa, sự ngăn cản này có thể, theo một số phương án làm ví dụ, được thực hiện mà không có việc ước lượng trạng thái di động đang được xác định bởi thiết bị người dùng để xác định liệu chuyển giao có nên bị ngăn cản hay không dựa vào trạng thái di động cao.

Việc áp dụng giá trị thời gian thứ hai tương đối dài hơn, TTT2, khi thực hiện việc đánh giá sự kiện để thông báo và/hoặc đo ở thiết bị người dùng đối với ô nhỏ, có thể làm cho thiết bị người dùng di chuyển nhanh thấy rằng tiêu chuẩn sự kiện đo không được đáp ứng đầy đủ đủ dài cho ô nhỏ để kích hoạt báo cáo đo để được truyền

đến mạng (và vì vậy, việc chuyển giao sẽ không xảy ra). Hơn nữa, mặc dù áp dụng giá trị thời gian thứ hai tương đối dài hơn, TTT2, nhưng việc này rất có thể không gây ra tác động đáng kể nào cho thiết bị người dùng di chuyển chậm do nó sẽ tiếp tục ở điều kiện radiô tốt trong ô nhỏ và sự kiện đo có thể được đáp ứng liên tục ngay cả khi hết TTT2, sao cho báo cáo đo được gửi bởi thiết bị người dùng đến mạng để kích hoạt việc chuyển giao sang một ô khác, như ô 112B. Trong các ví dụ này, cách xử lý chuyển giao là đối với các giá trị thời gian, như TTT1 và TTT2, mà không phải là tốc độ được ước lượng của thiết bị người dùng như được xác định bởi quy trình ước lượng trạng thái di động.

Theo một số phương án làm ví dụ, mạng có thể cung cấp cho thiết bị người dùng giá trị thời gian tương đối dài hơn, như TTT2, để được áp dụng khi đánh giá ô nhỏ, để tối thiểu hóa hợp lý của các việc chuyển giao sang ô nhỏ trong trường hợp thiết bị người dùng có tính di động và/hoặc tốc độ cao và/hoặc có tính di động và/hoặc tốc độ vừa phải (hoặc trung bình).

Do việc ước lượng trạng thái di động là dấu hiệu tùy chọn và do đó không có tiềm năng được sử dụng trong một số mạng, nên việc sử dụng các giá trị thời gian riêng cho ô đối với các ô cụ thể và/hoặc các loại ô cụ thể có thể được sử dụng để bù trừ cho việc thiếu sự ước lượng trạng thái di động trong một số mạng hỗn tạp, khi việc chuyển giao và chọn lại các ô có thể được điều chỉnh dựa trên các giá trị thời gian riêng cho ô (ví dụ, các giá trị thời gian dài hơn tương đối được gán cho việc sử dụng theo hướng các ô nhỏ để về cơ bản ngăn cản chuyển giao sang ô nhỏ), mà không phải là chờ việc xác định ước lượng trạng thái di động bởi thiết bị người dùng nếu việc ước lượng trạng thái di động đang trong quá trình sử dụng theo cách nào đó /được sử dụng trong mạng.

Fig.2 thể hiện quy trình 200 được thực thi ở, ví dụ, thiết bị người dùng, theo một số phương án làm ví dụ.

Ở bước 210, thiết bị người dùng có thể nhận, từ mạng, giá trị thời gian thứ nhất để sử dụng theo hướng một hoặc nhiều ô nhỏ và/hoặc giá trị thời gian thứ hai để sử dụng theo hướng một hoặc nhiều ô khác, như các ô macrô, theo một số phương án làm ví dụ. Giá trị thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình để làm trễ việc đo và/hoặc báo cáo đo được kích hoạt bởi ô nhỏ. Nhờ làm trễ việc đo của thiết bị người dùng của

ô, như ô đích, và/hoặc báo cáo đo của ô này đến mạng của các hệ thống đo, mạng này có thể không khởi tạo việc chuyển giao thiết bị người dùng sang ô nhỏ, khi thiết bị người dùng đang có tính di động cao, tốc độ cao, và/hoặc vận tốc cao và/hoặc tính di động trung bình, tốc độ trung bình, và/hoặc vận tốc trung bình. Trong trường hợp này, mạng ngăn cản việc chuyển giao của thiết bị người dùng di chuyển nhanh/trung bình sang ô nhỏ do có khả năng là thiết bị người dùng không còn ở trong vùng phủ sóng của ô nhỏ nữa. Hơn nữa, việc ngăn cản sự chuyển giao của thiết bị người dùng có tính di động cao sang ô nhỏ có thể được thực hiện dựa trên giá trị thời gian, mà không phải là việc ước lượng trạng thái di động. Các giá trị thời gian có thể được thực thi như là các giá trị thời gian đến lúc kích hoạt, các giá trị đếm, và cơ chế khác bất kỳ mà có thể gây ra trễ như được mô tả ở đây.

Ở bước 220, thiết bị người dùng có thể gửi báo cáo đo đối với ô đích, như ô nhỏ hoặc ô macrô, theo một số phương án làm ví dụ. Hơn nữa, báo cáo đo có thể không được gửi cho đến sau khi hết giá trị thời gian. Ví dụ, nếu thiết bị người dùng đang đánh giá ô nhỏ, thì báo cáo đo được gửi sau khi hết giá trị thời gian thứ nhất, như giá trị thời gian đến lúc kích hoạt. Và, nếu thiết bị người dùng đang đánh giá ô macrô, thì báo cáo đo được gửi sau khi hết giá trị thời gian thứ hai. Giá trị thời gian thứ nhất có thể được tạo cấu hình để dài hơn giá trị thời gian thứ hai, sao cho thiết bị người dùng có tính di động cao hoặc tính di động vừa phải có thể làm trễ việc gửi các báo cáo đo kết hợp với ô nhỏ sao cho thiết bị người dùng sẽ không ở trong vùng phủ sóng của ô nhỏ nữa khi bộ định thời (ví dụ, TimeToTrigger hết), ngăn cản báo cáo đo và theo đó là việc chuyển giao sang ô nhỏ. Mặc dù quy trình 200 được mô tả đối với việc chuyển giao, nhưng quy trình này cũng có thể áp dụng được cho việc chọn lại ô ở trạng thái nghỉ.

Phần mô tả sau đây đề cập đến một số phương án trong đó mạng điều khiển và hỗ trợ việc ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng được nâng cao một cách tiềm tàng bằng cách cung cấp thông số, như trọng số, số đếm, và tương tự, cho thiết bị người dùng để sử dụng khi định tỷ lệ các giá trị kết hợp với việc ước lượng trạng thái di động (MSE) tại thiết bị người dùng và/hoặc thiết lập trạng thái di động của thiết bị người dùng. Thông số này có thể được sử dụng kết hợp với việc điều chỉnh các việc chọn lại ô và/hoặc các việc chuyển giao được sử dụng để xác định liệu thiết bị

người dùng đang ở trạng thái di động cao, trạng thái di động vừa phải, và/hoặc trạng thái khác bất kỳ. Một số phương án được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây có thể được sử dụng kết hợp với, hoặc tách khỏi, các giá trị thời gian được mô tả trong phần mô tả chi tiết trên đây.

Việc ước lượng trạng thái di động (MSE) có thể được sử dụng để xác định trạng thái của tính di động của thiết bị người dùng. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể thực hiện việc ước lượng trạng thái di động để xác định liệu đó là di động cao, di động vừa phải hay không phải cả hai loại này. Sau đó, trạng thái di động xác định được có thể được sử dụng để điều chỉnh các thông số được sử dụng để chuyển giao và chọn lại ô trong, ví dụ, mạng, như mạng hỗn tạp.

Theo một số phương án làm ví dụ, đối tượng được mô tả ở đây đề cập đến mạng cung cấp thông số, như trọng số, giá trị, và loại tương tự, cho thiết bị người dùng. Ví dụ, mạng (và/hoặc phần tử mạng trong đó) có thể cung cấp thông số để điều khiển việc xác định ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng. Ví dụ, thông số này có thể bao gồm trọng số (xem, ví dụ, “trọng số” ở phương trình 1 dưới đây) hoặc giá trị (xem, ví dụ, “số” ở phương trình 2 dưới đây) được sử dụng để điều khiển việc ước lượng trạng thái di động.

Để minh họa với ví dụ dựa trên 3GPP TS 36.331, Radio Resource Control Protocol specification (bản thuyết minh kỹ thuật giao thức điều khiển tài nguyên radio), bản phát hành 10 (dưới đây TS 36.331), thiết bị người dùng có thể, khi ở chế độ kết nối đến mạng, nhận thông số từ mạng và sau đó sử dụng thông số đó trong việc quy trình xác định ước lượng trạng thái di động (MSE). Ví dụ, thiết bị người dùng có thể xác định sự ước lượng trạng thái di động là trạng thái di động cao, trạng thái di động trung bình, và tương tự. Thông số nhận được (xem, ví dụ, “trọng số” trong phương trình 1 dưới đây, và “số” trong phương trình 2 dưới đây) có thể được sử dụng trong việc xác định ước lượng trạng thái di động, mặc dù thông số nhận được cũng có thể được sử dụng để thiết lập trực tiếp trạng thái di động ở trạng thái đã cho (ví dụ, có tính di động cao, tính di động trung bình, trạng thái di động bình thường, và loại tương tự).

Để minh họa thêm với ví dụ dựa trên 3GPP TS 36.331, thiết bị người dùng có thể, khi ở chế độ kết nối với mạng, nhận thông số từ mạng và sau đó sử dụng thông số

nhận được trong quy trình xác định ước lượng trạng thái di động. Thông số nhận được có thể được sử dụng để chỉ báo trọng số của sự thay đổi ô và sử dụng thông số này khi xác định trạng thái di động.

Ví dụ, nếu số lượng sự thay đổi ô, $N_{reselection}(n)$, bởi thiết bị người dùng trong suốt khoảng thời gian đã cho, TCR_{max} , vượt quá giá trị ngưỡng, NCR_M , và không vượt quá một giá trị ngưỡng khác, NCR_H , thì thiết bị người dùng có thể được coi là ở trạng thái di động trung bình. Và, nếu số lượng sự thay đổi ô, $N_{reselection}(n)$, trong suốt một khoảng thời gian, TCR_{max} , vượt quá giá trị ngưỡng, NCR_H , thì thiết bị người dùng có thể được coi là ở trạng thái di động cao. Vì vậy, thông số nhận được có thể được sử dụng để điều khiển số lượng sự thay đổi ô được sử dụng trong việc ước lượng trạng thái di động trong thiết bị người dùng bằng cách định tỷ lệ (hoặc điều chỉnh) giá trị của các sự thay đổi ô, $N_{reselection}(n)$, được sử dụng trong thuật toán ước lượng trạng thái di động.

Theo một số phương án làm ví dụ, một hoặc nhiều ô có thể được tạo cấu hình với các thông số khác nhau, như được thể hiện trên Fig.3. Fig.3 thể hiện một ví dụ về mạng hỗn tạp 400 bao gồm các ô nhỏ 112B, 412B, và 412C và các ô macrô 112B và 412A. Trong ví dụ về mạng 400, mỗi trong số các ô 112B, 412B, và 412C và các ô macrô 112B và 412A cung cấp thông số (ví dụ, $W1$, $W2$, $W3$, hoặc $W4$), cho thiết bị người dùng tương ứng trong vùng phủ sóng của các ô. Trong phương án làm ví dụ này, mạng điều khiển, hoặc hỗ trợ, trong việc ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng bằng cách cung cấp thông số (ví dụ, trọng số, giá trị, và tương tự), mà định tỷ lệ các giá trị được sử dụng trong việc ước lượng trạng thái di động (ví dụ, thay đổi giá trị của các sự thay đổi ô, $N_{reselection}(n)$) hoặc thiết lập (hoặc, ví dụ, thiết lập lại) trạng thái di động của thiết bị người dùng trong ô đã cho. Theo một số phương án làm ví dụ, mạng (ví dụ, trạm cơ sở, điểm truy cập vô tuyến, và loại tương tự phục vụ ô) có thể gửi thông số, như trọng số, đến thiết bị người dùng trong tin nhắn, tin nhắn điều khiển tài nguyên radio (RRC) này, mặc dù các cơ chế khác cũng có thể được sử dụng để gửi thông số.

Theo một số phương án làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể nhận từ mạng thông số để sử dụng khi xác định trạng thái di động. Tiếp theo, thiết bị người dùng sau đó có thể điều chỉnh các giá trị thay đổi ô khi xác định việc ước lượng trạng thái di

động. Thiết bị người dùng có thể xác định giá trị (cũng được gọi là trọng số) thay đổi ô (ví dụ, chọn lại và/hoặc chuyển giao) theo phương trình sau đây:

$$Nreselection(n) = Nreselection(n-1) + \text{trọng số} * \text{số đếm} \quad (\text{Phương trình 1});$$

trong đó $Nreselection(n)$ là giá trị tích lũy của các việc chọn lại ô hoặc các việc chuyển giao trong suốt khoảng thời gian đã cho, mà được sử dụng trong việc xác định trạng thái di động bởi thiết bị người dùng ở chế độ nghỉ hoặc chế độ kết nối. $Nreselection(n-1)$ là giá trị trước của các việc thay đổi ô (các việc chọn lại hoặc các việc chuyển giao), trọng số là thông số được cung cấp bởi mạng để hỗ trợ hoặc điều khiển việc ước lượng trạng thái di động, và số đếm là, trong ví dụ này, giá trị đếm là '1' nhưng cũng có thể là các giá trị khác.

Thiết bị người dùng cũng có thể định tỷ lệ các việc thay đổi ô của nó theo phương trình sau đây:

$$Nreselection(n) = Nreselection(n-1) + \text{số} \quad (\text{Phương trình 2});$$

trong đó $Nreselection(n)$ là giá trị tích lũy của các việc thay đổi ô (các việc chọn lại hoặc các việc chuyển giao) trong suốt khoảng thời gian đã cho (cửa sổ) mà sẽ được sử dụng trong việc xác định trạng thái di động, $Nreselection(n-1)$ là giá trị trước (ví dụ, được tích lũy) của các việc thay đổi ô được lấy trong cùng khoảng thời gian đã cho hoặc cửa sổ, và số là thông số được cung cấp bởi mạng để hỗ trợ hoặc điều khiển việc ước lượng trạng thái di động.

Theo một số phương án làm ví dụ, thông số được gửi bởi mạng đến thiết bị người dùng có thể được gửi trong tin nhắn phát rộng, như tin nhắn điều khiển tài nguyên radiô (RRC), tin nhắn chuyển giao, tin nhắn RRCConnectionReconfiguration, và tương tự. Hơn nữa, thông số có thể được liên kết với các loại ô cụ thể. Ví dụ, bảng 1 dưới đây thể hiện một ví dụ về thông số được gửi bởi mạng đến thiết bị người dùng và dựa trên các kiểu ô liên quan đến việc chuyển giao, như ô pico, ô macro, và tương tự. Nhờ bao gồm thông số (mà có thể phụ thuộc vào cả kiểu ô phục vụ cũ lẫn kiểu ô đích) khi báo hiệu việc chuyển giao, nó cho phép mạng điều khiển quy trình ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng. Cách tiếp cận này, theo một số cách thực hiện, chuyển sự phức tạp và khối lượng công việc tính toán từ thiết bị người dùng sang mạng, loại bỏ việc cần phải có các nguyên tắc phức tạp tại thiết bị người dùng, loại bỏ

việc cần phải có lượng thông tin báo hiệu nào đó, và/hoặc cho phép mạng điều khiển các thông số kết hợp với việc ước lượng trạng thái di động đang hoạt động.

Theo một số phương án làm ví dụ, thông số có thể được gửi như là thông số thực tế, như các thông số được liệt kê trong bảng 1, hoặc như là chuỗi bit mà ánh xạ đến giá trị thông số thực tế.

Bảng 1 thể hiện một ví dụ về thông số có thể được gửi bởi mạng đến thiết bị người dùng trong nhiều điều kiện khác nhau. Như được lưu ý, các thông số có thể là (các) trọng số sẽ được sử dụng trong thuật toán ước lượng trạng thái di động hoặc giá trị thực tế (ví dụ, số đếm, số, v.v.) mà thiết bị người dùng thực thi như là giá trị gia tăng trong giá trị ước lượng trạng thái di động, mặc dù cũng có thể có các biến thể khác. Để minh họa thêm, khi việc chuyển giao là từ ô macrô sang một ô macrô khác, thì mạng có thể gửi thông số (có nhãn là “trọng số” là “1”) để biểu thị không có sự thay đổi đối với việc định tỷ lệ của giá trị ‘số đếm’ (ví dụ, được giả định là ‘1’ trong ví dụ này) trong quy trình ước lượng trạng thái di động (cũng được gọi là thuật toán hoặc thủ tục) tại thiết bị người dùng. Tuy nhiên, khi việc chuyển giao là từ ô macrô sang ô nhỏ, như ô pico, mạng có thể gửi thông số là 0,45 để biểu thị sự định tỷ lệ nào đó của quy trình ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng. Hơn nữa, khi việc chuyển giao là từ ô nhỏ (ví dụ, ô pico) sang ô macrô, mạng có thể gửi thông số là 0,25 để biểu thị sự định tỷ lệ quan trọng hơn của quy trình ước lượng trạng thái di động tại thiết bị người dùng. Ngoài ra, khi việc chuyển giao là từ ô nhỏ sang một ô nhỏ khác, mạng có thể gửi trọng số là 0 để biểu thị rằng giá trị gia tăng của việc thay đổi ô được sử dụng trong việc ước lượng trạng thái di động là ‘0’ khi trọng số được chỉ báo là ‘0’. Các giá trị trong bảng 1 chỉ là ví dụ do các giá trị khác cũng có thể được sử dụng. Mặc dù các thông số của bảng 1 được thể hiện dưới dạng phụ thuộc vào kiểu ô, nhưng các thông số cũng có thể được tạo cấu hình đối với ô đã cho dựa trên các yếu tố khác và có thể được gán ít hoặc không, liên quan đến kiểu ô (ví dụ, liệu ô là ô nhỏ, ô macrô, và tương tự). Hơn nữa, thông số được gửi bởi mạng đến thiết bị người dùng cũng có thể được sử dụng để báo hiệu trực tiếp và vì vậy điều khiển trạng thái di động cụ thể trong thiết bị người dùng (ví dụ, liệu thiết bị người dùng đang ở trạng thái di động cao, trung bình, hay trạng thái di động khác).

Bảng 1

Kiểu chuyển giao	Trọng số
Macrô – macrô	1
Macrô – Pico	0,45
Pico – Macrô	0,25
Pico - Pico	0

Theo một số phương án làm ví dụ, khi mạng gửi đến thiết bị người dùng thông số, thông số này bao gồm số đếm (hoặc số) sẽ được cộng vào giá trị thay đổi ô được sử dụng trong việc xác định ước lượng trạng thái di động. Như vậy, mạng có thể ra lệnh một cách hiệu quả cho thiết bị người dùng để sử dụng giá trị thay đổi ô đã cho trong việc xử lý ước lượng trạng thái di động hoặc để điều khiển trực tiếp trạng thái ước lượng trạng thái di động.

Theo một số phương án làm ví dụ, mạng có thể tạo cấu hình trước thiết bị người dùng ở trạng thái di động đã cho bằng cách gửi thông số. Ví dụ, mạng có thể gửi thông số để tạo cấu hình thiết bị người dùng để bắt đầu ở trạng thái di động trung bình (cũng được gọi là vừa phải) mà không phải là trạng thái bình thường.

Bảng 2 thể hiện một ví dụ về thông số (có nhãn là “Scaling Weight” (“định tỷ lệ trọng số”)) được gửi từ mạng đến thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng sử dụng các yếu tố ở bảng 2 để định tỷ lệ giá trị liên quan đến việc điều khiển tính di động, khi thiết bị người dùng đang ở trạng thái tốc độ cao hoặc trung bình. Yếu tố sf-Medium biểu thị hệ số tỷ lệ tốc độ sẽ được sử dụng bởi thiết bị người dùng khi ở trạng thái di động trung bình. Các giá trị liên quan đến việc điều khiển tính di động được quy định được nhân với giá trị của sf-Medium khi thiết bị người dùng đang ở trạng thái di động trung bình như được xác định trong, ví dụ, TS 36.331. Yếu tố sf-High biểu thị hệ số tỷ lệ tốc độ sẽ được sử dụng bởi UE khi ở trạng thái di động cao. Các giá trị liên quan đến việc điều khiển tính di động được quy định sau đó được nhân với giá trị của sf-high khi thiết bị người dùng đang ở trạng thái di động cao như được xác định trong, ví dụ, TS 36.331. ScalingWeight biểu thị thông số, như trọng số, được cung cấp bởi mạng và được áp dụng vào việc ước lượng trạng thái di động để tính toán trạng thái di động. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể áp dụng ScalingWeight trong suốt quá trình đếm sự thay đổi ô.

Bảng 2

<i>Phần tử thông tin SpeedStateScaleFactors</i>	
-- ASN1START	
SpeedStateScaleFactors ::= SEQUENCE {	
sf-Medium	ENUMERATED {oDot25, oDot5, oDot75, lDot0},
sf-High	ENUMERATED {oDot25, oDot5, oDot75, lDot0},
ScalingWeight	ENUMERATED {Weight1, Weight2,, Weightx}
}	
-- ASN1STOP	

Fig.4 thể hiện quy trình mà có thể được thực hiện tại thiết bị người dùng theo một số phương án làm ví dụ.

Ở bước 410, thiết bị người dùng có thể nhận, từ mạng, thông số để tạo cấu hình việc ước lượng trạng thái di động được thực hiện bởi thiết bị người dùng, theo một số phương án làm ví dụ. Ví dụ, thông số này có thể bao gồm trọng số, số đếm, và giá trị khác bất kỳ. Theo một số phương án làm ví dụ, thông số nhận được có thể bao gồm trọng số như được thể hiện trong phương trình 1 trên đây. Theo một số phương án làm ví dụ, thông số có thể bao gồm “số” được thể hiện trong phương trình 2 trên đây. Trong trường hợp bất kỳ, thông số nhận được thay đổi số lượng sự lựa chọn ô được sử dụng trong thuật toán ước lượng trạng thái di động được thực hiện tại thiết bị người dùng. Như vậy, mạng, như trạm cơ sở, điểm truy cập vô tuyến, và nút khác trong mạng, có thể gửi thông số đến thiết bị người dùng để điều khiển và/hoặc hỗ trợ trong quy trình ước lượng trạng thái di động được thực hiện tại thiết bị người dùng.

Ở bước 420, thiết bị người dùng có thể thiết lập trạng thái di động cho thiết bị người dùng dựa trên thông số nhận được, theo một số phương án làm ví dụ. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể, dựa trên thông số nhận được xác định số lượng chọn ô, và sau đó sử dụng số lượng chọn ô này để xác định, hoặc ước lượng, trạng thái di động của thiết bị người dùng. Để minh họa, mạng có thể gửi thông số mà thiết bị người dùng sẽ sử dụng trong, ví dụ, các phương trình 1 và 2 trên đây để xác định giá trị chọn

ô được sử dụng khi thực hiện việc ước lượng trạng thái di động. Dựa trên kết quả của thuật toán ước lượng trạng thái di động được thực hiện tại thiết bị người dùng (ví dụ, bình thường, trung bình hoặc cao), thiết bị người dùng sau đó định tỷ lệ các thông số tính di động xác định được theo các chỉ dẫn định tỷ lệ trong bảng 2 (ví dụ, sf_medium, sf_high, và tương tự). Trong bảng 2, “trọng số” được báo hiệu từ mạng đến thiết bị người dùng để sử dụng trong thuật toán trạng thái di động bao gồm, ví dụ, các phương trình 1 và 2 trên đây.

Fig.5 thể hiện cách thực hiện ví dụ của trạm cơ sở 500, mà có thể được thực thi tại trạm cơ sở 110A và/hoặc trạm cơ sở ô nhỏ 110B. Trạm cơ sở có thể bao gồm một hoặc nhiều anten 520 được tạo cấu hình để truyền qua đường xuống và được tạo cấu hình để nhận các đường lên qua (các) anten 520. Trạm cơ sở có thể còn bao gồm giao diện radiô 540 được ghép nối với anten 520, bộ xử lý 530 để điều khiển trạm cơ sở 500 và để truy cập và thực hiện mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 535. Giao diện radiô 540 có thể còn bao gồm các bộ phận khác, như các bộ lọc, các bộ chuyển đổi (ví dụ, các bộ chuyển từ số sang tương tự và loại tương tự), các bộ ánh xạ, môđun biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT), và loại tương tự, để tạo ra các ký hiệu để truyền qua một hoặc nhiều đường xuống và để nhận các ký hiệu (ví dụ, qua đường lên). Theo một số cách thực hiện, trạm cơ sở cũng có thể tương thích với IEEE 802.16, LTE, LTE-tiến tiến, và tương tự, và các tín hiệu RF của các đường xuống và các đường lên được tạo cấu hình như là tín hiệu OFDMA. Trạm cơ sở có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu để cung cấp các giá trị thời gian và các thông số được mô tả ở đây.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị radiô, như thiết bị người dùng 600. Thiết bị người dùng 600 có thể bao gồm anten 620 để nhận đường xuống và truyền qua đường lên. Thiết bị người dùng 600 cũng có thể bao gồm giao diện radiô 640, mà có thể bao gồm các bộ phận khác, như các bộ lọc, các bộ chuyển đổi (ví dụ, các bộ chuyển từ số sang tương tự và loại tương tự), các bộ giải ánh xạ ký hiệu, các bộ phận tạo dạng tín hiệu, môđun biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT), và loại tương tự, để xử lý các ký hiệu, như các ký hiệu OFDMA, được mang theo bởi đường xuống hoặc đường lên. Theo một số cách thực hiện, thiết bị người dùng 600 cũng có thể tương thích với WiFi, Bluetooth, GERAN, UTRAN, E-UTRAN, và/hoặc các tiêu chuẩn và các bản thuyết minh kỹ thuật khác. Thiết bị người

dùng 600 có thể còn bao gồm ít nhất một bộ xử lý, như bộ xử lý 630, để điều khiển thiết bị người dùng 600 và để truy cập và thực hiện mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 635. Thiết bị người dùng có thể bao gồm bộ ước lượng trạng thái 650. Theo một số phương án làm ví dụ, bộ ước lượng trạng thái 650 có thể thực hiện một hoặc nhiều công đoạn được mô tả ở đây đối với thiết bị người dùng.

Đối tượng được mô tả ở đây có thể có trong hệ thống, thiết bị, phương pháp, và/hoặc vật phẩm tùy thuộc vào cấu hình mong muốn. Ví dụ, các trạm cơ sở và thiết bị người dùng (hoặc một hoặc nhiều bộ phận trong đó) và/hoặc các quy trình được mô tả ở đây có thể được thực thi nhờ sử dụng một hoặc nhiều loại sau đây: bộ xử lý thực hiện mã chương trình, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ xử lý nhúng, mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA), và/hoặc các sự kết hợp của chúng. Các cách thực hiện khác nhau này có thể bao gồm cách thực hiện trong một hoặc nhiều chương trình máy tính mà có thể thực hiện được và/hoặc có thể dịch được trên hệ thống lập trình được bao gồm ít nhất một bộ xử lý lập trình được, có thể là chuyên dụng hoặc đa năng, được ghép nối để nhận dữ liệu và các lệnh từ, và để truyền dữ liệu và các lệnh đến, hệ thống lưu trữ, ít nhất một thiết bị đầu vào, và ít nhất một thiết bị đầu ra. Các chương trình máy tính này (cũng được gọi là chương trình, phần mềm, ứng dụng phần mềm, ứng dụng, thành phần, mã chương trình, hoặc mã) bao gồm các lệnh mức máy dùng cho bộ xử lý lập trình được, và có thể được thực hiện trong ngôn ngữ lập trình thủ tục mức cao và/hoặc hướng đối tượng, và/hoặc trong hợp ngữ/ngôn ngữ mức máy. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phương tiện đọc được bằng máy” đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bất kỳ, phương tiện đọc được bằng máy tính, vật ghi đọc được bằng máy tính, thiết bị và/hoặc bộ phận (ví dụ, đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ, thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD)) được sử dụng để cung cấp các lệnh mức máy và/hoặc dữ liệu cho bộ xử lý lập trình được, bao gồm phương tiện đọc được bằng máy mà nhận các lệnh mức máy. Tương tự, các hệ thống cũng được mô tả ở đây có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý. Bộ nhớ có thể chứa một hoặc nhiều chương trình làm cho bộ xử lý thực hiện một hoặc nhiều công đoạn được mô tả ở đây.

Mặc dù một số biến thể đã được mô tả chi tiết trên đây, nhưng vẫn có thể có các

sự cải biến hoặc các sự bổ sung khác. Cụ thể là, các dấu hiệu và/hoặc các cải biến thêm nữa có thể được tạo ra ngoài các dấu hiệu và/hoặc các cải biến được nêu ở đây. Ví dụ, mặc dù sự thay đổi về kiểu tìm kiếm được mô tả đối với trạm cơ sở ô nhỏ 110B, nhưng các kiểu trạm cơ sở và điểm truy cập khác có thể thay đổi các chế độ tìm kiếm như được mô tả ở đây. Hơn nữa, các cách thực hiện được mô tả trên đây có thể được hướng đến các sự kết hợp và các sự kết hợp con khác nhau của các dấu hiệu được bộc lộ và/hoặc các sự kết hợp và các sự kết hợp con của một số dấu hiệu thêm nữa được bộc lộ trên đây. Ngoài ra, lưu đồ logic được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo và/hoặc được mô tả ở đây không đòi hỏi thứ tự cụ thể được thể hiện, hoặc thứ tự tuần tự, để đạt được các kết quả mong muốn. Các phương án khác có thể nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp ước lượng tính di động của thiết bị người dùng trong các mạng bao gồm các ô nhỏ bao gồm các bước:

nhận, tại thiết bị người dùng, ít nhất một giá trị trong số giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai, giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô thứ nhất và được tạo cấu hình để có thời khoảng để ngăn cản việc chuyển giao của thiết bị người dùng sang ô thứ nhất, giá trị thời gian thứ hai được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô thứ hai, trong đó giá trị thời gian thứ hai có thể là một hoặc nhiều loại trong số thời gian đến lúc kích hoạt, giá trị chọn lại hoặc giá trị bộ đếm; và

gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo đo bao gồm thông tin thể hiện ít nhất một ô trong số ô thứ nhất và ô thứ hai, việc gửi bị trễ bởi giá trị thời gian thứ nhất, khi thiết bị người dùng đang đánh giá ô thứ nhất, và bởi giá trị thời gian thứ hai, khi thiết bị người dùng đang đánh giá ô thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị thời gian thứ nhất thể hiện thời khoảng khác với thời khoảng khác của giá trị thời gian thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô thứ nhất, khi đo ô thứ nhất như là đích cho việc chuyển giao.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ô thứ nhất bao gồm ít nhất một ô trong số ô femto và ô pico.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ô thứ hai bao gồm ô macrô được phục vụ bởi trạm cơ sở.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai thể hiện các giá trị thời gian đến lúc kích hoạt.

7. Thiết bị ước lượng tính di động của thiết bị người dùng trong các mạng bao gồm các ô nhỏ bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã, mà khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý tạo ra các công đoạn bao gồm:

nhận, tại thiết bị, ít nhất một giá trị trong số giá trị thời gian thứ nhất và giá trị

thời gian thứ hai, giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô thứ nhất và được tạo cấu hình để có thời khoảng để ngăn cản việc chuyển giao của thiết bị sang ô thứ nhất, giá trị thời gian thứ hai được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô thứ hai, trong đó giá trị thời gian thứ hai có thể là một hoặc nhiều loại trong số thời gian đến lúc kích hoạt, giá trị chọn lại hoặc giá trị bộ đếm; và

gửi, bởi thiết bị, báo cáo đo bao gồm thông tin thể hiện ít nhất một ô trong số ô thứ nhất và ô thứ hai, việc gửi bị trễ bởi giá trị thời gian thứ nhất, khi thiết bị đang đánh giá ô thứ nhất, và bởi giá trị thời gian thứ hai, khi thiết bị đang đánh giá ô thứ hai.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó giá trị thời gian thứ nhất thể hiện thời khoảng khác với thời khoảng khác của giá trị thời gian thứ hai.

9. Thiết bị theo điểm 7, trong đó giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô thứ nhất, khi đo ô thứ nhất như là đích cho việc chuyển giao.

10. Thiết bị theo điểm 7, trong đó ô thứ nhất bao gồm ít nhất một ô trong số ô femto và ô pico.

11. Thiết bị theo điểm 7, trong đó ô thứ hai bao gồm ô macrô được phục vụ bởi trạm cơ sở.

12. Thiết bị theo điểm 7, trong đó giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai thể hiện các giá trị thời gian đến lúc kích hoạt.

13. Thiết bị ước lượng tính di động của thiết bị người dùng trong các mạng bao gồm các ô nhỏ bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

ít nhất một bộ nhớ bao gồm mã, mà khi được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý tạo ra các công đoạn bao gồm:

gán giá trị thời gian thứ nhất cho một hoặc nhiều ô thứ nhất; và

gán giá trị thời gian thứ hai cho một hoặc nhiều ô thứ hai; và

gửi, đến thiết bị người dùng, giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng một hoặc nhiều ô thứ nhất và được tạo cấu hình để có thời khoảng để ngăn cản việc chuyển giao của thiết bị người dùng sang một hoặc nhiều ô thứ nhất, giá trị thời gian thứ hai được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô thứ hai, trong đó giá trị

thời gian thứ hai có thể là một hoặc nhiều loại trong số thời gian đến lúc kích hoạt, giá trị chọn lại hoặc giá trị bộ đếm.

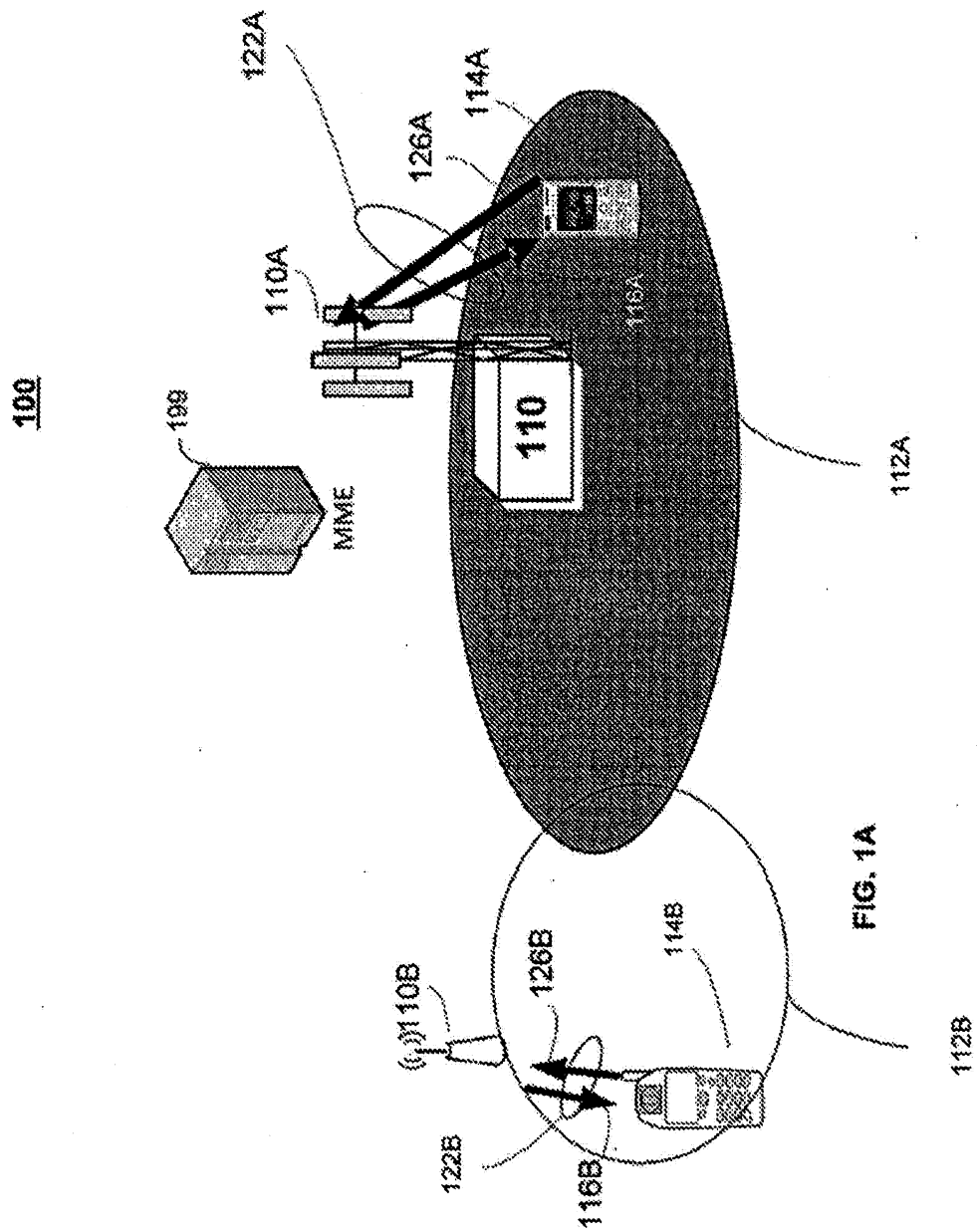
14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó giá trị thời gian thứ nhất thể hiện thời khoảng khác với thời khoảng khác của giá trị thời gian thứ hai.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng một hoặc nhiều ô thứ nhất, khi đo một hoặc nhiều ô thứ nhất như là đích cho việc chuyển giao.

16. Thiết bị theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều ô thứ nhất bao gồm ít nhất một ô trong số ô femto và ô pico.

17. Thiết bị theo điểm 13, trong đó ô thứ hai bao gồm ô macrô được phục vụ bởi trạm cơ sở.

18. Thiết bị theo điểm 13, trong đó giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai thể hiện các giá trị thời gian đến lúc kích hoạt.



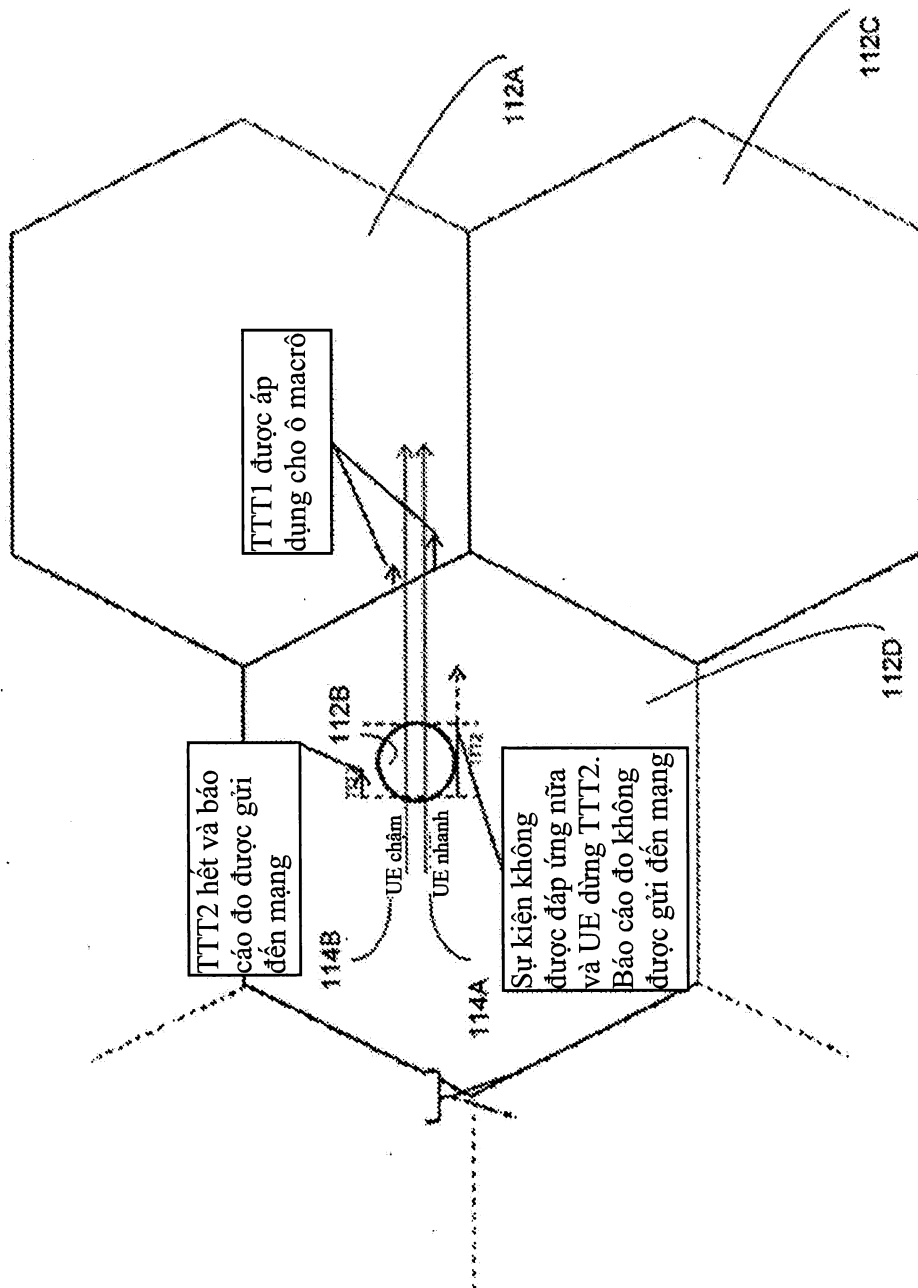


FIG. 1B

200

Nhận, tại thiết bị người dùng, ít nhất một giá trị trong số giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai, trong đó giá trị thời gian thứ nhất được tạo cấu hình để sử dụng theo hướng ô nhỏ và được tạo cấu hình để ngăn cản việc chuyển giao thiết bị người dùng sang ô nhỏ, và trong đó giá trị thời gian thứ hai có thể được sử dụng theo hướng ô macro

210

Gửi, bởi thiết bị người dùng, báo cáo đo bao gồm thông tin thể hiện ít nhất một ô trong số ô nhỏ và ô macro, trong đó việc gửi bị trễ dựa trên việc hết một giá trị thời gian trong số giá trị thời gian thứ nhất và giá trị thời gian thứ hai

220

FIG. 2

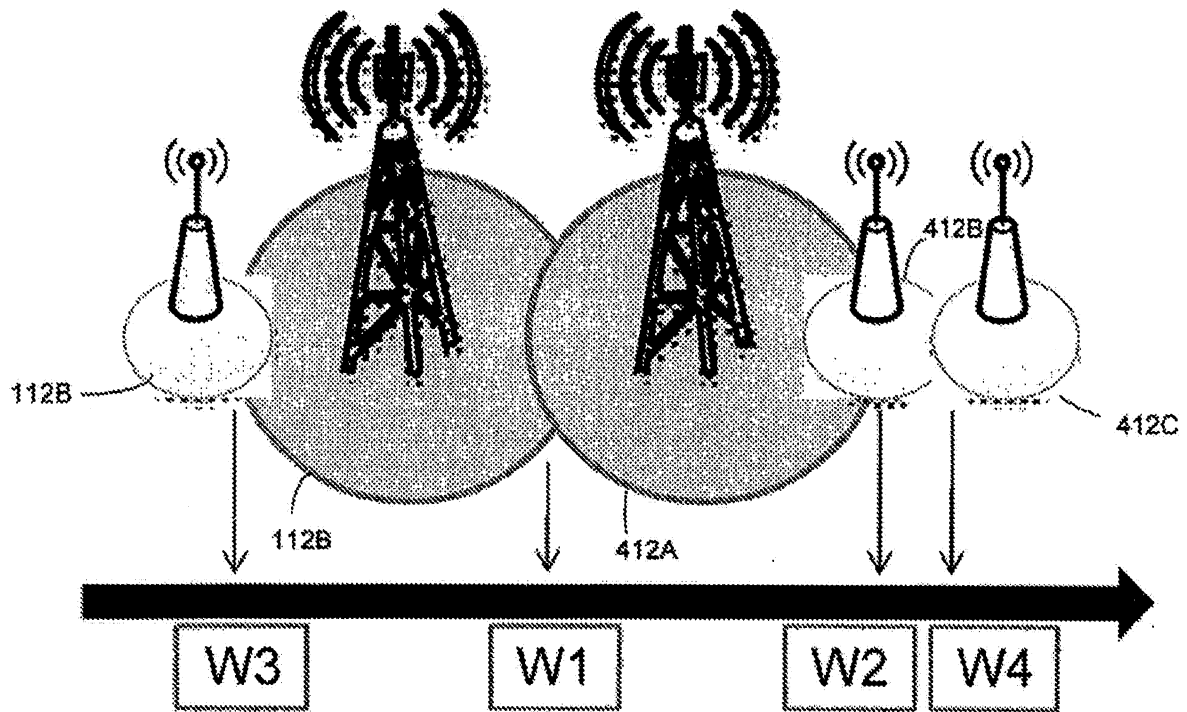


FIG. 3

400

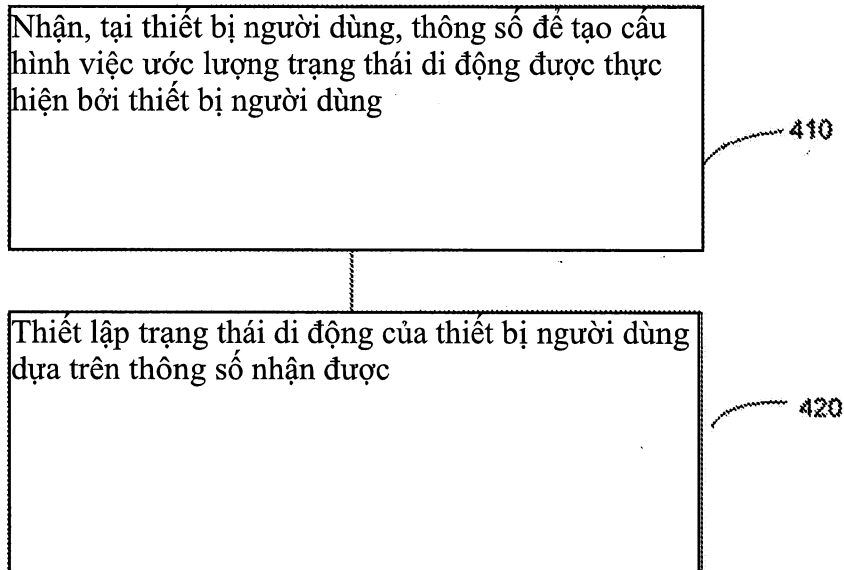


FIG. 4

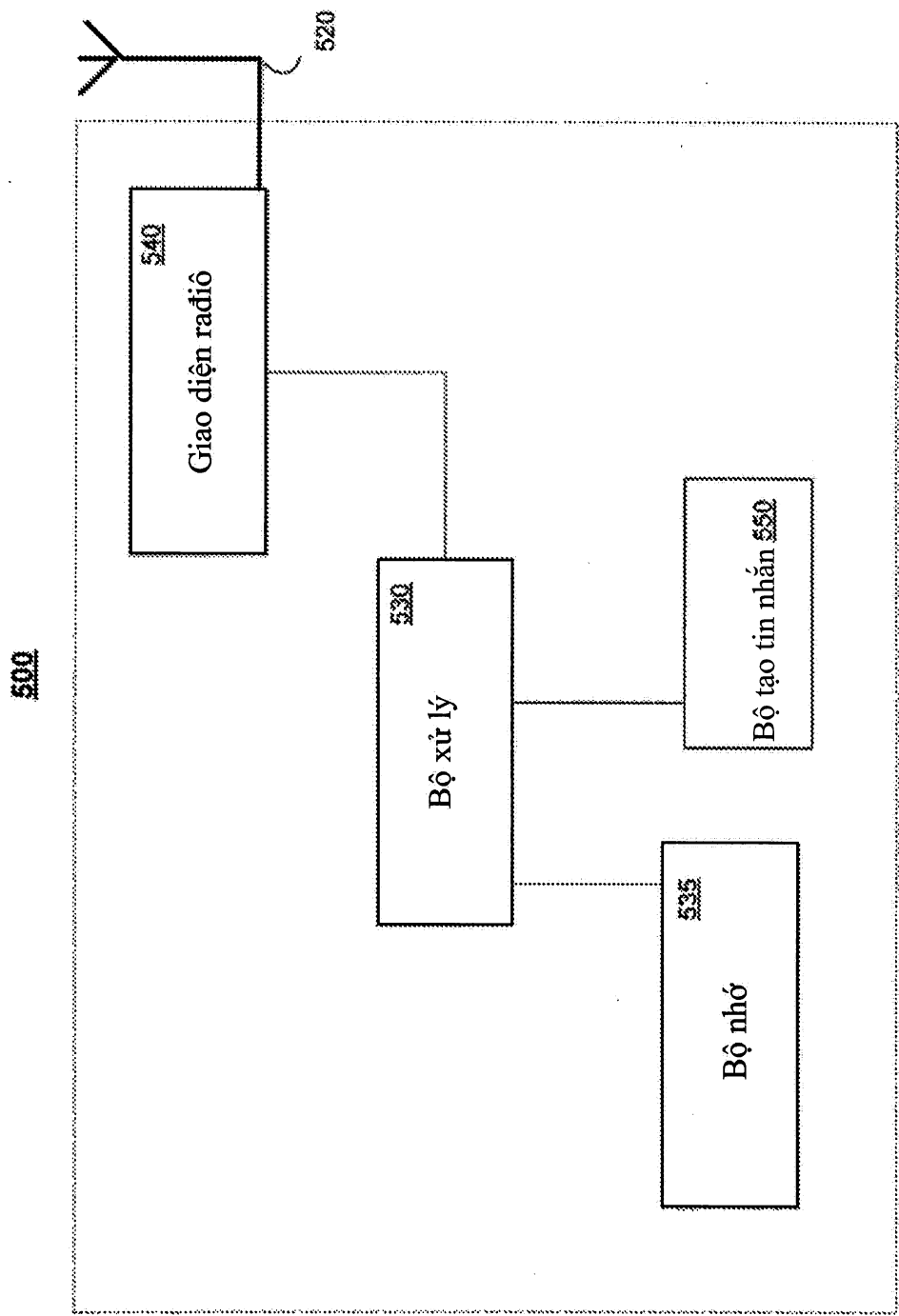


FIG. 5

600

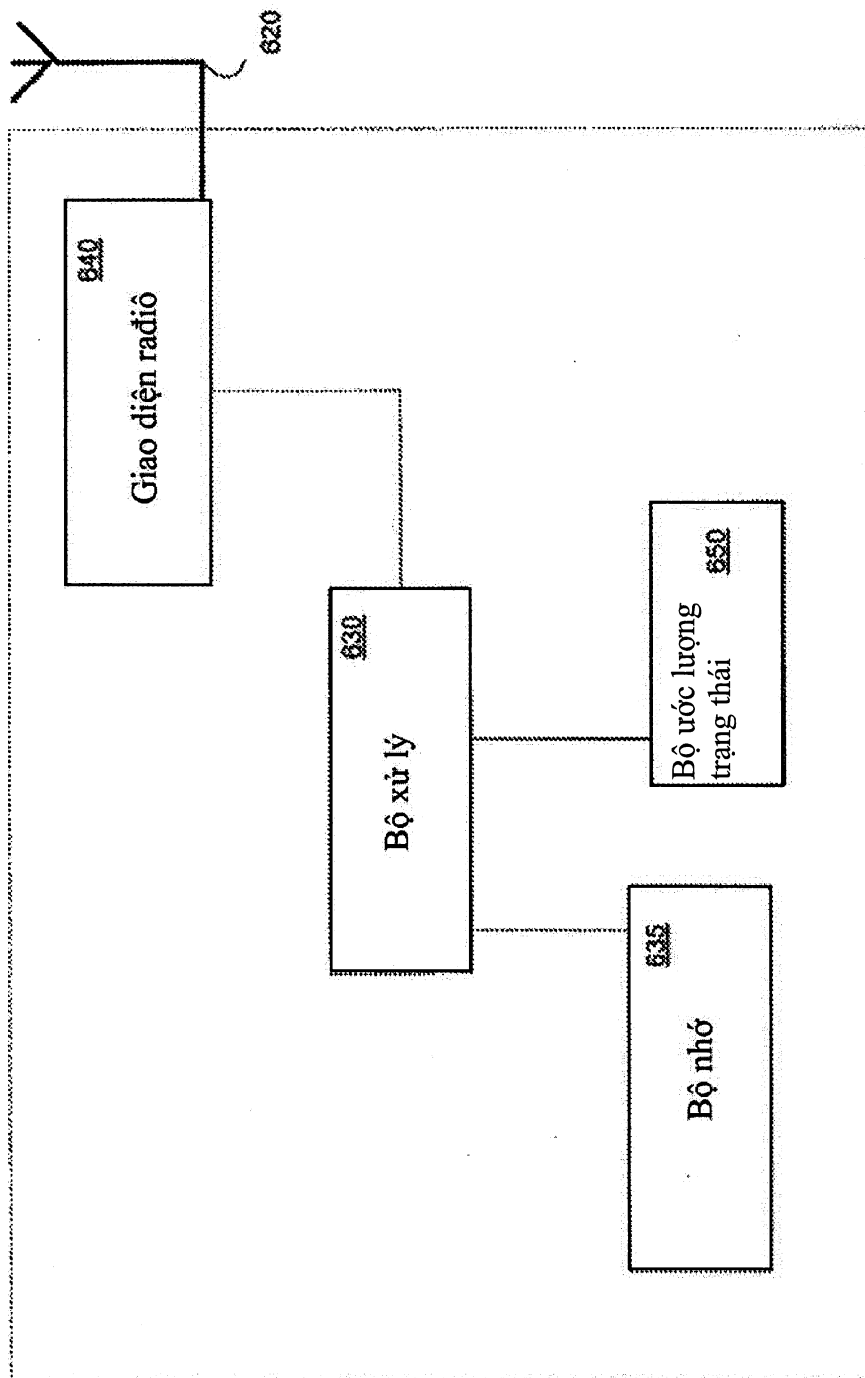


FIG. 6