



(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)



1-0044561

(51)^{2020.01} H04W 8/18; H04W 88/06; H04W 48/16 (13) B

(21) 1-2020-04126

(22) 12/09/2019

(86) PCT/US2019/050862 12/09/2019

(87) WO2020/072186 09/04/2020

(30) 16/149,974 02/10/2018 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

(71) GOOGLE LLC (US)

1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View, California 94043, United States of America

(72) Shivank Nayak (IN); Rukun Mao (CN); Qin Zhang (CN); Siddharth Ray (US).

(74) Công ty Luật TNHH ROUSE Việt Nam (ROUSE LEGAL VIETNAM LTD.)

(54) THIẾT BỊ DI ĐỘNG, VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH, VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG BẰNG TẦN SỐ HOẠT ĐỘNG ĐỐI VỚI TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2020-04126

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị di động, vật ghi đọc được bằng máy tính, và các phương pháp nhận dạng bằng tần số hoạt động đối với truyền thông không dây. Các hoạt động được thực hiện bằng thiết bị di động, vật ghi đọc được bằng máy tính, và/hoặc phương pháp có thể bao gồm (i) quét, bằng thiết bị di động và theo giao thức quét không dây thứ nhất, các tần số nằm trong các băng tần số thứ nhất mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và các băng tần số thứ hai mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai; (ii) xác định ít nhất một trong số vị trí được ước lượng hoặc đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động; (iii) xác định, dựa trên ít nhất một trong số vị trí được ước lượng hoặc đặc tính di động được ước lượng, để điều chỉnh thời điểm được lập lịch cho thiết bị di động để khởi đầu việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai; (iv) và khởi đầu tại thời điểm được lập lịch này, quét theo giao thức quét không dây thứ hai.

400

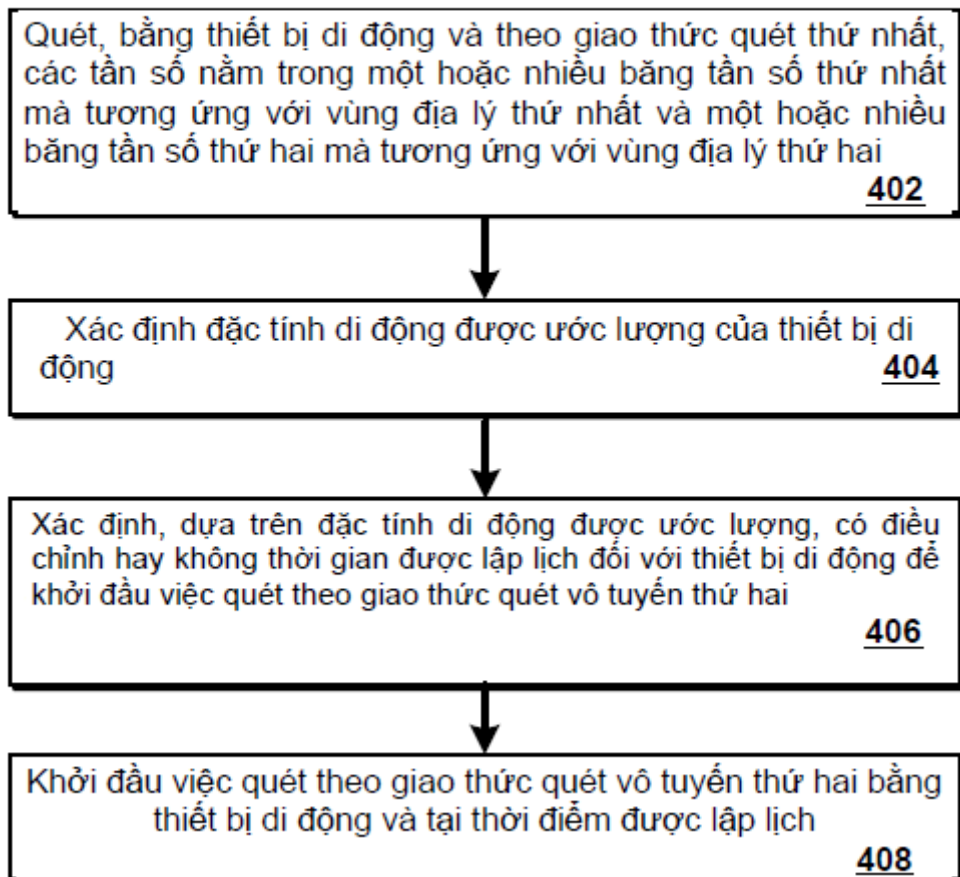


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến các kỹ thuật truyền thông không dây, bao gồm các kỹ thuật để bảo tồn năng lượng được sử dụng bởi thiết bị truyền thông di động trong việc quét các mạng vô tuyến.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi một thiết bị truyền thông không dây di động bật nguồn hoặc đi vào khu vực dịch vụ mới, nó có thể quét nhiều băng tần số để nhận dạng băng tần hoạt động thích hợp cho việc truyền thông.

Các thiết bị truyền thông di động, như các điện thoại di động hoặc các điện thoại thông minh, thường được cấu hình để hỗ trợ hoạt động với một số lượng lớn các băng tần số. Tuy nhiên, trong một vùng cụ thể (ví dụ, khu vực địa lý, quốc gia), các thiết bị di động thường chỉ sử dụng một phần của các băng tần số được hỗ trợ. Do đó, khi thiết bị di động được bật nguồn lần đầu trong một khu vực, thiết bị này có thể phải quét nhiều, đôi khi nhiều, băng tần số để nhận dạng băng tần hoạt động thích hợp trong khu vực này. Trong một số trường hợp, sự phủ sóng mạng truyền thông thưa thớt hoặc tập hợp của các băng tần hoạt động cho khu vực này không được lưu trữ trong thiết bị người dùng, thiết bị di động có thể mất thời gian đáng kể tìm kiếm một tín hiệu truyền thông ở băng tần hoạt động thích hợp. Bởi vì việc quét các băng tần số là hoạt động cần nhiều công suất mà sử dụng các linh kiện điện tử đầu phía trước tần số vô tuyến (RF front-end) của thiết bị, nên việc tiết kiệm năng lượng đáng kể có thể đạt được bằng cách thực hiện các giao thức quét để giới hạn các băng tần được quét bởi thiết bị này đến các băng tần này mà hầu như có khả năng hoạt động trong vùng này. Với sự ra đời của các thiết bị và mạng di động 5G và 6G, các băng tần số hoạt động có thể có tăng lên, do đó tăng nhu cầu về việc quét hiệu quả các băng tần số vô tuyến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nhằm khắc phục các nhược điểm trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Theo đó, mục đích này đạt được bằng thiết bị di động, vật ghi đọc được bằng máy tính, và các phương pháp nhận dạng bằng tần số hoạt động đối với truyền thông không dây.

Theo một số phương án, thiết bị truyền thông di động lựa chọn giữa hai hoặc nhiều giao thức quét dựa trên ít nhất vị trí được ước lượng và/hoặc đặc tính di động được ước lượng cho thiết bị này. Mỗi giao thức quét có thể chỉ báo một hoặc nhiều tập hợp băng tần số để quét, cũng như mỗi tập hợp băng tần được quét thường xuyên thế nào. Ví dụ, nếu thiết bị này được ước lượng là nằm bên trong vùng địa lý cụ thể, thiết bị này có thể sử dụng một giao thức quét để gọi việc quét chủ yếu tập hợp băng tần số được phân bổ cho việc truyền thông trong khu vực đó, trong khi chỉ thi thoảng quét tập hợp của các băng tần số được phân bổ để truyền thông trong các khu vực lân cận. Ngoài ra, nếu thiết bị này được ước lượng ở gần biên giới của vùng cụ thể, thiết bị này có thể sử dụng một giao thức quét khác để gọi cho việc quét tập hợp của các băng tần cho các vùng lân cận thường xuyên hoặc thường xuyên hơn tập hợp của các băng tần cho vùng cụ thể. Theo ví dụ khác, nếu thiết bị này được ước lượng đã đứng yên trong khoảng thời gian gần, thiết bị này có thể tiếp tục sử dụng giao thức quét hiện tại, trong khi nếu thiết bị này được ước lượng di chuyển nhiều trong khoảng thời gian gần đây, thiết bị này có thể chuyển tiếp sang sử dụng một giao thức quét khác (chẳng hạn, bằng cách khởi đầu quét theo giao thức quét khác).

Theo một số phương án, thiết bị này có thể tìm kiếm ban đầu băng tần hoạt động sử dụng giao thức quét để quét chủ yếu số lượng băng tần số giới hạn trong vùng địa lý cụ thể (chẳng hạn, giao thức gọi việc quét chủ yếu tập hợp của các băng tần đối với vùng cụ thể trong khi chỉ thi thoảng quét các tập hợp của các băng tần số đối với các vùng khác). Nếu băng tần hoạt động thích hợp chưa được nhận dạng sau khoảng thời gian được xác định trước, thì thiết bị này có thể chuyển tiếp sang sử dụng giao thức khác mà quét thường xuyên hơn số băng tần số lớn (chẳng hạn, giao thức mà gọi việc quét các tập hợp các băng tần đối với các vùng

lân cận hoặc các vùng khác là thường xuyên, hoặc thường xuyên hơn so với việc quét tập hợp của các băng tần đối với vùng cụ thể).

Theo một số phương án, thiết bị này có thể xác định có chuyển tiếp từ việc sử dụng một giao thức quét sang giao thức quét khác dựa trên đặc tính di động được ước lượng cho thiết bị này. Ví dụ, khi được bật nguồn, dựa trên ước lượng vị trí ban đầu mà chỉ báo khả năng thiết bị này ở trong vùng địa lý cụ thể, thiết bị di động có thể tìm kiếm tín hiệu truyền thông theo giao thức quét thứ nhất, mà quét chủ yếu các băng tần số đó được liên kết với vùng cụ thể và chỉ quét ngẫu nhiên các băng tần của các khu vực lân cận. Nếu ước lượng vị trí ban đầu không chính xác (chẳng hạn, do độ tin cậy thấp trong việc ước lượng), nếu tập hợp các băng hoạt động trong vùng là không biết, hoặc nếu thiết bị này được ước lượng đã di chuyển khoảng cách đáng kể khi tìm kiếm một tín hiệu, thiết bị này có thể không nhận dạng băng hoạt động thích hợp nằm trong các tần số được quét. Sau một thời gian được xác định trước, thiết bị này có thể khởi đầu quét theo giao thức quét thứ hai, mà tìm kiếm thường xuyên hơn các băng tần được liên kết với các khu vực lân cận hoặc các băng tần khác được hỗ trợ bởi thiết bị này.

Thiết bị này có thể xác định khi nào chuyển tiếp từ việc sử dụng giao thức quét thứ nhất sang việc sử dụng giao thức quét thứ hai dựa trên, ít nhất một phần, đặc tính di động được ước lượng của thiết bị này. Ví dụ, nếu dựa trên bộ cảm biến hoặc dữ liệu khác, thiết bị này xác định rằng thiết bị có khả năng đứng yên (không di chuyển hoặc di chuyển không đáng kể) trong một khoảng thời gian gần đây, nó có thể chuyển tiếp sang việc sử dụng giao thức quét thứ hai sau một khoảng thời gian cụ thể được xác định trước. Tuy nhiên, nếu thiết bị này xác định rằng nó có khả năng đang di chuyển ở tốc độ cao (chẳng hạn, thiết bị này ở trong tàu hỏa hoặc phương tiện giao thông khác) trong một khoảng thời gian gần đây, có thể nhiều khả năng thiết bị này lúc này gần với một vùng biên giới, và vì vậy thiết bị này có thể chuyển tiếp sang sử dụng giao thức quét thứ hai sau một khoảng thời gian ngắn hơn.

Đặc tính di động được ước lượng của thiết bị được tạo ra bởi thiết bị này dựa trên bất kỳ các dự đoán vị trí khả dụng khác nhau, như vị trí đã biết sau cùng của

thiết bị di động, khoảng thời gian đã trôi qua kể từ vị trí đã biết sau cùng của thiết bị này, dữ liệu ngữ cảnh (chẳng hạn, dữ liệu từ tài khoản người dùng hoặc bộ cảm biến của thiết bị này, dữ liệu được lưu trữ trên thiết bị này, dữ liệu nhận được bởi thiết bị này), dữ liệu đơn vị đo quán tính (inertial measurement unit- IMU) (chẳng hạn, từ một hoặc nhiều con quay hồi chuyển, từ kế, và/hoặc gia tốc kế), và/hoặc dữ liệu hình ảnh (chẳng hạn, phân tích các hình ảnh được chụp bằng camera trên thiết bị này mà tương quan tới các đặc điểm được thể hiện trong các hình ảnh đến các vị trí đã biết có các đặc điểm đó).

Các giao thức quét được sử dụng bởi thiết bị này có thể nhận dạng nhiều tập hợp băng để quét. Ví dụ, giao thức quét có thể chỉ báo rằng thiết bị này nên quét tập hợp của các băng đối với vùng cụ thể cũng như tập hợp các băng đối với vùng lân cận. Trong một số ví dụ, giao thức quét có thể chỉ báo một tần số có liên quan cho việc quét các tập hợp khác nhau của các băng tần. Chẳng hạn, giao thức này có thể chỉ báo rằng thiết bị nên thường quét tập hợp của các băng đối với vùng cụ thể ba lần (hoặc số lần khác bất kỳ là thường xuyên) do nó quét tập hợp của các băng đối với vùng lân cận.

Theo một số phương án, thiết bị này có thể chuyển tiếp từ việc sử dụng một giao thức quét này sang một giao thức quét khác, mà cả hai giao thức chỉ báo rằng cùng tập hợp giống nhau của các băng nên được quét, nhưng với tần số có liên quan khác nhau. Ví dụ, thiết bị này có thể sử dụng giao thức thứ nhất để chỉ báo rằng các băng tần cho vùng cụ thể nên thường được quét ba lần như các băng đối với vùng lân cận. Sau đó, thiết bị này có thể chuyển tiếp sang việc sử dụng giao thức thứ hai để chỉ báo rằng các băng đối với vùng cụ thể nên thường chỉ được quét chỉ hai lần như các băng đối với vùng lân cận. Theo một số phương án, thiết bị này có thể được cấu hình để quét sử dụng giao thức thứ nhất và chuyển tiếp để quét sử dụng giao thức thứ hai nếu băng tần hoạt động thích hợp không được nhận dạng trong một khoảng thời gian được xác định trước.

Khoảng thời gian được xác định trước mà tại đó thiết bị này chuyển tiếp từ việc sử dụng giao thức quét thứ nhất sang giao thức quét thứ hai có thể phụ thuộc vào vị trí được ước lượng của thiết bị này và/hoặc đặc tính di động được ước

lượng của thiết bị này. Ví dụ, trong khi vị trí được ước lượng của thiết bị này được xác định ở gần bên trong vùng này hoặc thiết bị này được ước lượng đã đứng yên trong một khoảng thời gian gần đây, khoảng thời gian được xác định trước có thể tương đối dài (tức là, thiết bị này liên tục tìm kiếm nhờ sử dụng giao thức quét thứ nhất trong thời gian tương đối dài trước khi chuyển tiếp sang sử dụng giao thức quét thứ hai). Tuy nhiên, nếu sau một khoảng thời gian, thiết bị này được ước lượng được gần biên giới của vùng này hoặc thiết bị này được ước lượng đã di chuyển nhiều trong một khoảng thời gian gần đây, khoảng thời gian được xác định trước cho việc chuyển tiếp giữa các giao thức quét có thể ngắn hơn (tức là, thiết bị này chuyển tiếp từ giao thức quét thứ nhất sang giao thức quét thứ hai sau khoảng thời gian ngắn hơn).

Nhìn chung, việc sử dụng các giao thức quét khác nhau sẽ dẫn đến mức tiêu thụ công suất khác nhau cho thiết bị này, chẳng hạn, việc sử dụng giao thức để quét tập hợp lớn các băng ít thường xuyên sẽ yêu cầu ít công suất hơn việc sử dụng giao thức để quét tập hợp lớn hơn của các băng thường xuyên hơn. Tuy nhiên, việc quét các tập hợp lớn hơn của các băng tần thường xuyên hơn tạo ra vùng hoạt động tìm kiếm lớn hơn, giảm khả năng thiết bị sẽ không tìm thấy một băng tần có thể hoạt động. Kết quả là, thiết bị này có thể lựa chọn giao thức quét để đạt được một sự đánh đổi mong muốn giữa sự tiêu thụ công suất và vùng phủ tìm kiếm.

Một số phương án của sáng chế bộc lộ ở đây bao gồm các phương pháp quét vô tuyến. Các phương pháp này có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần bởi thiết bị truyền thông không dây di động. Theo giao thức quét không dây thứ nhất, thiết bị di động quét các tần số nằm trong: (i) một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất, và (ii) một hoặc nhiều băng tần số thứ hai mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai. Giao thức quét không dây thứ nhất có thể cụ thể hóa khoảng thời gian tương đối để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất và một hoặc nhiều băng tần số thứ hai. Đặc tính di động của thiết bị di động có thể được xác định. Dựa trên đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động, các phương pháp này lập lịch việc chuyển tiếp từ

việc quét theo giao thức quét không dây thứ nhất sang việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai. Dựa trên sự chuyển tiếp được lập lịch, thiết bị di động khởi đầu việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai.

Một phương án khác của sáng chế được bộc lộ bao gồm phương pháp quét vô tuyến, bao gồm: quét, bằng thiết bị di động và theo giao thức quét không dây thứ nhất, các tần số nằm trong: (i) một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất, và (ii) một hoặc nhiều băng tần số thứ hai mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai, trong đó giao thức quét không dây thứ nhất cụ thể hóa khoảng thời gian tương đối để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất và một hoặc nhiều băng tần số thứ hai; xác định đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động; khởi đầu, dựa trên đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động, sự chuyển tiếp từ việc quét theo giao thức quét không dây thứ nhất sang việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai.

Theo các phương án này, giao thức quét không dây thứ hai có thể cụ thể hóa các khoảng thời gian tương đối để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số này, và các khoảng thời gian tương đối và/hoặc các băng tần số này là khác với các khoảng thời gian tương đối và/hoặc các băng tần số được cụ thể hóa bởi giao thức quét không dây thứ nhất.

Các phương án này và các phương án khác có thể lập lịch tùy ý một hoặc nhiều đặc điểm sau đây.

Việc lập lịch việc chuyển tiếp từ việc quét theo giao thức quét không dây thứ nhất sang việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Việc chuyển tiếp có thể không xảy ra ngay lập tức, nhưng thay vào đó có thể được lập lịch để xảy ra ở một thời điểm trong tương lai khi một hoặc nhiều điều kiện chuyển tiếp được đáp ứng. Việc lập lịch chuyển tiếp này có thể bao gồm thiết lập và điều chỉnh ban đầu các điều kiện chuyển tiếp. Trong một số trường hợp, các điều kiện chuyển tiếp là dựa trên thời điểm/ thời gian. Ví dụ, thiết bị di động có thể thiết lập bộ định thời xác định khoảng thời gian trước khi thiết bị di động chuyển tiếp việc quét sang giao thức quét không dây khác. Khi bộ định thời hết hạn, thiết bị di động chuyển tiếp sang việc quét theo giao thức quét

không dây thứ hai. Theo ví dụ khác, thiết bị di động có thể lập lịch việc chuyển tiếp này bằng cách thiết lập thời điểm cụ thể cho việc chuyển tiếp. Thiết bị di động có thể kiểm tra theo chu kỳ tín hiệu đồng hồ, và khi đồng hồ chỉ báo thời điểm hiện tại khớp thời điểm chuyển tiếp, thiết bị này có thể chuyển tiếp sang việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai. Trong một số trường hợp, các điều kiện chuyển tiếp có thể dựa vào số đếm. Ví dụ, thiết bị này có thể đếm số lần mà một hoặc nhiều sự kiện được xác định trước xảy ra và có thể chuyển tiếp sang giao thức quét không dây thứ hai khi các sự kiện được xác định xảy ra số lần giới hạn. Sau đó, việc lập lịch chuyển tiếp có thể bao hàm việc thiết lập số sự kiện giới hạn. Trong một số trường hợp, các điều kiện chuyển tiếp có thể dựa trên công suất. Ví dụ, thiết bị di động có thể thiết lập mức sạc pin mà tại đó sự chuyển tiếp nên xảy ra và/hoặc có thể thiết lập bộ định thời, thời điểm, hoặc bộ đếm dựa trên mức sạc pin hiện tại hoặc đã dự đoán của thiết bị này. Khi mức sạc pin cao hơn, thiết bị này có thể lập lịch việc chuyển tiếp sớm hơn sang giao thức quét không dây thứ hai theo một số phương án để cho phép quét các băng tần số thường xuyên hơn bên ngoài vùng hiện tại của thiết bị này.

Đặc tính di động của thiết bị di động có thể phản ánh các chuyển động của thiết bị này, như các chuyển động gần đây hoặc hiện tại của thiết bị này, và có thể dựa trên các gia tốc của thiết bị này, các vận tốc của thiết bị này, các hướng của chuyển động của thiết bị này, hoặc hoặc tổ hợp của chúng và/hoặc các thông tin chuyển động khác. Đặc tính di động có thể được ước lượng dựa trên thông tin cảm biến (chẳng hạn, sử dụng gia tốc kế, từ kế, hoặc con quay hồi chuyển). Trong một số trường hợp, tính di động có thể được dự đoán dựa trên các biểu đồ di động lịch sử của thiết bị di động, các vị trí trước đây của thiết bị di động, logic vận chuyển (chẳng hạn, các vận tốc của máy bay, ô tô, tàu hỏa, các bước chân, xe tay ga, xe lăn, hoặc các phương thức khác), và các đánh giá khả năng. Thiết bị này có thể cũng chiếm khoảng thời gian đã trôi qua giữa lúc thiết bị này được bật nguồn và tắt nguồn. Đặc tính di động có thể được đánh dấu từ vị trí ước lượng để chỉ báo vị trí thay cho thông tin tính di động cho thiết bị này. Theo một số phương án, việc chuyển tiếp được lập lịch có thể được xác định chỉ dựa trên đặc tính di động

được ước lượng mà không có thông tin về vị trí hiện tại của thiết bị này (chẳng hạn, không ước lượng vị trí hiện tại). Theo một phương án, các tổ hợp khác nhau của các khả năng nêu trên có thể được sử dụng trong việc xác định đặc tính di động.

Vùng địa lý thứ nhất có thể được nhận dạng dựa trên vùng địa lý thứ nhất bao gồm vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động. Các hệ thống truyền thông không dây trong vùng địa lý thứ nhất có thể truyền quảng bá các tín hiệu vô tuyến nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất. Vùng địa lý thứ hai có thể được nhận dạng dựa trên vùng địa lý thứ hai lân cận vùng địa lý thứ nhất. Các hệ thống truyền thông không dây trong vùng địa lý thứ hai có thể truyền quảng bá các tín hiệu vô tuyến nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai.

Các hệ thống truyền thông không dây trong vùng địa lý thứ nhất và vùng địa lý thứ hai có thể là các hệ thống di động cung cấp ít nhất một trong số các dịch vụ thoại hoặc các dịch vụ dữ liệu.

Một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất có thể là các băng tần số khác so với một hoặc nhiều băng tần số thứ hai mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai.

Vùng địa lý thứ nhất có thể là quốc gia thứ nhất và vùng địa lý thứ hai có thể là quốc gia thứ hai.

Việc nhận dạng vùng địa lý thứ nhất dựa trên vùng địa lý thứ nhất bao gồm vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động có thể bao gồm: việc xác định vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động; việc truy cập cơ sở dữ liệu để lưu trữ dữ liệu tương quan đến các vùng địa lý có các vị trí; và việc sử dụng cơ sở dữ liệu để xác định rằng vùng địa lý thứ nhất tương quan đến vị trí được ước lượng ban đầu.

Giao thức quét không dây thứ nhất và giao thức quét không dây thứ hai có thể xác định chu kỳ quét tương ứng mà bao gồm nhiều khe thời gian. Giao thức quét không dây thứ nhất và giao thức quét không dây thứ hai có thể cụ thể hóa, đối với mỗi khe thời gian trong chu kỳ quét tương ứng của nó, một hoặc nhiều

băng tần số mà trong đó thiết bị di động nên quét đôi với các tần số trong khe thời gian này.

Giao thức quét không dây thứ nhất và giao thức quét không dây thứ hai có thể cụ thể hóa (i) tập hợp con thứ nhất của các khe thời gian trong chu kỳ quét để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất tương ứng với vùng địa lý thứ nhất, (ii) tập hợp con thứ hai của các khe thời gian trong chu kỳ quét để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai tương ứng với vùng địa lý thứ hai, và (iii) tập hợp con thứ ba của các khe thời gian trong chu kỳ quét để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số khác.

Tỷ lệ của tập hợp con thứ nhất của các khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất so với tập hợp con thứ hai của các khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai có thể là nhỏ hơn trong giao thức quét không dây thứ hai so với giao thức quét không dây thứ nhất.

Việc xác định đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động có thể bao gồm việc giám sát, băng thiết bị di động, các chuyển động của thiết bị di động dựa trên dữ liệu được tạo ra bằng bộ cảm biến bên trong của thiết bị này. Thiết bị di động có thể xác định liệu có điều chỉnh thời điểm được lập lịch cho thiết bị di động để khởi đầu việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai dựa trên đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động.

Vị trí được ước lượng của thiết bị di động có thể được xác định, bao gồm bằng cách dự đoán vị trí của thiết bị di động dựa trên dữ liệu ngữ cảnh người dùng được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị di động. Thiết bị di động có thể lập lịch sự chuyển tiếp từ việc quét theo giao thức quét không dây thứ nhất sang việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai còn dựa trên vị trí được ước lượng của thiết bị di động.

Việc lập lịch sự chuyển tiếp từ việc quét theo giao thức quét không dây thứ nhất sang việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai có thể bao gồm việc điều chỉnh, dựa trên đặc tính di động được ước lượng, sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu để tạo ra việc lập lịch chuyển tiếp được điều chỉnh.

Việc điều chỉnh sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu để tạo ra lịch trình chuyển tiếp được điều chỉnh có thể bao gồm việc trì hoãn sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu dựa trên việc xác định rằng thiết bị di động nhiều khả năng được định vị trong vùng địa lý thứ nhất hơn là trong vùng địa lý thứ hai.

Việc điều chỉnh sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu để tạo ra việc lập lịch chuyển tiếp được điều chỉnh có thể bao gồm việc di chuyển về phía trước việc chuyển tiếp được lập lịch ban đầu dựa trên việc xác định rằng thiết bị di động nhiều khả năng được định vị trong vùng địa lý thứ hai hơn là trong vùng địa lý thứ nhất.

Việc lập lịch sự chuyển tiếp từ việc quét theo giao thức quét không dây thứ nhất sang việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai có thể bao gồm việc tạo ra, bằng thiết bị di động và dựa trên đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động, thời gian trôi qua được chuẩn hóa, và xác định, bằng thiết bị di động, là thời gian trôi qua được chuẩn hóa đáp ứng điều kiện chuyển tiếp để chuyển tiếp sang giao thức quét không dây khác.

Thiết bị di động có thể nhận dạng tín hiệu truy cập mạng được truyền quảng bá nằm trong băng tần số được quét. Đáp ứng lại việc nhận dạng tín hiệu truy cập mạng được truyền quảng bá nằm trong băng tần số được quét, thiết bị di động có thể dừng quét các băng tần số.

Một số phương án của sáng chế bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều vật ghi đọc được bằng máy tính dài hạn có chương trình được lưu trữ trên đó, khi được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho thực hiện các hoạt động đối với bất kỳ phương pháp/quy trình được bộc lộ. Một số phương án bao gồm thiết bị di động có một hoặc nhiều bộ xử lý và vật ghi đọc được bằng máy tính với chương trình được mã hóa trên đó như được mô tả, để làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện các hoạt động của bất kỳ phương pháp/quy trình được bộc lộ.

Các phương án nhất định trong các ví dụ nhất định có thể nhận biết một hoặc nhiều đặc điểm và ưu điểm đây. Việc quét tần số chiếm một phần đáng kể của toàn bộ sự tiêu thụ công suất của thiết bị khi thiết bị di động đang tìm kiếm băng tần số hoạt động. Bởi vì công suất được tiêu thụ bằng thiết bị này khi quét theo tỷ

lệ xấp xỉ cân xứng với số băng được quét, bằng cách thường quét hầu hết tập hợp giới hạn của các băng nhiều khả năng nhất có thể hoạt động trong vùng cụ thể trong khi chỉ quét ngẫu nhiên một hoặc nhiều tập hợp các băng tần lớn hơn, sự tiêu thụ công suất của thiết bị trong các hoạt động tìm kiếm có thể giảm đáng kể mà không mất đáng kể vùng phủ tìm kiếm.

Ví dụ, thiết bị có thể nhận dạng tập hợp của năm băng đối với vùng địa lý cụ thể được liên kết với vị trí được ước lượng của nó (chẳng hạn, “các băng cục bộ”), tập hợp của tám băng tần được liên kết với các vùng lân cận (chẳng hạn, “các băng lân cận”), và tập hợp lớn hơn của ba mươi hoặc nhiều băng tần cần thiết để tìm kiếm tất cả các tần số có thể hoạt động tiềm năng (chẳng hạn, “tất cả các băng”). Trong nhiều trường hợp, việc chỉ quét các băng cục bộ cho phép thiết bị này nhận dạng băng tần số hoạt động thích hợp với sự tiêu thụ công suất thấp (chẳng hạn, bởi vì chỉ năm băng tần số được tìm kiếm). Tuy nhiên, nếu tập hợp các băng cục bộ không bao gồm băng có thể hoạt động (chẳng hạn, nếu vị trí thiết bị được ước lượng không chính xác, nếu các băng hoạt động đối với vùng này không được biết đến, hoặc nếu băng mới được triển khai trong vùng này và tập hợp này chưa được cập nhật), việc chỉ quét các băng cục bộ có thể dẫn đến lỗi nhận dạng băng có thể hoạt động. Việc quét tập hợp tất cả các băng sẽ đảm bảo rằng thiết bị này nhận dạng băng có thể hoạt động nếu một băng xuất hiện, nhưng yêu cầu đáng kể nhiều công suất hơn việc chỉ quét các băng cục bộ (chẳng hạn, ba mươi băng được tìm kiếm, thay vì năm).

Để giảm rủi ro thiết bị này sẽ bỏ qua việc quét băng có thể hoạt động trong khi vẫn giảm công suất tiêu thụ trong khi tìm kiếm, thiết bị này có thể thực hiện một hoặc nhiều giao thức quét mà, trong khi chủ yếu quét tập hợp các băng cục bộ, ngoài ra quét ngẫu nhiên tập hợp các băng lân cận và tập hợp tất cả các băng. Bằng việc quét thường xuyên nhất tập hợp các băng cục bộ và quét ít thường xuyên tập hợp các băng lân cận và tập hợp tất cả các băng, việc tiết kiệm công suất đáng kể có thể đạt được với sự mất mát tối thiểu trong vùng phủ tìm kiếm. Ví dụ, trong một số thiết bị, bằng cách quét tập hợp của năm băng cục bộ, tập hợp của tám băng lân cận, và tập hợp của ba mươi băng được liên kết với tất cả các

tần số có thể hoạt động với tỷ lệ lần lượt là 6:2:1 (tức là, quét tập hợp các băng cục bộ bằng ba lần của số lần quét tập hợp các băng lân cận, và bằng sáu lần của số lần quét tập hợp tất cả các băng tần), việc tiết kiệm công suất là 59% hoặc lớn hơn có thể đạt được so với việc quét liên tục tập hợp ba mươi băng.

Theo một số phương án, tần số có liên quan mà thiết bị này quét các tập hợp khác nhau của các băng (chẳng hạn, các băng cục bộ, các băng lân cận, và tập hợp tất cả các băng) có thể được thay đổi để đánh đổi sự tiêu thụ công suất thấp (chẳng hạn, bằng cách quét các băng cục bộ thường xuyên hơn) và khả năng phát hiện và thu được các băng mới (chẳng hạn, bằng cách quét các tập hợp mở rộng hơn của các băng tần lân cận và/hoặc tất cả các băng tần thường xuyên hơn). Bằng cách lựa chọn giao thức quét dựa trên ít nhất một phần vào ước lượng vị trí hiện tại và/hoặc đặc tính di động được ước lượng của thiết bị này, thiết bị này có thể quản lý tiêu thụ công suất bằng cách lựa chọn giao thức mà sự đánh đổi giữa tiêu thụ công suất và số lượng băng quét phù hợp với vị trí và sự di động của thiết bị hiện tại.

Việc mô tả chi tiết một hoặc nhiều phương án được đề cập trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các đặc điểm và ưu điểm tiềm năng khác của sáng chế sẽ được rõ ràng từ phần mô tả chi tiết sáng chế, bản vẽ và yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa kịch bản ví dụ để quét lựa chọn tần số đối với thiết bị không dây.

Fig. 2 là sơ đồ minh họa ví dụ hệ thống quét lựa chọn tần số đối với thiết bị không dây.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa các ví dụ các giao thức quét được sử dụng để quét lựa chọn tần số cho thiết bị không dây.

FIG. 4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về phương pháp quét lựa chọn tần số đối với thiết bị không dây.

Các số tham chiếu và chỉ dẫn giống nhau trong các hình vẽ khác nhau chỉ dẫn cho các chi tiết giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 là sơ đồ minh họa kịch bản ví dụ 100 để quét lựa chọn tần số cho thiết bị không dây. Trong kịch bản 100, thiết bị truyền thông không dây di động, như điện thoại thông minh, được tắt nguồn trước khi nó ở vị trí đã biết 112, mà ở trong vùng trung tâm của quốc gia A. Thiết bị này thực hiện sự ước lượng vị trí ban đầu 111 khi nó bật lại nguồn, chẳng hạn, dựa trên vị trí đã biết lần sau cùng, khoảng thời gian được ước lượng đã trôi qua kể từ vị trí đã biết lần sau cùng 112 được xác định, và có thể tham chiếu thêm các đầu vào khác như các biểu đồ vị trí lịch sử của thiết bị, thời gian trong ngày, và vị trí được mong đợi dựa trên dữ liệu người dùng (chẳng hạn, lịch công tác, các sự kiện theo kế hoạch, cuộc hẹn). Trong một số trường hợp, ước lượng vị trí ban đầu 111 được tạo ra khi các tín hiệu vị trí được đo không có sẵn (chẳng hạn, các tín hiệu vị trí WiFi hoặc GPS). Sau khi ước lượng vị trí ban đầu 111 đã được xác định, và mức tin cậy 130 được chỉ định cho việc ước lượng này, thiết bị này tìm kiếm băng tần hoạt động thích hợp bằng cách quét liên tục tập hợp của các băng tần số được xác định trước.

Theo một số phương án, thiết bị này có thể xác định ước lượng vị trí ban đầu và độ tin cậy theo ước lượng này. Bởi vì một thời gian đã trôi qua kể từ lần sau cùng thiết bị có được phép đo vị trí hiện tại (chẳng hạn, do bị tắt nguồn hoặc theo cách khác là mất dịch vụ vị trí trong một khoảng thời gian), độ bất định tồn tại trong ước lượng vị trí hiện tại 111 của thiết bị tại thời điểm nó được bật nguồn. Độ bất định được biểu diễn bằng diện tích được bao quanh bằng đường tròn 130. Khi độ tin cậy trong ước lượng vị trí ban đầu giảm đi, kích thước (chẳng hạn, bán kính) của vùng có độ bất định 130 tăng lên. Cũng như thế, khi độ tin cậy trong ước lượng vị trí ban đầu tăng lên, kích thước của vùng có độ bất định 130 giảm đi.

Khi quét các băng để tìm kiếm tế bào, thiết bị này có thể tái cấu hình các linh kiện phần cứng và phần mềm của nó để nhận các tín hiệu truyền thông nằm trong

băng cụ thể. Khi tín hiệu truyền thông thích hợp được phát hiện nằm trong băng, thiết bị này có thể chỉ định băng tần là băng hoạt động và ngừng quét. Ví dụ, thiết bị này có thể sử dụng băng hoạt động để thiết lập kết nối với mạng truyền thông trên một hoặc nhiều kênh nằm trong băng tần hoạt động.

Thiết bị di động có thể quét tập hợp các băng tần số được xác định trước theo một hoặc nhiều giao thức quét. Theo một số phương án, một giao thức quét định rõ lịch trình để quét một tập hợp của các băng tần số. Lịch trình có thể cụ thể hóa thứ tự và tần số mà khác với các băng tần số được quét. Theo kịch bản ví dụ 100, sau khi mở nguồn và ước lượng vị trí ban đầu 111, thiết bị này được cấu hình để quét các băng tần số theo giao thức thứ nhất để quét các băng tần số cục bộ đối với quốc gia A n lần (chẳng hạn, 2, 3, 4, 5, 6, hoặc nhiều hơn) thường xuyên do nó quét các băng lân cận đối với các quốc gia B, C, D, và E. Nếu thiết bị này chưa nhận dạng băng hoạt động sau khi quét trong một khoảng thời gian được xác định trước (chẳng hạn, một giờ) nhờ sử dụng giao thức thứ nhất, thì nó được cấu hình để chuyển tiếp sang (chẳng hạn, bắt đầu quét theo) giao thức quét thứ hai để quét các băng tần số cục bộ đối với quốc gia A chỉ m ($m < n$) lần thường xuyên như các băng lân cận đối với các quốc gia B, C, D, và E.

Theo một ví dụ, trong khi quét các băng tần số theo giao thức thứ nhất, thiết bị này thu được dữ liệu cảm biến (chẳng hạn, từ một đơn vị đo quán tính bao gồm gia tốc kế và/hoặc các tín hiệu con quay hồi chuyển, và/hoặc từ la bàn) chỉ báo đặc tính di động của thiết bị này, chẳng hạn, tốc độ gần đây hoặc hiện tại và/hoặc hướng của chuyển động của thiết bị này. Dựa trên dữ liệu cảm biến, thiết bị này ước lượng rằng thiết bị này có khả năng di chuyển trở lại hướng về vị trí 112, mà vẫn còn trong vùng trung tâm của quốc gia A. Kết quả là, thiết bị này tiếp tục quét theo giao thức quét thứ nhất và vẫn còn được cấu hình để chuyển tiếp sang giao thức quét thứ hai nếu nó chưa nhận dạng băng hoạt động sau khi quét trong một giờ.

Theo một ví dụ khác, trong khi quét các băng tần số theo giao thức thứ nhất, thiết bị này nhận dữ liệu cảm biến chỉ báo rằng thiết bị này đang di chuyển nhanh (chẳng hạn, thiết bị này ở trong một phương tiện giao thông và do đó đang di

chuyển trên tốc độ/vận tốc giới hạn). Dựa trên dữ liệu cảm biến, thiết bị này ước lượng rằng thiết bị này đã di chuyển đến vị trí 113, mà gần biên giới phía đông của quốc gia A. Kết quả là, thiết bị này tiếp tục quét theo giao thức quét thứ nhất, nhưng điều chỉnh thời điểm được lập lịch mà tại đó nó chuyển tiếp từ giao thức quét thứ nhất sang giao thức quét thứ hai dựa trên vị trí được ước lượng mới 113 của thiết bị này. Cụ thể, thiết bị này thúc đẩy và làm nhanh thời gian chuyển tiếp theo kế hoạch, sao cho thiết bị này chuyển tiếp sang quét với giao thức quét thứ hai, mà quét thường xuyên hơn các băng lân cận đối với các quốc gia B, C, D, và E, sớm hơn kế hoạch ban đầu (chẳng hạn, sau 30 phút quét với giao thức quét thứ nhất thay cho kế hoạch ban đầu 1 giờ quét với giao thức quét thứ nhất). Bằng cách điều chỉnh thời gian chuyển tiếp giữa giao thức quét thứ nhất và giao thức quét thứ hai dựa trên một ước lượng vị trí hiện tại và/hoặc đặc tính di động của thiết bị, thiết bị này có thể quản lý công suất được tiêu thụ bởi các hoạt động tìm kiếm tần số trong khi cải thiện xác suất nhận dạng băng có thể hoạt động.

Theo một ví dụ khác, thiết bị này có thể xác định giao thức quét ban đầu sử dụng khi nó bật nguồn dựa trên độ tin cậy theo ước lượng vị trí ban đầu của nó. Chẳng hạn, thiết bị này có thể bật nguồn và nhận ra rằng nó được biết đến lần sau cùng được định vị trong phần đông bắc của quốc gia A ở vị trí 113. Tuy nhiên, bởi vì một thời gian đã trôi qua kể từ lần sau cùng thiết bị có được phép đo vị trí hiện tại (chẳng hạn, do bị tắt nguồn hoặc mất dịch vụ vị trí trong một khoảng thời gian), độ bất định tồn tại trong ước lượng vị trí hiện tại 111 của thiết bị tại thời điểm nó được mở nguồn. Độ bất định được biểu diễn bằng khu vực được bao quanh bằng đường tròn 115. Theo một số phương án, thiết bị này có thể xác định ước lượng vị trí ban đầu và độ tin cậy theo ước lượng. Khi độ tin cậy trong ước lượng vị trí ban đầu giảm đi, kích thước của vùng có độ bất định 115 tăng lên. Cũng như thế khi độ tin cậy trong ước lượng vị trí ban đầu tăng lên, kích thước của vùng có độ bất định 115 giảm đi. Theo ví dụ này, phạm vi các vị trí có thể của thiết bị như được chỉ ra bằng vùng có độ bất định 115 vượt qua các biên giới quốc gia, sao cho có ít nhất khả năng hoặc xác suất giới hạn của vị trí thực tế của thiết bị này khi được bật nguồn ở trong quốc gia A, quốc gia B, quốc gia C, hoặc quốc

gia D. Thiết bị này có thể xác định, dựa trên ước lượng vị trí ban đầu và độ tin cậy theo ước lượng vị trí ban đầu, các xác suất hoặc các khả năng tương đối mà thiết bị được định vị trong từng quốc gia A, B, C, và D. Thiết bị này có thể sau đó thiết lập giao thức quét phù hợp với các xác suất hoặc khả năng tương đối của thiết bị được định vị trong các quốc gia khác nhau. Ví dụ, thiết bị này có thể thiết lập giao thức quét mà sẽ bao hàm việc quét nằm trong các băng tần số được liên kết với quốc gia A trong khoảng thời gian lớn hơn so với quét nằm trong các băng tần số được liên kết với các quốc gia B, C, hoặc D, mà phản ánh nhiều khả năng thiết bị này được định vị trong quốc gia A.

Fig. 2 là sơ đồ minh họa ví dụ hệ thống 200 để quét lựa chọn tần số cho thiết bị không dây. Hệ thống 200 bao gồm thiết bị không dây di động 202 được cấu hình để tìm kiếm tín hiệu truyền thông bằng việc quét nhiều băng tần số sau khi được bật nguồn. Thiết bị di động 202 bao gồm máy định vị 210 để xác định ước lượng vị trí ban đầu 213 cho thiết bị 202. Dựa trên ước lượng vị trí ban đầu 213, bộ quản lý giao thức quét 240 tạo ra một hoặc nhiều giao thức 243, mà mỗi giao thức nhận dạng các tập hợp của các băng tần số (chẳng hạn, và các lịch trình quét) để được quét bằng thiết bị 202. Môđun tìm kiếm tần số 250 của thiết bị 202 sau đó quét các băng tần số theo một hoặc nhiều giao thức 243 cho đến khi băng hoạt động thích hợp 290 được nhận dạng.

Thiết bị 202 còn bao gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến 260 để cung cấp dữ liệu cho máy di động 270. Dựa trên việc xử lý dữ liệu từ các bộ cảm biến 260 và/hoặc dữ liệu khác, máy 270 tạo ra theo chu kỳ ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động được ước lượng 272 cho thiết bị này. Dựa trên ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động được ước lượng 272, cũng như một hoặc nhiều điều kiện chuyển tiếp 253, môđun tìm kiếm 250 xác định liệu có chuyển tiếp hay không từ việc sử dụng giao thức quét 243 sang việc sử dụng giao thức quét 243 khác. Fig. 2 còn bao gồm các bước từ (A) đến (H), mà chỉ ra dòng dữ liệu.

Thiết bị di động 202 là thiết bị điện tử được cấu hình để truyền thông không dây với mạng truyền thông. Ví dụ, thiết bị 202 có thể là điện thoại di động, điện

thoại thông minh, thiết bị máy tính bảng, đồng hồ thông minh, hoặc thiết bị điện tử khác mà truyền thông với dữ liệu vô tuyến hoặc mạng điện thoại. Thông thường, thiết bị 202 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (chẳng hạn, các CPU, các bộ vi điều khiển, hoặc các thiết bị máy tính khác để xử lý các lệnh), cũng như các linh kiện phần cứng bổ sung khác mà hỗ trợ vận hành thiết bị (chẳng hạn, một hoặc nhiều hệ thống bộ nhớ, các mạch tích hợp cụ thể với ứng dụng (ASIC), các bộ phát, các bộ thu, các ăng-ten, v.v..). Thiết bị 202 có thể truyền thông với mạng nhờ sử dụng một hoặc nhiều giao thức truyền thông không dây tương tự hoặc kỹ thuật số, bao gồm, ví dụ, bất kỳ các tiêu chuẩn không dây khác như CDMA, GSM, LTE, EDGE, HSPA+, WiMax, hoặc các tiêu chuẩn không dây khác.

Các quốc gia khác và/hoặc các mạng không dây khác có thể phân bổ các băng tần số khác để truyền thông không dây. Để hỗ trợ các hoạt động trên toàn thế giới, thiết bị di động 202 có thể được thiết kế để hoạt động nhờ sử dụng số lượng lớn các băng tần số bất kỳ. Để nhận dạng băng hoạt động thích hợp trong số nhiều băng tần hoạt động mà thiết bị di động 202 hỗ trợ, thiết bị 202 có thể được cấu hình để tìm kiếm băng hoạt động thích hợp bằng cách quét nhiều băng tần số sau khi được bật nguồn.

Theo ví dụ ở Fig. 2, hệ thống 200 chọn các băng mà thiết bị 202 quét dựa trên ước lượng vị trí ban đầu 213 cho thiết bị 202. Ước lượng vị trí ban đầu 213 có thể chỉ ra, ví dụ, vùng địa lý (chẳng hạn, quốc gia, thành phố, khu vực đô thị, địa phương, hoặc vùng khác) mà trong đó thiết bị 202 được ước lượng là được định vị. Theo một số phương án, ước lượng vị trí ban đầu 213 có thể được chỉ định bằng mã quốc gia di động (MCC) hoặc một sự biểu diễn khác. Theo một số phương án, ước lượng vị trí ban đầu 213 có thể là vùng (chẳng hạn, tế bào truyền thông cụ thể) được liên kết với bộ phát hoặc bộ thu mạng (chẳng hạn, trạm gốc). Theo một số phương án, thiết bị 202 có thể cập nhật ước lượng vị trí của nó sau việc xác định ước lượng vị trí ban đầu 213, và hệ thống 200 chọn các băng tần mà thiết bị 202 quét dựa trên ước lượng vị trí được cập nhật (chẳng hạn, ước lượng vị trí hiện tại 271).

Trong bước (A), máy định vị 210 tạo ra ước lượng vị trí ban đầu 213 cho thiết bị di động 202 được bật nguồn gần đây. Ước lượng vị trí 213 có thể được xác định, ví dụ, nếu thiết bị này không thể truy cập GPS hoặc các tín hiệu khác mà sẽ chỉ ra vị trí thực tế của thiết bị này. Máy định vị 210 có thể thực hiện theo sự kết hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ví dụ, máy định vị 210 có thể là ứng dụng phần mềm được cấu hình để thực thi trên hệ điều hành của thiết bị 202, hoặc máy định vị 210 có thể bao gồm các bộ phận phần cứng riêng (chẳng hạn, một hoặc nhiều ASIC). Theo một số phương án, máy định vị 210 có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun học máy (chẳng hạn, các mạng nơ ron) để xử lý dữ liệu vị trí 211 để xác định ước lượng vị trí ban đầu 213. Dữ liệu vị trí 211 có thể thiếu vị trí thông tin về vị trí đã biết hiện tại của thiết bị (chẳng hạn, do thiếu các bộ chỉ báo vị trí GPS hoặc WiFi), nhưng có thể bao gồm thông tin như vị trí đã biết sau cùng của thiết bị này và một sự chỉ dẫn khoảng thời gian đã trôi qua kể từ khi thiết bị này được đo lần sau cùng vị trí thực tế của nó. Theo một số phương án, máy định vị 210 xác định xác suất của thiết bị này được định vị ở mỗi trong số một hoặc nhiều vị trí có thể dựa trên dữ liệu vị trí 211 (chẳng hạn, một/các vị trí đã biết sau cùng, thời gian đã trôi qua kể từ khi vị trí đã biết sau cùng được xác định, và/hoặc đặc tính di động của thiết bị này).

Theo một số phương án, máy định vị 210 còn sử dụng dữ liệu ngữ cảnh để xác định ước lượng vị trí ban đầu 213. Dữ liệu ngữ cảnh có thể bao gồm, chẳng hạn, dữ liệu người dùng được lưu trữ trên thiết bị di động 202, như dữ liệu từ lịch công tác hoặc lịch trình, thư điện tử (email) của người dùng, hoặc dữ liệu được lưu trữ khác. Ví dụ, thiết bị 202 có thể truy cập dữ liệu ngữ cảnh mà bao gồm hành trình du lịch hoặc cuộc hẹn họp cho người dùng, hoặc sự kiện theo kế hoạch khác, dựa trên thời điểm và vị trí của sự kiện theo kế hoạch, xác định rằng thiết bị 202 được ước lượng ở vị trí của sự kiện theo kế hoạch tại thời điểm đó. Thiết bị 202 có thể so sánh thời điểm hiện tại trong ngày khi nó được bật nguồn với thời điểm của sự kiện theo kế hoạch và suy ra rằng thiết bị 202 là ở vị trí của sự kiện theo kế hoạch nếu các thời điểm này phù hợp.

Theo một số phương án, dữ liệu ngữ cảnh có thể bao gồm dữ liệu mã nhận dạng tế bào thu được từ sự truyền quảng bá tín hiệu bằng hệ thống truyền thông trong vùng. Ví dụ, thiết bị 202 có thể lưu trữ cơ sở dữ liệu của các mã nhận dạng tế bào mà biểu diễn các tế bào truyền thông (chẳng hạn, tương ứng với các trạm gốc khác nhau hoặc các khu vực phủ sóng) mà được biết đến được định vị gần biên giới của quốc gia. Máy định vị 210 có thể so sánh các mã nhận dạng tế bào được lưu trữ với các mã nhận dạng tế bào được phát hiện trong các tín hiệu được truyền quảng bá để xác định liệu có hay không có thiết bị 202 ở gần biên giới của một quốc gia hoặc vùng địa lý có liên quan khác mà các băng tần số khác có thể được sử dụng. Theo một số phương án, cơ sở dữ liệu của các mã nhận dạng tế bào được tạo ra dựa trên thông tin đã cung cấp bởi những người khai thác mạng. Theo một số phương án, cơ sở dữ liệu của các mã nhận dạng tế bào được tạo ra bởi thiết bị 202, chẳng hạn, bằng thu và biên dịch dữ liệu từ các thiết bị di động khác mà đã có mặt trong vùng này và được ánh xạ các vị trí của các tế bào được nhận dạng. Dữ liệu mã nhận dạng tế bào có thể chỉ báo đến máy định vị 210, trong một số ví dụ, thiết bị 202 được định vị gần biên giới giữa hai vùng (chẳng hạn, các quốc gia) có các mạng hoạt động ở các băng tần số khác nhau. Máy định vị 210 có thể sử dụng dữ liệu mã nhận dạng tế bào để ước lượng rằng nó ở trong khu vực biên giới, và do vậy sử dụng các giao thức quét thích hợp để kết hợp các băng MCC lân cận tiếp theo nằm ngoài sự hiện diện vùng phủ sóng hoặc hiện diện của thiết bị bật nguồn.

Theo một số phương án, dữ liệu ngữ cảnh còn bao gồm dữ liệu từ các linh kiện khác của thiết bị 202, như dữ liệu liên quan đến tình trạng pin hoặc linh kiện khác của thiết bị này, nhiệt độ của thiết bị này, hoặc dữ liệu khác đã lưu trữ hoặc nhận được bằng thiết bị này. Ví dụ, thiết bị này có thể quét thường xuyên hơn đối với các băng tần trong vùng lân cận hoặc các vùng khác khi điện lượng pin còn lại cao hơn, và có thể quét ít thường xuyên hơn đối với các băng trong vùng lân cận hoặc các vùng khác khi điện lượng pin của nó bị cạn kiệt nhiều hơn, để duy trì nguồn pin khi điện lượng còn lại ít hơn. Các dạng bổ sung của dữ liệu ngữ cảnh bao gồm các chỉ dẫn biểu đồ di động hoặc hành trình lịch sử của thiết bị này, các

chỉ dẫn của các mạng không dây được phát hiện bằng thiết bị này ở vị trí hiện tại hoặc ở gần vị trí hiện tại, và dữ liệu hình ảnh từ các hình ảnh đã chụp bằng camera trên thiết bị này ở vị trí hiện tại hoặc gần vị trí hiện tại.

Dữ liệu vị trí 211 được sử dụng bởi máy định vị 210 có thể còn bao gồm vị trí đã biết sau cùng đối với thiết bị 202 (chẳng hạn, vị trí đã ghi nhận sau cùng của thiết bị 202 trước khi nó được tắt nguồn hoặc trước khi các dịch vụ vị trí trên thiết bị 202 được vô hiệu hóa do việc đi vào chế độ máy bay). Theo một số phương án, máy định vị 210 xác định ước lượng vị trí ban đầu 213 như vị trí đã biết sau cùng nếu dữ liệu vị trí 211 khác không có sẵn, không tin cậy, hoặc theo cách khác dường như không thích hợp.

Dựa trên ước lượng vị trí ban đầu 213, trong bước (B), mô đun lựa chọn vùng 220 của thiết bị 202 nhận dạng một hoặc nhiều vùng địa lý mà được liên kết các băng tần số thiết bị 202 có thể quét. Ví dụ, mô đun lựa chọn vùng 220 có thể nhận dạng vùng hiện tại 223, mà vùng hiện tại 223 là khu vực địa lý được liên kết với ước lượng vị trí ban đầu 213. Mô đun lựa chọn vùng 220 có thể còn nhận dạng một hoặc nhiều vùng lân cận 225, mà các vùng lân cận 225 về mặt địa lý là liền kề với, hoặc gần với vùng hiện tại 223. Vùng hiện tại 223 và các vùng lân cận 225 có thể là các quốc gia (chẳng hạn, như đã biểu diễn bằng một hoặc nhiều MCC), các địa phương, các khu vực đô thị, ô các khu vực vùng hoạt động, hoặc các khu vực địa lý khác.

Theo một số phương án, để nhận dạng một hoặc nhiều vùng, mô đun lựa chọn vùng 220 truy cập dữ liệu vùng 231 từ cơ sở dữ liệu 230 của thiết bị 202. Vùng dữ liệu 231 có thể bao gồm, ví dụ, dữ liệu ánh xạ ước lượng vị trí ban đầu 213 đến vùng hiện tại 223, cũng như dữ liệu chỉ báo các vùng lân cận 225 đối với vùng cụ thể 223. Theo một số phương án, vùng dữ liệu 231 chỉ ra một hoặc nhiều MCC được liên kết với vùng hiện tại đã nhận dạng 223 và các vùng lân cận 225.

Mô đun lựa chọn vùng 220 cung cấp vùng hiện tại được nhận dạng 223 và các vùng lân cận 225 đến bộ quản lý giao thức quét 240. Dựa trên các vùng đã nhận dạng, trong bước (C), bộ quản lý giao thức quét 240 xác định một hoặc nhiều dải băng tần 241 cho thiết bị 202 để quét khi tìm kiếm băng tần hoạt động thích

hợp. Mỗi tập hợp băng tần số 241 có thể cụ thể hóa danh sách một hoặc nhiều băng tần mà có thể hoạt động trong một hoặc nhiều vùng địa lý. Ví dụ, các tập hợp 241 này có thể bao gồm một tập hợp của các băng tần số được liên kết với vùng hiện tại 223 (chẳng hạn, “các băng vùng hiện tại”) và tập hợp của các băng tần số được liên kết với cả vùng hiện tại 223 và một hoặc nhiều vùng lân cận 225 (chẳng hạn, “các băng của các vùng lân cận”). Các tập hợp 241 này có thể còn bao gồm tập hợp các băng tần số mà bao gồm tất cả, hoặc về cơ bản là tất cả các băng tần được hỗ trợ bởi thiết bị 202 (chẳng hạn, “tất cả các băng”).

Theo một số phương án, tập hợp 241 của các băng của vùng hiện tại là tập hợp con của tập hợp 241 của các băng của vùng lân cận, trong khi tập hợp 241 của các băng của các vùng lân cận là tập hợp con của tập hợp 241 của tất cả các băng tần. Kết quả là, tập hợp 241 của tất cả các băng tần có thể bao gồm số băng tần số lớn nhất, trong khi tập hợp 241 của các băng của vùng hiện tại có thể bao gồm số băng tần số ít nhất.

Để xác định một hoặc nhiều tập hợp băng tần số 241, bộ quản lý giao thức quét 240 có thể truy cập dữ liệu băng tần số 233 được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của thiết bị 230. Dữ liệu băng tần số 233 có thể là dữ liệu cụ thể hóa các băng tần số được liên kết với các vùng khác nhau (chẳng hạn, vùng hiện tại 223, một hoặc nhiều vùng lân cận 225) và được lưu trữ trong bảng MCC lân cận tĩnh của cơ sở dữ liệu 230. Theo một số phương án, dữ liệu băng tần số 233 có thể là mạng riêng, chẳng hạn, có thể chỉ ra chỉ các băng tần số đó được liên kết với một mạng cụ thể trong một vùng.

Cơ sở dữ liệu 230 có thể được lưu trữ cục bộ trên thiết bị 202 (chẳng hạn, trong hệ thống bộ nhớ của thiết bị 202) và được cập nhật theo chu kỳ, chẳng hạn, bằng cách kết nối với mạng không dây để cung cấp dữ liệu được cập nhật. Ví dụ, cơ sở dữ liệu 230 có thể được cập nhật theo chu kỳ để chỉ ra các băng tần số mới mà đã được thêm vào vùng cụ thể.

Trong bước (D), nhờ sử dụng dải băng tần xác định 241, bộ quản lý giao thức quét 240 tạo ra một hoặc nhiều giao thức quét 243. Các giao thức quét 243 chỉ ra

tần số và/hoặc thứ tự có liên quan trong đó các tập hợp dải băng tần số khác nhau 241 được quét bằng thiết bị 202 do nó tìm kiếm tín hiệu truyền thông.

Theo một số phương án, mỗi giao thức quét 243 bao gồm nhiều chu kỳ quét (còn được đề cập là “các khe thời gian”), mà trong mỗi chu kỳ quét, tập hợp cụ thể của các băng 241 được quét. Giao thức quét 243 có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ quét và theo một số phương án, có thể bao gồm từ bốn đến mười chu kỳ quét. Ví dụ, đối với một giao thức quét 243 có chín chu kỳ quét, giao thức này có thể chỉ báo rằng tập hợp 241 của các băng của vùng hiện tại được quét vào chu kỳ quét thứ nhất, thứ ba, thứ năm, và thứ bảy, tập hợp 241 của các băng tần của vùng lân cận được quét vào chu kỳ quét thứ hai, thứ tư, thứ sáu, và thứ tám, và tập hợp 241 của tất cả các băng được quét vào chu kỳ quét thứ chín.

Bộ quản lý giao thức quét 240 có thể tạo ra một hoặc nhiều giao thức quét 243 bằng bất kỳ các phương pháp khác nhau. Ví dụ, bộ quản lý giao thức quét 240 có thể thực hiện một hoặc nhiều thuật toán để xác định tần số và thứ tự mà trong đó các tập hợp dải băng tần số 241 được quét đối với giao thức cụ thể 243. Theo một số phương án, bộ quản lý giao thức quét 240 truy cập hệ thống bộ nhớ của thiết bị 202 để lưu trữ dữ liệu chỉ báo một hoặc nhiều giao thức quét 243.

Bộ quản lý giao thức quét 240 có thể tạo ra nhiều giao thức quét 143, mà mỗi giao thức thể hiện sự đánh đổi khác nhau giữa tiêu thụ công suất và vùng phủ tìm kiếm. Theo một số phương án, bộ quản lý giao thức quét 240 tạo ra chuỗi các giao thức 243, mà mỗi giao thức kế tiếp 243 tăng vùng phủ tìm kiếm được tạo ra bằng giao thức này, nhưng với chi phí tiêu thụ công suất lớn hơn. Ví dụ, bộ quản lý giao thức quét 240 có thể tạo ra một chuỗi các giao thức mà mỗi giao thức kế tiếp tăng tần số có liên quan với các tập hợp 241 của các băng của các vùng lân cận và tất cả các băng được quét.

Theo ví dụ ở Fig. 2, bộ quản lý giao thức quét 240 tạo ra một chuỗi ba giao thức quét 243, giao thức quét A, giao thức quét B, và giao thức quét C, mà mỗi giao thức thứ liên tiếp tăng tần số có liên quan mà các tập hợp 241 của các băng của các vùng lân cận và tất cả các băng được quét. Nói chung, bộ quản lý giao

thức quét 240 có thể tạo ra số giao thức 243 lớn hơn hoặc nhỏ hơn (chẳng hạn, hai, bốn, hoặc năm giao thức).

Giao thức quét thứ nhất, giao thức quét A, mà được tạo ra bằng bộ quản lý giao thức quét 240 chủ yếu quét các băng tần số được liên kết với vùng hiện tại 223, bằng việc chỉ quét ngẫu nhiên các băng tần số được liên kết với các vùng lân cận 225 và các băng khác được hỗ trợ bởi thiết bị 202. Ví dụ, đối với giao thức quét A bao gồm chín khe thời gian, giao thức này có thể chỉ ra rằng tập hợp 241 của các băng của vùng hiện tại được quét trong sáu trong số chín khe thời gian này, tập hợp 241 của các băng của các vùng lân cận được quét trong hai trong số chín khe thời gian, và tập hợp 241 của tất cả các băng được quét trong chỉ một trong số chín khe thời gian này. Ví dụ về giao thức quét A mà quét chủ yếu các băng tần số được liên kết với vùng hiện tại 223 được biểu diễn bằng giao thức 310 trên Fig. 3.

Bởi vì số băng trung bình được quét trên mỗi khe thời gian là tương đối chậm (tức là, bởi vì hầu hết các khe thời gian quét tập hợp giới hạn các băng tần được liên kết với vùng hiện tại 223), khi việc tìm kiếm sử dụng giao thức quét A, thiết bị 202 tiêu thụ lượng công suất tương đối thấp từ hoạt động quét. Tuy nhiên, bởi vì giao thức quét A chỉ quét ngẫu nhiên các băng tần được liên kết với các tập hợp 241 của các băng của vùng lân cận và tất cả các băng, nên giao thức này tạo ra vùng phủ tìm kiếm giới hạn tương ứng và do đó có thể có khả năng không nhận dạng được băng tần số có thể hoạt động.

Giao thức quét thứ hai, giao thức quét B, mà được tạo ra bằng bộ quản lý giao thức quét 240 quét các băng tần số được liên kết với vùng hiện tại 223 và các băng tần số khác với sự cân bằng tương đối. Ví dụ, đối với giao thức quét B mà bao gồm chín khe thời gian, giao thức này có thể chỉ ra rằng tập hợp 241 của các băng của vùng hiện tại được quét trong bốn trong số chín khe thời gian, tập hợp 241 của các băng của vùng lân cận được quét trong bốn trong số chín khe thời gian, và tập hợp 241 của tất cả các băng tần được quét trong chỉ một trong số chín khe thời gian này. Ví dụ về giao thức quét B mà quét các băng tần số được liên

kết với vùng hiện tại 223 và các băng tần số khác với sự cân bằng tương đối được biểu diễn bằng giao thức 330 ở FIG. 3.

Bởi vì số băng tần số trung bình được quét trên mỗi khe thời gian sử dụng giao thức B lớn hơn số băng được quét trên mỗi khe thời gian sử dụng giao thức A (tức là, bởi vì nó quét càng thường xuyên các tập hợp các băng được liên kết với các vùng lân cận 225 càng mở rộng hơn), nên việc tìm kiếm sử dụng giao thức B tiêu thụ nhiều công suất hơn. Tuy nhiên, bởi vì càng nhiều băng tần được quét, nó càng tạo ra vùng phủ tìm kiếm lớn hơn và do đó càng ít khả năng không nhận dạng được băng tần số có thể hoạt động.

Giao thức quét thứ ba, giao thức quét C, mà được tạo ra bằng bộ quản lý giao thức quét 240, quét chủ yếu các băng tần số được liên kết với các vùng lân cận 225 và các băng tần khác được hỗ trợ bởi thiết bị 202. Ví dụ, đối với giao thức quét C mà bao gồm bốn khe thời gian, giao thức này có thể chỉ ra rằng tập hợp 241 của các băng của vùng lân cận được quét trong ba trong số bốn khe thời gian, trong khi tập hợp 241 của tất cả các băng tần được quét trong khe thời gian còn lại. Ví dụ giao thức quét C quét chủ yếu các băng tần số được liên kết với các vùng lân cận 225 và các băng khác được hỗ trợ bởi thiết bị 202 được biểu diễn bằng giao thức 350 ở FIG. 3.

Bởi vì giao thức quét C quét chủ yếu các tập hợp mở rộng hơn của các băng được liên kết với các vùng lân cận 225 và các băng khác được hỗ trợ bởi thiết bị 202, việc tìm kiếm sử dụng giao thức quét C dẫn đến số băng tần số trung bình lớn nhất được quét trên mỗi khe thời gian và do đó tiêu thụ nhiều công suất hơn so với việc sử dụng giao thức A hoặc giao thức B. Tuy nhiên, bởi vì giao thức C quét nhiều hơn các tập hợp có thể mở rộng của các băng tần thường xuyên nhất, nên nó tạo ra vùng phủ tìm kiếm lớn nhất và ít có khả năng không nhận dạng được băng tần số có thể hoạt động nhất.

Trong bước (E), môđun tìm kiếm tần số 250 làm cho thiết bị 202 quét liên tiếp các băng tần số theo các giao thức quét 243 cho đến khi băng hoạt động thích hợp 290 được nhận dạng. Ví dụ, môđun tìm kiếm 250 có thể lựa chọn giao thức 243 ban đầu và quét lại nhiều lần (chẳng hạn, tuần hoàn qua các khe thời gian của

giao thức này) theo giao thức 243 đó cho đến khi một băng hoạt động 290 được phát hiện. Theo một số phương án, nếu băng hoạt động 290 không được nhận dạng vào thời điểm các điều kiện chuyển tiếp cụ thể 253 (chẳng hạn, một khoảng thời gian được xác định trước) được đáp ứng, môđun tìm kiếm 250 chuyển tiếp từ việc sử dụng giao thức quét 243 hiện tại sang việc sử dụng giao thức quét 243 tiếp theo (chẳng hạn, môđun tìm kiếm 250 khởi đầu việc quét theo giao thức quét tiếp theo 243).

Ví dụ, sau khi thiết bị 202 bật nguồn, môđun tìm kiếm 250 có thể khởi đầu việc tìm kiếm sử dụng giao thức quét A, cung cấp sự tiêu thụ công suất thấp nhất nhưng vùng hoạt động tìm kiếm hạn chế nhất. Nếu môđun 250 chưa nhận dạng băng tần hoạt động thích hợp sau khi quét nhờ sử dụng giao thức A trong thời điểm cụ thể (chẳng hạn, các điều kiện chuyển tiếp thứ nhất 253), thì nó có thể chuyển tiếp sang việc tìm kiếm sử dụng giao thức quét B, mà tạo ra vùng phủ tìm kiếm lớn hơn nhưng cũng yêu cầu công suất lớn hơn. Tương tự, nếu môđun 250 chưa nhận dạng băng hoạt động thích hợp sau khi quét nhờ sử dụng giao thức B trong khoảng thời gian cụ thể (chẳng hạn, các điều kiện chuyển tiếp thứ hai 253), thì nó có thể chuyển tiếp sang việc sử dụng giao thức quét C, mà tạo ra vùng phủ tìm kiếm lớn nhất, nhưng tiêu thụ công suất nhiều nhất. Môđun 250 có thể sau đó được cấu hình để tiếp tục tìm kiếm nhờ sử dụng giao thức C cho đến khi băng hoạt động thích hợp 290 được nhận dạng.

Để xác định khi nào chuyển tiếp từ việc sử dụng giao thức 243 sang giao thức khác, môđun tìm kiếm 250 đánh giá một hoặc nhiều điều kiện chuyển tiếp 253. Nếu các điều kiện chuyển tiếp 253 được đáp ứng, môđun 250 chuyển tiếp từ việc sử dụng giao thức quét 243 hiện tại sang giao thức quét 243 tiếp theo (chẳng hạn, từ giao thức A sang giao thức B hoặc từ giao thức B sang giao thức C). Nhìn chung, các điều kiện chuyển tiếp 253 đặc trưng chuyển tiếp giữa các giao thức không cần phải giống nhau (mặc dù chúng có thể giống nhau theo một số phương án). Ví dụ, các điều kiện chuyển tiếp 253 có thể chỉ ra rằng môđun 250 nên chuyển tiếp sang việc sử dụng giao thức B sau khi quét nhờ sử dụng giao thức A trong một giờ, trong khi các điều kiện chuyển tiếp 253 có thể chỉ ra rằng môđun 250

nên chuyển tiếp sang việc sử dụng giao thức C sau khi quét nhờ sử dụng giao thức B trong hai giờ.

Theo ví dụ ở Fig. 2, các điều kiện chuyển tiếp 253 là khoảng thời gian được xác định trước chỉ ra mất bao lâu môđun tìm kiếm 250 quét nhờ sử dụng giao thức quét 243 trước khi chuyển tiếp sang sử dụng một giao thức khác. Theo một số phương án, các điều kiện chuyển tiếp 253 được lưu trữ trong hệ thống bộ nhớ của thiết bị 202 và được truy cập bằng môđun tìm kiếm 250. Theo một số phương án, môđun 250 có thể xác định, tính toán, hoặc điều chỉnh các điều kiện chuyển tiếp 253 trong khi quét các băng tần số.

Để xác định liệu rằng các điều kiện chuyển tiếp 253 được đáp ứng hay không, theo ví dụ ở Fig. 2, môđun 250 đo lường thời gian đã trôi qua 251, mà chỉ báo khoảng thời gian mà môđun 250 đang quét nhờ sử dụng giao thức 243 hiện tại. Khi thời gian đã trôi qua 251 vượt quá khoảng thời gian được chỉ báo bằng các điều kiện chuyển tiếp 253, môđun 250 chuyển tiếp sang sử dụng một giao thức quét 243 khác (chẳng hạn, chuyển tiếp từ sử dụng giao thức quét A sang sử dụng giao thức quét B, v.v.).

Theo một số phương án, môđun 250 nhưng điều chỉnh chuyển tiếp giữa các giao thức quét 243 bằng cách điều chỉnh các điều kiện chuyển tiếp 253 và/hoặc thời gian đã trôi qua 251 dựa trên ước lượng vị trí hiện tại đã cập nhật 271 của thiết bị 202, đặc tính di động được ước lượng 272 của thiết bị 202, hoặc cả hai ước lượng vị trí hiện tại 271 và đặc tính di động 272 của thiết bị 202. Ước lượng vị trí hiện tại 271 và đặc tính di động được ước lượng 272 có thể được tạo ra, chẳng hạn, bằng máy di động 270 của thiết bị 202. Ví dụ, nếu môđun 250 đang tìm kiếm theo giao thức quét A, mà chủ yếu quét các băng tần số được liên kết với vùng hiện tại 223, và máy 270 xác định rằng thiết bị 202 có khả năng di chuyển gần biên giới của vùng hiện tại 223, môđun 250 có thể rút ngắn khoảng thời gian của các điều kiện chuyển tiếp 253 sao cho môđun 250 sẽ chuyển tiếp nhanh hơn sang việc sử dụng giao thức quét B, mà quét các băng tần số của các vùng lân cận 225 thường xuyên hơn.

Trong bước (F), máy di động 270 tạo ra ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động được ước lượng 272 đối với thiết bị 202 và tạo ra ước lượng vị trí 271 và/hoặc đặc tính di động 272 đến môđun tìm kiếm tần số 250. Máy di động 270 có thể bao gồm sự kết hợp các bộ phận phần cứng và/hoặc phần mềm bất kỳ. Ví dụ, máy di động 270 có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng dụng phần mềm được thực thi bằng hệ điều hành của thiết bị 202, và/hoặc một hoặc nhiều môđun ASIC, DSP, hoặc các linh kiện phần cứng riêng khác. Theo một số phương án, máy di động 270 bao gồm một hoặc nhiều môđun học máy để xử lý dữ liệu tạo ra ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động 272. Theo một số phương án, máy di động 270 tạo ra ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động 272 tại các khoảng thời gian định kỳ (chẳng hạn, một lần vài giây đến hàng chục giây hoặc vài phút phụ thuộc vào các điều kiện như mức sạc pin của thiết bị này). Theo một số phương án, máy di động 270 tạo ra ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động được ước lượng 272 trong khi môđun tìm kiếm 250 quét các băng tần số theo một giao thức quét 243.

Máy di động 270 có thể tạo ra ước lượng vị trí hiện tại 271 hoặc đặc tính di động 272 bằng việc xử lý dữ liệu cảm biến 261 đã nhận từ một hoặc nhiều cảm biến 260 của thiết bị 202. Dữ liệu cảm biến 261 có thể bao gồm, ví dụ, dữ liệu từ một hoặc nhiều IMU, gia tốc kế, các bộ cảm biến trọng lực, các la bàn, các con quay hồi chuyển, các từ kế, hoặc các bộ cảm biến khác của thiết bị di động 202. Dữ liệu cảm biến 211 có thể do đó bao gồm dữ liệu gia tốc, dữ liệu tốc độ, dữ liệu hướng, dữ liệu chuyển động, hoặc dữ liệu khác mà chỉ báo chuyển động của thiết bị 202.

Máy di động 270 có thể còn tạo ra ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động 272 sử dụng dữ liệu vị trí 211 cho thiết bị 202. Tương tự dữ liệu vị trí 211 được sử dụng bởi máy định vị 210 để xác định ước lượng vị trí ban đầu 213, dữ liệu vị trí 211 đã nhận bằng máy di động 270 có thể bao gồm thông tin về một vị trí đã biết sau cùng của thiết bị này và lượng thời gian được ước lượng mà đã trôi qua kể từ vị trí đã biết sau cùng, hoặc một vị trí đã biết trước đây, đã được xác định. Theo một số phương án, máy di động 270 tạo ra ước lượng vị trí hiện

tại 271 và/hoặc đặc tính di động 272 dựa trên mô hình vị trí người dùng được cá nhân hóa. Mô hình vị trí người dùng được cá nhân hóa có thể sử dụng các chuyển động và các vị trí lịch sử của người dùng, cũng như dữ liệu ngữ cảnh khác, để dự đoán ước lượng vị trí hiện tại 271 của thiết bị 202. Mô hình vị trí người dùng được cá nhân hóa có thể bao gồm một hoặc nhiều mô hình tự học của máy để dự đoán ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động 272.

Theo một số phương án, ước lượng vị trí hiện tại 271 bao gồm khả năng mà thiết bị di động 202 được định vị trong vùng địa lý cụ thể. Ví dụ, ước lượng vị trí hiện tại 271 có thể chỉ ra khả năng mà thiết bị di động 202 được định vị trong vùng hiện tại 223, trong vùng biên giới, hoặc vùng lân cận 225.

Theo một số phương án, đặc tính di động được ước lượng 272 bao gồm tính di động chắc chắn cho thiết bị 202. Ví dụ, dựa trên dữ liệu cảm biến 261 và/hoặc dữ liệu vị trí 211, máy di động 270 có thể xác định đặc tính di động 272 cho thiết bị 202 mà chỉ báo rằng thiết bị 202 đã ở trong trạng thái di động cao, trạng thái di động thấp, hoặc trạng thái đứng yên trong khoảng thời gian gần đây. Dựa trên đặc tính di động 272, môđun tìm kiếm 250 có thể điều chỉnh các điều kiện chuyển tiếp 253 để hiệu chỉnh thời điểm mà tại đó môđun 250 chuyển tiếp sang sử dụng một giao thức quét khác 243.

Theo một số phương án, việc điều chỉnh các điều kiện chuyển tiếp 253 có thể bao gồm việc điều chỉnh thời gian đã trôi qua 251 dựa trên đặc tính di động được ước lượng 272. Ví dụ, nếu đặc tính di động 272 chỉ báo rằng thiết bị 202 đã ở trong trạng thái di động cao trong một khoảng thời gian, môđun 250 có thể xác định thời gian đã trôi qua chuẩn hóa, mà lớn hơn thời gian thực tế thực tế đã trôi qua 251. Chẳng hạn, môđun 250 có thể xác định thời gian đã trôi qua chuẩn hóa bằng cách cộng năm phút cộng bổ sung vào thời gian đã trôi qua 251 trong mỗi phút mà thiết bị 202 được xác định ở trong trạng thái di động cao, hoặc bằng cách nhân mỗi phút thời gian đã trôi qua mà thiết bị 202 được ước lượng đã ở trong trạng thái di động cao với một hệ số lớn hơn một (chẳng hạn, bằng hệ số năm hoặc mười). Môđun 250 có thể sau đó sử dụng thời gian đã trôi qua được định mức để đánh giá liệu rằng các điều kiện chuyển tiếp 253 có đáp ứng hay không. Việc sử

dụng thời gian đã trôi qua chuẩn hóa mà lớn hơn thời gian thực tế đã trôi qua 251 có thể có ảnh hưởng đến việc đáp ứng các điều kiện chuyển tiếp 253 nhanh hơn, sao cho môđun tìm kiếm 250 chuyển tiếp sang giao thức quét 243 tiếp theo sau một khoảng thời gian ngắn hơn.

Môđun tìm kiếm 250 có thể điều chỉnh tương tự thời gian đã trôi qua 251 trong các phút đó mà đặc tính di động 272 chỉ báo rằng thiết bị 202 đã ở trong trạng thái di động thấp, nhưng tăng thời gian thực tế đã trôi qua 251 nhỏ hơn thời gian được tăng cho thời gian thiết bị 202 ở trong trạng thái di động cao. Ví dụ, môđun 250 có thể cộng một phút bổ sung vào thời gian đã trôi qua 251 trong mỗi phút mà thiết bị 202 được ước lượng ở trong trạng thái di động thấp hoặc nhân thời gian đã trôi qua 251 mà thiết bị này đã ở trong trạng thái di động thấp với hệ số thấp hơn mà được sử dụng khi thiết bị 202 được ước lượng ở trong trạng thái di động cao.

Theo một số phương án, nếu đặc tính di động 272 chỉ báo rằng thiết bị 202 ở trong trạng thái đứng yên, môđun 250 có thể tạo ra thời gian chuẩn hóa nhỏ hơn thời gian thực tế đã trôi qua 251. Ví dụ, môđun 250 có thể xác định thời gian đã trôi qua chuẩn hóa bằng cách trừ một phút từ thời gian thực tế đã trôi qua 251 trong mỗi phút mà thiết bị 202 đã được ước lượng ở trong trạng thái đứng yên. Môđun 250 có thể sau đó sử dụng thời gian đã trôi qua chuẩn hóa để đánh giá liệu rằng các điều kiện chuyển tiếp 253 có đáp ứng hay không. Việc sử dụng thời gian đã trôi qua chuẩn hóa mà nhỏ hơn thời gian thực tế đã trôi qua 251 có thể có ảnh hưởng đến việc trì hoãn sự đáp ứng của các điều kiện chuyển tiếp 253, sao cho môđun tìm kiếm 250 chuyển tiếp sang giao thức quét tiếp theo 243 sau khoảng thời gian dài hơn.

Bằng cách điều chỉnh thời gian đã trôi qua 251 và/hoặc các điều kiện chuyển tiếp 253 dựa trên đặc tính di động được ước lượng 272, môđun 250 có thể điều chỉnh các băng tần số đã tìm kiếm để tính toán sự chuyển động của thiết bị 202. Cụ thể, môđun 250 có thể điều chỉnh thời gian đã trôi qua 251 và/hoặc các điều kiện chuyển tiếp 253 sao cho nó sử dụng một giao thức quét mà tăng tần số quét

các tần lân cận hoặc các băng được hỗ trợ khác như khả năng mà thiết bị 202 không còn trong vị trí ban đầu của nó tăng lên.

Theo một số phương án, thiết bị 202 có thể điều chỉnh các điều kiện chuyển tiếp 253 dựa trên ước lượng vị trí hiện tại 217 của thiết bị 202. Ví dụ, nếu ước lượng vị trí hiện tại 271 chỉ báo rằng thiết bị 202 di chuyển từ phía trong của quốc gia sang một vùng biên giới của quốc gia này, môđun 250 có thể điều chỉnh thời gian đã trôi qua 251 và/hoặc các điều kiện chuyển tiếp 253 để làm cho môđun 250 chuyển tiếp nhanh hơn sang việc sử dụng giao thức quét 243 mà thường xuyên hơn quét các băng tần số trong các vùng lân cận 225 hoặc các băng được hỗ trợ bởi thiết bị 202. Ngoài ra, nếu ước lượng vị trí hiện tại 271 chỉ báo rằng thiết bị 202 vẫn trong vùng nội địa của quốc gia, hoặc di chuyển thêm vào bên trong của một quốc gia, môđun 250 có thể điều chỉnh thời gian đã trôi qua 251 và/hoặc các điều kiện chuyển tiếp 253 để làm cho môđun 250 tiếp tục quét nhờ sử dụng giao thức quét 243 mà chủ yếu quét các băng tần số của vùng hiện tại 223 trong khoảng thời gian dài hơn.

Môđun 250 có thể xác định liệu có điều chỉnh hay không thời gian đã trôi qua 251 và/hoặc các điều kiện chuyển tiếp 253 dựa trên một hoặc nhiều điều kiện điều chỉnh. Ví dụ, các điều kiện điều chỉnh có thể cụ thể hóa môđun 250 nên điều chỉnh thời gian đã trôi qua 251 và/hoặc các điều kiện chuyển tiếp 253 nếu ước lượng vị trí hiện tại 271 chỉ báo rằng khả năng mà thiết bị di động 202 được định vị hiện tại trong vùng hiện tại 223 đáp ứng (chẳng hạn, giảm xuống dưới) ngưỡng khả năng thứ nhất, hoặc nếu ước lượng vị trí 271 chỉ báo rằng khả năng mà thiết bị di động 202 được định vị hiện tại trong vùng lân cận 225 đáp ứng (chẳng hạn, ở trên) ngưỡng khả năng thứ hai. Theo ví dụ khác, các điều kiện điều chỉnh có thể cụ thể hóa rằng môđun 250 nên tạo ra các điều chỉnh nếu ước lượng vị trí 271 chỉ báo rằng có khả năng lớn hơn rằng thiết bị di động 202 được định vị trong vùng lân cận 225 so với vùng hiện tại 233. Trong một số ví dụ, các điều kiện điều chỉnh có thể cụ thể hóa rằng môđun 250 nên điều chỉnh các tham số nếu ước lượng vị trí 271 chỉ báo rằng khả năng thiết bị 202 được định vị trong vùng hiện tại 223, vùng lân cận 225, hoặc nếu vùng biên giới thay đổi bằng một lượng giới hạn.

Theo một số phương án, các điều kiện điều chỉnh có thể dựa trên đặc tính di động được ước lượng 272 của thiết bị di động 202. Ví dụ, các điều kiện điều chỉnh có thể cụ thể hóa rằng môđun 250 nên điều chỉnh thời gian đã trôi qua 251 và/hoặc các điều kiện chuyển tiếp 253 nếu đặc tính di động 272 chỉ báo rằng thiết bị 202 ở trong trạng thái di động cao, trạng thái di động thấp, hoặc trạng thái đứng yên trong khoảng thời gian gần đây.

Trong một số ví dụ, các điều kiện có thể cụ thể hóa rằng việc điều chỉnh nên được thực hiện nếu ước lượng vị trí hiện tại 271 và/hoặc đặc tính di động 272 chỉ ra rằng thiết bị 202 đã di chuyển nhiều hơn một lượng được xác định trước một khoảng thời gian, đã di chuyển bằng ít nhất vận tốc trung bình trong một khoảng thời gian, hoặc đã di chuyển theo một hướng cụ thể.

Tại thời điểm bất kỳ trong quá trình thời gian quét, nếu môđun tìm kiếm 250 nhận dạng băng hoạt động thích hợp 290, nó có thể ngừng quét và tạo ra băng hoạt động 290, như được thể hiện trong bước (G). Ví dụ, thiết bị 202 có thể nhận dạng băng hoạt động thích hợp 290 bằng cách phát hiện tín hiệu mạng được truyền quảng bá nằm trong băng tần số được quét. Thiết bị này có thể sau đó ngừng quét và cung cấp thông tin nhận dạng băng tần số trong đó tín hiệu truy cập được phát hiện đến các linh kiện thiết bị khác để còn hỗ trợ các truyền thông thiết bị di động.

Theo một số phương án, dựa trên nhận dạng băng hoạt động 290, môđun tìm kiếm 250 có thể cập nhật danh sách các tần số hoạt động đối với vùng hiện tại 223. Ví dụ, trong bước (H) ở Fig. 2, môđun tìm kiếm 250 cập nhật danh sách các băng tần hoạt động được liên kết với ước lượng vị trí hiện tại 271 bằng việc cung cấp băng hoạt động 290 đến cơ sở dữ liệu 230. Theo một số phương án, ngay khi truyền thông với mạng không dây, thiết bị 202 có thể cung cấp một hoặc nhiều băng từ danh sách được cập nhật của các băng hoạt động đến cơ sở dữ liệu mạng để đảm bảo cơ sở dữ liệu mạng này cập nhật.

Theo một phương án thông thường, môđun tìm kiếm 250 tiến triển thông qua chuỗi các giao thức quét 243 theo thứ tự được xác định trước (chẳng hạn, giao thức A, sau đó giao thức B, sau đó giao thức C) cho đến khi băng hoạt động thích

hợp 290 được nhận dạng, mà môđun 250 xác định khi nào chuyển tiếp giữa các giao thức 243 dựa trên các điều kiện chuyển tiếp thích hợp 253 được đáp ứng. Theo một số phương án, môđun tìm kiếm 250 có thể lệch khỏi chuỗi giao thức dựa trên ước lượng vị trí ban đầu. Ví dụ, nếu ước lượng vị trí ban đầu 213 chỉ báo rằng thiết bị di động 202 ở phía trong của vùng, môđun 250 có thể ban đầu chỉ quét tập hợp 241 của các băng của vùng hiện tại 223 trong khoảng thời gian được xác định trước (chẳng hạn, mười phút), sau đó nó chuyển tiếp sang sử dụng giao thức quét thứ nhất 243 (chẳng hạn, giao thức quét A), sau đó tiến triển thông qua các giao thức 243 như thường lệ. Nếu ước lượng vị trí ban đầu 213 chỉ báo rằng thiết bị di động ở trên một vùng biên giới, môđun 250 có thể ban đầu chỉ quét tập hợp 241 của các băng của các vùng lân cận trong khoảng thời gian được xác định trước (chẳng hạn, mười phút), sau khi nó sử dụng chuỗi giao thức quét thông thường.

Theo một số phương án, thiết bị 202 bao gồm chế độ máy bay, mà khi được bật lên, nó treo lại việc quét tần số bằng môđun tìm kiếm 250. Chế độ máy bay của thiết bị có thể thường được thiết lập bởi người dùng, chẳng hạn, người dùng có thể bật chế độ máy bay khi di chuyển bằng máy bay tuân thủ các quy định chuyển đi khác nhau. Theo một số phương án, nếu chế độ máy bay của thiết bị chỉ được kích hoạt trong thời gian ngắn (chẳng hạn, nhỏ hơn khoảng thời gian được xác định trước), thiết bị 202 có thể phục hồi việc quét nhờ sử dụng các thiết lập quét tại chỗ khi việc tìm kiếm bị treo (chẳng hạn, phục hồi việc quét ở bước (E) nhờ sử dụng giao thức quét 243, thời gian đã trôi qua 251, các điều kiện chuyển tiếp 253, và ước lượng vị trí hiện tại 271 được xác định sau cùng trước khi chế độ máy bay được bật lên). Nếu chế độ máy bay của thiết bị này được kích hoạt trong thời gian dài hơn (chẳng hạn, lớn hơn khoảng thời gian được xác định trước), hành vi quét thiết lập lại cho bước (A), tương tự khi thiết bị 202 được bật nguồn đầu tiên, và thiết bị 202 phục hồi việc quét sau khi xác định một ước lượng vị trí ban đầu mới 213 và các giao thức quét 243 thích hợp.

Như đã mô tả ở trên, các môđun, các máy, các bộ quản lý, các cơ sở dữ liệu, và các linh kiện khác của thiết bị di động 202 đã mô tả ở trên có thể được thực

hiện theo sự kết hợp bất kỳ của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ví dụ, các môđun, các máy, các bộ quản lý, các cơ sở dữ liệu, và các bộ phận khác có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng dụng phần mềm được cấu hình để thực thi trên hệ điều hành của thiết bị 202 và/hoặc các linh kiện phần cứng riêng, bao gồm các ASIC, các FPGA, các bộ vi điều khiển, các bộ chip, các IC, hoặc các phần cứng chuyên dụng khác.

Trong khi được mô tả theo thứ tự cụ thể (chẳng hạn, từ bước (A) đến bước (H)), các hoạt động được thực hiện bằng hệ thống 200 có thể được thực hiện theo các thứ tự khác để đạt được chức năng tương tự hoặc chức năng bổ sung. Ví dụ, theo một số phương án, môđun lựa chọn vùng 220 có thể nhận dạng vùng hiện tại được cập nhật 223 và các vùng lân cận 225 (bước (B)) dựa trên ước lượng vị trí hiện tại 271 (bước (F)), và bộ quản lý giao thức quét 240 có thể tạo ra các giao thức quét mới 243 dựa trên các vùng được cập nhật.

Theo một số phương án, một số hoặc toàn bộ các bước từ (A) đến (H) được lặp đi lặp lại tại các khoảng thời gian định kỳ. Ví dụ, môđun tìm kiếm 250 có thể lặp đi lặp lại các hoạt động quét và giá trị của các điều kiện chuyển tiếp được chỉ báo trong bước (E) cho đến khi băng hoạt động thích hợp 290 được nhận dạng. Tương tự, máy di động 270 có thể cập nhật định kỳ ước lượng vị trí hiện tại 271 (chẳng hạn, bước (F)) trong khi môđun tìm kiếm 250 tiến hành quét tần số và đánh giá có chuyển tiếp sang một giao thức khác (chẳng hạn, bước (E)) hay không.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa các ví dụ các giao thức quét 310, 330, và 350 được sử dụng để quét lựa chọn tần số cho thiết bị không dây. Các giao thức quét 310, 330, 350 lần lượt là các ví dụ các giao thức quét A, B, và C mà được xác định bằng bộ quản lý giao thức quét 240 của hệ thống 200 ở FIG. 2. Môđun tìm kiếm tần số của thiết bị di động (chẳng hạn, môđun 250) làm cho thiết bị này quét các băng tần số theo một trong số các giao thức này (chẳng hạn, giao thức 310), mà lặp lại giao thức này cho đến khi băng hoạt động thích hợp được nhận dạng hoặc các điều kiện chuyển tiếp cụ thể được đáp ứng. Nếu các điều kiện chuyển tiếp được đáp ứng trước khi một băng hoạt động được nhận dạng, môđun tiếp tục làm cho thiết bị này quét các băng tần số, nhưng khởi đầu việc quét theo giao thức

quét khác (chẳng hạn, giao thức 330). Theo cách này, môđun tìm kiếm có thể quét các giao thức tìm kiếm khác nhau (chẳng hạn, quét theo giao thức 310, sau đó theo giao thức 330, sau đó theo giao thức 350) cho đến khi băng hoạt động thích hợp được nhận dạng.

Giao thức quét 310 tìm kiếm chủ yếu các băng tần số được liên kết với vùng hiện tại được nhận dạng bằng máy định vị của thiết bị, và chỉ quét ngẫu nhiên các băng tần số được liên kết với các khu vực lân cận hoặc các băng tần được hỗ trợ bởi thiết bị này. Giao thức quét 310 bao gồm chín khe thời gian liên tiếp, mà môđun tìm kiếm tần số của thiết bị được gán giá trị để quét tập hợp của các băng tần số cụ thể trong mỗi khe thời gian. Trong giao thức quét 310, môđun tìm kiếm được gán để quét tập hợp các băng của vùng hiện tại trong các khe thời gian một, hai, bốn, năm, bảy, và tám; tập hợp của các băng của vùng lân cận trong các khe thời gian ba và sáu; và tập hợp tất cả các băng được hỗ trợ bởi thiết bị này trong khe thời gian chín (chẳng hạn, tần suất tương đối 6:2:1 để quét lần lượt các băng của vùng hiện tại, các băng của vùng lân cận, và tập hợp tất cả các băng).

Theo một số phương án, mỗi khe thời gian được phân bổ cùng khoảng thời gian đủ để hoàn thành việc quét tập hợp các dải tần số dài nhất (thông thường là tập hợp tất cả các băng). Đối với các khe thời gian mà yêu cầu lượng thời gian được phân bổ nhỏ hơn (chẳng hạn, các khe thời gian đó được gán để quét tập hợp các băng của vùng hiện tại hoặc tập hợp các băng của vùng lân cận), môđun tìm kiếm tần số có thể chạy không trong một phần của khe thời gian này.

Môđun tìm kiếm tần số có thể quét theo giao thức quét 310 bằng cách bắt đầu với khe thời gian thứ nhất (chẳng hạn, khe thời gian một) và quét liên tiếp các băng tần số được chỉ báo đối với mỗi khe thời gian. Sau khi quét khe thời gian cuối cùng (chẳng hạn, khe thời gian thứ chín), môđun tìm kiếm có thể lặp lại việc quét này, mà bắt đầu lại với các băng tần số được chỉ báo bằng khe thời gian thứ nhất. Theo một số phương án, thiết bị này có thể được cấu hình để tạm ngừng quét sau khi quét các băng của khe thời gian cuối cùng, sau đó khởi động lại việc quét các băng của khe thời gian thứ nhất sau khoảng thời gian tạm ngừng được xác định trước.

Khi tìm kiếm sử dụng giao thức quét 310, thiết bị này tiêu thụ công suất tương đối thấp bởi vì hầu hết các khe thời gian quét tập hợp các băng của vùng hiện tại, mà bao gồm số băng tần số ít nhất của ba tập hợp này. Tuy nhiên, bởi vì giao thức quét 310 chỉ quét ngẫu nhiên các băng tần được liên kết với các tập hợp các băng của vùng lân cận và tất cả các băng, nó tạo ra vùng phủ tìm kiếm bị giới hạn nhiều hơn và do đó có thể dẫn đến không nhận dạng băng tần số có thể hoạt động.

Giao thức quét 330 tìm kiếm các băng tần số được liên kết với vùng hiện tại và các băng tần số khác theo cách tương đối cân bằng. Tương tự với giao thức quét 310, giao thức quét 330 bao gồm chín khe thời gian liên tiếp, mà môđun tìm kiếm tần số của thiết bị được gán để quét tập hợp các băng tần số cụ thể trong mỗi khe thời gian. Trong giao thức quét 330, môđun tìm kiếm được gán giá trị để quét tập hợp các băng của vùng hiện tại trong các khe thời gian một, ba, năm, và bảy; tập hợp các băng của vùng lân cận trong các khe thời gian hai, bốn, sáu, và tám; và tập hợp tất cả các băng tần được hỗ trợ bởi thiết bị này trong khe thời gian thứ chín (chẳng hạn, tần suất tương đối 4:4:1 để quét lần lượt các băng của vùng hiện tại, các băng của vùng lân cận, và tập hợp tất cả các băng).

Bởi vì giao thức 330 quét các tập hợp với số băng lớn thường xuyên hơn so với giao thức 310, thì việc tìm kiếm nhờ sử dụng giao thức 330 càng tiêu thụ nhiều công suất hơn việc sử dụng giao thức 310. Tuy nhiên, bởi vì càng nhiều băng được quét thường xuyên hơn, nó càng tạo ra vùng phủ tìm kiếm lớn hơn và do đó ít có khả năng dẫn đến không nhận dạng được băng có thể hoạt động.

Giao thức quét 350 tạo ra vùng phủ tìm kiếm thậm chí lớn hơn bằng việc quét riêng các tập hợp của các băng của các vùng lân cận và tất cả các băng. Giao thức 350 bao gồm bốn khe thời gian quét, mà môđun tìm kiếm được gán để quét tập hợp các băng của vùng lân cận trong các khe thời gian một, hai, và ba, trong khi quét tập hợp tất cả các băng tần trong khe thời gian bốn. Bởi vì giao thức 350 quét riêng các tập hợp của các băng của vùng lân cận và tất cả các băng, trong khe thời gian trung bình, nên nó quét một số băng tần số lớn hơn so với được quét nhờ sử dụng các giao thức 310, 330, và do đó cũng tiêu thụ nhiều công suất hơn. Tuy

nhiên, bởi vì giao thức 350 này quét các tập hợp với số băng càng lớn thường xuyên nhất, nó tạo ra vùng phủ tìm kiếm lớn nhất và có khả năng ít nhất việc không nhận dạng được băng tần số có thể hoạt động.

Fig. 4 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về phương pháp 400 quét lựa chọn tần số đối với thiết bị không dây. Phương pháp 400 có thể được thực hiện bằng thiết bị truyền thông di động, như điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng, hoặc các thiết bị khác. Ví dụ, phương pháp 400 có thể được thực hiện bằng thiết bị di động 202 trên Fig. 2. Tóm lại, phương pháp 400 có thể bao gồm việc quét, bằng thiết bị di động và theo giao thức quét thứ nhất, các tần số nằm trong (i) một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và (ii) một hoặc nhiều băng tần số thứ hai mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai (402); xác định ít nhất một trong số vị trí được ước lượng của thiết bị di động hoặc đặc tính di động được ước lượng đối với thiết bị di động (404); dựa trên ít nhất một trong số vị trí được ước lượng hoặc đặc tính di động được ước lượng, xác định liệu có điều chỉnh hay không thời điểm được lập lịch đối với thiết bị di động để khởi đầu việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai (406); khởi đầu việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai (408) bằng thiết bị di động và ở thời điểm được lập lịch.

Chi tiết hơn, phương pháp này bao gồm việc quét, bằng thiết bị di động và theo giao thức quét thứ nhất, các tần số nằm trong (i) một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và (ii) một hoặc nhiều băng tần số thứ hai mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai (402). Các vùng địa lý thứ nhất và vùng địa lý thứ hai có thể là, ví dụ, các quốc gia, các bang, đô thị, khu vực, hoặc các chỉ định địa lý khác. Ví dụ, vùng địa lý thứ nhất có thể là quốc gia thứ nhất và vùng địa lý thứ hai có thể là quốc gia thứ hai. Theo một số phương án, các vùng địa lý có thể được nhận dạng bằng một hoặc nhiều mã quốc gia di động (MCC).

Theo một số phương án, thiết bị này xác định vùng địa lý thứ nhất dựa trên nhận dạng vùng địa lý mà bao quanh vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động. Ví dụ, máy định vị hoặc mô đun khác của thiết bị này có thể xác định vị trí

được ước lượng ban đầu của thiết bị di động. Thiết bị này có thể sau đó truy cập cơ sở dữ liệu mà lưu trữ dữ liệu tương quan với các vị trí với một hoặc nhiều vùng địa lý, và nhận dạng vùng địa lý thứ nhất như được tương quan với vị trí được ước lượng ban đầu. Cơ sở dữ liệu có thể được lưu trữ cục bộ trên thiết bị này (chẳng hạn, trong hệ thống bộ nhớ của thiết bị này), hoặc được lưu trữ tại vị trí ở xa, mà thiết bị này lấy dữ liệu từ cơ sở dữ liệu qua một kết nối mạng.

Theo một số phương án, máy định vị xác định vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị này dựa trên dữ liệu ngữ cảnh. Dữ liệu ngữ cảnh có thể bao gồm, ví dụ, dữ liệu người dùng được lưu trữ trên thiết bị di động, như dữ liệu từ lịch công tác, thư điện tử (email), của người dùng, hoặc dữ liệu đã lưu trữ khác. Dữ liệu ngữ cảnh có thể bao gồm hành trình du lịch, chương trình nghị sự, hoặc cuộc hẹn cho người dùng. Theo một số phương án, dữ liệu ngữ cảnh có thể bao gồm dữ liệu mã nhận dạng tế bào thu được từ tín hiệu được truyền quảng bá bằng hệ thống truyền thông trong một vùng. Theo một số phương án, dữ liệu ngữ cảnh còn bao gồm dữ liệu từ các bộ phận khác của thiết bị, như dữ liệu liên quan đến tình trạng pin hoặc bộ phận khác của thiết bị này, nhiệt độ của thiết bị này, hoặc dữ liệu khác đã lưu trữ hoặc đã nhận bằng thiết bị này.

Theo một số phương án, máy định vị xác định vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị này dựa trên một vị trí đã biết sau cùng của thiết bị này. Ví dụ, khi các phép đo hiện tại khác của vị trí không có sẵn, như là từ các tín hiệu GPS hoặc WiFi, máy có thể xác định vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị này như vị trí đã biết sau cùng của thiết bị này.

Theo một số phương án, thiết bị này xác định vùng địa lý thứ hai dựa trên nhận dạng một hoặc nhiều vùng địa lý mà lân cận (chẳng hạn, liền kề với, chia sẻ biên giới với, v.v..) vùng địa lý thứ nhất. Ví dụ, thiết bị này có thể truy cập một bảng tương quan với MCC của quốc gia cụ thể với các MCC của các quốc gia lân cận để xác định một hoặc nhiều vùng địa lý lân cận. Bảng này có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu cục bộ (chẳng hạn, được lưu trữ trong hệ thống bộ nhớ của thiết bị này), hoặc được lưu trữ tại vị trí ở xa, mà thiết bị này lấy dữ liệu từ vị trí ở xa qua một kết nối mạng.

Một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất tương ứng với vùng địa lý thứ nhất có thể là các băng tần số trong đó các hệ thống truyền thông không dây trong vùng địa lý thứ nhất truyền quảng bá các tín hiệu vô tuyến. Tương tự, một hoặc nhiều băng tần số thứ hai tương ứng với khu vực địa lý thứ hai có thể là các băng tần số trong đó các hệ thống truyền thông không dây trong vùng địa lý thứ hai truyền quảng bá các tín hiệu vô tuyến. Các hệ thống truyền thông không dây trong các vùng địa lý thứ nhất và vùng địa lý thứ hai có thể là, ví dụ, các hệ thống di động tế bào tạo ra ít nhất một trong số các dịch vụ thoại và/hoặc các dịch vụ dữ liệu với vùng địa lý tương ứng của chúng.

Theo một số phương án, một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất là các băng tần số khác so với một hoặc nhiều băng tần số thứ hai mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai. Theo một số phương án, một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất có thể giống như một hoặc nhiều băng tần số thứ hai.

Giao thức quét không dây thứ nhất cụ thể hóa khoảng thời gian tương đối để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất và cho việc quét nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai. Ví dụ, giao thức quét không dây thứ nhất có thể xác định chu kỳ quét mà bao gồm nhiều khe thời gian. Giao thức này có thể còn cụ thể hóa, đối với mỗi khe thời gian trong chu kỳ quét, một hoặc nhiều băng tần số trong đó thiết bị di động nên quét đối với các tần số trong khe thời gian đó. Theo một số phương án, giao thức quét không dây thứ nhất cụ thể hóa rằng các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất được lập lịch để được quét thường xuyên hơn các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai.

Phương pháp 400 còn bao gồm việc xác định, bằng thiết bị di động, ít nhất một trong số vị trí được ước lượng của thiết bị di động hoặc đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động (404). Vị trí ước lượng được xác định trước có thể, ví dụ, chỉ ra một vị trí ước lượng hiện tại của thiết bị này. Theo một số phương án, vị trí được ước lượng chỉ báo ít nhất một trong số khả năng mà thiết bị di động được định vị trong vùng địa lý thứ nhất hoặc khả năng mà thiết bị di động được

định vị trong vùng địa lý thứ hai. Theo một số phương án, đặc tính di động được ước lượng bao gồm chỉ dẫn tính di động thiết bị có khả năng trong suốt một khoảng thời gian gần đây (chẳng hạn, tốc độ trung bình của thiết bị này trong một khoảng thời gian; khoảng cách đã di chuyển bằng thiết bị trong một khoảng thời gian; ký hiệu như “di động cao”, “di động thấp” hoặc “đứng yên”). Theo một số phương án, vị trí được ước lượng và/hoặc đặc tính di động được ước lượng chỉ ra rằng thiết bị này đã di chuyển một lượng nhất định trên một khoảng thời gian, đã di chuyển với vận tốc trung bình, hoặc đã di chuyển theo một hướng cụ thể.

Theo một số phương án, thiết bị này xác định ít nhất một trong số vị trí được ước lượng hoặc đặc tính di động được ước lượng trong khi thiết bị này đang quét các tần số theo giao thức quét không dây thứ nhất. Theo một số phương án, thiết bị này xác định ít nhất một trong số vị trí được ước lượng hoặc đặc tính di động được ước lượng tại các khoảng thời gian theo chu kỳ.

Thiết bị di động có thể xác định vị trí được ước lượng và/hoặc đặc tính di động được ước lượng của thiết bị này bằng cách sử dụng dữ liệu cảm biến và/hoặc dữ liệu ngữ cảnh, được kết hợp với vị trí đã biết sau cùng.

Ví dụ, thiết bị này có thể xác định đặc tính di động được ước lượng của nó bằng việc giám sát các chuyển động của thiết bị dựa trên dữ liệu được tạo ra bằng một hoặc nhiều cảm biến bên trong của thiết bị này. Bộ cảm biến bên trong có thể là, ví dụ, gia tốc kế, la bàn, con quay hồi chuyển, từ kế, cảm biến khác của thiết bị này, và thiết bị này có thể xác định vị trí được ước lượng của nó và/hoặc đặc tính di động được ước lượng dựa trên dữ liệu được tạo ra bằng một hoặc nhiều bộ cảm biến. Trong một số ví dụ, dựa trên đặc tính di động được ước lượng, thiết bị này có thể sau đó xác định vị trí được ước lượng của thiết bị này.

Theo một số phương án, thiết bị này xác định vị trí được ước lượng bằng cách ước lượng vị trí của thiết bị di động dựa trên dữ liệu ngữ cảnh người dùng được lưu trữ trong hệ thống bộ nhớ của thiết bị di động. Ví dụ, thiết bị này có thể truy cập dữ liệu người dùng được lưu trữ trong hệ thống bộ nhớ của thiết bị này bao gồm hành trình du lịch, thông tin chuyến bay, cuộc họp, cuộc hẹn, hoặc thông

tin lịch công tác khác cho người dùng và, dựa trên dữ liệu này, xác định rằng thiết bị này được dự đoán ở một vị trí cụ thể tại thời điểm của việc xác định này.

Theo một số phương án, thiết bị này tạo ra vị trí được ước lượng và/hoặc đặc tính di động được ước lượng dựa trên mô hình vị trí người dùng được cá nhân hóa. Mô hình vị trí người dùng được cá nhân hóa có thể sử dụng các chuyển động và các vị trí lịch sử của người dùng, cũng như dữ liệu ngữ cảnh khác, để dự đoán vị trí và/hoặc đặc tính di động của thiết bị này. Mô hình vị trí người dùng được cá nhân hóa có thể bao gồm một hoặc nhiều mô hình tự học của máy để dự đoán đặc tính di động và/hoặc vị trí thiết bị.

Dựa trên ít nhất một trong số vị trí được ước lượng hoặc đặc tính di động được ước lượng của thiết bị di động, thiết bị này có thể xác định để điều chỉnh thời điểm được lập lịch cho thiết bị di động khởi đầu việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai (chẳng hạn, thời điểm được lập lịch để chuyển tiếp, chẳng hạn, khởi đầu việc quét theo giao thức thứ hai) (406). Tương tự giao thức quét không dây thứ nhất, giao thức quét không dây thứ hai cụ thể hóa khoảng thời gian tương đối để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất và để quét nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai. Giao thức quét không dây thứ hai có thể xác định chu kỳ quét mà bao gồm nhiều khe thời gian, mà nó còn cụ thể hóa, đối với mỗi khe thời gian trong chu kỳ quét, một hoặc nhiều băng tần số trong đó thiết bị di động nên quét đối với các tần số trong khe thời gian đó.

Theo một số phương án, giao thức quét không dây thứ nhất và giao thức quét không dây thứ hai cụ thể hóa (i) tập hợp con thứ nhất của các khe thời gian trong chu kỳ quét để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất tương ứng với vùng địa lý thứ nhất, (ii) tập hợp con thứ hai của các khe thời gian trong chu kỳ quét để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai tương ứng với vùng địa lý thứ hai, và (iii) tập hợp con thứ ba của các khe thời gian trong chu kỳ quét để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số khác.

Theo một số phương án, tỷ lệ của tập hợp con thứ nhất của các khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất so với tập hợp

con thứ hai của các khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai là nhỏ hơn trong giao thức quét không dây thứ hai so với trong giao thức quét không dây thứ nhất. Ví dụ, giao thức quét không dây thứ nhất có thể cụ thể hóa tập hợp con thứ nhất của sáu khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất và tập hợp con thứ hai của hai khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai, đối với tỷ lệ các khe thời gian của tập hợp con thứ nhất với các khe thời gian của tập hợp con thứ hai là ba (tức là 6:2). Giao thức quét không dây thứ hai có thể cụ thể hóa tập hợp con thứ nhất của bốn khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ nhất và tập hợp con thứ hai của bốn khe thời gian để quét các tần số nằm trong một hoặc nhiều băng tần số thứ hai, đối với tỷ lệ tập hợp con thứ nhất các khe thời gian với các khe thời gian của tập hợp con thứ hai là một (tức là 4:4).

Theo một số phương án, thiết bị này xác định liệu có điều chỉnh hay không thời điểm được lập lịch để khởi đầu quét theo giao thức quét không dây thứ hai bằng cách xác định rằng ít nhất một trong số vị trí được ước lượng hoặc đặc tính di động được ước lượng đáp ứng một hoặc nhiều điều kiện điều chỉnh. Ví dụ, thiết bị này có thể điều chỉnh thời điểm được lập lịch nếu vị trí được ước lượng chỉ báo rằng khả năng mà thiết bị này ở trong vùng thứ nhất, trong vùng thứ hai, hoặc trong vùng biên giới đáp ứng ngưỡng khả năng được xác định trước, hoặc nếu vị trí được ước lượng chỉ báo rằng khả năng thiết bị này ở trong vùng thứ nhất, trong vùng thứ hai, hoặc trong một vùng biên giới thay đổi bằng lượng ngưỡng được xác định trước.

Theo một số phương án, thiết bị này xác định liệu có điều chỉnh hay không thời điểm được lập lịch để khởi đầu việc quét theo giao thức quét không dây thứ hai dựa trên đặc tính di động của thiết bị này. Ví dụ, thiết bị này có thể xác định để điều chỉnh thời gian lập lịch để chuyển tiếp sang giao thức thứ hai nếu đặc tính di động được ước lượng đáp ứng điều kiện điều chỉnh. Điều kiện điều chỉnh có thể quy định, chẳng hạn, là đặc tính di động được ước lượng chỉ ra rằng thiết bị này đã ở trong trạng thái di động cao, trạng thái di động thấp, hoặc trạng thái đứng

yên trong một lượng thời gian; là thiết bị này đã di chuyển nhiều hơn một khoảng cách được xác định trước qua một khoảng thời gian; thiết bị này đã di chuyển bằng ít nhất vận tốc trung bình trong một khoảng thời gian; hoặc là thiết bị này đã di chuyển theo một hướng cụ thể trong một lượng thời gian.

Trong một số trường hợp, thiết bị này có thể điều chỉnh thời điểm được lập lịch để chuyển tiếp sang giao thức thứ hai bằng việc trì hoãn thời điểm được lập lịch cho việc chuyển tiếp. Ví dụ, nếu vị trí được ước lượng chỉ báo là thiết bị di động nhiều khả năng được định vị trong vùng địa lý thứ nhất hơn là trong vùng địa lý thứ hai, hoặc là thiết bị này đã đứng yên trong một khoảng thời gian, thiết bị này có thể trì hoãn thời điểm được lập lịch cho việc chuyển tiếp (chẳng hạn, bằng sự kéo dài khoảng thời gian chuyển tiếp được xác định trước). Trong một số trường hợp, thiết bị này có thể điều chỉnh thời điểm được lập lịch để chuyển tiếp sang giao thức thứ hai bằng cách di chuyển về phía trước thời điểm được lập lịch. Ví dụ, nếu vị trí được ước lượng chỉ báo rằng thiết bị di động nhiều khả năng được định vị trong vùng địa lý thứ hai hơn là trong vùng địa lý thứ nhất, có khả năng được định vị trong vùng biên giới giữa các vùng địa lý thứ nhất và vùng địa lý thứ hai, hoặc đang di chuyển trong một khoảng thời gian (chẳng hạn, có đặc tính di động mà chỉ báo thiết bị này đã ở trong trạng thái di động cao hoặc thấp trong một khoảng thời gian), thiết bị này có thể chuyển đến thời điểm được lập lịch cho việc chuyển tiếp (chẳng hạn, bằng việc rút ngắn khoảng thời gian chuyển tiếp được xác định trước).

Theo một số phương án, thiết bị này điều chỉnh thời điểm được lập lịch cho thiết bị di động để khởi đầu quét theo giao thức vô tuyến thứ hai bằng cách điều chỉnh thời gian đã trôi qua được duy trì bằng thiết bị này. Ví dụ, dựa trên đặc tính di động được ước lượng, thiết bị này có thể tạo ra thời gian đã trôi qua chuẩn hóa. Thời gian đã trôi qua chuẩn hóa có thể dài hơn thời gian thực tế đã trôi qua (chẳng hạn, nếu đặc tính di động được ước lượng chỉ báo rằng thiết bị này đã ở trong trạng thái di động cao hoặc thấp trong một khoảng thời gian) hoặc ngắn hơn thời gian thực tế đã trôi qua (chẳng hạn, nếu đặc tính di động được ước lượng chỉ báo là thiết bị này đã đứng yên trong một khoảng thời gian). Nếu thiết bị này sau đó

xác định là thời gian đã trôi qua được định mức đáp ứng các điều kiện chuyển tiếp (chẳng hạn, thời gian đã trôi qua được định mức bằng ít nhất một khoảng thời gian chuyển tiếp được xác định trước), nó có thể điều chỉnh thời điểm được lập lịch để chuyển tiếp sang giao thức quét thứ hai.

Phương pháp 400 còn bao gồm việc khởi đầu, bằng thiết bị di động và tại thời điểm được lập lịch, quét theo giao thức quét không dây thứ hai (408).

Nếu băng tần hoạt động thích hợp có mặt nằm trong một hoặc nhiều băng tần số, thiết bị này có thể còn nhận dạng tín hiệu mạng được truyền quảng bá nằm trong băng tần số được quét và, để đáp ứng việc nhận dạng tín hiệu truy cập mạng đã phát đi, ngừng quét các tần số. Thiết bị này có thể sau đó cung cấp thông tin nhận dạng băng tần số trong đó tín hiệu truy cập được phát hiện đến các bộ phận hệ thống khác để hỗ trợ thêm các truyền thông thiết bị di động.

Các phương án khác được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện bằng mạch điện tử số, hoặc trong phần mềm máy tính, phần sụn, hoặc phần cứng, bao gồm các cấu trúc được bộc lộ trong bản mô tả này và các phần tương đương về cấu trúc của chúng, hoặc bằng trong tổ hợp của của một hoặc nhiều trong số chúng. Một hoặc nhiều phương án có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều sản phẩm chương trình máy tính, tức là, một hoặc nhiều môđun cấu trúc chương trình máy tính được mã hóa trên vật ghi đọc được bằng máy tính cho việc chạy bằng hoặc để điều khiển hoạt động của một thiết bị xử lý dữ liệu. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi lưu trữ có thể đọc bằng máy tính dài hạn, thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy, nền lưu trữ đọc được bằng máy, thiết bị nhớ, hợp phần của vật liệu có ảnh hưởng đến tín hiệu được lan truyền đọc được bằng máy, hoặc sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số chúng. Thuật ngữ “thiết bị xử lý dữ liệu” bao gồm tất cả các máy, thiết bị, và máy cho việc xử lý dữ liệu, bao gồm cả ví dụ như bộ xử lý có thể lập trình, máy tính, hoặc nhiều bộ xử lý hoặc nhiều máy tính. Thiết bị có thể bao gồm, ngoài phần cứng, mã nguồn tạo ra môi trường thực thi chương trình máy tính theo truy vấn, chẳng hạn, mã nguồn cấu thành phần sụn của bộ xử lý, ngăn xếp giao thức, hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu, hệ điều hành, hoặc sự kết hợp của một hoặc nhiều trong số chúng. Tín hiệu được lan truyền là

tín hiệu được tạo ra nhân tạo, chẳng hạn, tín hiệu điện, tín hiệu quang, hoặc tín hiệu điện từ do máy tạo ra, được tạo ra để mã hóa thông tin để truyền đến máy thu phù hợp.

Chương trình máy tính (cũng được biết như là chương trình, phần mềm, ứng dụng phần mềm, tập lệnh, mã nguồn) có thể được viết theo dạng ngôn ngữ lập trình bất kỳ, bao gồm các ngôn ngữ biên dịch hoặc diễn dịch, và nó có thể được triển khai theo hình thức bất kỳ, bao gồm như chương trình độc lập hoặc như môđun, thành phần, chương trình con, hoặc các thành phần khác thích hợp cho việc sử dụng trong môi trường tính toán. Chương trình máy tính không nhất thiết phải tương ứng với một tập tin trong hệ thống tập tin. Chương trình có thể được lưu trữ trong một phần của tập tin mà chứa các chương trình khác hoặc dữ liệu khác (chẳng hạn, một hoặc nhiều tập lệnh được lưu trữ trong một tài liệu ngôn ngữ đánh dấu), trong một tập tin đơn được dành riêng cho chương trình được hỏi, hoặc trong nhiều tập tin phối hợp (chẳng hạn, các tập tin mà lưu trữ một hoặc nhiều môđun, các chương trình thay thế, hoặc các đoạn mã nguồn). Chương trình máy tính có thể được triển khai được thực thi trên một máy tính hoặc nhiều máy tính mà được định vị tại một địa điểm hoặc được phân bố bằng qua nhiều địa điểm và được liên kết qua lại bằng mạng truyền thông.

Các tiến trình và luồng logic được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập trình thực hiện một hoặc nhiều chương trình máy tính để thực hiện các chức năng bằng việc thao tác trên dữ liệu đầu vào và tạo đầu ra. Các tiến trình và luồng logic có thể cũng được thực hiện bởi, với bộ máy có thể còn được thực hiện như, hệ mạch logic chuyên dụng, chẳng hạn, một mảng công lập trình được bên ngoài (field programmable gate array (FPGA)) hoặc một mạch tích hợp có ứng dụng đặc biệt (application specific integrated circuit (ASIC)).

Bộ xử lý thích hợp chạy chương trình máy tính bao gồm, ví dụ như bộ vi xử lý thông thường và bộ vi xử lý đặc biệt, và một hoặc nhiều bộ xử lý bất kỳ của loại máy tính số bất kỳ. Nói chung, bộ xử lý sẽ nhận lệnh và dữ liệu từ bộ nhớ chỉ đọc hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) hoặc cả hai. Các linh kiện thiết yếu

của một máy tính là bộ xử lý để thực hiện lệnh và một hoặc nhiều thiết bị nhớ để lưu trữ lệnh và dữ liệu. Nói chung, máy tính sẽ còn bao gồm, hoặc được ghép nối hoạt động được để thu dữ liệu hoặc truyền dữ liệu, hoặc cả hai, từ/đến một hoặc nhiều thiết bị trữ khối để lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn, đĩa từ, đĩa quang từ tính hoặc đĩa quang. Tuy nhiên, máy tính không cần có các thiết bị như vậy. Hơn nữa, máy tính có thể được nhúng vào trong một thiết bị khác, chỉ kể tên một vài thiết bị, chẳng hạn, máy tính bảng, điện thoại di động, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), máy nghe nhạc di động, bộ thu hệ thống định vị toàn cầu (GPS). Vật ghi được bằng máy tính thích hợp để lưu trữ lệnh chương trình máy tính và dữ liệu bao gồm tất cả các dạng bộ nhớ bất biến, phương tiện, và các thiết bị nhớ, bao gồm ví dụ như các thiết bị nhớ bán dẫn, chẳng hạn, EPROM, EEPROM, và các thiết bị nhớ tác động nhanh; các đĩa từ, chẳng hạn, các đĩa cứng bên trong hoặc các đĩa thay đổi được; các đĩa quang từ tính; và các đĩa CD ROM và DVD-ROM. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được bổ sung bằng, hoặc được hợp nhất trong hệ mạch logic chuyên dụng.

Để tạo ra sự tương tác với người dùng, một hoặc nhiều phương án có thể được thực hiện trên một máy tính có thiết bị hiển thị, chẳng hạn, một CRT (màn hình CRT) hoặc màn hình LCD (màn hình tinh thể lỏng), để hiển thị thông tin đến người dùng và một bàn phím và thiết bị trỏ, chẳng hạn, chuột hoặc bi xoay, qua đó mà người dùng có thể tạo ra đầu vào máy tính. Các loại thiết bị khác cũng có thể được sử dụng tạo ra sự tương tác với người dùng; ví dụ, phản hồi được tạo ra cho người dùng có thể là phản hồi cảm giác bất kỳ, chẳng hạn, phản hồi thị giác, phản hồi thính giác, hoặc phản hồi xúc giác; và ngõ vào từ người dùng có thể được nhận theo hình thức bất kỳ, bao gồm ngõ vào âm, ngõ vào lời nói, hoặc ngõ vào xúc giác.

Các phương án khác có thể được thực hiện trong một hệ thống tính toán bao gồm thành phần đầu phía sau, chẳng hạn như, máy chủ dữ liệu, hoặc bao gồm thành phần sụn, chẳng hạn, máy chủ ứng dụng, hoặc bao gồm thành phần đầu phía trước, chẳng hạn, máy tính khách có hệ giao tiếp đồ họa hoặc trình duyệt web mà thông qua đó người dùng có thể tương tác, hoặc tổ hợp của một hoặc nhiều bộ

phần đầu phía sau, thành phần sụn hoặc các thành phần đầu phía trước bất kỳ. Các thành phần của hệ thống có thể được liên kết qua lại bằng hình thức hoặc phương tiện truyền thông dữ liệu số bất kỳ, chẳng hạn, mạng truyền thông. Các ví dụ mạng truyền thông bao gồm mạng cục bộ (“LAN”) và mạng diện rộng (“WAN”), chẳng hạn, Internet.

Hệ thống tính toán có thể bao gồm các máy khách và các máy chủ. Máy khách và máy chủ thường ở xa nhau và thường tương tác qua mạng truyền thông. Mỗi liên hệ máy khách và máy chủ phát sinh do các chương trình máy tính đang chạy trên các máy tính tương ứng và có mối liên hệ máy khách-máy chủ với nhau.

Trong bản mô tả này bao hàm nhiều đặc trưng, các đặc trưng này không nên được hiểu là các giới hạn những gì có thể yêu cầu bảo hộ, mà là những mô tả các dấu hiệu dành riêng cho các phương án cụ thể. Các dấu hiệu xác định được mô tả trong bản mô tả này trong ngữ cảnh của các phương án riêng biệt có thể cũng được thực hiện kết hợp trong một phương án duy nhất. Ngược lại, các dấu hiệu khác nhau mà được mô tả trong ngữ cảnh của phương án duy nhất có thể cũng được thực hiện trong các phương án riêng biệt hoặc trong sự kết hợp thay thế thích hợp bất kỳ. Hơn nữa, mặc dù các dấu hiệu có thể được mô tả ở trên là thực hiện trong tổ hợp nhất định và thậm chí ban đầu được yêu cầu như vậy, một hoặc nhiều dấu hiệu từ một kết hợp được yêu cầu có thể trong một số trường hợp được cắt xén từ tổ hợp này, và tổ hợp được yêu cầu có thể hướng đến tổ hợp con hoặc sự biến đổi của tổ hợp con.

Tương tự, trong khi các hoạt động được mô tả trong các hình vẽ theo thứ tự cụ thể, điều này không nên được hiểu là đòi hỏi rằng các hoạt động như vậy được thực hiện theo thứ tự cụ thể đã thể hiện hoặc theo thứ tự nối tiếp, hoặc tất cả các hoạt động được minh họa được thực hiện, để đạt được kết quả mong muốn. Trong những trường hợp nhất định, sự xử lý đồng thời và đa nhiệm có thể có lợi. Hơn nữa, sự tách biệt các thành phần hệ thống khác trong các phương án đã mô tả ở trên không nên được hiểu là yêu cầu sự tách biệt như vậy trong tất cả các phương án, và nên hiểu rằng các thành phần chương trình và các hệ thống được mô tả có

thể thường được tích hợp với nhau trong một sản phẩm phần mềm hoặc được đóng gói vào nhiều sản phẩm phần mềm.

Do đó, các phương án cụ thể được mô tả. Các phương án khác nằm trong phạm vi các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, các hoạt động được trích dẫn trong các yêu cầu bảo hộ có thể được thực hiện theo thứ tự khác và vẫn đạt được kết quả mong muốn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp nhận dạng băng tần số hoạt động đối với truyền thông không dây bao gồm:

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây tương ứng với vùng địa lý thứ hai, thuật toán quét vô tuyến thứ nhất cụ thể hóa tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số và tập hợp con thứ hai của các băng tần số;

xác định đặc tính di động của thiết bị di động;

lập lịch, dựa trên đặc tính di động của thiết bị di động, việc chuyển tiếp từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai;

chuyển tiếp, bằng thiết bị di động và dựa trên sự chuyển tiếp được lập lịch, từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai; và

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai, thuật toán quét vô tuyến thứ hai cụ thể hóa tỷ lệ thứ hai của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số và tập hợp con thứ hai của các băng tần số mà khác với tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng của thuật toán quét vô tuyến thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm:

nhận dạng vùng địa lý thứ nhất dựa trên vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động đang nằm trong vùng địa lý thứ nhất, trong đó các hệ thống truyền

thông không dây trong vùng địa lý thứ nhất truyền quảng bá các tín hiệu vô tuyến nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây; và

nhận dạng vùng địa lý thứ hai dựa trên vùng địa lý thứ hai lân cận vùng địa lý thứ nhất, trong đó các hệ thống truyền thông không dây trong vùng địa lý thứ hai truyền quảng bá các tín hiệu vô tuyến nằm trong tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây này.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các hệ thống truyền thông không dây tương ứng trong vùng địa lý thứ nhất và vùng địa lý thứ hai là các hệ thống di động tế bào để cung cấp các dịch vụ thoại hoặc các dịch vụ dữ liệu thông qua mạng vô tuyến được thực hiện phù hợp với giao thức truyền thông không dây này.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp con thứ nhất của các băng tần số mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất bao gồm ít nhất một số các băng tần số mà là các băng tần số khác nhau của tập hợp con thứ hai của các băng tần số mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

vùng địa lý thứ nhất tương ứng với quốc gia thứ nhất hoặc mã quốc gia di động (mobile country code - MCC) thứ nhất; và

vùng địa lý thứ hai tương ứng với quốc gia thứ hai hoặc MCC thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc nhận dạng vùng địa lý thứ nhất dựa trên vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động đang nằm trong vùng địa lý thứ nhất bao gồm:

xác định vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động;

truy cập cơ sở dữ liệu mà lưu dữ liệu tương quan đến các vùng địa lý có các vị trí; và

sử dụng cơ sở dữ liệu để xác định rằng vùng địa lý thứ nhất liên quan tới vị trí được ước lượng ban đầu của thiết bị di động.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

thuật toán quét vô tuyến thứ nhất xác định nhiều khe thời gian thứ nhất và cụ thể hóa tập hợp nào trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số hoặc tập hợp con thứ hai của các băng tần số để quét trong mỗi khe thời gian trong số nhiều khe thời gian thứ nhất; và

thuật toán quét vô tuyến thứ hai xác định nhiều khe thời gian thứ hai và cụ thể hóa tập hợp nào trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số hoặc tập hợp con thứ hai của các băng tần số để quét trong mỗi khe thời gian trong số nhiều khe thời gian thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm việc xác định vị trí được ước lượng của thiết bị di động dựa trên dữ liệu ngữ cảnh người dùng được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị di động, và trong đó thiết bị di động lập lịch chuyển tiếp từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai dựa trên đặc tính di động của thiết bị di động và vị trí được ước lượng của thiết bị di động.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc lập lịch chuyển tiếp từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai bao gồm:

điều chỉnh, dựa trên đặc tính di động của thiết bị di động, sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu để tạo ra việc lập lịch chuyển tiếp được điều chỉnh.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó việc điều chỉnh sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu để tạo ra việc lập lịch chuyển tiếp được điều chỉnh bao gồm:

trì hoãn sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu dựa trên việc xác định rằng thiết bị di động nhiều khả năng được định vị trong vùng địa lý thứ nhất hơn là trong vùng địa lý thứ hai; hoặc

thúc đẩy sự chuyển tiếp được lập lịch ban đầu dựa trên việc xác định rằng thiết bị di động nhiều khả năng được định vị trong vùng địa lý thứ hai hơn là trong vùng địa lý thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm:

nhận dạng, bằng thiết bị di động, tín hiệu truy cập mạng mà được truyền quảng bá bởi nhà cung cấp mạng vô tuyến nằm trong một trong số các băng tần số được quét bằng thiết bị di động theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất hoặc thuật toán quét vô tuyến thứ hai; và

ngừng quét để đáp ứng lại việc nhận dạng tín hiệu truy cập mạng nằm trong băng tần số được quét bởi thiết bị di động bằng thiết bị di động.

12. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm:

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất, tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai, và tập hợp của tất cả các băng tần số của giao thức truyền thông không dây, thuật toán quét vô tuyến thứ nhất cụ thể hóa tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số, tập hợp con thứ hai của các băng tần số, và tập hợp tất cả các băng tần số của giao thức truyền thông không dây; và

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất, tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai, và tập hợp tất cả các băng tần số của giao thức truyền thông không dây, thuật toán quét vô tuyến thứ hai cụ thể hóa tỷ lệ thứ hai của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số, tập hợp con thứ hai của các băng tần số, và tập hợp tất cả các băng tần số của giao

thức truyền thông không dây mà khác với tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng của thuật toán quét vô tuyến thứ nhất.

13. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm:

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ ba, các tần số nằm trong tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai và tập hợp tất cả các băng tần số của giao thức truyền thông không dây, thuật toán quét vô tuyến thứ ba cụ thể hóa tỷ lệ thứ ba của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ hai của các băng tần số và tập hợp tất cả các băng tần số của giao thức truyền thông không dây, tỷ lệ thứ ba của các thời điểm tương ứng mà không bao gồm thời gian cụ thể để quét tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

quét, bằng thiết bị di động, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai tiêu thụ lượng công suất thứ nhất; và

quét, bằng thiết bị di động, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất tiêu thụ lượng công suất thứ hai mà ít hơn lượng công suất thứ nhất sao cho việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất giảm tiêu thụ công suất của thiết bị di động so với việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai.

15. Vật ghi đọc được bằng máy tính dài hạn có các lệnh được lưu trữ trên đó, đáp ứng với việc thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho việc thực hiện các hoạt động bao gồm:

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây tương ứng với vùng địa lý thứ hai, thuật toán quét vô tuyến thứ nhất cụ thể hóa tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số và tập hợp con thứ hai của các băng tần số;

xác định đặc tính di động của thiết bị di động;

lập lịch, dựa trên đặc tính di động của thiết bị di động, việc chuyển tiếp từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai;

chuyển tiếp, bằng thiết bị di động và dựa trên sự chuyển tiếp được lập lịch, từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai; và

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai, thuật toán quét vô tuyến thứ hai cụ thể hóa tỷ lệ thứ hai của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số và tập hợp con thứ hai của các băng tần số mà khác với tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng của thuật toán quét vô tuyến thứ nhất.

16. Vật ghi đọc được bằng máy tính dài hạn theo điểm 15, trong đó hoạt động xác định đặc tính di động của thiết bị di động bao gồm việc giám sát các chuyển động của thiết bị di động dựa trên dữ liệu được tạo ra bằng bộ cảm biến bên trong của thiết bị này.

17. Vật ghi đọc được bằng máy tính dài hạn theo điểm 15, trong đó các hoạt động này còn bao gồm:

xác định vị trí được ước lượng của thiết bị di động dựa trên dữ liệu ngữ cảnh người dùng được lưu trữ trong hệ thống bộ nhớ của thiết bị di động; và

trong đó hoạt động lập lịch sự chuyển tiếp từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai được dựa trên đặc tính di động của thiết bị di động và vị trí được ước lượng của thiết bị di động.

18. Thiết bị di động bao gồm:

bộ thu được cấu hình để truyền thông với giao thức truyền thông không dây;
một hoặc nhiều bộ xử lý;

một hoặc nhiều vật ghi đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ trên đó, đáp ứng với việc thực thi bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý này thực các hoạt động bao gồm:

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây tương ứng với vùng địa lý thứ hai, thuật toán quét vô tuyến thứ nhất cụ thể hóa tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số và tập hợp con thứ hai của các băng tần số;

xác định đặc tính di động của thiết bị di động;

lập lịch, dựa trên đặc tính di động của thiết bị di động, việc chuyển tiếp từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai;

chuyển tiếp, bằng thiết bị di động và dựa trên sự chuyển tiếp được lập lịch, từ việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ nhất sang việc quét theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai; và

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ hai, các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất và tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai, thuật toán quét vô tuyến thứ hai cụ thể hóa tỷ lệ thứ hai của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số và tập hợp con thứ hai của các băng tần số mà khác với tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng của thuật toán quét vô tuyến thứ nhất.

19. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này bao gồm:

quét, bằng thiết bị di động và theo thuật toán quét vô tuyến thứ ba, các tần số nằm trong tập hợp con thứ hai của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ hai và tập hợp của tất cả các băng tần số của giao thức truyền thông không dây, thuật toán quét vô tuyến thứ ba cụ thể hóa tỷ lệ thứ ba của các thời điểm tương ứng để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ hai của các băng tần số và tập hợp của tất cả các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà khác với tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng và tỷ lệ thứ hai của các thời điểm tương ứng, và tỷ lệ thứ ba của các thời điểm tương ứng mà không bao gồm thời điểm cụ thể để quét tập hợp con thứ nhất của các băng tần số của giao thức truyền thông không dây mà tương ứng với vùng địa lý thứ nhất.

20. Phương pháp theo điểm 12, trong đó:

tỷ lệ thứ nhất của các thời điểm tương ứng của thuật toán quét không dây thứ nhất bao gồm thời điểm tương ứng thứ nhất để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ nhất của các băng tần số mà gấp khoảng ba lần thời điểm tương ứng thứ hai để quét các tần số nằm trong tập con thứ hai của các băng tần số; và tỷ lệ thứ hai của các thời điểm tương ứng của thuật toán quét không dây thứ hai bao gồm thời điểm tương ứng thứ ba để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ

nhất của các băng tần số mà gần bằng thời điểm tương ứng thứ tư để quét các tần số nằm trong tập hợp con thứ hai của các băng tần số.

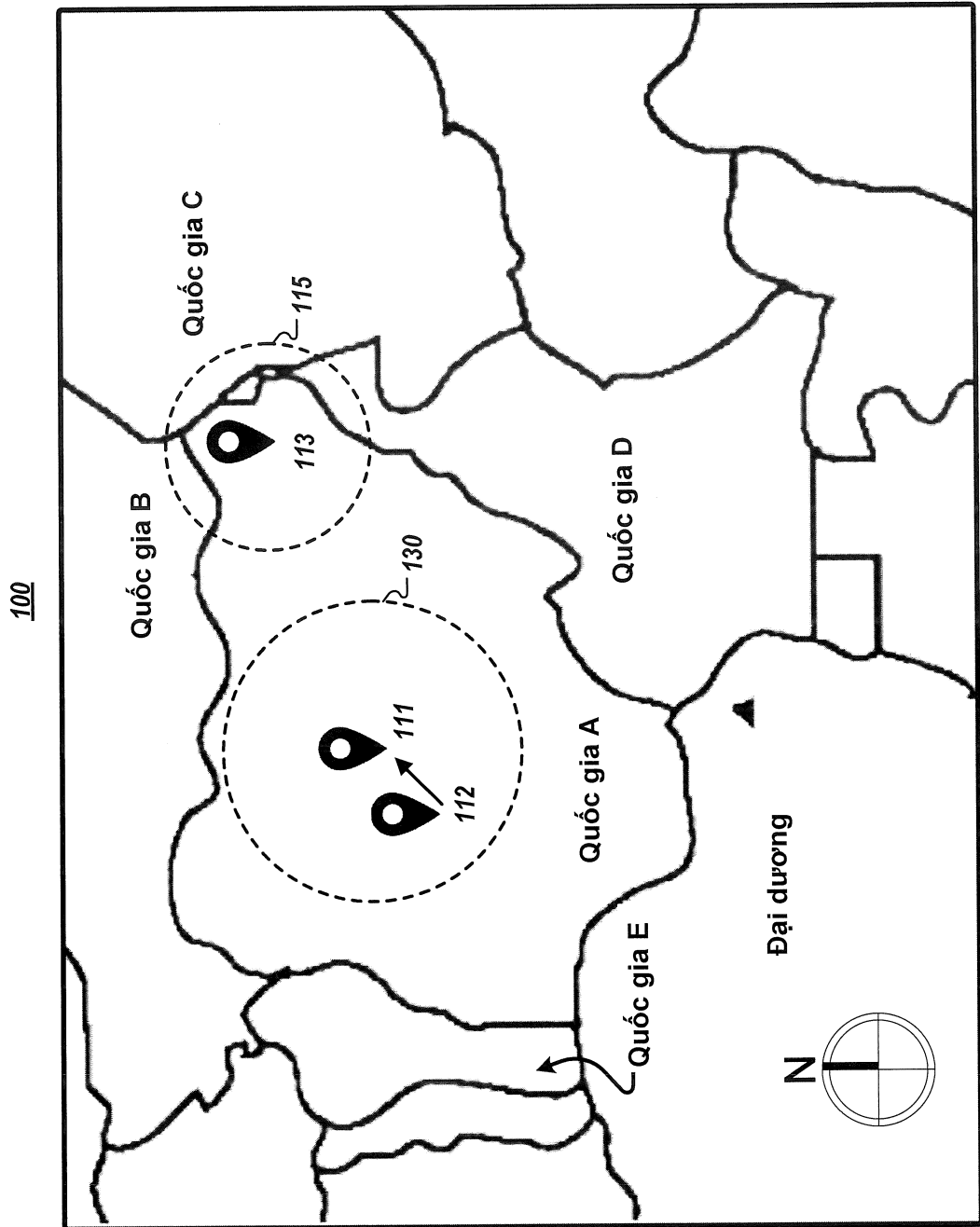
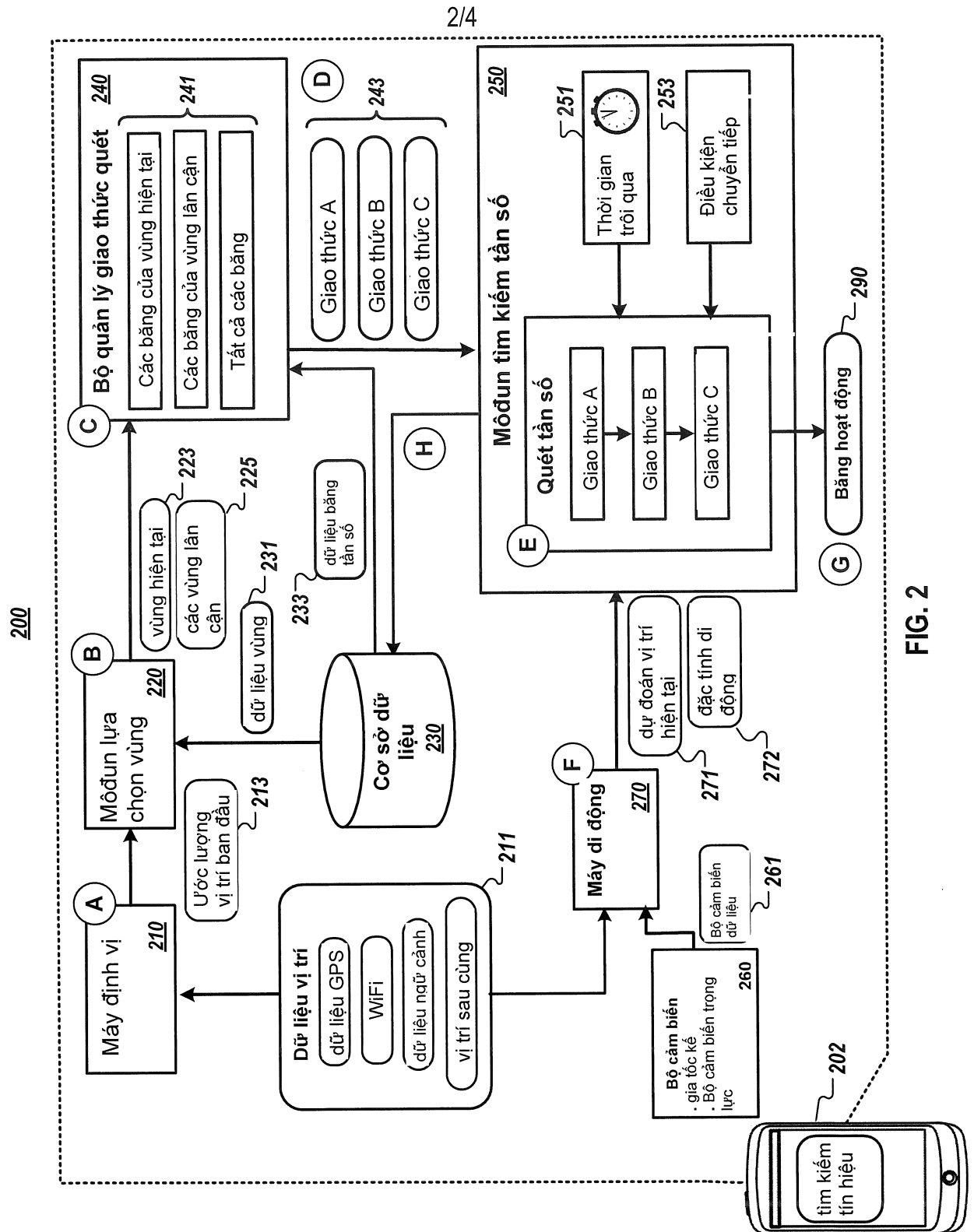


FIG. 1



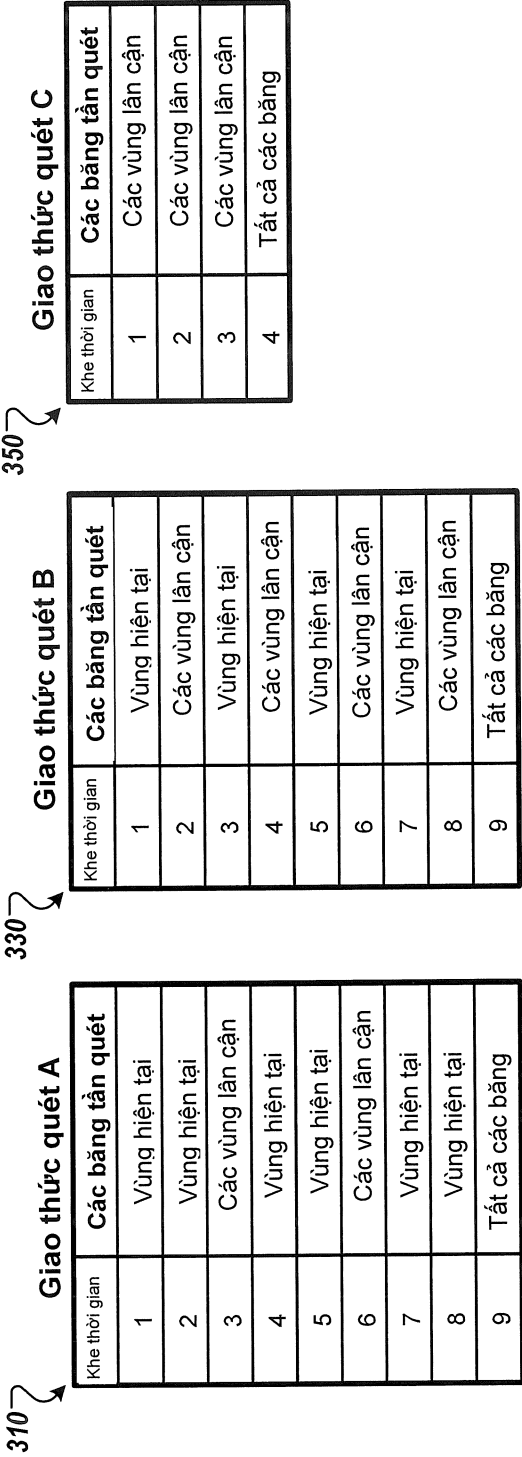


FIG. 3

4/4

400

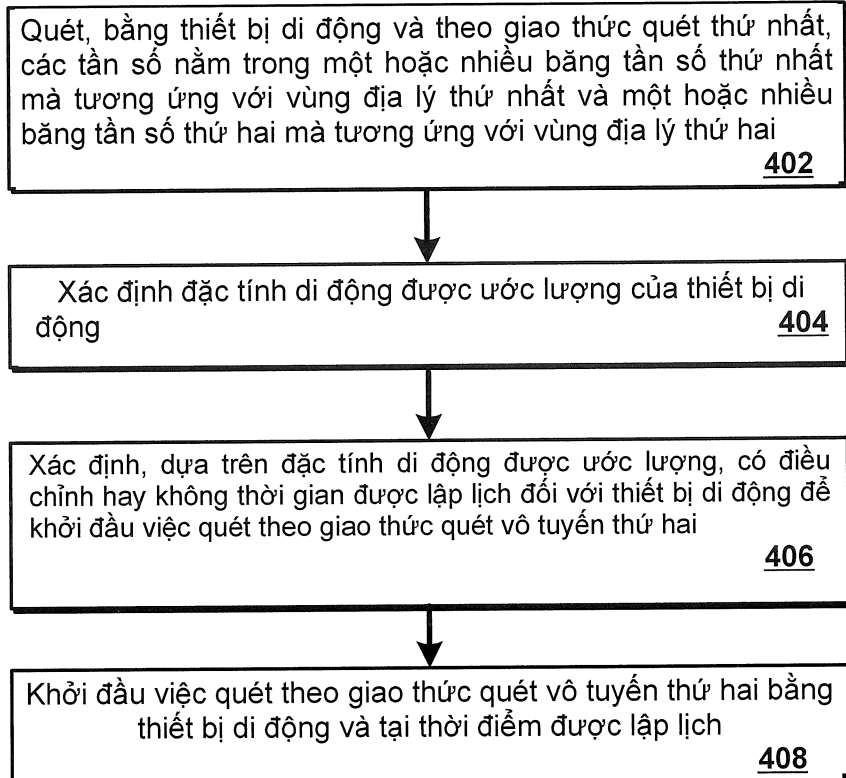


FIG. 4