



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

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

(11)



1-0037413

(51)^{2020.01} H04W 72/00

(13) B

(21) 1-2020-06186

(22) 27/10/2020

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/02/2021 395

(73) TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP - VIỄN THÔNG QUÂN ĐỘI (VN)

Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hoà, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Phạm Quang Điệp (VN); Đỗ Minh Đức (VN); Lê Minh Tú (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACILAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP LẬP LỊCH TÌM GỌI THUÊ BAO TRONG MẠNG VIỄN THÔNG

(57) Phương pháp lập lịch tìm gọi thuê bao trong mạng viễn thông, bao gồm: bước 1: lập danh sách các trạm; bước 2: tính toán và cập nhật danh sách trạm tìm gọi; bước 3: xác định trạm cuối thuê bao sử dụng dịch vụ và thực hiện tìm gọi thuê bao theo danh sách trạm. Phương pháp giúp chuẩn bị trước các dữ liệu trạm sẽ thực hiện yêu cầu tìm gọi thuê bao từ mạng lõi để đảm bảo các tiêu chí: tìm gọi thuê bao hiệu quả và chính xác, lượng bản tin tìm gọi thuê bao giữa mạng lõi và trạm gốc không quá lớn để tiết kiệm tài nguyên vô tuyến.

Bước 1: lập danh sách các trạm



Bước 2: tính toán và cập nhật
danh sách trạm tìm gọi



Bước 3: xác định trạm cuối thuê
bao sử dụng dịch vụ và thực
hiện tìm gọi thuê bao theo danh
sách trạm

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp lập lịch tìm gọi thuê bao trong mạng viễn thông. Cụ thể, phương pháp được áp dụng trong việc tìm gọi thuê bao khi có dịch vụ từ mạng cần thông báo cho thuê bao: cuộc gọi (call), dữ liệu (data downlink), tin nhắn (sms) ... Phương pháp này có thể sử dụng trong cả mạng 2G, 3G, 4G, 5G và các thế hệ mạng sau này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại trong mạng viễn thông 4G: giải pháp đưa ra của các nhà cung cấp sản phẩm là hệ thống xử lý trong viễn thông khi cần tìm gọi thuê bao thì đều xử lý theo các mức: trạm cuối cùng thuê bao sử dụng dịch vụ, khu vực cuối cùng thuê bao sử dụng dịch vụ (Tracking Area – TA), toàn bộ các trạm trong khu vực hệ thống quản lý.

Để đảm bảo việc tìm gọi thuê bao tốt, có nhiều chiến lược có thể thực hiện:

- Phương án 1: tìm gọi theo trạm cuối trước sau đó tiếp tục tăng tiến lên mức khu vực cuối và toàn bộ trạm.
- Phương án 2: tìm gọi theo khu vực cuối.
- Phương án 3: tìm gọi trên toàn bộ các trạm.

Trong đó phương án 1 có thể được coi là tối ưu nhất về lưu lượng vô tuyến nhưng thông thường tỷ lệ phải tìm gọi lần hai, lần ba là khá cao. Phương án 3 thì ảnh hưởng tới lưu lượng vô tuyến quá nhiều bản tin tìm gọi (paging), dẫn tới tăng tải hệ thống. Do đó, hầu hết trong các giải pháp đang sử dụng hiện tại là phương án 2 hoặc kết hợp phương án 1 và 2 để thực hiện. Giải pháp đưa ra với mục tiêu đảm bảo tỷ lệ tìm gọi nhưng giảm bớt lưu lượng vô tuyến hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp lập lịch tìm gọi thuê bao trong mạng viễn thông, cụ thể là chuẩn bị trước các dữ liệu trạm sẽ thực hiện yêu cầu tìm gọi thuê bao từ mạng lõi để đảm bảo các tiêu chí: tìm gọi thuê bao hiệu quả và chính xác, lượng bản tin tìm gọi thuê bao giữa mạng lõi và trạm gốc không quá lớn để tiết kiệm tài nguyên vô tuyến. Phương pháp theo sáng chế bao gồm:

Bước 1: lập danh sách trạm. Tại bước này, sử dụng tập dữ liệu đầu vào chứa thông tin danh sách trạm, với mỗi trạm bao gồm các thông tin cơ bản: giá trị định danh trạm, tên trạm, giá trị kinh độ, giá trị vĩ độ, định danh khu vực (TAC).

Bước 2: tính toán và cập nhật danh sách trạm tìm gọi. Tại bước này, với mỗi trạm trong danh sách được lập ở bước 1, thực hiện tính toán khoảng cách và lập danh sách các trạm lân cận để thực hiện tìm gọi khi cần.

Bước 3: xác định trạm cuối thuê bao sử dụng dịch vụ và thực hiện tìm gọi thuê bao theo danh sách tương ứng. Tại bước này, tiến hành xác định trạm cuối thuê bao sử dụng dịch vụ và thực hiện tìm gọi thuê bao theo danh sách tương ứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả dữ liệu của các trạm đầu vào.

Hình 2 là hình vẽ mô tả bước lọc các trạm có cùng mã khu vực (TAC) với trạm đang duyệt.

Hình 3 là hình vẽ mô tả các bước tính toán khoảng cách và lọc danh sách trạm sẽ thực hiện tìm gọi với trạm đang duyệt.

Hình 4 là hình vẽ mô tả các bước thực hiện phương pháp được đề xuất trong sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nội dung được mô tả dưới đây nhằm thực hiện phương pháp lập lịch tìm gọi thuê bao trong mạng viễn thông, tham chiếu Hình 4, các bước cụ thể như sau:

- Bước 1: lập danh sách trạm; dữ liệu đầu vào là tập thông tin trạm theo quy hoạch của nhà mạng triển khai.

Tham chiếu Hình 1, mỗi trạm gồm các thông tin sau:

- + Mã trạm.
- + Tên trạm.
- + Giá trị kinh độ.
- + Giá trị vĩ độ.
- + Mã khu vực (TAC).

- Bước 2: tính toán và cập nhật danh sách trạm tìm gọi.

Tại bước này, với mỗi trạm trong danh sách được lập ở bước 1, thực hiện tính toán khoảng cách và lập danh sách các trạm lân cận để thực hiện tìm gọi khi cần, cụ thể được thực hiện thông qua các bước nhỏ hơn như sau: (Hình 2 và 3)

- + B2.1: lọc danh sách trạm có cùng giá trị TAC với trạm đang duyệt.

+ B2.2: thực hiện tính toán khoảng cách giữa trạm đang xét với các trạm cùng TAC: (sử dụng công thức Haversine để tính khoảng cách giữa 2 điểm dựa vào kinh độ và vĩ độ)

$$R = 6378137 \text{ (bán kính trái đất, tính theo đơn vị mét);}$$

Lat1: giá trị vĩ độ của điểm 1;

Lat2: giá trị vĩ độ của điểm 2;

Lon1: Giá trị kinh độ của điểm 1;

Lon2: Giá trị vĩ độ của điểm 2;

$\Delta\text{Lon} = (\text{Lon2} - \text{Lon1}) * \pi / 180$ (khoảng chênh lệch kinh độ tính theo đơn vị Radian);

$\Delta\text{Lat} = (\text{Lat2} - \text{Lat1}) * \pi / 180$ (khoảng chênh lệch vĩ độ tính theo đơn vị Radian);

$\text{Lat1Ra} = \text{Lat1} * \pi / 180$ (vĩ độ điểm 1 đổi theo đơn vị Radian);

$\text{Lat2Ra} = \text{Lat2} * \pi / 180$ (vĩ độ điểm 2 đổi theo đơn vị Radian);

$A = (\sin(\Delta\text{Lat}/2))^2 + \cos(\text{Lat1}) * \cos(\text{Lat2}) * (\sin(\Delta\text{Lon}/2))^2$;

(A là giá trị Haversine của góc hợp bởi đường nối từ tâm trái đất tới hai vị trí của hai trạm)

$\text{Distance} = R * 2 * \text{atan}(\sqrt{A}, \sqrt{1-A})$ (giá trị khoảng cách giữa 2 điểm).

+ B2.3: sắp xếp và tính toán giá trị khoảng cách giữa các trạm. Tại bước này, khoảng cách giữa các trạm (D) = $\Delta * \text{Min}$. Trong đó Δ đề xuất là 3 dựa trên kết quả đánh giá từ thử nghiệm thực tế (có thể thay đổi theo quy hoạch mạng thực tế), còn Min là khoảng cách nhỏ nhất từ trạm đang duyệt tới các trạm trong danh sách ở bước B2.1

+ B2.4: lập danh sách các trạm lân cận của trạm đang xét thỏa mãn khoảng cách giữa các trạm này tới trạm đang xét $\leq D$.

- Bước 3: xác định trạm cuối thuê bao sử dụng dịch vụ và thực hiện tìm gọi thuê bao theo danh sách trạm.

Tại bước này, khi có yêu cầu tìm gọi thuê bao, tiến hành thực hiện các bước nhỏ sau:

+ B3.1: xác định trạm cuối cùng thuê bao sử dụng dịch vụ trước khi về trạng thái nghỉ: thông tin sẵn có được lưu trong hệ thống;

+ B3.2: thực hiện tìm gọi thuê bao theo danh sách trạm đã được lập trước đó với trạm cuối là trạm ở bước 1, đánh giá trong thực tế sử dụng tỷ lệ tìm gọi đạt tương đương với sử dụng phương án 2 hoặc phương án 1 kết hợp phương án 2. Trong đó:

Phương án 1 là tìm gọi thuê bao tại trạm cuối, trường hợp tìm gọi không thành công thì thực hiện tìm gọi lần 2 trên tập danh sách trạm trong cùng khu vực với trạm cuối. Trường hợp tìm gọi lần 2 không thành công thì tiếp tục tìm gọi thuê bao trên tất cả các trạm thuộc hệ thống quản lý.

Phương án 2 là tìm gọi theo khu vực cuối: thực hiện tìm gọi thuê bao trên tất cả các trạm cùng khu vực với trạm cuối.

Phương pháp được đề xuất trong sáng chế cần chú ý thực hiện cập nhật các thông tin:

- Thông tin danh sách trạm cần được thực hiện cập nhật thường xuyên để đảm bảo tính chính xác.
- Việc cấu hình tham số khoảng cách để khoanh vùng cần tính toán dựa trên mật độ triển khai trạm: đối với các khu vực đông dân cư có mật độ trạm dày thì tính toán khoảng cách nhỏ hơn so với khu vực ít dân cư, mật độ trạm thưa. Thực hiện lập danh sách các trạm lân cận với trạm cuối theo tiêu chí khoảng cách giữa các trạm này < khoảng cách định trước.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phương pháp theo sáng chế được áp dụng trong hệ thống mạng lõi chuyển mạch gói 4G (EPC) – thành phần quản lý tính di động của thuê bao (Mobility Management Entity - MME).

Dưới đây là bảng so sánh thống kê trên danh sách TAC 137 trạm trong 1 ngày khi áp dụng sáng chế so sánh với các giải pháp khác đang triển khai:

Ngày	Lượt tìm gọi	Lượt kết nối vô tuyến	Lượt kết nối vô tuyến thành công	Tỷ lệ kết nối vô tuyến thành công	Lượt kết nối S1	Lượt kết nối S1 thành công	Tỷ lệ kết nối S1 thành công
9/14/2020	9054613071	37972978	37956602	0.99956875	37956603	37933729	0.99939736
9/21/2020	1273916315	39034512	39017592	0.99956654	39015635	39007389	0.99978865

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Hiệu quả đạt được của sáng chế bao gồm:

- Số lượng bản tin giữa mạng lõi và vô tuyến khi tìm gọi thuê bao giảm xuống, do đó giảm lưu lượng bản tin (như trong ví dụ thực tế giảm 86% số lượng bản tin);
- Số lượng bản tin trên giao diện vô tuyến giữa trạm gốc và thiết bị người dùng giảm;
- Đảm bảo khả năng tìm gọi thuê bao tương đương và dịch vụ cho khách hàng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp lập lịch tìm gọi thuê bao trong mạng viễn thông, bao gồm các bước:

bước 1: lập danh sách trạm; dữ liệu đầu vào là tập thông tin trạm theo quy hoạch của nhà mạng triển khai; trong đó mỗi trạm gồm các thông tin sau:

- + mã trạm;
- + tên trạm;
- + giá trị kinh độ;
- + giá trị vĩ độ;
- + mã khu vực (TAC);

bước 2: tính toán và cập nhật danh sách trạm tìm gọi;

tại bước này, với mỗi trạm trong danh sách được lập ở bước 1, thực hiện tính toán khoảng cách và lập danh sách các trạm lân cận để thực hiện tìm gọi khi cần, cụ thể được thực hiện thông qua các bước nhỏ hơn như sau:

- + lọc danh sách trạm có cùng giá trị TAC với trạm đang duyệt;
- + thực hiện tính toán khoảng cách giữa trạm đang xét với các trạm cùng TAC:

+ sắp xếp và tính toán giá trị khoảng cách giữa các trạm; tại bước này, khoảng cách giữa các trạm $(D) = \Delta * \min$; trong đó Δ đề xuất là 3 dựa trên kết quả đánh giá từ thử nghiệm thực tế (có thể thay đổi theo quy hoạch mạng thực tế), còn $\min$ là khoảng cách nhỏ nhất từ trạm đang duyệt tới các trạm trong danh sách ở các bước trước;

- + lập danh sách các trạm lân cận của trạm đang xét thỏa mãn khoảng cách giữa các trạm này tới trạm đang xét $=< D$;

bước 3: xác định trạm cuối thuê bao sử dụng dịch vụ và thực hiện tìm gọi thuê bao theo danh sách trạm; tại bước này, khi có yêu cầu tìm gọi thuê bao, tiến hành thực hiện các bước nhỏ sau:

- + xác định trạm cuối cùng thuê bao sử dụng dịch vụ trước khi về trạng thái nghỉ: thông tin sẵn có được lưu trong hệ thống;

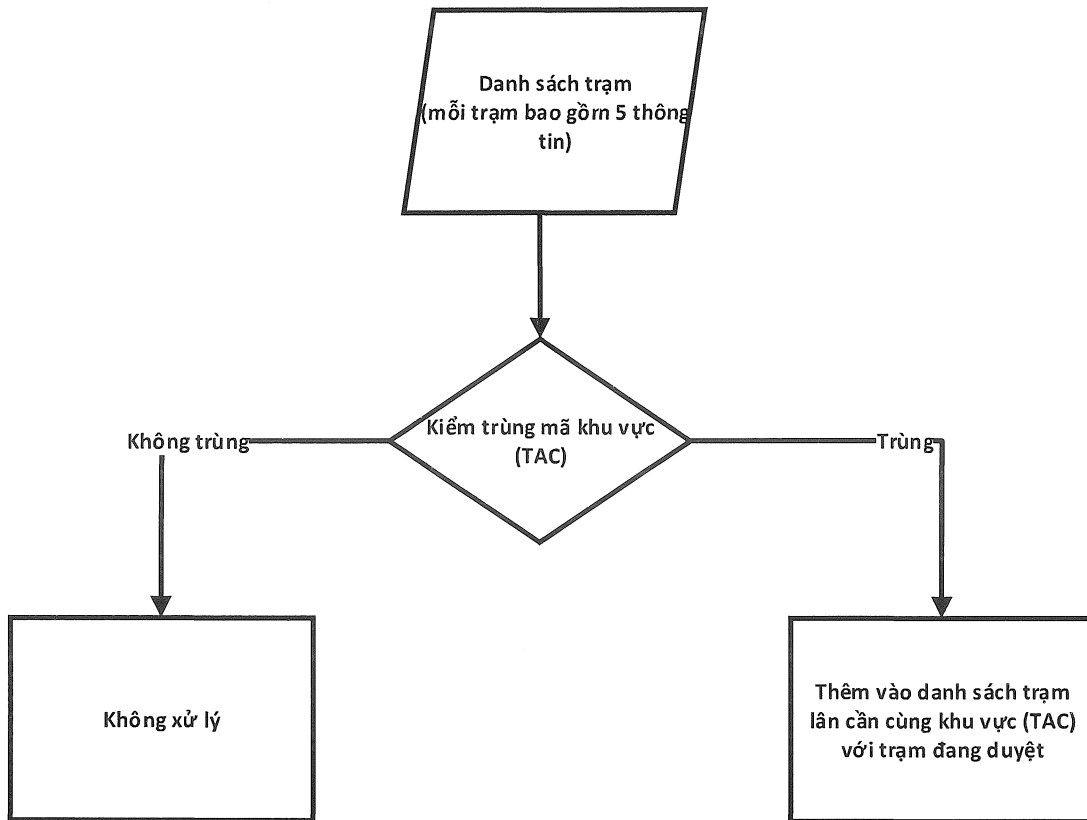
+ thực hiện tìm gọi thuê bao theo danh sách trạm đã được lập trước đó với trạm cuối là trạm ở bước 1, đánh giá trong thực tế sử dụng tỷ lệ tìm gọi đạt tương đương với sử dụng phương án 2 hoặc phương án 1 kết hợp phương án 2; trong đó:

phương án 1 là tìm gọi thuê bao tại trạm cuối, trường hợp tìm gọi không thành công thì thực hiện tìm gọi lần 2 trên tập danh sách trạm trong cùng khu vực với trạm cuối; trường hợp tìm gọi lần 2 không thành công thì tiếp tục tìm gọi thuê bao trên tất cả các trạm thuộc hệ thống quản lý;

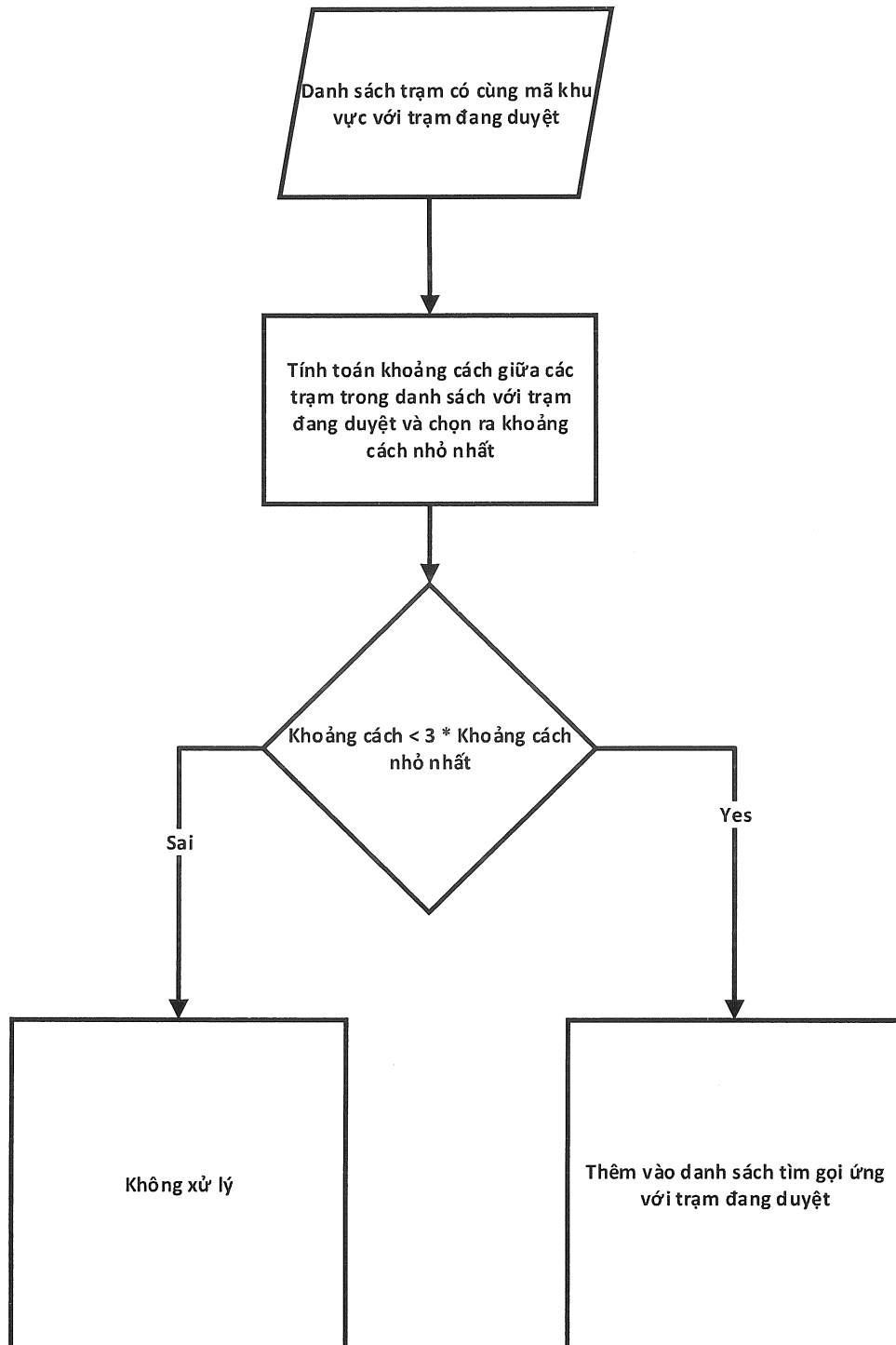
phương án 2 là tìm gọi theo khu vực cuối: thực hiện tìm gọi thuê bao trên tất cả các trạm cùng khu vực với trạm cuối.

Mã trạm Tên trạm Kinh độ Vĩ độ Mã khu vực		...		
---	--	-----	--	--

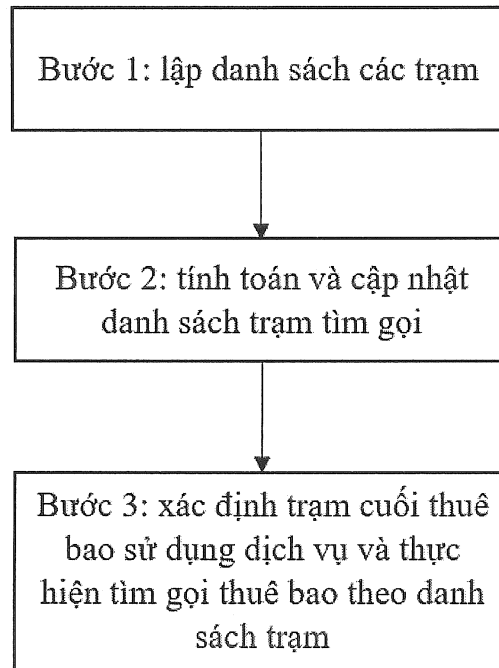
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4