



(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)   
**1-0022565**

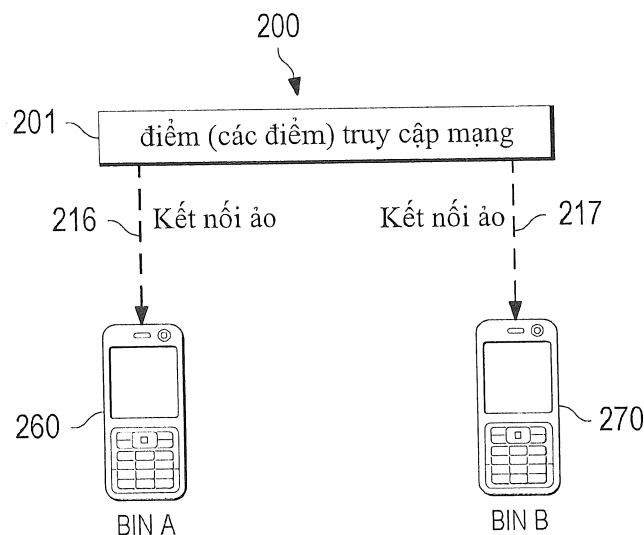
(51)<sup>7</sup> **H04W 4/00**

(13) **B**

- (21) 1-2015-02559 (22) 16.12.2013  
(86) PCT/US2013/075480 16.12.2013 (87) WO2014/093977A1 19.06.2014  
(30) 61/737,551 14.12.2012 US  
14/107,946 16.12.2013 US  
(45) 25.12.2019 381 (43) 25.01.2016 334  
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)  
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong  
518129, China  
(72) SENARATH, Nimal Gamini (CA), CHENG, Ho Ting (CA), ZHANG, Hang (CA),  
STEPHENNE, Alex (CA)  
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **PHƯƠNG PHÁP CUNG CẤP CÁC TÀI NGUYÊN VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống cung cấp dịch vụ nhờ sử dụng các yêu cầu tài nguyên mạng được trích, trong đó các chi phí nhiều trên các giao diện radio ảo có thể được tạo mô hình hóa như chức năng tải trọng mạng không dây để ước tính các sự thay đổi về hiệu suất phổ và/hoặc tính khả dụng của tài nguyên sẽ nhận được từ quyết định cung cấp. Theo một ví dụ, việc tạo mô hình hóa này thu được qua các hàm chi phí được phát triển từ dữ liệu chi phí tài nguyên lịch sử và/hoặc được mô phỏng tương ứng với mạng không dây. Dữ liệu chi phí có thể bao gồm dữ liệu nhiều, dữ liệu hiệu suất phổ, và/hoặc dữ liệu tải dùng cho các liên kết khác nhau trong khoảng thời gian thông thường (chẳng hạn như, tháng, năm, v.v.), và có thể được phân tích và/hoặc được hợp nhất để thu nhận các mối tương quan giữa các chi phí nhiều và tải trên các liên kết khác nhau trong mạng. Với một ví dụ, hàm chi phí có thể định rõ chi phí nhiều trên một liên kết ảo như chức năng tải trên một hoặc nhiều liên kết ảo lân cận.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn là đề cập đến các phương pháp và các hệ thống để cung cấp dịch vụ nhờ sử dụng các yêu cầu tài nguyên mạng được trích.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các nhà điều hành mạng có nhiệm vụ phân phối bình đẳng các tài nguyên chia sẻ hạn chế (chẳng hạn như, băng tần, v.v.) trong số nhiều người sử dụng theo cách đáp ứng các yêu cầu chất lượng dịch vụ tập thể người dùng (QoS). Các kỹ thuật thông thường phân bổ các tài nguyên mạng theo cách không theo nguyên tắc (chẳng hạn như, trên cơ sở từng trường hợp), mà nó đáp ứng các yêu cầu QoS ở chi phí về toàn bộ hiệu quả ứng dụng tài nguyên. Ví dụ, trong các môi trường không dây, phổ băng tần có thể được phân bổ để đáp ứng yêu cầu dịch vụ riêng mà không xét đến cách thức nhiều dẫn đến từ việc tải lưu lượng dữ liệu tăng sẽ làm giảm hiệu suất phổ qua các nhiễu gần. Do đó, các cơ chế và các kỹ thuật để phân bổ hữu hiệu hơn các tài nguyên trong mạng được cần đến để đáp ứng cho các nhu cầu ngày càng tăng của các mạng thế hệ tiếp theo.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các ưu điểm kỹ thuật nói chung thu được bởi các phương án của sáng chế này trong đó nó mô tả các phương pháp và các hệ thống để cung cấp dịch vụ nhờ sử dụng các yêu cầu tài nguyên mạng được trích.

Phù hợp với một phương án, phương pháp dùng để làm ảo mạng không dây được đề xuất. Theo ví dụ này, phương pháp bao gồm bước nhận dạng các liên kết ảo trong mạng không dây, thu nhận dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng không dây, và tạo ra cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng không dây phù hợp với dữ liệu chi phí tài nguyên. Các liên kết ảo bao gồm ít nhất liên kết ảo thứ nhất tương ứng với giao diện radio thứ nhất và liên kết ảo thứ hai tương ứng với giao diện radio thứ hai. Giao diện radio thứ nhất và giao

diện radio thứ hai là sẵn có để mang lưu lượng dữ liệu trong mạng không dây. Cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất như chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai. Cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên được tạo cấu hình được sử dụng để cung cấp các tài nguyên trong mạng không dây. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Phù hợp với phương án khác, phương pháp để cung cấp các tài nguyên được đề xuất. Theo ví dụ này, phương pháp bao gồm bước thu nhận cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng không dây, và thu thập thông tin tải mạng dùng cho mạng không dây. Thông tin tải mạng tương ứng với khoảng thời gian ban đầu. Cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất như chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai. Liên kết ảo thứ nhất tương ứng với giao diện radio thứ nhất và liên kết ảo thứ hai tương ứng với giao diện radio thứ hai. Giao diện radio thứ nhất và giao diện radio thứ hai là sẵn có để mang lưu lượng dữ liệu trong mạng không dây. Phương pháp còn bao gồm bước cung cấp các tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Để hiểu rõ hơn sáng chế, và các ưu điểm của nó, tham chiếu được thực hiện tới các phần mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa sơ đồ của một phương án về mạng truyền thông không dây;

Fig.2 minh họa sơ đồ của phương án khác về mạng truyền thông không dây;

Fig.3 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về mạng truyền thông không dây;

Fig.4 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về mạng truyền thông không dây;

Fig.5 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về mạng truyền thông không dây;

Fig.6 minh họa lưu đồ của một phương án phương pháp để thực hiện điều khiển sự đưa vào;

Fig.7 minh họa lưu đồ của một phương án phương pháp để thực hiện lựa chọn đường truyền;

Fig.8 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về mạng truyền thông;

Fig.9 minh họa sơ đồ của một phương án về kiến trúc mạng;

Fig.10 minh họa sơ đồ của phương án về khác kiến trúc mạng;

Fig.11 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.12 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.13 minh họa sơ đồ của một phương án trình tự truyền thông;

Fig.14 minh họa lưu đồ của một phương án phương pháp để thực hiện điều khiển sự đưa vào và lựa chọn đường truyền;

Fig.15 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.16 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.17 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.18 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.19 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.20 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về kiến trúc mạng;

Fig.21 minh họa sơ đồ của một phương án về bộ điều khiển sự đưa vào;

Fig.22 minh họa sơ đồ của một phương án về hệ thống điều khiển sự đưa vào;

Fig.23 minh họa sơ đồ của phương án khác hệ thống điều khiển sự đưa vào;

Fig.24 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về hệ thống điều khiển sự đưa vào;

Fig.25 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về hệ thống điều khiển sự đưa vào;

Fig.26 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa mạng truyền thông không dây;

Fig.27 minh họa sơ đồ của một phương án về bộ phận cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên;

Fig.28 minh họa sơ đồ của phương án khác nữa về mạng truyền thông không dây;

Fig.29 và Fig.30 minh họa các sơ đồ của phương án bổ sung về các bộ phận cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên;

Fig.31 minh họa sơ đồ khối của một phương án về thiết bị truyền thông; và

Fig.32 minh họa sơ đồ khối của một phương án về hệ thống xử lý.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, sẽ được đánh giá rằng sáng chế đưa ra nhiều khái niệm sáng tạo có thể ứng dụng được mà có thể được ứng dụng trong rất nhiều tình huống cụ thể khác nhau. Các phương án cụ thể được mô tả chỉ là minh họa cách thức cụ thể để thực hiện và sử dụng sáng chế, và do đó không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các khía cạnh của sáng chế này bộc lộ các kỹ thuật để mô hình hóa các chi phí nhiều trên các giao diện radio ảo như chức năng tải trong mạng không dây. Cụ thể hơn, hiệu suất phổ trên giao diện radio đưa ra có thể về cơ bản bị ảnh hưởng bởi nhiễu được tạo ra từ lưu lượng dữ liệu được truyền qua các giao diện gần. Sự suy giảm về hiệu suất phổ này có thể thể hiện chi phí, mà có thể được tạo mô hình hóa như chức năng của việc tải lưu lượng dữ liệu trên các giao diện radio xung quanh. Các hàm chi phí có thể được phát triển từ dữ liệu chi phí tài nguyên được thu nhận từ mạng không dây, chẳng hạn như dữ liệu nhiễu lịch

sử, dữ liệu hiệu suất phổ, và/hoặc dữ liệu tải đối với các liên kết/các AP khác nhau qua khoảng thời gian (chẳng hạn như, tháng, năm, v.v.). Dữ liệu chi phí tài nguyên này có thể được phân tích và/hoặc được hợp nhất để thu nhận cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên mà nó mô hình hóa các chi phí hiệu suất phổ/nhiều trong mạng như chức năng tải trên các liên kết khác nhau. Cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể được sử dụng, cùng với dữ liệu tải cơ động, để nâng cao hiệu quả cung cấp tài nguyên. Ví dụ, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể được sử dụng để dự báo sự thay đổi mạng về hiệu quả nhiều mạng/phổ mà sẽ nhận được từ quyết định cung cấp trước khi chấp thuận yêu cầu dịch vụ hoặc thực hiện lựa chọn đường truyền.

Cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể cũng được sử dụng bởi các nhà điều hành mạng (các NTO) để thiết đặt hoặc điều chỉnh một cách cơ động việc tính giá tài nguyên mạng. Cụ thể hơn, các mạng thế hệ tiếp theo có thể phân phối các tài nguyên mạng nhờ sử dụng kiến trúc tập trung (marketplace architecture) trong đó các tài nguyên ảo hoặc vật lý được đưa ra để bán với các giá thành thay đổi theo lượng cung cấp và nhu cầu. Ví dụ, việc tính giá đối với phổ tần không dây (ảo hoặc theo cách khác) có thể được điều chỉnh dựa vào tính khả dụng của tài nguyên (hoặc về hiệu suất phổ trung bình tính trên đơn vị tài nguyên), mà có thể được ước tính nhờ sử dụng cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên. Các khía cạnh này và các khía cạnh khác được giải thích chi tiết hơn dưới đây.

Fig.1 minh họa mạng 100 dùng để truyền dữ liệu. Mạng 100 bao gồm điểm truy cập (AP) 110 có vùng phủ sóng 101, các trạm (các STA) 120, và mạng trục (mạng backhaul) 130. AP 110 có thể bao gồm thành phần bất kỳ có khả năng cung cấp truy cập không dây bằng cách, không kể thành phần khác, thiết lập các kết nối đường lên (đường gạch ngang) và/hoặc các kết nối đường xuống (đường chấm) với các STA 120, chẳng hạn như trạm gốc, trạm gốc nâng cao (eNB), ô femto (femtocell), và các thiết bị cho phép truy cập không dây khác. Các STA 120 có thể bao gồm thành phần bất kỳ có khả năng thiết lập kết nối không dây với AP 110. Mạng trục 130 có thể là thành phần bất kỳ hoặc sự tập hợp của các thành phần cho phép dữ liệu được trao đổi giữa AP 110 và đầu

từ xa (không được thể hiện). Trong một vài phương án, mạng 100 có thể bao gồm các thiết bị không dây khác nhau, chẳng hạn như các role, các ô femto, v.v..

Các khía cạnh của sáng chế này mô hình hóa nhiều trên các giao diện radio ảo như chức năng tải trên các giao diện radio gần. Fig.2 minh họa mạng không dây 200 bao gồm mạng điểm truy cập (các mạng điểm truy cập) (các AP) 201 mà nó phục vụ vùng địa lý bao gồm BIN A và BIN B. Mạng không dây AP (các AP) 201 được tạo cấu hình để cung cấp truy cập không dây trong BIN A và BIN B nhờ sử dụng lần lượt các giao diện radio ảo 216 và 217. Với các mục đích của sáng chế này, thuật ngữ giao diện radio ảo đề cập đến các giao diện radio mà được thiết lập hoặc có khả năng được thiết lập trong mạng không dây. Ví dụ, giao diện radio ảo 216 có thể tương ứng với liên kết mà chưa được thiết lập, nhưng theo cách khác sẽ thích hợp cho các luồng dịch vụ truyền trong mạng 200. Giao diện radio ảo 216 có thể cùng đề cập đến liên kết mà là các luồng dịch vụ truyền hiện tại.

Thành phần nhiều trên giao diện radio ảo 217 có thể được tạo mô hình hóa như chức năng tải trên giao diện radio ảo 216. Việc tạo mô hình hóa này có thể dựa vào thông tin lịch sử (chẳng hạn như, các mô hình lưu lượng, các sự gán tài nguyên, nhiều, v.v.) của mạng 200. Chẳng hạn, thông tin lịch sử có thể được phân tích để xác định mối tương quan giữa nhiều trên giao diện radio ảo 217 và tải trên giao diện radio ảo 216. Các mối tương quan như vậy có thể cũng bao gồm các thành phần dùng cho các thông số lưu lượng khác, chẳng hạn như, loại lưu lượng dữ liệu, v.v..

Các sự phụ thuộc nhiều tải có thể được tạo mô hình hóa giữa các giao diện radio ảo được kết hợp với cùng AP. Fig.3 minh họa mạng không dây 300 trong đó các sự phụ thuộc tải được tạo mô hình hóa cho các liên kết không dây 316, 317 được kết hợp với AP đơn 301. Các sự phụ thuộc nhiều tải có thể cũng được tạo mô hình hóa giữa các giao diện radio ảo được kết hợp với các AP khác nhau. Fig.4 minh họa mạng không dây 400 trong đó các sự phụ thuộc tải được tạo mô hình hóa đối với các liên kết không dây 416, 427 được kết hợp lần lượt với các AP 401, 402. Các sự phụ thuộc nhiều tải có thể cũng được tạo mô hình

hóa giữa các giao diện radio ảo trong các mạng lưới không dây. Fig.5 minh họa mạng lưới không dây 500 trong đó các sự phụ thuộc tải được tạo mô hình hóa đối với các giao diện radio ảo 512, 513, 526, và 537. Lưu ý là, các giao diện radio ảo 512 và 513 liên kết AP 501 lần lượt tới các AP 502 và 503, trong khi các giao diện radio ảo 526 và 537 liên kết các AP 502 và 503 lần lượt với các trạm di động 560 và 570. Các sự phụ thuộc nhiều tải có thể được tạo mô hình hóa giữa tất cả các giao diện radio ảo 512, 513, 526, và 537 trong mạng lưới không dây 500. Ví dụ, nhiều trên giao diện radio ảo 512 có thể được tạo mô hình hóa như chức năng tải trên mỗi giao diện radio ảo 513, 526, và 537.

Các khía cạnh của sáng chế này đề xuất các kỹ thuật tạo ra các cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên tích lũy mà nó mô hình hóa các sự phụ thuộc nhiều tải trong mạng không dây, và để sử dụng các cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên tích lũy tới các tài nguyên dự phòng. Ví dụ, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên tích lũy có thể được sử dụng khi thực hiện điều khiển sự đưa vào. Fig.6 minh họa một phương án về phương pháp 600 để thực hiện điều khiển sự đưa vào phù hợp với cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, như có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng (chẳng hạn như, bộ phận trung tâm, NTO, v.v.). Như được thể hiện, phương pháp 600 bắt đầu với bước 610, ở đó thiết bị mạng nhận dạng các liên kết ảo trong mạng không dây. Các liên kết ảo có thể tương ứng với các giao diện radio sẵn có để mang các dòng lưu lượng dữ liệu trong mạng không dây. Sau đó, phương pháp 600 chuyển tới bước 620, ở đó thiết bị mạng thu nhận dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng không dây. Sau đó, phương pháp 600 chuyển tới bước 630, ở đó thiết bị mạng tạo ra cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng không dây phù hợp với dữ liệu chi phí tài nguyên. Theo một phương án, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ các chi phí nhiều trong mạng như chức năng tải trên các liên kết ảo. Theo phương án khác, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ hiệu suất phổ đối với mỗi liên kết ảo như chức năng tải và/hoặc nhiều trong mạng. Tiếp theo, phương pháp 600 chuyển tới bước 640, với thiết bị mạng hợp nhất thông tin tải động dùng cho mạng không dây. Thông tin tải động có thể định rõ tải hiện tại trên các giao diện radio trong mạng không dây, cũng như thông tin nhiều hiện tại. Tiếp theo, phương pháp 600 chuyển tới bước 650,



ở đó thiết bị mạng thu yêu cầu dịch vụ. Yêu cầu dịch vụ có thể yêu cầu hoạt động vận chuyển của dòng lưu lượng dữ liệu tới thiết bị người dùng ở vị trí cụ thể trong mạng không dây chẳng hạn như, BIN hoặc vùng địa lý. Sau đó, phương pháp 600 chuyển tới bước 660, ở đó thiết bị mạng ước tính chi phí tài nguyên để hoàn thành yêu cầu dịch vụ. Theo một phương án, chi phí tài nguyên tương ứng với sự suy giảm về tính khả dụng của tài nguyên của mạng như là kết quả của việc đưa vào yêu cầu dịch vụ, và có thể bao gồm thành phần chi phí trực tiếp và thành phần chi phí gián tiếp. Thành phần chi phí trực tiếp có thể tương ứng với lượng các tài nguyên được sử dụng để vận chuyển trực tiếp luồng dịch vụ qua đường truyền. Thành phần gián tiếp có thể tương ứng với sự suy giảm về hiệu suất phổ trong mạng (chẳng hạn như, băng tần suy giảm trên các giao diện radio lân cận) như là kết quả của nhiễu được tạo ra khi truyền luồng dịch vụ qua đường truyền. Theo phương án khác, chi phí tài nguyên có thể tương ứng với giá thành hoặc giá trị được trả để đăng ký trước (hoặc sử dụng theo cách khác) các tài nguyên được cần để đáp ứng yêu cầu dịch vụ, mà có thể thẳng giá dựa vào nguồn cấp và nhu cầu. Do đó, giá thành đối với mỗi đơn vị tài nguyên bổ sung có thể tăng khi tải mạng tăng, chẳng hạn như, khi tính khả dụng của tài nguyên giảm. Trong một vài phương án, việc tính giá tài nguyên có thể được thỏa thuận giữa người dùng và mạng nhà điều hành, hoặc bởi bộ phận trung gian, chẳng hạn như, nhà cung cấp dịch vụ mạng điện thoại, v.v.. Theo các phương án khác, việc tính giá tài nguyên có thể được thiết đặt theo chức năng/công thức.

Tiếp theo, phương pháp 600 chuyển tới bước 670, ở đó thiết bị mạng đưa vào yêu cầu dịch vụ nếu chi phí ước tính đáp ứng tiêu chuẩn. Theo một ví dụ, chi phí ước tính đáp ứng tiêu chuẩn khi chi phí thấp hơn ngưỡng. Theo ví khác, chi phí ước tính đáp ứng tiêu chuẩn khi yêu cầu dịch vụ có thể được đưa vào mà không ảnh hưởng đến khả năng của mạng để đáp ứng các yêu cầu chất lượng dịch vụ của người dùng hiện có (QoS).

Các cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên tích lũy có thể cũng được sử dụng trong suốt thời gian lựa chọn đường truyền. Fig.7 minh họa một phương án về phương pháp 700 để sử dụng cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên để thực hiện việc lựa chọn đường truyền, như có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng (chẳng hạn

như, bộ phận trung tâm, NTO, v.v.). Như được thể hiện, phương pháp 700 bắt đầu với các bước 710-740, ở đó thiết bị mạng xây dựng cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng không dây và hợp nhất thông tin tải động dùng cho mạng không dây. Sau đó, phương pháp 700 chuyển tới bước 750, ở đó thiết bị mạng nhận dạng các đường truyền tham gia dùng để truyền dòng lưu lượng dữ liệu. Các đường truyền tham gia có thể là các đường truyền có khả năng đáp ứng chất lượng các yêu cầu dịch vụ của dòng lưu lượng dữ liệu. Sau đó, phương pháp 700 chuyển tới bước 760, ở đó thiết bị mạng ước tính chi phí dùng để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua mỗi đường truyền. Chi phí dùng để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua đường truyền có thể bao gồm thành phần chi phí đối với mỗi liên kết trong đường truyền. Chi phí các thành phần có thể được tính toán nhờ sử dụng cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên cùng chung với dữ liệu tải mạng hiện tại. Chi phí các thành phần sau đó có thể được cộng lại để thu nhận chi phí tích lũy cho đường truyền. Tiếp theo, phương pháp 700 chuyển tới bước 770, ở đó thiết bị mạng lựa chọn đường truyền chi phí thấp nhất để vận chuyển dòng lưu lượng dữ liệu.

Phương án về các kỹ thuật có thể được thực hiện, hoặc được tạo thuận lợi theo cách khác, nhờ các bộ phận trung tâm, chẳng hạn như các nhà cung cấp dịch vụ viễn thông (các TCSP). Fig.8 minh họa mạng 800 trong đó các bộ phận trung tâm 860, 870 tương tác với các NTO 810, 820, 830 để mô hình hóa các sự phụ thuộc nhiều tải đối với các mạng truy cập 801-803. Các bộ phận trung tâm có thể cũng thực hiện hoặc tạo thuận lợi cho việc cung cấp tài nguyên đối với các dòng lưu lượng dữ liệu được tích lũy giữa trạm di động 850 và nhà cung cấp nội dung 890. Như được thể hiện, NTO 810 thao tác mạng lõi 801, và các NTO 820, 830 thao tác các mạng truy cập 802, 803. Mạng lõi 801 có thể là loại mạng bất kỳ có khả năng liên kết các mạng truy cập 802, 803 với một mạng khác và/hoặc với nhà cung cấp nội dung 890. Trong một vài phương án, mạng truy cập 802 tương ứng với mạng vùng cục bộ không dây (WLAN) được cấp dịch vụ bởi điểm truy cập Wi-Fi (AP), và mạng truy cập 803 tương ứng với radio mạng truy cập (RAN) được cấp dịch vụ bởi một hoặc nhiều mạng các AP, chẳng hạn như, các trạm gốc cỡ lớn (các BS), các BS cỡ cục bộ, các role, v.v.. Các sự

tương tác giữa mạng lõi 801 và các mạng truy cập 802, 803 có thể được xử lý bởi các bộ định tuyến (router) ngoài lề 812, 813.

Các bộ phận trung tâm 860, 870 có thể điều phối việc mô hình hóa các sự phụ thuộc nhiều tải mô hình giữa các mạng 802 và 803. Theo một ví dụ, bộ phận trung tâm 870 có thể xây dựng cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên đối với các mạng 802, 803 bằng cách khôi phục thông tin chi phí tài nguyên từ các NTO 820, 830, và phát triển các mối tương quan và/hoặc các mối tương quan chức năng giữa nhiều và tải trên các liên kết không dây ảo trong các mạng 802, 803. Ngoài ra, bộ phận trung tâm 870 có thể dự phòng các tài nguyên một cách trực tiếp nhờ tập hợp thông tin tải động từ các mạng 802, 803, và nhờ sử dụng thông tin tải để ước tính hiệu suất phổ trong mạng dưới các kế hoạch phân bổ khác nhau. Theo cách khác, bộ phận trung tâm 870 có thể cung cấp gián tiếp các tài nguyên trong mạng nhờ phân phối cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên tới các NTO 820, 830 sao cho các sự đánh giá hiệu suất phổ có thể được thực hiện cục bộ.

Các cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể được sử dụng để mô hình hóa các liên kết ảo trong các mạng truy cập không dây lân cận. Fig.9 minh họa kiến trúc mạng 900 trong đó nhà điều hành mạng ảo (VNO) 980 mô hình hóa các liên kết ảo trong các mạng 901-903. Cụ thể hơn, VNO 980 có thể điều khiển bộ phận trung tâm 970, mà có thể được sử dụng để khôi phục dữ liệu chi phí tài nguyên đối với các mạng 901-903 từ các NTO 910-920, và để xây dựng cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên 975 dựa vào dữ liệu chi phí tài nguyên được khôi phục.

Các cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể cũng được sử dụng tới các tài nguyên dự phòng trong mạng không dây dựa vào thông tin mạng động (chẳng hạn như, thông tin tải, v.v.). Fig.10 minh họa kiến trúc mạng 1000 mà bộ phận trung tâm 1010 thực hiện việc cung cấp tài nguyên trong các phân đoạn mạng 1001, 1002, và 1003 xét về yêu cầu dịch vụ thu được từ người sử dụng 1050. Bộ phận trung tâm gửi yêu cầu 1072 tới các thiết bị mạng 1011-1016 để yêu cầu thông tin tải cho các phân đoạn mạng 1001, 1002, và 1003. Các thiết bị 1011-1016 gửi trả lại các thông báo phản hồi 1074 tới bộ phận trung tâm 1070, mà nó bao gồm thông tin tải dùng cho các phân đoạn mạng 1001, 1002, và 1003. Bộ

phần trung tâm 1070 sử dụng mạng dữ liệu chi phí để tạo nên các quyết định cung cấp, mà được phân phối tới những người sử dụng 1050 và các thiết bị mạng 1011-1016 qua việc cung cấp các chỉ dẫn 1076, 1078. Các quyết định cung cấp có thể liên quan đến việc đưa vào và/hoặc lựa chọn đường truyền. Trong một vài phương án, bộ phận trung tâm 1070 yêu cầu thông tin chi phí mới mỗi lần yêu cầu dịch vụ mới thu được. Theo các phương án khác, bộ phận trung tâm 1070 định kỳ, chẳng hạn như, mỗi giây, năm giây mỗi lần, trong suốt quá trình thao tác mạng.

Các bộ điều khiển trung tâm có thể tương tác với các NTO để tạo thuận lợi cho việc cung cấp (chẳng hạn như, đưa vào, phân bố tài nguyên, đặt trước liên kết, v.v.) trong các mạng có dây và/hoặc không dây. Fig.11 minh họa một phương án mạng 1100 bao gồm bộ điều khiển 1170 được tạo cấu hình để tương tác với các NTO 1122-1128 để tạo thuận lợi cho việc cung cấp tài nguyên dựa vào làm ảo mạng không dây. Như được thể hiện, các NTO 1122, 1124 thao tác radio các mạng truy cập (các RAN). Trong một vài phương án, các NTO 1126, 1128 có thể cũng thao tác các RAN. Theo các phương án khác, các NTO 1126, 1128 sẽ thao tác các mạng nối dây, chẳng hạn như, các NTO 1126, 1128 có thể là các nhà cung cấp dịch vụ Internet (các ISP). Trong một vài phương án, bộ điều khiển 1170 có thể tạo ra các quyết định cung cấp dựa vào thông tin chi phí được cung cấp bởi các NTO 1122-1128. Ví dụ, các NTO 1122-1128 có thể tính toán các chi phí tài nguyên dựa vào, không kể những thứ khác, các điều kiện tải hiện tại trong mạng 1100, và sau đó truyền thông tin chi phí tới bộ điều khiển 1170. Bộ điều khiển 1170 sau đó có thể sử dụng thông tin chi phí để tạo ra các quyết định cung cấp. Cũng theo ví dụ khác, bộ điều khiển 1170 có thể thực hiện các sự ước tính/tính toán chi phí nhờ sử dụng các dữ liệu thống kê lịch sử và/hoặc thông tin tải hiện tại được cung cấp bởi các NTO 1122-1128. Theo một ví dụ, các NTO 1122-1128 có thể cung cấp thông tin chi phí tài nguyên (chẳng hạn như, các bảng chi phí tài nguyên, v.v.) tới bộ điều khiển 1170. Thông tin chi phí tài nguyên này có thể là thông tin lịch sử được báo cáo một cách bán tĩnh (chẳng hạn như, hàng tuần, hàng tháng, v.v.) để làm giảm sự quá tải/sự tắc nghẽn về mức độ điều khiển của mạng 1100. Bộ điều khiển 1170 có thể sử dụng

thông tin chi phí tài nguyên nhằm phát triển cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên để mô hình hóa các sự phụ thuộc nhiều tải giữa các liên kết ảo trong mạng 1100. Ngoài ra, các NTO 1122-1128 có thể truyền thông thông tin tải hiện tại một cách cơ động (chẳng hạn như, biểu diễn tải trên các giao diện radio, v.v.) tới bộ điều khiển 1170. Bộ điều khiển 1170 có thể sử dụng thông tin tải hiện tại để thực hiện cung cấp phù hợp với cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên. Ví dụ, bộ điều khiển 1170 có thể đưa thông tin tải hiện tại vào các chức năng nhiều tải. Sau đó, bộ điều khiển 1170 có thể đưa ra các chi phí nhiều trước khi tạo nên các quyết định cung cấp. Với một ví dụ, bộ điều khiển 1170 có thể xác định xem các chi phí nhiều được đưa ra sẽ giá trị hơn lợi ích truyền luồng dịch vụ mới qua giao diện ảo trước khi chấp thuận yêu cầu dịch vụ hay không.

Trong một vài phương án, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể định rõ các sự phụ thuộc nhiều tải đối với mỗi ngăn trong mạng không dây. Các sự phụ thuộc nhiều tải có thể là các chức năng mà nó xem xét các thông số khác nhau, bao gồm các giá trị tải liên kết khác nhau (các ô phục vụ và các ô lân cận) và các loại dịch vụ khác nhau. Cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể cho phép các sự mô phỏng ảo được thực hiện dựa vào tải/tiền ích hiện tại và sự thay đổi của các liên kết. Trong một vài phương án, các bộ điều khiển trung tâm tạo ra các quyết định cung cấp (chẳng hạn như, đưa vào, lựa chọn đường truyền, v.v.) dựa vào tốc độ dữ liệu được ước tính được yêu cầu bởi luồng dịch vụ (hoặc luồng dịch vụ tiềm năng) và tính khả dụng của tài nguyên được ước tính trên đường truyền hoặc liên kết đưa ra. Tốc độ dữ liệu được yêu cầu của luồng dịch vụ có thể được ước tính dựa vào, không kể những thứ khác, loại dịch vụ được kết hợp với luồng dịch vụ và lịch sử dịch vụ (chẳng hạn như, các tốc độ dữ liệu hiện tại hoặc quá khứ, v.v.) của luồng dịch vụ. Tính khả dụng của tài nguyên có thể được lượng tử hóa (đối với các đầu vào cơ sở dữ liệu), và có thể bao gồm việc tính toán các thông số cho các sự phân phối mật độ lưu lượng dữ liệu mạng lân cận.

Các chức năng sử dụng tài nguyên dựa vào tải/tiền ích đối với mỗi ngăn có thể được cung cấp trước đó (chẳng hạn như, được tạo ra từ các đánh giá ngoại tuyến) tới bộ điều khiển cho các giá trị tải liên kết khác nhau (các ô phục vụ và các ô lân cận) và các loại dịch vụ khác nhau. Việc sử dụng tài nguyên cho các

chức năng chuyển đổi chi phí có thể cũng được cung cấp bởi các NTO. Các liên kết cung cấp thông tin tài hiện tại ở các khoảng đều nhau. Các NTO sử dụng thông tin tài hiện tại để cập nhật các thông số và các cơ sở dữ liệu hàm chi phí.

Các kỹ thuật của sáng chế này có thể được thực hiện (một phần hoặc toàn bộ) bởi các bộ phận được phân phối. Fig.12 minh họa kiến trúc mạng 1200 trong đó một hoặc nhiều nhiệm vụ của bộ phận điều khiển trung tâm 1270 được thực hiện bởi các bộ phận được phân phối 1271, 1272, mà có thể được định vị gần (hoặc trong) các phân đoạn mạng 1201, 1202. Theo một ví dụ, bộ phận điều khiển trung tâm 1270 hợp nhất dữ liệu chi phí tài nguyên từ các mạng 1201, 1202, tính toán cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dựa vào dữ liệu chi phí tài nguyên, và phân phối cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên tới các bộ phận được phân phối 1271, 1272 để sử dụng trong việc cung cấp cục bộ. Trong một vài phương án, bộ phận điều khiển trung tâm 1270 có thể cũng tập hợp thông tin tải mạng động cho các mạng 1201, 1202, và phân phối thông tin tải động tới các bộ phận được phân phối 1271, 1272 để sử dụng trong việc cung cấp cục bộ. Khoảng thời gian trong đó thông tin tải động được phân phối giữa các bộ phận được phân phối 1271, 1272 có thể được điều chỉnh dựa vào các điều kiện mạng. Ví dụ, khoảng thời gian có thể được kéo dài (chẳng hạn như, các sự trao đổi dữ liệu kém thường xuyên) trong các mạng thay đổi chậm để làm giảm sự quá tải và/hoặc các bước xử lý. Theo cách khác, khoảng thời gian có thể được rút ngắn (chẳng hạn như, các sự trao đổi dữ liệu khá thường xuyên) trong các mạng thay đổi nhanh để làm tăng độ chính xác dự báo. Việc cung cấp tài nguyên có thể cũng được chia nhỏ giữa bộ phận điều khiển trung tâm 1270 và các bộ phận được phân phối 1271, 1272, với một vài nhiệm vụ/quyết định cung cấp tài nguyên được thực hiện tập trung, và các loại hình khác được thực hiện cục bộ. Ví dụ, điều khiển sự đưa vào (AC) có thể được thực hiện cục bộ để làm giảm thời gian thiết lập cuộc gọi, trong khi định tuyến các quyết định chính sách có thể là tập trung. Bất kỳ quyết định cung cấp tài nguyên nào có thể được thực hiện theo cách tập trung hoặc được phân phối tùy thuộc vào các cấu hình của mạng, bao gồm (ví dụ) định tuyến theo xác suất (PR) (chẳng hạn như, phần trăm của lưu lượng dữ liệu được phân phối tới mỗi đường truyền được chia sẻ), lập

lịch (sc), v.v.. Trong một vài phương án, việc hoạch định chính sách truyền lưu lượng có thể được thực hiện theo cách được phân phối. Theo các phương án khác, việc hoạch định chính sách truyền lưu lượng dữ liệu có thể là thuộc về AC.

Fig.13 minh họa sơ đồ định chuẩn cho một phương án về trình tự truyền thông 1300 giữa bộ phận trung tâm và một hoặc nhiều NTO. Như được thể hiện, trình tự truyền thông 1300 bắt đầu với bước 1310, ở đó các NTO truyền thông thông tin thống kê tới CE. Trong một vài phương án, thông tin thống kê bao gồm dữ liệu chi phí tài nguyên dựa vào ngân được thu nhận từ dữ liệu thế giới thực hoặc các sự mô phỏng. Tiếp theo, trình tự truyền thông 1300 chuyển tới bước 1320, ở đó CE tính toán cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dựa vào thông tin thống kê được cung cấp bởi các NTO. Cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên có thể định rõ các chi phí nhiều như chức năng tải trên các giao diện radio ảo trong mạng.

Sau đó, trình tự truyền thông 1300 chuyển tới bước 1330, ở đó các báo cáo NTO cập nhật cơ động tới bộ phận trung tâm. Việc cập nhật cơ động có thể bao gồm các thông số mạng thời gian thực khác nhau, chẳng hạn như tải, các mô hình lưu lượng, độ trễ, nhiễu, và thông tin khác thuộc về các mạng được thao tác bởi các NTO. Sau đó, trình tự truyền thông 1300 chuyển tới bước 1340, ở đó bộ phận trung tâm đánh giá các điều kiện mạng hiện tại phù hợp với việc cập nhật cơ động được cung cấp bởi các NTO. Sau đó, trình tự truyền thông 1300 chuyển tới bước 1350, ở đó bộ phận trung tâm thực hiện sự đưa vào và lựa chọn đường truyền dùng cho mạng dựa vào cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, việc đánh giá điều kiện mạng hiện tại, và các yêu cầu dịch vụ mới thu được bởi các NTO.

Các khía cạnh của sáng chế này đề xuất các kỹ thuật điều khiển sự đưa vào và lựa chọn đường truyền mà nó ứng dụng chi phí tài nguyên ước tính để đạt được sự phân bố tài nguyên mạng hữu hiệu hơn. Fig.14 minh họa một phương án về phương pháp 1400 để thực hiện điều khiển sự đưa vào và lựa chọn đường truyền. Như được thể hiện, phương pháp 1400 bắt đầu với bước 410, ở đó

các hàm chi phí tài nguyên được thu nhận. Sau đó, phương pháp 1400 chuyển tới bước 420, ở đó thông tin tài hiện tại dùng cho mạng được thu nhận. Sau đó, phương pháp 1400 chuyển tới bước 1430, ở đó chi phí tài nguyên hiện tại đối với mỗi liên kết được tính toán dựa vào các hàm chi phí tài nguyên và thông tin tài hiện tại. Tiếp theo, phương pháp 1400 chuyển tới bước 1440, ở đó tất cả các đường truyền có thể đáp ứng yêu cầu dịch vụ được thấy. Sau đó, phương pháp 1400 chuyển tới bước 1450, ở đó tổng chi phí tài nguyên đối với mỗi đường truyền được thu nhận. Tổng chi phí tài nguyên cho đường truyền có thể được thu nhận bằng cách lấy tổng chi phí tài nguyên hiện tại đối với mỗi liên kết trong đường truyền. Sau đó, phương pháp 1400 chuyển tới bước 1460, ở đó đường truyền chi phí thấp nhất được nhận dạng. Sau đó, phương pháp 1400 chuyển tới bước 1470, ở đó yêu cầu dịch vụ được đưa vào nếu đường truyền được nhận dạng đáp ứng tiêu chuẩn định trước. Tiêu chuẩn định trước có thể yêu cầu rằng chi phí của đường truyền là thấp hơn ngưỡng. Theo cách khác, tiêu chuẩn định trước có thể yêu cầu rằng toàn bộ các chi phí của các tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tương ứng là thấp hơn ngưỡng. Tiêu chuẩn định trước khác là cũng có thể.

Trong một vài phương án, việc tính giá tài nguyên động (chẳng hạn như, giá thành được trả để sử dụng các tài nguyên mạng) có thể được thiết đặt dựa vào các sự ước tính chi phí tài nguyên. Việc thiết đặt và/hoặc cập nhật động của việc tính giá tài nguyên có thể được điều phối bởi các bộ phận trung tâm. Fig.15 minh họa kiến trúc mạng 1500 trong đó bộ phận trung tâm 1570 điều phối việc tính giá của các tài nguyên trong mạng 1501 giữa NTO 1510 và người dùng 1550. Việc tính giá có thể được điều chỉnh dựa vào tính khả dụng của tài nguyên và/hoặc các yêu cầu QoS.

Các khía cạnh của sáng chế này đề xuất các kỹ thuật thu nhận hàm chi phí cho việc dự báo chi phí của việc bổ sung dịch vụ tới liên kết.

Việc bổ sung dịch vụ, phiên làm việc, hoặc lưu lượng tới liên kết cụ thể có thể có tác động trong việc sử dụng tài nguyên trong các liên kết lân cận. Đặc biệt là, điều này sẽ xảy ra trong trường hợp các liên kết không dây do nhiều việc



truyền có thể tạo ra tới các liên kết lân cận. Một phương án về thuật toán được mô tả dưới đây. Các sự bám sát cơ sở dữ liệu sử dụng tài nguyên tăng do sự bổ sung của dịch vụ mới tới liên kết. Việc sử dụng tài nguyên tăng (mà nó phản ánh sự tăng tải) trong vùng lân cận thứ  $j$  do sự bổ sung của phiên làm việc trên liên kết  $i$  được biểu diễn là  $\Delta L(i, j)$ , và được đánh giá ngoại tuyến và được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu. Cơ sở dữ liệu có thể cũng gồm chi phí khi  $i = j$ , mà nó tạo ra sự tăng tải trong chính ô được gán. Lưu ý là sự tăng tải đối với các ô khác tùy thuộc vào vị trí ngăn, loại dịch vụ và vectơ tải mà nó bao gồm tải hiện tại của ô được gán (ô thứ  $i$ ) và tải của tất cả các ô lân cận. Sự tăng tải tập hợp có thể được biểu diễn như sau:

$$[\Delta L(i, 1), \Delta L(i, 2) \dots \Delta L(i, N_i)] = R_u(bin, assignedLink, serviceType, loadVector).$$

Một khi sự tăng tải được biết từ cơ sở dữ liệu, hàm chi phí của liên kết  $j$ ,  $R_{cj}(\cdot)$  có thể được sử dụng để đánh giá chi phí của tải được tăng trong liên kết đó như sau:

*Cost of load increase in  $j$ th link (chi phí tăng tải của liên kết thứ  $j$ ) =*  
 $R_{cj}(\Delta L(i, j) + load(j)) - R_{cj}(load(j))(R_{cj}(\Delta L(i, j) + tải(j)) -$   
 $R_{cj}(tải(j))).$   $R_{cj}(\cdot)$  có thể là hàm lỗi gia tăng để giải thích khả năng đưa vào trong tương lai những người sử dụng bổ sung tới liên kết. Khi bổ sung chi phí này dùng cho tất cả các phần lân cận của liên kết được gán  $i$ , có thể thu nhận tổng chi phí của sự gán phiên làm việc tới liên kết  $i$  nhờ sử dụng công thức sau:

$C_{link} (liên\ kết)(i) =$   
 $\sum_{all\ j\ in\ ith\ neighbour\ list\ (tất\ cả\ j\ trong\ danh\ sách\ lân\ cận\ thứ\ i)} [R_{cj}(\Delta L(i, j) +$   
 $load(j) (tải(j)) - R_{cj}(load(j) (tải(j))].$  Sau đó, tổng chi phí gán phiên làm việc đưa ra tới đường truyền  $k$  sẽ được thu nhận bằng cách bổ sung chi phí của các đường truyền riêng biệt trong đường truyền đó nhờ sử dụng công thức:

$C_{path} (đường\ truyền)(k) =$   
 $\sum_{i = all\ links\ in\ route\ k\ (tất\ cả\ liên\ kết\ trong\ định\ tuyến\ k} C(i).$  Cuối cùng, việc định tuyến/đường truyền với chi phí nhỏ nhất có thể được lựa chọn như định tuyến chi phí thấp nhất đối với dịch vụ đó. Trong các trường hợp ở đó cơ sở dữ liệu

chứa các trị số chi phí thực (cũng nhận các ảnh hưởng tới các vùng lân cận), việc đánh giá đối với CBRAC có thể được đơn giản hóa bằng cách bổ sung chi phí của các đường truyền riêng biệt. Khi việc sử dụng tài nguyên tăng dữ liệu được cung cấp bởi các NTO, các hệ thống trở nên linh hoạt hơn mà không làm thay đổi các mục nhập cơ sở dữ liệu, như NTO có thể thay đổi việc sử dụng tài nguyên tới hàm chuyển đổi chi phí tùy thuộc vào tình trạng (chẳng hạn như cho các nhu cầu cạnh tranh chẳng hạn).

Việc trích lớp mạng có thể được sử dụng để làm tăng hiệu quả cung cấp. Các quyết định trích, điều khiển sự đưa vào thiếu có thể được thực hiện ở lớp thấp nhất. Fig.16 minh họa kiến trúc mạng 1600 dùng để điều khiển sự đưa vào trong đó lớp bên trên 1610 (chẳng hạn như, bộ phận trung tâm) truyền thông các yêu cầu dịch vụ tới lớp bên dưới 1620 (chẳng hạn như, NTO) dùng để chấp thuận. Theo ví dụ này, lớp bên dưới 1620 vẫn được đóng hoàn toàn (chẳng hạn như, không phân phối thông tin nội bộ động).

Có thể không đủ đối với mỗi NTO tương ứng để duy trì về sự điều khiển hoàn toàn trong việc đưa vào người dùng, cụ thể là trong các trường hợp ở đó bộ phận trung tâm tương tác với (chẳng hạn như, việc thương lượng chẳng hạn, v.v.) số lượng lớn của các NTO. Đặc biệt là, các thời điểm thiết đặt cuộc gọi có thể trải qua các độ trễ đáng kể do độ trễ được bao gồm trong thông tin cấp quyền và yêu cầu truyền thông giữa các bộ phận trung tâm và các NTO.

Các khía cạnh của sáng chế này có thể làm giảm các độ trễ này qua việc trích. Fig.17 minh họa kiến trúc mạng 1700 dùng để điều khiển sự đưa vào trong đó lớp bên trên 1710 thực hiện điều khiển sự đưa vào dựa vào thông tin tĩnh và động nhận được từ lớp bên dưới 1720. Như được thể hiện, lớp bên trên 1720 bao gồm môđun dự báo 1712, môđun điều khiển 1715, và môđun trích lớp bên dưới 1725. Môđun trích lớp bên dưới 725 khôi phục thông tin chi phí tài nguyên từ lớp bên dưới 720 qua cập nhật bán tĩnh hoặc ngoại tuyến, việc hợp nhất thông tin chi phí tài nguyên (chẳng hạn như, xây dựng cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, v.v.), và cung cấp các hàm chi phí tương ứng tới môđun dự báo 1712. Môđun dự báo 1712 khôi phục thông tin trạng thái mạng động từ lớp bên dưới 1720, mà

được sử dụng để ước tính thông tin chi phí tài nguyên cho các yêu cầu dịch vụ thu được từ mô đun điều khiển 1715. Thông tin chi phí tài nguyên được chuyển tới mô đun điều khiển 1715, ở đó thông tin chi phí tài nguyên được sử dụng để thực hiện các quyết định điều khiển sự đưa vào.

Trong một vài mạng, các bộ phận trung tâm có thể dễ dàng tạo thuận lợi cho việc phân phối thông tin tải tới các nhà điều hành mạng khác nhau. Fig.18 minh họa kiến trúc mạng 1800 trong đó điều khiển sự đưa vào được thực hiện bởi các NTO 1810 và 1820 của mạng 1801. Như được thể hiện, bộ phận trung tâm 1870 và nhà điều hành mạng ảo 1880 chỉ chuyển tiếp các yêu cầu dịch vụ và các quyết định chi phí/cấp quyền giữa các đại diện người dùng 1850 và các NTO 1810 và 1820, mà có thể dẫn tới sự cung cấp không hiệu quả, chẳng hạn như, thiết lập phiên làm việc bị trễ, v.v.. Các sự cung cấp không hiệu quả này có thể được tránh khỏi và/hoặc được làm giảm nhờ sự trích mạng.

Fig.19 minh họa kiến trúc mạng 1900 trong đó điều khiển sự đưa vào dùng cho mạng không dây 1901 được thực hiện bởi bộ phận trung tâm 1970. Lưu ý là, bộ phận trung tâm 1970 bao gồm mô đun trích mạng 1971 cho các NTO 1910 và 1920, mà có thể lưu trữ/khôi phục thông tin tải động và/hoặc dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng không dây 1901. Như được thể hiện, VNO 1980 chuyển tiếp các yêu cầu dịch vụ từ đại diện người dùng 1950 tới bộ phận trung tâm 1970. Bộ phận trung tâm 1970 tạo ra các quyết định chi phí/cấp quyền, mà được phân phối tới các NTO 1910, 1920. Trong một vài phương án, các quyết định chi phí/cấp quyền có thể bao gồm thông tin lưu lượng dòng (chẳng hạn như, các yêu cầu QoS của luồng dịch vụ). Bộ phận trung tâm 1970 cũng phân phối các quyết định chi phí/cấp quyền tới VNO 1980, mà nó chuyển tiếp các quyết định chi phí/cấp quyền tới đại diện người dùng 1950.

Hiệu quả cung cấp có thể còn được nâng cao nhờ sự trích mạng giữa bộ phận trung tâm và nhà điều hành mạng ảo. Fig.20 minh họa kiến trúc mạng 2000 trong đó điều khiển sự đưa vào dùng cho mạng không dây 2001 được thực hiện bởi nhà điều hành mạng ảo 2080. Lưu ý là, nhà điều hành mạng ảo 2080 bao gồm mô đun trích mạng 2081 dùng cho CE 2070, và bộ phận trung tâm 2070 bao

gồm môđun trích mạng 2071 dùng cho các NTO 2010 và 2020. VNO 2080 tương ứng với các yêu cầu dịch vụ từ đại diện người dùng 2050.

Các khía cạnh của sáng chế này đề xuất các kiến trúc khác nhau để thực hiện điều khiển sự đưa vào. Fig.21 minh họa sơ đồ của bộ điều khiển sự đưa vào mà nó tạo ra các quyết định đưa vào dựa vào các yêu cầu dịch vụ. Yêu cầu dịch vụ có thể định rõ thông tin đường truyền (chẳng hạn như, hiệu quả tài nguyên, tổn thất đường truyền, v.v.) và vị trí ngăn của thiết bị di động yêu cầu. Trong trường hợp mà có nhiều đường truyền/AP, yêu cầu dịch vụ có thể định rõ thông tin đường truyền đối với mỗi đường truyền/AP. Bộ phận điều khiển sự đưa vào có thể cũng thu thông tin trạng thái mạng (chẳng hạn như, hiệu suất phổ của những người sử dụng khác, nhiễu, tải, dung lượng còn lại, v.v.) từ mạng. Fig.22 minh họa một phương án về hệ thống điều khiển sự đưa vào mà nó ước tính các yêu cầu tài nguyên cho các yêu cầu dịch vụ trước khi tạo nên các quyết định điều khiển sự đưa vào. Các hình vẽ từ Fig.23 đến Fig.25 minh họa phương án về các hệ thống điều khiển sự đưa vào mà nó ước tính hiệu suất phổ của mạng trước khi tạo nên các quyết định điều khiển sự đưa vào. Khi yêu cầu phiên làm việc đạt được tùy thuộc vào loại dịch vụ và các đặc tính hệ thống, hiệu suất phổ có thể thay đổi. Do đó, hiệu suất phổ sẽ không chỉ là hàm của vị trí địa lý và tải lân cận, việc mua cũng là hàm của loại dịch vụ của các dòng lưu lượng tồn tại và/hoặc các phiên làm việc dịch vụ mới. Điều này có thể được nắm giữ bởi bộ điều khiển trung tâm nhờ sử dụng việc mô hình hóa bộ lập lịch cụ thể hoặc cơ sở dữ liệu dựa vào dịch vụ đầy đủ. Hoạt động hệ thống được giữ trong cơ sở dữ liệu có thể đề cập đến là R-effective-Sys. Để điều khiển sự đưa vào, yêu cầu tài nguyên có thể được đánh giá trực tiếp nhờ biết hiệu suất phổ (SE) và R-effective-sys. Fig.24 minh họa cách thức mô hình bộ lập lịch được đưa qua tới bộ điều khiển trung tâm. Như được thể hiện, tải ô dịch vụ có thể là đầu vào tới mô hình bộ lập lịch. Trên Fig.25, SNIR được bố trí như đầu vào và SE được đánh giá dựa vào loại hệ thống, R-effective và loại bộ lập lịch.

Các khía cạnh của sáng chế này đề xuất các cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên mà nó tương quan hiệu suất phổ (SE) trên liên kết với tải trên các liên kết xung quanh. Fig.26 minh họa một phương án mạng trong đó cơ sở dữ liệu

chi phí tài nguyên được tính toán, và Fig.27 minh họa bộ phận cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng được minh họa trên Fig.26. Như được thể hiện, các hiệu quả phổ khác nhau (SE1, SE2, SE3, SE4) dùng cho các liên kết/các dòng lưu lượng dữ liệu (d1, d2, d3, d4) được kết hợp với các giá trị tải khác nhau (L1, L2) của ngăn địa lý. Trị số tải L1 có thể tương ứng với tải hiện tại trên liên kết được kết hợp với BS1, và trị số tải L2 có thể tương ứng với tải hiện tại trên liên kết được kết hợp với BS2. Lưu ý là, các hiệu quả phổ có xu hướng giảm khi các trị số tải L1, L2 tăng.

Các khía cạnh của sáng chế này đề xuất các cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên mà nó tính toán trực tiếp và gián tiếp các chi phí nhiều của việc truyền lưu lượng dữ liệu bổ sung trên liên kết. Fig.28 minh họa một phương án mạng trong đó cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên được tính toán, và Fig.29 và Fig.30 minh họa các phần của cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên dùng cho mạng được minh họa trên Fig.28. Như được thể hiện trên Fig.29, chi phí trực tiếp ( $\Delta L1$ ) dùng để truyền lưu lượng dữ liệu bổ sung qua liên kết thứ nhất thay đổi dựa vào các trị số tải hiện tại (L1, L2) của ngăn địa lý. Như được thể hiện trên Fig.30, chi phí gián tiếp ( $\Delta L2$ ) dùng để truyền lưu lượng dữ liệu bổ sung qua liên kết thứ nhất cũng thay đổi dựa vào các trị số tải hiện tại (L1, L2) của ngăn địa lý.

Các tài liệu tham chiếu dưới đây liên quan đến đối tượng của sáng chế này. Mỗi tài liệu tham chiếu được đưa vào đây nhằm viện dẫn:

- [1] Abstract - Cost-based admission control for Internet Commerce QoS enhancement có tại   
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567422308000604> (không truy cập được toàn bộ bản giấy)
- [2] “Integrated Cost-Based MAC and Routing Techniques for Hop Count Forwarding in Wireless Sensor Networks” Michele Rossi, Member, IEEE, và Michele Zorzi, Fellow, IEEE
- [3] “Quality of Service Routing in Ad-Hoc Networks Using OLSR”, Ying Ge et. al. CRC, Proceedings of 36th Hawaii International Conference on System Sciences (Hướng tới hội nghị quốc tế Hawaii lần thứ 36 về các khoa học hệ

thống) (HICSS'03); [4] “Cost-based routing”, Ying Ge et al., có tại [http://www.crc.gc.ca/en/html/manetsensor/home/research\\_area/costbased\\_routing](http://www.crc.gc.ca/en/html/manetsensor/home/research_area/costbased_routing); “A Scalable Solution to Minimum Cost Forwarding in Large Sensor Networks”;

[6] “Least-cost routing” Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Least-cost\\_routing](http://en.wikipedia.org/wiki/Least-cost_routing);

[7] Mostafa Zaman Chowdhurya, Yeong Min Janga, and Zygmunt J. Haasb, Department of Electronics Engineering, Kookmin University, Korea “Call Admission Control based on Adaptive Bandwidth Allocation for Multi-Class Services in Wireless Networks”, *Wireless Networks Lab, Cornell University, Ithaca, NY, 14853, U.S.A*;

[8] “Minimum cost traffic Shaping: user’s perspective on connection admission control”, Matthias Falkner, Michael Davetsikiotis, Ioannis Lambadaris, Trường Đại học Carleton.

Một phương án của sáng chế này được tóm lược như sau: Đối với dịch vụ được chấp nhận, tất cả các đường truyền có thể qua mạng được thấy đầu tiên (điều này biết là các liên kết hiện hữu và cấu trúc liên kết của nó). Chi phí của mỗi liên kết trong đường truyền được đánh giá nhờ sử dụng liên kết tải hiện tại và hàm chi phí tài nguyên của liên kết đó. Tổng của các chi phí liên kết đối với mỗi đường truyền được thấy và đường truyền chi phí nhỏ nhất được thấy. Các chi phí có thể được chú trọng bởi các thuật toán tiết kiệm năng lượng và tạo nên quyết định. Ví dụ, để giữ một nút hoạt động, sẽ cần tăng giá từng nấc. Theo cách khác, việc đưa vào được thực hiện dựa vào tổng chi phí và nhà điều hành mạng lựa chọn nội bộ để gửi chúng theo liên kết khác nếu tổng lưu lượng dữ liệu có thể được quản lý bởi đường truyền đơn. Phiên làm việc được đưa vào bởi bộ điều khiển từ xa chỉ biết bởi tải hiện tại của mỗi liên kết được kết hợp trong đường truyền được lựa chọn.

Các khía cạnh của sáng chế này có thể bao gồm các bảng chi phí tài nguyên (các RCT), mà có thể được mô tả như sau: NTO có thể cung cấp RCT dựa vào sự đánh giá về lượng các tài nguyên được cần cho các lưu lượng khác

nhau dựa vào vị trí/SNIR và khía cạnh thương mại về giá trị của các tài nguyên dựa vào tải. RCT có thể là ma trận dài hạn và (có thể được phát triển nhờ tự nghiên cứu) và chỉ đôi khi được cập nhật (chẳng hạn như, khi sự phân bố người dùng thay đổi). RCT có thể có chức năng như: các thuộc tính dòng lưu lượng (chẳng hạn như QoS, ưu tiên dòng lưu lượng); tải của nút và các nút liền kề (nếu liên kết là liên kết tải cùng luồng ở cả hai nút); nếu liên kết là điểm được chia sẻ để liên kết radio đa điểm các vị trí nút; ảnh hưởng của các dòng lưu lượng bổ sung tới các liên kết trong các vùng phủ sóng như nhau hoặc liền kề.

Fig.31 minh họa sơ đồ khối của một phương án về thiết bị truyền thông 3100, mà có thể tương đương với một hoặc nhiều thiết bị (chẳng hạn như, các UE, các NB, v.v.) được nêu trên. Thiết bị truyền thông 3100 có thể bao gồm bộ xử lý 3104, bộ nhớ 3106, giao diện ô 3110, giao diện phụ trợ 3112, và giao diện backhaul (đường truyền giữa nhà cung cấp dịch vụ với các trạm phân phối tới người dùng cuối, và giữa các trạm phân phối đó với nhau) 3114, mà có thể (hoặc có thể không) được bố trí như được thể hiện trên Fig.31. Bộ xử lý 3104 có thể là thành phần bất kỳ có khả năng thực hiện các phép tính và/hoặc các nhiệm vụ liên quan đến xử lý khác, và bộ nhớ 3106 có thể là thành phần bất kỳ có khả năng lưu trữ chương trình và/hoặc các chỉ dẫn cho bộ xử lý 3104. Giao diện ô 3110 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần mà nó cho phép thiết bị truyền thông 3100 truyền thông nhờ sử dụng tín hiệu ô, và có thể được sử dụng để thu và/hoặc truyền thông tin qua kết nối ô của mạng ô. Giao diện phụ trợ 3112 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần cho phép thiết bị truyền thông 3100 truyền thông dữ liệu hoặc điều khiển thông tin qua giao thức phụ trợ. Chẳng hạn, giao diện phụ trợ 3112 có thể là giao diện không dây không ô dùng để truyền thông phù hợp với giao thức Wireless-Fidelity (Wi-Fi) hoặc Bluetooth. Theo cách khác, giao diện phụ trợ 3112 có thể là giao diện có dây. Giao diện backhaul 3114 có thể được bao gồm tùy ý trong thiết bị truyền thông 3100, và có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần mà nó cho phép thiết bị truyền thông 3100 truyền thông với thiết bị khác qua mạng trực.

Fig.32 là sơ đồ khối của hệ thống xử lý mà có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được mô tả ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể ứng dụng tất cả của các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ bộ phận con của các thành phần, và các mức tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị này đến thiết bị khác. Hơn nữa, thiết bị có thể chứa nhiều đối tượng của thành phần, chẳng hạn như nhiều bộ xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ thu, v.v.. Hệ thống xử lý có thể bao gồm bộ xử lý được lắp với một hoặc nhiều thiết bị vào/ra, chẳng hạn như loa, micrô, chuột, màn hình cảm ứng, đệm phím, bàn phím, máy in, màn hình, và loại tương tự. Bộ phận xử lý có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ, thiết bị lưu trữ khối, bộ thích ứng video, và giao diện vào/ra (I/O) được nối với bus.

Bus có thể thuộc một hoặc nhiều loại bất kỳ của một vài kiến trúc bus bao gồm bộ nhớ bus hoặc bộ nhớ bộ điều khiển, bus ngoại biên, bus video, hoặc tương tự. CPU có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ nhớ hệ thống chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), DRAM đồng bộ (SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), sự kết hợp của nó, hoặc tương tự. Theo một phương án, bộ nhớ có thể bao gồm ROM để sử dụng ở boot-up (lúc khởi động), và DRAM để lưu trữ chương trình và dữ liệu để sử dụng trong khi thực hiện các chương trình.

Thiết bị lưu trữ khối có thể bao gồm loại bất kỳ của thiết bị lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để tạo nên dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác có thể truy cập được qua bus. Thiết bị lưu trữ khối có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều ổ đĩa trạng thái rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc tương tự.

Bộ thích ứng video và giao diện I/O bố trí các giao diện để ghép nối các thiết bị vào/ra ngoại vi tới bộ phận xử lý. Như được minh họa, các ví dụ của thiết bị vào/ra bao gồm màn hình được ghép nối với bộ thích ứng video và chuột/bàn phím/máy in được ghép nối với giao diện I/O. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với bộ phận xử lý, và thiết bị phụ trợ hoặc một vài thẻ giao diện



có thể được ứng dụng. Ví dụ, thẻ giao diện nối tiếp (không được thể hiện) có thể được sử dụng để cung cấp giao diện nối tiếp dùng cho máy in.

Bộ phận xử lý cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng, mà có thể bao gồm các liên kết nối dây, chẳng hạn như cáp Ethernet hoặc loại tương tự, và/hoặc các liên kết không dây để truy cập các nút hoặc các mạng khác nhau. Giao diện mạng cho phép bộ phận xử lý truyền thông với các bộ phận từ xa qua các mạng. Ví dụ, giao diện mạng có thể cung cấp sự truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/các anten truyền và một hoặc nhiều bộ thu/các anten thu. Theo một phương án, bộ phận xử lý được ghép nối với mạng vùng cục bộ hoặc mạng vùng diện rộng để xử lý dữ liệu và các sự truyền thông với các thiết bị từ xa, chẳng hạn như các bộ phận xử lý khác, Internet, các phương tiện lưu trữ từ xa, hoặc tương tự.

Trong khi sáng chế được mô tả dựa vào các phương án minh họa, phần mô tả này không dự định giới hạn phạm vi sáng chế. Ví dụ, khi có các sự truyền kết hợp, phần trăm của lưu lượng dữ liệu đối với mỗi đường truyền cần được sử dụng khi đánh giá chi phí tài nguyên đối với dịch vụ đưa ra. Các sự sửa đổi và các sự kết hợp khác nhau của các phương án minh họa, cũng như các phương án khác của sáng chế, sẽ được hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực khi tham chiếu phần mô tả. Do đó dự định rằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo bao gồm bất kỳ sự sửa đổi hoặc các phương án nào khác.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp cung cấp các tài nguyên, phương này bao gồm:

thu được, bởi thiết bị, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên cho mạng không dây, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất như là chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai, trong đó liên kết ảo thứ nhất tương ứng với giao diện radio thứ nhất và liên kết ảo thứ hai tương ứng với giao diện radio thứ hai, và trong đó giao diện radio thứ nhất và giao diện radio thứ hai sẵn có để mang lưu lượng dữ liệu trong mạng không dây;

tập hợp thông tin tải mạng đối với mạng không dây, thông tin tải mạng tương ứng với khoảng thời gian ban đầu; và

cung cấp các tài nguyên mạng đối với khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, trong đó cung cấp các tài nguyên mạng đối với khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên bao gồm tính toán ước tính chi phí nhiều qua liên kết ảo thứ nhất dựa trên tải trên liên kết ảo thứ hai nhờ sử dụng chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai được định rõ bởi cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, và cung cấp các tài nguyên qua ít nhất một trong liên kết ảo thứ nhất và liên kết ảo thứ hai dựa trên ước tính chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cung cấp các tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo bao gồm:

thu yêu cầu dịch vụ để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua mạng không dây trong suốt khoảng thời gian tiếp theo;

xác định rằng liên kết ảo thứ hai có khả năng truyền dòng lưu lượng dữ liệu;

ước tính chi phí truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ hai trong suốt khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên; và

cấp quyền yêu cầu dịch vụ khi chi phí đã được ước tính thỏa mãn các tiêu chuẩn.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó ước tính chi phí truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ hai bao gồm:

ước tính sự suy giảm hiệu suất phổ trên ít nhất liên kết ảo thứ nhất như là kết quả của nhiễu được tạo ra từ truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó ước tính chi phí truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ hai bao gồm:

ước tính, phù hợp với cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, chi phí tài nguyên để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ hai, chi phí tài nguyên đã được ước tính bao gồm thành phần trực tiếp và ít nhất một thành phần gián tiếp,

trong đó thành phần trực tiếp tương ứng với lượng tài nguyên được yêu cầu để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ hai, và

trong đó ít nhất một thành phần gián tiếp tương ứng với sự suy giảm các tài nguyên có sẵn trên liên kết ảo thứ nhất như là kết quả truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó liên kết ảo thứ nhất và liên kết ảo thứ hai được kết hợp với cùng ngăn địa lý, trong đó liên kết ảo thứ nhất tương ứng với điểm truy cập thứ nhất, và trong đó liên kết ảo thứ hai tương ứng với điểm truy cập thứ hai mà khác với điểm truy cập thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó tập hợp thông tin tải mạng đối với mạng không dây bao gồm:

thu thông tin tải mạng tương ứng với điểm truy cập thứ nhất và điểm truy cập thứ hai, thông tin tải mạng đang được báo cáo động theo tập hợp các khoảng thời gian thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 6 còn bao gồm:

thu dữ liệu chi phí tài nguyên tương ứng với điểm truy cập thứ nhất và điểm truy cập thứ hai, dữ liệu chi phí tài nguyên đang được báo cáo bán tĩnh theo tập hợp các khoảng thời gian thứ hai, tập hợp các khoảng thời gian thứ hai là kém thường xuyên hơn tập hợp các khoảng thời gian thứ nhất; và

cập nhật cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên phù hợp với dữ liệu chi phí tài nguyên.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cung cấp các tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên bao gồm:

ước tính tính khả dụng của tài nguyên đối với mỗi trong số hai hoặc nhiều ngăn địa lý trong vùng dịch vụ của mạng không dây nhờ sử dụng thông tin tải mạng phù hợp với cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, trong đó cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ sự tương quan giữa hiệu quả phổ trong hai hoặc nhiều ngăn địa lý và tải trong mạng không dây.

9. Phương pháp cung cấp các tài nguyên, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được, bởi thiết bị, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên đối với mạng không dây, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất như là chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai, trong đó liên kết ảo thứ nhất tương ứng với giao diện radio thứ nhất và liên kết ảo thứ hai tương ứng với giao diện radio thứ hai, và trong đó giao diện radio thứ nhất và giao diện radio thứ hai sẵn có để mang lưu lượng dữ liệu trong mạng không dây;

tập hợp thông tin tải mạng đối với mạng không dây, thông tin tải mạng tương ứng với khoảng thời gian ban đầu; và

cung cấp các tài nguyên mạng đối với khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên,

trong đó cung cấp tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo bao gồm thu yêu cầu dịch vụ để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua mạng không dây trong suốt khoảng thời gian tiếp theo, nhận dạng liên kết ảo thứ nhất như là ứng viên để truyền dòng lưu lượng dữ liệu, ước tính, phù hợp với cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, lượng các tài nguyên đã được yêu cầu cần để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ nhất ước tính tính khả dụng tài nguyên trên liên kết ảo thứ nhất phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, và cấp quyền yêu cầu dịch vụ khi lượng đã được ước tính của các tài

nguyên đã được yêu cầu vượt quá tính khả dụng tài nguyên đã được ước tính bởi ít nhất một ngưỡng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ước tính lượng các tài nguyên đã được yêu cầu cần để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ nhất bao gồm:

ước tính lượng các tài nguyên đã được yêu cầu cần để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ nhất phù hợp với loại dịch vụ của dòng lưu lượng dữ liệu.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó chi phí nhiều tương ứng với sự suy giảm hiệu quả phổ trên liên kết ảo thứ nhất như là kết quả của tải lưu lượng dữ liệu được mang qua liên kết ảo thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó giao diện radio thứ nhất và giao diện radio thứ hai được kết hợp với các điểm truy cập khác nhau (APs).

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên bao gồm thông tin nhiều lịch sử đối với liên kết ảo thứ nhất và thông tin tải lịch sử đối với liên kết ảo thứ hai, thông tin nhiều lịch sử tương ứng với nhiều được đo qua liên kết ảo thứ nhất trong suốt giai đoạn thứ nhất, và thông tin tải lịch sử tương ứng với tải trên liên kết ảo thứ hai trong suốt giai đoạn thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm 9, trong đó cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ sự tương quan giữa nhiều được đo qua liên kết ảo thứ nhất và tải trên liên kết ảo thứ hai.

15. Phương pháp theo điểm 9, trong đó dữ liệu chi phí tài nguyên bao gồm thông tin nhiều được mô phỏng đối với liên kết ảo thứ nhất và thông tin tải được mô phỏng đối với liên kết ảo thứ hai.

16. Phương pháp cung cấp các tài nguyên, phương pháp này bao gồm:

thu được, bởi thiết bị, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên đối với mạng không dây, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất như là chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai, trong đó liên kết ảo thứ nhất tương ứng với giao diện radio thứ nhất và liên kết ảo thứ hai tương ứng với giao diện radio thứ hai, và trong đó giao diện radio thứ nhất và giao diện radio thứ hai sẵn có để mang lưu lượng dữ liệu trong mạng không dây;

tập hợp thông tin tải mạng đối với mạng không dây, thông tin tải mạng tương ứng với khoảng thời gian ban đầu; và

cung cấp các tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, trong đó cung cấp tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo bao gồm thu yêu cầu dịch vụ yêu cầu truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua mạng không dây trong suốt khoảng thời gian tiếp theo, xác định rằng liên kết ảo thứ nhất và liên kết ảo thứ ba có khả năng truyền dòng lưu lượng dữ liệu, liên kết ảo thứ ba tương ứng với giao diện radio thứ ba của mạng không dây, ước tính chi phí tài nguyên thứ nhất để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ nhất phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, ước tính chi phí tài nguyên thứ hai để truyền dòng lưu lượng dữ liệu qua liên kết ảo thứ ba phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, và gán dòng lưu lượng dữ liệu đến liên kết ảo thứ nhất khi chi phí tài nguyên thứ hai vượt quá chi phí tài nguyên thứ nhất.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó chi phí nhiều tương ứng với sự giảm hiệu quả phổ trên liên kết ảo thứ nhất như là kết quả của tải lưu lượng dữ liệu được mang qua liên kết ảo thứ hai.

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó giao diện radio thứ nhất và giao diện radio thứ hai được kết hợp với các điểm truy cập khác nhau (AP).

19. Phương pháp theo điểm 16, trong đó cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên bao gồm thông tin nhiều lịch sử đối với liên kết ảo thứ nhất và thông tin tải lịch sử đối với liên kết ảo thứ hai, thông tin nhiều lịch sử tương ứng với nhiều được đo qua liên kết ảo thứ nhất trong suốt giai đoạn thứ nhất, và thông tin tải lịch sử tương ứng với tải trên liên kết ảo thứ hai trong suốt giai đoạn thứ nhất.

20. Phương pháp theo điểm 16, trong đó cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ sự tương quan giữa nhiều được đo qua liên kết ảo thứ nhất và tải trên liên kết ảo thứ hai.

21. Phương pháp theo điểm 16, trong đó dữ liệu chi phí tài nguyên bao gồm thông tin nhiều được mô phỏng đối với liên kết ảo thứ nhất và thông tin tải được mô phỏng đối với liên kết ảo thứ hai.

22. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý; và

vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, lập trình bao gồm các chỉ dẫn để:

thu được cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên đối với mạng không dây, cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên định rõ chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất như là chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai, trong đó liên kết ảo thứ nhất tương ứng với giao diện radio thứ nhất và liên kết ảo thứ hai tương ứng với giao diện radio thứ hai, và trong đó giao diện radio thứ nhất và giao diện radio thứ hai sẵn có để mang lưu lượng dữ liệu trong mạng không dây;

tập hợp thông tin tải mạng đối với mạng không dây trong khoảng thời gian ban đầu; và

cung cấp các tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, trong đó các chỉ dẫn để cung cấp các tài nguyên mạng trong khoảng thời gian tiếp theo phù hợp với thông tin tải mạng và cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên bao gồm các chỉ dẫn để tính toán ước tính chi phí nhiều qua liên kết ảo thứ nhất dựa trên tải trên liên kết ảo thứ hai sử dụng chức năng tải trên liên kết ảo thứ hai được định rõ bởi cơ sở dữ liệu chi phí tài nguyên, và để cung cấp các tài nguyên qua ít nhất một trong liên kết ảo thứ nhất và liên kết ảo thứ hai dựa trên ước tính chi phí nhiều trên liên kết ảo thứ nhất.

23. Thiết bị truyền thông theo điểm 22, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ trừu tượng mạng tương ứng với vùng truy cập thứ nhất của mạng không dây, bộ trừu tượng mạng được tạo cấu hình để thu thập ít nhất một số trong số thông tin tải mạng từ vùng truy cập thứ nhất của mạng không dây.

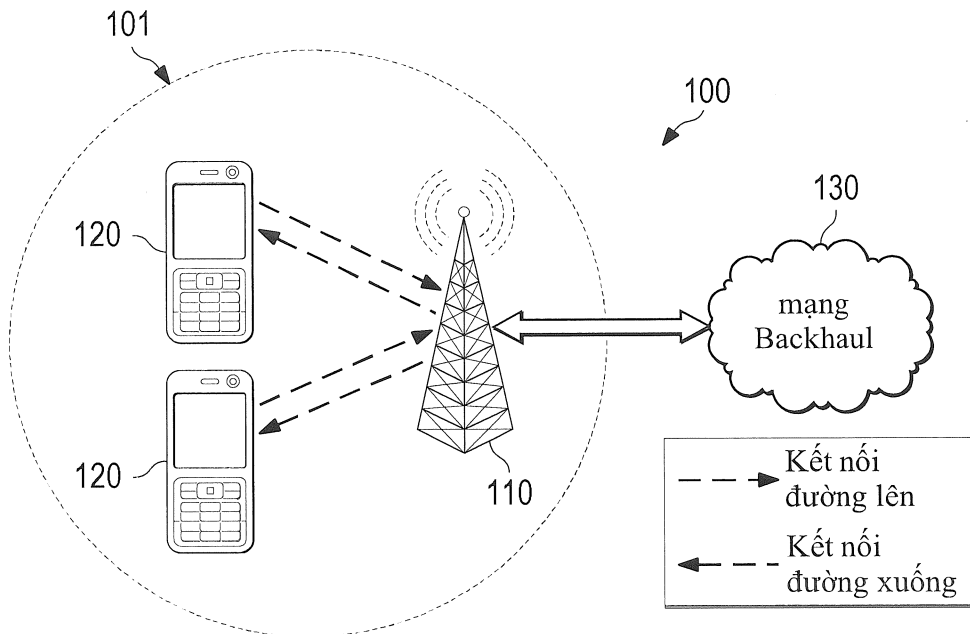


FIG. 1

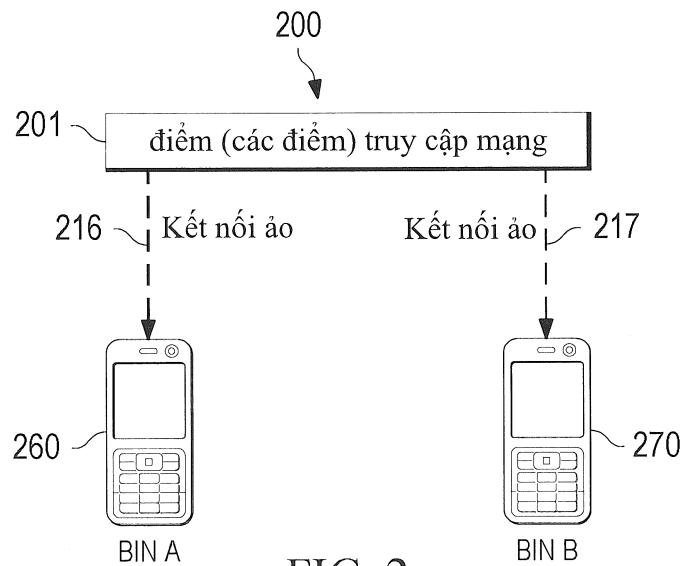
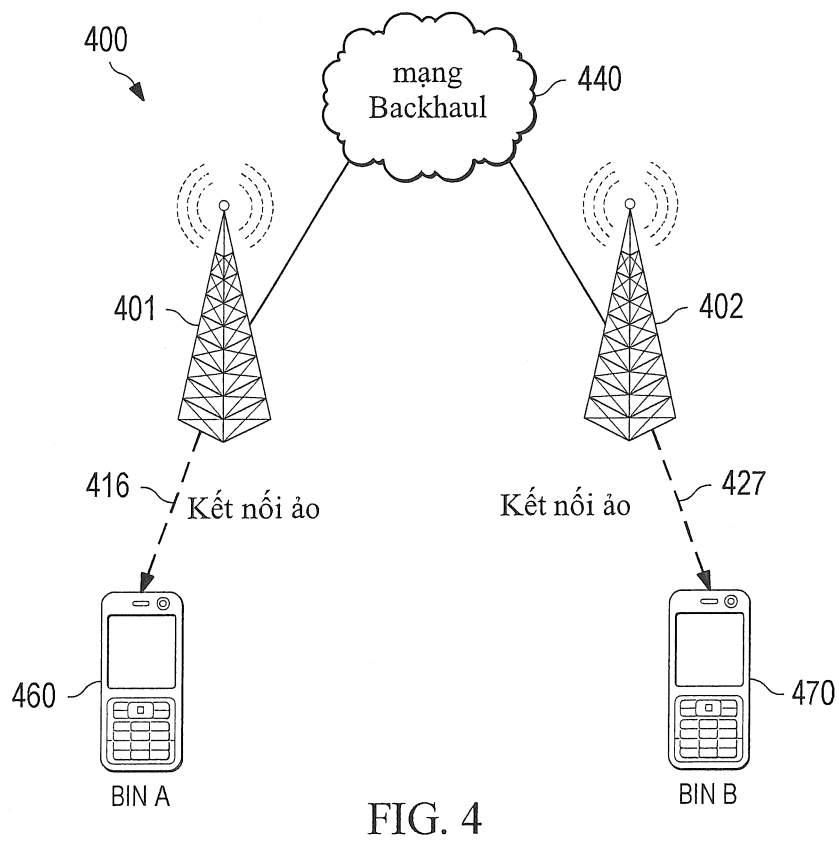
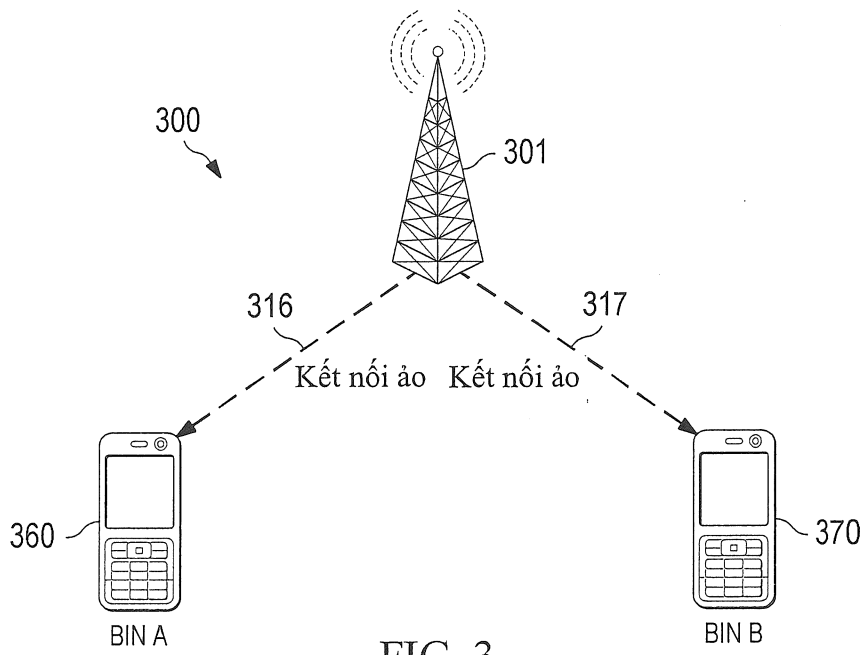


FIG. 2





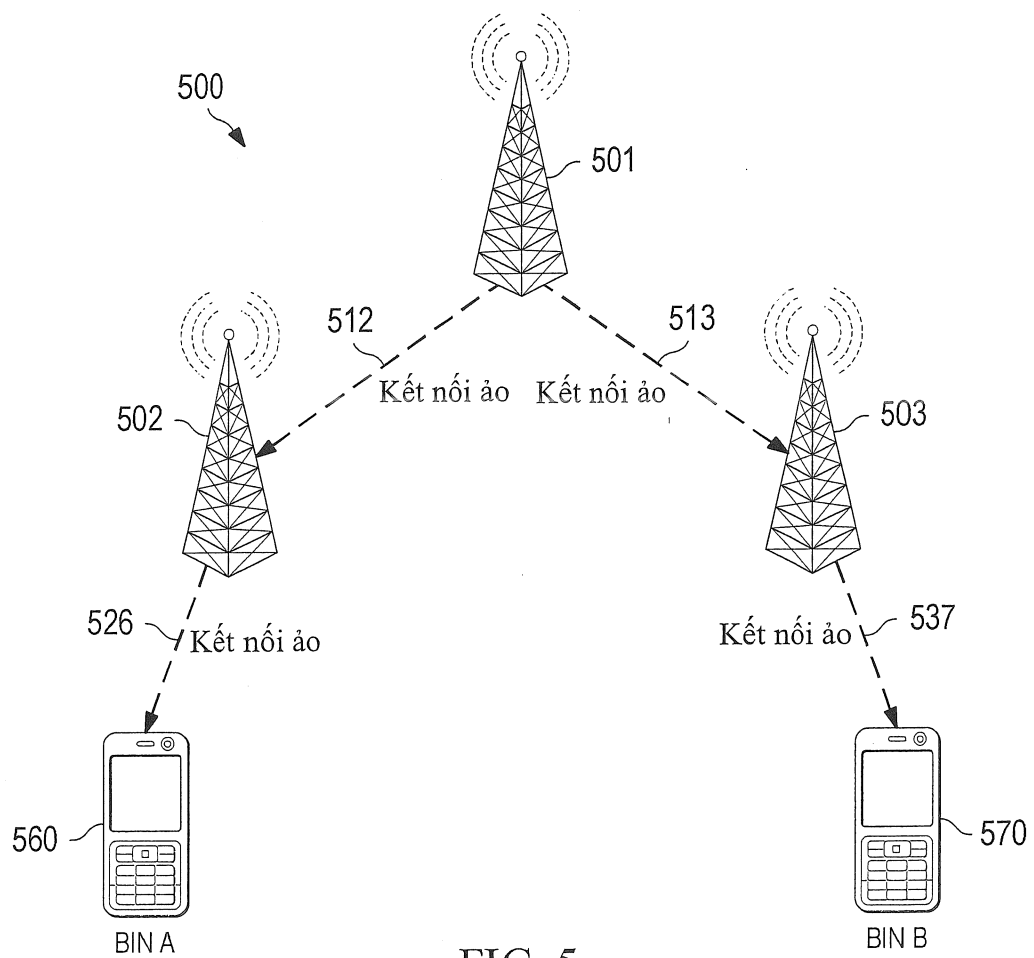


FIG. 5

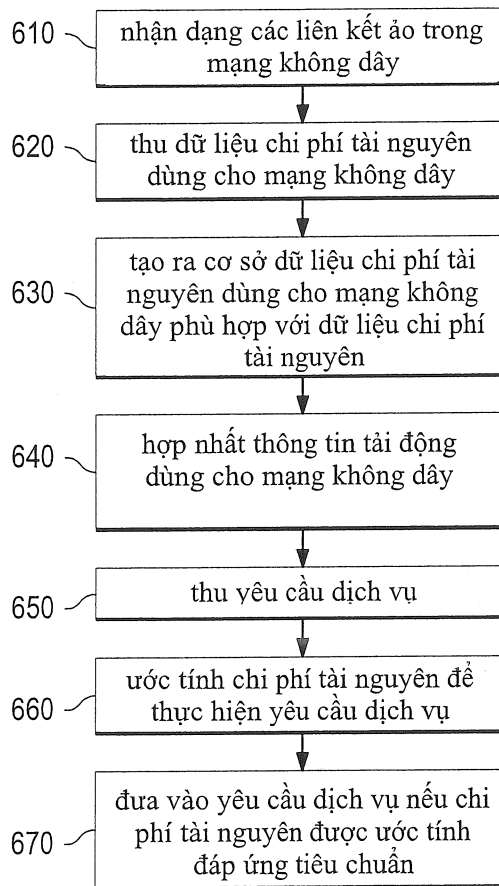


FIG. 6

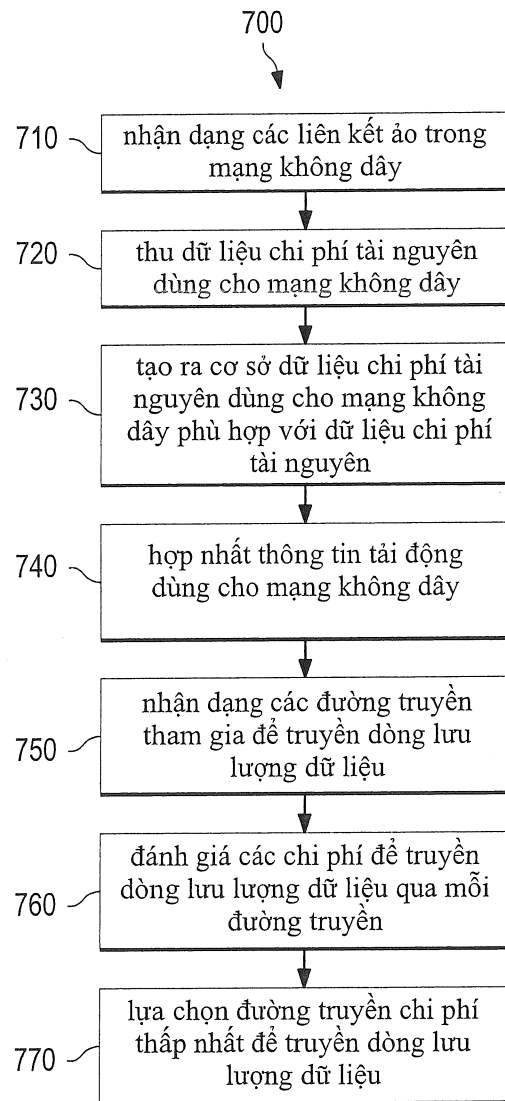


FIG. 7

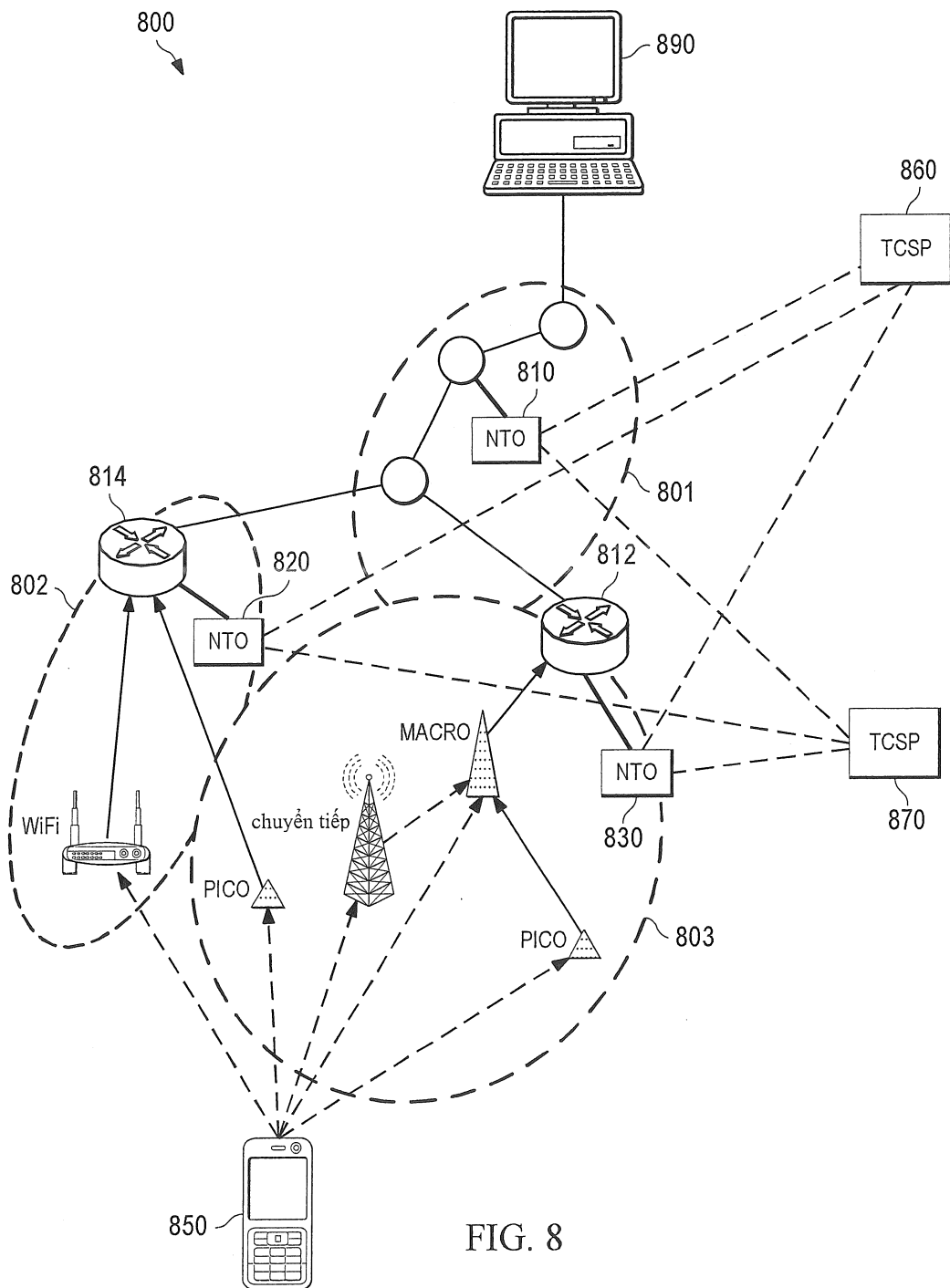


FIG. 8

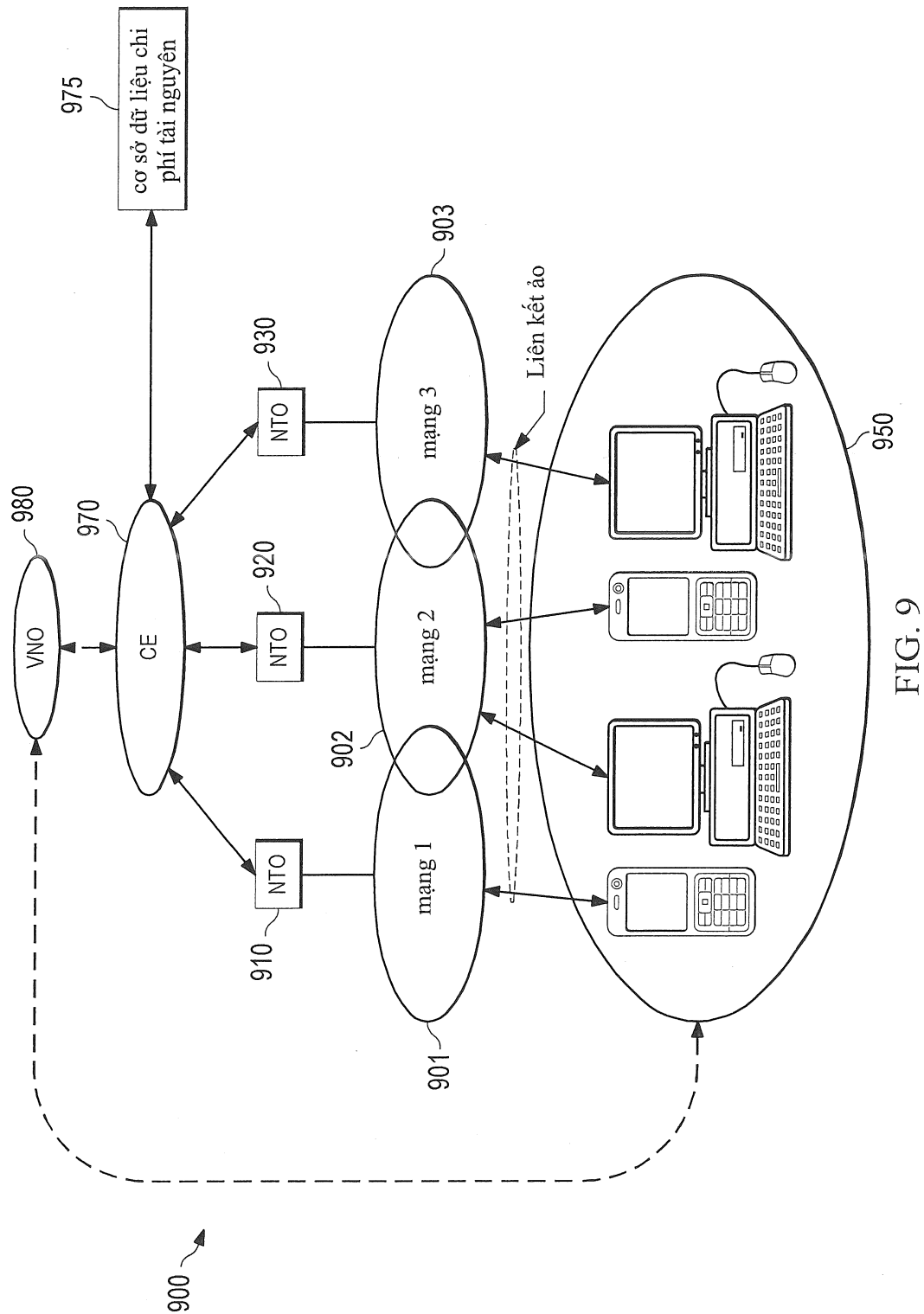


FIG. 9

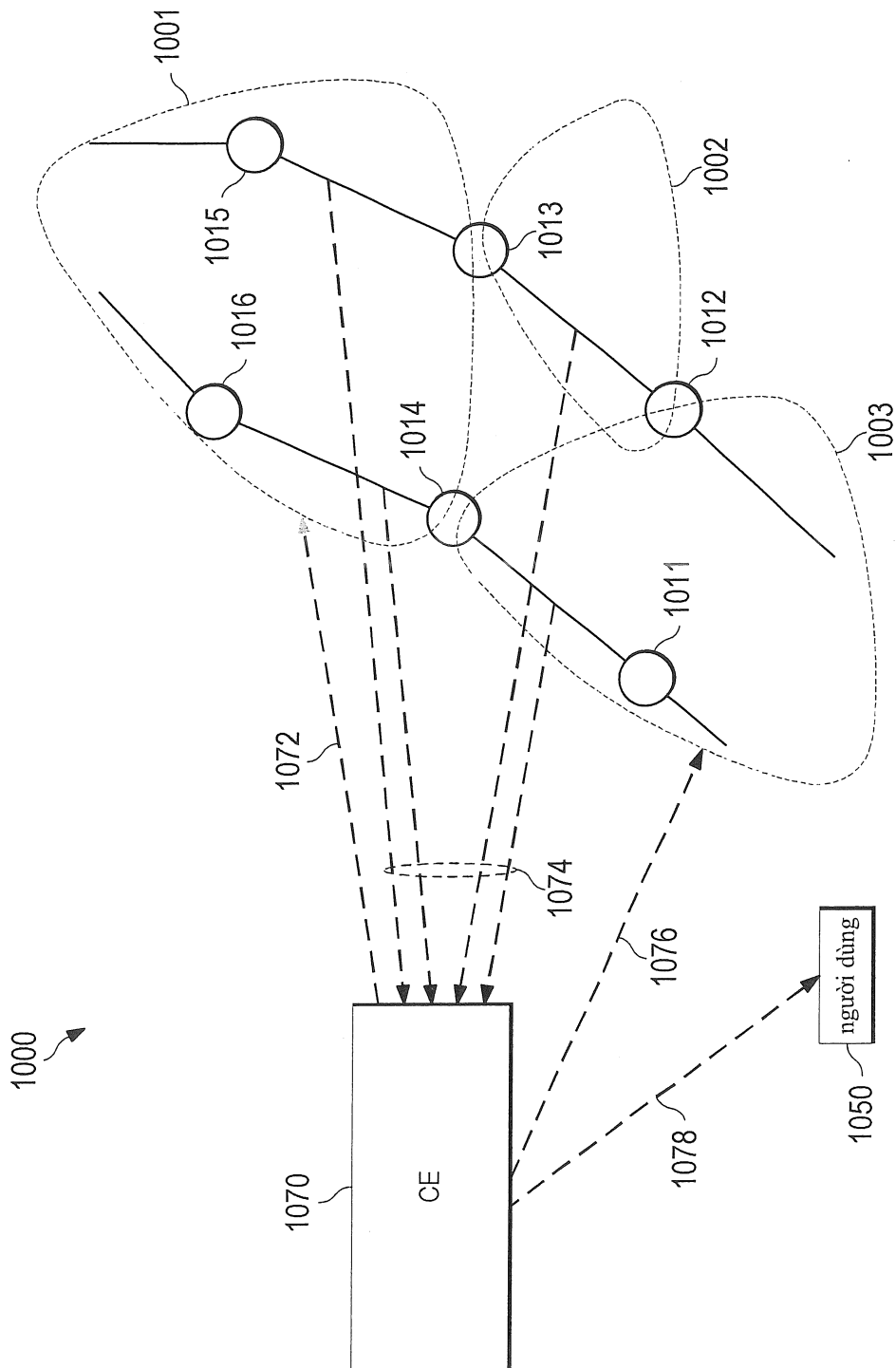


FIG. 10

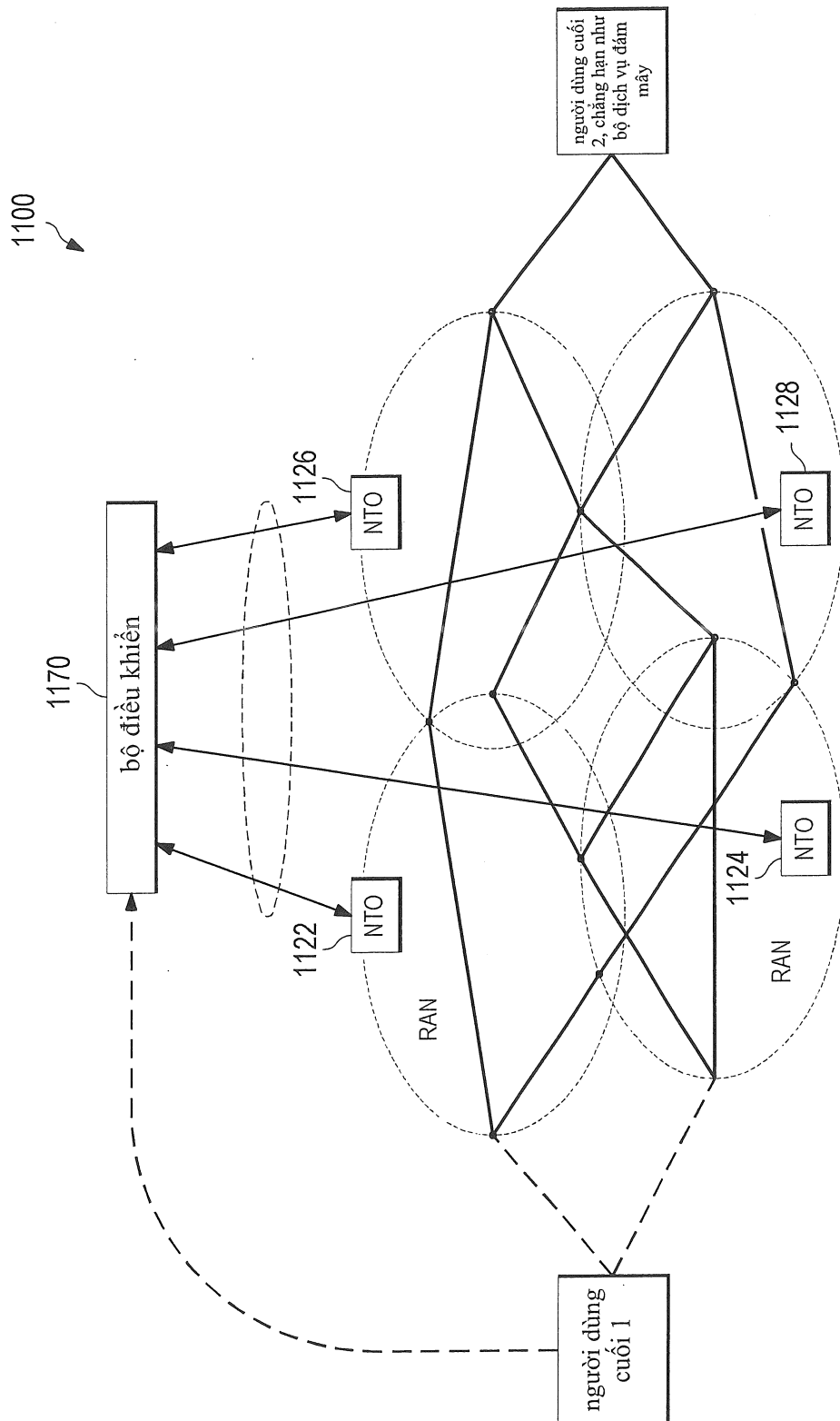


FIG. 11

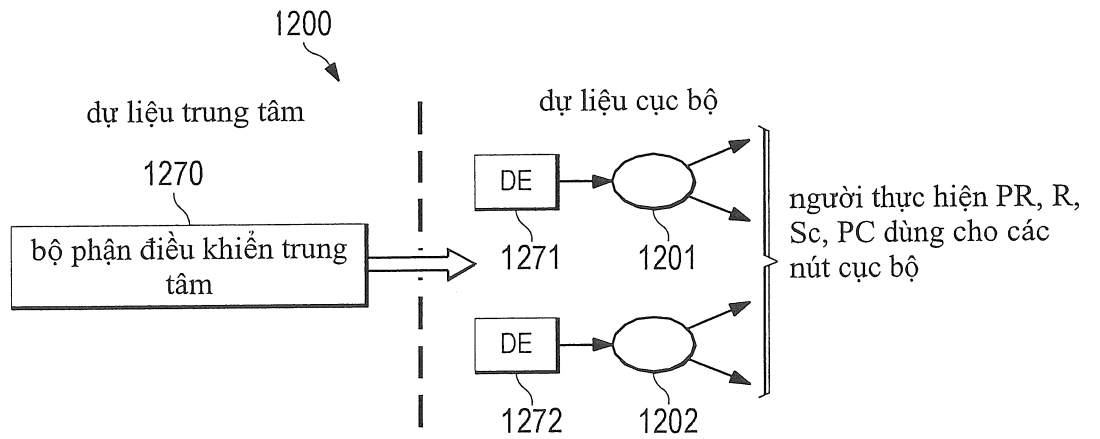


FIG. 12

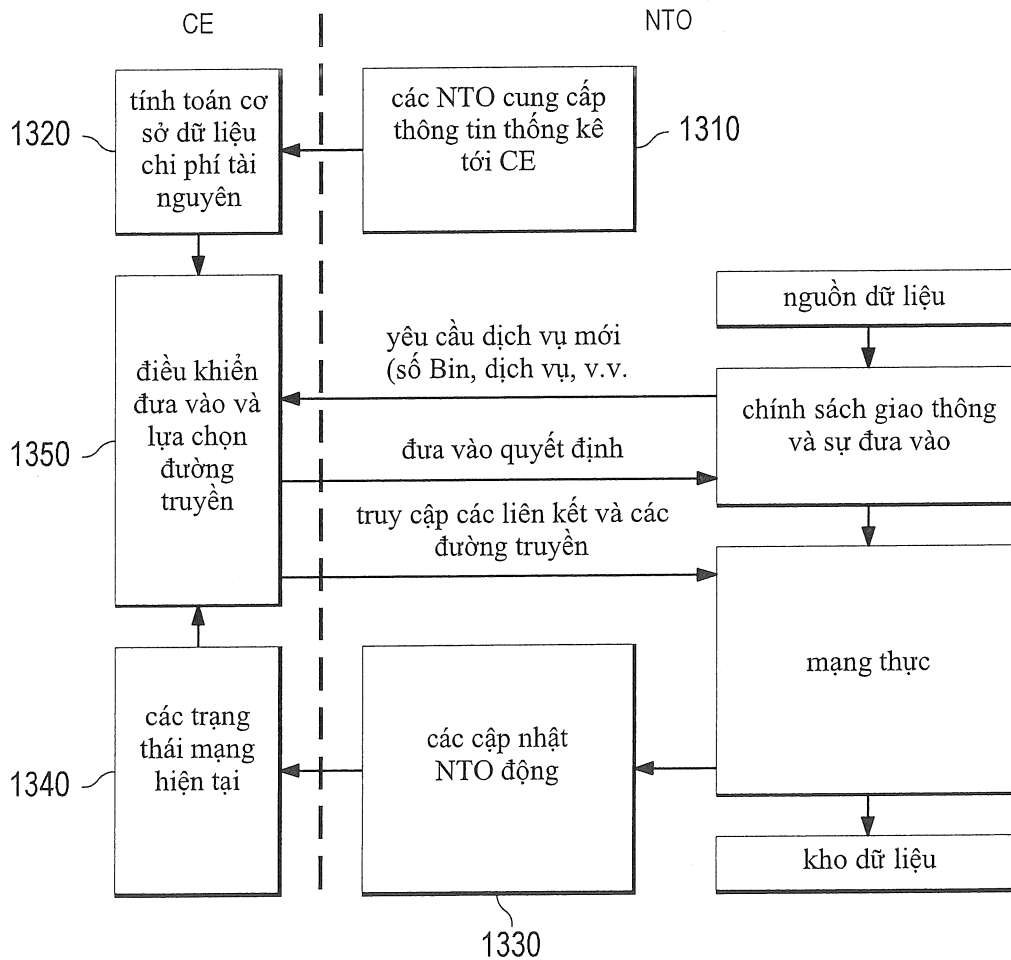


FIG. 13



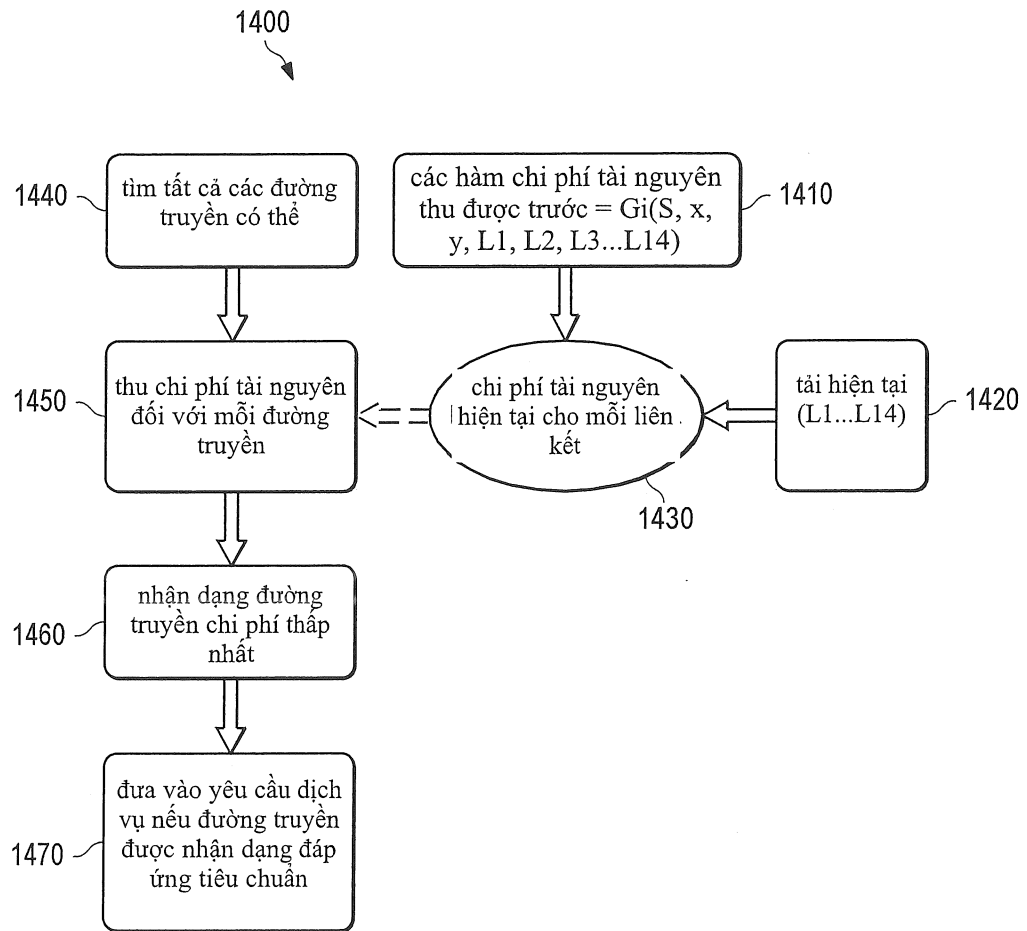


FIG. 14

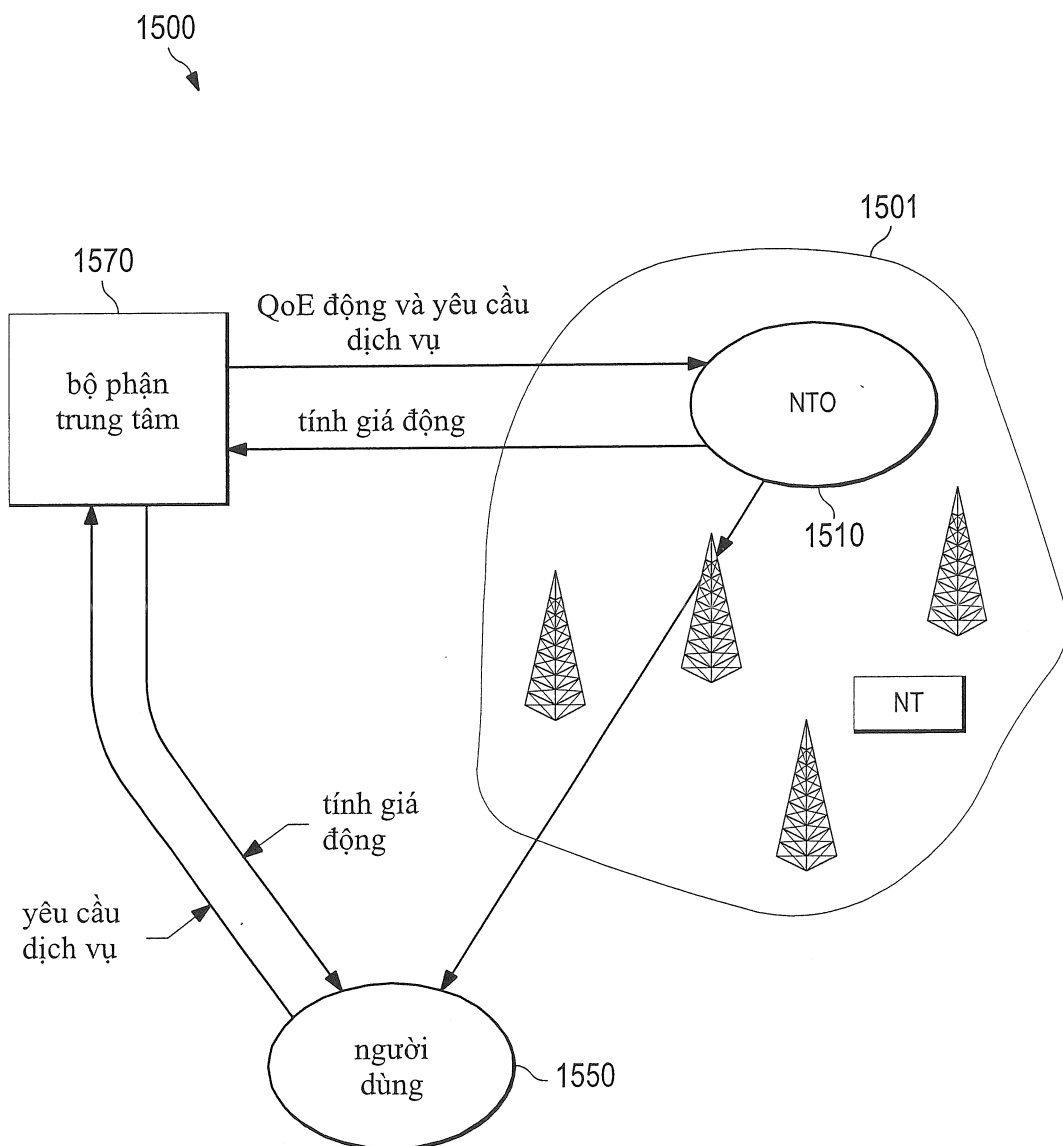


FIG. 15

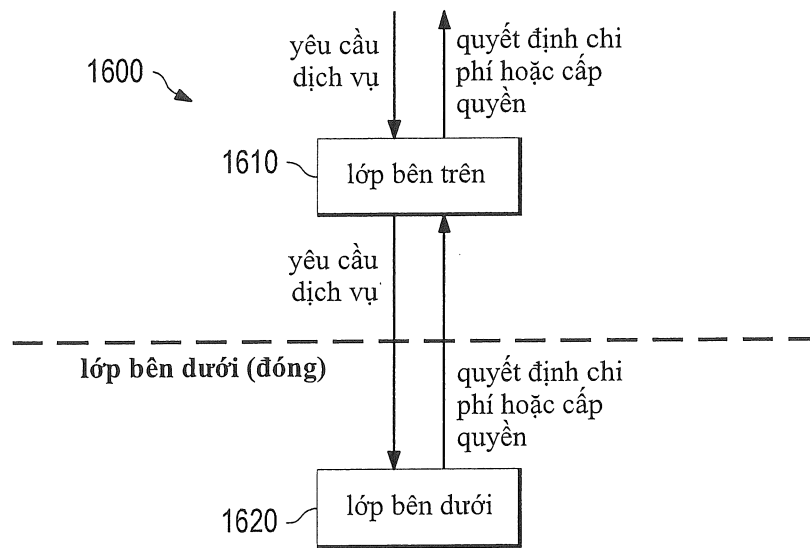


FIG. 16

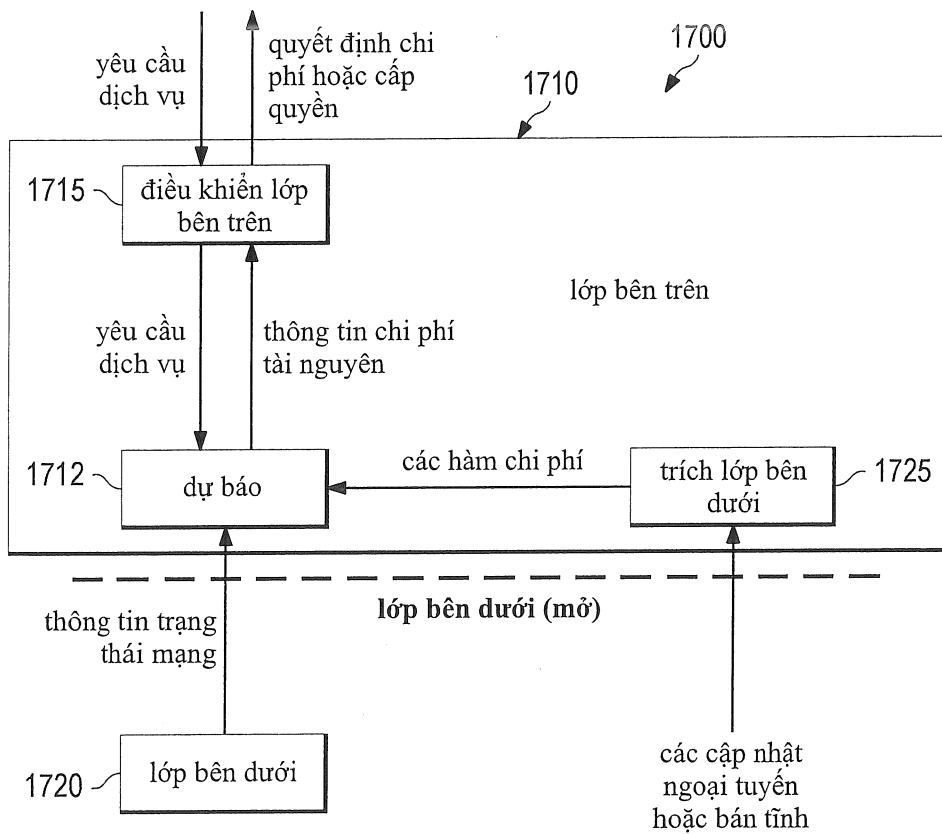


FIG. 17

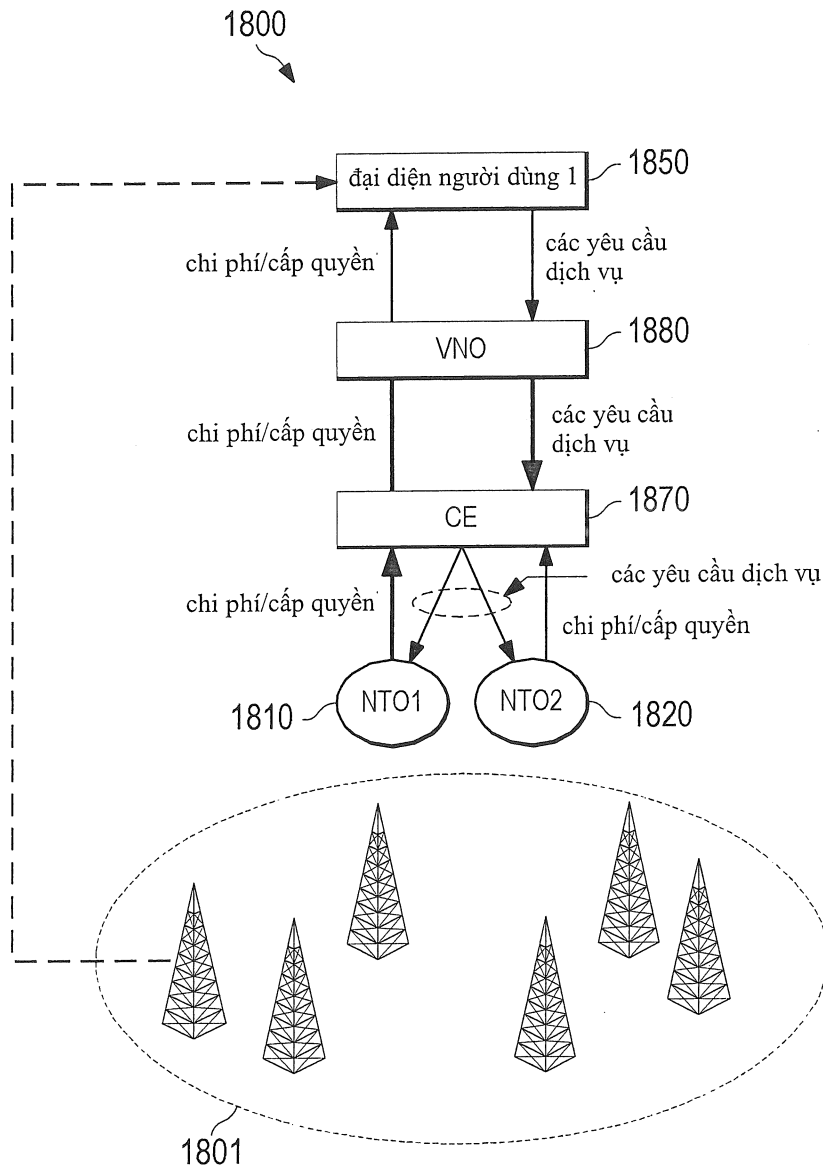


FIG. 18

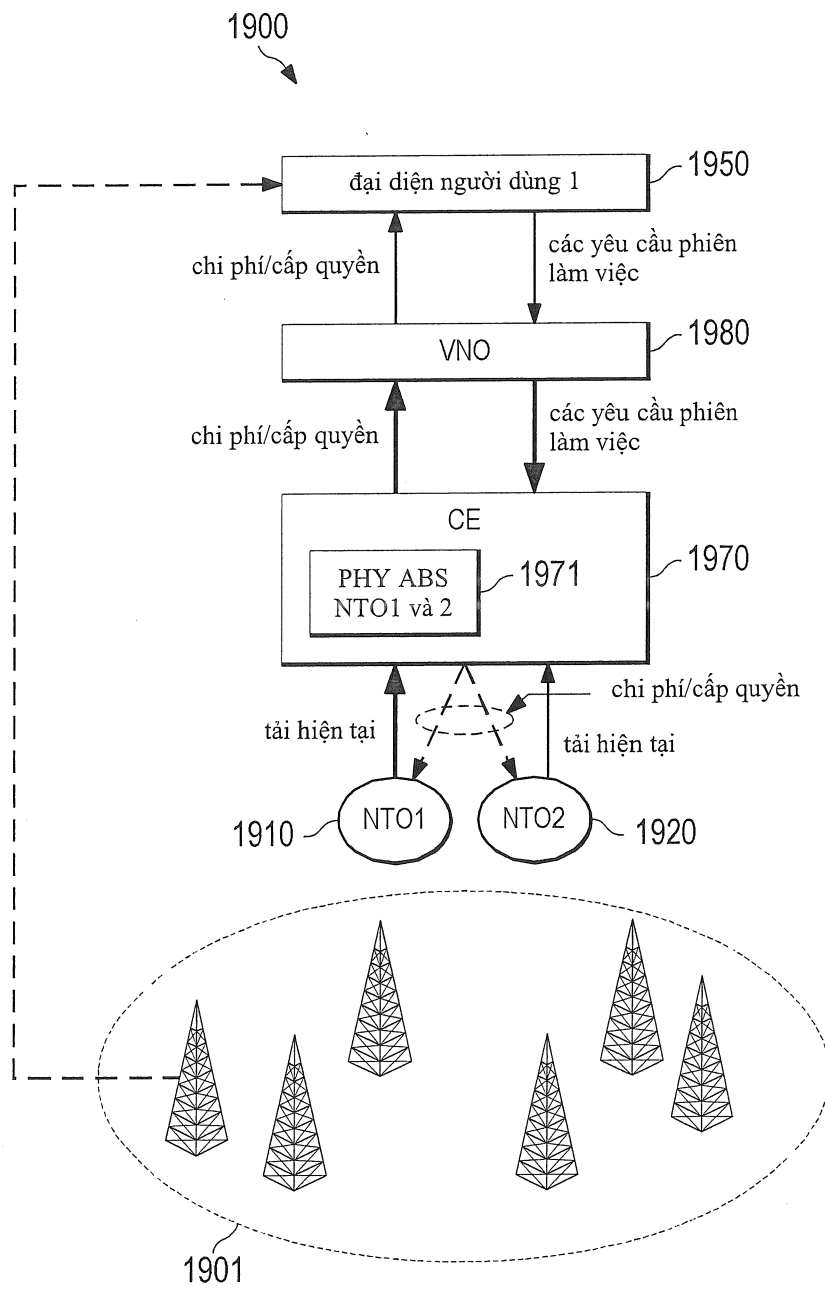


FIG. 19

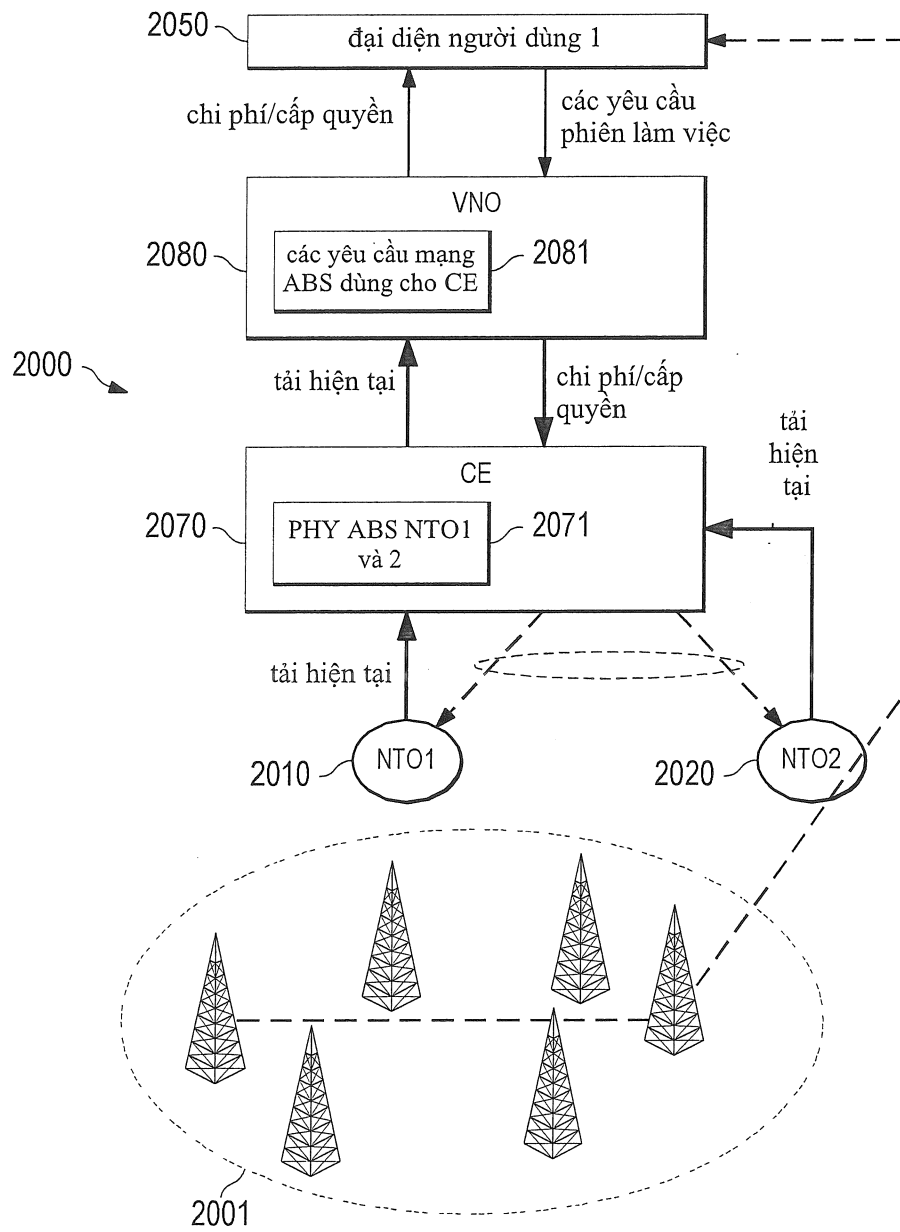


FIG. 20

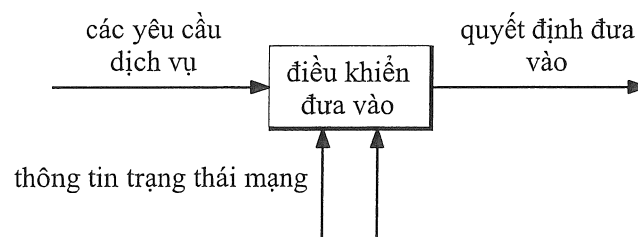
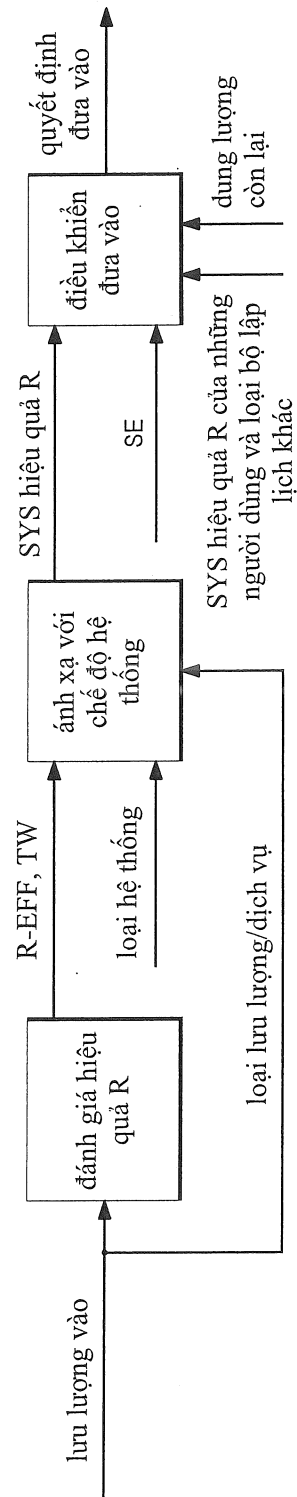
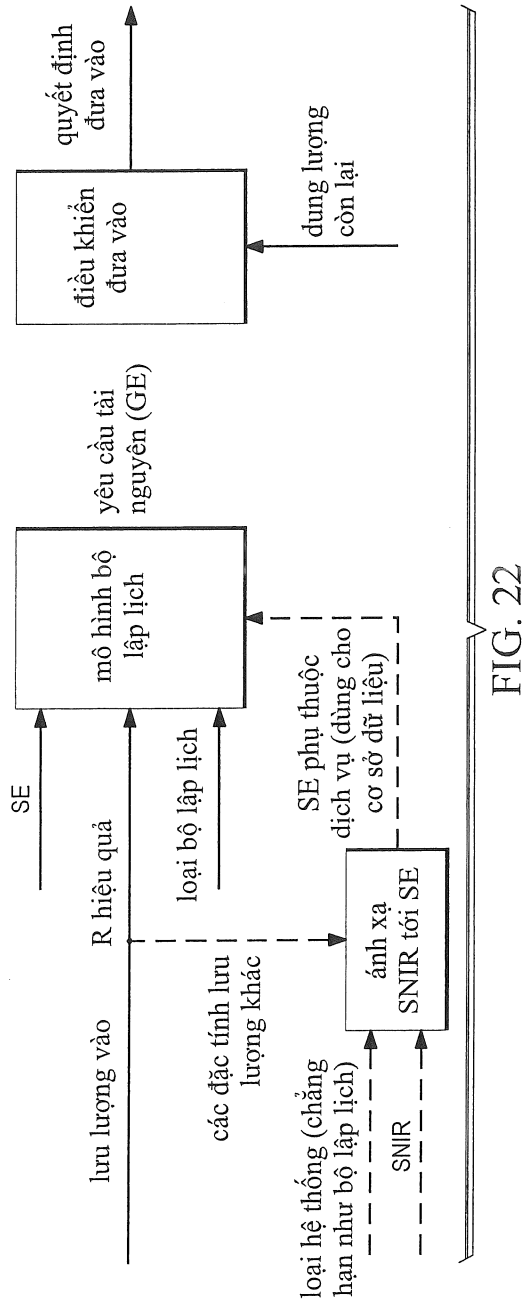


FIG. 21



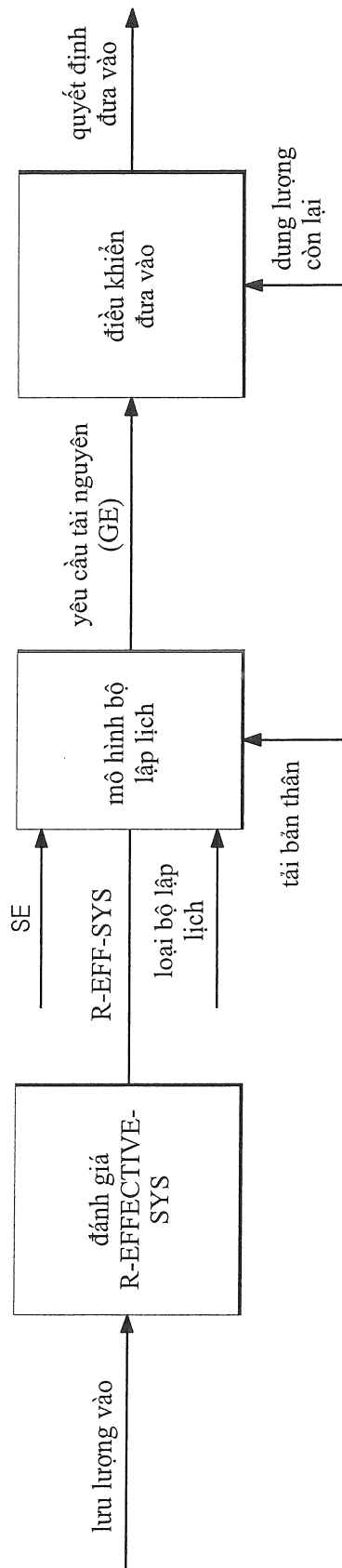


FIG. 24

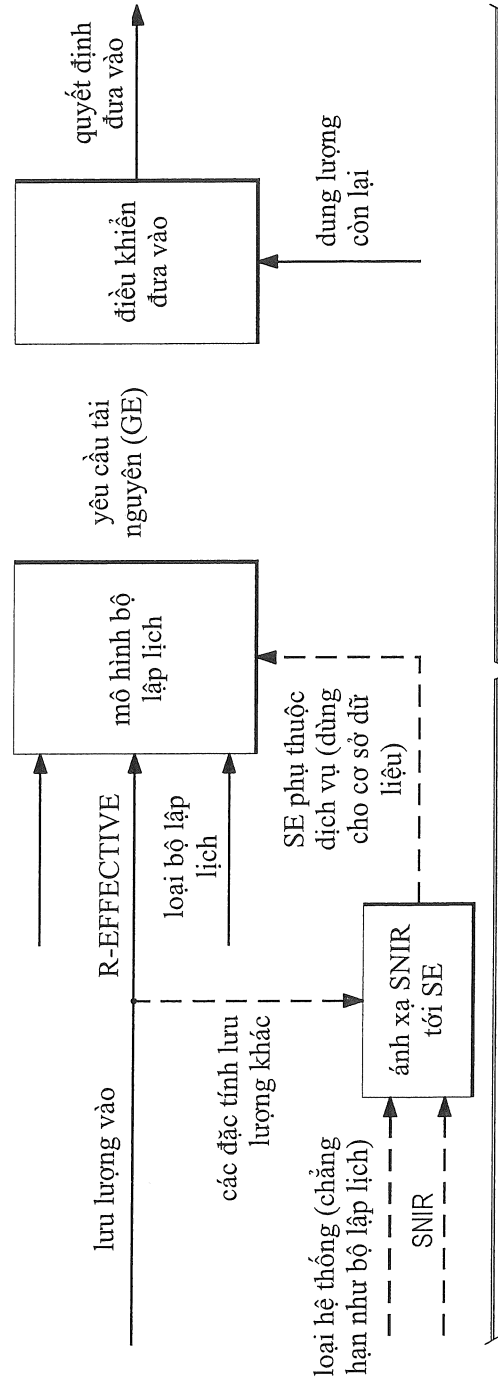


FIG. 25



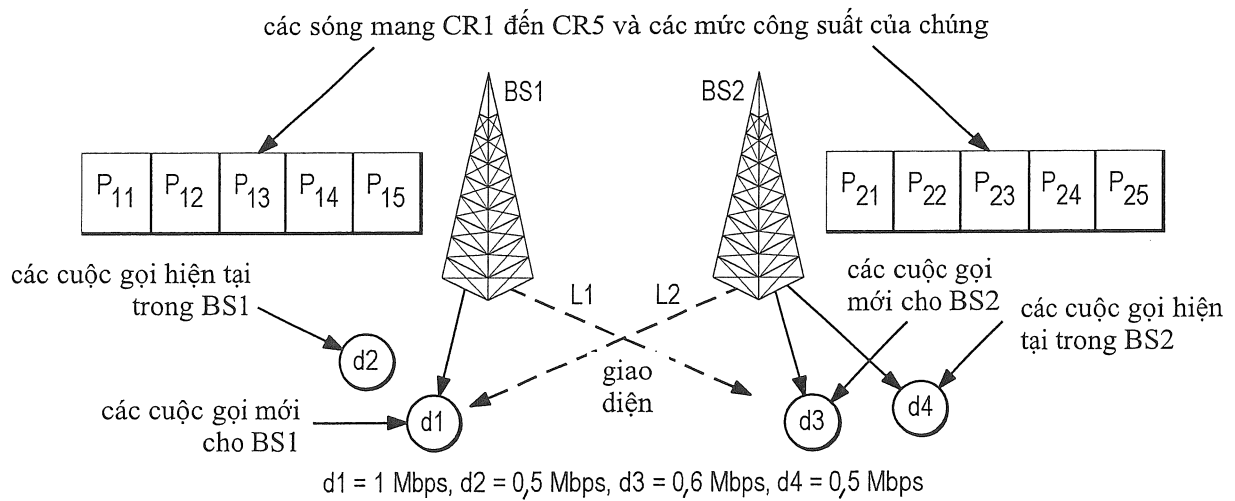


FIG. 26

| SE, Mbps/RB |     |      |      |      |      |
|-------------|-----|------|------|------|------|
| L1          | L2  | SE1  | SE2  | SE3  | SE4  |
| 0,1         | 0,1 | 0,25 | 0,1  | 0,24 | 0,2  |
| 0,1         | 0,2 | 0,23 | 0,08 | 0,24 | 0,2  |
| 0,2         | 0,1 | 0,25 | 0,1  | 0,20 | 0,18 |
| 0,2         | 0,2 | 0,23 | 0,08 | 0,20 | 0,18 |
| 0,7         | 0,2 | 0,23 | 0,08 | 0,12 | 0,15 |
| 0,2         | 0,7 | 0,13 | 0,03 | 0,20 | 0,18 |
| 0,7         | 0,7 | 0,13 | 0,03 | 0,12 | 0,15 |

FIG. 27

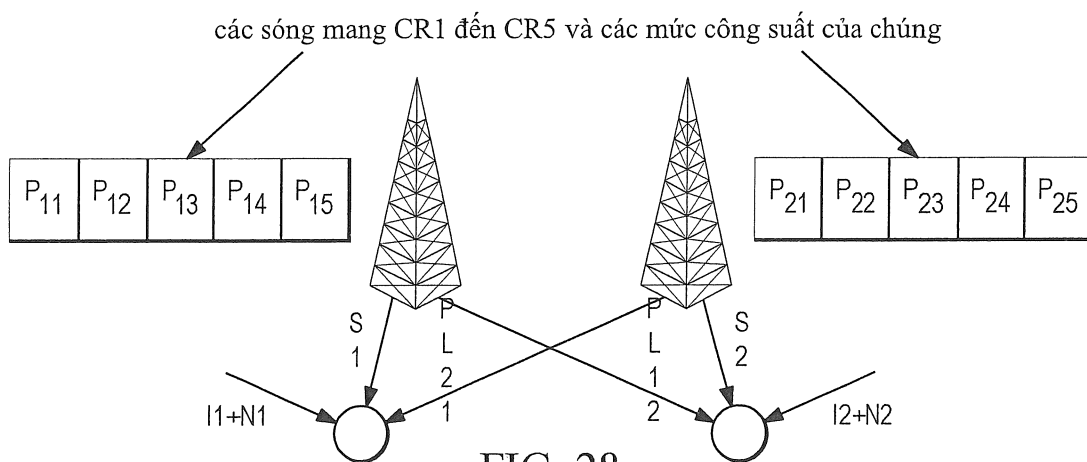


FIG. 28

↙ chi phí trực tiếp

| Ngăn | L1  | L2  | BS  | $\Delta L$ dịch vụ |
|------|-----|-----|-----|--------------------|
| 1    | 0,1 | 0,1 | BS1 | $4/50 = 0,08$      |
|      | 0,1 | 0,2 | BS1 | 0,14               |
|      | 0,2 | 0,1 | BS1 | 0,12               |
|      | 0,2 | 0,2 | BS1 | 0,12               |
|      | 0,7 | 0,2 | BS1 | 0,08               |
|      | 0,2 | 0,7 | BS1 | 0,12               |
|      | 0,7 | 0,7 | BS1 | 0,08               |

FIG. 29

↙ chi phí trực tiếp      ↘ chi phí gián tiếp

| Ngăn | L1  | L2  | BS  | $\Delta L1$   | $\Delta L2$                                             |
|------|-----|-----|-----|---------------|---------------------------------------------------------|
| 1    | 0,1 | 0,1 | BS1 | $4/50 = 0,08$ | $(0,6/0,2 - 0,6/0,24 + 0,5/0,18 - 0,5/0,2)/50 = 0,0156$ |
|      | 0,1 | 0,2 | BS1 | 0,14          |                                                         |
|      | 0,2 | 0,1 | BS1 | 0,12          |                                                         |
|      | 0,2 | 0,2 | BS1 | 0,12          |                                                         |
|      | 0,7 | 0,2 | BS1 | 0,08          |                                                         |
|      | 0,2 | 0,7 | BS1 | 0,12          |                                                         |
|      | 0,7 | 0,7 | BS1 | 0,08          |                                                         |

FIG. 30

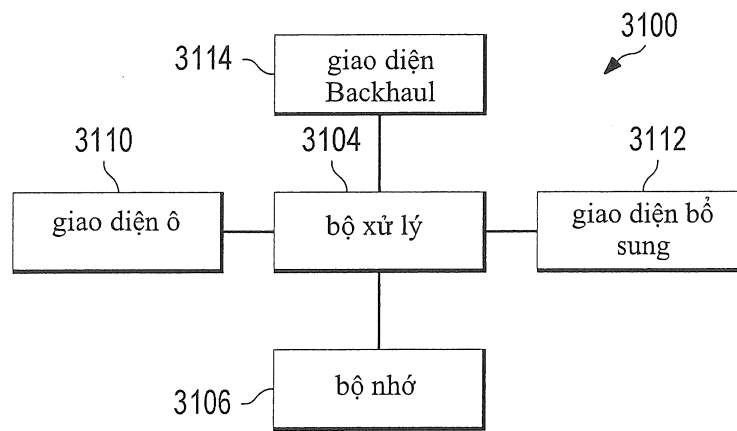


FIG. 31

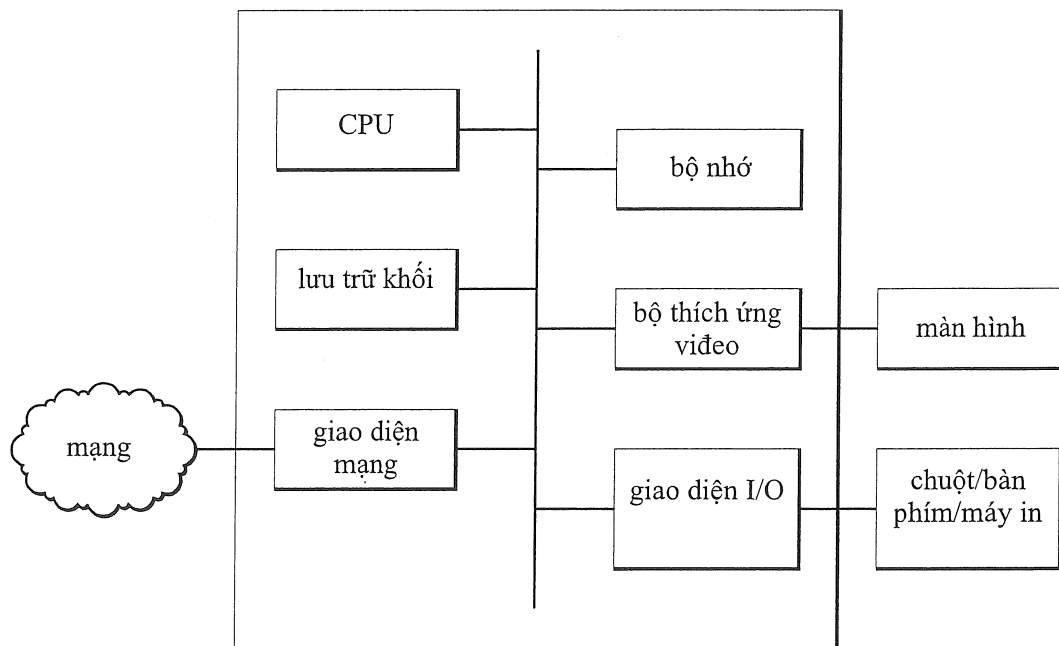


FIG. 32