



(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) 
1-0022634

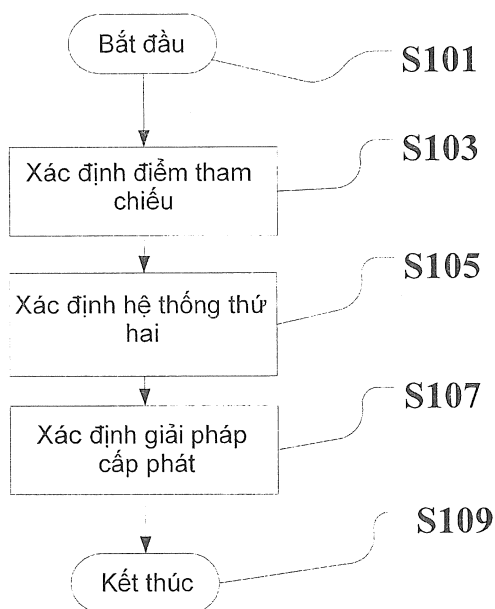
(51)⁷ **H04W 16/10**

(13) **B**

(21)	1-2015-00463	(22)	09.04.2014		
(86)	PCT/CN2014/074981	09.04.2014	(87)	WO2014/169772A1	23.10.2014
(30)	201310136345.5	18.04.2013	CN		
(45)	27.01.2020	382	(43)	25.05.2015	326
(73)	SONY CORPORATION (JP) 1-7-1 Konan, Minato-ku Tokyo 108-0075, Japan				
(72)	SUN, Chen (CN), GUO, Xin (CN)				
(74)	Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)				

(54) **HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ PHỔ**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống quản lý phổ bao gồm mạch để nhận dạng các điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp. Hệ thống quản lý phổ sau đó xác định các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc liệu các điểm tham chiếu là dương hay âm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, cụ thể là sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp quản lý phổ để thực hiện việc quản lý phổ trong truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của hệ thống truyền thông không dây, yêu cầu dịch vụ của người sử dụng đối với các dịch vụ chất lượng cao, tốc độ cao và tốt ngày càng tăng. Các nhà vận hành truyền thông không dây và các nhà cung cấp thiết bị cần tiếp tục cải tiến để thỏa mãn yêu cầu của người sử dụng. Điều này yêu cầu lượng lớn các tài nguyên phổ để hỗ trợ các dịch vụ mới và thỏa mãn yêu cầu đối với truyền thông tốc độ cao. Tuy nhiên, các tài nguyên phổ hạn chế đã được cấp phát cho các nhà vận hành và các dịch vụ cố định. Phổ khả dụng mới là hiếm và/hoặc đắt. Trong trường hợp như vậy, ý tưởng sử dụng linh hoạt phổ đã được đề xuất, cụ thể là, các tài nguyên phổ đã được cấp phát cho một số dịch vụ nhưng chưa được khai thác được sử dụng linh hoạt. Ví dụ, phổ của các kênh trên đó hiện không có chương trình nào được phát rộng trong phổ phát rộng truyền hình số được sử dụng linh hoạt để thực hiện truyền thông không dây di động mà không làm nhiễu việc thu bình thường các tín hiệu truyền hình.

Trong ví dụ ứng dụng như vậy, vì chính phổ phát rộng truyền hình được sử dụng cho hệ thống phát rộng truyền hình, hệ thống phát rộng truyền hình được coi là hệ thống sơ cấp, truyền hình được coi là người sử dụng sơ cấp, hệ thống truyền thông di động được coi là hệ thống thứ cấp, và bộ thu trong hệ thống truyền thông di động được coi là người sử dụng thứ cấp. Nói cách khác, hệ thống sơ cấp được mô tả ở đây có thể đề cập đến hệ thống có quyền hạn sử dụng phổ chẳng hạn như hệ thống phát rộng truyền hình, và hệ thống thứ cấp có thể đề cập đến hệ thống không có quyền hạn sử dụng phổ có thể sử dụng phổ của hệ thống sơ cấp hoặc phổ liên kề của nó gần như chỉ khi hệ thống sơ cấp không sử dụng phổ này.

Cách thức truyền thông này của hệ thống sơ cấp và thứ cấp cùng tồn tại yêu cầu là ứng dụng của hệ thống thứ cấp không gây ra ảnh hưởng xấu bất kỳ đối với ứng dụng của hệ thống sơ cấp, hoặc, ảnh hưởng gây ra bởi hệ thống thứ cấp đối với hệ thống sơ cấp có thể được kiểm soát trong khoảng cho phép của hệ thống sơ

cấp. Trong trường hợp mà ảnh hưởng đối với hệ thống sơ cấp được giữ trong khoảng nhất định, các tài nguyên phổ của hệ thống sơ cấp có thể được cấp phát cho các hệ thống thứ cấp.

Cụ thể là, hệ thống sơ cấp và thứ cấp có thể vận hành trên cùng dải tần hoặc các dải tần khác nhau. Trong trường hợp các dải tần được sử dụng bởi hệ thống sơ cấp và thứ cấp liên kề nhau, vì tỷ số rò kênh liên kề của bộ truyền và khả năng chọn lựa kênh liên kề của bộ thu, hệ thống thứ cấp vẫn có thể làm nhiễu hệ thống sơ cấp.

Các điều khoản hiện tại, chẳng hạn như (Conference of European Posts and Telecommunications (CEPT), “Draft of ECC report: Technical and operational requirements for the operation of white space devices under geo-location approach”, ECC186, tháng 1 năm 2013), quy định cách thức tính toán phổ hệ thống sơ cấp khả dụng tại vị trí nhất định, tuy nhiên không quy định khi các hệ thống thứ cấp cần sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống sơ cấp, cách thức cấp phát một cách lựa chọn các tài nguyên phổ cho các hệ thống thứ cấp để tính năng nhất định là tốt hơn hoặc việc sử dụng toàn bộ phổ có hiệu quả hơn.

Ngoài ra, khi các hệ thống thứ cấp dư thừa chia sẻ phổ hệ thống sơ cấp khả dụng, có thể là từng hệ thống thứ cấp thu được ít tài nguyên phổ khả dụng, và do vậy ít nhất một phần của các hệ thống thứ cấp không thể thỏa mãn yêu cầu của ứng dụng. Theo giải pháp được đề xuất trong tài liệu CN101990289A, ví dụ, các yêu cầu sử dụng của tất cả các hệ thống thứ cấp có thể được tính toán, và sau đó các hệ thống thứ cấp không có ưu điểm để sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống sơ cấp có thể được loại bỏ theo ưu tiên và tương tự. Tuy nhiên, khi số lượng các hệ thống thứ cấp là lớn, thì tổng phí hệ thống cũng sẽ lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết ít nhất là các vấn đề nêu trên, theo một khía cạnh ví dụ, các cải tiến theo sáng chế bao gồm hệ thống quản lý phổ bao gồm hệ mạch để nhận dạng thông tin điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp, và xác định các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm.

Theo khía cạnh ví dụ thứ hai, phương pháp quản lý phổ bao gồm các bước: nhận dạng, bằng cách sử dụng hệ mạch của hệ thống quản lý phổ, thông tin điểm

tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp, và xác định, bằng hệ mạch của hệ thống quản lý phổ, các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm.

Theo khía cạnh ví dụ thứ ba, vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh đọc được bằng máy tính khi được thực hiện bởi máy tính khiến máy tính thực hiện phương pháp quản lý phổ bao gồm các bước: nhận dạng thông tin điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp, và xác định các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên của sáng chế và các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng khi tham chiếu với đối tượng của sáng chế và phần mô tả các phương án của sáng chế có dựa vào các hình vẽ.

Fig.1 là lưu đồ minh họa toàn bộ quy trình của phương pháp quản lý phổ theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là giản đồ minh họa các thiết bị quản lý phổ quản lý các hệ thống thứ hai;

Fig.3 là giản đồ minh họa một thiết bị quản lý phổ quản lý các hệ thống thứ hai;

Fig.4 là sơ đồ minh họa ví dụ xử lý liên quan đến việc thông báo thông tin điểm tham chiếu và gợi ý về hệ thống thứ hai tùy chọn;

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ xử lý khác liên quan đến việc thông báo thông tin điểm tham chiếu và gợi ý về hệ thống thứ hai tùy chọn;

Fig.6 là giản đồ minh họa hệ thống thứ hai được xác định để tham gia cấp phát các tài nguyên phổ;

Fig.7 là lưu đồ minh họa phương pháp cụ thể để xác định giải pháp cấp phát các tài nguyên phổ;

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị quản lý phổ theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa cấu hình phần cứng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ.

Phần mô tả sẽ được thực hiện theo thứ tự sau.

1. Toàn bộ quy trình của phương pháp quản lý phổ
2. Bước xác định điểm tham chiếu
3. Bước xác định hệ thống thứ hai
4. Bước xác định giải pháp cấp phát
5. Cấu hình của thiết bị quản lý phổ
6. Kịch bản ứng dụng cụ thể của phương án của sáng chế
7. Ví dụ cấu hình phần cứng

1. Toàn bộ quy trình của phương pháp quản lý phổ

Dưới đây, toàn bộ quy trình của phương pháp quản lý phổ theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào Fig.1.

Trên Fig.1, phương pháp quản lý phổ bắt đầu ở bước S101, và chuyển đến bước S103.

Ở bước S103, điểm tham chiếu được xác định. Điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai. Sau đó, quy trình chuyển đến bước S105.

Ở bước S105, ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định là hệ thống thứ hai chiếm các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất dựa vào điểm tham chiếu. Sau đó, quy trình chuyển đến bước S107.

Ở bước S107, giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định. Sau đó, quy trình chuyển đến bước S109 và kết thúc.

Dưới đây, các bước tương ứng của phương pháp quản lý phổ sẽ được mô tả chi tiết.

Cần lưu ý rằng dưới dạng ví dụ, dưới đây hệ thống phát rộng truyền hình được coi là hệ thống thứ nhất và hệ thống truyền thông di động hoặc hệ thống LAN vô tuyến được coi là hệ thống thứ hai.

Dưới dạng ví dụ khác, trạm gốc ô macrô và người sử dụng nó có thể được coi là hệ thống thứ nhất, và phạm vi phủ sóng trạm gốc ô micrô (ô picô) của nó chồng lên phạm vi phủ sóng của trạm gốc ô macrô và chia sẻ các tài nguyên phổ với trạm gốc ô macrô và người sử dụng của trạm gốc ô micrô có thể được coi là hệ thống thứ hai.

Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng kịch bản mà phương án của sáng chế có thể được áp dụng không bị giới hạn như vậy. Ví dụ, khi nhà vận hành triển khai trạm gốc mới để cung cấp dịch vụ mới, trạm gốc và dịch vụ hiện tại nó cung cấp có ưu tiên để sử dụng phổ. Lúc này, trạm gốc và những người sử dụng hiện tại của nó có thể được coi là hệ thống thứ nhất và trạm gốc mới và những người sử dụng của nó có thể được coi là hệ thống thứ hai. Hiển nhiên là, hệ thống thứ hai có thể không có trạm gốc, mà chỉ bao gồm những người sử dụng truyền thông với nhau qua dịch vụ mới.

Ngoài ra, phương pháp quản lý phổ ở đây được sử dụng để quản lý việc sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bởi hệ thống thứ hai. Nói cách khác, đối tượng quản lý là ví dụ xem liệu hệ thống thứ hai có sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất hay không và lượng các tài nguyên phổ hệ thống thứ hai sử dụng. Cụ thể hơn là, ví dụ, việc quản lý có thể bao gồm không chỉ việc cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai chưa sử dụng các tài nguyên phổ, mà cũng không cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ, và điều chỉnh các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi hệ thống thứ hai đang sử dụng các tài nguyên phổ.

2. Bước xác định điểm tham chiếu

Trước tiên, khái niệm về điểm tham chiếu sẽ được giải thích. Như được nêu trên, điểm tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai. Nói cách khác, điểm tham chiếu có thể là một tập hợp của ít nhất một thông số. Cụ thể hơn là, thông tin điểm tham chiếu có thể được coi là bao gồm ít nhất một đặc trưng của hệ thống truyền thông thứ cấp khác. Hệ thống truyền thông thứ cấp khác có thể là hệ thống truyền thông thứ cấp

vật lý hoặc hệ thống truyền thông thứ cấp được mô phỏng dựa vào bản ghi lịch sử, v.v..

Việc sử dụng phổ có thể bao gồm ít nhất một trong số vị trí địa lý, thông tin giao diện vô tuyến (chẳng hạn như LTE (Long Term Evolution – phát triển dài hạn), CDMA (Code Division Multiple Access – đa truy cập phân chia theo mã), WiFi (Wireless Fidelity – không dây trung thực), OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing – đa hợp phân chia theo tần số trực giao) và GSM (Global System for Mobile Communications – hệ thống truyền thông di động toàn cầu)), độ cao anten, mẫu truyền và dải tần của hệ thống thứ hai. Nói cách khác, việc sử dụng phổ cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số vị trí địa lý, thông tin giao diện vô tuyến, độ cao anten, mẫu truyền và dải tần của hệ thống thứ hai.

Do đó, việc sử dụng phổ có thể là khác nhau do loại khác của hệ thống thứ hai (ví dụ, trong trường hợp mà sử dụng phổ bao gồm các loại giao diện vô tuyến của hệ thống thứ hai, sử dụng phổ có các loại thông tin giao diện vô tuyến khác là khác nhau), hoặc là chung cho các hệ thống thứ hai khác nhau (ví dụ, trong trường hợp mà sử dụng phổ bao gồm vị trí địa lý của hệ thống thứ hai, sử dụng phổ của các hệ thống thứ hai khác nhau tại vị trí địa lý như vậy là giống nhau).

Cần lưu ý rằng ở đây việc sử dụng phổ bao gồm thuộc tính vốn có của hệ thống thứ hai sử dụng phổ. Hơn nữa, “việc sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bởi hệ thống thứ hai” nêu trên đề cập đến việc hệ thống thứ hai có sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất hay không và lượng các tài nguyên phổ hệ thống thứ hai sử dụng.

Điểm tham chiếu bao gồm chỉ báo lượng tử hóa của việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai. Nói cách khác, điểm tham chiếu có thể bao gồm một hoặc nhiều thông số, thông số (các thông số) như vậy chỉ báo việc sử dụng phổ. Ví dụ, thông tin vị trí địa lý có thể được tạo thông số với các tọa độ, độ cao anten có thể được tạo thông số với độ dài, mẫu truyền có thể được tạo thông số với số hoặc fadin của các dải tần tương ứng với các khoảng dịch tần tỷ số khác nhau (ví dụ, xem IEEE 802.11p, “Wireless access in vehicular environment”, 2010), và thông tin giao diện vô tuyến có thể được tạo thông số với các chỉ số số nguyên khác nhau. Do đó, điểm tham chiếu bao gồm các thông số có thể biểu diễn việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai. Ngoài ra, điểm tham chiếu có thể bao gồm thông tin phổ cụ thể tương ứng với việc sử dụng phổ trên đây như dải tần cụ thể được sử

dụng tại vị trí địa lý nhất định.

Như sẽ được mô tả sau, một hoặc nhiều điểm tham chiếu, cụ thể là, sử dụng một hoặc nhiều phổ bởi hệ thống thứ hai có thể được xác định làm tham chiếu, và do vậy hệ thống thứ hai có thể được xác định theo sử dụng phổ như vậy là hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất.

Ví dụ, điểm tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một trong số điểm tham chiếu dương và điểm tham chiếu âm.

Đối với điểm tham chiếu dương, trong trường hợp sử dụng phổ tương ứng với điểm tham chiếu này, tốt hơn là đạt được việc sử dụng tốt nhất các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, ví dụ, các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có thể được sử dụng bởi hệ thống thứ hai là nhiều nhất, so với ít nhất một trong số các thông số có trong điểm tham chiếu dương. Nói cách khác, điểm tham chiếu dương tương ứng với việc sử dụng phổ có lợi để sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bởi hệ thống thứ hai. Do đó, sự tương tự giữa việc sử dụng phổ và điểm tham chiếu dương càng lớn, hệ thống thứ hai càng có nhiều khả năng được cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất.

Ngược lại, đối với điểm tham chiếu âm, trong trường hợp sử dụng phổ tương ứng với điểm tham chiếu này, không thể đạt được sử dụng tốt nhất các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, ví dụ, các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có thể được sử dụng bởi hệ thống thứ hai là nhỏ nhất, so với ít nhất một trong số các thông số có trong điểm tham chiếu âm, điều này là không được mong muốn. Có khả năng khác là trong trường hợp sử dụng phổ tương ứng với điểm tham chiếu này, các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất đang được sử dụng bởi hệ thống thứ hai là không đủ để đáp ứng yêu cầu dịch vụ của hệ thống thứ hai, và do đó hệ thống thứ hai yêu cầu nhiều tài nguyên phổ hơn của hệ thống thứ nhất, điều này sẽ được mô tả chi tiết sau. Nói cách khác, điểm tham chiếu âm tương ứng với việc sử dụng phổ không có lợi để sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bởi hệ thống thứ hai. Do đó, sự tương tự giữa việc sử dụng phổ và điểm tham chiếu âm càng lớn, hệ thống thứ hai càng có nhiều khả năng không được cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất.

Hiển nhiên là, điểm tham chiếu có thể bao gồm chỉ điểm tham chiếu dương, hoặc chỉ điểm tham chiếu âm, hoặc cả điểm tham chiếu dương và điểm tham chiếu âm. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng

phương pháp quản lý phổ có thể bao gồm bước xác định điểm tham chiếu âm hoặc dương.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng mặc dù dưới đây điểm tham chiếu tương ứng với việc sử dụng phổ chỉ bao gồm vị trí địa lý của hệ thống thứ hai (đối với hệ thống thứ hai là hệ thống truyền thông di động, vị trí địa lý của nó là vị trí địa lý của trạm gốc), điểm tham chiếu cũng có thể được mở rộng đến sử dụng phổ bao gồm nhiều nội dung hơn.

Điểm tham chiếu có thể được xác định theo ít nhất một trong số các cách sau: 1) đánh giá ít nhất một phần của sử dụng phổ trong số sử dụng phổ của từng hệ thống thứ hai; 2) dựa vào bản ghi lịch sử của sử dụng phổ; 3) dựa vào mức độ các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi hệ thống thứ hai đáp ứng yêu cầu dịch vụ như vậy của hệ thống thứ hai; và 4) dựa vào thông tin, từ hệ thống thứ hai, của hệ thống thứ hai tương ứng giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bị chiếm bởi hệ thống thứ hai như vậy.

Trước tiên, phương pháp đánh giá ít nhất một phần của sử dụng phổ trong số sử dụng phổ của từng hệ thống thứ hai sẽ được mô tả. Trong ví dụ như vậy, đối tượng của đánh giá là hệ thống thứ hai tại các vị trí địa lý khác nhau.

Mặc dù tất cả các vị trí địa lý tại đó hệ thống thứ hai có thể được bố trí có thể được đánh giá, tuy nhiên số lượng các vị trí địa lý cần được đánh giá có thể được làm giảm. Ví dụ, việc đánh giá có thể được thực hiện đối với các vị trí địa lý định trước hoặc các vị trí địa lý đáp ứng điều kiện định trước. Ví dụ, các vị trí địa lý tại đó nhiều hệ thống thứ hai xuất hiện hoặc tính lưu động của hệ thống thứ hai là lớn (cụ thể là, các vị trí địa lý tại đó hệ thống thứ hai giải phóng phổ hoặc áp dụng sử dụng phổ thường xuyên) có thể được đánh giá.

Có trường hợp là các thiết bị quản lý phổ quản lý các hệ thống thứ hai một cách tương ứng. Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị quản lý phổ 10-1 quản lý các hệ thống thứ hai 200-1, 200-2, thiết bị quản lý phổ 10-2 quản lý hệ thống thứ hai 200-3, và thiết bị quản lý phổ 10-3 quản lý hệ thống thứ hai 200-4. Lúc này, một trong số các thiết bị quản lý phổ có thể chịu trách nhiệm tính toán tất cả các điểm tham chiếu. Theo cách khác, từng thiết bị quản lý phổ có thể tính toán điểm tham chiếu trong phạm vi phủ sóng của hệ thống thứ hai mà nó quản lý, và việc tính toán lặp lại điểm tham chiếu có thể tránh được bởi truyền thông giữa các thiết bị quản lý phổ.

Việc tính toán phổ của hệ thống thứ cấp cần tính đến nhiều đến hệ thống sơ cấp khác. Một nhà quản lý phổ có thể truy cập nhà quản lý phổ khác để thu thông tin cần thiết để tính toán phổ khả dụng của hệ thống thứ cấp, và kết quả tính toán có thể được gửi đến các thiết bị quản lý phổ quản lý các hệ thống thứ cấp khác nhau.

Tương ứng với trường hợp được thể hiện trên Fig.2, có trường hợp là một thiết bị quản lý phổ quản lý tất cả các hệ thống thứ hai. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị quản lý phổ 10-4 quản lý các hệ thống thứ hai 200-5, 200-6, 200-7 và 200-8.

Khi các vị trí địa lý được đánh giá, vị trí địa lý tại đó nhiều gây ra bởi hệ thống thứ hai đến hệ thống thứ nhất thấp hơn ngưỡng nhiều thứ nhất và tại đó các tài nguyên phổ được cấp phát cho hệ thống thứ hai là nhiều nhất có thể được xác định là điểm tham chiếu dương, và/hoặc vị trí địa lý tại đó nhiều gây ra bởi hệ thống thứ hai đến hệ thống thứ nhất cao hơn hoặc bằng ngưỡng nhiều thứ nhất và tại đó các tài nguyên phổ được cấp phát cho hệ thống thứ hai là nhỏ nhất có thể được xác định là điểm tham chiếu âm. Cần lưu ý rằng ở đây ngưỡng nhiều thứ nhất có thể là ngưỡng được xác định bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật theo yêu cầu thiết kế và tình huống thực.

Hiển nhiên là, điểm tham chiếu có thể được xác định bằng các cách thích hợp khác. Ví dụ, đối với từng vị trí địa lý tùy chọn, vị trí địa lý tại đó nhiều gây ra bởi hệ thống thứ hai đến hệ thống thứ nhất có trọng số âm, các tài nguyên phổ được cấp phát cho hệ thống thứ hai bởi hệ thống thứ nhất có trọng số dương, và trọng số tổng của nhiều so với hệ thống thứ nhất tương ứng và các tài nguyên phổ đã được cấp phát có thể được thiết lập cho điểm tham chiếu dương.

Thứ hai, phương pháp xác định điểm tham chiếu dựa vào bản ghi lịch sử sẽ được mô tả.

Một cách thức là thực hiện đánh giá trực tiếp theo bản ghi lịch sử. Vì thiết bị quản lý phổ quản lý hệ thống thứ hai có thể ghi bản ghi lịch sử của các tài nguyên phổ được cấp phát cho hệ thống thứ hai bởi hệ thống thứ nhất, vị trí địa lý của hệ thống thứ hai có lợi/không có lợi để sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có thể được xác định là điểm tham chiếu.

Cách thức khác là dự đoán vị trí địa lý tại đó hệ thống thứ hai sẽ giải phóng

các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất đang được sử dụng theo bản ghi lịch sử. Việc sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bởi một số hệ thống thứ hai là thường xuyên, ví dụ, mỗi lần các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất đã được sử dụng trong khoảng định trước, các tài nguyên phổ sẽ được giải phóng. Do đó, các quy tắc như vậy sẽ thu được theo bản ghi lịch sử và do vậy vị trí địa lý tại đó hệ thống thứ hai sẽ giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có thể được dự đoán.

Vị trí địa lý như vậy có thể được xác định là điểm tham chiếu dương. Điều này là vì việc giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất dẫn đến việc các tài nguyên phổ là nhiều tại vị trí địa lý này, và thường cần cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai tại vị trí địa lý như vậy.

Tiếp theo, phương pháp xác định điểm tham chiếu dựa vào mức độ các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi hệ thống thứ hai đáp ứng yêu cầu dịch vụ của hệ thống thứ hai như vậy sẽ được mô tả.

Tại một số vị trí địa lý, khi hệ thống thứ hai đã sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất nhưng vẫn không thể đáp ứng yêu cầu kỳ vọng đối với chất lượng truyền thông, nó sẽ được cấp phát các tài nguyên phổ bổ sung của hệ thống thứ nhất, cụ thể là, các tài nguyên phổ dự trữ. Lúc này, vị trí địa lý có thể được xác định là điểm tham chiếu âm.

Điều này là vì khi hệ thống thứ hai không có đủ các tài nguyên khả dụng của hệ thống thứ nhất, các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất ở lân cận vị trí địa lý này sẽ được giải phóng hoặc giảm để hệ thống thứ hai có thể thu được các tài nguyên phổ khả dụng bổ sung của hệ thống thứ nhất. Hiển nhiên là, không được mong muốn là cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho các hệ thống thứ hai khác. Hơn nữa, các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi các hệ thống khác ở lân cận vị trí địa lý như vậy sẽ được giải phóng để được sử dụng bởi hệ thống thứ hai không đáp ứng yêu cầu đối với tài nguyên phổ.

Cuối cùng, phương pháp xác định điểm tham chiếu dựa vào thông tin, từ hệ thống thứ hai, của hệ thống thứ hai tương ứng giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bị chiếm bởi hệ thống thứ hai như vậy sẽ được mô tả.

Khi thông tin, trực tiếp từ hệ thống thứ hai hoặc gián tiếp từ hệ thống thứ hai qua thiết bị như thiết bị quản lý phổ, của hệ thống thứ hai như vậy giải phóng

các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất nó sử dụng được thu, vị trí địa lý của hệ thống thứ hai như vậy có thể được xác định là điểm tham chiếu dương. Như được nêu trên, điều này là vì việc giải phóng các tài nguyên phổ dẫn đến việc các tài nguyên phổ là nhiều tại vị trí địa lý như vậy, và thường cần cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai tại vị trí địa lý như vậy.

Việc điểm tham chiếu được xác định bằng cách nào là không quan trọng, điểm tham chiếu được xác định có thể được cập nhật định kỳ, hoặc có thể được cập nhật chỉ khi việc sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất và/hoặc hệ thống thứ hai thay đổi, hoặc thậm chí có thể không được cập nhật. Lý do cập nhật điểm tham chiếu là việc sử dụng các tài nguyên phổ bởi hệ thống thứ hai ít nhất phụ thuộc vào việc sử dụng các tài nguyên phổ bởi hệ thống thứ nhất. Nói cách khác, vì việc sử dụng các tài nguyên phổ bởi hệ thống thứ nhất thay đổi, mức độ hệ thống thứ nhất chịu nhiều gây ra bởi hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cũng có thể thay đổi.

3. Bước xác định hệ thống thứ hai

Sau khi điểm tham chiếu được xác định, điểm tham chiếu được xác định có thể được thông báo, cụ thể là, thông tin về điểm tham chiếu được xác định có thể được thông báo. Thông tin về điểm tham chiếu được xác định có thể được thông báo cho thiết bị quản lý phổ xác định điểm tham chiếu và các thiết bị quản lý phổ khác, hoặc cho hệ thống thứ hai được quản lý bởi thiết bị quản lý phổ xác định điểm tham chiếu.

Ở đây, thiết bị quản lý phổ thông báo thông tin điểm tham chiếu có thể được biết như là bộ gửi thông tin điểm tham chiếu, và thiết bị quản lý phổ hoặc hệ thống thứ hai có thể được biết như là bộ thu thông tin điểm tham chiếu. Cần lưu ý rằng bộ gửi thông tin điểm tham chiếu có thể là bộ thu thông tin điểm tham chiếu.

Trong ví dụ xác định là hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, bộ thu thông tin điểm tham chiếu có thể gợi ý hệ thống thứ hai cho bộ gửi thông tin điểm tham chiếu để hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất (dưới đây cũng được biết như là hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ) có thể được xác định. Dưới đây là hai cách thức gợi ý.

Cách thức gợi ý 1: thông tin của tất cả các hệ thống thứ hai mà muốn tham

gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được gửi đến bộ gửi thông tin điểm tham chiếu. Thông tin được gửi có thể bao gồm các thông số của hệ thống thứ hai tương ứng với các thông số của điểm tham chiếu và tất cả các thông tin được quy định trong các điều khoản liên quan (như CEPT, “Draft of ECC report: Technical and operational requirements for the operation of white space devices under geo-location approach”, ECC186, tháng một, năm 2013) sẽ được trình bởi hệ thống thứ hai để thu các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất. Ngoài thông tin cần thiết được quy định trong các điều khoản sẽ được trình, thông tin tương ứng với các thông số của điểm tham chiếu có thể bao gồm thông tin khác. Fig.4 minh họa quy trình như vậy.

Cách thức gợi ý 2: quy trình của bộ thu thông tin điểm tham chiếu có thể có hai bước. Trước tiên, các giá trị thông số cơ bản của hệ thống thứ hai được xác định sẽ được gợi ý theo thông tin điểm tham chiếu được gửi. Sau đó thông tin phản hồi của bộ gửi thông tin điểm tham chiếu được chờ. Nếu thông tin phản hồi chỉ báo rằng hệ thống thứ hai được gợi ý được xác định tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ, bộ thu thông tin điểm tham chiếu gửi thông tin của hệ thống thứ hai đã được lựa chọn được quy định trong các điều kiện sẽ được trình đến bộ gửi thông tin điểm tham chiếu. Fig.5 minh họa quy trình như vậy. Với xử lý như vậy, lượng dữ liệu của thông tin được gửi của hệ thống thứ hai được tiết kiệm, và do vậy tổng phí hệ thống được làm giảm.

Theo cách khác, khi bộ thu thông tin điểm tham chiếu là thiết bị quản lý phổ, trong quá trình gợi ý hệ thống thứ hai, hệ thống thứ hai có thể được gợi ý theo mức độ trạng thái ở gần giữa việc sử dụng phổ của từng hệ thống thứ hai và điểm tham chiếu, mức độ yêu cầu của từng hệ thống thứ hai đối với phổ hoặc hiểu biết trước đó (chẳng hạn như xác suất mà hệ thống thứ hai được quản lý được xác định thành công là hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ sau khi nó được gợi ý) và tương tự, thay vì gợi ý tất cả các hệ thống thứ hai cho bộ gửi thông tin điểm tham chiếu. Do vậy số lượng các hệ thống thứ hai được trình và lượng thông tin tương tác có thể được làm giảm tiếp, và do vậy gánh nặng hệ thống có thể được làm giảm.

Ngoài ra, khi bộ thu thông tin điểm tham chiếu là hệ thống thứ hai, hệ thống thứ hai có thể xác định liệu có gợi ý chính nó cho bộ gửi thông tin điểm tham chiếu theo tình hình của chính nó hay không. Ví dụ, việc xác định có thể

được dựa vào mức độ trạng thái ở gần giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai và điểm tham chiếu.

Thiết bị quản lý phổ như là bộ gửi thông tin điểm tham chiếu có thể xác định hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ trong số các hệ thống thứ hai được gợi ý dựa vào điểm tham chiếu được xác định.

Một cách tương tự, trong ví dụ xác định là hệ thống thứ hai không phải là hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, bộ thu thông tin điểm tham chiếu có thể gợi ý hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai không sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất (dưới đây cũng được biết như là hệ thống thứ hai không tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ) cho bộ gửi thông tin điểm tham chiếu. Nói cách khác, lúc này, hệ thống thứ hai được gợi ý là hệ thống thứ hai không muốn tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ, ví dụ, vì sử dụng phổ của hệ thống thứ hai như vậy là tương tự hơn với điểm tham chiếu âm. Cần lưu ý rằng việc xác định hệ thống thứ hai không sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có nghĩa là xác định hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất.

Từ góc độ khác, việc xác định hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai không sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có thể được thực hiện bằng cách xác định là hệ thống thứ hai đang sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất sẽ giải phóng các tài nguyên phổ mà nó đang sử dụng. Khi xác định giải phóng các tài nguyên phổ nào trong số các tài nguyên phổ hệ thống thứ hai đang sử dụng, hệ thống thứ hai sẽ giải phóng các tài nguyên phổ có thể được xác định theo ít nhất một trong số mức độ trạng thái ở gần giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai và điểm tham chiếu âm, tình hình của các tài nguyên phổ mà hệ thống thứ hai có thể giải phóng, ưu tiên của dịch vụ của hệ thống thứ hai.

Tuy nhiên, xử lý thông báo điểm tham chiếu có thể được bỏ qua, như trong trường hợp mà một thiết bị quản lý phổ quản lý các hệ thống thứ hai. Lúc này, thiết bị quản lý phổ mà đã xác định điểm tham chiếu có thể xác định hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ trong số các hệ thống thứ hai mà nó quản lý.

Một cách thức xác định ví dụ là xác định hệ thống thứ hai trong đó mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai này và điểm tham chiếu dương là cao hơn ngưỡng dương thứ nhất và/hoặc mức độ của độ tương tự

giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai này và điểm tham chiếu âm thấp hơn ngưỡng âm thứ nhất là hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ. Nói cách khác, trong trường hợp mà điểm tham chiếu tương ứng với vị trí địa lý, hệ thống thứ hai càng gần điểm tham chiếu dương hơn, hệ thống thứ hai càng có nhiều khả năng được xác định tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ, và hệ thống thứ hai càng ở xa điểm tham chiếu âm, hệ thống thứ hai càng có nhiều khả năng được xác định tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ. Và/hoặc, hệ thống thứ hai trong đó mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai này và điểm tham chiếu dương thấp hơn ngưỡng dương thứ hai và/hoặc mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai này và điểm tham chiếu âm cao hơn ngưỡng âm thứ hai có thể không được xác định là hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ. Ngoài ra, một phần các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bị chiếm bởi hệ thống thứ hai trong đó mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai này và điểm tham chiếu âm cao hơn ngưỡng âm thứ hai có thể được giải phóng. Nói cách khác, trong trường hợp mà điểm tham chiếu tương ứng với vị trí địa lý, hệ thống thứ hai càng xa điểm tham chiếu dương, càng có nhiều khả năng hệ thống thứ hai được xác định không tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ, và hệ thống thứ hai càng gần điểm tham chiếu âm, càng có nhiều khả năng hệ thống thứ hai được xác định không tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ, trong đó thậm chí một phần các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bị chiếm bởi hệ thống thứ hai có thể được giải phóng. Ngưỡng dương thứ nhất và ngưỡng dương thứ hai ở đây có thể được xác định xấp xỉ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, và có thể bằng nhau hoặc không bằng nhau. Một cách tương tự, ngưỡng âm thứ nhất và ngưỡng âm thứ hai ở đây có thể được xác định xấp xỉ bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, và có thể bằng nhau hoặc không bằng nhau.

Cần hiểu rằng dựa vào phân bậc lộ trên đây, trên thực tế, thiết bị quản lý phổ có thể quản lý các tài nguyên phổ của các hệ thống thứ hai bằng cách trước tiên nhận dạng hệ thống thứ hai có trạng thái sử dụng phổ cần được quản lý (ví dụ, hệ thống thứ hai yêu cầu tài nguyên); xác định liệu có điểm tham chiếu bất kỳ cho hệ thống thứ hai (ví dụ, dựa vào trạng thái ở gần nó) hay không; và sau đó cấp phát hoặc điều chỉnh các tài nguyên phổ của hệ thống thứ hai dựa vào thông tin điểm tham chiếu. Theo cách này, trình tự của bước xác định điểm tham chiếu và

bước xác định hệ thống thứ hai được thể hiện trên Fig.1 có thể được chuyển đổi.

Fig.6 minh họa giản đồ xác định hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ. Trên Fig.2, điểm tham chiếu tương ứng với vị trí địa lý, và điểm tham chiếu hình tam giác R là điểm tham chiếu dương. A, B, C chỉ báo các vị trí địa lý tại đó các hệ thống thứ hai A, B, C lần lượt được bố trí. Ngoài ra, hình vẽ này minh họa thiết bị quản lý phổ quản lý các hệ thống thứ hai A, B, C và ba hệ thống thứ nhất 100-1, 100-2, 100-3 cung cấp các tài nguyên phổ cho các hệ thống thứ hai.

Giả định rằng chỉ hai hệ thống thứ hai cần được lựa chọn làm các hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ. Do vậy các hệ thống thứ hai A và B gần điểm tham chiếu R hơn có thể được xác định là các hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ.

Cần lưu ý rằng trước xác định trên đây, A, B, C có thể ở trong tình hình bất kỳ sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất. Ví dụ, có thể là từng hệ thống thứ hai A, B, C không thu các tài nguyên phổ từ hệ thống thứ nhất, hoặc tất cả các hệ thống thứ hai A, B, C đang thu các tài nguyên phổ từ hệ thống thứ nhất, hoặc chỉ các hệ thống thứ hai A, C được cấp phát các tài nguyên phổ từ hệ thống thứ nhất.

Sau xác định trên đây, chỉ các hệ thống thứ hai A, B được cấp phát các tài nguyên phổ từ hệ thống thứ nhất.

Ví dụ trên đây chỉ thể hiện một điểm tham chiếu. Trong trường hợp mà có nhiều điểm tham chiếu, giả định rằng các tọa độ của điểm tham chiếu thứ m là (x_m, y_m) , $m=1, 2, \dots, M$, và có M điểm tham chiếu (tất cả được giả định là các điểm tham chiếu dương). Giả định lựa chọn trong L mẫu của thông tin vị trí của các hệ thống thứ hai (x_l, y_l) , $l=1, 2, \dots, L$. Các hệ số tương quan không gian ρ_l giữa từng vị trí địa lý tùy chọn của các hệ thống thứ hai và tất cả các vị trí địa lý của các điểm tham chiếu được tính toán dưới dạng phương trình được chỉ báo (1) chẳng hạn:

$$\rho_l = \sum_{m=1}^M \sqrt{(x_l - x_m)^2 + (y_l - y_m)^2} \quad (1)$$

Các hệ số tương quan không gian thu được của các hệ thống thứ hai được bố trí theo thứ tự giảm dần, và N hệ thống thứ hai với các hệ số tương quan không

gian lớn nhất có thể được lựa chọn để thực hiện cấp phát phổ. Điều này có thể cho phép các hệ thống thứ hai này khai thác các tài nguyên phổ được giải phóng hoặc khả dụng.

Ngoài ra, các điểm tham chiếu khác nhau có thể có các trọng số khác nhau. Ví dụ, điểm tham chiếu với hiệu suất sử dụng phổ cao hơn là quan trọng hơn để xác định hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ, và có thể có trọng số cao hơn.

Ngoài ra, việc xác định hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ có thể được dựa vào các yếu tố khác không phải là điểm tham chiếu như ưu tiên. Hệ thống thứ hai với ưu tiên cao hơn, ví dụ, hệ thống thứ hai mang dịch vụ mà yêu cầu chất lượng truyền thông cao hơn như điện thoại video, có thể ở xa điểm tham chiếu, tuy nhiên nó vẫn có thể được xác định là hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ.

Một cách thức thực hiện cụ thể là khiến các hệ thống thứ hai với các ưu tiên khác nhau có các trọng số khác nhau.

Tình hình cụ thể xác định hệ thống thứ hai được nêu dưới đây. Trong tình hình như vậy, các tài nguyên phổ thu được bởi hệ thống thứ hai P với ưu tiên cao hơn là không đủ để đáp ứng yêu cầu dịch vụ của hệ thống thứ hai P, và do đó hệ thống thứ hai P khác với ưu tiên thấp hơn ở lân cận hệ thống thứ hai P cần giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất mà nó đang sử dụng để hệ thống thứ hai P có thể thu được nhiều các tài nguyên phổ hơn của hệ thống thứ nhất.

Trước tiên, vì các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi hệ thống thứ hai P không đáp ứng yêu cầu dịch vụ của nó, vị trí địa lý tại đó hệ thống thứ hai P được bố trí được xác định là điểm tham chiếu âm.

Sau đó, vì vị trí địa lý tại đó hệ thống thứ hai P được bố trí ở gần điểm tham chiếu âm, và ưu tiên của hệ thống thứ hai Q là thấp hơn, hệ thống thứ hai Q được xác định là hệ thống thứ hai mà giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất. Nói cách khác, hệ thống thứ hai Q không được xác định là hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất.

Sau đó hệ thống thứ hai Q giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất mà nó đang sử dụng. Thông tin liên quan đến việc giải phóng này có thể được cấp đến thiết bị quản lý phổ chịu trách nhiệm quản lý phổ trực tiếp hoặc

gián tiếp qua hệ thống thứ hai Q. Vì hệ thống thứ hai Q giải phóng các tài nguyên phổ, vị trí địa lý tại đó hệ thống thứ hai Q được bố trí được xác định là điểm tham chiếu dương.

Lúc này, vì hệ thống thứ hai P có ưu tiên cao hơn và ở gần điểm tham chiếu dương, mặc dù nó cũng được bố trí tại điểm tham chiếu âm, hệ thống thứ hai P có thể được xác định là hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bằng cách thiết lập trọng số thích hợp.

Giả định rằng chỉ hệ thống thứ hai P được xác định là hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, hệ thống thứ hai P có thể thu các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được giải phóng bởi hệ thống thứ hai Q.

4. Bước xác định giải pháp quản lý

Dưới đây bước xác định giải pháp quản lý sẽ được mô tả.

Trên thực tế, giải pháp quản lý của sáng chế bao gồm ít nhất một trong số giải pháp cấp phát tài nguyên và giải pháp giải phóng tài nguyên. Ở đây giải pháp quản lý có thể được xác định bằng các cách thức hiện có bất kỳ. Vì số lượng các hệ thống thứ hai cần được quản lý bị giới hạn dựa vào điểm tham chiếu như được nêu trên, ngay cả giải pháp cấp phát được xác định bằng giải pháp hiện có, tổng phí hệ thống có thể được làm giảm và/hoặc tính năng hệ thống có thể được cải thiện vì số lượng các hệ thống thứ hai tham gia vào việc tính toán được làm giảm.

Ở đây, cách thức tốt hơn để xác định giải pháp cấp phát sẽ được mô tả chi tiết. Nói cách khác, giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai có thể được xác định theo cách sau:

khi số lượng của ít nhất một hệ thống thứ hai là lớn hơn 1, chia tất cả các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, mà có thể được cấp phát cho hệ thống thứ hai, thành nhiều tài nguyên phổ đơn vị, và

cấp phát, theo mẫu định trước, các tài nguyên phổ đơn vị cho các hệ thống thứ hai, từng hệ thống này vẫn chưa đạt đến giới hạn trên của sử dụng phổ, và trong từng hệ thống thứ hai này nhiều của hệ thống thứ hai đến hệ thống thứ nhất không đạt đến ngưỡng nhiều thứ hai trong trường hợp mà tài nguyên phổ đơn vị như vậy đã được cấp phát cho hệ thống thứ hai như vậy, cho đến khi tất cả các tài nguyên phổ đơn vị đã được cấp phát hoặc cho đến khi không có hệ thống thứ hai nữa, từng hệ thống thứ hai vẫn chưa đạt đến giới hạn trên của sử dụng phổ, và

trong từng hệ thống thứ hai nhiều của hệ thống thứ hai đến hệ thống thứ nhất không đạt đến ngưỡng nhiều thứ hai trong trường hợp mà tài nguyên phổ đơn vị như vậy đã được cấp phát cho hệ thống thứ hai như vậy. Cần lưu ý rằng ở đây ngưỡng nhiều thứ hai có thể là ngưỡng được xác định bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật theo yêu cầu thiết kế và tình hình thực, và có thể bằng hoặc không bằng ngưỡng nhiều thứ nhất như được nêu trên.

Cần lưu ý rằng việc cấp phát được thực hiện ở đây có thể bao gồm không chỉ cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai chưa sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, mà cũng không cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai đang sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, và điều chỉnh các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi hệ thống thứ hai đang sử dụng các tài nguyên phổ. Nói cách khác, tất cả các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có thể được cấp phát được cấp phát lại cho hệ thống thứ hai được xác định sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng xử lý xác định đơn vị cấp phát có thể được thực hiện theo các cách thích hợp khác. Ví dụ, việc điều chỉnh được thực hiện dựa vào các hệ thống thứ hai đã được cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, hoặc một phần hoặc tất cả các hệ thống thứ hai được lựa chọn từ các hệ thống thứ hai đã được cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất để giải phóng các tài nguyên phổ mà các hệ thống thứ hai đang sử dụng, hoặc hai xử lý này được kết hợp.

Cụm từ “mẫu định trước” ở đây có thể có nghĩa là một tài nguyên phổ đơn vị được cấp phát cho một hệ thống thứ hai đáp ứng yêu cầu trên đây mỗi lần, và cũng có nghĩa là các tài nguyên phổ đơn vị được cấp phát cho một hệ thống thứ hai đáp ứng yêu cầu trên đây mỗi lần. Ngoài ra, cụm từ “mẫu định trước” ở đây có thể gồm việc cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị cho từng hệ thống thứ hai theo thứ tự định trước hoặc thứ tự ngẫu nhiên.

Một cách thức được ưu tiên là khi cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị cho hệ thống thứ hai, việc cấp phát được thực hiện theo thứ tự giảm dần của độ lợi tài nguyên phổ đơn vị, hoặc theo thứ tự giảm dần của mức độ yêu cầu của các hệ thống thứ hai đối với phổ. Độ lợi tài nguyên phổ đơn vị có thể được định nghĩa là ít nhất một trong số lượng gia dịch vụ và độ lợi kinh tế mang lại mỗi lần hệ thống

thứ hai thu tài nguyên phổ đơn vị. Mức độ yêu cầu của các hệ thống thứ hai đối với phổ có thể được định nghĩa là mức độ sắp xảy ra của yêu cầu của các hệ thống thứ hai để sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất. Ví dụ, yêu cầu của hệ thống thứ hai thực hiện dịch vụ điện thoại video thời gian thực đối với các tài nguyên phổ thường lớn hơn so với hệ thống thứ hai thực hiện dịch vụ truyền dữ liệu thời gian không thực, và do đó hệ thống thứ hai thực hiện dịch vụ điện thoại video thời gian thực có thể có ưu tiên cao hơn để được cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị.

Độ lợi tài nguyên phổ đơn vị đáp ứng yêu cầu của hệ thống thứ hai có thể được tính toán lại sau mỗi lần cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị, hoặc sau mỗi vòng cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị (cụ thể là, sau khi tất cả các hệ thống thứ hai đáp ứng yêu cầu đã được cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị). Hoặc độ lợi tài nguyên phổ đơn vị có thể được tính toán một lần trước khi bắt đầu cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị và không bao giờ được cập nhật sau đó.

Dưới đây phương pháp này sẽ được mô tả cụ thể hơn.

Giả định rằng độ lợi tài nguyên phổ đơn vị là $b_n, n=1,2,\dots,N$ tương ứng với N hệ thống thứ hai đã được xác định. Độ lợi tổng tạo ra bởi các hệ thống thứ hai sử dụng các tài nguyên phổ này có thể được biểu diễn bởi:

$$Q = \sum_{n=1}^N c_n b_n \quad (2)$$

Trong đó c_n chỉ báo các tài nguyên phổ khả dụng được cấp phát cho từng hệ thống thứ hai, có thể được chỉ báo bằng công suất, băng thông hoặc tốc độ truyền. Ở đây, giả định rằng băng thông của từng hệ thống thứ hai là w , và công suất được xác định bởi giải pháp cấp phát sẽ được xác định ở đây. Do đó các tài nguyên khả dụng được chỉ báo bằng công suất P_n . Sau đó độ lợi tổng có thể được biểu diễn bởi:

$$Q = \sum_{n=1}^N w P_n b_n \quad (3)$$

Đối với từng hệ thống thứ nhất, các hệ thống thứ hai này có thể tạo nhiều gộp tại hệ thống thứ nhất, và nhiều là nghiêm trọng nhất tại vị trí nhất định. Tổng hao truyền từ hệ thống thứ hai thứ n đến hệ thống thứ nhất thứ k tại vị trí tại đó nhiều là nghiêm trọng nhất là $g_{-}(n,k)$. Do đó, tương ứng với K hệ thống thứ nhất, việc cấp phát của các hệ thống thứ hai này sẽ đáp ứng:

$$\sum_{n=1}^N g_{n,k} P_n < U_k; k=1,2,\dots,K \quad (4)$$

trong đó U_k là giới hạn trên của nhiễu lớn nhất chấp nhận được của hệ thống sơ cấp thứ k trong vùng trong đó nhiễu là nghiêm trọng nhất.

Nếu không có yêu cầu giới hạn trên đối với nhiễu đối với hệ thống sơ cấp, và chỉ có yêu cầu là nhiễu cần càng nhỏ càng tốt, phương trình (4) có thể được viết lại là:

$$\text{minimize } \sum_{n=1}^N g_{n,k} P_n \quad (5)$$

Do đó vấn đề cấp phát công suất có thể được mô tả là:

$$\text{maximize } Q = \sum_{n=1}^N w P_n f_n(P_1, P_2, \dots, P_N) \quad (6)$$

$$\text{subject to } \sum_{n=1}^N g_{n,k} P_n < U_k; k=1,2,\dots,K \quad (7)$$

$$\text{và } P_n \geq 0 \quad (8)$$

trong đó $f_n(P_1, P_2, \dots, P_N)$ chỉ báo độ lợi tài nguyên phổ đơn vị của hệ thống thứ hai thứ n trong trường hợp mà N hệ thống thứ hai có thể sử dụng phổ. Cụ thể là, trong giới hạn của nhiễu đối với hệ thống thứ nhất, độ lợi sử dụng phổ của hệ thống thứ hai được tối đa. Phương trình (7) có thể được thế bởi phương trình (5). Lúc này vấn đề tối ưu hóa thay đổi để tối đa độ lợi sử dụng phổ của hệ thống thứ hai trong khi nhiễu đối với hệ thống thứ nhất được làm giảm càng xa càng tốt. Nếu sử dụng phổ của các hệ thống thứ hai tương ứng độc lập với nhau, $f_n(P_1, P_2, \dots, P_N)$ có thể thay đổi để là hàm với một biến P_n .

Nếu việc sử dụng phổ của các hệ thống thứ hai tương ứng tương quan với nhau, $f_n(P_1, P_2, \dots, P_N)$ có thể chỉ báo độ lợi phổ đơn vị của hệ thống thứ hai thứ n khi có $N-1$ hệ thống thứ hai và các lượng sử dụng tài nguyên phổ của chúng là $P_1, \dots, P_{(n-1)}, P_{(n+1)}, \dots, P_N$, trong đó lượng sử dụng tài nguyên phổ của hệ thống thứ hai thứ n là P_n . Lúc này, việc sử dụng phổ của một hệ thống thứ hai có thể gây ra ảnh hưởng đến việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai khác.

Giả định rằng tồn tại đường từ hệ thống thứ hai n đến hệ thống thứ hai $n-1$ là $q_{i,j}; i=1,2,\dots,N; j=1,2,\dots,N; i \neq j$, và độ lợi sử dụng phổ là tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng thêm tạp âm. Thì $f_n(P_1, P_2, \dots, P_N)$ có thể được biểu diễn bởi:

$$f_n(P_1, P_2, \dots, P_N) = \frac{P_n}{\sigma^2 + \sum_{i=1, i \neq n}^N q_{i,n} P_i} \quad (9)$$

trong đó σ^2 là tạp âm bộ thu hệ thống. Phương trình trên đây có thể được giải theo các cách khác nhau để các tài nguyên phổ khả dụng của từng hệ thống thứ hai có thể thu được.

Ở đây sáng chế đưa ra thuật toán đơn giản. Để tính toán đơn giản, cách giải phương trình có thể được chia thành các bước, cụ thể là, giải phương trình đối với nhiều lớn nhất chấp nhận được của từng hệ thống thứ nhất, và sau đó tìm nhỏ nhất trong tất cả các cách giải. Đối với nhiều lớn nhất chấp nhận được của hệ thống thứ nhất thứ k, vấn đề cấp phát công suất có thể được làm giảm để là:

$$\max \text{imize } Q = \sum_{n=1}^N w P_n f_n(P_1, P_2, \dots, P_N) \quad (10)$$

$$\text{subject to } \sum_{n=1}^N g_{n,k} P_n < U_k \quad (11)$$

$$\text{và } P_n \geq 0 \quad (12)$$

Giả định rằng công suất của hệ thống thứ hai có giới hạn trên $\hat{P}$ (thiết bị truyền thông trong hệ thống truyền thông không thể sử dụng công suất vô hạn), $\hat{P}$ được chia thành L khoảng từ 0, và từng khoảng là $\hat{P}/L$. Giả định rằng tất cả các hệ thống thứ hai có cùng công suất truyền lớn nhất, và P_n trong phương trình trên đây có thể được biểu diễn bởi $P_n = \frac{\hat{P}}{L} \sum_{l=1}^L x_{n,l}$, trong đó $x_{n,l} \in \{0, 1\}$. Phương pháp giải phương trình trên đây là cấp phát các tài nguyên phổ cho hệ thống thứ cấp một cách ưu tiên chỉ sử dụng phổ đơn vị để tạo độ lợi phổ lớn và có góp phần nhỏ vào nhiễu gộp. Các bước được thể hiện trong lưu đồ của Fig.7.

Xử lý cấp phát tài nguyên phổ được thể hiện trên Fig.7 bắt đầu từ bước S701 và chuyển đến bước S703.

Ở bước S703, tất cả các hệ thống thứ hai chưa đạt đến giới hạn trên của sử dụng phổ và sẽ không khiến nhiễu gộp vượt quá giới hạn trên nếu một tài nguyên phổ đơn vị được bổ sung được lựa chọn từ N hệ thống thứ hai, và các hệ thống thứ hai đã được lựa chọn tạo thành tập hợp con có M hệ thống thứ hai. Sau đó quy trình chuyển đến bước S705.

Ở bước S705, thực hiện quyết định xem M có phải là không hay không. Nói

cách khác, thực hiện quyết định xem có hệ thống thứ hai như được nêu trên hay không.

Nếu kết quả quyết định là Có, quy trình chuyển đến bước S723 và xử lý kết thúc.

Nếu kết quả quyết định là Không, quy trình chuyển đến bước S707.

Ở bước S707, m được giả định là 1, và quy trình chuyển đến bước S709.

Ở bước S709, một tài nguyên phổ đơn vị được giả định là được cấp phát cho hệ thống thứ hai thứ m , và quy trình chuyển đến bước S711.

Ở bước S711, sử dụng tài nguyên phổ của $N-1$ hệ thống thứ hai khác được kiểm tra, và quy trình chuyển đến bước S713.

Ở bước S713, độ lợi phổ tổng được tính toán theo quan hệ của hệ thống thứ hai thứ m với các hệ thống thứ hai khác, và quy trình chuyển đến bước S715.

Ở bước S715, tỷ số của độ lợi phổ tổng trên nhiễu gây ra bởi hệ thống thứ hai thứ m đối với hệ thống sơ cấp được tính toán, và quy trình chuyển đến bước S717.

Ở bước S717, thực hiện quyết định xem m có bằng M hay không.

Nếu kết quả quyết định là Không, quy trình chuyển đến bước S719.

Ở bước S719, giá trị của m được tăng thêm 1, và xử lý quay lại bước S705.

Nếu kết quả quyết định là Có, quy trình chuyển đến bước S721.

Ở bước S721, đối với các tỷ số được tính toán, hệ thống thứ hai với tỷ số lớn nhất được lựa chọn. Nói cách khác, hệ thống thứ hai với độ lợi phổ đơn vị lớn nhất được lựa chọn và được cấp phát một tài nguyên phổ. Sau đó quy trình chuyển đến bước S703.

Khi việc cấp phát phổ cho các hệ thống thứ hai đối với từng hệ thống thứ nhất kết thúc, giá trị nhỏ nhất của phổ khả dụng cho từng hệ thống thứ hai được lấy làm kết quả cấp phát sau cùng.

Như được nêu trên, phương pháp quản lý phổ theo phương án của sáng chế đã được giải thích. Theo phương pháp quản lý phổ như vậy, việc cấp phát tốt hơn các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất có thể đạt được. Cần lưu ý rằng giải pháp cấp phát tài nguyên của phương án có thể độc lập với xử lý xác định của các

hệ thống thứ hai cần được quản lý. Nói cách khác, sau khi đối tượng cần được cấp phát được xác định bởi kỹ thuật hiện có bất kỳ, giải pháp cấp phát tài nguyên của phương án có thể được sử dụng.

5. Cấu hình của thiết bị quản lý phổ

Thiết bị quản lý phổ theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả kết hợp với Fig.8 dưới đây.

Thiết bị quản lý phổ 10 được thể hiện trên Fig.8 bao gồm bộ xác định điểm tham chiếu 11, bộ xác định hệ thống thứ hai 12 và bộ xác định giải pháp cấp phát 13.

Bộ xác định điểm tham chiếu 11 có thể xác định điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai. Cụ thể hơn là, bộ xác định điểm tham chiếu 11 có thể thực hiện bước xác định điểm tham chiếu như được nêu trên.

Bộ xác định hệ thống thứ hai 12 có thể xác định, dựa vào điểm tham chiếu, ít nhất một hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai chiếm các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất. Cụ thể hơn là, bộ xác định hệ thống thứ hai 12 có thể thực hiện bước xác định hệ thống thứ hai như được nêu trên.

Bộ xác định giải pháp cấp phát 13 có thể xác định giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai. Cụ thể hơn là, bộ xác định giải pháp cấp phát 13 có thể thực hiện bước xác định giải pháp cấp phát như được nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng từng bộ phận chức năng của thiết bị quản lý phổ 10 có thể được bố trí trong một vỏ, hoặc nằm ở các vị trí khác nhau và chỉ được nối với nhau theo chức năng.

Ngoài ra, thiết bị quản lý phổ 10 có thể chỉ bao gồm bộ xác định điểm tham chiếu 11, và các hoạt động tương ứng với các hoạt động của bộ xác định hệ thống thứ hai 12 và bộ xác định giải pháp cấp phát 13 có thể được thực hiện bằng các thiết bị khác.

Thiết bị quản lý phổ 10 cũng có thể chỉ bao gồm bộ xác định hệ thống thứ hai 12, và các hoạt động tương ứng với các hoạt động của bộ xác định điểm tham chiếu 11 và bộ xác định giải pháp cấp phát 13 có thể được thực hiện bằng các thiết bị khác.

Thiết bị quản lý phổ 10 cũng có thể chỉ bao gồm bộ xác định giải pháp cấp phát 13, và các hoạt động tương ứng với các hoạt động của bộ xác định điểm tham chiếu 11 và bộ xác định hệ thống thứ hai 12 có thể được thực hiện bằng các thiết bị khác.

Theo thiết bị quản lý phổ trên đây, có thể đạt được việc cấp phát tốt hơn các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất.

6. Kịch bản ứng dụng cụ thể của phương án của sáng chế

Nhiều quốc gia ở châu Âu đã hoàn thành hoặc đang hoàn thành việc chuyển đổi từ truyền hình tương tự sang truyền hình số. Nhiều quốc gia đang nghiên cứu cách thức sử dụng dải tần phát rộng truyền hình bằng hệ thống truyền thông mà không làm nhiễu đến dịch vụ phát rộng truyền hình. Cách thức điều khiển phổ biến nhất là sử dụng cơ sở dữ liệu. Từng quốc gia có thể lưu trữ việc sử dụng phổ truyền hình số trong cơ sở dữ liệu quản lý của mình. Khi hệ thống truyền thông muốn sử dụng phổ truyền hình trong vùng nhất định, thiết bị quản lý phổ chịu trách nhiệm quản lý sử dụng phổ trong vùng này có thể tính toán các tài nguyên phổ khả dụng cho hệ thống truyền thông mới (ví dụ, có thể được mô tả bằng thời gian, băng thông, dải tần, công suất truyền và tương tự) theo sử dụng phổ của dịch vụ phát rộng truyền hình được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu quản lý và tình hình thực tế của hệ thống truyền thông đang sử dụng phổ truyền hình. Nhiều quốc gia ở châu Âu có biên giới với nhau, và việc sử dụng phổ của một quốc gia có thể làm nhiễu việc sử dụng phổ của các hệ thống phát rộng truyền hình của các quốc gia khác. Do đó, cần sự phối hợp khi các quốc gia liên kề sử dụng phổ.

Khi các chủ sở hữu phổ ở nhiều quốc gia đi đến thỏa thuận là việc chiếm phổ của hệ thống sơ cấp bởi hệ thống thứ cấp sẽ phát sinh phí liên quan, các quốc gia này có thể tính toán điểm tham chiếu của sử dụng phổ tại vùng biên giới. Lúc này, đối tượng của cấp phát phổ là để tối đa độ lợi kinh tế tổng. Hàm $f_n(P_1, P_2, \dots, P_N)$ trong phương trình (6) thay đổi tương ứng với phí sẽ phải trả khi sử dụng các tài nguyên phổ đơn vị. Do vậy, chủ sở hữu phổ của hệ thống thứ nhất (hệ thống phát rộng truyền hình) ở từng quốc gia có thể tối đa doanh thu của việc sử dụng phổ, và sau đó cấp phát doanh thu theo thỏa thuận giữa các quốc gia.

Như được thể hiện trên Fig.2, các cơ sở dữ liệu địa lý X và Y quản lý thông tin sử dụng phổ của hệ thống thứ nhất ở hai quốc gia và tính toán các tài nguyên phổ khả dụng cho các hệ thống thứ hai theo các điều khoản tương ứng. Các thiết

bị quản lý phổ 10-1, 10-2 và 10-3 của các hệ thống thứ hai quản lý sử dụng phổ của các hệ thống thứ hai khác nhau (như mạng WiFi và ô LTE). Các thiết bị quản lý phổ này thu các yêu cầu để sử dụng phổ từ các hệ thống thứ hai một cách tương ứng. Ở đây bộ gửi thông tin điểm tham chiếu là thiết bị quản lý phổ, ví dụ, thiết bị quản lý phổ 10-2. Bộ thu thông tin điểm tham chiếu là các thiết bị quản lý phổ 10-1 và 10-3. Khi thiết bị quản lý phổ 10-2 gửi thông tin điểm tham chiếu đến các thiết bị quản lý phổ 10-1 và 10-3, từng thiết bị quản lý phổ 10-1 và 10-3 cung cấp thông tin liên quan đến hệ thống thứ hai nó quản lý (bao gồm hệ thống thứ hai mới và hệ thống thứ hai đang sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất nhưng cần các tài nguyên phổ bổ sung và tương tự) và các thông số hệ thống (mẫu truyền, độ cao anten, chuẩn giao diện vô tuyến và tương tự) đến thiết bị quản lý phổ 10-2, và thiết bị quản lý phổ 10-2 xác định hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát phổ và xác định giải pháp cấp phát của phổ. Ngoài ra, các thiết bị quản lý phổ 10-1 và 10-3 có thể gợi ý một cách lựa chọn hệ thống thứ hai cho thiết bị quản lý phổ 10-2 theo kiến thức trước và thông tin điểm tham chiếu đã thu được để tăng xác suất mà hệ thống thứ hai được gợi ý được xác định thành công là hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ.

Fig.3 minh họa ứng dụng kịch bản khác. Một thiết bị quản lý phổ 10-4 chịu trách nhiệm cấp phát phổ cho các hệ thống thứ hai (như mạng WiFi và ô LTE). Khi thiết bị quản lý phổ 10-4 xác định điểm tham chiếu, nó gửi thông tin điểm tham chiếu đến từng hệ thống thứ hai. Lúc này, từng hệ thống thứ hai (trạm gốc của hệ thống thứ hai) là bộ thu thông tin điểm tham chiếu. Sau khi thu thông tin điểm tham chiếu, hệ thống thứ hai có thể xác định vị trí địa lý và các thông số hệ thống theo thông tin GPS của nó và gửi thông tin này đến thiết bị quản lý phổ 10-4. Thiết bị quản lý phổ 10-4 có thể xác định hệ thống thứ hai tham gia vào việc cấp phát các tài nguyên phổ theo thông tin được cung cấp bởi các hệ thống thứ hai và xác định giải pháp cấp phát các tài nguyên phổ.

7. Ví dụ cấu hình phần cứng

Phương pháp quản lý phổ và thiết bị quản lý phổ theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần sụn, phần cứng hoặc kết hợp của chúng. Trong trường hợp thực hiện bằng phần mềm hoặc phần sụn, chương trình tạo thành phần mềm hoặc phần sụn có thể được cài vào máy có cấu trúc phần cứng chuyên dụng từ vật lưu trữ hoặc mạng (ví dụ, máy tính đa năng 900 như

được minh họa trên Fig.9), khi máy tính được cài các chương trình khác nhau, máy tính có thể thực hiện các chức năng khác nhau của các thành phần và bộ phận như được nêu trên.

Trên Fig.9, bộ xử lý trung tâm (CPU - Central Processing Unit) 901 thực hiện các xử lý khác nhau theo chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read-Only Memory) 902 hoặc các chương trình tải từ bộ lưu trữ 908 vào bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory) 903. Trong RAM 903, cũng lưu trữ dữ liệu được yêu cầu khi CPU 901 thực hiện các xử lý khác nhau. CPU 901, ROM 902 và RAM 903 được nối từ một thành phần này đến thành phần khác qua bus 904. Giao diện nhập/xuất 905 cũng được nối với bus 904.

Các thành phần sau được nối với giao diện nhập/xuất 905: bộ nhập 906 (bao gồm bàn phím, chuột, v.v.); bộ xuất 907 (bao gồm màn hiển thị, như ống tia catốt (CRT - Cathode Ray Tube), màn hình tinh thể lỏng (LCD - Liquid Crystal Display), v.v., và loa, v.v.); bộ lưu trữ 908 (bao gồm đĩa cứng, v.v.); và bộ truyền thông 909 (bao gồm các thẻ giao diện mạng như các thẻ LAN, môdem, v.v.). Bộ truyền thông 909 thực hiện xử lý truyền thông qua mạng như internet. Theo yêu cầu, ổ đĩa 910 cũng được nối với giao diện nhập/xuất 905. Phương tiện tháo lắp được 911 như đĩa, CD, đĩa từ quang, bộ nhớ bán dẫn, v.v., được lắp trên ổ đĩa 910 dựa vào các yêu cầu, để chương trình máy tính được đọc từ đó được cài vào bộ lưu trữ 908 dựa vào các yêu cầu.

Trong trường hợp thực hiện các xử lý trên đây bằng phần mềm, các chương trình tạo thành phần mềm được cài từ mạng như Internet hoặc từ vật lưu trữ giống như phương tiện tháo lắp được 911.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng vật lưu trữ này không bị giới hạn ở phương tiện tháo lắp được 911 được lưu trữ với các chương trình và phân phối riêng rẽ với phương pháp để cung cấp cho người sử dụng với chương trình như được minh họa trên Fig.9. Ví dụ về phương tiện tháo lắp được 911 bao gồm đĩa (bao gồm đĩa mềm (nhãn hiệu đã được đăng ký)), CD (bao gồm bộ nhớ chỉ đọc CD (CD-ROM) và đĩa đa năng số (DVD - Digital Versatile Disc)), đĩa từ quang (bao gồm đĩa nhỏ (MD - Mini-Disc) (nhãn hiệu đã được đăng ký)) và bộ nhớ bán dẫn. Theo cách khác, vật lưu trữ có thể là ROM 902, hoặc đĩa cứng có trong bộ lưu trữ 908 trong đó chương trình được lưu trữ và chương trình được phân phối cho người sử dụng với phương pháp gồm chương

trình này.

Sáng chế cũng đề xuất sản phẩm chương trình lưu trữ mã lệnh đọc được bằng máy. Khi được đọc và thực hiện bằng máy, mã lệnh có thể thực hiện các phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế. Do đó, vật lưu trữ khác để mang sản phẩm chương trình như đĩa từ, đĩa quang, đĩa từ quang, bộ nhớ bán dẫn, v.v., cũng nằm trong sáng chế.

Ngoài ra, hiển nhiên là, các thao tác tương ứng của các phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế cũng có thể được thực hiện theo cách của chương trình thực hiện được bằng máy tính được lưu trữ trong các vật lưu trữ đọc được bằng máy khác nhau.

Hơn thế nữa, các cải tiến này có thể có các cấu hình ví dụ dưới đây.

(1) Hệ thống quản lý phổ, bao gồm: hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dạng thông tin điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp, xác định các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm.

(2) Hệ thống quản lý phổ theo mục (1), trong đó khi thông tin tham chiếu là dương, hệ mạch xác định là hệ thống truyền thông thứ cấp là ứng viên đối với các tài nguyên phổ.

(3) Hệ thống quản lý phổ theo mục (1) hoặc (2), trong đó khi thông tin tham chiếu là âm, hệ mạch xác định là hệ thống truyền thông thứ cấp không phải là ứng viên đối với các tài nguyên phổ.

(4) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó khi hệ mạch xác định là hệ thống truyền thông thứ cấp không phải là ứng viên đối với các tài nguyên, hệ mạch cấu hình lại hệ thống truyền thông thứ cấp để giải phóng ít nhất tập hợp con của các tài nguyên phổ hiện được sử dụng bởi hệ thống truyền thông thứ cấp.

(5) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để cung cấp cho hệ thống quản lý phổ khác với thông tin liên quan đến hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý bởi hệ thống quản lý phổ.

(6) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó thông tin liên quan đến hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý

bởi hệ thống quản lý phổ bao gồm thông tin chỉ báo rằng ít nhất tập hợp con của các tài nguyên phổ được sử dụng bởi hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý bởi hệ thống quản lý phổ đã được giải phóng.

(7) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để thu, từ hệ thống quản lý phổ khác, thông tin liên quan đến ít nhất một hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý bởi hệ thống quản lý phổ khác.

(8) Hệ thống quản lý phổ theo mục (1), trong đó hệ mạch nhận dạng thông tin điểm tham chiếu của hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào trạng thái ở gần của hệ thống truyền thông thứ cấp với nó.

(9) Hệ thống quản lý phổ theo mục (1), trong đó thông tin điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một đặc trưng của hệ thống truyền thông thứ cấp khác. Hệ thống truyền thông thứ cấp khác có thể là hệ thống truyền thông thứ cấp vật lý hoặc hệ thống truyền thông thứ cấp được mô phỏng dựa vào bản ghi lịch sử, v.v..

(10) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (9), trong đó thông tin điểm tham chiếu là dương khi hệ thống truyền thông thứ cấp khác có các tài nguyên phổ khả dụng cho hệ thống truyền thông thứ cấp.

(11) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (10), trong đó thông tin điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một trong số vị trí và thông tin dải tần của hệ thống truyền thông thứ cấp khác.

(12) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), trong đó thông tin điểm tham chiếu là âm khi hệ thống truyền thông thứ cấp khác yêu cầu các tài nguyên phổ.

(13) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (12), trong đó thông tin điểm tham chiếu là âm nếu hệ thống truyền thông thứ cấp khác có ưu tiên hơn so với hệ thống truyền thông thứ cấp để gán tài nguyên phổ.

(14) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (13), trong đó khi hệ mạch xác định là các hệ thống truyền thông thứ cấp là các ứng viên đối với các tài nguyên phổ, hệ mạch còn xác định các tài nguyên phổ cho từng hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào nhiều đến các hệ thống truyền thông khác.

(15) Hệ thống quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến

(14), trong đó hệ mạch còn xác định các tài nguyên phổ cho từng hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào nhiều đến các hệ thống truyền thông khác và mức độ yêu cầu của các tài nguyên phổ.

(16) Hệ thống quản lý phổ theo mục (1), trong đó các tài nguyên phổ là các tài nguyên phổ dải truyền hình (TV) và hệ thống truyền thông thứ cấp là hệ thống truyền thông không được phép sử dụng các tài nguyên phổ dải TV.

(17) Hệ thống quản lý phổ theo mục (1), trong đó hệ thống quản lý phổ quản lý hệ thống truyền thông thứ cấp.

(18) Hệ thống quản lý phổ theo mục (1), trong đó thông tin điểm tham chiếu được thu từ hệ thống quản lý phổ khác.

(19) Phương pháp quản lý phổ bao gồm các bước: nhận dạng, bằng hệ mạch của hệ thống quản lý phổ, thông tin điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp; và xác định, bằng hệ mạch của hệ thống quản lý phổ, các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm.

(20) Vật ghi đọc được bằng máy tính được mã hóa bằng các lệnh đọc được bằng máy tính trên đó, các lệnh đọc được bằng máy tính, khi được thực hiện bằng máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp gồm các bước: nhận dạng thông tin điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp; và xác định các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm.

(21) Phương pháp quản lý phổ để quản lý việc sử dụng của hệ thống thứ hai của các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, trong đó ưu tiên sử dụng phổ của hệ thống thứ hai thấp hơn so với hệ thống thứ nhất, phương pháp quản lý phổ gồm các bước: xác định điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai; xác định, dựa vào điểm tham chiếu, ít nhất một hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai chiếm các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất; và xác định giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho ít nhất một hệ thống thứ hai.

(22) Phương pháp quản lý phổ theo mục (21), trong đó: việc sử dụng phổ bao gồm ít nhất một trong số vị trí địa lý, thông tin giao diện vô tuyến, độ cao anten, mẫu truyền và dải tần của hệ thống thứ hai.

(23) Phương pháp quản lý phổ theo mục (21) hoặc (22) trong đó: điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một trong số điểm tham chiếu dương và điểm tham chiếu âm, trong đó điểm tham chiếu dương tương ứng với việc sử dụng phổ có lợi để sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất đối với ít nhất một trong số các thông số có trong điểm tham chiếu dương, và điểm tham chiếu âm tương ứng với việc sử dụng phổ không có lợi để sử dụng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất đối với ít nhất một trong số các thông số có trong điểm tham chiếu dương.

(24) Phương pháp quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (21) đến (23), trong đó: điểm tham chiếu được xác định theo ít nhất một trong số các cách sau: dựa vào bản ghi lịch sử của sử dụng phổ, đánh giá ít nhất một phần sử dụng phổ trong số sử dụng phổ của từng hệ thống thứ hai, dựa vào mức độ của các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi hệ thống thứ hai đáp ứng yêu cầu dịch vụ như vậy của hệ thống thứ hai, và dựa vào thông tin, từ hệ thống thứ hai, của hệ thống thứ hai tương ứng giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bị chiếm bởi hệ thống thứ hai này.

(25) Phương pháp quản lý phổ theo mục (24) trong đó: trong trường hợp mà điểm tham chiếu được xác định bằng cách đánh giá ít nhất một phần của sử dụng phổ, sử dụng phổ, trong đó nhiều đến hệ thống thứ nhất thấp hơn ngưỡng nhiều thứ nhất và các tài nguyên phổ có thể được cấp phát cho hệ thống thứ hai là nhiều nhất, trong số ít nhất một phần của sử dụng phổ được xác định là điểm tham chiếu.

(26) Phương pháp quản lý phổ theo mục (23) hoặc (24), trong đó: việc sử dụng phổ, trong đó các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được sử dụng bởi hệ thống thứ hai không đáp ứng yêu cầu dịch vụ như vậy của hệ thống thứ hai, được xác định là điểm tham chiếu âm.

(27) Phương pháp quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (23) đến (26), trong đó: việc sử dụng phổ, trong đó hệ thống thứ hai giải phóng các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bị chiếm bởi hệ thống thứ hai như vậy, được xác định là điểm tham chiếu dương.

(28) Phương pháp quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (21) đến (27), trong đó: ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định dựa vào mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai và điểm tham chiếu hoặc dựa vào mức độ của độ tương tự và các ưu tiên của hệ thống thứ hai.

(29) Phương pháp quản lý phổ theo mục (23), trong đó: hệ thống thứ hai, trong đó mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai như vậy và điểm tham chiếu dương cao hơn ngưỡng dương thứ nhất và/hoặc mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai như vậy và điểm tham chiếu âm thấp hơn ngưỡng âm thứ nhất, được xác định là ít nhất một hệ thống thứ hai.

(30) Phương pháp quản lý phổ theo mục (23) hoặc (29), trong đó: hệ thống thứ hai, trong đó mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai như vậy và điểm tham chiếu dương thấp hơn ngưỡng dương thứ hai và/hoặc mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai như vậy và điểm tham chiếu âm cao hơn ngưỡng âm thứ hai, được xác định là ít nhất một hệ thống thứ hai.

(31) Phương pháp quản lý phổ theo mục (13), trong đó: các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất bị chiếm bởi hệ thống thứ hai, trong đó mức độ của độ tương tự giữa việc sử dụng phổ của hệ thống thứ hai như vậy và điểm tham chiếu âm cao hơn ngưỡng âm thứ hai, được giải phóng.

(32) Phương pháp quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (21) đến (31) còn gồm bước: thông báo điểm tham chiếu được xác định, trong đó ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định dựa vào điểm tham chiếu và theo hệ thống thứ hai được gợi ý đáp lại điểm tham chiếu được thông báo.

(33) Phương pháp quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (21) đến (32), trong đó: giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định theo cách sau: khi số lượng của ít nhất một hệ thống thứ hai nhiều hơn 1, chia tất cả các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, có thể được cấp phát cho ít nhất một hệ thống thứ hai, thành các tài nguyên phổ đơn vị, và cấp phát, theo mẫu định trước, các tài nguyên phổ đơn vị cho các hệ thống thứ hai, từng hệ thống thứ hai này vẫn chưa đạt đến giới hạn trên của sử dụng phổ, và trong từng hệ thống thứ hai này nhiều của hệ thống thứ hai này đến hệ thống thứ nhất không đạt đến ngưỡng nhiễu thứ hai trong trường hợp mà tài nguyên phổ đơn vị đã được cấp phát cho hệ thống thứ hai như vậy, cho đến khi tất cả các tài nguyên phổ đơn vị đã được cấp phát hoặc cho đến khi không có hệ thống thứ hai nữa, từng hệ thống thứ hai này vẫn chưa đạt đến giới hạn trên của sử dụng phổ, và trong từng hệ thống thứ hai này nhiều của

hệ thống thứ hai này đến hệ thống thứ nhất không đạt đến ngưỡng nhiễu thứ hai trong trường hợp tài nguyên phổ đơn vị như vậy đã được cấp phát cho hệ thống thứ hai như vậy.

(34) Phương pháp quản lý phổ theo mục (33), trong đó: khi cấp phát các tài nguyên phổ đơn vị cho hệ thống thứ hai, việc cấp phát được thực hiện theo thứ tự giảm dần của độ lợi tài nguyên phổ đơn vị, hoặc theo thứ tự giảm dần của mức độ yêu cầu của các hệ thống thứ hai đối với phổ.

(35) Phương pháp quản lý phổ theo mục (34), trong đó: độ lợi tài nguyên phổ đơn vị là ít nhất một trong số lượng gia dịch vụ và độ lợi kinh tế mang lại mỗi lần hệ thống thứ hai thu tài nguyên phổ đơn vị.

(36) Phương pháp quản lý phổ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (21) đến (35), trong đó: hệ thống thứ nhất là hệ thống phát rộng truyền hình, và hệ thống thứ hai là hệ thống mạng vùng cục bộ vô tuyến.

(37) Thiết bị quản lý phổ để quản lý việc sử dụng của hệ thống thứ hai của các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, trong đó ưu tiên sử dụng phổ của hệ thống thứ hai thấp hơn của hệ thống thứ nhất, thiết bị quản lý phổ bao gồm: bộ xác định điểm tham chiếu được tạo cấu hình để xác định điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai; bộ xác định hệ thống thứ hai được tạo cấu hình để xác định, dựa vào điểm tham chiếu, ít nhất một hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai chiếm các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất; và bộ xác định giải pháp cấp phát được tạo cấu hình để xác định giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho ít nhất một hệ thống thứ hai.

(38) Thiết bị quản lý phổ để quản lý việc sử dụng của hệ thống thứ hai của các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, trong đó ưu tiên sử dụng phổ của hệ thống thứ hai thấp hơn của hệ thống thứ nhất, thiết bị quản lý phổ bao gồm: bộ xác định điểm tham chiếu được tạo cấu hình để xác định điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai, trong đó: ít nhất một hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai chiếm các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất được xác định dựa vào điểm tham chiếu, và giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định dựa vào ít nhất một hệ thống thứ hai.

(39) Thiết bị quản lý phổ để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai, thiết bị quản lý phổ bao gồm: bộ xác định hệ thống thứ hai được tạo cấu hình để xác định, dựa vào điểm tham chiếu được xác định, ít nhất một hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai chiếm các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, trong đó điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai, và giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định dựa vào ít nhất một hệ thống thứ hai.

(40) Thiết bị quản lý phổ để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho hệ thống thứ hai, thiết bị quản lý phổ bao gồm: bộ xác định giải pháp cấp phát được tạo cấu hình để xác định giải pháp cấp phát để cấp phát các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất cho ít nhất một hệ thống thứ hai là hệ thống thứ hai chiếm các tài nguyên phổ của hệ thống thứ nhất, trong đó ít nhất một hệ thống thứ hai được xác định dựa vào điểm tham chiếu được xác định, và điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một thông số chỉ báo việc sử dụng phổ tương ứng của hệ thống thứ hai.

Mặc dù các phương án ưu tiên của sáng chế đã được nêu trên, tuy nhiên, phần mô tả nêu trên chỉ được sử dụng để minh họa sáng chế, và không giới hạn sáng chế. Đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, các dấu hiệu khác của các phương án của sáng chế có thể được thay đổi, thay thế, kết hợp và kết hợp một phần mà không trệch khỏi phạm vi sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế chỉ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống quản lý phổ bao gồm:

các thành phần, hệ mạch trong các thành phần được tạo cấu hình để

nhận dạng thông tin điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp, hệ thống truyền thông thứ cấp có quyền ưu tiên sử dụng phổ mà thấp hơn so với quyền ưu tiên sử dụng phổ của hệ thống truyền thông sơ cấp,

xác định các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm,

trong đó thông tin điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một đặc trưng của hệ thống truyền thông thứ cấp khác, và

giao diện mạng được tạo cấu hình để cung cấp sự truyền thông giữa hệ thống truyền thông thứ cấp và hệ mạch,

trong đó thông tin điểm tham chiếu là dương khi hệ thống truyền thông thứ cấp khác có các tài nguyên phổ khả dụng cho hệ thống truyền thông thứ cấp.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó khi thông tin điểm tham chiếu là dương, hệ mạch xác định là hệ thống truyền thông thứ cấp là ứng viên đối với các tài nguyên phổ.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó khi hệ mạch xác định là các hệ thống truyền thông thứ cấp là các ứng viên đối với các tài nguyên phổ, hệ mạch còn xác định các tài nguyên phổ cho từng hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào nhiều đến các hệ thống truyền thông khác.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó hệ mạch còn xác định các tài nguyên phổ cho từng hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào nhiều đến các hệ thống truyền thông khác và mức độ yêu cầu của các tài nguyên phổ.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó khi thông tin điểm tham chiếu là âm, hệ mạch xác định là hệ thống truyền thông thứ cấp không phải là ứng viên đối với các tài nguyên phổ.

6. Hệ thống theo điểm 5, trong đó khi hệ mạch xác định là hệ thống truyền thông thứ cấp không phải là ứng viên đối với các tài nguyên, hệ mạch cấu hình

lại hệ thống truyền thông thứ cấp để giải phóng ít nhất tập hợp con của các tài nguyên phổ hiện được sử dụng bởi hệ thống truyền thông thứ cấp.

7. Hệ thống theo điểm 6, trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để cung cấp cho hệ thống quản lý phổ khác thông tin liên quan đến hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý bởi hệ thống quản lý phổ.

8. Hệ thống theo điểm 7, trong đó thông tin liên quan đến hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý bởi hệ thống quản lý phổ bao gồm thông tin chỉ báo rằng ít nhất tập hợp con của các tài nguyên phổ được sử dụng bởi hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý bởi hệ thống quản lý phổ đã được giải phóng.

9. Hệ thống theo điểm 8, trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để thu, từ hệ thống quản lý phổ khác, thông tin liên quan đến ít nhất một hệ thống truyền thông thứ cấp được quản lý bởi hệ thống quản lý phổ khác.

10. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ mạch nhận dạng thông tin điểm tham chiếu của hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào trạng thái ở gần của hệ thống truyền thông thứ cấp với nó.

11. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thông tin điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một trong số vị trí và thông tin dải tần của hệ thống truyền thông thứ cấp khác.

12. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thông tin điểm tham chiếu là âm khi hệ thống truyền thông thứ cấp khác yêu cầu các tài nguyên phổ.

13. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thông tin điểm tham chiếu là âm nếu hệ thống truyền thông thứ cấp khác có ưu tiên hơn so với hệ thống truyền thông thứ cấp đối với việc gán tài nguyên phổ.

14. Hệ thống theo điểm 1, trong đó các tài nguyên phổ là các tài nguyên phổ dải truyền hình (TV) và hệ thống truyền thông thứ cấp là hệ thống truyền thông không được phép sử dụng các tài nguyên phổ dải TV.

15. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống quản lý phổ quản lý hệ thống truyền thông thứ cấp.

16. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thông tin điểm tham chiếu thu được từ hệ thống quản lý phổ khác.

17. Phương pháp quản lý phổ bao gồm các bước:

nhận dạng, bằng hệ mạch của hệ thống quản lý phổ, thông tin điểm tham

chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp, hệ thống truyền thông thứ cấp có quyền ưu tiên sử dụng phổ mà thấp hơn so với quyền ưu tiên sử dụng phổ của hệ thống truyền thông sơ cấp; và

xác định, bằng hệ mạch của hệ thống quản lý phổ, các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm,

trong đó thông tin điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một đặc trưng của hệ thống truyền thông thứ cấp khác, và

trong đó thông tin điểm tham chiếu là dương khi hệ thống truyền thông thứ cấp khác có các tài nguyên phổ khả dụng cho hệ thống truyền thông thứ cấp.

18. Vật ghi đọc được bằng máy tính được mã hóa bằng các lệnh đọc được bằng máy tính trên đó, các lệnh đọc được bằng máy tính, khi được thực hiện bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp bao gồm các bước:

nhận dạng thông tin điểm tham chiếu cho hệ thống truyền thông thứ cấp, hệ thống truyền thông thứ cấp có quyền ưu tiên sử dụng phổ mà thấp hơn so với quyền ưu tiên sử dụng phổ của hệ thống truyền thông sơ cấp; và

xác định các tài nguyên phổ cho hệ thống truyền thông thứ cấp dựa vào việc thông tin điểm tham chiếu là dương hay âm,

trong đó thông tin điểm tham chiếu bao gồm ít nhất một đặc trưng của hệ thống truyền thông thứ cấp khác, và

trong đó thông tin điểm tham chiếu là dương khi hệ thống truyền thông thứ cấp khác có các tài nguyên phổ khả dụng cho hệ thống truyền thông thứ cấp.

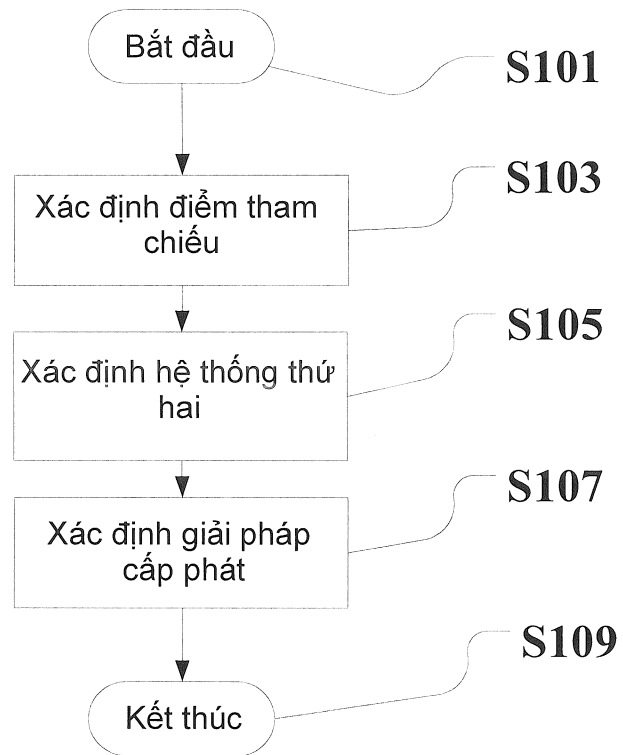


Fig.1

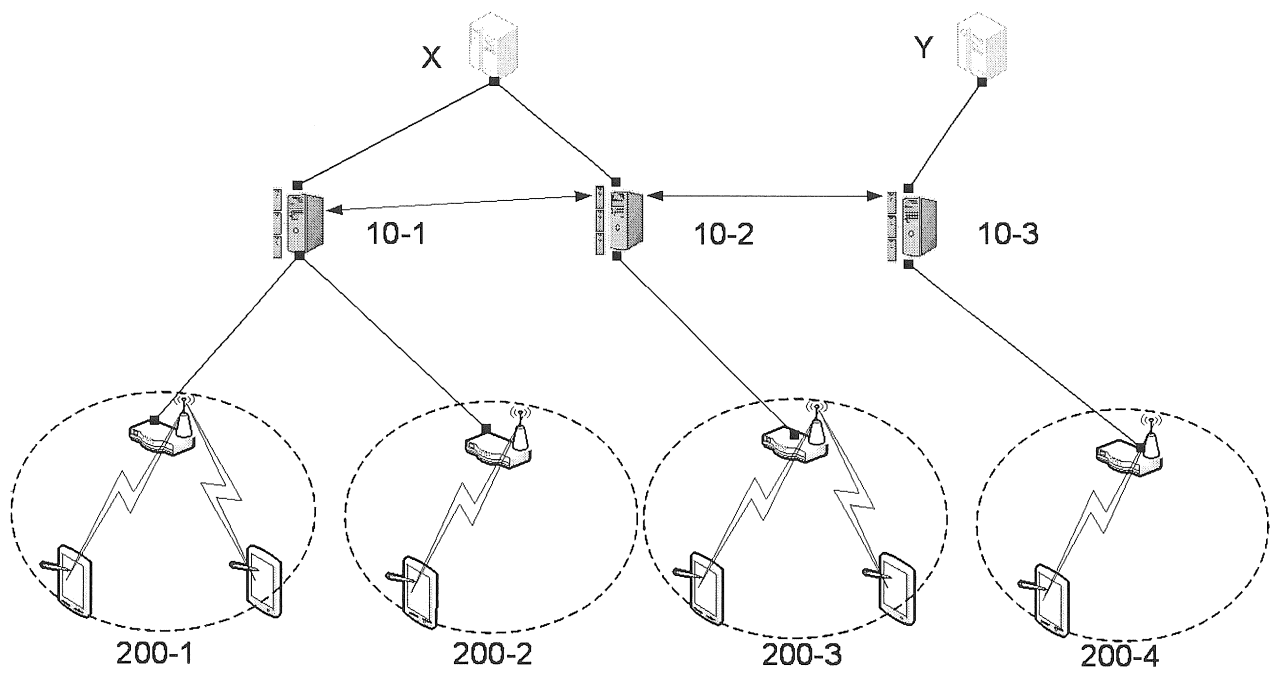


Fig.2

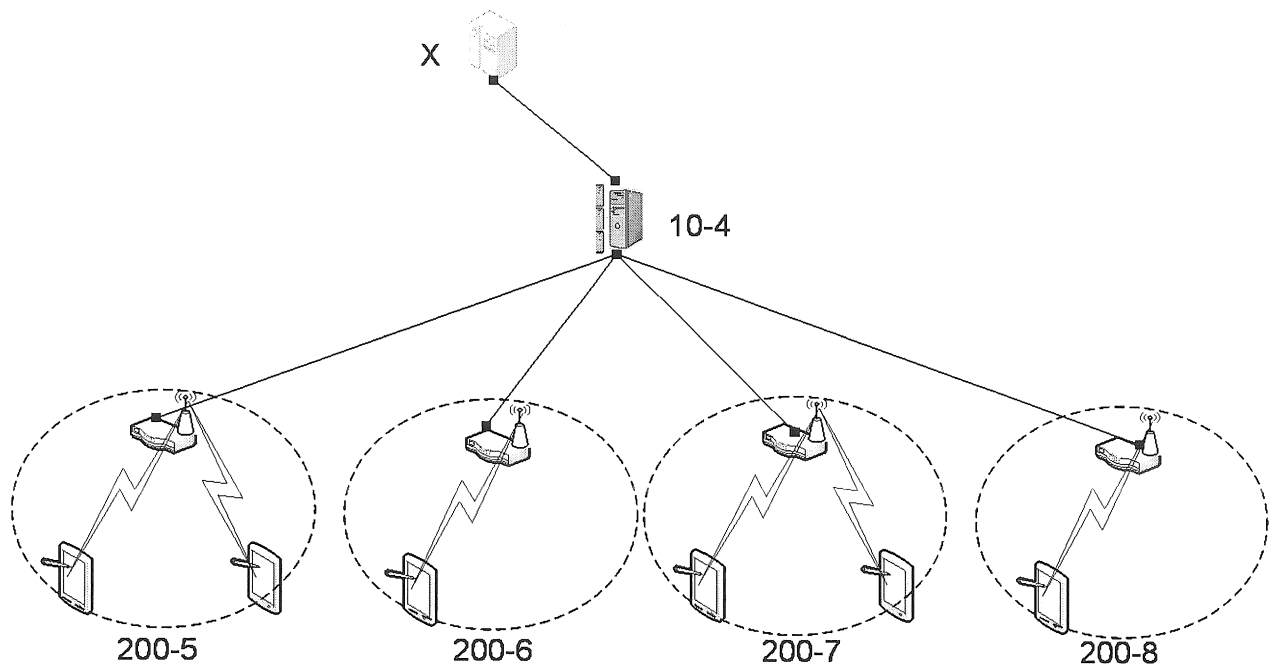
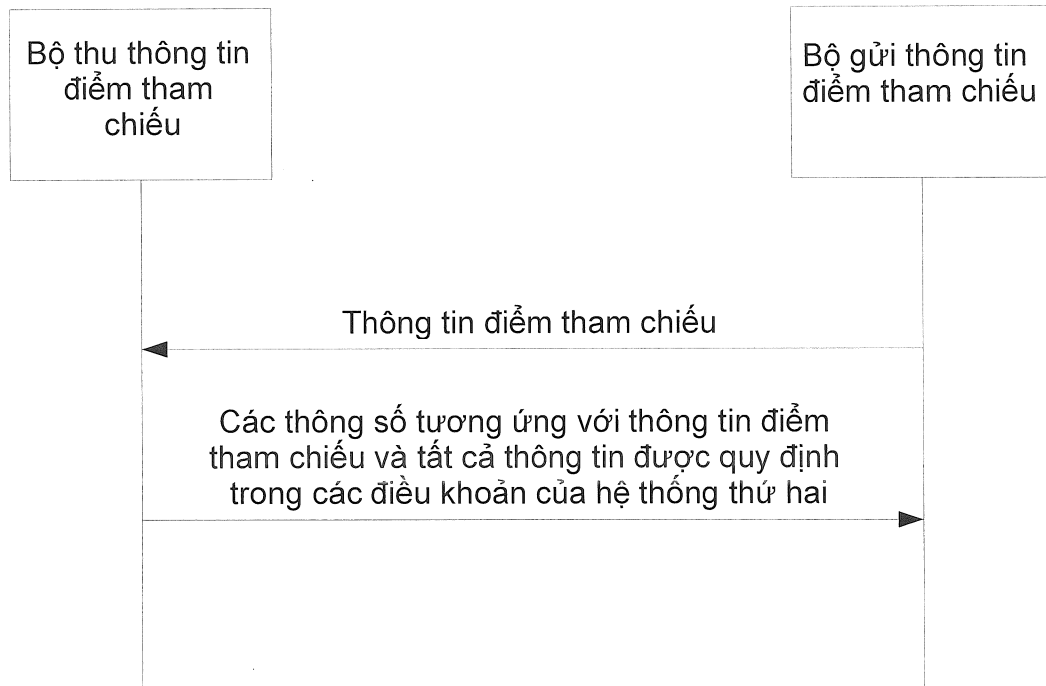
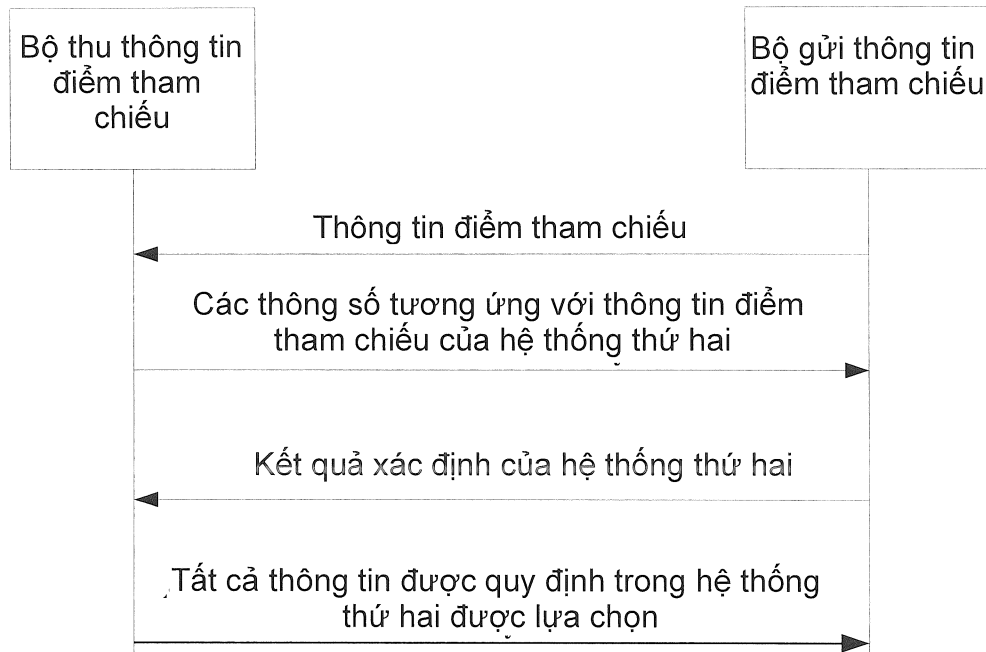


Fig.3

**Fig.4**

**Fig.5**

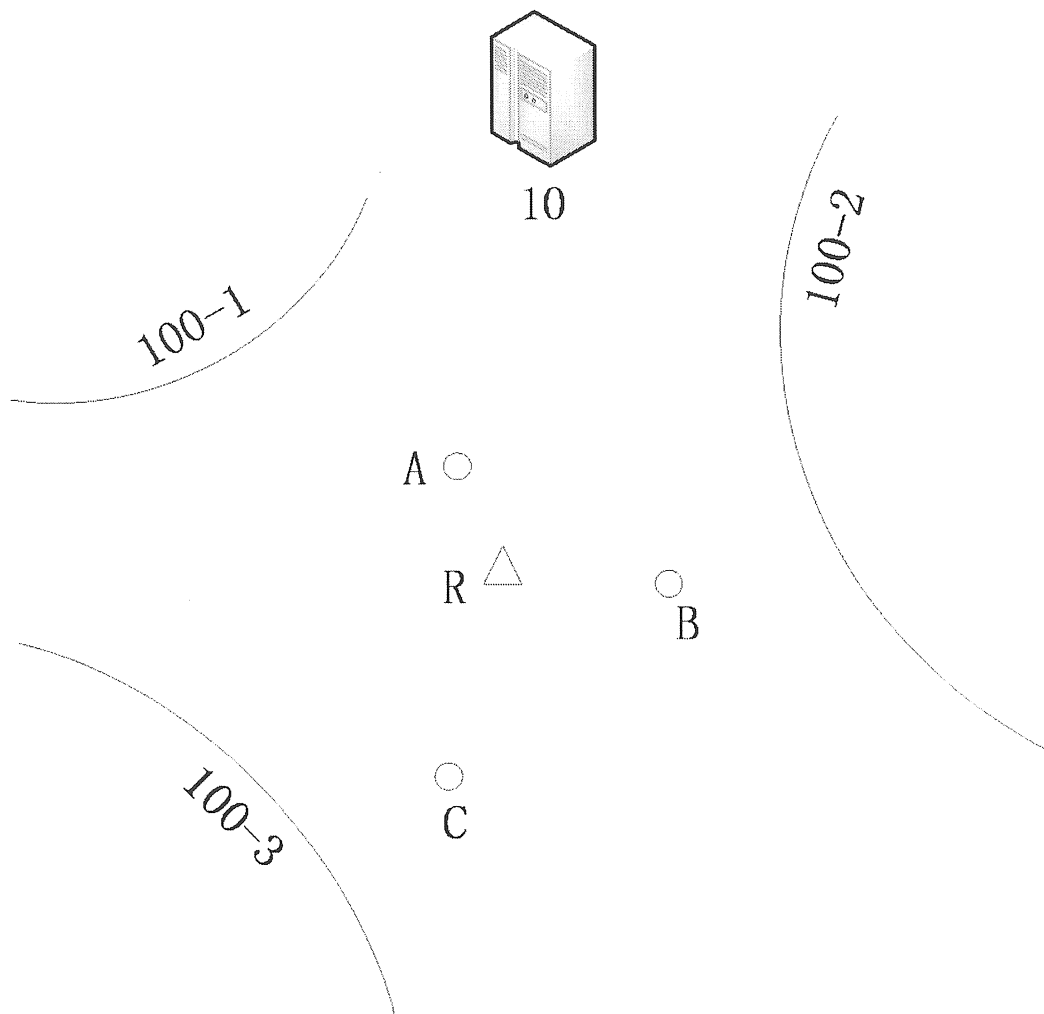


Fig.6

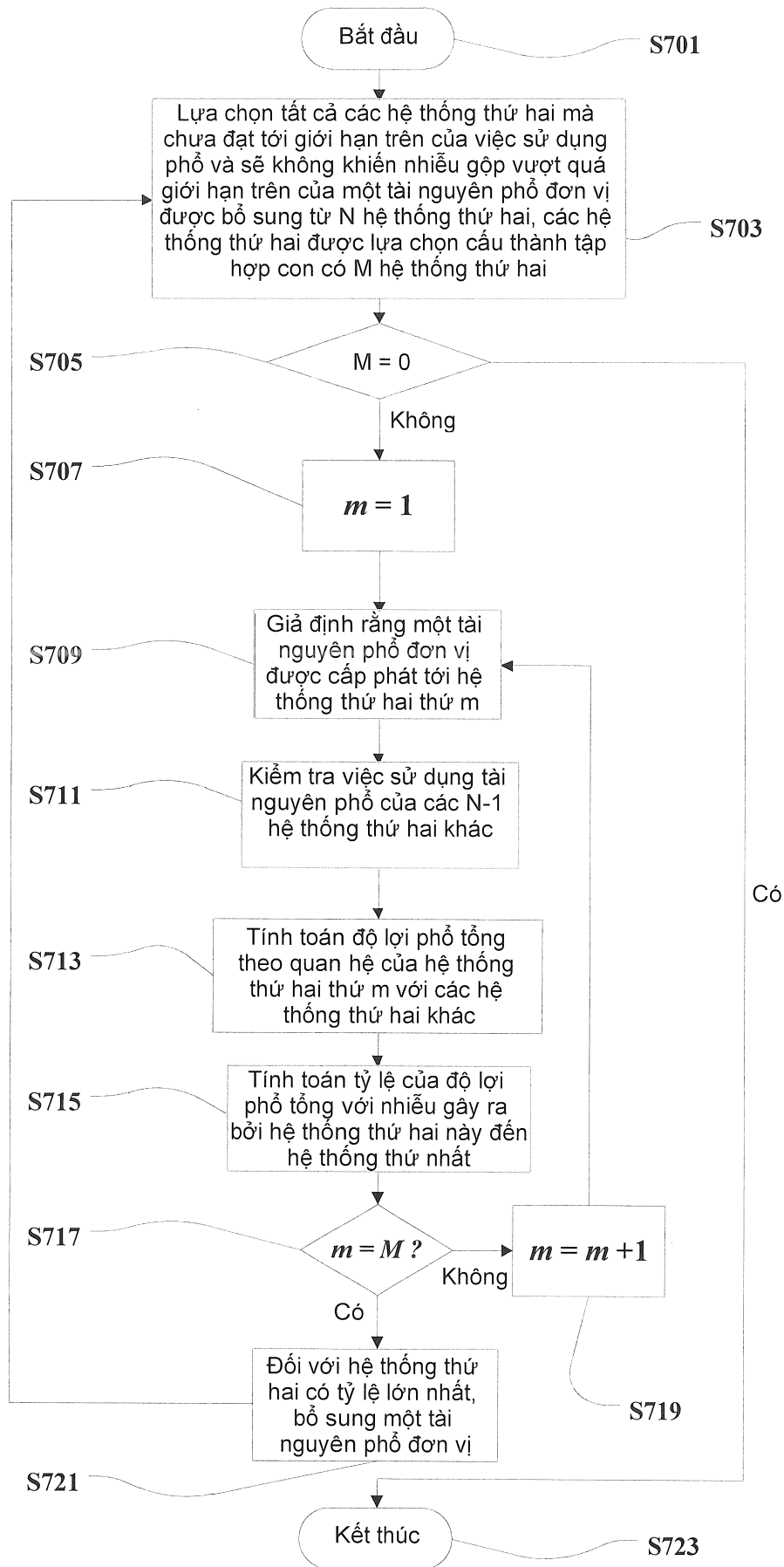
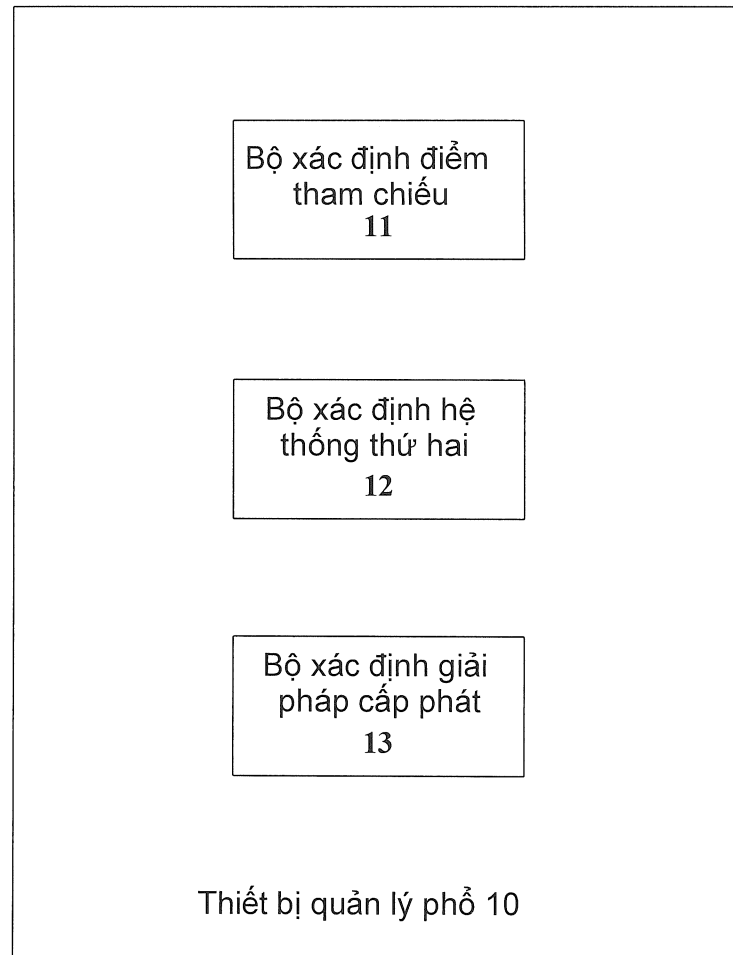


Fig.7

**Fig.8**

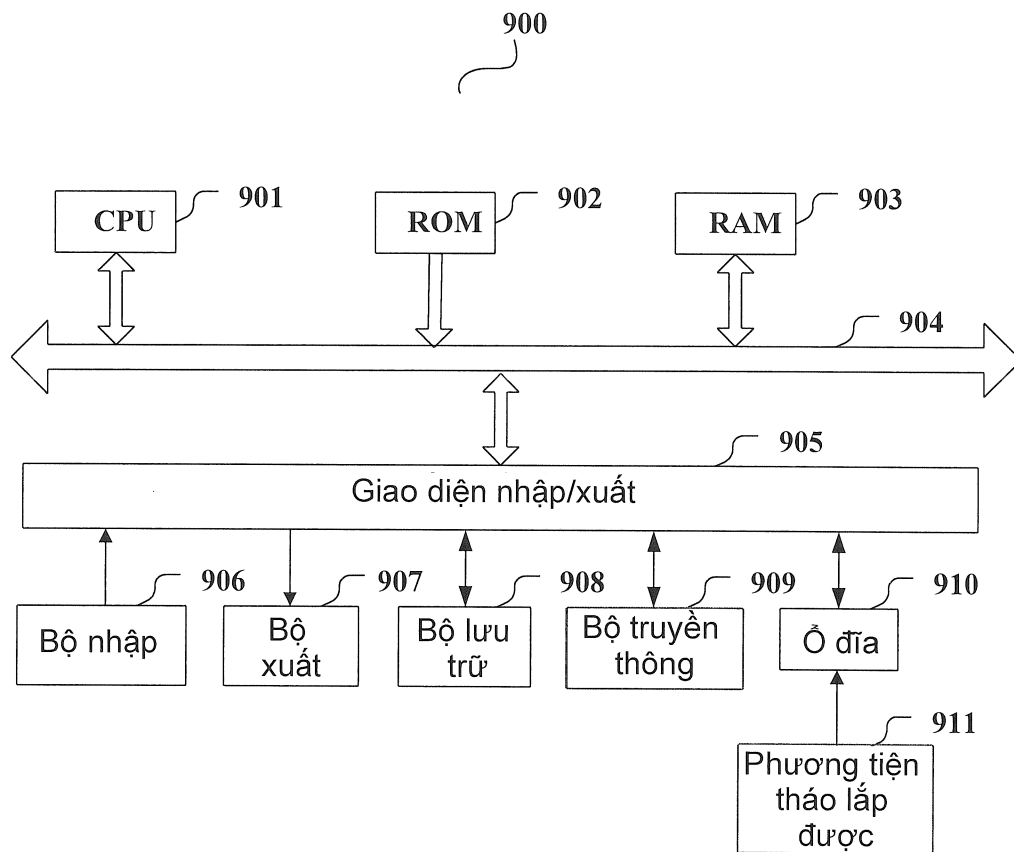


Fig.9