



(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)



1-0035419

(51)⁸ H04L 12/26; H04L 29/08

(13) B

(21) 1-2018-03585

(22) 22/02/2017

(86) PCT/CN2017/074398 22/02/2017

(87) WO2017/143986 31/08/2017

(30) 201610101425.0 24/02/2016 CN

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/10/2018 367A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

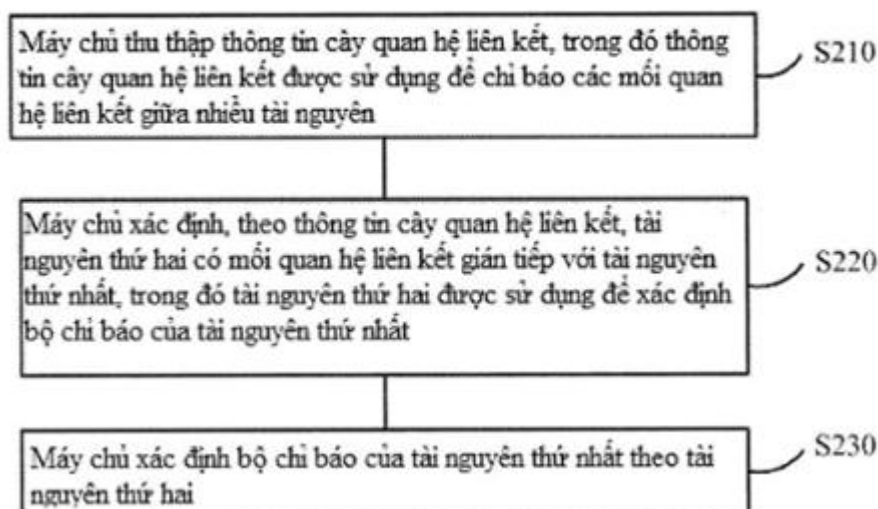
(72) ZHANG, Shehui (CN); AKHILESH, Santosh (IN); WU, Jian (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XÁC ĐỊNH BỘ CHỈ BÁO TÀI NGUYÊN

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên, sao cho theo tài nguyên cụ thể, tài nguyên khác được liên kết với tài nguyên này có thể được xác định, nhờ đó xác định nhanh chóng bộ chỉ báo của tài nguyên. Phương pháp gồm các bước: thu thập, bởi máy chủ, thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó thông tin cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, nhiều tài nguyên gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên, các mối quan hệ liên kết gồm mỗi quan hệ liên kết trực tiếp và mỗi quan hệ liên kết gián tiếp, hai tài nguyên có mỗi quan hệ liên kết trực tiếp được đặt riêng rẽ ở hai lớp tài nguyên liền kề, và hai tài nguyên có mỗi quan hệ liên kết gián tiếp được đặt riêng rẽ ở các lớp tài nguyên cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên; xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mỗi quan hệ liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ hai được sử dụng để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất; và xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai.

200



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên trong lĩnh vực truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các mạng truyền thông, để đảm bảo hiệu năng mạng và chất lượng dịch vụ, các nhà vận hành mạng cần liên tục đo hiệu năng mạng và chất lượng dịch vụ của các dịch vụ do mạng cung cấp. Các dịch vụ mạng là phân cấp. Khái niệm dịch vụ lớp trên gồm, hoặc tùy thuộc vào khái niệm dịch vụ lớp thấp hơn. Để tính toán bộ chỉ báo hiệu năng mạng, số lượng lớn đầu vào lớp dưới cùng cần hội tụ lên phía trên theo từng lớp để tính toán dần dần bộ chỉ báo hiệu năng của tài nguyên lớp trên cùng. Tuy nhiên, đối với bộ chỉ báo lớp dưới cùng, dữ liệu của các phần tử mạng cần được tính toán trước, và kết quả tính toán được xuất ra lớp thứ hai từ dưới cùng. Sau khi bộ chỉ báo của lớp thứ hai từ dưới cùng được tính toán, kết quả của bộ chỉ báo sau đó được xuất ra lớp thứ ba từ dưới cùng. Quá trình này được lặp lại cho đến khi bộ chỉ báo của lớp trên cùng thu được nhờ tính toán. Kết quả là, tải công việc của các lớp trung gian được thêm vào, các tài nguyên bộ nhớ của các lớp trung gian bị tiêu thụ, và tốc độ tính toán bộ chỉ báo hiệu năng bị giảm xuống mức nhất định.

Do vậy, cách thức làm giảm tải công việc của lớp trung gian và nhanh chóng tính toán bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên cụ thể là vấn đề kỹ thuật cấp bách cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên, để xác định, theo tài nguyên cụ thể, tài nguyên khác được liên kết với tài nguyên này, nhờ đó xác định nhanh chóng bộ chỉ báo của tài nguyên.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên. Phương pháp gồm: thu thập, bởi máy chủ, thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó thông tin cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, nhiều tài nguyên gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên, các mối quan hệ liên kết gồm mối quan hệ liên kết trực tiếp và mối quan hệ liên kết gián tiếp, hai tài nguyên có mối quan hệ liên kết trực tiếp được đặt riêng rẽ ở hai lớp tài nguyên liền kề, và hai tài nguyên có mối quan hệ liên kết gián tiếp được đặt riêng rẽ ở các lớp tài nguyên cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên; xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mối quan hệ liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ hai được sử dụng để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất; và xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai.

Do vậy, theo phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất được xác định theo thông tin cây quan hệ liên kết, và bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất được xác định theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó xác định nhanh chóng và chính xác bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, phương pháp gồm: thu thập, bởi máy chủ, mô hình cây quan hệ liên kết ngang hàng, trong đó mô hình cây quan hệ liên kết được

sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; xác định, bởi máy chủ, nhiều tài nguyên tương ứng với các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; và xác định thông tin cây quan hệ liên kết theo mô hình cây quan hệ liên kết và nhiều tài nguyên.

Theo mô hình cây quan hệ liên kết ngang hàng và theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau và điều kiện tài nguyên hiện tại, máy chủ có thể suy ra các cây quan hệ liên kết tương ứng với các ngữ cảnh dịch vụ cho mô hình cây quan hệ liên kết. Cây quan hệ liên kết có thể là cây được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các tài nguyên trong ngữ cảnh dịch vụ hiện tại, sao cho máy chủ có thể xác định thông tin cây quan hệ liên kết theo cây quan hệ liên kết và còn xác định tài nguyên thứ hai. Ngoài ra, do cây quan hệ liên kết có thể được xác định theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau, và đối với cùng bộ chỉ báo, có thể có các phương pháp xác định khác nhau theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau, bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên có thể được xác định chính xác, trong đó bộ chỉ báo hiệu năng mạng phản ánh điều kiện thực của mạng hiện tại.

Dựa vào triển khai bất kỳ trong các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, phương pháp gồm: xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ ba được đặt ít nhất một lớp tài nguyên giữa lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai; và xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ hai theo tài nguyên thứ ba.

Ngoài ra, việc xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất gồm: xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ ba theo ID (identifier – định danh) của tài nguyên thứ nhất và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tên thuộc tính được chỉ báo bởi thuộc tính của tài nguyên thứ ba

giống như ID của tài nguyên thứ nhất; hoặc xác định, bởi máy chủ, danh sách các ID của tài nguyên thứ ba theo thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, trong đó danh sách các ID của tài nguyên thứ ba được lưu lại trong thuộc tính của tài nguyên thứ nhất; và xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ ba theo danh sách các ID của tài nguyên thứ ba và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tài nguyên thứ ba có phép tương ứng một - một với ID của tài nguyên thứ ba.

Quá trình xác định tài nguyên thứ ba bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết có thể được lặp lại cho đến khi máy chủ xác định tài nguyên thứ hai. Do vậy, máy chủ có thể tìm thấy, bằng cách sử dụng thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai được liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, và sử dụng bộ chỉ báo của tài nguyên thứ hai làm giá trị đầu vào đích, trong đó giá trị đầu vào đích được sử dụng để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất, nhờ đó giảm tải làm việc tính toán và tải làm việc phát triển của tài nguyên lớp trung gian, tránh tạo bộ chỉ báo trung gian không cần thiết, tiết kiệm tài nguyên không gian, và cải thiện hiệu suất tính toán.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, phương pháp gồm: xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng hàm mục tiêu, trong đó hàm mục tiêu được lưu lại trong tệp tin ngôn ngữ đánh dấu mở rộng (Extensible Markup Language – XML).

Hàm mục tiêu được gọi từ tệp tin XML, sao cho bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất có thể được xác định theo tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng bộ chỉ báo của tài nguyên thứ hai làm giá trị đầu vào của hàm mục tiêu. Hàm mục tiêu được lưu lại theo dạng tệp tin XML, sao cho hàm có thể mở rộng và tính năng sử dụng cao hơn và thuận tiện và linh hoạt.

Một cách tùy chọn, giá trị đầu vào đích là giá trị hoặc danh sách giá trị.

Danh sách giá trị là danh sách của bộ chỉ báo thứ hai của nhiều tài nguyên thứ hai ở cùng thời điểm, hoặc danh sách của bộ chỉ báo thứ hai của một tài nguyên thứ hai ở nhiều thời điểm.

Hàm danh sách được mở rộng thành hai loại hàm: hàm nhiều đầu vào một đầu ra và hàm nhiều đầu vào nhiều đầu ra, sao cho khung tính toán hỗ trợ tính toán chiều ngang của đối tượng tài nguyên và chiều thẳng đứng của thời gian. Ngoài ra, hàm mục tiêu được phân loại thành hàm đích thứ nhất và hàm đích thứ hai, sao cho khi máy chủ chạy, máy chủ tiến hành thực thi theo phân loại, nhờ đó đạt được khả năng linh hoạt và tiện lợi và tạo thuận tiện triển khai.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên. Thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề cập thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên. Thiết bị gồm: bộ nhận, bộ truyền, bộ nhớ, bộ xử lý, và hệ thống đường truyền. Bộ nhận, bộ truyền, bộ nhớ, và bộ xử lý được nối bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để điều khiển bộ nhận nhận tín hiệu và điều khiển bộ truyền gửi tín hiệu. Khi bộ xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, việc thực thi cho phép bộ xử lý thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề cập vật máy tính đọc được, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính. Chương trình máy tính gồm lệnh để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Sáng chế đề cập phương pháp và thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên, sao cho theo tài nguyên cụ thể, tài nguyên khác được liên kết với tài nguyên này có thể được xác định, nhờ đó xác định nhanh chóng bộ chỉ báo của tài nguyên, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 đến Fig.4 là các sơ đồ của cây quan hệ liên kết của các tài nguyên mạng theo phương án thực hiện;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện;

Fig.6 là sơ đồ mối quan hệ của tài nguyên thứ nhất có tham chiếu đến tài nguyên thứ ba theo phương án thực hiện;

Fig.7 là sơ đồ mối quan hệ của tài nguyên thứ ba có tham chiếu đến tài nguyên thứ nhất theo phương án thực hiện;

Fig.8 là sơ đồ của tài nguyên thứ nhất thực hiện tham chiếu liên lớp đến tài nguyên thứ hai theo phương án thực hiện;

Fig.9 là lưu đồ phân tích cú pháp công thức bộ chỉ báo thứ nhất bởi máy chủ theo phương án thực hiện;

Fig.10 là sơ đồ khối của thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện; và

Fig.11 là sơ đồ khối của thiết bị xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 đến Fig.4 là các sơ đồ của cây quan hệ liên kết của các tài nguyên mạng theo phương án thực hiện. Có thể được thấy từ Fig.1 đến Fig.4 rằng bộ chỉ báo của tài nguyên (gọi tắt là thực thể, để dễ mô tả) có thể trực tiếp hoặc gián tiếp phụ thuộc vào bộ chỉ báo của tài nguyên lớp

thấp hơn. Nói theo cách khác, bộ chỉ báo của tài nguyên có thể được liên kết trực tiếp hoặc gián tiếp với bộ chỉ báo của tài nguyên lớp thấp hơn. Tài nguyên lớp thấp hơn có thể là hai tài nguyên độc lập với nhau. Như được thể hiện trên Fig.1, bộ chỉ báo của thực thể 1 (Thực thể 1) phụ thuộc vào các bộ chỉ báo của thực thể 2 (Thực thể 2) và thực thể 3 (Thực thể 3) được liên kết (nối) với thực thể 1. Thực thể 1 có các mối quan hệ liên kết chung (hoặc, các mối quan hệ tham chiếu) với thực thể 2 và thực thể 3. Tài nguyên lớp thấp hơn có thể là nhóm các tài nguyên. Như được thể hiện trên Fig.2, bộ chỉ báo của thực thể 1 phụ thuộc vào các bộ chỉ báo của các thành viên nhóm, tức là, thực thể 2 và thực thể 3, của thực thể 1. Tức là, thực thể 2 và thực thể 3 có thể được hiểu là các thành viên nhóm của thực thể 1, hoặc bộ chỉ báo của thực thể 1 được liên kết với các bộ chỉ báo của thực thể 2 và thực thể 3. Thực thể có thể phụ thuộc trực tiếp vào các bộ chỉ báo của các tài nguyên lớp thấp hơn, tức là, thực thể có các mối quan hệ liên kết trực tiếp (hoặc, các mối quan hệ tham chiếu trực tiếp) với các bộ chỉ báo của các tài nguyên lớp thấp hơn. Như được thể hiện trên Fig.3, bộ chỉ báo của tuyến giả dây (Pseudo Wire – PW) phụ thuộc trực tiếp vào các bộ chỉ báo của các tài nguyên lớp thấp hơn PW1 và PW2 của tuyến PW. Thực thể có thể phụ thuộc gián tiếp vào các bộ chỉ báo của các tài nguyên lớp thấp hơn của thực thể, tức là, thực thể có các mối quan hệ liên kết gián tiếp (hoặc, các mối quan hệ tham chiếu gián tiếp) với các bộ chỉ báo của các tài nguyên lớp thấp hơn. Như được thể hiện trên Fig.4, bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tỉnh phụ thuộc vào các phần tử mạng (Network Element – NE) (gồm NE1, NE2, NE3, và NE4) ở các thành phố (gồm thành phố 1 và thành phố 2) trong tỉnh, hoặc còn phụ thuộc vào các cổng (gồm cổng 1 và cổng 2) của các NE, tức là, tỉnh này có các mối quan hệ liên kết gián tiếp (hoặc, các mối quan hệ tham chiếu gián tiếp hoặc các mối quan hệ tham chiếu liên lớp) với các NE và các cổng.

Có thể được thấy từ Fig.1 đến Fig.4 rằng khi bộ chỉ báo (gọi tắt là bộ chỉ báo thứ nhất, để dễ phân biệt và hiểu) của tài nguyên lớp trên cùng (tài nguyên thứ nhất gọi tắt là, để dễ phân biệt và hiểu) cần được xác định, việc xác định cần phụ thuộc vào bộ chỉ báo (bộ chỉ báo thứ hai gọi tắt là, để dễ phân biệt và hiểu) của tài nguyên lớp thấp hơn (tài nguyên thứ hai gọi tắt là, để dễ phân biệt và hiểu) của tài nguyên lớp trên cùng. Do vậy, tài nguyên thứ hai cần xuất bộ chỉ báo của tài nguyên thứ hai ra tài nguyên thứ nhất, sao cho tài nguyên thứ nhất xác định bộ chỉ báo thứ nhất theo bộ chỉ báo thứ hai.

Cụ thể là, khi tài nguyên thứ hai và tài nguyên thứ nhất có mối quan hệ liên kết gián tiếp, tài nguyên thứ hai cần xuất bộ chỉ báo thứ hai đến tài nguyên (tài nguyên thứ ba gọi tắt là, để dễ phân biệt và hiểu) được đặt giữa tài nguyên thứ hai và tài nguyên thứ nhất. Tài nguyên thứ ba thu thập, nhờ tính toán theo bộ chỉ báo thứ hai đầu vào, bộ chỉ báo (gọi tắt là bộ chỉ báo thứ ba, để dễ phân biệt và hiểu) tương ứng với tài nguyên thứ ba, và sau đó đưa vào bộ chỉ báo thứ ba đến tài nguyên thứ nhất, sao cho tài nguyên thứ nhất xác định bộ chỉ báo thứ nhất theo bộ chỉ báo thứ ba.

Nên hiểu rằng trong hầu hết ngữ cảnh dịch vụ, tài nguyên thứ ba không phải là tài nguyên ở chỉ một lớp, mà thay vào đó, có thể là cái tài nguyên ở nhiều lớp. Bộ chỉ báo thứ ba tương ứng với tài nguyên thứ ba không chỉ là một giá trị đầu ra, mà thay vào đó, có thể là các giá trị được xuất ra sau nhiều lần tính toán. Điều này tăng đáng kể tải làm việc tính toán và lãng phí không gian tài nguyên.

Ngoài ra, trong một số ngữ cảnh dịch vụ, hàm đơn không đủ để xác định bộ chỉ báo hiệu năng của mạng. Chẳng hạn, giả sử rằng các giá trị bộ chỉ báo của việc tận dụng băng thông của nhóm cổng được tạo cứ 15 phút, và tận dụng băng thông trung bình của mỗi cổng được tính toán hàng ngày. Tuy nhiên, khoảng tính toán chỉ tập trung vào 30% dữ liệu trên cùng của mỗi ngày. Trong trường hợp này, các hàm cần thiết gồm hàm N

trên cùng (TOPN) và hàm trung bình (AVG).

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, quá trình tính toán gồm các bước sau:

Bước 1: Xác định bộ chỉ báo A bằng cách sử dụng hàm TOPN. Hàm TOPN sử dụng tất cả dữ liệu thu được ở các cổng làm các giá trị đầu vào, sắp xếp các giá trị đầu vào theo thứ tự giảm, đếm hàng, tính toán chỉ số dưới của hàng tương ứng với 30%, trả về giá trị trong hàng, và sử dụng giá trị làm bộ chỉ báo A.

Bước 2: Sử dụng bộ chỉ báo A làm giá trị đầu vào, sắp xếp lại tất cả dữ liệu thu được ở các cổng theo thứ tự giảm dần, thu thập các giá trị lớn hơn bộ chỉ báo A nhờ lọc, và tính toán giá trị trung bình.

Có thể thấy từ trên rằng theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi thực hiện tính toán bằng cách sử dụng hàm lồng nhau, tất cả các hàm trong đó danh sách được nhập vào và giá trị được xuất ra cần được thực hiện hai hoặc nhiều lần, dẫn đến lượng tăng lớn ở tải làm việc. Ngoài ra, bộ chỉ báo trung gian A được tạo bổ sung. Trong một số ngữ cảnh dịch vụ, có thể có nhiều bộ chỉ báo trung gian A. Kết quả là, lãng phí tài nguyên không gian.

Một cách tương ứng, sáng chế đề cập phương pháp xác định bộ chỉ báo hiệu năng mạng, sao cho theo tài nguyên cụ thể, tài nguyên khác mà trên đó tài nguyên này phụ thuộc có thể được xác định, nhờ đó xác định nhanh chóng mạng bộ chỉ báo hiệu năng của tài nguyên.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp 200 xác định bộ chỉ báo hiệu năng mạng theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp 200 gồm các bước sau.

S210: Máy chủ thu thập thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó thông tin cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, nhiều tài nguyên gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên, các mối quan hệ liên kết gồm mối quan hệ liên kết trực tiếp và mối quan hệ liên kết gián tiếp, hai tài nguyên có mối quan hệ liên kết trực tiếp được đặt riêng rẽ ở hai lớp tài nguyên liền kề, và hai tài

nguyên có mối quan hệ liên kết gián tiếp được đặt riêng rẽ ở các lớp tài nguyên cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên.

S220: Máy chủ xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mối quan hệ liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ hai được sử dụng để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất.

S230: Máy chủ xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai.

Cụ thể là, máy chủ có thể đại diện, theo các điều kiện dịch vụ mạng của các tài nguyên được quản lý bởi máy chủ, các mối quan hệ liên kết giữa các tài nguyên được quản lý bởi máy chủ ở dạng cây quan hệ liên kết và lưu lại các mối quan hệ liên kết. Cây quan hệ liên kết có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin của các mối quan hệ liên kết giữa các tài nguyên. Do vậy, thông tin cây quan hệ liên kết có thể được xác định theo cây quan hệ liên kết, sao cho tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất có thể được xác định. Chẳng hạn, các sơ đồ được thể hiện trên Fig.1 đến Fig.4 và của cây quan hệ liên kết của các tài nguyên mạng có thể được sử dụng làm dạng biểu diễn của thông tin cây quan hệ liên kết. Có thể được thấy từ các hình vẽ rằng cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, và nhiều tài nguyên gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên. Theo các mối quan hệ liên kết giữa các tài nguyên, các mối quan hệ liên kết có thể gồm mối quan hệ tự liên kết, mối quan hệ liên kết trực tiếp, và mối quan hệ liên kết gián tiếp. Mỗi quan hệ tự liên kết có thể được hiểu như là việc bộ chỉ báo thứ nhất của tài nguyên thứ nhất được liên kết với bộ chỉ báo khác của tài nguyên thứ nhất, và bộ chỉ báo thứ nhất có thể được xác định theo bộ chỉ báo khác của tài nguyên thứ nhất. Mỗi quan hệ liên kết trực tiếp có thể được hiểu như là việc lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất được liên kết với tài nguyên (Chẳng hạn, tài nguyên

thứ ba) của lớp liên kết với lớp tài nguyên, bộ chỉ báo thứ nhất có thể được xác định theo bộ chỉ báo thứ ba của tài nguyên thứ ba, và bộ chỉ báo thứ nhất không được liên kết với tài nguyên khác. Mỗi quan hệ liên kết gián tiếp có thể được hiểu như là việc lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất được liên kết với tài nguyên (Chẳng hạn, tài nguyên thứ hai) của lớp không liên kết với lớp tài nguyên, và bộ chỉ báo thứ nhất có thể được xác định theo bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai.

Tức là, khi máy chủ cần xác định bộ chỉ báo (tức là, bộ chỉ báo thứ nhất) của tài nguyên thứ nhất, máy chủ có thể trước hết thu thập thông tin cây quan hệ liên kết được liên kết với tài nguyên thứ nhất, và xác định bộ chỉ báo thứ nhất theo tài nguyên thứ hai được chỉ báo bởi thông tin cây quan hệ liên kết và được liên kết với tài nguyên thứ nhất.

Nên hiểu rằng cây quan hệ liên kết chỉ được sử dụng làm ví dụ của thông tin cây quan hệ liên kết để mô tả, nhưng không giới hạn ở sáng chế này, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Các phương pháp và các dạng khác để biểu diễn các mối quan hệ liên kết của các tài nguyên sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ở S210, máy chủ có thể thu thập, theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau của tài nguyên thứ nhất, thông tin cây quan hệ liên kết tương ứng với ngữ cảnh dịch vụ, và có thể xác định, trong thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên có mối quan hệ trực tiếp hoặc tài nguyên có mối quan hệ gián tiếp với tài nguyên thứ nhất. Chẳng hạn, thông tin cây quan hệ liên kết có thể được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các tài nguyên ở ít nhất ba lớp tài nguyên. Tài nguyên thứ nhất có thể là tài nguyên được đặt ở lớp tài nguyên trên cùng trong thông tin cây quan hệ liên kết. Tài nguyên phụ thuộc vào tài nguyên thứ hai ở lớp tài nguyên dưới cùng trong thông tin cây quan hệ liên kết. Nói theo cách khác, các lớp tài nguyên mà ở đó tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai được đặt riêng rẽ cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên, và tài nguyên của ít

nhất một lớp tài nguyên có thể là tài nguyên thứ ba.

Ở S220, máy chủ có thể xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba được liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai được liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất. Nói theo cách khác, máy chủ có thể xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, mà trên đó bộ chỉ báo của tài nguyên này mà bộ chỉ báo thứ nhất phụ thuộc vào.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên thứ nhất được liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ hai, tức là, bộ chỉ báo thứ nhất phụ thuộc vào bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai. Tức là, khi bộ chỉ báo thứ nhất cần được xác định, bộ chỉ báo thứ hai cần được xác định trước. Bộ chỉ báo thứ hai có thể được thu thập bởi máy chủ từ tài nguyên thứ hai, hoặc có thể được thu thập theo cách thức báo cáo bởi tài nguyên thứ hai.

Lưu ý rằng có thể có một tài nguyên thứ hai, hoặc có thể có nhiều hơn một tài nguyên thứ hai. Mỗi tài nguyên thứ hai tương ứng với một bộ chỉ báo thứ hai, và xác định bộ chỉ báo thứ nhất phụ thuộc vào mỗi bộ chỉ báo thứ hai. Số lượng tài nguyên thứ hai không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Lưu ý thêm rằng có thể có một tài nguyên thứ ba, hoặc có thể có nhiều hơn một tài nguyên thứ ba. Có thể có một lớp tài nguyên mà ở đó tài nguyên thứ ba được đặt, hoặc có thể có nhiều lớp tài nguyên liên kế mà ở đó nhiều hơn một tài nguyên thứ ba được đặt. Một hoặc nhiều lớp tài nguyên được đặt giữa lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai. Trong lớp tài nguyên mà ở đó tài nguyên thứ ba được đặt, lớp tài nguyên trên cùng có thể liên kế với lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất, và lớp tài nguyên dưới cùng có thể liên kế với lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai. Do vậy, bộ chỉ báo thứ hai có thể được báo cáo bởi tài nguyên thứ ba đến tài nguyên thứ nhất. Số lượng tài nguyên thứ ba và số lượng lớp tài nguyên

mà ở đó các tài nguyên thứ ba được đặt không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Ở bước S230, máy chủ có thể xác định bộ chỉ báo thứ hai theo tài nguyên thứ hai, và có thể thu thập bộ chỉ báo thứ nhất cần thiết nhờ tính toán bằng cách sử dụng các hàm khác nhau theo các loại bộ chỉ báo khác nhau cần thiết. Chẳng hạn, nếu tổng băng thông truyền (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ nhất) của tỉnh cần được tính toán, các băng thông truyền (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ hai) của các cổng của các NE của các thành phố, quận, và hạt mà tỉnh phụ thuộc vào có thể được sử dụng làm tham chiếu. Các băng thông truyền của các cổng tương ứng với các NE thu được từ các NE, và tổng băng thông truyền của tỉnh có thể được xác định bằng cách sử dụng hàm tổng.

Nên hiểu rằng chức năng được liệt kê ở đây chỉ được sử dụng làm ví dụ để mô tả, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế, và sáng chế không nên bị giới hạn ở đó. Hàm này có thể là hàm đơn lẻ như hàm tổng (SUM), hàm trung bình (AVG), hàm lớn nhất (MAX), và hàm n trên cùng (TOPN). Hàm này có thể là hàm lồng nhau như hàm AVG(TOPN). Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế. Tất cả các chức năng có thể được sử dụng để tính toán bộ chỉ báo cần thiết theo loại bộ chỉ báo.

Nên hiểu thêm rằng mối quan hệ liên kết gián tiếp được liệt kê giữa tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai chỉ được sử dụng làm ví dụ mô tả, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế. Đối với các tài nguyên, có mối quan hệ liên kết trực tiếp, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin cây quan hệ liên kết, và bộ chỉ báo thứ nhất có thể được xác định theo bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai. Tất cả các phương pháp xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất, và xác định bộ chỉ báo thứ nhất của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Do vậy, theo phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất được xác định theo thông tin cây quan hệ liên kết, và bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất được xác định theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó nhanh chóng và chính xác xác định bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian.

Nên hiểu rằng phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế được sử dụng để xác định bộ chỉ báo hiệu năng mạng chỉ được sử dụng làm ví dụ mô tả, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Sáng chế có thể áp dụng để xác định các bộ chỉ báo của các tài nguyên trong các ngữ cảnh khác nhau mà trong đó bố trí cấu trúc phân tầng và trong đó các tài nguyên được liên kết với nhau.

Một cách tùy chọn, S210 thu thập, bởi máy chủ, thông tin cây quan hệ liên kết gồm:

thu thập, bởi máy chủ, mô hình cây quan hệ liên kết ngang hàng, trong đó mô hình cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên;

xác định, bởi máy chủ, nhiều tài nguyên tương ứng với các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; và

xác định, bởi máy chủ, thông tin cây quan hệ liên kết theo nhiều tài nguyên.

Cụ thể là, máy chủ có thể lưu trước mô hình cây quan hệ liên kết, tức là, định trước mô hình cây quan hệ liên kết theo các loại tài nguyên được liên kết lẫn nhau. Mô hình này chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều loại tài nguyên. Nói theo cách khác, mô hình cây quan hệ liên kết có thể được định nghĩa như là định nghĩa về mô hình tĩnh. Đối với các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau, tài nguyên tương ứng với mỗi loại tài

nguyên là biến thiên. Máy chủ có thể định nghĩa, theo các điều kiện về các loại tài nguyên thay đổi theo thời gian thực và theo ngữ cảnh dịch vụ, thông tin cây quan hệ liên kết của tài nguyên tương ứng với ngữ cảnh dịch vụ hiện tại. Nói theo cách khác, thông tin cây quan hệ liên kết có thể được định nghĩa như là định nghĩa về mô hình động. Thông tin cây quan hệ liên kết có thể thay đổi theo thời gian thực khi ngữ cảnh dịch vụ thay đổi hoặc tài nguyên thay đổi.

Lưu ý rằng mô hình cây quan hệ liên kết có thể không có phép tương ứng một – một với thông tin cây quan hệ liên kết. Tức là, một mô hình cây quan hệ liên kết có thể tương ứng với ít một đoạn thông tin cây quan hệ liên kết. Theo cách khác, một mô hình cây quan hệ liên kết có thể được áp dụng cho nhiều ngữ cảnh dịch vụ và được sử dụng để tạo nhiều đoạn thông tin cây quan hệ liên kết và chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các tài nguyên khác nhau trong các ngữ cảnh khác nhau, sao cho bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên có thể được xác định chính xác và điều kiện thực của mạng hiện tại có thể được phản ánh.

Một cách tùy chọn, S220 xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai được liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất gồm:

xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ ba được đặt ít nhất một lớp tài nguyên giữa lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai; và

xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ hai theo tài nguyên thứ ba.

Cụ thể là, khi mối quan hệ liên kết giữa tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai là mối quan hệ liên kết gián tiếp, xác định bộ chỉ báo thứ nhất cần phụ thuộc vào tài nguyên thứ ba. Tức là, mặc dù tài nguyên thứ hai được liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất có thể được thấy bằng

cách sử dụng thông tin cây quan hệ liên kết, bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai không thể được báo cáo trực tiếp cho tài nguyên thứ nhất, và có thể chỉ được báo cáo cho tài nguyên thứ nhất nhờ chuyển tiếp bởi tài nguyên thứ ba, sao cho bộ chỉ báo thứ nhất được xác định.

Theo phương án thực hiện sáng chế, việc chuyển tiếp tài nguyên thứ ba có thể được hiểu như là truyền trong suốt, tức là, bộ chỉ báo thứ hai được báo cáo bởi tài nguyên thứ hai được báo cáo trực tiếp cho tài nguyên thứ nhất mà không được xử lý. Một cách tương ứng, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, đối với tài nguyên thứ nhất, tài nguyên thứ hai được liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất không thể được xác định và bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai không thể thu được trực tiếp. Thay vào đó, tài nguyên thứ ba cần được tìm kiếm và tính toán, và bộ chỉ báo thu được nhờ tính toán tài nguyên thứ ba được báo cáo cho tài nguyên thứ nhất. Kết quả là, tải làm việc tính toán của các tài nguyên lớp trung gian được tăng lên, và tăng tính toán không cần thiết. Kết quả là, bộ chỉ báo thứ nhất không được xác định theo cách thức chính xác và đúng lúc.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bất kể liệu đặt tài nguyên thứ hai ở lớp tài nguyên liền kề với lớp tài nguyên của tài nguyên thứ nhất hoặc lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất cách nhau bởi nhiều lớp tài nguyên, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất có thể được thấy theo thông tin cây quan hệ liên kết. Nhờ phiên truyền trong suốt bằng cách sử dụng tài nguyên lớp trung gian, bộ chỉ báo thứ hai có thể thu được nhanh chóng và bộ chỉ báo thứ nhất có thể được xác định.

Cụ thể là, phương án thực hiện sáng chế đề xuất công thức bộ chỉ báo (được đánh dấu là công thức bộ chỉ báo thứ nhất dưới đây để dễ hiểu). Công thức bộ chỉ báo thứ nhất có thể gồm ba phần nội dung, tức là, hàm mục tiêu, tài nguyên, và bộ chỉ báo. Hàm mục tiêu có thể là hàm để xác

định bộ chỉ báo thứ nhất của tài nguyên thứ nhất. Tài nguyên có thể gồm tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất. Bộ chỉ báo có thể gồm bộ chỉ báo thứ nhất. Tức là, bộ chỉ báo nào của tài nguyên nào mà công thức bộ chỉ báo thứ nhất được sử dụng để xác định, chức năng nào được sử dụng để xác định bộ chỉ báo, và cách thức giá trị đầu vào (tức là, bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai) của hàm mục tiêu thu được có thể được xác định theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất.

Chẳng hạn, công thức bộ chỉ báo thứ nhất được sử dụng để xác định sử dụng hàm SUM để xác định “tốc độ truyền của tuyến PW”. Giá trị đầu vào là tốc độ truyền của mỗi PW được liên kết với tuyến PW. Theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, máy chủ sử dụng tốc độ truyền tương ứng được thu thập từ mỗi PW làm giá trị đầu vào đích, và xác định bộ chỉ báo thứ nhất bằng cách sử dụng hàm mục tiêu.

Lưu ý rằng mỗi PW được liên kết với tuyến PW có thể là PW có mối quan hệ tham chiếu trực tiếp với tuyến PW, hoặc có thể là PW có mối quan hệ tham chiếu gián tiếp với tuyến PW, hoặc có thể là thành viên nhóm của tuyến PW. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Lưu ý thêm rằng giá trị đầu vào đích có thể là giá trị, hoặc danh sách giá trị. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Máy chủ có thể xác định, theo ngữ cảnh dịch vụ hiện tại, công thức bộ chỉ báo thứ nhất để tính toán bộ chỉ báo thứ nhất của tài nguyên thứ nhất. Trong các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau, cùng bộ chỉ báo bị ảnh hưởng bởi các hệ số khác nhau. Chẳng hạn, đối với băng thông công, các khối khác nhau được sử dụng trong các trường khác nhau. Do vậy, máy chủ cần xác định, theo ngữ cảnh dịch vụ hiện tại, công thức bộ chỉ báo thứ nhất có thể phản ánh chính xác bộ chỉ báo.

Chẳng hạn, giá trị truyền lớn nhất của liên kết lớp 2 cần được tính toán. Trong mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network – RAN) và mạng

vận tải gói (Packet Transport Network – PTN), các ngữ cảnh dịch vụ của các liên kết lớp 2 khác nhau, và các tài nguyên thứ hai liên kết cũng khác nhau. Do vậy, các công thức bộ chỉ báo khác nhau có thể được định nghĩa theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau. Các công thức bộ chỉ báo lần lượt được sử dụng để xác định lưu lượng lớn nhất của liên kết lớp 2 trong RAN và lưu lượng lớn nhất của liên kết lớp 2 trong PTN.

Công thức bộ chỉ báo thứ nhất để xác định lưu lượng lớn nhất của các liên kết lớp 2 trong các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau được liệt kê dưới đây:

```

IP RAN L2Link:Traffic OUT MAX
Max
(
  {R2080'IPInterface'}[{R2020:'L2Link'}. {P1021:'aInterfaceID'}]. {I1
0009:'Traffic Out Max'}
  {R2080'IPInterface'}[{R2020:'L2Link'}. {P1022:'zInterfaceID'}]. {I1
0009:'Traffic Out Max'}
)
PTN L2Link:Traffic OUT MAX
Max
(
  {R2080'ETHPort'}[{R2020:'L2Link'}. {P1021:'aInterfaceID'}]. {I10
010:'Traffic Out Max'}
  {R2080'ETHPort'}[{R2020:'L2Link'}. {P1021:'zInterfaceID'}]. {I10
010:'Traffic Out Max'}
)

```

IP RAN L2Link:Traffic OUT MAX được sử dụng để xác định lưu lượng lớn nhất của liên kết lớp 2 trong RAN dựa trên giao thức Internet (Internet Protocol – IP). Công thức bộ chỉ báo thứ nhất định nghĩa rằng lưu lượng lớn nhất của mỗi giao diện trong biên (aInterface) và giao diện ngoài biên (zInterface) của liên kết lớp 2 cần được xác định trong ngữ

cảnh. Một cách tương tự, PTN L2Link:Traffic OUT MAX được sử dụng để xác định lưu lượng lớn nhất của liên kết lớp 2 trong PTN. Công thức bộ chỉ báo thứ nhất định nghĩa rằng lưu lượng lớn nhất của các cổng của liên kết lớp 2 cần được xác định trong ngữ cảnh, trong đó lưu lượng lớn nhất cụ thể là lưu lượng lớn nhất của mỗi aInterface và zInterface,. Ngoài ra, mỗi aInterface hoặc zInterface tương ứng với định danh (Identifier – ID) duy nhất. Do vậy, ID duy nhất được chỉ báo bởi tên thuộc tính tương ứng với số ID của tài nguyên thứ hai (tức là, aInterface và zInterface) trong công thức bộ chỉ báo thứ nhất. Khi phân tích cú pháp công thức bộ chỉ báo thứ nhất, máy chủ tìm kiếm giao diện tương ứng theo số ID của giao diện tương ứng với tên thuộc tính của tài nguyên thứ hai, để thu thập bộ chỉ báo thứ hai tương ứng (tức là, lưu lượng của giao diện). Lưu ý rằng mỗi tài nguyên có nhiều thuộc tính, gồm thuộc tính để chỉ báo tài nguyên liên kết của tài nguyên. Nhờ tên thuộc tính của thuộc tính này, ID của tài nguyên liên kết của tài nguyên có thể được xác định. Chẳng hạn, tên thuộc tính giống như ID của tài nguyên, và sau đó tài nguyên liên kết được xác định.

Một cách tùy chọn, S230 xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai gồm:

xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng hàm mục tiêu.

Cụ thể là, có thể được thấy từ công thức bộ chỉ báo thứ nhất được liệt kê trên đây rằng hàm mục tiêu (Chẳng hạn, hàm MAX) để xác định bộ chỉ báo thứ nhất được bao gồm. Công thức bộ chỉ báo thứ nhất có thể chỉ báo hàm SUM, hàm AVG, hàm MIN, hàm TOPN, và tương tự. Công thức bộ chỉ báo thứ nhất có thể chỉ báo hàm lồng nhau chẳng hạn AVG(TOPN). Tức là, sau khi công thức bộ chỉ báo thứ nhất được xác định, hàm mục tiêu để xác định bộ chỉ báo thứ nhất được xác định. Hàm mục tiêu có thể là hàm đơn, hoặc có thể là hàm lồng nhau. Điều này không bị giới hạn cụ

thể theo sáng chế.

Ví dụ của hàm mục tiêu được liệt kê dưới đây.

```
<bean id="TOPN"
      class="com.utraffic.srv.calculation.calculator.sdk.function
bean.SupportedFunctionDetails">
  <Property Name="name"
    Value="com.utraffic.srv.calculation.calculator.method.list.
TopnMethod"/>
  <Property Name="supportedArgs" value="1"/>
  <Property Name="functionType" value="4"/>
</bean>
```

Có thể thấy rằng hàm mục tiêu bắt đầu với <bean and ends with </bean>. Trong hàm mục tiêu, hàm được định nghĩa là hàm TOPN. Giá trị của giá trị đầu vào đích (supportedArgs) được hỗ trợ bởi hàm này bằng "1", đại diện việc hàm TOPN hỗ trợ đầu vào của giá trị hoặc danh sách giá trị.

Nên hiểu rằng mã của hàm này được liệt kê trên đây chỉ được sử dụng làm ví dụ mô tả, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đây. Có thể có nhiều loại hàm mục tiêu, và hàm mục tiêu có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc có thể được sử dụng theo cách lồng nhau. Hàm cụ thể cần được sử dụng có thể được xác định theo định nghĩa của công thức bộ chỉ báo thứ nhất. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Lưu ý rằng khi nhiều hàm mục tiêu được sử dụng theo cách lồng nhau, mỗi hàm mục tiêu cần được tính toán từng bước theo mối quan hệ lồng nhau của các hàm, và mỗi hàm mục tiêu có thể được phân biệt với các hàm mục tiêu khác và được sử dụng ở dạng bean.

Theo phương án thực hiện sáng chế, hàm mục tiêu được lưu lại trong tệp tin XML. Tệp tin XML có thể được sử dụng để lưu lại tất cả các hàm

được hỗ trợ bởi khung này. Khi máy chủ xác định, theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, hàm mục tiêu cần được gọi, máy chủ có thể gọi trực tiếp hàm mục tiêu từ tệp tin XML. Ngoài ra, tệp tin XML có đặc tính mở rộng được. Khi các loại chức năng được lưu trong tệp tin XML không thể thỏa mãn các yêu cầu hoạt động, chức năng mới có thể được thêm vào tệp tin XML.

Nên hiểu rằng tệp tin XML là ví dụ về dạng lưu lại hàm mục tiêu, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Các tệp tin tài liệu mở rộng được khác được sử dụng để lưu lại hàm mục tiêu sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Nên hiểu thêm rằng hàm mục tiêu là cố định và toàn cục, và có thể được hiểu như là khung. Công thức bộ chỉ báo thứ nhất thay đổi theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau, và có thể được hiểu như là các mô hình tính toán tương ứng được tạo theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau. Giá trị đầu vào đích thay đổi khi công thức bộ chỉ báo thứ nhất thay đổi. Sau khi xác định mô hình tính toán, máy chủ có thể nhập mô hình tính toán vào khung, và tính toán bộ chỉ báo cần thiết hiệu năng bằng cách sử dụng khung này.

Do vậy, theo phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất được xác định theo thông tin cây quan hệ liên kết, và bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất được xác định theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó nhanh chóng và chính xác xác định bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian. Ngoài ra, các công thức bộ chỉ báo khác nhau được định nghĩa theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau, và các giá trị đầu vào thời gian thực và chính xác thu được theo cá thay đổi thời gian thực của tài nguyên, nhờ đó cải thiện độ chính xác của các bộ chỉ báo. Các hàm mục tiêu được lưu lại trong tệp tin mở rộng được, sao cho máy khách có thể mở rộng các chức năng theo các yêu cầu, nhờ đó

đạt được tính linh hoạt và thuận tiện và khả năng sử dụng cao hơn.

Quá trình xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên được liên kết với tài nguyên thứ nhất được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.6 đến Fig.8.

Theo phương án thực hiện sáng chế, máy chủ có thể xác định tài nguyên thứ hai theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất và bằng cách xem xét các mối quan hệ liên kết giữa các tài nguyên và được chỉ báo bởi thông tin cây quan hệ liên kết. Cụ thể là, máy chủ xác định, theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất, và xác định, theo tài nguyên thứ ba, bộ chỉ báo thứ hai có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ ba. Nói theo cách khác, máy chủ tìm kiếm theo lớp, theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, đối với tài nguyên lớp thấp hơn có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên lớp trên. Quá trình này có thể được lặp lại cho đến khi tài nguyên thứ hai ở lớp đất được tìm thấy.

Các ví dụ trong đó tài nguyên thứ ba ở lớp liền kề được xác định bằng cách sử dụng tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai ở lớp không liền kề được xác định bằng cách sử dụng tài nguyên thứ nhất được mô tả chi tiết ở đây. Có thể có nhiều cách thức chỉ báo tài nguyên thứ ba trong công thức bộ chỉ báo thứ nhất. Chẳng hạn, tài nguyên thứ nhất xác định tài nguyên lớp thấp hơn của tài nguyên thứ nhất, nhưng tài nguyên thứ ba không xác định điều kiện của tài nguyên lớp trên của tài nguyên thứ ba, tức là, tài nguyên thứ nhất tham chiếu đến tài nguyên thứ ba (trường hợp 1). Đối với ví dụ khác, tài nguyên thứ nhất không xác định điều kiện của tài nguyên lớp thấp hơn (hoặc, tài nguyên thứ ba) của tài nguyên thứ nhất, nhưng tài nguyên thứ ba xác định điều kiện của tài nguyên lớp trên (hoặc, tài nguyên thứ nhất) của tài nguyên thứ ba, tức là, tài nguyên thứ ba có tham chiếu đến tài nguyên thứ nhất (trường hợp 2). Trong ví dụ khác nữa, tài nguyên thứ nhất xác định điều kiện của tài nguyên lớp thấp hơn của tài

nguyên lớp thấp hơn của tài nguyên thứ nhất, tức là, tài nguyên thứ nhất tham chiếu liên lớp đến tài nguyên thứ hai (trường hợp 3).

Trường hợp 1

Một cách tùy chọn, việc xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba được liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất gồm:

xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ ba theo ID của tài nguyên thứ nhất và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tên thuộc tính được chỉ báo bởi thuộc tính của tài nguyên thứ ba giống như ID của tài nguyên thứ nhất.

Cụ thể là, trường hợp 1 có thể tương ứng với Fig.6. Fig.6 là sơ đồ mối quan hệ của tài nguyên thứ nhất có tham chiếu đến tài nguyên thứ ba theo phương án thực hiện. Như được thể hiện trên Fig.6, tuyến PW 1 tham chiếu đến PW1 và PW2, tức là, như là tài nguyên lớp trên của tài nguyên thứ ba (tức là, PW1 và PW2), tài nguyên thứ nhất (tức là, tuyến PW 1) hiểu điều kiện của tài nguyên lớp thấp hơn của tài nguyên thứ nhất. Do vậy, khi tổng tốc độ truyền (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ nhất) của tuyến PW 1 (tức là, thực thể của tài nguyên thứ nhất) sẽ được xác định, tốc độ truyền (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ ba) của PW1 (tức là, thực thể của tài nguyên thứ ba) và tốc độ truyền (tức là, thực thể khác của bộ chỉ báo thứ ba) của PW2 (tức là, thực thể khác của tài nguyên thứ ba) cần được xác định để xác định bộ chỉ báo thứ nhất của tài nguyên thứ nhất. Ví dụ về công thức bộ chỉ báo thứ nhất để xác định tổng tốc độ truyền của tuyến PW 1 được liệt kê dưới đây.

$$PWTrail.Speed = SUM(\{R2040:'PW'\}[\{R2030:'PWTrail'\}.\{P201:'PWL ist'\}].\{I101:'Speed'\})$$

SUM biểu diễn việc hàm mục tiêu là hàm SUM, R biểu diễn tài nguyên, P biểu diễn thuộc tính, và I biểu diễn bộ chỉ báo. Công thức bộ chỉ báo thứ nhất có thể được hiểu như là SUM(resource type[which

resources]what indicator). Tức là, {R2040:'PW'} chỉ báo rằng loại tài nguyên thứ nhất là PW, và {I101:'Speed'} chỉ báo rằng bộ chỉ báo thứ nhất là tốc độ truyền. Tức là, công thức bộ chỉ báo thứ nhất được sử dụng để xác định tốc độ truyền của tuyến PW. Tuyến PW 1 is tài nguyên thứ nhất, và [{R2030:'PWTrail'}. {P201:'PWList'}] mô tả chi tiết cách thức phân tích cú pháp và tìm kiếm tài nguyên thứ ba. Do tuyến PW 1 tham chiếu đến các PW, tức là, tuyến PW 1 biết các PW rằng tuyến PW 1 có, máy chủ có thể tìm kiếm tài nguyên thứ hai theo thuộc tính P201 trong tuyến PW 1. Cụ thể là, danh sách các ID của các PW mà tuyến PW 1 có được lưu lại trong tên thuộc tính của thuộc tính P201. Nói theo cách khác, tài nguyên được chỉ báo bởi thuộc tính P201 là danh sách các ID của tài nguyên thứ ba. Nói theo cách khác, máy chủ xác định danh sách các ID của tài nguyên thứ ba theo giá trị thuộc tính của thuộc tính thứ nhất của tài nguyên thứ nhất, và còn tìm thấy tài nguyên thứ hai theo các phép tương ứng giữa tài nguyên thứ ba và ID. Do vậy, máy chủ thu thập tốc độ truyền tương ứng (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ ba) từ mỗi PW được sử dụng làm tài nguyên thứ ba, và xác định tổng tốc độ truyền của tuyến PW 1 bằng cách sử dụng tốc độ truyền tương ứng làm giá trị đầu vào đích.

Trường hợp 2

Một cách tùy chọn, việc xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba được liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất gồm:

xác định, bởi máy chủ, danh sách các ID của tài nguyên thứ ba theo thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, trong đó danh sách các ID của tài nguyên thứ ba được lưu lại trong thuộc tính của tài nguyên thứ nhất; và

xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ ba theo danh sách các ID của tài nguyên thứ ba và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tài nguyên thứ ba có phép tương ứng một - một với ID của tài nguyên thứ ba.

Trường hợp 2 có thể tương ứng với Fig.7. Fig.7 là sơ đồ mối quan hệ của tài nguyên thứ ba có tham chiếu đến tài nguyên thứ nhất theo phương án thực hiện. Như được thể hiện trên Fig.7, PW1 và PW2 tham chiếu đến tuyến PW 1. Tức là, tài nguyên thứ nhất (tức là, tuyến PW 1) được sử dụng làm tài nguyên lớp trên của tài nguyên thứ ba (tức là, PW1 và PW2) nhưng không biết điều kiện của tài nguyên lớp thấp hơn của tài nguyên thứ nhất. Tuy nhiên, tài nguyên được chỉ định bởi thuộc tính của tài nguyên lớp thấp hơn của tuyến PW 1 được dự trữ trong tài nguyên lớp thấp hơn (gồm PW1 và PW2) của tuyến PW 1. Do vậy, khi tổng tốc độ truyền (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ nhất) của tuyến PW 1 (tức là, thực thể của tài nguyên thứ nhất) sẽ được xác định, do tuyến PW 1 không biết điều kiện của tài nguyên lớp thấp hơn của tuyến PW 1, tuyến PW 1 duyệt ngang tất cả các PW ở lớp dưới của tuyến PW 1, tìm thấy PW mà thuộc tính của nó trỏ đến tuyến PW 1 (tuyến PW 1) làm tài nguyên thứ ba, và xác định tổng cộng tốc độ truyền của tuyến PW 1 theo tốc độ truyền (thực thể của bộ chỉ báo thứ ba) của PW.

Ví dụ khác của công thức bộ chỉ báo thứ nhất để xác định tổng tốc độ truyền của tuyến PW 1 được liệt kê dưới đây.

$$PWTrail.Speed = SUM(\{R2040:'PW'\}[\{R2040:'PW'\}.\{P202:'PWTrail'\}].\{I101:'Speed'\})$$

$\{R2040:'PW'\}$ chỉ báo rằng loại tài nguyên thứ nhất là PW, $\{I101:'Speed'\}$ chỉ báo rằng bộ chỉ báo thứ nhất là tốc độ truyền, và $[\{R2040:'PW'\}.\{P202:'PWTrail'\}]$ mô tả chi tiết cách thức phân tích cú pháp và tìm kiếm tài nguyên thứ ba. Tuyến PW 1 không biết điều kiện của tài nguyên lớp thấp hơn của tuyến PW 1, hoặc tuyến PW 1 không biết các PW nào mà tuyến PW 1 có. Thuộc tính của ID để chỉ báo tài nguyên mà có mỗi PW được dành riêng trong mỗi PW, và thuộc tính có thể là thuộc tính P202. Do vậy, máy chủ duyệt ngang tất cả các PW. Khi tên thuộc tính của thuộc tính P202 của PW giống như ID của tuyến PW 1,

xác định được rằng thuộc tính P202 của PW chỉ báo tuyến PW 1, hoặc PW mà tên thuộc tính của thuộc tính P202 của nó là tuyến PW 1 có thể được xác định làm tài nguyên thứ ba. Nói theo cách khác, máy chủ xác định, theo ID của tài nguyên thứ nhất, tài nguyên mà tên thuộc tính của nó giống như ID của tài nguyên thứ nhất làm tài nguyên thứ ba. Máy chủ thu thập tốc độ truyền tương ứng (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ ba) từ mỗi PW được sử dụng làm tài nguyên thứ ba, và xác định toàn bộ tốc độ truyền của tuyến PW 1 bằng cách sử dụng tốc độ truyền tương ứng làm giá trị đầu vào đích.

Trường hợp 3

Trường hợp 3 có thể tương ứng với Fig.8. Fig.8 là sơ đồ của tài nguyên thứ nhất thực hiện tham chiếu liên lớp đến tài nguyên thứ hai theo phương án thực hiện. Như được thể hiện trên Fig.8, bộ chỉ báo băng thông truyền của tỉnh phụ thuộc vào các NE ở các thành phố, hoặc thậm chí các cổng của các NE. Do vậy, khi băng thông truyền (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ nhất) của tỉnh (tức là, thực thể của tài nguyên thứ nhất) sẽ được xác định, các băng thông truyền (tức là, thực thể của bộ chỉ báo thứ hai) của các NE (tức là, thực thể của tài nguyên thứ hai) ở lớp dưới của lớp dưới của tỉnh và các băng thông truyền (tức là, thực thể khác của bộ chỉ báo thứ hai) của các cổng (tức là, thực thể khác của tài nguyên thứ hai) ở lớp dưới của các NE cần được xác định.

Ví dụ về công thức bộ chỉ báo thứ nhất để xác định các tốc độ truyền trung bình của tất cả các cổng trong tỉnh được liệt kê dưới đây.

$$\text{ProvinceSpeedAvg} = \text{AVG}(\{R2080:\text{'Port'}\}[\{R1020:\text{'City'}\}.\{P1100:\text{'Province'}\} \& \{R1010:\text{'NE'}\}.\{P1019:\text{'City'}\} \& \{R2080:\text{'Port'}\}.\{P1024:\text{'NE'}\}]. \\ \{I101:\text{'speed'}\})$$

AVG biểu diễn việc hàm mục tiêu là hàm AVG, công thức bộ chỉ báo thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo tốc độ truyền trung bình ($\{I101:\text{'speed'}\}$) của cổng được xác định ($\{R2080:\text{'Port'}\}$), và

[{R1020:'City'}. {P1100:'Province'} & {R1010:'NE'}. {P1019:'City'} & {R2080:'Port'}. {P1024:'NE'}] mô tả chi tiết cách thức phân tích cú pháp và tìm kiếm tài nguyên thứ hai. Giả sử rằng {R1020:'City'}. {P1100:'Province'} là X, {R1010:'NE'}. {P1019:'City'} is Y, và {R2080:'Port'}. {P1024:'NE'} là Z, [{R1020:'City'}. {P1100:'Province'} & {R1010:'NE'}. {P1019:'City'} & {R2080:'Port'}. {P1024:'NE'}] có thể đơn giản được thấy như là [X&Y&Z].

Tức là, các tài nguyên được mở rộng theo lớp nghĩa là ba lớp X, Y, và Z. Mỗi chữ cái biểu diễn logic mà nhờ nó lớp này được mở rộng. X biểu diễn để liệt kê thành phố mà tên thuộc tính hiện của nó giống như ID của tỉnh 1 bằng cách sử dụng thuộc tính tỉnh của thành phố. Y biểu diễn để liệt kê NE mà tên thuộc tính hiện tại của nó giống như các ID của thành phố 1 và thành phố 2 bằng cách sử dụng thuộc tính thành phố của NE. Z biểu diễn để liệt kê công mà tên thuộc tính hiện tại của nó giống như ID của NE1 bằng cách sử dụng thuộc tính NE của công. Tức là, nhờ phép tương ứng của thuộc tính của tài nguyên ở mỗi lớp, công có thể được tìm thấy trực tiếp từ tỉnh, và việc tính toán không cần được thực hiện giữa các thành phố của các NE, nhờ đó giảm tải làm việc tính toán và tải làm việc phát triển, tránh tạo bộ chỉ báo trung gian không cần thiết, tiết kiệm tài nguyên không gian, và cải thiện hiệu suất tính toán.

Lưu ý rằng phương pháp tìm kiếm tài nguyên trong trường hợp 3 được thực hiện dựa trên việc tài nguyên lớp thấp hơn tham chiếu đến tài nguyên lớp trên. Khi tài nguyên lớp trên tham chiếu đến tài nguyên lớp thấp hơn, việc tìm kiếm có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp tương tự phương pháp trong trường hợp 1. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Lưu ý thêm rằng các phương pháp tìm kiếm tài nguyên thứ ba được liệt kê trong trường hợp 1 và trường hợp 2 có thể được áp dụng cho quá trình trong đó mỗi tài nguyên được sử dụng để tìm kiếm tài nguyên lớp

thấp hơn liền kề trong trường hợp 3. Nói theo cách khác, quá trình tìm kiếm tài nguyên thứ ba được liệt kê trong trường hợp 1 và trường hợp 2 có thể được lặp lại cho đến khi máy chủ xác định tài nguyên thứ hai ở lớp đáy.

Nên hiểu rằng các phương pháp được liệt kê nêu trên để xác định tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng công thức bộ chỉ báo thứ nhất chỉ được sử dụng làm các ví dụ để mô tả, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế. Phương pháp cụ thể để xác định tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng công thức bộ chỉ báo thứ nhất không bị giới hạn cụ thể theo sáng chế.

Hiểu thêm rằng các thuộc tính P201 và P202 liệt kê nêu trên chỉ được sử dụng làm các ví dụ để mô tả, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Mỗi tài nguyên không bị giới hạn ở việc có duy nhất một loại thuộc tính, và mỗi thuộc tính của mỗi tài nguyên được sử dụng để chỉ báo nội dung khác nhau. Nên hiểu rằng thuộc tính được mô tả ở đây là thuộc tính để chỉ báo phép tương ứng giữa các tài nguyên của các lớp, sao cho tài nguyên liên kết được tìm thấy theo phép tương ứng. Thuộc tính chỉ là triển khai cụ thể, và các cách thức khác để chỉ báo các phép tương ứng giữa các tài nguyên sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Nên hiểu rằng các tài nguyên R2040 và R2030 được liệt kê trên đây chỉ được sử dụng làm các ví dụ để mô tả, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Mỗi tài nguyên tương ứng với ID duy nhất, và ID được sử dụng để nhận diện tài nguyên. Khi phân tích cú pháp công thức bộ chỉ báo thứ nhất và đọc ID tương ứng, máy chủ có thể xác định tài nguyên tương ứng. Phương pháp để nhận diện tài nguyên bằng cách sử dụng ID tài nguyên chỉ được sử dụng làm ví dụ mô tả, và các phương pháp hoặc các dạng khác để nhận diện tài nguyên sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Do vậy, theo phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo

phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất được xác định theo thông tin cây quan hệ liên kết, và bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất được xác định theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó xác định nhanh chóng và chính xác bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian.

Một cách tùy chọn, giá trị đầu vào đích là giá trị hoặc danh sách giá trị. Danh sách giá trị là danh sách của bộ chỉ báo thứ hai của nhiều tài nguyên thứ hai ở cùng thời điểm, hoặc danh sách của bộ chỉ báo thứ hai của một tài nguyên thứ hai ở nhiều thời điểm.

Cụ thể là, hàm này có thể gồm hàm danh sách và hàm vô hướng. Hàm danh sách có thể hỗ trợ nhiều đầu vào và một đầu ra hoặc nhiều đầu vào và nhiều đầu ra. Hàm vô hướng có thể hỗ trợ một đầu vào và một đầu ra. Tức là, giá trị đầu vào đích có thể là đơn giá trị, hoặc có thể là danh sách giá trị. Điều kiện cụ thể của bộ chỉ báo thứ nhất được xác định theo các yêu cầu. Danh sách giá trị có thể là danh sách của bộ chỉ báo thứ hai của nhiều tài nguyên thứ hai ở cùng thời điểm, hoặc có thể là danh sách của bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai ở nhiều thời điểm. Nói theo cách khác, khung tính toán hỗ trợ tính toán chiều ngang của đối tượng tài nguyên và chiều thẳng đứng của thời gian.

Một cách tùy chọn, hàm mục tiêu gồm hàm đích thứ nhất và hàm đích thứ hai, và

việc xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng hàm mục tiêu gồm:

xác định, bởi máy chủ, giá trị đầu ra mục tiêu theo giá trị đầu vào đích bằng cách sử dụng hàm đích thứ nhất, trong đó giá trị đầu vào đích là danh sách giá trị thứ nhất, giá trị đầu ra mục tiêu là giá trị thứ nhất, và danh sách giá trị thứ nhất là danh sách của bộ chỉ báo thứ hai của nhiều tài nguyên thứ hai ở cùng thời điểm hoặc danh sách của bộ chỉ báo thứ

hai của một tài nguyên thứ hai ở nhiều thời điểm; và

xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo thứ nhất theo giá trị thứ nhất bằng cách sử dụng hàm đích thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, để dễ thực hiện hàm này, theo các loại đầu vào và đầu ra, hàm mục tiêu có thể được phân loại thành hàm đích thứ nhất và hàm đích thứ hai. Hàm đích thứ nhất có thể được hiểu như là bước trung gian để xác định bộ chỉ báo thứ nhất, giá trị đầu vào của hàm đích thứ nhất có thể là danh sách giá trị, giá trị đầu ra có thể là giá trị, và giá trị đầu ra mục tiêu là giá trị đầu vào của hàm đích thứ hai. Hàm đích thứ hai có thể được hiểu như là bước cuối cùng cho xác định bộ chỉ báo thứ nhất. Hàm đích thứ hai xác định giá trị đầu ra (tức là, bộ chỉ báo thứ nhất) theo giá trị đầu vào đích. Giá trị đầu ra có thể là giá trị.

Lưu ý rằng hàm đích thứ nhất có thể là hàm đơn, hoặc có thể là hàm lồng nhau. Hàm được phân loại như là hàm đích thứ nhất miễn là hàm này thỏa mãn đặc tính trong đó danh sách được nhập vào và giá trị được xuất ra. Hàm đích thứ hai có thể là hàm, hoặc một giá trị được xuất ra bởi hàm đích thứ nhất có thể còn được xuất ra trực tiếp làm giá trị đầu ra của hàm đích thứ hai. Hàm được phân loại như là hàm đích thứ hai miễn là hàm này thỏa mãn đặc tính trong đó giá trị được nhập vào và giá trị được xuất ra.

Một cách tùy chọn, hàm đích thứ nhất gồm hàm phụ mục tiêu thứ nhất và hàm phụ mục tiêu thứ hai, và

việc xác định, bởi máy chủ, giá trị đầu ra mục tiêu theo giá trị đầu vào đích bằng cách sử dụng hàm đích thứ nhất, trong đó giá trị đầu vào đích là danh sách giá trị thứ nhất, và giá trị đầu ra mục tiêu là giá trị thứ nhất gồm:

xác định, bởi máy chủ, danh sách giá trị thứ hai theo danh sách giá trị thứ nhất bằng cách sử dụng hàm phụ mục tiêu thứ nhất; và

xác định, bởi máy chủ, giá trị thứ nhất theo danh sách giá trị thứ hai

bằng cách sử dụng hàm phụ mục tiêu thứ hai.

Cụ thể là, khi hàm đích thứ nhất là hàm lồng nhau, hàm đích thứ nhất có thể còn được phân loại thành hàm phụ mục tiêu thứ nhất và hàm phụ mục tiêu thứ hai theo loại đầu vào và đầu ra của hàm này. Cả giá trị đầu vào lẫn giá trị đầu ra của hàm phụ mục tiêu thứ nhất có thể là danh sách giá trị. Chẳng hạn, giá trị đầu vào là danh sách giá trị thứ nhất, và giá trị đầu ra là danh sách giá trị thứ hai. Tuy nhiên, giá trị đầu vào của hàm phụ mục tiêu thứ hai là danh sách, và giá trị đầu ra của hàm phụ mục tiêu thứ hai là giá trị. Chẳng hạn, giá trị đầu vào là danh sách đầu vào thứ hai, và giá trị đầu ra là giá trị thứ nhất.

Lưu ý rằng hàm phụ mục tiêu thứ nhất có thể là hàm đơn hoặc hàm lồng nhau. Hàm được phân loại như là hàm phụ mục tiêu thứ nhất miễn là hàm này thỏa mãn đặc tính trong đó danh sách được nhập vào và danh sách được xuất ra. Hàm phụ mục tiêu thứ hai có thể được hiểu là hàm giữa hàm phụ mục tiêu thứ nhất và hàm đích thứ hai và được sử dụng để biến đổi, nhờ tính toán, danh sách (tức là, danh sách giá trị thứ hai) được xuất ra bởi hàm phụ mục tiêu thứ nhất thành giá trị (tức là, giá trị thứ nhất) và xuất giá trị ra hàm đích thứ hai.

Phần mô tả được nêu dưới đây bằng cách sử dụng AVG(TOPN) làm ví dụ.

TOPN là hàm nhiều đầu vào nhiều đầu ra và có thể được phân loại làm hàm phụ mục tiêu thứ nhất. Tuy nhiên, AVG làm hàm nhiều đầu vào một đầu ra, và có thể được phân loại thành hàm phụ mục tiêu thứ hai. Do vậy, AVG(TOPN) là hàm đích thứ nhất và giá trị đầu ra của AVG(TOPN) là giá trị đơn. Do vậy, hàm đích thứ hai có thể trực tiếp sử dụng giá trị này, tức là, hàm đích thứ hai có thể trực tiếp sử dụng giá trị đầu ra của hàm đích thứ nhất làm giá trị đầu ra của hàm đích thứ hai, tức là, làm bộ chỉ báo thứ nhất.

Nên hiểu rằng giá trị thứ nhất, danh sách giá trị thứ nhất, danh sách

giá trị thứ hai, hàm đích thứ nhất (gồm hàm phụ mục tiêu thứ nhất và hàm phụ mục tiêu thứ hai), và hàm đích thứ hai chỉ được sử dụng làm ví dụ mô tả để dễ phân biệt và hiểu, nhưng không nên giới hạn ở sáng chế. Thứ nhất và thứ hai không có nghĩa là chuỗi bước hoặc chuỗi các giá trị đầu vào và giá trị đầu ra. Chuỗi thực hiện các hàm được xác định theo mối quan hệ phụ thuộc giữa tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai và thu được bằng cách phân tích cú pháp công thức bộ chỉ báo thứ nhất.

Do vậy, theo phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất được xác định theo thông tin cây quan hệ liên kết, và bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất được xác định theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó xác định nhanh chóng và chính xác bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian. Ngoài ra, các hàm mục tiêu được thực hiện theo cách thức phân loại, nhờ đó đạt được khả năng linh hoạt và tiện lợi và tạo thuận tiện triển khai.

Phương pháp 200 xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết trên đây dựa vào Fig.5 đến Fig.8. Quá trình phân tích cú pháp cụ thể công thức bộ chỉ báo thứ nhất bởi máy chủ theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.9.

Fig.9 là lưu đồ phân tích cú pháp công thức bộ chỉ báo thứ nhất bởi máy chủ theo phương án thực hiện sáng chế.

S301: Máy chủ phân tích cú pháp công thức bộ chỉ báo thứ nhất và xác định bộ chỉ báo nào (Chẳng hạn, bộ chỉ báo thứ nhất) của tài nguyên nào (Chẳng hạn, tài nguyên thứ nhất) công thức bộ chỉ báo thứ nhất được sử dụng để xác định; hoặc cụ thể hơn là, máy chủ trước hết thực hiện, theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, bước S302 định nghĩa bộ chỉ báo thứ nhất, và còn thực hiện bước S303 định nghĩa loại tài nguyên của tài

nguyên thứ nhất mà có bộ chỉ báo thứ nhất. Đây là định nghĩa tĩnh. Nhờ công thức bộ chỉ báo thứ nhất, bộ chỉ báo mà khung tính toán cần tính toán được xác định.

S304: Máy chủ xác định, theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ hai có thể là tài nguyên thứ nhất, tức là, tài nguyên tự liên kết, hoặc có thể là một tài nguyên liên kết hoặc nhóm tài nguyên liên kết.

S305: Máy chủ phân tích cú pháp, theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, bộ chỉ báo mà phụ thuộc vào bộ chỉ báo thứ nhất và được xác định bởi công thức bộ chỉ báo thứ nhất, tức là, bộ chỉ báo độc lập (hoặc, bộ chỉ báo thứ hai). Nói theo cách khác, máy chủ có thể xác định, theo công thức bộ chỉ báo thứ nhất, rằng bộ chỉ báo thứ nhất của tài nguyên thứ nhất phụ thuộc vào bộ chỉ báo thứ hai của tài nguyên thứ hai. Bộ chỉ báo thứ hai có các dạng biểu diễn khác nhau trong nhiều ngữ cảnh dịch vụ. Chẳng hạn, bộ chỉ báo thứ hai có thể là một bộ chỉ báo của một tài nguyên, hoặc các bộ chỉ báo của một tài nguyên ở nhóm thời điểm, hoặc các bộ chỉ báo của nhóm tài nguyên ở thời điểm. Tức là, bộ chỉ báo thứ hai có thể là giá trị hoặc danh sách giá trị. Bộ chỉ báo thứ hai ở các dạng khác nhau có thể được xác định theo các ngữ cảnh dịch vụ khác nhau. Phép tương ứng giữa bộ chỉ báo thứ hai và tài nguyên thứ hai có thể được thể hiện trên Fig.9. Lưu ý rằng đối với tài nguyên tự liên kết, máy chủ sử dụng bộ chỉ báo được xuất ra bởi tài nguyên thứ nhất làm bộ chỉ báo thứ hai.

S306: Máy chủ dần dần xác định tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai. Xác định trong trường hợp này có thể được hiểu là xác định động, và tài nguyên thứ nhất có thể thay đổi khi tài nguyên thứ hai thay đổi.

S307: Máy chủ dần dần xác định bộ chỉ báo thứ nhất theo bộ chỉ báo thứ hai và tài nguyên thứ hai. Xác định trong trường hợp này có thể được hiểu là xác định động, và bộ chỉ báo thứ nhất có thể thay đổi khi bộ chỉ báo thứ hai và tài nguyên thứ nhất thay đổi.

Nên hiểu rằng các số chuỗi của các quá trình nêu trên không có nghĩa là chuỗi thực hiện các quá trình. Chuỗi thực hiện các quá trình nên được xác định theo các chức năng và logic bên trong của các quá trình, và không nên được hiểu như là giới hạn bất kỳ ở các quá trình triển khai của các phương án thực hiện sáng chế.

Do vậy, theo phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất được xác định theo thông tin cây quan hệ liên kết, và bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất được xác định theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó xác định nhanh chóng và chính xác bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian.

Các phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào Fig.5 đến Fig.9 được mô tả chi tiết nêu trên, và thiết bị 400 để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.10.

Fig.10 là sơ đồ khối của thiết bị 400 để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị 400 gồm môđun thu thập 410 và môđun xác định 420.

Môđun thu thập 410 được tạo cấu hình để thu thập thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó thông tin cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, nhiều tài nguyên gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên, các mối quan hệ liên kết gồm mối quan hệ liên kết trực tiếp và mối quan hệ liên kết gián tiếp, hai tài nguyên có mối quan hệ liên kết trực tiếp được đặt riêng rẽ ở hai lớp tài nguyên liền kề, và hai tài nguyên có mối quan hệ liên kết gián tiếp được đặt riêng rẽ ở các lớp tài nguyên cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên.

Môđun xác định 420 được tạo cấu hình để: xác định, theo thông tin

cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mối quan hệ liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, và xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai.

Một cách tùy chọn, môđun thu thập 410 được tạo cấu hình cụ thể để thu thập mô hình cây quan hệ liên kết ngang hàng, trong đó mô hình cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên.

Môđun xác định 420 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định nhiều tài nguyên tương ứng với các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; và xác định thông tin cây quan hệ liên kết theo nhiều tài nguyên.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 420 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ ba được đặt ít nhất một lớp tài nguyên giữa lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai; và xác định tài nguyên thứ hai theo tài nguyên thứ ba.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 420 được tạo cấu hình cụ thể để xác định tài nguyên thứ ba theo ID của tài nguyên thứ nhất và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tên thuộc tính được chỉ báo bởi thuộc tính của tài nguyên thứ ba giống như ID của tài nguyên thứ nhất.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 420 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định danh sách các ID của tài nguyên thứ ba theo thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, và xác định tài nguyên thứ ba theo danh sách các ID của tài nguyên thứ ba và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó danh sách các ID của tài nguyên thứ ba được lưu lại trong thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, và tài nguyên thứ ba có phép tương ứng một - một với ID của tài nguyên thứ ba.

Một cách tùy chọn, môđun xác định 420 được tạo cấu hình cụ thể để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai bằng

cách sử dụng hàm mục tiêu, trong đó hàm mục tiêu được lưu lại trong tệp tin XML.

Thiết bị 400 để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế có thể tương ứng với nút xử lý thứ nhất trong phương pháp xử lý quản lý để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế, và các môđun của thiết bị 400 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác lần lượt để triển khai các quá trình tương ứng ở các phương pháp trên Fig.5 đến Fig.9, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây để ngắn gọn.

Do vậy, thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất, và xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó xác định nhanh chóng và chính xác bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian.

Thiết bị 400 để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện của sáng chế được mô tả chi tiết trên đây dựa vào Fig.10, và thiết bị 500 để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.11.

Fig.11 là sơ đồ khối của thiết bị 500 để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị 500 gồm bộ nhận 510, bộ truyền 520, bộ xử lý 530, bộ nhớ 540, và hệ thống đường truyền 550. Bộ nhận 510, bộ truyền 520, bộ xử lý 530, và bộ nhớ 540 được nối bằng cách sử dụng hệ thống đường truyền 550. Bộ nhớ 540 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ xử lý 530 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 540, để điều khiển bộ nhận 540 để nhận tín hiệu và điều khiển bộ truyền 520 để gửi tín hiệu.

Bộ xử lý 530 được tạo cấu hình để thu thập thông tin cây quan hệ liên

kết, trong đó thông tin cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, nhiều tài nguyên gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên, các mối quan hệ liên kết gồm mỗi quan hệ liên kết trực tiếp và mỗi quan hệ liên kết gián tiếp, hai tài nguyên có mỗi quan hệ liên kết trực tiếp được đặt riêng rẽ ở hai lớp tài nguyên liền kề, và hai tài nguyên có mỗi quan hệ liên kết gián tiếp được đặt riêng rẽ ở các lớp tài nguyên cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên.

Bộ xử lý 530 còn được tạo cấu hình để: xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mỗi quan hệ liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, và xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 530 được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập mô hình cây quan hệ liên kết ngang hàng, trong đó mô hình cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mỗi quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ ba được đặt ít nhất một lớp tài nguyên giữa lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai; và xác định tài nguyên thứ hai theo tài nguyên thứ ba.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 530 được tạo cấu hình cụ thể để xác định tài nguyên thứ ba theo ID của tài nguyên thứ nhất và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tên thuộc tính được chỉ báo bởi thuộc tính của tài nguyên thứ ba giống như ID của tài nguyên thứ nhất.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 530 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định danh sách các ID của tài nguyên thứ ba theo thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, và xác định tài nguyên thứ ba theo danh sách các ID của tài nguyên thứ ba và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó danh sách các ID của tài nguyên thứ ba được lưu lại trong thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, và

tài nguyên thứ ba có phép tương ứng một - một với ID của tài nguyên thứ ba.

Một cách tùy chọn, bộ xử lý 530 được tạo cấu hình cụ thể để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng hàm mục tiêu, trong đó hàm mục tiêu được lưu lại trong tệp tin XML.

Nên hiểu rằng theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 530 có thể là khối xử lý trung tâm (central processing unit – CPU), hoặc bộ xử lý 530 có thể là bộ xử lý chung khác, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor – DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit – ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (field-programmable gate array – FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng độc lập hoặc thiết bị logic tranzito, linh kiện phân cứng độc lập, và tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý đã biết bất kỳ và tương tự.

Bộ nhớ 540 có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory – ROM) và bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (random access memory – RAM), và cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 530. Một phần bộ nhớ 540 có thể còn gồm RAM bất biến (Non volatile RAM - NVRAM). Chẳng hạn, bộ nhớ 540 có thể còn lưu trữ thông tin loại thiết bị.

Hệ thống đường truyền 550 có thể còn gồm đường truyền công suất, đường truyền điều khiển, đường truyền tín hiệu trạng thái, và tương tự bên cạnh đường truyền dữ liệu. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các loại đường truyền trong hình vẽ được đánh dấu làm hệ thống đường truyền 550.

Trong quá trình triển khai, mỗi bước của phương pháp nêu trên có thể được triển khai bởi mạch logic tích hợp phân cứng trong bộ xử lý 530 hoặc bởi lệnh ở dạng phần mềm. Các bước của các phương pháp định vị được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực

hiện trực tiếp và hoàn thành nhờ bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành bằng cách sử dụng tổ hợp phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ đã biết trong lĩnh vực, như RAM, bộ nhớ nhanh, ROM, ROM lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 540, và bộ xử lý 530 đọc thông tin trong bộ nhớ 540 và hoàn thành các bước ở các phương pháp nêu trên cùng với phần cứng của bộ xử lý. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị truyền gói 500 theo phương án thực hiện sáng chế có thể tương ứng với nút xử lý thứ nhất trong quá trình xử lý quản lý theo phương án thực hiện sáng chế, và các môđun của thiết bị 500 và các hoạt động và/hoặc chức năng lần lượt để triển khai các quá trình tương ứng ở các phương pháp trên Fig.5 đến Fig.9, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây để ngắn gọn.

Do vậy, thiết bị để xác định bộ chỉ báo tài nguyên theo phương án thực hiện sáng chế xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai được liên kết với tài nguyên thứ nhất, và xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai, nhờ đó xác định nhanh chóng và chính xác bộ chỉ báo hiệu năng mạng của tài nguyên thứ nhất, giảm tải công việc tính toán của tài nguyên lớp trung gian, và giảm lãng phí không gian.

Thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả mô tả chỉ mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên kết và biểu diễn việc ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể đại diện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A lẫn B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

Nên hiểu rằng các số chuỗi của các quá trình nêu trên không nghĩa là chuỗi thực hiện các quá trình theo các phương án thực hiện khác nhau của

sáng chế. Chuỗi thực hiện các quá trình nên được xác định theo các chức năng và logic bên trong của các quá trình, và nên được hiểu như là giới hạn bất kỳ ở các quá trình triển khai của các phương án thực hiện sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử hoặc tổ hợp phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có kiến thức trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có kiến thức trong lĩnh vực có thể hiểu là, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết, hệ thống, thiết bị và khối nêu trên có thể thực hiện đến quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách thức khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở dạng điện tử, cơ khí, hoặc

các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không tách riêng về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không phải là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn theo các yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối.

Khi các chức năng được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng làm sản phẩm độc lập, các chức năng có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa vào hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ, và gồm các lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm: vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Thay thế hoặc biến thể bất kỳ để được người có kiến thức trong lĩnh vực đoán ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xác định bộ chỉ báo tài nguyên bao gồm các bước:

thu thập, bởi máy chủ, thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó thông tin cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, các tài nguyên này bao gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên, các mối quan hệ liên kết bao gồm mỗi quan hệ liên kết trực tiếp và mỗi quan hệ liên kết gián tiếp, hai tài nguyên có mỗi quan hệ liên kết trực tiếp được đặt riêng rẽ ở hai lớp tài nguyên liền kề, và hai tài nguyên có mỗi quan hệ liên kết gián tiếp được đặt riêng rẽ ở các lớp tài nguyên cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên;

xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mỗi quan hệ liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ hai được sử dụng để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất; và

xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai nằm cách tài nguyên thứ nhất bởi ít nhất một lớp tài nguyên, trong đó bộ chỉ báo là bộ chỉ báo hiệu năng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thu thập, bởi máy chủ, thông tin cây quan hệ liên kết bao gồm các bước:

thu thập, bởi máy chủ, mô hình cây quan hệ liên kết ngang hàng, trong đó mô hình cây quan hệ liên kết này được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên;

xác định, bởi máy chủ, nhiều tài nguyên tương ứng với các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; và

xác định, bởi máy chủ, thông tin cây quan hệ liên kết theo mô hình cây quan hệ liên kết và nhiều tài nguyên nêu trên.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó việc xác định, bởi máy chủ

theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất bao gồm các bước:

xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ ba được đặt ở ít nhất một lớp tài nguyên giữa lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai; và

xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ hai theo tài nguyên thứ ba.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất bao gồm bước:

xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ ba theo ID (identifier – định danh) của tài nguyên thứ nhất và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tên thuộc tính được chỉ báo bởi thuộc tính của tài nguyên thứ ba giống như ID của tài nguyên thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc xác định, bởi máy chủ theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất bao gồm các bước:

xác định, bởi máy chủ, danh sách các ID của tài nguyên thứ ba theo thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, trong đó danh sách các ID của tài nguyên thứ ba được lưu lại trong thuộc tính của tài nguyên thứ nhất; và

xác định, bởi máy chủ, tài nguyên thứ ba theo danh sách các ID của tài nguyên thứ ba và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tài nguyên thứ ba có phép tương ứng một - một với ID của tài nguyên thứ ba.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó việc xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài

nguyên thứ hai bao gồm bước:

xác định, bởi máy chủ, bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng hàm mục tiêu, trong đó hàm mục tiêu được lưu lại trong tệp tin ngôn ngữ đánh dấu mở rộng (Extensible Markup Language – XML).

7. Thiết bị xác định bộ chỉ báo tài nguyên bao gồm:

môđun thu thập, được tạo cấu hình để thu thập thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó thông tin cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa nhiều tài nguyên, nhiều tài nguyên bao gồm các tài nguyên được đặt ở ít nhất ba lớp tài nguyên, các mối quan hệ liên kết bao gồm mối quan hệ liên kết trực tiếp và mối quan hệ liên kết gián tiếp, hai tài nguyên có mối quan hệ liên kết trực tiếp được đặt riêng rẽ ở hai lớp tài nguyên liền kề, và hai tài nguyên có mối quan hệ liên kết gián tiếp được đặt riêng rẽ ở các lớp tài nguyên cách nhau bởi ít nhất một lớp tài nguyên; và

môđun xác định, được tạo cấu hình để: xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ hai có mối quan hệ liên kết gián tiếp với tài nguyên thứ nhất, và xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai nằm cách tài nguyên thứ nhất bởi ít nhất một lớp tài nguyên, trong đó bộ chỉ báo là bộ chỉ báo hiệu năng.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó môđun thu thập được tạo cấu hình cụ thể để thu thập mô hình cây quan hệ liên kết ngang hàng, trong đó mô hình cây quan hệ liên kết được sử dụng để chỉ báo các mối quan hệ liên kết giữa các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; và

môđun xác định được tạo cấu hình cụ thể để: xác định nhiều tài nguyên tương ứng với các loại tài nguyên của nhiều tài nguyên; và xác định thông tin cây quan hệ liên kết theo mô hình cây quan hệ liên kết và

nhiều tài nguyên.

9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, trong đó môđun xác định được tạo cấu hình cụ thể để: xác định, theo thông tin cây quan hệ liên kết, tài nguyên thứ ba có mối quan hệ liên kết trực tiếp với tài nguyên thứ nhất, trong đó tài nguyên thứ ba được đặt ở ít nhất một lớp tài nguyên giữa lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ nhất và lớp tài nguyên mà ở đó đặt tài nguyên thứ hai; và xác định tài nguyên thứ hai theo tài nguyên thứ ba.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó môđun xác định được tạo cấu hình cụ thể để xác định tài nguyên thứ ba theo định danh (identifier - ID) của tài nguyên thứ nhất và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó tên thuộc tính được chỉ báo bởi thuộc tính của tài nguyên thứ ba giống như ID của tài nguyên thứ nhất.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó môđun xác định được tạo cấu hình cụ thể để: xác định danh sách các ID của tài nguyên thứ ba theo thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, và xác định tài nguyên thứ ba theo danh sách các ID của tài nguyên thứ ba và thông tin cây quan hệ liên kết, trong đó danh sách các ID của tài nguyên thứ ba được lưu lại trong thuộc tính của tài nguyên thứ nhất, và tài nguyên thứ ba có phép tương ứng một - một với ID của tài nguyên thứ ba.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó môđun xác định được tạo cấu hình cụ thể để xác định bộ chỉ báo của tài nguyên thứ nhất theo tài nguyên thứ hai bằng cách sử dụng hàm mục tiêu, trong đó hàm mục tiêu được lưu lại trong tệp tin XML.

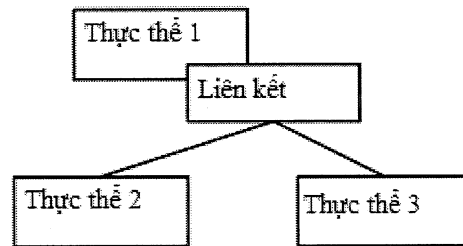


Fig.1

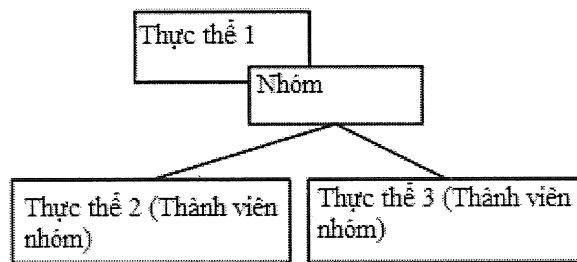


Fig.2

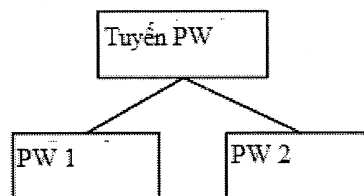


Fig.3

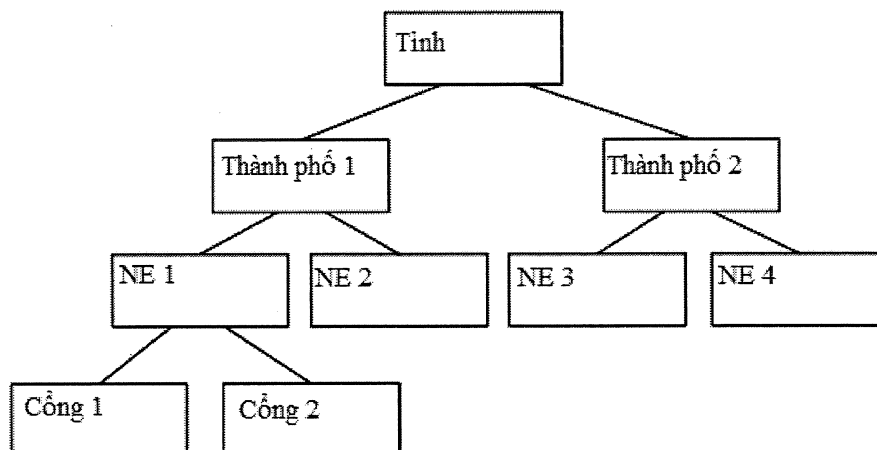


Fig.4

200

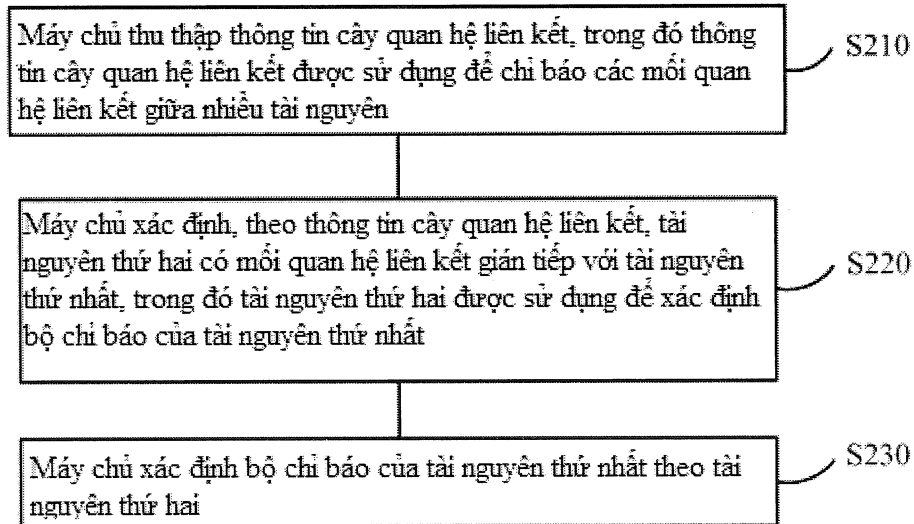


Fig.5

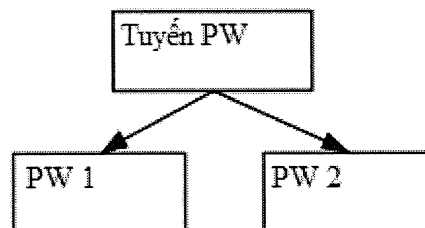


Fig.6

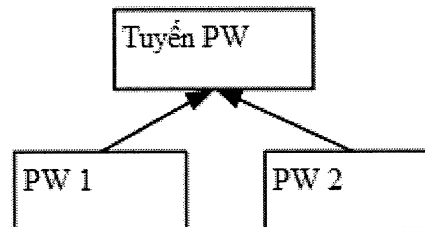


Fig.7

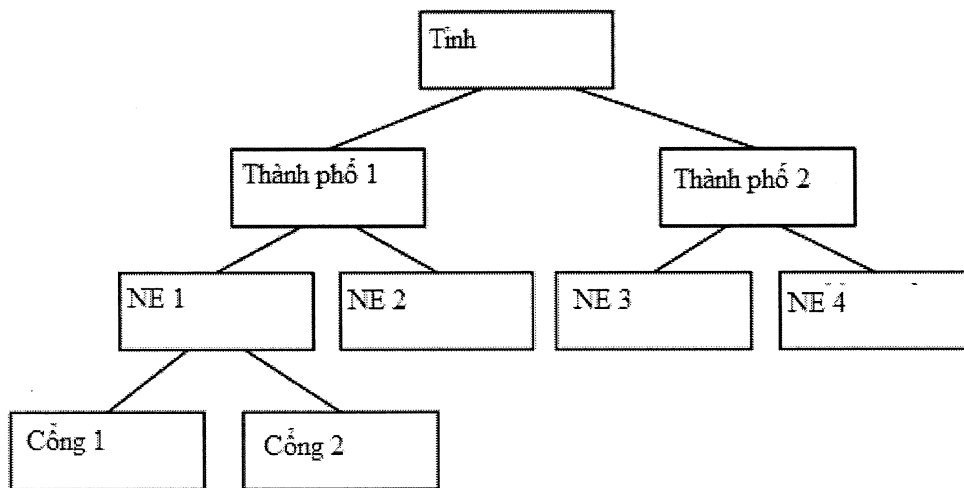


Fig.8

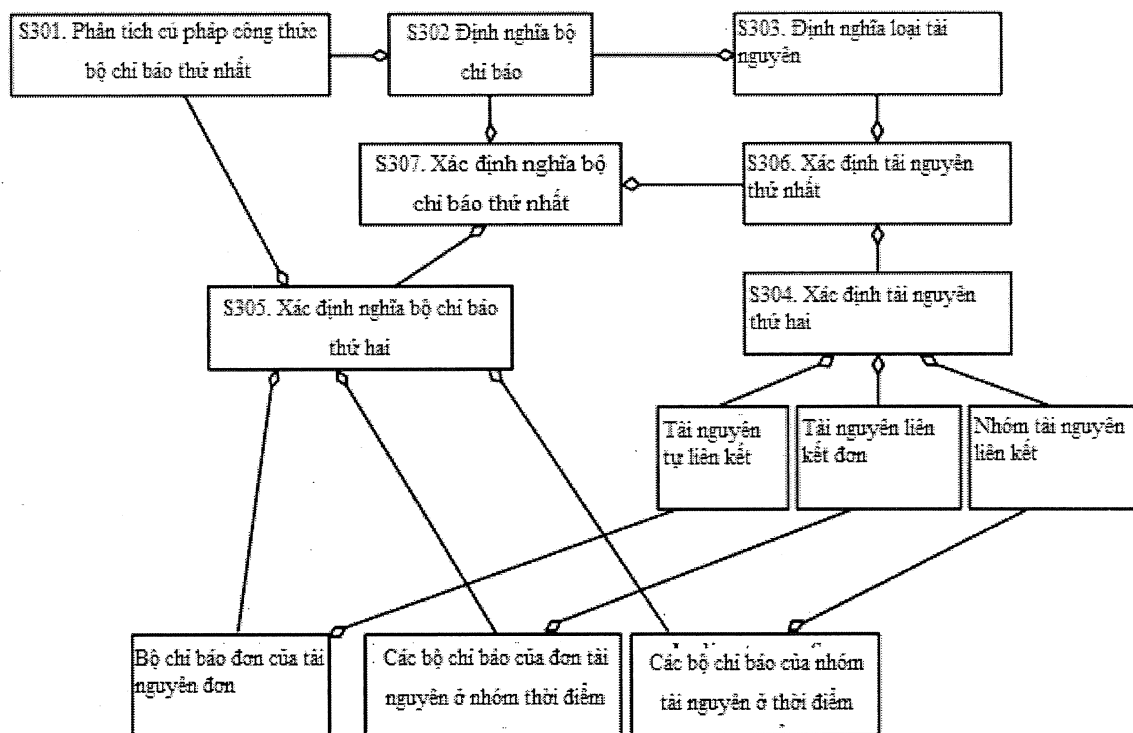


Fig.9

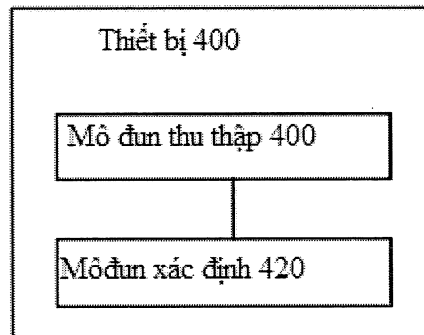


Fig.10

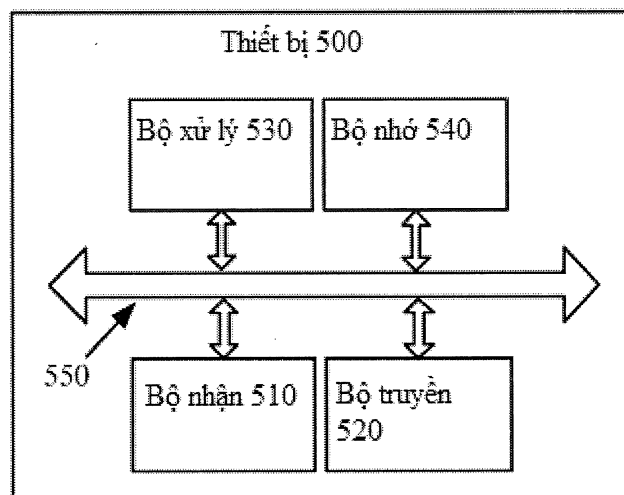


Fig.11