



(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) 
1-0019986

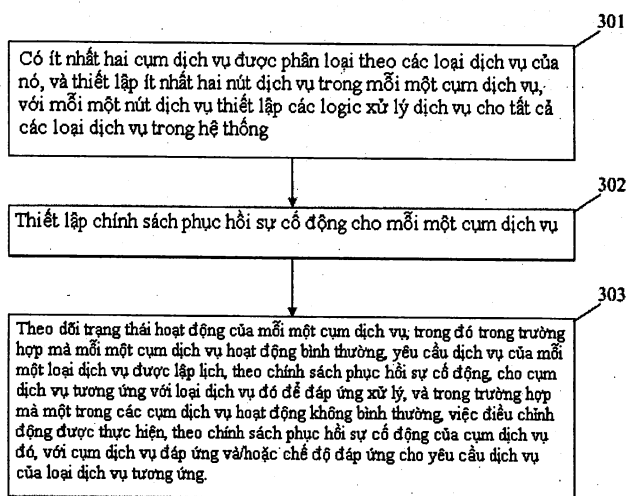
(51)⁷ **H04L 12/24**

(13) **B**

- (21) 1-2015-00710 (22) 30.07.2013
(86) PCT/CN2013/080413 30.07.2013 (87) WO2014/023174 13.02.2014
(30) 201210277988.7 07.08.2012 CN
(45) 26.11.2018 368 (43) 25.05.2015 326
(73) TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED (CN)
Room 403, East Block 2, SEG Park, Zhenxing Road, Futian District, Shenzhen City,
Guangdong Province, 518044, China
(72) WANG, Xuxin (CN), XUE, Peng (CN)
(74) Văn phòng luật sư Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **HỆ THỐNG THÔNG TIN MÁY TÍNH VÀ PHƯƠNG PHÁP PHỤC HỒI SỰ CỐ ĐỘNG CHO HỆ THỐNG**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống thông tin máy tính và phương pháp phục hồi sự cố động cho hệ thống. Phương pháp này được thực hiện như là thiết bị máy khách và gồm bước tiếp nhận thông báo thứ nhất có chứa giá trị sử dụng dữ liệu thứ nhất. Thông báo thứ nhất được định dạng theo định dạng tương ứng. Sau khi tiếp nhận thông báo thứ nhất, phương pháp này còn gồm bước thu thập khuôn mẫu sử dụng dữ liệu tương ứng với định dạng tương ứng. Phương pháp này còn gồm bước tiếp nhận thông báo thứ hai có chứa giá trị sử dụng dữ liệu thứ hai. Thông báo thứ hai được định dạng theo định dạng tương ứng. Phương pháp này còn gồm bước phân tích cú pháp thông báo thứ hai theo khuôn mẫu sử dụng dữ liệu để thu được giá trị sử dụng dữ liệu thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật xử lý thông tin máy tính, và cụ thể là, đến hệ thống thông tin máy tính và phương pháp phục hồi sự cố động dành cho hệ thống này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống thông tin máy tính, để đảm bảo độ bảo mật và độ ổn định của dịch vụ thông tin, hai hoặc nhiều hệ thống xử lý dịch vụ có các chức năng giống nhau cần được thiết lập, và việc phục hồi sự cố về mặt chức năng có thể được triển khai trong hai hoặc nhiều hệ thống xử lý dịch vụ. Tức là, khi xảy ra vấn đề trong một hệ thống xử lý dịch vụ, hệ thống xử lý dịch vụ khác có thể được sử dụng để cấp dịch vụ ra bên ngoài, sao cho độ bảo mật và độ ổn định của dịch vụ hướng ngoại có thể được đảm bảo. Việc phục hồi sự cố là thành phần quan trọng của công nghệ hệ thống có độ khả dụng cao, và tác động của môi trường bên ngoài hoặc tình trạng khẩn cấp đến hệ thống cần được xem xét trước, sao cho việc hệ thống không thể cấp dịch vụ hoặc tổn hao dữ liệu được tránh khi xảy ra sự cố. Sự cố này đề cập đến trường hợp không thể cấp dịch vụ bình thường, như lỗi phần cứng máy móc, lỗi mạng, hỏng hóc chương trình, và quá tải do tình trạng khẩn cấp v.v..

Hiện tại, trong lĩnh vực, giải pháp phục hồi sự cố thường được triển khai trong kiến trúc dịch vụ và tổ hợp của hệ thống máy tính.

Fig.1 là lược đồ của kiến trúc của hệ thống dịch vụ Internet theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống dịch vụ Internet là lĩnh vực ứng dụng cụ thể của các hệ thống thông tin máy tính, và trong kiến trúc này, tất cả nút dịch vụ là các nút ngang hàng. Chẳng hạn, có ba nút dịch vụ ngang hàng 101, 102, và 103 trên Fig.1, mỗi một

nút dịch vụ đồng thời cấp logic xử lý của tất cả các dịch vụ (giả thiết rằng các loại dịch vụ được phân loại thành các lớp A, B, và C) ra bên ngoài, và các nút dịch vụ ngang hàng này tạo cụm dịch vụ. Kiến trúc hệ thống trên Fig.1 thường được sử dụng bởi nhiều website, và nguyên lý phục hồi sự cố của nó chính là sau khi máy khách khởi tạo loại yêu cầu dịch vụ, yêu cầu dịch vụ được phân bố ngẫu nhiên đến nút dịch vụ cụ thể trong cụm dịch vụ thông qua hệ thống cân bằng tải trên tầng TCP (Transmission Control Protocol- giao thức điều khiển truyền) của hệ thống, và nút dịch vụ đáp ứng yêu cầu dịch vụ. Khi xảy ra trường hợp sự cố, chẳng hạn, lỗi phần cứng, trong nút dịch vụ cụ thể, yêu cầu dịch vụ sẽ được phân bố đến nút dịch vụ hoạt động thông thường khác để đáp ứng.

Fig.2 là lược đồ của kiến trúc khác của hệ thống dịch vụ Internet theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Như được thể hiện trên Fig.2, trong kiến trúc này, ba cụm dịch vụ được phân loại theo các loại dịch vụ của nó, tất cả các nút dịch vụ trong mỗi một cụm dịch vụ chỉ tạo loại dịch vụ cố định tương ứng, và các nút dịch vụ trong cụm dịch vụ tương ứng là các nút ngang hàng. Chẳng hạn, trên Fig.2, cụm dịch vụ 201 tạo dịch vụ lớp A, cụm dịch vụ 202 tạo dịch vụ lớp B, và cụm dịch vụ 203 tạo dịch vụ lớp C. Lấy cụm dịch vụ 201 làm dịch vụ, mỗi một nút trong số các nút dịch vụ 211, 212, và 213 trong đó chỉ có logic xử lý cho dịch vụ lớp A, và địa chỉ của cụm dịch vụ tương ứng với mỗi một loại dịch vụ được thiết lập trong máy khách. Sau khi máy khách khởi tạo yêu cầu dịch vụ của dịch vụ lớp A, yêu cầu dịch vụ lớp A được gửi đến cụm dịch vụ 201, sau đó yêu cầu dịch vụ được phân bố ngẫu nhiên đến nút dịch vụ cụ thể trong cụm dịch vụ 201 thông qua hệ thống cân bằng tải trên tầng TCP, và nút dịch vụ đó đáp ứng yêu cầu dịch vụ. Khi trường hợp sự cố xảy ra, chẳng hạn, lỗi phần cứng, trong nút dịch vụ ở cụm dịch vụ 201, yêu cầu dịch vụ lớp A được phân bố đến nút dịch vụ hoạt động bình thường khác trong

cụm dịch vụ 201 để đáp ứng. Hiện tại, kiến trúc hệ thống trên Fig.2 thường được sử dụng bởi nhiều hệ thống dịch vụ trò chơi trên Internet.

Tuy nhiên, các giải pháp kỹ thuật đã biết nêu trên có các vấn đề kỹ thuật dưới đây: toàn bộ hệ thống thông tin máy tính có khả năng chịu đựng thấp. Chẳng hạn, ở kiến trúc được minh họa trên Fig.1, nếu các nút dịch vụ lỗi trong cụm dịch vụ đạt đến số cụ thể, mà ở đó tải thực của hệ thống lớn hơn tải mà nút dịch vụ hoạt động bình thường có thể chịu đựng, thì hệ thống bị quá tải và do vậy hoàn toàn không khả dụng. Ở kiến trúc được minh họa trên Fig.2, mặc dù các dịch vụ thuộc các loại khác nhau được xử lý riêng rẽ bởi các cụm dịch vụ khác nhau, song cũng tồn tại vấn đề về khả năng chịu đựng thấp tương tự như vấn đề ở kiến trúc được minh họa trên Fig.1 trong mỗi một cụm dịch vụ. Tức là, nếu nút dịch vụ lỗi trong cụm dịch vụ đạt số cụ thể, mà ở đó tải thực của cụm dịch vụ lớn hơn tải mà nút dịch vụ hoạt động bình thường có thể chịu, thì cụm dịch vụ bị quá tải và do vậy hoàn toàn không khả dụng, và do vậy dịch vụ có loại tương ứng mà tương ứng với cụm dịch vụ không khả dụng không thể được cấp ra bên ngoài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống thông tin máy tính và phương pháp phục hồi sự cố động cho hệ thống, để cải thiện khả năng chịu đựng của hệ thống thông tin máy tính.

Các giải pháp kỹ thuật của sáng chế được triển khai như sau.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống thông tin máy tính gồm: ít nhất hai cụm dịch vụ, mỗi một cụm dịch vụ gồm ít nhất hai nút dịch vụ, trong đó mỗi một nút dịch vụ gồm logic xử lý dịch vụ để xử lý các yêu cầu dịch vụ tương ứng với các loại dịch vụ và được cấu hình để xử lý chỉ các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ này; và nút phục hồi sự cố động được cấu hình để thiết lập chính sách phục hồi

sự cố động tương ứng cho mỗi một cụm dịch vụ dựa trên loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ, và theo dõi trạng thái hoạt động của cụm dịch vụ; trong đó: nếu cụm dịch vụ hoạt động bình thường, thì nút phục hồi sự cố động được cấu hình để lập lịch yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ cho cụm dịch vụ này, và nếu cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì nút phục hồi sự cố động được cấu hình để điều chỉnh động việc xử lý yêu cầu dịch vụ theo chính sách phục hồi sự cố động.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp phục hồi sự cố động được triển khai bởi hệ thống thông tin máy tính gồm các nút dịch vụ bao gồm các bước: phân chia các nút dịch vụ thành ít nhất hai cụm dịch vụ và nút phục hồi sự cố động, trong đó mỗi một cụm dịch vụ gồm ít nhất hai nút dịch vụ; đối với mỗi một cụm dịch vụ: cài đặt logic xử lý dịch vụ để xử lý các yêu cầu dịch vụ tương ứng với các loại dịch vụ vào mỗi một nút dịch vụ và cấu hình nút dịch vụ để xử lý chỉ các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ này; gọi nút phục hồi sự cố động để thiết lập chính sách phục hồi sự cố động cho cụm dịch vụ dựa vào loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ và theo dõi trạng thái hoạt động của cụm dịch vụ; nếu cụm dịch vụ hoạt động bình thường, thì lập lịch các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ cho nút dịch vụ trong cụm dịch vụ; và nếu cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì điều chỉnh động việc xử lý các yêu cầu dịch vụ theo chính sách phục hồi sự cố động.

Theo một số phương án thực hiện, vật ghi máy tính đọc được bất biến được sử dụng cùng với hệ thống thông tin máy tính gồm các nút dịch vụ. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi hệ thống thông tin máy tính, một hoặc nhiều chương trình gồm các lệnh để: phân chia các nút dịch vụ thành ít nhất hai cụm dịch vụ và nút phục hồi sự cố động, trong đó mỗi một cụm dịch vụ gồm ít

nhất hai nút dịch vụ; đối với mỗi một cụm dịch vụ: cài đặt logic xử lý dịch vụ để xử lý các yêu cầu dịch vụ tương ứng với các loại dịch vụ vào mỗi một nút dịch vụ và cấu hình nút dịch vụ để xử lý chỉ các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ này; gọi nút phục hồi sự cố động để thiết lập chính sách phục hồi sự cố động cho cụm dịch vụ dựa trên loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ và theo dõi trạng thái hoạt động của cụm dịch vụ; nếu cụm dịch vụ hoạt động bình thường, thì lập lịch các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ tới nút dịch vụ trong cụm dịch vụ; và nếu cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì điều chỉnh động việc xử lý các yêu cầu dịch vụ theo chính sách phục hồi sự cố động.

So với giải pháp kỹ thuật đã biết, theo sáng chế, hai hoặc nhiều các cụm dịch vụ được phân loại theo loại dịch vụ, và hai hoặc nhiều nút dịch vụ được thiết lập trong mỗi một cụm dịch vụ. Các nút dịch vụ đều là các nút ngang hàng. Tức là, tất cả các nút dịch vụ đều cần có các logic xử lý dịch vụ của tất cả các loại dịch vụ trong hệ thống. Trong khi đó, chính sách phục hồi sự cố động của mỗi một cụm dịch vụ được thiết lập. Trong trường hợp mà tất cả các cụm dịch vụ đang hoạt động bình thường, yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng được lập lịch cho cụm dịch vụ được cố định để tương ứng với loại dịch vụ tương ứng để xử lý đáp ứng. Trong trường hợp mà một trong các cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường, thực hiện điều chỉnh động, theo chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ đó, cho cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ đáp ứng đối với các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng. Theo cách này, tất cả các nút dịch vụ trong toàn bộ hệ thống thông tin máy tính là các nút ngang hàng, và theo trạng thái hoạt động của mỗi một cụm dịch vụ, chế độ đáp ứng của cụm dịch vụ tương ứng với các yêu cầu dịch vụ có thể được điều chỉnh động. Thậm chí nếu nút dịch vụ lỗi ở một trong các cụm dịch vụ đạt số cụ thể và dịch vụ hướng ngoại không thể được

cấp, thì yêu cầu dịch vụ mà cụm dịch vụ đáp ứng một cách tương ứng cũng có thể được truyền đến các cụm dịch vụ hoạt động thông thường khác, sao cho dịch vụ được cấp bởi toàn bộ hệ thống thông tin máy tính ra bên ngoài không bị gián đoạn dễ dàng, nhờ đó cải thiện khả năng chịu đựng của hệ thống thông tin máy tính.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn, phần viện dẫn được thực hiện với phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là lược đồ của kiến trúc của hệ thống dịch vụ Internet theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là lược đồ của kiến trúc khác của hệ thống dịch vụ Internet theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là lưu đồ phương pháp phục hồi sự cố động cho hệ thống thông tin máy tính theo một số phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là lược đồ của kiến trúc hệ thống của hệ thống thông tin máy tính theo một số phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lược đồ của kiến trúc hệ thống khác của hệ thống thông tin máy tính theo một số phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa nút dịch vụ trong cụm dịch vụ theo một số phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa nút phục hồi sự cố động theo một số phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa máy khách theo một số phương án thực hiện sáng chế.

Các số chỉ dẫn giống nhau đề cập đến các phần tương ứng thông qua các hình vẽ.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần viện dẫn chi tiết được thực hiện với các phương án thực hiện khác nhau, các ví dụ của nó được minh họa ở các hình vẽ đi kèm. Trong phần mô tả chi tiết dưới đây, các chi tiết cụ thể được đề xuất để hiểu kỹ hơn về sáng chế và các phương án được mô tả ở đây. Tuy nhiên, các phương án được mô tả ở đây có thể được thực hiện không có những chi tiết cụ thể này. Ở những ví dụ khác, các phương pháp đã biết, các thủ tục, các thành phần, và thiết bị cơ học không được mô tả chi tiết để tránh gây khó hiểu không cần thiết tới các khía cạnh của các phương án thực hiện.

Sáng chế còn được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ đi kèm và các phương án thực hiện cụ thể.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp phục hồi sự cố động cho hệ thống thông tin máy tính theo một số phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp phục hồi sự cố động cho hệ thống thông tin máy tính gồm các bước:

Bước 301: phân loại ít nhất hai cụm dịch vụ theo loại dịch vụ, và thiết lập ít nhất hai nút dịch vụ trong mỗi một cụm dịch vụ, với mỗi một nút dịch vụ thiết lập các logic xử lý dịch vụ cho tất cả các loại dịch vụ trong hệ thống;

Bước 302: thiết lập chính sách phục hồi sự cố động cho mỗi một cụm dịch vụ; và

Bước 303: giám sát trạng thái hoạt động của mỗi một cụm dịch vụ, trong đó trong trường hợp mà mỗi một cụm dịch vụ đang hoạt động bình thường, yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ riêng rẽ được lập lịch, theo chính sách phục hồi sự cố động, tới cụm dịch vụ tương ứng với loại dịch vụ đó để đáp ứng; và trong trường hợp mà mỗi một trong số các cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường, thực hiện điều chỉnh động, theo chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ đó, cho cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ đáp ứng có yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng.

Tương ứng với phương pháp theo sáng chế, sáng chế cũng bộc lộ hệ thống thông tin máy tính.

Fig.4 là lược đồ của kiến trúc hệ thống của hệ thống thông tin máy tính theo một số phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, hệ thống thông tin máy tính gồm:

ít nhất hai cụm dịch vụ được phân loại theo loại dịch vụ, Chẳng hạn, ba cụm dịch vụ 401, 402, và 403 trên Fig.3, với mỗi một cụm dịch vụ gồm ít nhất hai nút dịch vụ, trong đó mỗi một nút dịch vụ có các logic xử lý dịch vụ cho tất cả các loại dịch vụ trong hệ thống thông tin máy tính, và logic xử lý dịch vụ được sử dụng để đáp ứng yêu cầu dịch vụ đến cụm dịch vụ. Tức là, tất cả các nút dịch vụ trong tất cả các cụm dịch vụ theo sáng chế là ngang hàng về chức năng, và đối với loại yêu cầu dịch vụ bất kỳ (chẳng hạn, trên Fig.3, giả thiết rằng ba loại dịch vụ A, B, và C được phân loại), nút bất kỳ trong số các nút dịch vụ có thể thực hiện xử lý đáp ứng trên yêu cầu dịch vụ.

Bên cạnh các cụm dịch vụ, hệ thống thông tin máy tính theo một số phương án thực hiện sáng chế còn gồm nút phục hồi sự cố động, tức là, nút D 404 trên Fig.4. Nút phục hồi sự cố động được sử dụng để thiết lập chính sách phục hồi sự cố động cho mỗi một cụm dịch vụ, và theo dõi trạng thái hoạt động của mỗi một cụm dịch vụ. Trong trường hợp mà tất cả các cụm dịch vụ đang hoạt động bình thường, theo chính sách phục hồi sự cố động, yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ riêng rẽ được lập lịch cho cụm dịch vụ tương ứng với loại dịch vụ đó để xử lý đáp ứng. Trong trường hợp mà một trong các cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường, thực hiện điều chỉnh động cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ đáp ứng của yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng, theo chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ.

Theo một số phương án thực hiện, số nút phục hồi sự cố động là một. Theo một số phương án khác, số nút phục hồi sự cố động là hai hoặc

nhiều hơn hai. Chẳng hạn, Fig.5 là lược đồ của kiến trúc hệ thống khác của hệ thống thông tin máy tính theo một số phương án thực hiện sáng chế, ở đó bao gồm nút phục hồi sự cố động chính 541 và nút phục hồi sự cố dự trữ 542 có thể sao lưu dự phòng và thực hiện chuyển đổi phục hồi sự cố lẫn nhau, và nút phục hồi sự cố động chính 541 và nút phục hồi sự cố dự trữ 542 tạo cụm dịch vụ phục hồi sự cố 504 cấp dịch vụ phục hồi sự cố động. Trong trường hợp bình thường, nút phục hồi sự cố động chính tạo dịch vụ phục hồi sự cố động, và khi nút phục hồi sự cố động chính hoạt động không bình thường, nút phục hồi sự cố động dự trữ có thể được chuyển đổi để vận hành thêm. Nút phục hồi sự cố động dự trữ được chuyển đổi sang nút phục hồi sự cố động chính, và nút phục hồi sự cố động chính nêu trên được chuyển đổi sang nút phục hồi sự cố động dự trữ, nhờ đó còn cải thiện khả năng chịu đựng của toàn bộ hệ thống.

Chính sách phục hồi sự cố động có thể được thiết lập trước, và chính sách phục hồi sự cố động được thiết lập cụ thể có thể có các nội dung khác nhau, được đưa cụ thể vào các phương án thực hiện dưới đây.

Theo một số phương án thực hiện, chính sách phục hồi sự cố động gồm chiến lược: trong trường hợp mà tất cả các cụm dịch vụ đang hoạt động bình thường, yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ riêng rẽ được xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ được cố định để tương ứng với loại dịch vụ đó. Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, trong trường hợp mà tất cả các cụm dịch vụ đang hoạt động bình thường, cụm dịch vụ 401 chỉ cấp dịch vụ lớp A ra bên ngoài, cụm dịch vụ 402 chỉ cấp dịch vụ lớp B ra bên ngoài, và cụm dịch vụ 403 chỉ cấp dịch vụ lớp C ra bên ngoài. Mỗi tương quan cố định này là một phần thông tin trong chính sách phục hồi sự cố động, và cần được thiết lập trước, và nội dung cụ thể gồm mỗi tương quan giữa mỗi một loại dịch vụ và địa chỉ cụm dịch vụ tương ứng với mỗi tương quan. Trong trường hợp mà một trong các cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường, cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ

đáp ứng của yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng cần được điều chỉnh động. Thông tin lệnh điều chỉnh cụ thể cũng là một phần chính sách phục hồi sự cố động, và nói chung, cụm dịch vụ của mỗi một loại dịch vụ có chính sách phục hồi sự cố động tương ứng gồm các lệnh điều chỉnh.

Ở bước 303, có nhiều phương pháp cụ thể để giám sát trạng thái hoạt động của mỗi một loại dịch vụ. Chẳng hạn, hai phương pháp đặc trưng như sau.

Phương pháp giám sát thứ nhất là: mỗi một nút dịch vụ ở mỗi một cụm dịch vụ định kỳ (chẳng hạn, ở khoảng T1 giây) báo cáo thông tin tải của riêng nó cho nút phục hồi sự cố động, và thông tin tải có thể gồm thông tin tải tổng quát, như mức sử dụng CPU, mức sử dụng mạng và v.v.. Nút phục hồi sự cố động đánh giá trạng thái hoạt động của mỗi một cụm dịch vụ theo tình trạng báo cáo và thông tin tải được báo cáo. Chẳng hạn, tình trạng báo cáo đề cập đến liệu nút dịch vụ có báo cáo thông tin tải cứ cách T1 giây hay không, và nếu số hoặc tần số báo cáo từ nút dịch vụ nhỏ hơn trị số xác định, thì nút dịch vụ được xác định là không bình thường. Sau đó liệu tải của nút dịch vụ có vượt quá trị số xác định hay không được đánh giá theo thông tin tải được báo cáo. Nếu tải của nút dịch vụ vượt quá trị số xác định, thì nút dịch vụ được xác định là hoạt động không bình thường. Cuối cùng, liệu số nút dịch vụ không bình thường trong mỗi một cụm dịch vụ có vượt quá trị số xác định hay không được đánh giá. Nếu số nút dịch vụ không bình thường trong cụm dịch vụ tương ứng vượt quá trị số xác định, thì xác định được rằng cụm dịch vụ tương ứng đang hoạt động không bình thường, và ngược lại, xác định được rằng cụm dịch vụ tương ứng đang hoạt động bình thường.

Theo cách khác, phương pháp giám sát thứ hai là: máy khách yêu cầu dịch vụ định kỳ (chẳng hạn, ở khoảng T2 giây) báo cáo số lượng và điều kiện đáp ứng của mỗi một loại của các yêu cầu dịch vụ cho nút phục hồi sự cố động, và nút phục hồi sự cố động đánh giá trạng thái hoạt động của

cụm dịch vụ tương ứng với loại tương ứng theo số lượng được báo cáo và các điều kiện đáp ứng của các yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng. Chẳng hạn, nếu số lần sai hỏng đáp ứng trong loại các yêu cầu dịch vụ xác định vượt quá giá trị ngưỡng cụ thể, thì xác định được rằng cụm dịch vụ được cố định để tương ứng với loại dịch vụ đang hoạt động không bình thường, và ngược lại, xác định được rằng cụm dịch vụ tương ứng với loại dịch vụ đang hoạt động bình thường.

Thông qua phương pháp giám sát nêu trên, nút phục hồi sự cố động có thể theo dõi trạng thái hoạt động của mỗi một cụm dịch vụ ở thời điểm bất kỳ, và điều chỉnh theo trạng thái vận hành và chính sách phục hồi sự cố động tương ứng với mỗi một cụm dịch vụ.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin về mối tương quan giữa mỗi một loại dịch vụ và địa chỉ cụm dịch vụ tương ứng với nó có thể được thiết lập trên các máy khách khác nhau. Chẳng hạn, thông tin có thể được thiết lập cụ thể trước trên các máy khách, hoặc được gửi đến các máy khách khác nhau nhờ nút phục hồi sự cố động sau khi hệ thống khởi động. Sau khi hệ thống thông tin máy tính khởi động ban đầu, tất cả các cụm dịch vụ mặc định được xem là hoạt động bình thường, và ở thời điểm này, nếu máy khách khởi tạo loại yêu cầu dịch vụ cụ thể, thì yêu cầu dịch vụ của loại dịch vụ đó sẽ được gửi ra, theo mối tương quan, đến địa chỉ cụm dịch vụ tương ứng với nó để xử lý đáp ứng. Chẳng hạn, yêu cầu dịch vụ lớp A được gửi đến cụm dịch vụ lớp A, yêu cầu dịch vụ lớp B được gửi đến cụm dịch vụ lớp B, và yêu cầu dịch vụ lớp C được gửi đến cụm dịch vụ lớp C. Cụm dịch vụ tiếp nhận yêu cầu dịch vụ sẽ phân bổ ngẫu nhiên yêu cầu dịch vụ đến nút dịch vụ cụ thể theo cách cân bằng tải thông qua tầng TCP nội bộ, và nút dịch vụ thực hiện xử lý đáp ứng trên yêu cầu dịch vụ. Khi xảy ra trường hợp sự cố, chẳng hạn, lỗi phần cứng, ở nút dịch vụ cụ thể, cụm dịch vụ sẽ phân bổ yêu cầu dịch vụ được tiếp nhận đến nút dịch vụ hoạt động bình thường để xử lý đáp ứng.

Sau khi hệ thống khởi động để vận hành, nút phục hồi sự cố động theo dõi trạng thái hoạt động của mỗi một cụm dịch vụ thông qua phương pháp giám sát nêu trên, và nếu theo dõi được rằng một trong các cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường, thì nút phục hồi sự cố động điều chỉnh động, theo chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ, cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ đáp ứng cho các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng.

Theo một số phương án thực hiện, giải pháp kỹ thuật của các loại dịch vụ được phân loại theo kích cỡ dịch vụ có thể giảm cũng được đề xuất. Đối với việc phân loại các cụm dịch vụ theo các loại dịch vụ nêu trên, các loại dịch vụ khác nhau được phân biệt nhờ sử dụng kích cỡ dịch vụ có thể giảm. Dịch vụ có thể giảm đề cập đến khi xảy ra lỗi ở một số mô đun trong logic dịch vụ, một số dịch vụ vẫn có thể được cấp cho người dùng để thỏa mãn nhu cầu lỗi của người dùng đó, chẳng hạn, các nhu cầu như người dùng đăng nhập vào website Internet và kiểm tra thông tin cá nhân v.v., và dịch vụ có thể được gọi là dịch vụ có thể giảm được. Kích cỡ dịch vụ có thể giảm đánh giá mức độ giảm chấp nhận được với dịch vụ có thể giảm, và mức độ giảm chấp nhận càng lớn, kích cỡ dịch vụ có thể giảm của nó càng cao.

Chẳng hạn, dịch vụ lớp A, B, và C nêu trên có thể được phân loại theo ảnh hưởng người dùng và ảnh hưởng thu nhập, và các kịch bản ứng dụng của dịch vụ có thể giảm được xem xét. Lấy dịch vụ Internet thông thường làm ví dụ, dịch vụ lớp A là dịch vụ trải nghiệm người dùng lỗi và là nội dung thiết yếu. Người dùng không thể chấp nhận vấn đề trong loại dịch vụ này, chẳng hạn, thao tác đăng nhập v.v., kích cỡ dịch vụ có thể giảm loại này là thấp nhất. Dịch vụ lớp B là dịch vụ có thể làm giảm trải nghiệm người dùng. Sự không khả dụng trong thời gian ngắn ở loại dịch vụ này, chẳng hạn, các dịch vụ như kiểm tra trang chủ của bạn bè, tải lên hoặc tải xuống tệp tin v.v., là chấp nhận được với người dùng, và kích cỡ

dịch vụ có thể giảm của loại dịch vụ này là hơi cao hơn kích cỡ của dịch vụ lớp A. Dịch vụ lớp C là dịch vụ có thể phớt lờ trải nghiệm người dùng; loại dịch vụ này chỉ ảnh hưởng trải nghiệm người dùng, và không tác động lớn thậm chí nếu dịch vụ này không thể được sửa chữa trong thời gian dài, và kích cỡ dịch vụ có thể giảm của loại dịch vụ này là cao nhất.

Như được mô tả trên đây, các dịch vụ lớp A, B, và C được sắp xếp từ cao đến thấp theo các kích cỡ dịch vụ có thể giảm. Khi cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ đáp ứng của yêu cầu dịch vụ được điều chỉnh động, việc xử lý có thể được thực hiện theo các kích cỡ dịch vụ có thể giảm khác nhau.

Chẳng hạn, chế độ cụ thể trong đó cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường và nút phục hồi sự cố động điều chỉnh động cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ đáp ứng của các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng theo chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ gồm bước đánh giá và xử lý dưới đây: đánh giá xem liệu tình trạng tải của các cụm dịch vụ hoạt động bình thường còn lại có thể chịu tải của các yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng với cụm dịch vụ hoạt động không bình thường hay không; nếu có, lập lịch các cụm dịch vụ hoạt động bình thường để đáp ứng yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng với cụm dịch vụ hoạt động không bình thường; ngược lại, đối với cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, dừng việc xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn ở các yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng, và lặp lại bước đánh giá và xử lý.

Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, nếu nút phục hồi sự cố động tìm thấy thông qua giám sát rằng cụm dịch vụ lớp A đang hoạt động không bình thường, thì nút phục hồi sự cố động trước hết đánh giá xem liệu tình trạng tải của cụm dịch vụ hoạt động bình thường khác (chẳng hạn, cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C ở đây) có thể chịu

tải của các yêu cầu dịch vụ lớp A hay không được giả thiết là được đáp ứng tương ứng bởi cụm dịch vụ lớp A hay không. Chẳng hạn, việc đánh giá cụ thể được thực hiện theo thông tin được báo cáo bởi nút dịch vụ hoặc máy khách, và cách thức đánh giá cụ thể có thể được triển khai nhờ sử dụng các kỹ thuật đã biết.

Nếu cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C có thể chịu tải của các yêu cầu dịch vụ lớp A, thì cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C hoạt động bình thường được lập lịch để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ lớp A. Chẳng hạn, cụ thể là, có thể là các yêu cầu dịch vụ lớp A từ máy khách được phân phối đều đến mỗi một nút dịch vụ ở cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C để xử lý đáp ứng.

Nếu cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C có thể chịu tải của các yêu cầu dịch vụ lớp A, do kích cỡ dịch vụ có thể giảm của cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C đều cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ lớp A, thì các đáp ứng của cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C cho các yêu cầu dịch vụ của nó có thể được điều chỉnh. Chẳng hạn, cụ thể, có thể là việc xử lý đáp ứng được thực hiện bởi các cụm dịch vụ này có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao trên các yêu cầu dịch vụ của loại tương ứng được dùng. Nếu chỉ một cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì việc xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn trên các yêu cầu dịch vụ của loại tương ứng được dùng trực tiếp. Nếu ít nhất hai cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, chẳng hạn, trường hợp ở đây mà các kích cỡ dịch vụ có thể giảm của cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C đều cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ lớp A, thì trước tiên dùng xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao nhất (chẳng hạn, cụm dịch vụ lớp C ở đây) trên các yêu cầu dịch vụ của loại tương ứng, và sau đó bước đánh giá và xử lý được lặp

lại. Nếu các trường hợp tải của các cụm dịch vụ hoạt động bình thường (ở đây, cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C) vẫn không thể chịu được tải của yêu cầu dịch vụ của loại tương ứng với cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì tiếp tục dùng xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm thấp hơn một cấp (chẳng hạn, yêu cầu dịch vụ lớp B ở đây) trên các yêu cầu dịch vụ của loại tương ứng. Nếu hơn ba cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ lớp A không bình thường, thì bước đánh giá và xử lý lại được lặp lại cho đến khi tình trạng tải của các cụm dịch vụ hoạt động bình thường có thể chịu tải của yêu cầu dịch vụ lớp A, hoặc cho đến khi dùng việc xử lý đáp ứng được thực hiện bởi tất cả các cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ lớp A trên các yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng.

Dịch vụ cho phép đáp ứng ngoại tuyến tồn tại giữa các dịch vụ thông tin Internet, và dữ liệu dịch vụ của nó không được cập nhật thường xuyên, và do vậy có thể được lưu trữ trên máy chủ và cũng có thể được lưu trữ trên máy khách, yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ này có thể được xử lý đáp ứng được thực hiện bởi máy chủ, và cũng có thể được xử lý đáp ứng ngoại tuyến được thực hiện bởi máy khách nhờ sử dụng dữ liệu lưu trong máy khách. Chẳng hạn, một số dịch vụ Internet dựa trên chuỗi quan hệ thuộc về loại dịch vụ này cho phép đáp ứng ngoại tuyến. Khi xảy ra lỗi ở chuỗi quan hệ hoặc chuỗi quan hệ chịu quá nhiều áp lực, chế độ chuỗi quan hệ cục bộ có thể được khởi động, và khi đăng nhập lần đầu hàng ngày, máy khách kéo dữ liệu chuỗi quan hệ và lưu trữ dữ liệu này trong máy khách cục bộ không cần kéo sau đó. Theo cách này, thậm chí nếu dịch vụ chuỗi quan hệ của máy chủ là không khả dụng, thì máy khách có thể đáp ứng ngoại tuyến với yêu cầu dịch vụ chuỗi quan hệ, nhờ đó đảm bảo người dùng có thể sử dụng dịch vụ chuỗi quan hệ bình thường.

Do vậy, theo một số phương án thực hiện, nếu dịch vụ có loại tương ứng với cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn kích cỡ của cụm dịch vụ hoạt động không bình thường là dịch vụ cho phép đáp ứng ngoại tuyến, chẳng hạn, nếu dịch vụ lớp C là dịch vụ cho phép đáp ứng ngoại tuyến, thì bước dừng xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ lớp C trên các yêu cầu dịch vụ lớp C gồm điều chỉnh chế độ đáp ứng của cụm dịch vụ lớp C đối với các yêu cầu dịch vụ lớp C, cụ thể là, chẳng hạn, thay đổi các yêu cầu dịch vụ lớp C sang chế độ đáp ứng ngoại tuyến, và chỉ thị máy khách khởi tạo của các yêu cầu dịch vụ xử lý các yêu cầu dịch vụ cục bộ ở chế độ đáp ứng ngoại tuyến.

Theo một số phương án thực hiện, hoạt động cụ thể của nút phục hồi sự cố động điều chỉnh động cụm dịch vụ đáp ứng và/hoặc chế độ đáp ứng của yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng gồm: lập lịch cụm dịch vụ hoạt động bình thường để đáp ứng yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng với cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, và/hoặc dừng xử lý đáp ứng được thực hiện bởi một trong các cụm dịch vụ trên các yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng, và/hoặc điều chỉnh chế độ đáp ứng có loại cụm dịch vụ xác định đối với các yêu cầu dịch vụ có loại tương ứng, và các cách thức triển khai cụ thể các phương pháp này là như sau:

a) tạo thông tin lập lịch, gồm đáp ứng địa chỉ cụm dịch vụ và/hoặc thông tin chế độ đáp ứng của yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ tương ứng. Chẳng hạn, khi giả thiết rằng hoạt động điều chỉnh được thực hiện bởi nút phục hồi sự cố động là: lập lịch cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ lớp A, và thay đổi chế độ đáp ứng của các yêu cầu dịch vụ lớp C sang chế độ đáp ứng ngoại tuyến, và cùng lúc, dừng việc xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ lớp B trên các yêu cầu dịch vụ lớp B, và do vậy, trong thông tin lập lịch: địa chỉ của cụm dịch vụ đáp ứng tương ứng với các yêu cầu dịch vụ lớp A là các địa chỉ của cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C, địa chỉ của cụm dịch vụ

đáp ứng tương ứng với các yêu cầu dịch vụ lớp B là trống rỗng, và chế độ đáp ứng của các yêu cầu dịch vụ lớp C được thay đổi sang đáp ứng ngoại tuyến.

b) Gửi thông tin lập lịch đến máy khách. Chẳng hạn, cụ thể là, thông tin lập lịch biểu được chủ động gửi đến máy khách sau khi được tạo, hoặc máy khách truy vấn nút phục hồi sự cố động cứ cách T3 giây, và nút phục hồi sự cố động gửi thông tin lập lịch mới nhất đến máy khách theo cách của gói tin đáp ứng.

c) Máy khách khởi tạo yêu cầu dịch vụ về phía cụm dịch vụ tương ứng theo thông tin lập lịch nhận được, và/hoặc xử lý yêu cầu dịch vụ tương ứng theo thông tin chế độ đáp ứng. Chẳng hạn, theo thông tin lập lịch ở bước a), máy khách gửi yêu cầu dịch vụ lớp A đến cụm dịch vụ lớp B và cụm dịch vụ lớp C và từ bỏ gửi yêu cầu dịch vụ lớp B, và yêu cầu dịch vụ lớp C được xử lý cục bộ bởi máy khách ở chế độ đáp ứng ngoại tuyến.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, nếu nút phục hồi sự cố động tìm thấy thông qua giám sát rằng cụm dịch vụ lớp B đang hoạt động không bình thường, thì việc xử lý có thể được thực hiện tương tự theo bước đánh giá và xử lý, tức là, đánh giá xem liệu các trường hợp tải của cụm dịch vụ lớp A và cụm dịch vụ lớp C hoạt động bình thường kia có thể chịu tải của các yêu cầu dịch vụ lớp B tương ứng với cụm dịch vụ lớp B hoạt động không bình thường hay không; nếu có, lập lịch cụm dịch vụ lớp A hoạt động bình thường và cụm dịch vụ lớp C để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ lớp B; ngược lại, đối với cụm dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao hơn kích cỡ của yêu cầu dịch vụ lớp B, tức là, cụm dịch vụ lớp C, dừng việc xử lý đáp ứng được thực hiện bởi cụm dịch vụ lớp C trên các yêu cầu dịch vụ lớp C, và sau đó lại đánh giá xem liệu các trường hợp tải của cụm dịch vụ lớp A và cụm dịch vụ lớp C có thể chịu tải của các yêu cầu dịch vụ lớp B hay không; và nếu có, lập lịch cụm dịch vụ lớp

A hoạt động bình thường và cụm dịch vụ lớp C để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ lớp B; ngược lại, không xử lý thêm.

Ngoài ra, chính sách phục hồi sự cố động đối với các yêu cầu dịch vụ lớp B cũng có thể được triển khai theo cách khác, chẳng hạn, đánh giá xem liệu thời gian có phải là giai đoạn dịch vụ cao nhất hay không; nếu có, việc điều chỉnh ở bước đánh giá và xử lý sẽ không được thực hiện, và nếu thời gian hiện tại không phải là giai đoạn cao nhất, bước đánh giá và xử lý lại được thực hiện để điều chỉnh.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, nếu nút phục hồi sự cố động tìm thấy thông qua giám sát rằng cụm dịch vụ lớp C đang hoạt động không bình thường, thì bước xử lý có thể được thực hiện tương tự theo bước đánh giá và xử lý, tức là, đánh giá xem liệu các trường hợp tải của cụm dịch vụ lớp A và cụm dịch vụ lớp B hoạt động bình thường kia có thể chịu tải của các yêu cầu dịch vụ lớp C tương ứng với cụm dịch vụ lớp C hoạt động không bình thường hay không; nếu có, lập lịch cụm dịch vụ lớp A hoạt động bình thường và cụm dịch vụ lớp B để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ lớp C; nói theo cách khác, do kích cỡ dịch vụ có thể giảm của cụm dịch vụ lớp C là cao nhất, nên cách duy nhất để điều chỉnh chế độ đáp ứng của yêu cầu dịch vụ lớp C, tức là, thay đổi các yêu cầu dịch vụ lớp C sang chế độ đáp ứng ngoại tuyến, và chỉ thị máy khởi tạo yêu cầu dịch vụ lớp C xử lý cục bộ các yêu cầu dịch vụ trong chế độ đáp ứng ngoại tuyến.

Dĩ nhiên, chính sách phục hồi sự cố động đối với yêu cầu dịch vụ lớp C cũng có thể được triển khai theo cách khác, chẳng hạn, nếu nút phục hồi sự cố động tìm thấy thông qua giám sát rằng cụm dịch vụ lớp C đang hoạt động không bình thường, nút phục hồi sự cố động có thể điều chỉnh trực tiếp chế độ đáp ứng của các yêu cầu dịch vụ lớp C, tức là, nút phục hồi sự cố động thay đổi các yêu cầu dịch vụ lớp C sang chế độ đáp ứng

ngoại tuyến, và chỉ thị máy khởi tạo yêu cầu dịch vụ lớp C xử lý cục bộ yêu cầu dịch vụ ở chế độ đáp ứng ngoại tuyến.

Trong trường hợp mà tất cả các cụm dịch vụ trở về trạng thái bình thường, nút phục hồi sự cố động tiếp tục lập lịch yêu cầu dịch vụ của mỗi một loại dịch vụ cho cụm dịch vụ tương ứng với loại dịch vụ đó để đáp ứng xử lý. Chẳng hạn, một cách cụ thể, nút phục hồi sự cố động gửi đến máy khách thông tin lập lịch biểu thị rằng các cụm dịch vụ đang hoạt động bình thường. Sau khi tiếp nhận thông tin lập lịch biểu, nếu máy khách khởi tạo loại yêu cầu dịch vụ cụ thể, theo thông tin được lưu trữ về mối tương quan giữa mỗi một loại dịch vụ và địa chỉ cụm dịch vụ tương ứng với nó, thì máy khách gửi yêu cầu dịch vụ của loại dịch vụ đến địa chỉ cụm dịch vụ tương ứng với nó để đáp ứng xử lý. Chẳng hạn, yêu cầu dịch vụ lớp A được gửi đến cụm dịch vụ lớp A, yêu cầu dịch vụ lớp B được gửi đến cụm dịch vụ lớp B, và yêu cầu dịch vụ lớp C được gửi đến cụm dịch vụ lớp C.

Như được mô tả trên đây, thông qua việc so sánh sáng chế với giải pháp kỹ thuật đã biết, tất cả các nút dịch vụ trong toàn bộ hệ thống thông tin máy tính là các nút ngang hàng, và theo trạng thái hoạt động của mỗi một cụm dịch vụ, chế độ đáp ứng của cụm dịch vụ tương ứng với yêu cầu dịch vụ có thể được điều chỉnh động, và thậm chí nếu nút dịch vụ lỗi ở một trong các cụm dịch vụ đạt số cụ thể và dịch vụ hướng ngoại không thể được cấp, thì yêu cầu dịch vụ mà cụm dịch vụ đáp ứng một cách tương ứng cũng có thể được truyền đến cụm dịch vụ hoạt động bình thường khác, sao cho dịch vụ được cấp bởi toàn bộ hệ thống thông tin máy tính ra bên ngoài không bị gián đoạn dễ dàng, nhờ đó cải thiện khả năng chịu đựng của hệ thống thông tin máy tính và cải thiện khả năng xử lý với tải truyền từng khối và lỗi.

Ngoài ra, theo sáng chế, do các nút dịch vụ đều là các nút ngang hàng, tức là, các nút dịch vụ bao gồm logic xử lý tương tự, sáng chế có khả năng mở rộng phạm vi rất mạnh.

Ngoài ra, theo sáng chế, các loại dịch vụ và các cụm dịch vụ tương ứng với nó có thể được phân loại theo các kích cỡ của các dịch vụ có thể giảm, khi một trong các cụm dịch vụ là không bình thường, tốt hơn là đảm bảo rằng dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm thấp (tức là, dịch vụ lỗi tương đối) có thể được cấp liên tục, và dịch vụ có kích cỡ dịch vụ có thể giảm cao (tức là, dịch vụ mà người dùng có thể chịu sự suy giảm chất lượng dịch vụ đáng kể) có thể được dùng hoặc được thay đổi sang chế độ đáp ứng ngoại tuyến; theo cách này, trong quá trình phục hồi sự cố, độ ổn định của dịch vụ lỗi có thể được đảm bảo và mức độ thỏa mãn của người dùng có thể được cải thiện.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa nút dịch vụ 600 ở cụm dịch vụ (chẳng hạn, cụm dịch vụ 401, 402, hoặc 403) theo một số phương án thực hiện. Nút dịch vụ 600 đặc trưng gồm một hoặc nhiều khối xử lý (của CPU) 602 để thực thi các môđun, chương trình và/hoặc các lệnh được lưu trong bộ nhớ 612 và nhờ đó thực hiện các hoạt động xử lý; một hoặc nhiều mạng hoặc các giao diện truyền thông 610 khác; bộ nhớ 612; và một hoặc nhiều các đường truyền thông 614 để nối các thành phần này. Các đường truyền thông 614 tùy chọn bao gồm mạch (đôi khi được gọi là bộ vi mạch) mà nối và điều khiển các phiên truyền thông giữa các thành phần hệ thống. Nút dịch vụ 600 có thể tùy chọn gồm giao diện người dùng 604 bao gồm thiết bị hiển thị 606 và bàn phím 608. Bộ nhớ 612 gồm bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên tốc độ cao, như DRAM, SRAM, DDR RAM hoặc các thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn truy xuất ngẫu nhiên khác; và có thể gồm bộ nhớ bất biến, như một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ đĩa từ, các thiết bị bộ nhớ đĩa quang, thiết bị nhớ nhanh, hoặc các thiết bị lưu trữ trạng thái rắn bất biến khác. Bộ nhớ 612 có thể tùy chọn gồm một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ đặt

xa các CPU 602. Bộ nhớ 612, hoặc luân phiên các thiết bị bộ nhớ bất biến trong bộ nhớ 612, bao gồm vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến. Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ 612, hoặc vật lưu trữ máy tính đọc được của bộ nhớ 612 lưu trữ các chương trình dưới đây, các môđun và các cấu trúc dữ liệu, hoặc tập con của nó:

- hệ điều hành 616 gồm các thủ tục để xử lý các dịch vụ hệ thống cơ bản khác nhau và để thực hiện các tác vụ phụ thuộc phần cứng;
- môđun truyền thông mạng 618 được sử dụng để nối nút dịch vụ 600 đến các máy tính khác thông qua một hoặc nhiều giao diện mạng truyền thông 610 (có dây hoặc không dây) và một hoặc nhiều mạng truyền thông, như mạng Internet, các mạng diện rộng khác, các mạng cục bộ, các mạng đô thị, v.v.;
- logic xử lý dịch vụ 620 để xử lý các yêu cầu dịch vụ tương ứng với các loại dịch vụ tương ứng; và
- môđun báo cáo tình trạng tải 622 để báo cáo trạng thái tải hoặc tình trạng cho nút phục hồi sự cố động 404.

Logic xử lý dịch vụ 620 gồm logic để xử lý các yêu cầu từ các loại dịch vụ khác nhau trong hệ thống. Do vậy, nhờ sử dụng các ví dụ được minh họa trên Fig.4 và Fig.5 và được mô tả trên đây, logic xử lý dịch vụ 620 có thể đáp ứng các yêu cầu lớp A, các yêu cầu lớp B, và các yêu cầu lớp C.

Mỗi một chi tiết được nhận diện ở trên có thể được lưu trữ trong một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ được đề cập trước đó, và tương ứng với tập lệnh để thực hiện chức năng được mô tả trên đây. Các môđun hoặc chương trình được nhận diện ở trên (tức là, các tập lệnh) không cần được triển khai dưới dạng các chương trình phần mềm riêng rẽ, các thủ tục hoặc các môđun, và do vậy các tập con khác nhau của các môđun này có thể được kết hợp hoặc được sắp xếp lại theo các phương án thực hiện khác nhau. Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ 612 có thể lưu trữ

tập con các môđun và các cấu trúc dữ liệu được nhận diện ở trên. Ngoài ra, bộ nhớ 612 có thể lưu trữ các môđun bổ sung và các cấu trúc dữ liệu không được mô tả trên đây.

Mặc dù Fig.6 thể hiện “nút dịch vụ”, song Fig.6 được hướng tới nhiều hơn dưới dạng mô tả chức năng các dấu hiệu khác nhau mà có thể có trong tập máy chủ so với như là lược đồ cấu trúc theo các phương án thực hiện được mô tả ở đây. Thực tế, và như được ghi nhận bởi các chuyên gia trong lĩnh vực, các mục được thể hiện riêng biệt có thể được kết hợp và một số mục có thể được tách riêng.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa nút phục hồi sự cố động 404 (hoặc 541 hoặc 542) theo một số phương án thực hiện. Nút phục hồi sự cố động 404 đặc trưng gồm một hoặc nhiều khối xử lý (của CPU) 702 để thực thi các môđun, chương trình và/hoặc các lệnh được lưu trong bộ nhớ 712 và nhờ đó thực hiện các hoạt động xử lý; một hoặc nhiều mạng hoặc các giao diện truyền thông khác 710; bộ nhớ 712; và một hoặc nhiều các đường truyền thông 714 để nối những thành phần này. Các đường truyền thông 714 bao gồm một cách tùy chọn mạch (đôi khi được gọi là bộ vi mạch) mà nối và điều khiển các phiên truyền thông giữa các thành phần hệ thống. Nút phục hồi sự cố động 404 có thể tùy chọn gồm giao diện người dùng 704 bao gồm thiết bị hiển thị 706 và bàn phím 708. Bộ nhớ 712 gồm bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên tốc độ cao, như DRAM, SRAM, DDR RAM hoặc các thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn truy xuất ngẫu nhiên khác; và có thể gồm bộ nhớ bất biến, như một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ đĩa từ, các thiết bị bộ nhớ đĩa quang, các thiết bị bộ nhớ nhanh, hoặc các thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn bất biến khác. Bộ nhớ 712 có thể tùy chọn gồm một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ đặt xa các CPU 702. Bộ nhớ 712, hoặc một cách luân phiên các thiết bị bộ nhớ bất biến trong bộ nhớ 712, bao gồm vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến. Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ 712, hoặc vật lưu trữ máy tính đọc được của bộ nhớ 712 lưu trữ

các chương trình dưới đây, các môđun và các cấu trúc dữ liệu, hoặc tập con của nó:

- hệ điều hành 716 gồm các thủ tục để xử lý các dịch vụ hệ thống cơ bản khác nhau và để thực hiện các tác vụ phụ thuộc phần cứng;
- môđun truyền thông mạng 718 được sử dụng để nối nút phục hồi sự cố động 404 (hoặc 541 hoặc 542) đến các máy tính khác thông qua một hoặc nhiều giao diện mạng truyền thông 710 (có dây hoặc không dây) và một hoặc nhiều mạng truyền thông, như mạng Internet, các mạng diện rộng khác, các mạng cục bộ, các mạng đô thị, v.v.;
- môđun phục hồi sự cố động 720 để thiết lập các chiến lược phục hồi sự cố động, và điều chỉnh động các cụm dịch vụ khi cụm dịch vụ hoạt động không bình thường;
- môđun theo dõi 722 để theo dõi các trạng thái hoạt động của các cụm dịch vụ và các nút dịch vụ 600; và
- các chiến lược phục hồi sự cố động 724 gồm thông tin điều chỉnh và thông tin khác được sử dụng để điều chỉnh trong quá trình phục hồi sự cố động, gồm thông tin tương quan 726 gồm các thông tin tương ứng giữa các loại dịch vụ và các cụm dịch vụ; và
- môđun thông tin lập lịch 728 để tạo và gửi thông tin lập lịch 730; và
- thông tin lập lịch 730, gồm thông tin chế độ đáp ứng cho mỗi một cụm dịch vụ.

Mỗi một chi tiết được nhận diện ở trên có thể được lưu trữ trong một hoặc nhiều thiết bị nhớ được đề cập trước đó, và tương ứng với tập các lệnh để thực hiện chức năng được mô tả trên đây. Các môđun hoặc chương trình được nhận diện trên đây (tức là, các tập lệnh) không cần được triển khai như là các chương trình phần mềm riêng rẽ, các thủ tục hoặc các môđun, và do vậy các tập con khác nhau của các môđun này có thể được kết hợp hoặc được sắp xếp lại theo các phương án thực hiện

khác nhau. Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ 712 có thể lưu trữ tập con của các môđun và các cấu trúc dữ liệu được nhận diện ở trên. Ngoài ra, bộ nhớ 712 có thể lưu trữ các môđun và các cấu trúc dữ liệu bổ sung không được mô tả trên đây.

Mặc dù Fig.7 thể hiện “nút phục hồi sự cố động”, song Fig.7 được nhằm chủ yếu như là mô tả chức năng các dấu hiệu khác nhau mà có thể có trong tập máy chủ hơn là dưới dạng lược đồ cấu trúc theo các phương án thực hiện được mô tả ở đây. Thực tế, và như được ghi nhận bởi nhiều người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, các mục được thể hiện riêng biệt có thể được kết hợp và một số mục có thể được tách riêng. Chẳng hạn, các mục được thể hiện riêng rẽ trên Fig.7 có thể được triển khai trên các máy chủ và các mục khác có thể được triển khai bởi một hoặc nhiều máy chủ.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa máy khách 800 theo một số phương án thực hiện. Máy khách 404 đặc trưng gồm một hoặc nhiều khối xử lý (của CPU) 802 để thực thi các môđun, chương trình và/hoặc các lệnh được lưu trong bộ nhớ 812 và nhờ đó thực hiện các hoạt động xử lý; một hoặc nhiều mạng hoặc các giao diện truyền thông khác 810; bộ nhớ 812; và một hoặc nhiều các đường truyền thông 814 để nối các thành phần này. Các đường truyền thông 814 bao gồm tùy chọn mạch (đôi khi được gọi là bộ vi mạch) mà nối và điều khiển các phiên truyền thông giữa các thành phần hệ thống. Máy khách 404 có thể tùy chọn gồm giao diện người dùng 804 bao gồm thiết bị hiển thị 806 và bàn phím 808. Bộ nhớ 812 gồm bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên tốc độ cao, như DRAM, SRAM, DDR RAM hoặc các thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn truy xuất ngẫu nhiên khác; và có thể gồm bộ nhớ bất biến, như một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ đĩa từ, các thiết bị bộ nhớ đĩa quang, các thiết bị bộ nhớ nhanh, hoặc các thiết bị bộ nhớ trạng thái rắn bất biến khác. Bộ nhớ 812 có thể tùy chọn gồm một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ đặt xa các CPU 802. Bộ nhớ 812, hoặc một

cách luân phiên các thiết bị bộ nhớ bất biến trong bộ nhớ 812, bao gồm vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến. Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ 812, hoặc vật lưu trữ máy tính đọc được của bộ nhớ 812 lưu trữ các chương trình dưới đây, các môđun và các cấu trúc dữ liệu, hoặc tập con của nó:

- hệ điều hành 816 gồm các thủ tục để xử lý các dịch vụ hệ thống cơ bản khác nhau và để thực hiện các tác vụ phụ thuộc phần cứng;
- môđun truyền thông mạng 818 được sử dụng để nối máy khách 800 đến các máy tính khác thông qua một hoặc nhiều giao diện mạng truyền thông 810 (có dây hoặc không dây) và một hoặc nhiều mạng truyền thông, như mạng Internet, các mạng diện rộng khác, các mạng cục bộ, các mạng đô thị, v.v.;
- các môđun yêu cầu dịch vụ 820 để gửi các yêu cầu dịch vụ đến các cụm dịch vụ;
- môđun đáp ứng ngoại tuyến 822 để đáp ứng các yêu cầu dịch vụ ngoại tuyến;
- thông tin tương quan 824 gồm các thông tin tương ứng giữa các loại dịch vụ và các cụm dịch vụ; và
- thông tin lập lịch 826, gồm thông tin chế độ đáp ứng cho mỗi một cụm dịch vụ.

Mỗi một chi tiết được nhận diện ở trên có thể được lưu trữ trong một hoặc nhiều thiết bị nhớ được đề cập trước đó, và tương ứng với tập lệnh để thực hiện chức năng được mô tả trên đây. Các môđun hoặc chương trình được nhận diện trên đây (tức là, các tập lệnh) không cần được triển khai dưới dạng các chương trình phần mềm riêng rẽ, các thủ tục hoặc các môđun, và do vậy các tập con khác nhau của các môđun này có thể được kết hợp hoặc được sắp xếp lại theo các phương án thực hiện khác nhau. Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ 812 có thể lưu trữ tập con của các môđun và các cấu trúc dữ liệu được nhận diện ở trên. Ngoài ra, bộ

nhớ 812 có thể lưu trữ các môđun và các cấu trúc dữ liệu bổ sung không được mô tả trên đây.

Mặc dù Fig.8 thể hiện “máy khách”, song Fig.8 được nhằm chủ yếu dưới dạng mô tả chức năng các dấu hiệu khác nhau mà có thể có trong tập máy chủ hơn là dưới dạng lược đồ cấu trúc theo các phương án thực hiện được mô tả ở đây. Thực tế, và như được ghi nhận bởi nhiều người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, các mục được thể hiện riêng biệt có thể được kết hợp và một số mục có thể được tách riêng. Chẳng hạn, các mục được thể hiện riêng rẽ trên Fig.8 có thể được triển khai trên các máy chủ và các mục khác có thể được triển khai bởi một hoặc nhiều máy chủ.

Phần mô tả trước đó, để giải thích, được thực hiện có dựa vào các phương án thực hiện cụ thể. Tuy nhiên, các phần mô tả mang tính minh họa trên đây không nhằm bao gồm toàn bộ hoặc giới hạn sáng chế ở các dạng chính xác được bộc lộ. Các cải biến và các biến thể là có thể xét về các khía cạnh mô tả trên. Các phương án thực hiện được lựa chọn và mô tả để giải thích rõ nhất các nguyên lý sáng chế và ứng dụng thực tế của nó, nhờ đó cho phép các chuyên gia trong lĩnh vực vận dụng tốt nhất sáng chế và các phương án thực hiện khác nhau với các cải biến khác nhau khi được điều chỉnh thích hợp với việc sử dụng cụ thể được xem xét.

Phần được mô tả trên đây chỉ là các phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế và không được sử dụng để giới hạn sáng chế, và các cải biến, thay thế tương đương, các cải biến bất kỳ v.v. được thực hiện theo tinh thần và các nguyên lý của sáng chế sẽ được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Mặc dù các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các chi tiết khác nhau, song các chi tiết này không nên bị giới hạn bởi những thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt chi tiết này với chi tiết khác. Chẳng hạn, các tiêu chí xếp hạng thứ nhất có thể được gọi là các tiêu chí xếp hạng thứ hai, và, một cách

tương tự, các tiêu chí xếp hạng thứ hai có thể được gọi là các tiêu chí xếp hạng thứ nhất, mà không xa rời phạm vi sáng chế. Các tiêu chí xếp hạng thứ nhất và các tiêu chí xếp hạng thứ hai đều là các tiêu chí xếp hạng, nhưng chúng không phải các tiêu chí xếp hạng giống nhau.

Thuật ngữ được sử dụng khi mô tả sáng chế ở đây chỉ nhằm mô tả riêng các phương án thực hiện cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Như được sử dụng khi mô tả sáng chế và các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm, các dạng số ít được cũng nhằm bao gồm các dạng số nhiều, trừ phi ngữ cảnh biểu thị khác. Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ “và/hoặc” được sử dụng ở đây đề cập đến và bao gồm bất kỳ và tất cả các sự kết hợp khả dĩ của một hoặc nhiều các mục liệt kê đi kèm. Cần hiểu rằng các thuật ngữ “gồm”, và/hoặc “bao gồm”, khi được sử dụng trong bản mô tả này, mô tả sự có mặt của các dấu hiệu được tuyên bố, các hoạt động, các chi tiết, và/hoặc các thành phần, nhưng không ngăn ngừa sự có mặt hoặc bao gồm một hoặc nhiều các dấu hiệu khác, các hoạt động, các chi tiết, các thành phần, và/hoặc nhóm của nó.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nếu” có thể được hiểu nghĩa là “khi” hoặc “đáp ứng việc xác định” hoặc “theo sự xác định” hoặc “đáp lại việc dò”, rằng tiền lệ điều kiện được tuyên bố là đúng, phụ thuộc vào ngữ cảnh. Tương tự, cụm từ “nếu được xác định [rằng tiền lệ điều kiện được tuyên bố là đúng]” hoặc “nếu [tiền lệ điều kiện được tuyên bố là đúng]” hoặc “khi [tiền lệ điều kiện được tuyên bố là đúng]” có thể được hiểu nghĩa là “khi xác định” hoặc “đáp ứng việc xác định” hoặc “theo sự xác định” hoặc “khi dò” hoặc “đáp lại việc dò” rằng tiền lệ điều kiện được tuyên bố là đúng, tùy thuộc ngữ cảnh.

Mặc dù một số hình vẽ khác nhau minh họa các trạng thái logic theo thứ tự cụ thể, song các trạng thái mà không phụ thuộc thứ tự có thể được sắp thứ tự lại và các trạng thái khác có thể được kết hợp hoặc bị hủy bỏ. Trong khi một số việc sắp thứ tự hoặc nhóm khác được đề cập cụ thể, thì

những vấn đề khác là hiển nhiên với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực và do vậy không có danh sách khả năng toàn diện. Ngoài ra, cần ghi nhận rằng các trạng thái có thể được triển khai ở phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc kết hợp bất kỳ của nó.

Phần mô tả trên đây, để nhằm giải thích, được thực hiện có dựa vào các phương án thực hiện cụ thể. Tuy nhiên, các phần mô tả minh họa trên đây không được nhằm để bao trùm hoặc giới hạn sáng chế ở các biểu mẫu chính xác được bộc lộ. Các cải biến và các biến thể là có thể khi xem xét các phần mô tả trên đây. Các cải biến và các biến thể là có thể xét về các khía cạnh mô tả trên. Các phương án thực hiện được lựa chọn và mô tả để giải thích rõ nhất các nguyên lý sáng chế và ứng dụng thực tế của nó, nhờ đó cho phép các chuyên gia trong lĩnh vực vận dụng tốt nhất sáng chế và các phương án thực hiện khác nhau với các cải biến khác nhau khi được điều chỉnh thích hợp với việc sử dụng cụ thể được xem xét. Các phương án thực hiện gồm các lựa chọn, các cải biến và tương đương nằm trong tinh thần và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Các chi tiết cụ thể được đề cập để hiểu rõ về đối tượng được trình bày ở đây. Nhưng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ thấy rằng đối tượng có thể được thực thi không cần các chi tiết cụ thể này. Trong các ví dụ khác, các phương pháp đã biết, các thủ tục, các thành phần, và các mạch không được mô tả chi tiết để che đi các khía cạnh của các phương án thực hiện một cách không cần thiết.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống thông tin máy tính, bao gồm:

cụm dịch vụ thứ nhất, cụm dịch vụ thứ hai, và cụm dịch vụ thứ ba, mỗi một cụm dịch vụ gồm ít nhất hai nút dịch vụ, trong đó mỗi một nút trong các nút dịch vụ có các logic xử lý dịch vụ cho tất cả các loại dịch vụ trong hệ thống thông tin máy tính (301) và được cấu hình để xử lý chỉ các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ; và

nút phục hồi sự cố được cấu hình để thiết lập chính sách phục hồi sự cố động tương ứng cho mỗi một cụm dịch vụ (302) dựa vào loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ, và theo dõi trạng thái hoạt động của cụm dịch vụ (303); trong đó:

nếu cụm dịch vụ hoạt động bình thường, thì nút phục hồi sự cố được cấu hình để lập lịch yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ cho cụm dịch vụ đó, và nếu cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì nút phục hồi sự cố được cấu hình để điều chỉnh động việc xử lý yêu cầu dịch vụ theo chính sách phục hồi sự cố động (303);

khác biệt ở chỗ:

nút phục hồi sự cố còn được cấu hình để xác định nút dịch vụ là không bình thường, nếu số lượng hoặc tần số báo cáo từ nút dịch vụ nhỏ hơn giá trị xác định thứ nhất; nút phục hồi sự cố còn được cấu hình để xác định nút dịch vụ đang hoạt động không bình thường, nếu tải của nút dịch vụ vượt quá giá trị xác định thứ hai; nút phục hồi sự cố còn được cấu hình để xác định cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường, nếu số lượng nút dịch vụ không bình thường trong cụm dịch vụ vượt quá giá trị cụ thể thứ ba; nút phục hồi sự cố còn được cấu hình để xác định rằng cụm dịch vụ đang hoạt động bình thường, nếu số lượng nút dịch vụ không bình thường trong cụm dịch vụ không vượt quá giá trị xác định thứ ba;

trong đó nút phục hồi sự cố được cấu hình để thực hiện các hoạt động sau:

nếu cụm dịch vụ thứ nhất hoạt động không bình thường, phân phối đều ít nhất tập con các yêu cầu dịch vụ từ các nút dịch vụ của cụm dịch vụ thứ hai và cụm dịch vụ thứ ba;

nếu cụm dịch vụ thứ hai hoạt động không bình thường, phân phối đều ít nhất tập con các yêu cầu dịch vụ từ các nút dịch vụ của cụm dịch vụ thứ ba;

nếu cụm dịch vụ thứ ba hoạt động không bình thường, cập nhật chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ thứ ba để giảm ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ.

2. Hệ thống thông tin máy tính theo điểm 1, còn gồm nút phục hồi sự cố chính và nút phục hồi sự cố dự trữ, trong đó các nút phục hồi sự cố chính và dự trữ được cấu hình để sao lưu dự phòng và thực hiện chuyển đổi phục hồi sự cố giữa chúng.

3. Hệ thống thông tin máy tính theo điểm 1, trong đó nút phục hồi sự cố động còn được cấu hình để kiểm tra các cân bằng tải ở ba cụm dịch vụ trong hệ thống thông tin máy tính trước khi thực hiện điều chỉnh động.

4. Hệ thống thông tin máy tính theo điểm 1, trong đó, nếu cụm dịch vụ thứ nhất hoạt động không bình thường, thì nút phục hồi sự cố còn được cấu hình để:

xác định xem liệu cụm dịch vụ thứ hai và cụm dịch vụ thứ ba có thể xử lý các yêu cầu dịch vụ hay không;

nếu không, thì cập nhật chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ thứ ba cho đến khi cụm dịch vụ thứ ba có đủ dung lượng để xử lý các yêu cầu dịch vụ; và

nếu vẫn không, thì cập nhật chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ thứ hai cho đến khi cụm dịch vụ thứ hai có đủ dung lượng để xử lý các yêu cầu dịch vụ.

5. Hệ thống thông tin máy tính theo điểm 3, trong đó mỗi một cụm trong số ba cụm dịch vụ được cấu hình để báo cáo cân bằng tải cho nút phục hồi sự cố ở khoảng thời gian định trước thứ nhất và nút phục hồi sự cố được cấu hình để báo cáo chính sách phục hồi sự cố động được cập nhật của mỗi một cụm trong số ba cụm dịch vụ cho máy khách tương ứng ở khoảng thời gian định trước thứ hai.

6. Phương pháp phục hồi sự cố động được triển khai bởi hệ thống thông tin máy tính gồm các nút dịch vụ, phương pháp này bao gồm các bước:

phân chia các nút dịch vụ thành ba cụm dịch vụ, cụm dịch vụ thứ nhất, cụm dịch vụ thứ hai, cụm dịch vụ thứ ba và nút phục hồi sự cố, trong đó mỗi một cụm dịch vụ gồm ít nhất hai nút dịch vụ;

đôi với mỗi một cụm dịch vụ:

cài đặt logic xử lý dịch vụ để xử lý các yêu cầu dịch vụ tương ứng với tất cả các loại dịch vụ của hệ thống thông tin máy tính vào mỗi một nút dịch vụ và cấu hình nút dịch vụ để xử lý chỉ các yêu cầu dịch vụ của loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ;

gọi nút phục hồi sự cố để thiết lập chính sách phục hồi sự cố động cho cụm dịch vụ dựa vào loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ và theo dõi trạng thái hoạt động của cụm dịch vụ;

nếu cụm dịch vụ hoạt động bình thường, thì lập lịch các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ tới nút dịch vụ trong cụm dịch vụ;

khác biệt ở chỗ:

nếu cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì điều chỉnh động việc xử lý các yêu cầu dịch vụ theo chính sách phục hồi sự cố động;

trong đó nếu số lượng hoặc tần số báo cáo từ nút dịch vụ nhỏ hơn giá trị xác định thứ nhất, xác định nút dịch vụ là không bình thường; nếu tải của nút dịch vụ vượt quá giá trị xác định thứ hai, xác định nút dịch vụ hoạt động không bình thường; nếu số lượng nút dịch vụ không bình thường trong cụm dịch vụ vượt quá giá trị xác định thứ ba, xác định rằng cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường; nếu số lượng nút dịch vụ không bình thường trong cụm dịch vụ không vượt quá giá trị xác định thứ ba, xác định rằng cụm dịch vụ hoạt động bình thường;

trong đó điều chỉnh động việc xử lý yêu cầu dịch vụ còn bao gồm:

nếu cụm dịch vụ thứ nhất hoạt động không bình thường, thì gọi nút phục hồi sự cố để phân phối đều ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ trong số các nút dịch vụ của cụm dịch vụ thứ hai và cụm dịch vụ thứ ba;

nếu cụm dịch vụ thứ hai hoạt động không bình thường, thì gọi nút phục hồi sự cố động để phân phối đều ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ trong số các nút dịch vụ của cụm dịch vụ thứ ba; và

nếu cụm dịch vụ thứ ba hoạt động không bình thường, thì gọi nút phục hồi sự cố để cập nhật chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ thứ ba để giảm ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó nút phục hồi sự cố được cấu hình để kiểm tra cân bằng tải ở ba cụm dịch vụ trong hệ thống thông tin máy tính trước khi thực hiện điều chỉnh động.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước gọi nút phục hồi sự cố để phân phối đều ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ trong số các nút dịch vụ của cụm dịch vụ thứ hai và cụm dịch vụ thứ ba còn gồm bước:

xác định xem liệu cụm dịch vụ thứ hai và cụm dịch vụ thứ ba có thể xử lý các yêu cầu dịch vụ hay không;

nếu không, thì cập nhật chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ thứ ba cho đến khi cụm dịch vụ thứ ba có đủ dung lượng để xử lý các yêu cầu dịch vụ; và

nếu vẫn không, thì cập nhật chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ thứ hai cho đến khi cụm dịch vụ thứ hai có đủ dung lượng để xử lý các yêu cầu dịch vụ.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó mỗi một cụm trong số ba cụm dịch vụ được cấu hình để báo cáo cân bằng tải cho nút phục hồi sự cố ở khoảng thời gian định trước thứ nhất và nút phục hồi sự cố được cấu hình để báo cáo chính sách phục hồi sự cố động được cập nhật của mỗi một cụm trong số ba cụm dịch vụ cho máy khách tương ứng ở khoảng thời gian định trước thứ hai.

10. Vật ghi máy tính đọc được bất biến được sử dụng cùng với hệ thống thông tin máy tính gồm các nút dịch vụ, trong đó vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi hệ thống thông tin máy tính, một hoặc nhiều chương trình gồm các lệnh để:

phân chia các nút dịch vụ thành ba cụm dịch vụ, cụm dịch vụ thứ nhất, cụm dịch vụ thứ hai, cụm dịch vụ thứ ba, và nút phục hồi sự cố, trong đó mỗi một cụm dịch vụ gồm ít nhất hai nút dịch vụ (301);

đôi với mỗi một cụm dịch vụ:

cài đặt logic xử lý dịch vụ để xử lý các yêu cầu dịch vụ tương ứng với tất cả các loại dịch vụ của hệ thống thông tin máy tính vào mỗi một nút dịch vụ và cấu hình nút dịch vụ để xử lý chỉ các yêu cầu dịch vụ của loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ;

gọi nút phục hồi sự cố để thiết lập chính sách phục hồi sự cố động cho cụm dịch vụ (302) dựa vào loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ và theo dõi trạng thái hoạt động của cụm dịch vụ (303);

nếu cụm dịch vụ hoạt động bình thường, thì lập lịch các yêu cầu dịch vụ có loại dịch vụ cụ thể liên kết với cụm dịch vụ tới nút dịch vụ trong cụm dịch vụ (303);

khác biệt ở chỗ:

nếu cụm dịch vụ hoạt động không bình thường, thì điều chỉnh động việc xử lý các yêu cầu dịch vụ theo chính sách phục hồi sự cố động (303);

trong đó nếu số lượng hoặc tần số báo cáo từ nút dịch vụ nhỏ hơn giá trị xác định thứ nhất, xác định nút dịch vụ là không bình thường; nếu tải của nút dịch vụ vượt quá giá trị xác định thứ hai, xác định nút dịch vụ hoạt động không bình thường; nếu số lượng nút dịch vụ không bình thường trong cụm dịch vụ vượt quá giá trị xác định thứ ba, xác định rằng cụm dịch vụ đang hoạt động không bình thường; nếu số lượng nút dịch vụ không bình thường trong cụm dịch vụ không vượt quá giá trị xác định thứ ba, xác định rằng cụm dịch vụ hoạt động bình thường;

trong đó điều chỉnh động việc xử lý yêu cầu dịch vụ còn bao gồm:

nếu cụm dịch vụ thứ nhất hoạt động không bình thường, thì gọi nút phục hồi sự cố để phân phối đều ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ trong số các nút dịch vụ của cụm dịch vụ thứ hai và cụm dịch vụ thứ ba;

nếu cụm dịch vụ thứ hai hoạt động không bình thường, thì gọi nút phục hồi sự cố động để phân phối đều ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ trong số các nút dịch vụ của cụm dịch vụ thứ ba; và

nếu cụm dịch vụ thứ ba hoạt động không bình thường, thì gọi nút phục hồi sự cố để cập nhật chính sách phục hồi sự cố động của cụm dịch vụ thứ ba để giảm ít nhất tập con của các yêu cầu dịch vụ.

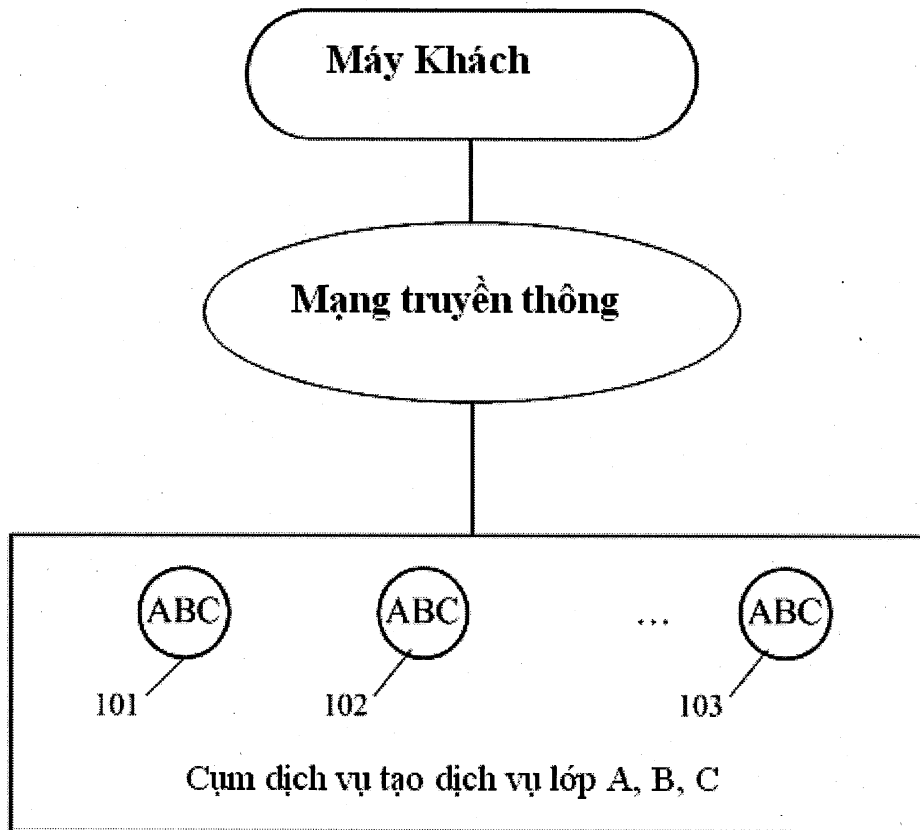


Fig. 1

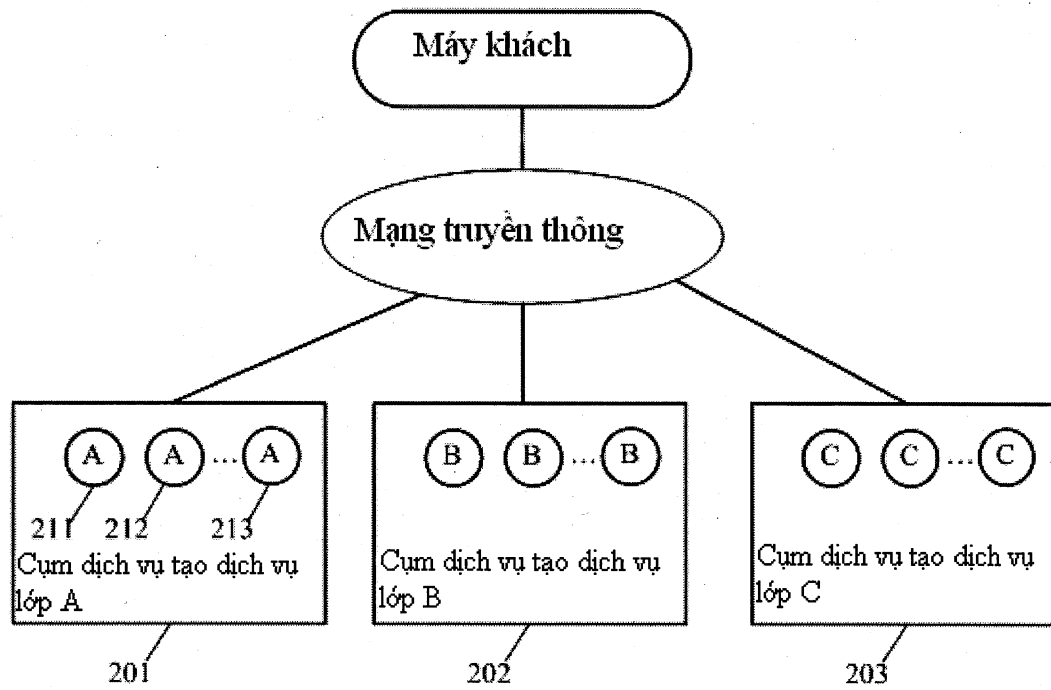


Fig. 2

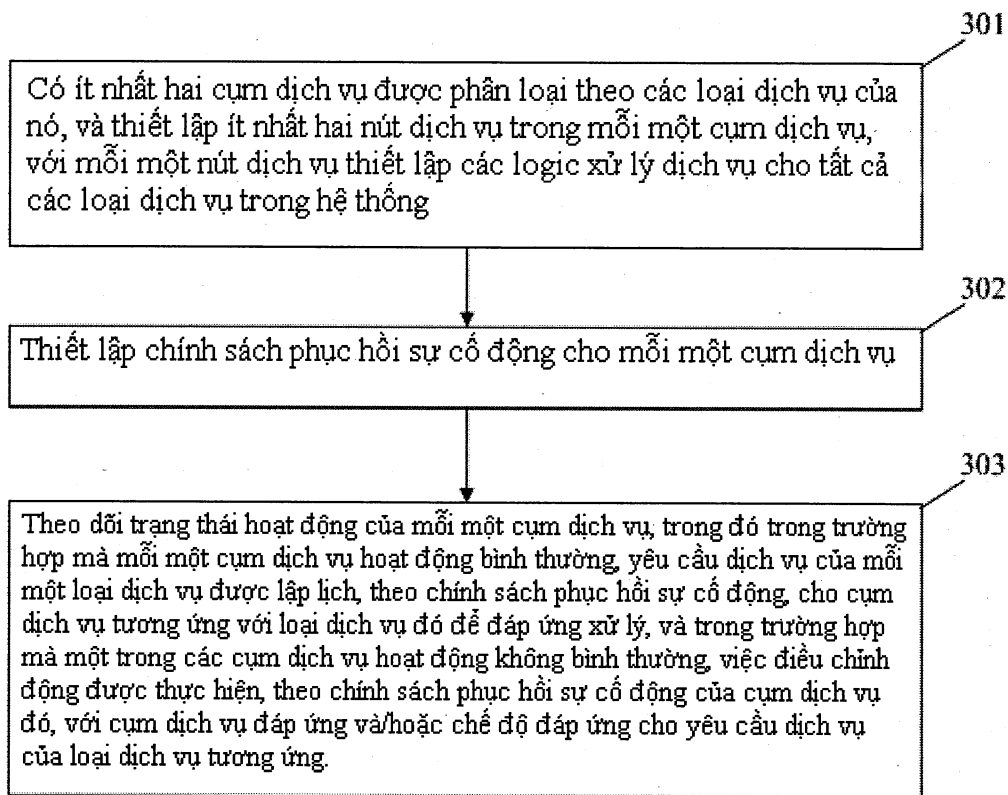


Fig. 3

4/8

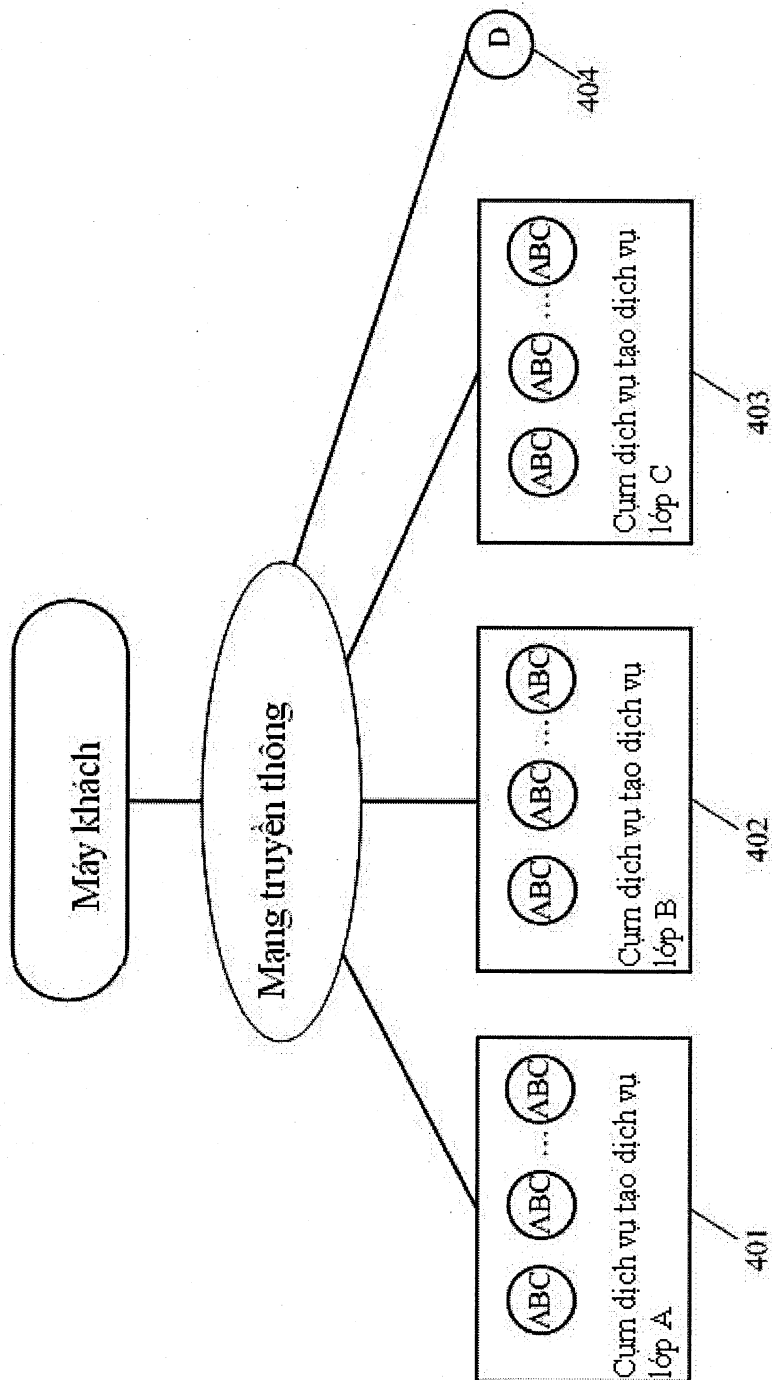


Fig. 4

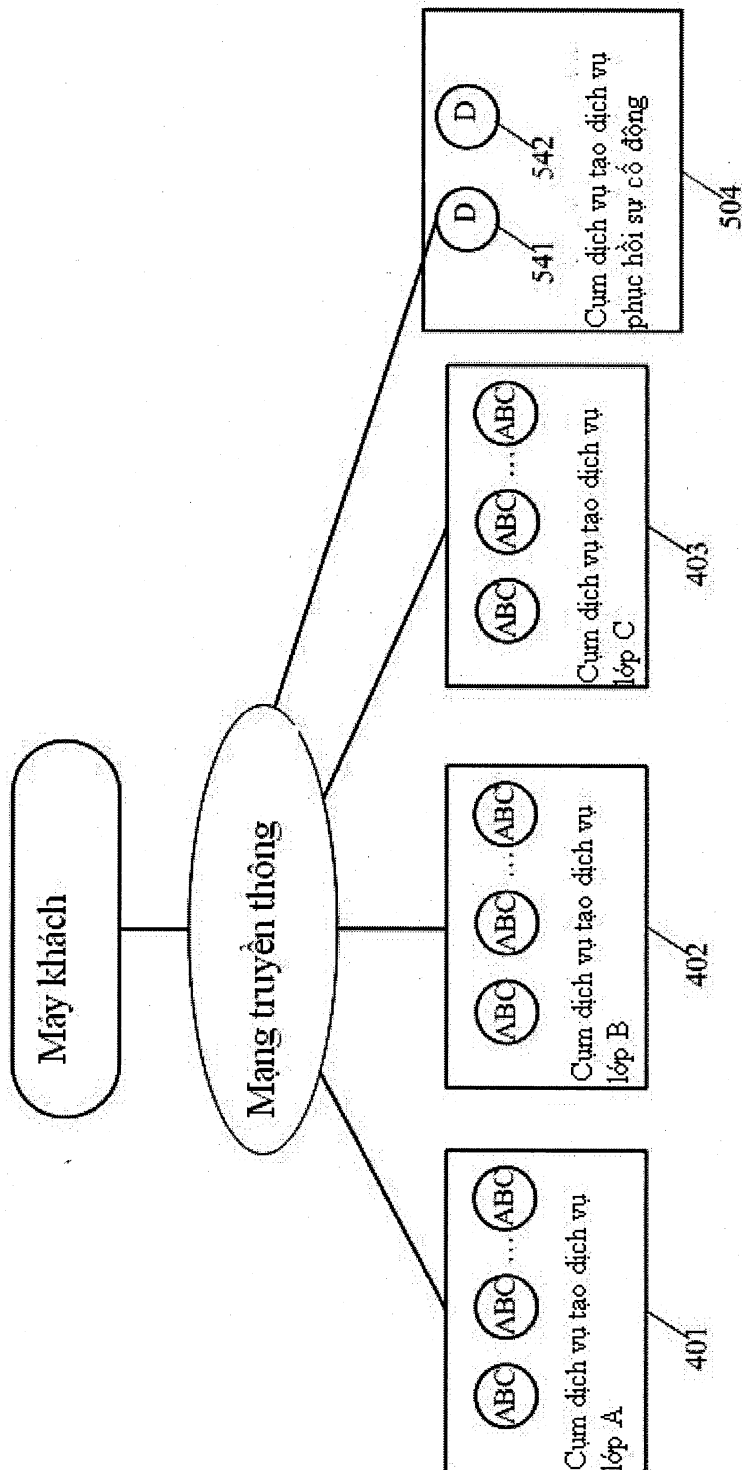


Fig. 5

6/8

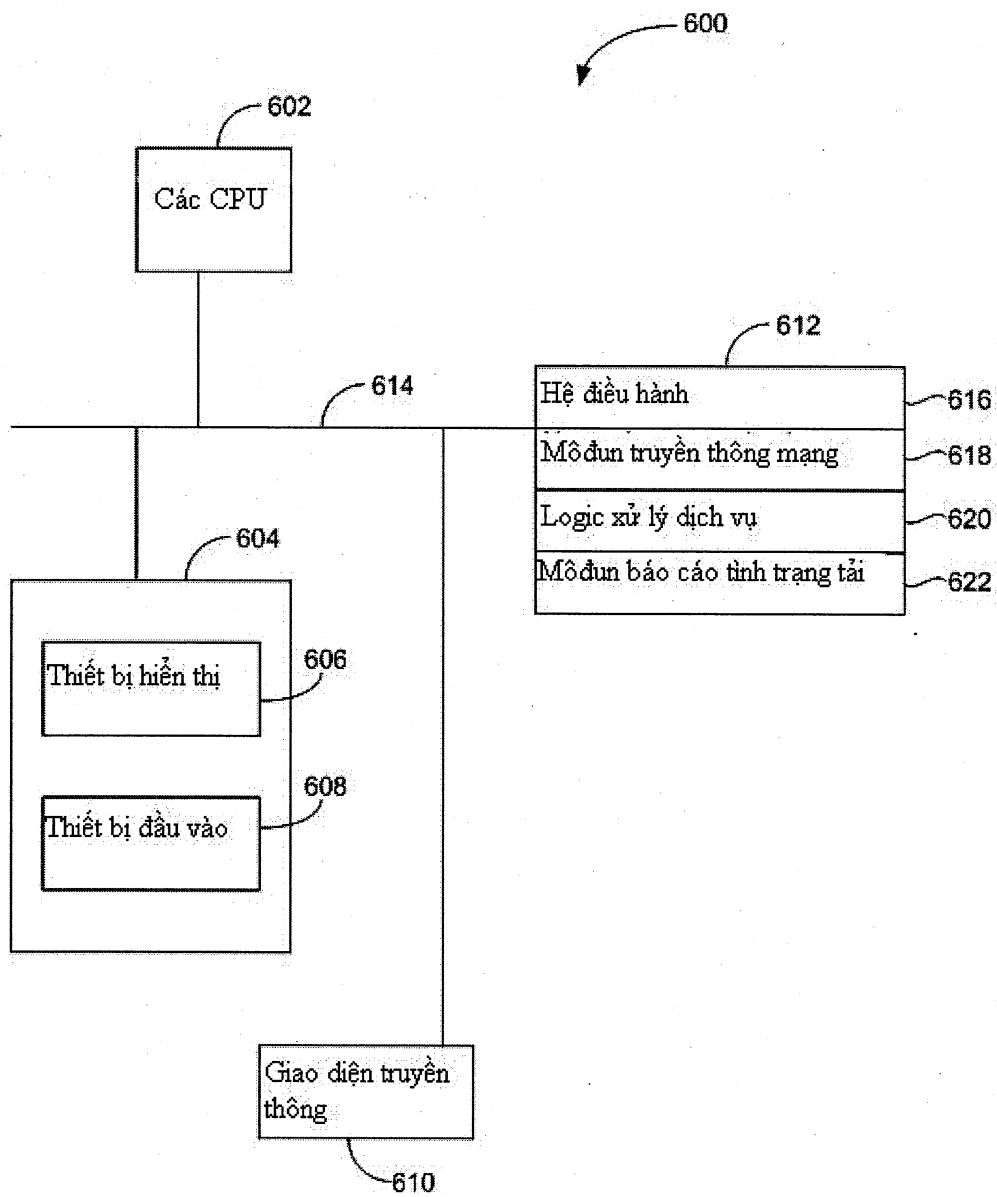


Fig. 6

7/8

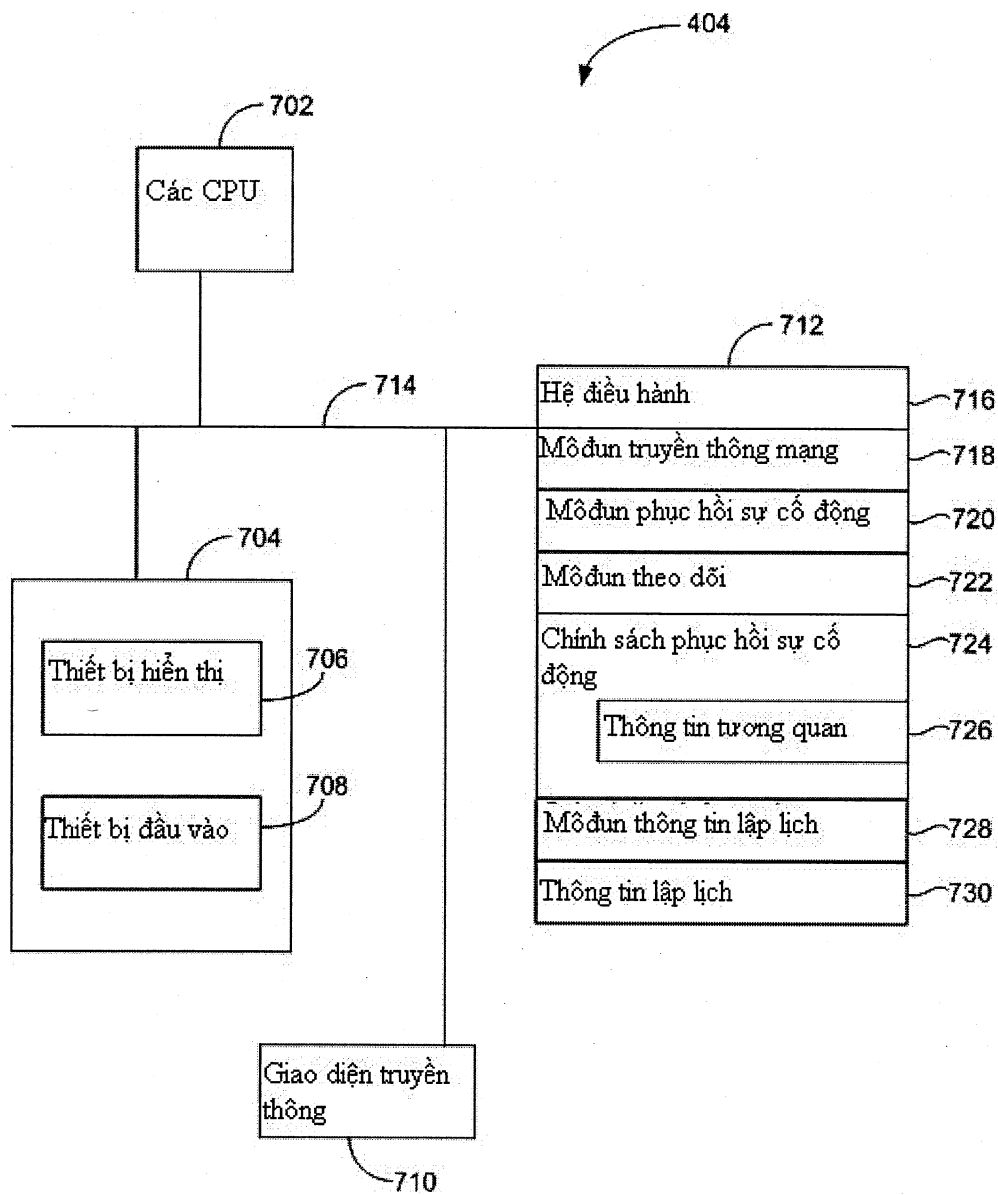


Fig. 7

8/8

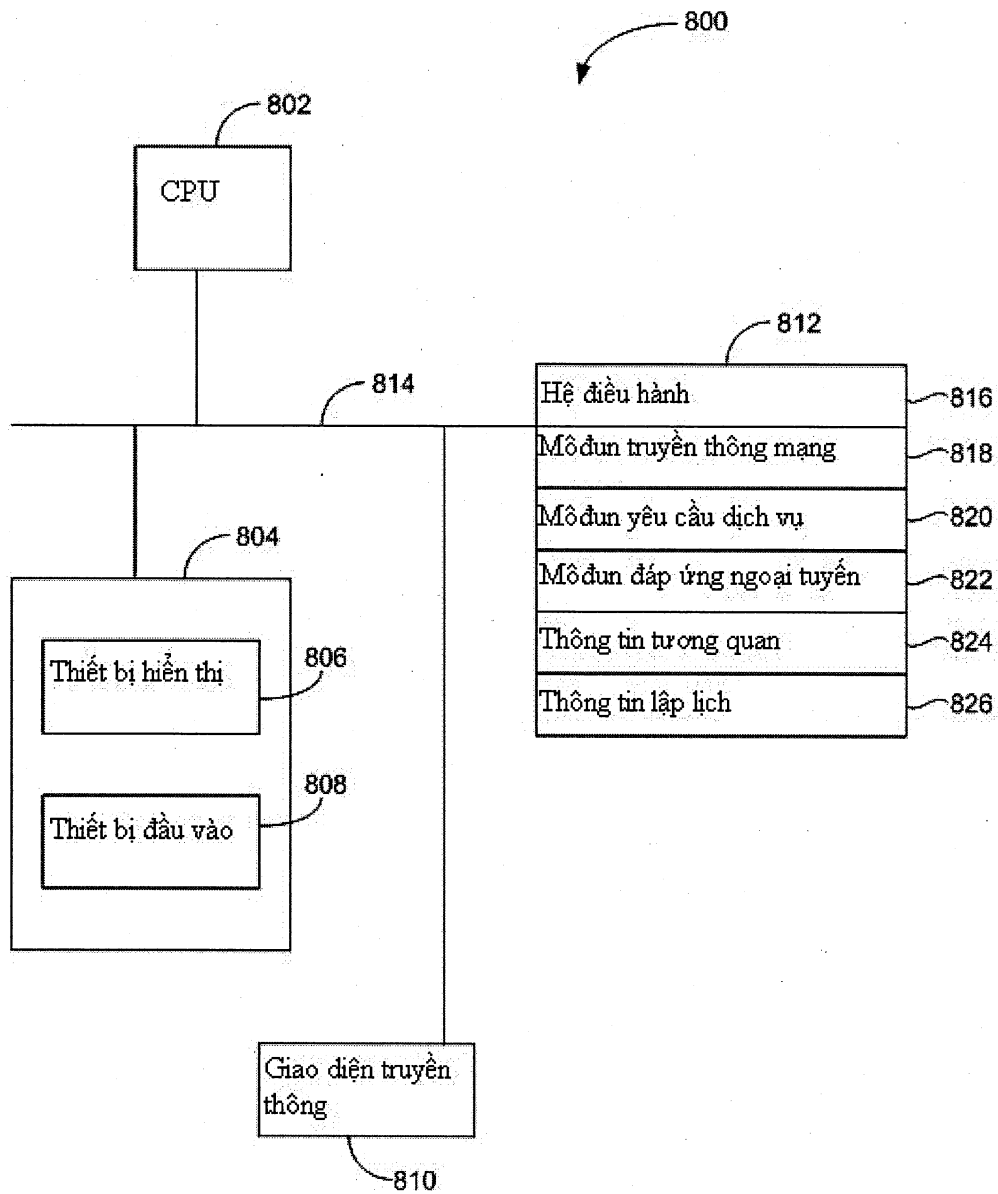


Fig. 8