(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) **1-0032076**

(51)[8] **H04L 12/24**

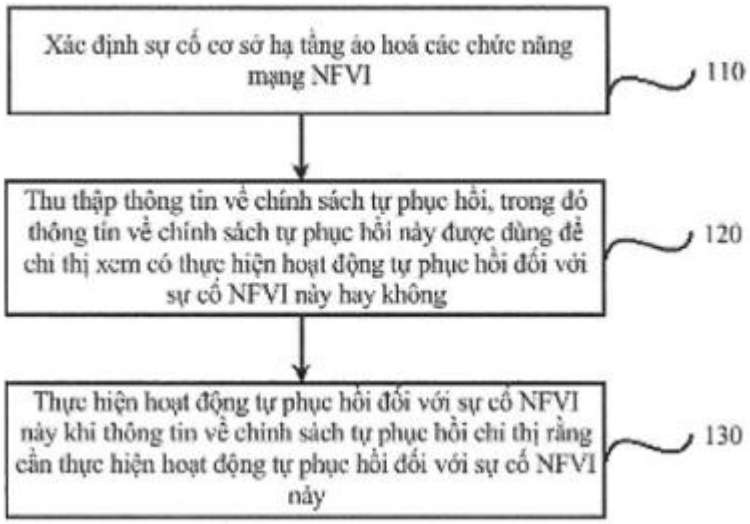
(13) **B**

(21) 1-2017-03971
(22) 09/04/2015
(86) PCT/CN2015/076183 09/04/2015
(87) WO2016/161605 13/10/2016
(45) 25/05/2022 410
(43) 25/01/2018 358A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China
(72) YU, Fang (CN).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SỰ CỐ VỀ VIỆC ẢO HOÁ CÁC CHỨC NĂNG MẠNG, THIẾT BỊ BỘ QUẢN LÝ CƠ SỞ HẠ TẦNG ĐƯỢC ẢO HÓA VÀ THIẾT BỊ BỘ ĐIỀU PHỐI ẢO HÓA CHỨC NĂNG MẠNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI); thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này. Theo sáng chế, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì việc xác định có thể được thực hiện theo thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được, vốn chỉ thị việc có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng này hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì sự cố xác định được có thể được tự phục hồi theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.


Xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI
110
Thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không
120
Thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này
130

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, công nghệ ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization - NFV) đã thu hút được ngày càng nhiều sự chú ý. Vào ngày 23 tháng 10 năm 2012, 13 nhà điều hành đã xuất bản cuốn sách trắng về NFV, và công bố thành lập nhóm làm việc tiêu chuẩn về ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization Industry Standard Group - NFV ISG - nhóm tiêu chuẩn công nghiệp về ảo hoá chức năng mạng) ở viện tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu (European Telecommunication Standards Institute - ETSI).

Những nhà điều hành này thành lập NFV ISG nhằm xác định những yêu cầu của nhà điều hành đối với việc ảo hoá các chức năng mạng và những báo cáo kỹ thuật liên quan, với mong muốn thực hiện một số chức năng mạng trên những máy chủ, chuyển mạch, và các thiết bị lưu trữ vạn năng hiệu suất cao. Việc này yêu cầu rằng các chức năng mạng phải được thực hiện dưới dạng phần mềm, chạy trên phần cứng của máy chủ vạn năng, và được di trú, được thực thể hoá, và được triển khai ở các vị trí khác nhau trong mạng theo các yêu cầu. Ngoài ra, không cần phải lắp đặt các thiết bị mới. Việc phân tách phần mềm khỏi phần cứng là có thể được thực hiện trên các thiết bị mạng khác nhau, chẳng hạn các máy chủ, các bộ định tuyến, các thiết bị lưu trữ, và các chuyển mạch, nhờ sử dụng công nghệ NFV.

Trong hệ thống quản lý và điều phối (Management and Orchestration - MANO)

NFV thông thường, thì do kiến trúc hệ thống NFV phân lớp, nên các sự cố NFV có thể xảy ra tại các lớp khác nhau trong mạng, ví dụ, các sự cố về cơ sở hạ tầng tại lớp cơ sở hạ tầng ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization Infrastructure - NFVI), các sự cố phần mềm về chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function - VNF), và các sự cố mạng. Các sự cố về cơ sở hạ tầng có thể bao gồm các sự cố phần cứng (ví dụ, sự cố vào/ra của đĩa cứng, mất điện máy chủ, và sự cố cổng), các sự cố máy ảo (Virtualized Machine - VM), v.v..

Theo giải pháp đã biết, thì sự cố NFV cần phải được báo cáo trước hết cho thực thể tương quan sự cố và thực thể quyết định về sự cố. Sự cố này chỉ được khắc phục sau khi thực thể tương quan sự cố đã phân tích nguyên nhân gốc rễ của sự cố và thực thể quyết định về sự cố đưa ra quyết định xử lý sự cố. Do đó, từ lúc phát hiện sự cố NFV đến lúc khắc phục sự cố, thì có một khoảng thời gian trễ phân tích và xử lý, để thực thể quyết định về sự cố có thể đưa ra quyết định đúng. Tuy nhiên, sự cố NFVI là khác với sự cố VNF. Sự cố VNF có thể bị gây ra bởi sự cố khác. Bản thân sự cố về cơ sở hạ tầng là sự cố nguyên nhân gốc rễ, và không cần đến quá trình phân tích và quyết định về nguyên nhân gốc rễ. Do đó, theo phương pháp xử lý sự cố về cơ sở hạ tầng theo giải pháp đã biết, thì độ trễ xử lý là dài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng, để giảm độ trễ xử lý sự cố về cơ sở hạ tầng.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI); thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đã được cập nhật.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, sau bước thực hiện hoạt động tự phục hồi khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này, thì phương pháp này còn bao gồm bước: gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được bắt đầu.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, sau bước gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì phương pháp này còn bao gồm bước: gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm bước: gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này là bị cấm.

Dựa vào bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, bước thực hiện hoạt động tự phục hồi, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI nêu trên, bao gồm các bước: chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và tạo ra máy ảo.

Dựa vào khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện

khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: xác định thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và gửi thông tin về chính sách tự phục hồi này, để hoạt động tự phục hồi được thực hiện đối với sự cố NFVI khi thông tin về chính sách tự phục hồi này cho biết rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, bước xác định thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm các bước: xác định chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước, trong đó chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này bao gồm chính sách tự phục hồi ảo hoá các chức năng mạng VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi dịch vụ mạng (Network Service - NS); và ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước: cập nhật chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, chính sách tự phục hồi VNF bao gồm danh tính VNF và/hoặc danh tính thành phần VNF, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt

động tự phục hồi.

Dựa vào cách bất kỳ trong số những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, chính sách tự phục hồi NS bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa nhiều VNF, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo này bao gồm các danh tính liên kết ảo và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, phương pháp này còn bao gồm các bước: nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu; và cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, sau bước nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, phương pháp này còn bao gồm bước: nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thực hiện hoạt

động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được; và gửi thông tin về trạng thái của sự cố NFVI này, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, thông tin về trạng thái này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

Dựa vào khía cạnh thứ ba hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, sau bước gửi thông tin về trạng thái của sự cố NFVI, thì phương pháp này còn bao gồm bước: gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc những cách thức thực hiện khả thi thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, bước thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được bao gồm các bước: chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và tạo ra máy ảo.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: thu thập thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm; và cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin về trạng thái này.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, thông tin về trạng thái này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, sau bước thu thập thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI, thì phương pháp này còn bao gồm bước: thu thập thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: khối xác định, được tạo cấu hình để xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI); khối thu thập, được tạo cấu hình để thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và khối tự phục hồi, được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ năm, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đã được cập nhật.

Dựa vào khía cạnh thứ năm hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ năm, thiết bị này còn bao gồm: khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ năm, khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ hai hoặc thứ ba của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ năm, khối gửi còn được tạo

cấu hình để gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này là bị cấm.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ năm, khối tự phục hồi được tạo cấu hình cụ thể để: chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và tạo ra máy ảo.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ năm, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ năm, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: khối xác định, được tạo cấu hình để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin về chính sách tự phục hồi này, để hoạt động tự phục hồi được thực hiện đối với sự cố NFVI khi thông tin về chính sách tự phục hồi này cho biết rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: xác định chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước, trong đó chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này bao gồm chính sách tự phục hồi ảo hoá các chức năng mạng VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi dịch vụ mạng (Network Service - NS); và ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách

tự phục hồi được lưu giữ trước này để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu, thiết bị này còn bao gồm: khối cập nhật, được tạo cấu hình để cập nhật chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước nêu trên.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ sáu, chính sách tự phục hồi VNF bao gồm danh tính VNF và/hoặc danh tính thành phần VNF, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Dựa vào cách bất kỳ trong số những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ sáu, chính sách tự phục hồi NS bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa nhiều VNF, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo này bao gồm các danh tính liên kết ảo và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu, thiết bị này còn bao gồm khối nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI nêu trên đã được bắt đầu; và khối ngăn cấm được tạo cấu hình để cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này.

Dựa vào cách thức thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, khối nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu, hoặc những cách thức thực hiện khả thi từ thứ nhất đến thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: khối tự phục hồi, được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được; và khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin về trạng thái của sự cố NFVI này, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ bảy, thông tin về trạng thái này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ bảy, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ bảy, khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI nêu trên đã hoàn tất.

Dựa vào cách bất kỳ trong số khía cạnh thứ bảy, hoặc những cách thức thực hiện khả thi thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ bảy, theo cách thức thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ bảy, khối tự phục hồi được tạo cấu hình cụ thể để: chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và tạo ra máy ảo.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm: khối thu thập, được tạo cấu hình để thu thập thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các

chức năng mạng NFVI, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm; và khối ngăn cấm, được tạo cấu hình để cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin về trạng thái này.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, theo cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tám, thông tin về trạng thái này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

Dựa vào khía cạnh thứ tám hoặc cách thức thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tám, theo cách thức thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám, khối thu thập còn được tạo cấu hình để thu thập thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI nêu trên đã hoàn tất.

Theo các phương án của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì việc xác định có thể được thực hiện theo thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được, vốn chỉ thị việc có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng này hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì sự cố xác định được có thể được tự phục hồi theo thời gian. Do đó, theo sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế. Các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các

hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động có tính sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của một thiết bị theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế; và

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau sẽ mô tả rõ và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án thực hiện sáng chế. Tất nhiên là các phương án được mô tả chỉ là một phần chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra dựa trên các phương án này của sáng chế mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Cần hiểu rằng NFV bao gồm ba đặc điểm chủ chốt. 1. Phần mềm xác định các chức năng mạng là hoàn toàn tách biệt với các máy chủ có phần cứng vạn năng hiệu suất cao, các thiết bị lưu trữ, và các bộ chuyển mạch mạng. 2. Các đặc điểm dạng môđun của phần mềm là độc lập với các đặc điểm dạng môđun của phần cứng. 3.

Hoạt động điều phối là tự động, tức là, dựa trên phần cứng vạn năng, thì phần mềm được cài đặt và được quản lý từ xa một cách hoàn toàn tự động.

Bộ điều phối ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization Orchestrator - NFVO) thực hiện việc quản lý và xử lý bộ mô tả dịch vụ mạng (Network Service Descriptor - NSD) và đồ thị chuyển tiếp chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function Forwarding Graph - VNFFG), và quản lý vòng đời dịch vụ mạng, và làm việc với bộ quản lý chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function Manager - VNFM) để thực hiện việc quản lý vòng đời VNF và các chức năng quan sát tài nguyên toàn hệ thống.

VNFM thực hiện việc quản lý vòng đời VNF, bao gồm việc quản lý và xử lý bộ mô tả chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function Descriptor - VNFD), thực thể hoá VNF, mở rộng/thu hẹp VNF, và chấm dứt thực thể VNF.

Bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá (Virtualized Infrastructure Manager - VIM) chủ yếu chịu trách nhiệm quản lý các tài nguyên phần cứng tại lớp cơ sở hạ tầng và các tài nguyên được ảo hoá, thực hiện việc theo dõi và báo cáo sự cố, và cung cấp bể tài nguyên được ảo hoá định hướng đến ứng dụng lớp trên.

Một NFVI bao gồm các tài nguyên phần cứng, các tài nguyên ảo, và lớp ảo hoá. Từ góc độ VNF, thì lớp ảo hoá và các tài nguyên phần cứng là giống như thực thể có thể cung cấp các tài nguyên ảo cần thiết.

Tiến trình xử lý sự cố NFVI có thể là như sau:

(1) Sau khi sự cố NFVI xảy ra, thì VIM báo cáo sự cố đó cho VNFM/NFVO.

(2) VNFM/NFVO thực hiện việc tương quan sự cố, và đưa ra quyết định xử lý sự cố.

(3) VNFM/NFVO gửi lệnh khắc phục sự cố đến VIM.

(4) Theo lệnh khắc phục sự cố này, VIM thực hiện việc khắc phục sự cố hoặc tự phục hồi đối với sự cố, ví dụ, di trú VM hoặc tạo VM.

Từ lúc phát hiện sự cố NFV đến lúc khắc phục sự cố, thì có một khoảng thời gian

trễ phân tích và xử lý, để thực thể quyết định về sự cố có thể đưa ra quyết định đúng. Tuy nhiên, sự cố NFVI là khác với sự cố VNF. Sự cố VNF có thể bị gây ra bởi sự cố khác. Bản thân sự cố về cơ sở hạ tầng là sự cố nguyên nhân gốc rễ, và không cần đến quá trình phân tích và quyết định về nguyên nhân gốc rễ. Do đó, theo phương pháp xử lý sự cố về cơ sở hạ tầng theo giải pháp đã biết, thì độ trễ xử lý là dài.

Ngoài ra, khi xảy ra sự cố về cơ sở hạ tầng (ví dụ, sự cố phần cứng hoặc sự cố máy ảo), thì bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá (Virtualised Infrastructure Manager - VIM) có thể tự nó kích hoạt một số hoạt động tự phục hồi đối với sự cố đó. Tuy nhiên, khi xảy ra sự cố phần cứng hoặc sự cố máy ảo, thì sự cố VNF cũng bị gây ra. Ngoài ra, bộ quản lý chức năng mạng được ảo hoá (Virtualised Network Function Manager - VNFM) hoặc bộ điều phối ảo hoá các chức năng mạng (Network Function Virtualization Orchestrator - NFVO) gửi, qua VIM, yêu cầu khởi động VM mới để kích hoạt hoạt động tự phục hồi VNF. Do đó, hoạt động tự phục hồi được kích hoạt bởi NFVO hoặc VNFM và hoạt động tự phục hồi được kích hoạt bởi VIM có thể gây ra xung đột.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 100 trên Fig.1 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá (Virtualized Infrastructure Manager - VIM). Phương pháp 100 này bao gồm các bước sau đây.

110. Xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI).

120. Thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không.

130. Thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố

nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì việc xác định có thể được thực hiện theo thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được, vốn chỉ thị việc có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng này hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì sự cố xác định được có thể được tự phục hồi theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Cần hiểu rằng các sự cố NFV có thể bao gồm các sự cố NFVI, các sự cố VNF, các sự cố mạng, v.v.. Các sự cố NFVI có thể bao gồm các sự cố phần cứng (ví dụ, sự cố vào/ra của đĩa cứng, mất điện máy chủ, và sự cố cổng) và các sự cố VM. Các sự cố VNF có thể là các sự cố phần mềm VNF. Sự cố NFVI có thể bị chuyển đến VNF và gây ra sự cố VNF.

VIM có thể thực hiện việc kiểm tra sức khoẻ đối với NFVI để phát hiện và xác định sự cố NFVI theo thời gian. Việc kiểm tra sức khoẻ này có thể được thực hiện bằng gói tin nhịp đập (heartbeat packet), chó canh (watchdog), v.v., theo giải pháp đã biết. Cách thức mà VIM xác định sự cố NFVI là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được có thể được dùng để chỉ thị, cho VIM, xem có thực hiện việc tự phục hồi đối với sự cố NFVI phát hiện được hay không. Tức là, thông tin về chính sách tự phục hồi này có thể chỉ thị, cho VIM, rằng hoạt động tự phục hồi cần được bắt đầu, hoặc có thể chỉ thị, cho VIM, rằng hoạt động tự phục hồi là bị cấm.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi là có thể được thu thập sau khi chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước đã được ánh xạ hoặc được chuyển đổi. Chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này có thể được lưu giữ trước

theo cách tĩnh trong VNFD, hoặc có thể được mô tả trong NSD. Nhà điều hành mạng cũng có thể xác định chính sách tự phục hồi trong NFVO. Sau khi chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc được chuyển đổi, thì thông tin về chính sách tự phục hồi, có thể được VIM nhận biết, được thu thập, rồi sau đó được NFVO hoặc VNFM gửi đến VIM tương ứng khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất. Theo cách này, khi VIM phát hiện thấy sự cố NFVI, thì VIM có thể tự động kích hoạt hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó theo thông tin về chính sách tự phục hồi nêu trên. Cần hiểu rằng VNFM và NFVO có thể nhận biết VNF và triển khai VM tương ứng với VNF này. Tuy nhiên, VIM có thể chỉ nhận biết được VM nhưng không thể xác định được VNF nào là cụ thể tương ứng với VM đó. Do đó, VNFM và/hoặc NFVO cần phải ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi. Thông tin về chính sách tự phục hồi này bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL nội bộ giữa các VM.

Cụ thể là, chính sách tự phục hồi được xác định trong VNFD là có thể bao gồm chính sách tự phục hồi VNF, tức là chính sách tự phục hồi đối với VNF hoặc một loại VNF. Chính sách tự phục hồi được xác định trong NSD là có thể bao gồm chính sách tự phục hồi NS, tức là chính sách tự phục hồi đối với NS hoặc một loại NS. Chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF cấu thành NS và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo (Virtual Link - VL) bên ngoài giữa các VNF. Chính sách tự phục hồi được xác định trong NSD là có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF cấu thành dịch vụ mạng (Network Service - NS) và chính sách tự phục hồi đối với các VNFFG hoặc các liên kết ảo (VL) cấu thành NS này.

Khi một VNF bao gồm nhiều thành phần VNF (VNF Component - VNFC), thì chính sách tự phục hồi VNF được xác định trong VNFD có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với nhiều VNFC khác nhau và chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VNFC. Khi một VNF bao gồm chỉ một VNFC, thì chính sách tự phục hồi đối với VNF đó có thể bao gồm chính sách tự phục hồi chỉ đối với VNFC đó.

Khi thông tin về chính sách tự phục hồi, thu được sau khi ánh xạ hoặc chuyển đổi, chỉ thị cho VIM rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI, thì VIM sẽ thực hiện hoạt động tự phục hồi. Cần hiểu rằng hoạt động tự phục hồi này là có thể giống như tiến trình tự phục hồi thông thường. Phương án này của sáng chế không giới hạn cách mà VIM thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI phát hiện được.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi có thể bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đã được cập nhật.

Cụ thể là, NFVO hoặc VNFM có thể cập nhật chính sách tự phục hồi theo yêu cầu. Nói cách khác, chính sách tự phục hồi đã được cập nhật có thể được ánh xạ hoặc được chuyển đổi, và thông tin về chính sách tự phục hồi đã được cập nhật có thể được thu thập.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, phần sau đây sẽ mô tả chi tiết tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo một phương án của sáng chế. Tiến trình 200 này bao gồm các bước như sau.

201. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF.

NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi. Thông tin về chính sách tự phục hồi này có thể bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM.

Cần hiểu rằng VNFM và NFVO có thể nhận biết VNF và triển khai VM tương ứng với VNF này. Tuy nhiên, VIM có thể chỉ nhận biết được VM nhưng không thể xác định được VNF nào là cụ thể tương ứng với VM đó. Do đó, trước khi VNFM và/hoặc NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đến VIM, thì chính sách tự phục hồi VNF cần phải được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF đó, và thông tin về

chính sách tự phục hồi đối với các VL nội bộ giữa các VM.

Chính sách tự phục hồi VNF này có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với một hoặc nhiều VM. Khi VNF được triển khai trên một VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM đó. Khi VNF được triển khai trên nhiều VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với nhiều VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL nội bộ giữa các VM.

202. NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến VIM.

Chính sách tự phục hồi VNF có thể được nhà điều hành xác định trong NFVO, hoặc chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể được lưu giữ trong VNFD.

Tiến trình trên Fig.2 có thể bao gồm hai phương án sau đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, nhà điều hành có thể xác định chính sách tự phục hồi VNF trong NFVO. Sau khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF, rồi sau đó NFVO trực tiếp gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể tồn tại trong VNFD. Sau khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF, rồi sau đó NFVO trực tiếp gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo một phương án của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, VIM có thể thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi. Tiến trình 300 này bao gồm các bước như sau.

301. NFVO gửi chính sách tự phục hồi VNF đến VNFM.

302. Ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này vào hoặc thành

thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM.

Chính sách tự phục hồi VNF này có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với một hoặc nhiều VM. Khi VNF được triển khai trên một VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM đó. Khi VNF được triển khai trên nhiều VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với nhiều VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM.

Tuỳ ý, tiến trình ánh xạ hoặc chuyển đổi có thể được VNFM thực hiện, hoặc có thể được NFVO thực hiện. Phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở các trường hợp đó.

303. VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ đến VIM.

Tuỳ ý, chính sách tự phục hồi VNF có thể được nhà điều hành xác định trong NFVO, hoặc chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể được lưu giữ trong VNFD.

Cần hiểu rằng tiến trình trên Fig.3 có thể bao gồm bốn phương án sau đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.3, nhà điều hành có thể xác định chính sách tự phục hồi VNF trong NFVO. Trong quá trình thực thể hoá VNF, hoặc sau khi quá trình thực thể hoá đã hoàn tất, thì NFVO gửi chính sách tự phục hồi VNF đến VNFM. Sau khi quá trình thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF nhận được, rồi sau đó VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, nhà điều hành có thể xác định chính sách tự phục hồi VNF trong NFVO. Sau khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF, rồi sau đó NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VNFM. Sau đó,

VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, như được thể hiện trên Fig.3, chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể tồn tại trong VNFD. NFVO thu thập chính sách tự phục hồi VNF này từ VNFD. Trong quá trình thực thể hoá VNF, hoặc sau khi quá trình thực thể hoá đã hoàn tất, thì NFVO gửi chính sách tự phục hồi VNF đến VNFM. Sau khi quá trình thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF nhận được, rồi sau đó VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể tồn tại trong VNFD. NFVO thu thập chính sách tự phục hồi VNF này từ VNFD. Sau khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF, rồi sau đó NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VNFM. Sau đó, VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, VIM có thể thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi. Tiến trình 400 này bao gồm các bước như sau.

401. VNFM gửi chính sách tự phục hồi VNF đến NFVO.

402. Ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM.

Chính sách tự phục hồi VNF này có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với một hoặc nhiều VM. Khi VNF được triển khai trên một VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM đó. Khi VNF

được triển khai trên nhiều VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với nhiều VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM.

Tuỳ ý, tiến trình ánh xạ hoặc chuyển đổi có thể được VNFM thực hiện, hoặc có thể được NFVO thực hiện. Phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở các trường hợp đó.

403. Gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ đến VIM.

Chính sách tự phục hồi VNF có thể được nhà điều hành xác định trong VNFM, hoặc chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể được lưu giữ trong VNFD. Ở bước 403, thông tin về chính sách tự phục hồi có thể được NFVO gửi, hoặc có thể được VNFM gửi.

Cần hiểu rằng tiến trình trên Fig.4 có thể bao gồm bốn phương án sau đây.

Tuỳ ý, theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.4, nhà điều hành có thể xác định chính sách tự phục hồi VNF trong VNFM. Trong quá trình thực thể hoá VNF, hoặc sau khi quá trình thực thể hoá đã hoàn tất, thì VNFM gửi chính sách tự phục hồi VNF đến NFVO. Sau khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF nhận được, rồi sau đó NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, nhà điều hành có thể xác định chính sách tự phục hồi VNF trong VNFM. Sau khi quá trình thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này, rồi sau đó VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến NFVO. Sau đó, NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, như được thể hiện trên Fig.4, chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể tồn tại trong VNFD. VNFM thu thập chính sách tự phục hồi VNF này từ VNFD. Trong quá trình thực thể hoá VNF, hoặc sau khi quá trình thực

thể hoá đã hoàn tất, thì VNFM gửi chính sách tự phục hồi VNF đến NFVO. Sau khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF nhận được, rồi sau đó NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể tồn tại trong VNFD. VNFM thu thập chính sách tự phục hồi VNF này từ VNFD. Sau khi quá trình thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này, rồi sau đó VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến NFVO. Sau đó, NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Cần hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, VNFM có thể còn trực tiếp gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến VIM mà không sử dụng NFVO. Chi tiết là như sau:

Tuỳ ý, theo phương án khác, nhà điều hành có thể xác định chính sách tự phục hồi VNF trong VNFM. Sau khi quá trình thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này, rồi sau đó VNFM trực tiếp gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF mặc định có thể tồn tại trong VNFD. Sau khi quá trình thực thể hoá VNF đã hoàn tất, thì VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này, rồi sau đó VNFM trực tiếp gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến VIM.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, VIM có thể thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi. Tiến trình 500 này bao gồm các bước như sau.

501. NFVO xác định chính sách tự phục hồi NS.

Cụ thể là, NFVO có thể thu thập chính sách tự phục hồi NS từ NSD, hoặc nhà

điều hành có thể định trước chính sách tự phục hồi NS trong NFVO.

Chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF cấu thành NS và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo (Virtual Link - VL) bên ngoài giữa các VNF.

502. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS này, đối với các VNF cấu thành NS.

Cụ thể là, NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF trong chính sách tự phục hồi NS vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM.

Chính sách tự phục hồi VNF này có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với một hoặc nhiều VM. Khi VNF được triển khai trên một VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM đó. Khi VNF được triển khai trên nhiều VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với nhiều VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL nội bộ giữa các VM.

Tuỳ ý, khi NS bao gồm nhiều VNF, thì NFVO có thể ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS thu được, đối với các VL bên ngoài cấu thành NS này, vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM tương ứng với các đối tượng VNF cấu thành NS này.

503. NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ và đã được chuyển đổi đến VIM.

Tiến trình trên Fig.5 có thể bao gồm các phương án sau đây.

Tuỳ ý, theo một phương án như được thể hiện trên Fig.5, chính sách tự phục hồi mặc định có thể tồn tại trong NSD. Sau khi NFVO thu thập được chính sách tự phục

hồi từ NSD, và sau khi quá trình thực thể hoá NS đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi NS thu được từ NSD này. Sau đó, NFVO trực tiếp gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, nhà điều hành có thể định trước chính sách tự phục hồi NS trong NFVO. Sau khi quá trình thực thể hoá NS đã hoàn tất, thì NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi NS thu được từ NSD này, rồi sau đó NFVO trực tiếp gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi này đến VIM.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, VIM có thể thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi. Tiến trình 600 này bao gồm các bước như sau.

601. NFVO xác định chính sách tự phục hồi NS.

Cụ thể là, NFVO có thể thu thập chính sách tự phục hồi NS từ NSD, hoặc nhà điều hành có thể định trước chính sách tự phục hồi NS trong NFVO.

Chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF cấu thành NS và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo (Virtual Link - VL) bên ngoài giữa các VNF.

602. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS này, đối với các VNF cấu thành NS.

Cụ thể là, NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF trong chính sách tự phục hồi NS vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM.

Chính sách tự phục hồi VNF này có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với một hoặc nhiều VM. Khi VNF được

triển khai trên một VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM đó. Khi VNF được triển khai trên nhiều VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với nhiều VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM.

Tuỳ ý, khi NS bao gồm nhiều VNF, thì NFVO có thể ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS thu được, đối với các VL bên ngoài cấu thành NS này, vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM tương ứng với các đối tượng VNF cấu thành NS này.

603. NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đối với các VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM, đến VNFM, và VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đối với các VM này, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM này, đến VIM.

604. NFVO gửi, đến VIM, thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đối với các liên kết ảo giữa các VM tương ứng với các thực thể VNF cấu thành NS nêu trên.

Cần hiểu rằng trình tự giữa các bước 603 và 604 là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi theo phương án khác của sáng chế. Theo phương án này của sáng chế, VIM có thể thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi. Tiến trình 700 này bao gồm các bước như sau.

701. NFVO xác định chính sách tự phục hồi NS.

Cụ thể là, NFVO có thể thu thập chính sách tự phục hồi NS từ NSD, hoặc nhà điều hành có thể định trước chính sách tự phục hồi NS trong NFVO.

Chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF cấu thành NS và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo (Virtual Link - VL) bên ngoài giữa các VNF.

702. NFVO gửi, đến VNFM, chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS này, đối với các VNF cấu thành NS.

703. VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF nhận được.

Cụ thể là, VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF nhận được vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM.

Chính sách tự phục hồi VNF này có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với một hoặc nhiều VM. Khi VNF được triển khai trên một VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM đó. Khi VNF được triển khai trên nhiều VM, thì chính sách tự phục hồi VNF có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với nhiều VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM.

704. VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ và đã được chuyển đổi đến VIM.

705. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS, đối với các VL cấu thành NS đó, vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa các VM tương ứng với các thực thể VNF cấu thành NS đó.

706. NFVO gửi, đến VIM, thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ và đã được chuyển đổi đối với các liên kết ảo giữa các VM tương ứng với các thực thể VNF cấu thành NS nêu trên.

Cần hiểu rằng trình tự giữa bước 702 và (bước 705 và bước 706) là không bị giới

hạn theo phương án này của sáng chế.

Phần nêu trên đã mô tả chi tiết tiến trình thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi. Phần sau đây sẽ mô tả chi tiết thông tin về chính sách tự phục hồi và nội dung cụ thể trong chính sách tự phục hồi đó.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF có thể bao gồm danh tính chức năng mạng được ảo hoá VNF, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi. Thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Khi một VNF bao gồm nhiều thành phần VNF (VNF Component - VNFC), thì chính sách tự phục hồi VNF được xác định trong VNFD có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với nhiều VNFC khác nhau và chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VNFC. Khi một VNF bao gồm chỉ một VNFC, thì chính sách tự phục hồi đối với VNF đó có thể bao gồm chính sách tự phục hồi chỉ đối với VNFC đó.

Cụ thể là, danh tính VNF trong chính sách tự phục hồi VNF được xác định trong VNFD có thể là thông tin về danh tính (IDentity - ID) của VNF được xác định bởi nhà cung cấp VNF. Danh tính VNF được xác định bởi nhà điều hành có thể là danh tính duy nhất của VNF trong miền quản lý của nhà điều hành, hoặc một loại VNF (ví dụ, MME (Mobile Management Entity - thực thể quản lý di động)) có thể được chỉ định. Thông tin về loại sự cố có thể bao gồm sự cố phần cứng (ví dụ, sự cố vào/ra của đĩa cứng), mất điện máy chủ, sự cố hệ điều hành chủ, sự cố cổng, v.v.. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi. Thông tin bắt đầu tự phục hồi này có thể lệnh cho VIM tự động kích hoạt hoạt động tự phục hồi. Thông tin cấm tự phục hồi có thể lệnh cho VIM ngăn cấm việc tự động kích hoạt hoạt động tự phục hồi.

Chính sách tự phục hồi VNF được xác định bởi nhà điều hành, hoặc chính sách tự phục hồi VNF được xác định trong VNFD, có thể được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1 Chính sách tự phục hồi VNF

VNF/VNFC ID	Thông tin về loại sự cố	Thông tin về hoạt động tự phục hồi

VNF ID 1	Sự cố phần cứng	Bắt đầu
VNFC ID 1	Mất điện máy chủ	Bắt đầu
VNFC ID 2	Sự cố cổng	Ngăn cấm
...	...	...

Như có thể thấy từ Bảng 1, ví dụ, khi VNF ID 1 là danh tính của VNF, và loại sự cố xảy ra trên VNF là sự cố phần cứng, thì hoạt động tự phục hồi tương ứng được bắt đầu, tức là, khi sự cố xảy ra trên VNF có ID là 1, và loại sự cố của VNF là sự cố phần cứng, thì VIM có thể bắt đầu hoạt động tự phục hồi. Cần hiểu rằng Bảng 1 chỉ thể hiện chính sách tự phục hồi bao gồm một số VNF. Chính sách tự phục hồi này có thể còn bao gồm các VNF khác không được liệt kê một cách tường tận theo phương án này của sáng chế. Cũng cần hiểu rằng VIM có thể phát hiện đồng thời nhiều sự cố, và sau đó tìm kiếm, theo các danh tính trên Bảng 1, các phương pháp xử lý sự cố tương ứng với các danh tính này, tức là thông tin về hoạt động tự phục hồi. Tuỳ ý, phương pháp xác định chính sách tự phục hồi là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế, miễn là chính sách tự phục hồi đó có thể chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NVFI hay không.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VNF cấu thành NS.

Chính sách tự phục hồi đối với các VL (bao gồm các VL nội bộ hoặc bên ngoài của các VNF) có thể bao gồm các danh tính liên kết ảo VL và thông tin về hoạt động tự phục hồi, như được thể hiện trên Bảng 2. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi. Đối với một VL nội bộ của một VNF, thì danh tính VL có thể nhận dạng VL giữa hai VNFC cụ thể trong một VNF cụ thể. Đối với một VL bên ngoài giữa các VNF, thì danh tính VL có thể nhận dạng VL giữa hai VNF cụ thể.

Bảng 2 Chính sách tự phục hồi đối với các VL

VL ID	Thông tin về hoạt động tự phục hồi
VL ID 1	Bắt đầu

VL ID 2	Bắt đầu
VL ID 3	Ngăn cấm
...	...

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi NS được xác định trong NSD có thể bao gồm danh tính NS và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi, như được thể hiện trên Bảng 3 sau đây.

Cần hiểu rằng, khi NS bao gồm một VNF, thì chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với VNF đó; khi NS bao gồm nhiều VNF, thì chính sách tự phục hồi NS bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF đó và chính sách tự phục hồi đối với các VL bên ngoài giữa các VNF đó.

Bảng 3 Chính sách tự phục hồi NS

NS ID	Thông tin về hoạt động tự phục hồi
NS ID 1	Bắt đầu
NS ID 2	Bắt đầu
NS ID 3	Ngăn cấm
...	...

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi có thể bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi được ánh xạ và được chuyển đổi từ chính sách tự phục hồi VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi NS là có thể bao gồm danh tính máy ảo VM, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, như được thể hiện trên Bảng 4 sau đây. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Bảng 4 Thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi

VM ID	Thông tin về loại sự cố	Thông tin về hoạt động tự phục hồi
VM ID 1	Sự cố phần cứng	Bắt đầu
VM ID 2	Mất điện máy chủ	Bắt đầu
VM ID 3	Sự cố cổng	Ngăn cấm
...	...	...

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi được ánh xạ hoặc được chuyển đổi từ chính sách tự phục hồi đối với các VL (các VL nội bộ hoặc bên ngoài của các VNF) là có thể bao gồm các danh tính VL và thông tin về hoạt động tự phục hồi. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi. Một danh tính VL có thể nhận dạng VL giữa hai VM cụ thể.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI, sau khi VIM thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì phương pháp 100 có thể còn bao gồm bước:

140. Gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì việc xác định có thể được thực hiện theo thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được, vốn chỉ thị việc có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì sự cố xác định được có thể được tự phục hồi theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự

cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, thông tin bắt đầu tự phục hồi, có thể cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu, được gửi đi. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin bắt đầu tự phục hồi thì bên nhận sẽ không bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, nhờ đó tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra do việc các hoạt động tự phục hồi được bắt đầu đi bắt đầu lại.

Cần hiểu rằng bên nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi có thể là VNFM và/hoặc NFVO.

Tuỳ ý, theo phương án khác, VIM có thể gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khi gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM, thì VIM có thể còn gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI đến NFVO và/hoặc VNFM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, sau bước gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì phương pháp 100 có thể còn bao gồm bước:

150. Gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Cụ thể là, sau khi hoạt động tự phục hồi đã hoàn tất, thì VIM có thể gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin hoàn tất tự phục hồi, thì NFVO và/hoặc VNFM có thể kích hoạt quá trình tạo cấu hình lại VM hoặc VNF khôi phục được. Cần hiểu rằng thông tin bắt đầu tự phục hồi ở bước 140 là được dùng làm thông tin chỉ thị để báo cho NFVO và/hoặc VNFM biết rằng VIM đang thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố VNF bị gây ra bởi sự cố NVFI đó là bị cấm.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin bắt đầu tự phục hồi theo phương án này

của sáng chế có thể không được gửi, và chỉ có thông tin hoàn tất tự phục hồi là được gửi; hoặc thông tin hoàn tất tự phục hồi có thể được gửi sau khi thông tin bắt đầu tự phục hồi đã được gửi. Theo cách này, sau khi NFVO và/hoặc VNFM nhận được thông tin hoàn tất tự phục hồi, thì hoạt động tạo cấu hình lại VM hoặc VNF khôi phục được có thể được kích hoạt. Tuỳ ý, theo phương án khác, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI là bị cấm, thì VIM có thể báo cáo thông tin về sự cố của sự cố NFVI đó cho NFVO và/hoặc VNFM. Trong trường hợp này, hoạt động sau đó có thể là giống như hoạt động được thực hiện sau khi VIM báo cáo thông tin về sự cố theo giải pháp đã biết. Tiến trình được thực hiện sau khi VIM báo cáo thông tin về sự cố nêu trên là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Tuỳ ý, theo phương án khác, trước khi VIM xác định, theo thông tin về chính sách tự phục hồi, xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI hay không, thì VIM có thể còn thực hiện việc kiểm tra sức khoẻ NFVI để phát hiện sự cố NFVI và xác định máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó. Ngoài ra, VIM có thể còn xem thông tin về chính sách tự phục hồi này.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI, thì hoạt động tự phục hồi sẽ được thực hiện, và hoạt động tự phục hồi này có thể bao gồm các bước:

chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và

tạo ra máy ảo.

Cần hiểu rằng khi VIM tạo ra máy ảo, nếu sự cố không phải là sự cố về tài nguyên lưu trữ hoặc sự cố mạng, thì máy ảo được tạo ra đó có thể tiếp tục sử dụng các tài nguyên lưu trữ và các tài nguyên mạng trước đó. Cũng cần hiểu rằng khi VIM hoàn tất việc tạo máy ảo, thì VIM cũng hoàn tất hoạt động tự phục hồi. VIM có thể gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM. VNFM và/hoặc hệ thống quản lý phần tử (Element Management System - EMS) có thể thực hiện cấu hình liên quan dịch vụ đối với VM mới.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế. Phương pháp trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi NFVO và/hoặc VNFM. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

910. Xác định thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI hay không.

920. Gửi thông tin về chính sách tự phục hồi này, để hoạt động tự phục hồi được thực hiện đối với sự cố NFVI khi thông tin về chính sách tự phục hồi này cho biết rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì việc xác định có thể được thực hiện theo thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được, vốn chỉ thị việc có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì sự cố xác định được có thể được tự phục hồi theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Cần hiểu rằng bên nhận thông tin về chính sách tự phục hồi này có thể là VIM.

Cũng cần hiểu rằng các sự cố NFV có thể bao gồm các sự cố NFVI, các sự cố VNF, các sự cố mạng, v.v.. Các sự cố NFVI có thể bao gồm các sự cố phần cứng (ví dụ, sự cố vào/ra của đĩa cứng, mất điện máy chủ, và sự cố cổng) và các sự cố VM. Các sự cố VNF có thể là các sự cố phần mềm VNF. Sự cố NFVI có thể bị chuyển đến VNF và gây ra sự cố VNF.

VIM có thể thực hiện việc kiểm tra sức khoẻ đối với NFVI để phát hiện và xác

định sự cố NFVI theo thời gian. Việc kiểm tra sức khoẻ này có thể được thực hiện bằng heartbeat packet (gói tin nhịp đập), watchdog (chó canh), v.v., theo giải pháp đã biết. Cách thức mà VIM xác định sự cố NFVI là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Cần hiểu rằng dạng và nội dung cụ thể của thông tin về chính sách tự phục hồi là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế, miễn là thông tin về chính sách tự phục hồi này có thể chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI hay không.

Tuỳ ý, theo phương án khác, tiến trình xác định thông tin về chính sách tự phục hồi có thể bao gồm các bước:

xác định chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước, trong đó chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này bao gồm chính sách tự phục hồi ảo hoá các chức năng mạng VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi dịch vụ mạng (Network Service - NS); và ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi.

Chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này có thể bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi NS. Nói cách khác, chính sách tự phục hồi này có thể được lưu giữ trước theo cách tĩnh trong VNFD, hoặc có thể được mô tả trong NSD. Nhà điều hành mạng cũng có thể xác định chính sách tự phục hồi trong NFVO. Sau khi chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc được chuyển đổi, thì thông tin về chính sách tự phục hồi, có thể được VIM nhận biết, được thu thập, rồi sau đó được NFVO hoặc VNFM gửi đến VIM tương ứng khi việc thực thể hoá VNF đã hoàn tất. Theo cách này, khi VIM phát hiện thấy sự cố NFVI, thì VIM có thể tự động kích hoạt hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó theo thông tin về chính sách tự phục hồi nêu trên.

Cần hiểu rằng VNFM và NFVO có thể nhận biết VNF và triển khai VM tương ứng với VNF này. Tuy nhiên, VIM có thể chỉ nhận biết được VM nhưng không thể xác định được VNF nào là cụ thể tương ứng với VM đó. Do đó, VNFM và/hoặc

NFVO cần phải ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi. Thông tin về chính sách tự phục hồi này bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL nội bộ giữa các VM.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF có thể bao gồm danh tính VNF và/hoặc danh tính thành phần VNF, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Cụ thể là, chính sách tự phục hồi được xác định trong VNFD là có thể bao gồm chính sách tự phục hồi VNF, tức là chính sách tự phục hồi đối với VNF hoặc một loại VNF. Nội dung của chính sách tự phục hồi VNF này có thể được thể hiện trên Bảng 1 nêu trên. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Khi một VNF bao gồm nhiều thành phần VNF (VNF Component - VNFC), thì chính sách tự phục hồi VNF được xác định trong VNFD có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với nhiều VNFC khác nhau và chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VNFC. Khi một VNF bao gồm chỉ một VNFC, thì chính sách tự phục hồi đối với VNF đó có thể bao gồm chính sách tự phục hồi chỉ đối với VNFC đó.

Cụ thể là, danh tính VNF trong chính sách tự phục hồi VNF được xác định trong VNFD có thể là thông tin về danh tính (IDentity - ID) của VNF được xác định bởi nhà cung cấp VNF. Danh tính VNF được xác định bởi nhà điều hành có thể là danh tính duy nhất của VNF trong miền quản lý của nhà điều hành, hoặc một loại VNF (ví dụ, MME (Mobile Management Entity - thực thể quản lý di động)) có thể được chỉ định. Thông tin về loại sự cố có thể bao gồm sự cố phần cứng (ví dụ, sự cố vào/ra của đĩa cứng), mất điện máy chủ, sự cố hệ điều hành chủ, sự cố cổng, v.v.. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi. Thông tin bắt đầu tự phục hồi này có thể lệnh cho VIM tự động kích hoạt hoạt động tự phục hồi. Thông tin cấm tự phục hồi có thể lệnh cho VIM ngăn cấm việc tự động kích hoạt hoạt động tự phục hồi. Cần hiểu rằng chính sách tự phục hồi VNF được xác định bởi nhà điều hành, hoặc chính sách tự phục hồi VNF được xác định

trong VNFD, là có thể được thể hiện trên Bảng 1 nêu trên. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa nhiều VNF, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo này bao gồm các danh tính liên kết ảo và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Chính sách tự phục hồi đối với các VL (bao gồm các VL nội bộ hoặc bên ngoài của các VNF) có thể bao gồm các danh tính liên kết ảo VL và thông tin về hoạt động tự phục hồi, như được thể hiện trên Bảng 2 nêu trên. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi. Đối với một VL nội bộ của một VNF, thì danh tính VL có thể nhận dạng VL giữa hai VNFC cụ thể trong một VNF cụ thể. Đối với một VL bên ngoài giữa các VNF, thì danh tính VL có thể nhận dạng VL giữa hai VNF cụ thể.

Chính sách tự phục hồi NS được xác định trong NSD là có thể bao gồm danh tính NS và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi, và chính sách tự phục hồi NS này có thể được thể hiện trên Bảng 3 nêu trên. Cụ thể là, chính sách tự phục hồi NS này có thể được thể hiện trên Bảng 3 nêu trên. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Chính sách tự phục hồi được xác định trong NSD là có thể bao gồm chính sách tự phục hồi NS, tức là chính sách tự phục hồi đối với NS hoặc một loại NS. Chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF cấu thành NS và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo (Virtual Link - VL) bên ngoài giữa các VNF. Chính sách tự phục hồi NS được xác định trong NSD là có thể bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF cấu thành dịch vụ mạng (Network Service - NS) và chính sách tự phục hồi đối với các VNFFG hoặc các liên kết ảo (VL) cấu thành NS này.

Khi thông tin về chính sách tự phục hồi, thu được sau khi ánh xạ hoặc chuyển đổi,

chỉ thị cho VIM rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI, thì VIM sẽ thực hiện hoạt động tự phục hồi. Cần hiểu rằng hoạt động tự phục hồi này là có thể giống như tiến trình tự phục hồi thông thường. Phương án này của sáng chế không giới hạn cách mà VIM thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI phát hiện được.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi có thể bao gồm danh tính máy ảo và/hoặc danh tính liên kết ảo, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Như có thể thấy từ phần mô tả nêu trên, thông tin về chính sách tự phục hồi là có thể thu được bằng cách ánh xạ và chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi NS. Thông tin về chính sách tự phục hồi này có thể bao gồm danh tính máy ảo VM, hoặc danh tính máy ảo và danh tính liên kết ảo, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi, như được thể hiện trên Bảng 4 nêu trên. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Nói cách khác, khi NS bao gồm một VNF, thì thông tin về chính sách tự phục hồi được ánh xạ hoặc được chuyển đổi từ chính sách tự phục hồi NS là có thể bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi; khi NS bao gồm nhiều VNF, thì chính sách tự phục hồi NS bao gồm chính sách tự phục hồi đối với các VNF đó và chính sách tự phục hồi đối với các VL bên ngoài giữa các VNF đó, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các VL bên ngoài đó có thể được ánh xạ vào hoặc được chuyển đổi thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL giữa các VM. Thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL có thể bao gồm các danh tính VL và thông tin về hoạt động tự phục hồi. Do đó, thông tin về chính sách tự phục hồi được ánh xạ hoặc được chuyển đổi từ chính sách tự phục hồi NS là có thể bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi được ánh xạ hoặc được chuyển đổi từ chính sách tự phục hồi đối với các VL (các VL nội bộ hoặc bên ngoài của các VNF) là có thể bao gồm các danh tính VL và thông tin về hoạt động tự phục hồi. Thông tin về hoạt động tự phục hồi có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi. Một danh tính VL có thể nhận dạng VL giữa hai VM cụ thể.

Tuỳ ý, theo phương án khác, sau khi hoạt động tự phục hồi được thực hiện khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị cho VIM rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI, thì phương pháp này có thể còn bao gồm các bước:

930. Nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

940. Cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này.

Theo phương án này của sáng chế, VIM gửi, đến NFVO và/hoặc VNFM, thông tin bắt đầu tự phục hồi mà có thể cho biết rằng VIM đã bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì NFVO và/hoặc VNFM có thể không bắt đầu hoạt động tự phục hồi VNF/VM. Do đó, tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra bởi hoạt động tự phục hồi NFVO hoặc VNFM kích hoạt và hoạt động tự phục hồi mà VIM kích hoạt.

Tuỳ ý, theo phương án khác, sau bước nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì phương pháp này có thể còn bao gồm bước:

950. Nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Cần hiểu rằng, nếu sự cố NFVI gây ra sự cố VNF/VM, thì NFVO và/hoặc VNFM có thể bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với chức năng mạng được ảo hoá

VNF sau khi nhận được thông tin hoàn tất tự phục hồi này. Nếu quá trình tạo VM đã hoàn tất, sau khi NFVO và/hoặc VNFM nhận được thông tin hoàn tất tự phục hồi, thì VNFM và/hoặc EMS có thể thực hiện cấu hình liên quan dịch vụ đối với VM mới đó.

Tuỳ ý, theo phương án khác, phương pháp trên Fig.9 có thể còn bao gồm bước:

960. Cập nhật chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước.

Cụ thể là, NFVO hoặc VNFM có thể cập nhật chính sách tự phục hồi theo yêu cầu. Nói cách khác, chính sách tự phục hồi đã được cập nhật có thể được ánh xạ hoặc được chuyển đổi, và thông tin về chính sách tự phục hồi đã được cập nhật có thể được thu thập.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế. Phương pháp trên Fig.10 này có thể được thực hiện bởi VIM. Phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau.

1010. Thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được.

1020. Gửi thông tin về trạng thái của sự cố NFVI này, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin về trạng thái được gửi đến NFVO và/hoặc VNFM, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố chức năng mạng được ảo hoá VNF là bị cấm. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin về trạng thái này thì bên nhận sẽ không bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, nhờ đó tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra do việc các hoạt động tự phục hồi được bắt đầu đi bắt đầu lại.

Cần hiểu rằng bên nhận thông tin về trạng thái của sự cố NFVI có thể là VNFM và/hoặc NFVO.

Cũng cần hiểu rằng thông tin về trạng thái này có thể được dùng để cho biết tình trạng của sự cố NFVI, tức là, thông tin về trạng thái này có thể cho biết pha xử lý của

sự cố NFVI, ví dụ, xem hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó đã được bắt đầu chưa.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về trạng thái này có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó đã được bắt đầu, để NFVO và/hoặc VNFM cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này.

Cần hiểu rằng thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng làm thông tin chỉ thị để báo cho NFVO và/hoặc VNFM biết rằng VIM đang thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố VNF bị gây ra bởi sự cố NVFI đó là bị cấm.

Tức là, nếu sự cố NFVI đó được xử lý, thì hoạt động tự phục hồi sẽ không cần phải được thực hiện lại đối với sự cố VNF bị gây ra bởi sự cố NFVI đó.

Khi gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi này đến NFVO và/hoặc VNFM, thì VIM có thể còn gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI đến NFVO và/hoặc VNFM.

Cụ thể là, sau khi hoạt động tự phục hồi đã hoàn tất, thì VIM có thể gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin hoàn tất tự phục hồi, thì NFVO và/hoặc VNFM có thể kích hoạt quá trình tạo cấu hình lại VM hoặc VNF khôi phục được.

Cần hiểu rằng thông tin bắt đầu tự phục hồi này có thể được dùng làm thông tin chỉ thị để báo cho NFVO và/hoặc VNFM biết rằng VIM đang thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố VNF bị gây ra bởi sự cố NVFI đó là bị cấm.

Tuỳ ý, theo phương án khác, sau bước gửi thông tin về trạng thái, thì phương pháp trên Fig.10 có thể còn bao gồm bước:

1030. Gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã

được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin bắt đầu tự phục hồi theo phương án này của sáng chế có thể không được gửi, và chỉ có thông tin hoàn tất tự phục hồi là được gửi; hoặc thông tin hoàn tất tự phục hồi có thể được gửi sau khi thông tin bắt đầu tự phục hồi đã được gửi. Theo cách này, sau khi NFVO và/hoặc VNFM nhận được thông tin hoàn tất tự phục hồi, thì hoạt động tạo cấu hình lại VM hoặc VNF khôi phục được có thể được kích hoạt.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI là bị cấm, thì VIM có thể gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI đó đến NFVO và/hoặc VNFM. Trong trường hợp này, hoạt động sau đó có thể là giống như hoạt động được thực hiện sau khi VIM báo cáo thông tin về sự cố theo giải pháp đã biết. Tiến trình được thực hiện sau khi VIM báo cáo thông tin về sự cố nêu trên là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Tuỳ ý, theo phương án khác, trước khi VIM xác định, theo thông tin về chính sách tự phục hồi, xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI hay không, thì VIM có thể còn thực hiện việc kiểm tra sức khoẻ NFVI để phát hiện sự cố NFVI và xác định máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó. Ngoài ra, VIM có thể còn xem thông tin về chính sách tự phục hồi này.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bước thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được có thể bao gồm các bước:

chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và

tạo ra máy ảo.

Cần hiểu rằng khi VIM tạo ra máy ảo, nếu sự cố không phải là sự cố về tài nguyên lưu trữ hoặc sự cố mạng, thì máy ảo được tạo ra đó có thể tiếp tục sử dụng các tài nguyên lưu trữ và các tài nguyên mạng trước đó. Cũng cần hiểu rằng khi VIM hoàn tất việc tạo máy ảo, thì VIM cũng hoàn tất hoạt động tự phục hồi. VIM có thể gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM. VNFM và/hoặc hệ thống

quản lý phần tử (Element Management System - EMS) có thể thực hiện cấu hình liên quan dịch vụ đối với VM mới.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo phương án khác của sáng chế. Phương pháp trên Fig.11 có thể được thực hiện bởi NFVO và/hoặc VNFM. Phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau.

1110. Thu thập thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm.

1120. Cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin về trạng thái này.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin về trạng thái được gửi đi, và thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi đối với sự cố chức năng mạng được ảo hoá VNF là bị cấm. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin bắt đầu tự phục hồi thì bên nhận sẽ không bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, nhờ đó tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra do việc các hoạt động tự phục hồi được bắt đầu đi bắt đầu lại.

Cần hiểu rằng NFVO và/hoặc VNFM có thể thu thập thông tin về trạng thái của sự cố NFVI từ VIM.

Cũng cần hiểu rằng thông tin về trạng thái này có thể được dùng để cho biết tình trạng của sự cố NFVI, tức là, thông tin về trạng thái này có thể cho biết pha xử lý của sự cố NFVI, ví dụ, xem hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó đã được bắt đầu chưa.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về trạng thái này có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng VIM đã bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó.

Tức là, nếu sự cố NFVI đó được xử lý, thì hoạt động tự phục hồi sẽ không cần

phải được thực hiện lại đối với sự cố VNF bị gây ra bởi sự cố NFVI đó.

Khi gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi này đến NFVO và/hoặc VNFM, thì VIM có thể còn gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI đến NFVO và/hoặc VNFM.

Cụ thể là, sau khi hoạt động tự phục hồi đã hoàn tất, thì VIM có thể gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin hoàn tất tự phục hồi, thì NFVO và/hoặc VNFM có thể kích hoạt quá trình tạo cấu hình lại VM hoặc VNF khôi phục được.

Cần hiểu rằng thông tin bắt đầu tự phục hồi này có thể được dùng làm thông tin chỉ thị để báo cho NFVO và/hoặc VNFM biết rằng VIM đang thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố VNF bị gây ra bởi sự cố NVFI đó là bị cấm.

Tuỳ ý, theo phương án khác, sau bước thu thập thông tin về trạng thái, thì phương pháp trên Fig.11 có thể còn bao gồm bước:

1130. Thu thập thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin bắt đầu tự phục hồi theo phương án này của sáng chế có thể không được thu thập, và chỉ có thông tin hoàn tất tự phục hồi là được thu thập; hoặc thông tin hoàn tất tự phục hồi có thể được thu thập sau khi thông tin bắt đầu tự phục hồi đã được thu thập. Theo cách này, sau khi NFVO và/hoặc VNFM thu thập được thông tin hoàn tất tự phục hồi, thì hoạt động tạo cấu hình lại VM hoặc VNF khôi phục được có thể được kích hoạt.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng theo một phương án của sáng chế. Tiến trình này có thể bao gồm các bước như sau.

1201. VIM thực hiện việc kiểm tra sức khoẻ đối với NFVI.

VIM thực hiện việc kiểm tra sức khoẻ NFVI để phát hiện sự cố NFVI theo thời

gian.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, việc kiểm tra sức khoẻ có thể được thực hiện bằng kỹ thuật chẳng hạn gói heartbeat hoặc chó canh (watchdog). Cần hiểu rằng cách kiểm tra sức khoẻ là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

1202. Khi phát hiện thấy sự cố NFVI, thì VIM xác định máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó.

1203. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được bắt đầu, thì hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó được bắt đầu.

1204. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là bị cấm, thì cấm hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và báo cáo sự cố NFVI đó.

Cần hiểu rằng các bước 1203 và 1204 có thể là các bước song song. Cụ thể là, nếu thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được bắt đầu, thì VIM bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và báo cáo sự cố NFVI đó cho NFVO hoặc VNFM. Nếu thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là bị cấm, thì VIM báo cáo sự cố NFVI đó cho NFVO hoặc VNFM, và chờ yêu cầu hoặc lệnh xử lý sự cố.

Trong trường hợp này, hoạt động sau đó có thể là giống như hoạt động được thực hiện sau khi VIM báo cáo thông tin về sự cố theo giải pháp đã biết. Tiến trình được thực hiện sau khi VIM báo cáo thông tin về sự cố của sự cố NFVI nêu trên là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Nếu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó được bắt đầu ở bước 1203, thì các bước 1205 và 1206 có thể được thực hiện. Nếu hoạt động tự phục hồi bị cấm ở bước 1204, thì bước 1205 và các hoạt động sau đó sẽ không được thực hiện; thay vào đó, thông tin về sự cố được báo cáo trực tiếp, và đợi lệnh.

1205. VIM chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI

đó.

1206. VIM gửi thông tin cảnh báo sự cố và thông tin bắt đầu tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM.

Cụ thể là, thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng VIM đã bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó. Thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng làm thông tin chỉ thị để báo cho NFVO và/hoặc VNFM biết rằng VIM đang thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố VNF bị gây ra bởi sự cố NVFI đó là bị cấm.

Tuỳ ý, theo phương án khác, VNFM có thể còn gửi thông tin cảnh báo sự cố và thông tin bắt đầu tự phục hồi đến EMS.

1207. VIM tạo ra máy ảo.

Cần hiểu rằng khi VIM tạo ra máy ảo, nếu sự cố không phải là sự cố về tài nguyên lưu trữ hoặc sự cố mạng, thì máy ảo được tạo ra đó có thể tiếp tục sử dụng các tài nguyên lưu trữ và các tài nguyên mạng trước đó.

1208. Sau khi quá trình tạo máy ảo đã hoàn tất, thì VIM gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO hoặc VNFM.

Cụ thể là, thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng VIM đã hoàn tất hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó.

Tuỳ ý, theo phương án khác, VNFM có thể còn gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến EMS.

1209. VNFM và/hoặc EMS thực hiện cấu hình liên quan dịch vụ đối với máy ảo mới.

Cũng cần hiểu rằng khi VIM hoàn tất việc tạo máy ảo, thì VIM cũng hoàn tất hoạt động tự phục hồi. VIM có thể gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM. VNFM và/hoặc hệ thống quản lý phần tử (Element Management System - EMS) có thể thực hiện cấu hình liên quan dịch vụ đối với VM mới.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố

nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá VIM có thể xác định, theo thông tin về chính sách tự phục hồi định trước chỉ thị bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá này, xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện, thì VIM có thể thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố xác định được, theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của một thiết bị theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 1300 trên Fig.13 có thể bao gồm:

khối xác định 1301 được tạo cấu hình để xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI);

khối thu thập 1302 được tạo cấu hình để thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và

khối tự phục hồi 1303 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì việc xác định có thể được thực hiện theo thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được, vốn chỉ thị việc có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng này hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì sự cố xác định được có thể được tự phục hồi theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và

phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Cần hiểu rằng thiết bị trên Fig.13 có thể thực hiện phương pháp trên Fig.1 hoặc tiến trình trên Fig.12. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi có thể bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đã được cập nhật.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thiết bị 1300 này có thể còn bao gồm:

khối gửi 1304 để gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được bắt đầu.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối gửi 1304 có thể còn gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối gửi 1304 có thể còn gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này là bị cấm.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối tự phục hồi 1303 có thể chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó; và tạo ra máy ảo.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của

sáng chế. Thiết bị 1400 trên Fig.14 có thể bao gồm:

khối xác định 1401 để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI hay không; và

khối gửi 1402 để gửi thông tin về chính sách tự phục hồi này, để hoạt động tự phục hồi được thực hiện đối với sự cố NFVI khi thông tin về chính sách tự phục hồi này cho biết rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì việc xác định có thể được thực hiện theo thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được, vốn chỉ thị việc có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng này hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi, thì sự cố xác định được có thể được tự phục hồi theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Cần hiểu rằng thiết bị trên Fig.14 có thể thực hiện phương pháp trên Fig.9 hoặc tiến trình trên Fig.12. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối xác định 1401 có thể xác định chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước, trong đó chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này bao gồm chính sách tự phục hồi ảo hoá các chức năng mạng VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi dịch vụ mạng NS; và ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thiết bị 1400 này có thể còn bao gồm:

khối nhận 1403 để nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu; và

khối ngăn cấm 1404 để cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối nhận 1403 có thể còn nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thiết bị 1400 này có thể còn bao gồm:

khối cập nhật 1405 để cập nhật chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước nêu trên.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF có thể bao gồm danh tính VNF và/hoặc danh tính thành phần VNF, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi NS có thể bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa nhiều VNF, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo này bao gồm các danh tính liên kết ảo và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi có thể bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 1500 trên Fig.15 có thể bao gồm:

khối tự phục hồi 1501 để thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ

tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được; và

khối gửi 1502 để gửi thông tin về trạng thái của sự cố NFVI này, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin về trạng thái được gửi đi, và thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi đối với sự cố chức năng mạng được ảo hoá VNF là bị cấm. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin bắt đầu tự phục hồi thì bên nhận sẽ không bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, nhờ đó tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra do việc các hoạt động tự phục hồi được bắt đầu đi bắt đầu lại.

Cần hiểu rằng thiết bị 1500 có thể thực hiện phương pháp trên Fig.10 hoặc tiến trình trên Fig.12. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về trạng thái nêu trên bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó đã được bắt đầu.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối gửi 1502 có thể còn gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối tự phục hồi 1501 có thể chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó; và tạo ra máy ảo.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 1600 trên Fig.16 có thể bao gồm:

khối thu thập 1601 để thu thập thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm; và

khối ngăn cấm 1602 để cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi,

theo thông tin về trạng thái này.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin về trạng thái có thể được gửi đi, và thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi đối với sự cố chức năng mạng được ảo hoá VNF là bị cấm. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin bắt đầu tự phục hồi thì bên nhận sẽ không bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, nhờ đó tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra do việc các hoạt động tự phục hồi được bắt đầu đi bắt đầu lại.

Cần hiểu rằng thiết bị 1600 có thể thực hiện phương pháp trên Fig.11 hoặc tiến trình trên Fig.12. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại ở đây để tránh sự trùng lặp.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về trạng thái nêu trên bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó đã được bắt đầu.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khối thu thập 1601 có thể còn thu thập thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 1700 trên Fig.17 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước và các phương pháp theo các phương án về phương pháp nêu trên. Thiết bị trên Fig.17 này bao gồm bộ xử lý 1701 và bộ nhớ 1702. Bộ xử lý 1701 và bộ nhớ 1702 được kết nối với nhau bằng hệ thống buýt 1709.

Bộ xử lý 1701 điều khiển các hoạt động của thiết bị 1700. Bộ nhớ 1702 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 1701. Một phần của bộ nhớ 1702 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non-Volatile Random Access Memory - NVRAM). Các thành phần của thiết bị 1700 được ghép nối với nhau bằng hệ thống buýt 1709. Hệ thống buýt 1709 này còn bao gồm buýt công suất, buýt điều khiển, và buýt tín hiệu trạng thái, ngoài buýt dữ liệu ra. Tuy nhiên, để cho phần mô tả được rõ ràng, thì các tuyến

buýt khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống buýt 1709.

Bộ xử lý 1701 có thể là vi mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Bộ xử lý 1701 có thể là bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (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 rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic đã được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý thông dụng này có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Bộ xử lý 1701 đọc thông tin trong bộ nhớ 1702, và dựa trên phần cứng của bộ xử lý 1701, điều khiển từng phần của thiết bị 1700.

Phương pháp trên Fig.1 có thể được thực hiện ở thiết bị 1700 trên Fig.17. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại để tránh sự trùng lặp.

Cụ thể là, dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1701, thiết bị 1700 thực hiện các hoạt động như sau:

xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI);

thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và

thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá VIM có thể xác định, theo thông tin về chính sách tự phục hồi định trước chỉ thị bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá này, xem có thực hiện hoạt động tự phục

hồi hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện, thì VIM có thể thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố xác định được, theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi có thể bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đã được cập nhật.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1701 có thể còn gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1701 có thể còn gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI là bị cấm, thì bộ xử lý 1701 có thể gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI này.

Tuỳ ý, theo phương án khác, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI, thì hoạt động tự phục hồi sẽ được thực hiện. Bộ xử lý 1701 có thể chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó; và tạo ra máy ảo.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của

sáng chế. Thiết bị 1800 trên Fig.18 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước và các phương pháp theo các phương án về phương pháp nêu trên. Thiết bị trên Fig.18 này bao gồm bộ xử lý 1801 và bộ nhớ 1802. Bộ xử lý 1801 và bộ nhớ 1802 được kết nối với nhau bằng hệ thống buýt 1809.

Bộ xử lý 1801 điều khiển các hoạt động của thiết bị 1800. Bộ nhớ 1802 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 1801. Một phần của bộ nhớ 1802 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non-Volatile Random Access Memory - NVRAM). Các thành phần của thiết bị 1800 được ghép nối với nhau bằng hệ thống buýt 1809. Hệ thống buýt 1809 này còn bao gồm buýt công suất, buýt điều khiển, và buýt tín hiệu trạng thái, ngoài buýt dữ liệu ra. Tuy nhiên, để cho phần mô tả được rõ ràng, thì các tuyến buýt khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống buýt 1809.

Bộ xử lý 1801 có thể là vi mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Bộ xử lý 1801 có thể là bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (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 rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic đã được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý thông dụng này có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Bộ xử lý 1801 đọc thông tin trong bộ nhớ 1802, và dựa trên phần cứng của bộ xử lý 1801, điều khiển từng phần của thiết bị 1800.

Phương pháp trên Fig.9 có thể được thực hiện ở thiết bị 1800 trên Fig.18. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại để tránh sự trùng lặp.

Cụ thể là, dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1801, thiết bị 1800 thực hiện các hoạt động như sau:

xác định thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự

cố NFVI hay không; và

gửi thông tin về chính sách tự phục hồi này, để hoạt động tự phục hồi được thực hiện đối với sự cố NFVI khi thông tin về chính sách tự phục hồi này cho biết rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được.

Theo phương án này của sáng chế, vì sự cố về cơ sở hạ tầng bản thân nó là sự cố nguyên nhân gốc rễ, nên không cần phải phân tích sự cố. Do đó, sau khi sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng được xác định, thì bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá VIM có thể xác định, theo thông tin về chính sách tự phục hồi định trước chỉ thị bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá này, xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi hay không. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện, thì VIM có thể thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố xác định được, theo thời gian. Do đó, theo phương án này của sáng chế, có thể tiết kiệm thời gian báo cáo và phân tích sự cố đối với sự cố về cơ sở hạ tầng, nên sự cố về cơ sở hạ tầng sẽ được khắc phục nhanh nhất có thể, độ trễ xử lý sự cố được giảm, và hiệu suất hệ thống có thể được cải thiện.

Tuỳ ý, theo phương án khác, sau khi hoạt động tự phục hồi được thực hiện khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị cho VIM rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI, thì bộ xử lý 1801 có thể nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi được gửi từ VIM, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng VIM đã bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó; và ngăn cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi đối với sự cố chức năng mạng được ảo hoá VNF, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1801 có thể xác định chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước, trong đó chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này bao gồm chính sách tự phục hồi ảo hoá các chức năng mạng VNF và/hoặc chính sách tự phục hồi dịch vụ mạng NS; và ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1801 có thể nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu; và cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1801 có thể nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1801 có thể còn cập nhật chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước nêu trên.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi VNF bao gồm danh tính VNF và/hoặc danh tính thành phần VNF, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, chính sách tự phục hồi NS bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa nhiều VNF, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo này bao gồm các danh tính liên kết ảo và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 1900 trên Fig.19 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước và các phương pháp theo các phương án về phương pháp nêu trên. Thiết bị trên Fig.19 này bao gồm bộ xử lý 1901 và bộ nhớ 1902. Bộ xử lý 1901 và bộ nhớ 1902 được kết nối với nhau bằng hệ thống buýt 1909.

Bộ xử lý 1901 điều khiển các hoạt động của thiết bị 1900. Bộ nhớ 1902 có thể

bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 1901. Một phần của bộ nhớ 1902 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non-Volatile Random Access Memory - NVRAM). Các thành phần của thiết bị 1900 được ghép nối với nhau bằng hệ thống buýt 1909. Hệ thống buýt 1909 này còn bao gồm buýt công suất, buýt điều khiển, và buýt tín hiệu trạng thái, ngoài buýt dữ liệu ra. Tuy nhiên, để cho phần mô tả được rõ ràng, thì các tuyến buýt khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống buýt 1909.

Bộ xử lý 1901 có thể là vi mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Bộ xử lý 1901 có thể là bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (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 rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic đã được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý thông dụng này có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Bộ xử lý 1901 đọc thông tin trong bộ nhớ 1902, và dựa trên phần cứng của bộ xử lý 1901, điều khiển từng phần của thiết bị 1900.

Phương pháp trên Fig.10 có thể được thực hiện ở thiết bị 1900 trên Fig.19. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại để tránh sự trùng lặp.

Cụ thể là, dưới sự điều khiển của bộ xử lý 1901, thiết bị 1900 thực hiện các hoạt động như sau:

thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được; và

gửi thông tin về trạng thái của sự cố NFVI này, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm.

Theo phương án này của sáng chế, VIM gửi thông tin về trạng thái đến NFVO và/hoặc VNFM, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị cho NFVO

và/hoặc VNFM biết rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi đối với sự cố chức năng mạng được ảo hoá VNF là bị cấm. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì NFVO và/hoặc VNFM có thể không bắt đầu hoạt động tự phục hồi VNF/VM. Do đó, tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra bởi hoạt động tự phục hồi NFVO hoặc VNFM kích hoạt và hoạt động tự phục hồi VIM kích hoạt.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về trạng thái nêu trên có thể bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó đã được bắt đầu.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1901 có thể gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Tuỳ ý, theo phương án khác, bộ xử lý 1901 có thể chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó; và

tạo ra máy ảo.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 2000 trên Fig.20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các bước và các phương pháp theo các phương án về phương pháp nêu trên. Thiết bị trên Fig.20 này bao gồm bộ xử lý 2001 và bộ nhớ 2002. Bộ xử lý 2001 và bộ nhớ 2002 được kết nối với nhau bằng hệ thống buýt 2009.

Bộ xử lý 2001 điều khiển các hoạt động của thiết bị 2000. Bộ nhớ 2002 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 2001. Một phần của bộ nhớ 2002 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non-Volatile Random Access Memory - NVRAM). Các thành phần của thiết bị 2000 được ghép nối với nhau bằng hệ thống buýt 2009. Hệ thống buýt 2009 này còn bao gồm buýt công suất, buýt điều khiển, và buýt tín hiệu trạng thái, ngoài buýt dữ liệu ra. Tuy nhiên, để cho phần mô tả được rõ ràng, thì các tuyến buýt khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống buýt 2009.

Bộ xử lý 2001 có thể là vi mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Bộ xử lý 2001 có thể là bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (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 rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic đã được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý thông dụng này có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý nêu trên có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, v.v.. Bộ xử lý 2001 đọc thông tin trong bộ nhớ 2002, và dựa trên phần cứng của bộ xử lý 2001, điều khiển từng phần của thiết bị 2000.

Phương pháp trên Fig.11 có thể được thực hiện ở thiết bị 2000 trên Fig.20. Phần mô tả chi tiết không được cung cấp lại để tránh sự trùng lặp.

Cụ thể là, dưới sự điều khiển của bộ xử lý 2001, thiết bị 2000 thực hiện các hoạt động như sau:

thu thập thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm; và

cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin về trạng thái này.

Theo phương án này của sáng chế, VIM gửi thông tin về trạng thái đến NFVO và/hoặc VNFM, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị cho NFVO và/hoặc VNFM biết rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi đối với sự cố chức năng mạng được ảo hoá VNF là bị cấm. Theo cách này, sau khi nhận được thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì NFVO và/hoặc VNFM có thể không bắt đầu hoạt động tự phục hồi VNF/VM. Do đó, tránh được xung đột vốn có thể bị gây ra bởi hoạt động tự phục hồi NFVO hoặc VNFM kích hoạt và hoạt động tự phục hồi VIM kích hoạt.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thông tin về trạng thái này có thể bao gồm thông tin

bắt đầu tự phục hồi, và thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng VIM đã bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó.

Tuỳ ý, theo phương án khác, sau khi thu thập, từ bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá VIM, thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI VIM xác định được, thì bộ xử lý 2001 có thể thu thập thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

Cần hiểu rằng câu "một phương án" trong suốt bản mô tả này có nghĩa là các dấu hiệu, các cấu trúc, hoặc các đặc điểm cụ thể liên quan đến phương án đó là được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế. Do đó, câu "theo một phương án" xuất hiện trong suốt bản mô tả này không đề cập đến cùng một phương án. Ngoài ra, các dấu hiệu, các cấu trúc, hoặc các đặc điểm cụ thể này có thể được kết hợp với nhau theo một hoặc nhiều phương án theo cách thức phù hợp bất kỳ. Những số thứ tự của các tiến trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện theo các phương án khác nhau của sáng chế. Trình tự thực hiện của những tiến trình đó là được xác định theo các chức năng và logic nội tại của chúng, chứ không bị giới hạn theo quá trình thực hiện các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau trong bản mô tả này. Từ ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên quan, và thể hiện rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau đây: Chỉ có A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ có B tồn tại. Ngoài ra, ký tự "/" trong phần mô tả này nói chung là thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Cần hiểu rằng theo các phương án của sáng chế, việc "B tương ứng với A" có nghĩa là B được liên kết với A, và B có thể được xác định theo A. Tuy nhiên, cũng cần hiểu rằng việc xác định B theo A không có nghĩa là B chỉ được xác định theo A; tức là, B cũng có thể được xác định theo A và/hoặc thông tin khác.

Dựa vào những ví dụ được mô tả theo các phương án trong phần mô tả này, thì

người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rằng các khối và các bước thuật toán nêu trên có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của chúng. Để mô tả rõ khả năng hoán đổi giữa phần cứng và phần mềm, phần nêu trên đã mô tả tổng quát các thành phần và các bước của từng ví dụ theo các chức năng. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về thiết kế kỹ thuật. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không có nghĩa là cách thức thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rõ rằng, để cho phần mô tả được thuận tiện và vắn tắt, thì quá trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và các đơn vị nêu trên có thể được tìm thấy ở quá trình tương ứng trong các phương án về phương pháp trên đây, nên không được mô tả lại nữa.

Theo một số phương án trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ là có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, nhóm đơn vị nêu trên chỉ là nhóm chức năng logic, và nó có thể là nhóm khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua, hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các mối ghép với nhau hoặc các mối ghép hoặc các mối nối giao tiếp trực tiếp đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện qua một số giao diện, các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các đơn vị, hoặc các kết nối điện, các kết nối cơ học, hoặc các dạng kết nối khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ có thể là, hoặc không phải là, riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận được thể hiện dưới dạng các đơn vị có thể là, hoặc không phải là, các đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một phần hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn theo các nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng ở các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được hợp nhất thành một đơn vị. Đơn vị hợp nhất được có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Dựa vào những phần mô tả các phương án nêu trên, người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể thấy rõ rằng sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp phần cứng và phần sụn. Khi sáng chế được thực hiện bằng phần mềm, thì các chức năng nêu trên có thể được lưu trong phương tiện đọc được bằng máy tính, hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính này. Phương tiện đọc được bằng máy tính này bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và môi trường truyền thông, trong đó môi trường truyền thông này bao gồm môi trường bất kỳ cho phép truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà máy tính có thể truy cập. Phần sau đây cung cấp một ví dụ chứ không áp đặt giới hạn: Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM - ROM lập trình và xoá được bằng điện), đĩa CD-ROM, hoặc phương tiện lưu trữ dạng đĩa quang hoặc đĩa khác, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện bất kỳ khác có thể mang hoặc lưu giữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được máy tính truy cập. Ngoài ra, bất kỳ kết nối nào cũng có thể được xác định một cách phù hợp làm phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn ở xa khác bằng cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp dây xoắn, đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL) hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, sóng vô tuyến và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp dây xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, sóng vô tuyến và vi sóng này đều nằm trong mục phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, đĩa (Disk và Disc) được sử dụng theo sáng chế bao gồm đĩa

compăc CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó Disk thì thường sao chép dữ liệu bằng phương tiện từ tính, và Disc thì sao chép dữ liệu theo phương pháp quang học bằng phương tiện laze. Tổ hợp nêu trên cũng nằm trong phạm vi phương tiện đọc được bằng máy tính.

Tóm lại, những gì được mô tả trên đây chỉ là các phương án được nêu làm ví dụ về những giải pháp kỹ thuật của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Những phương án cải biến, thay thế hoặc cải tiến tương đương bất kỳ mà không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (110), nhờ bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá (Virtualized Infrastructure Manager - VIM), sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI);

thu thập (120) thông tin về chính sách tự phục hồi, nhờ VIM, từ bộ điều phối ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization Orchestrator - NFVO), trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và

thực hiện (130), nhờ VIM, hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi cần được thực hiện đối với sự cố NFVI này;

trong đó khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi cần được thực hiện đối với sự cố NFVI này, thì phương pháp còn bao gồm bước:

gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, bởi VIM tới NFVO hoặc bộ quản lý chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function Manager - VNFM), trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được bắt đầu;

trong đó sau khi gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì phương pháp còn bao gồm bước:

gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, bởi VIM tới NFVO hoặc VNFM, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất; hoặc

trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI này, bởi VIM tới NFVO hoặc VNFM, khi

thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này là bị cấm.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện hoạt động tự phục hồi, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được thực hiện đối với sự cố NFVI nêu trên, thì phương pháp còn bao gồm bước:

chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và

tạo ra máy ảo.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

4. Phương pháp xử lý sự cố về việc ảo hoá các chức năng mạng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định (910), bởi bộ điều phối ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization Orchestrator - NFVO) hoặc bộ quản lý chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function Manager - VNFM), thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI) hay không; và

gửi (920), bởi NFVO hoặc VNFM, tới bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá (Virtualized Infrastructure Manager - VIM), thông tin về chính sách tự phục hồi này, sao cho khi thông tin về chính sách tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi cần được thực hiện đối với sự cố NFVI xác định, thì thông tin về chính sách tự phục hồi làm cho hoạt động tự phục hồi được thực hiện trên sự cố NFVI;

trong đó sau khi gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì phương pháp còn bao gồm

bước:

nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, bởi NFVO hoặc VNFM từ VIM, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được bắt đầu; và

cấm, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi, việc bắt đầu lặp lại của hoạt động tự phục hồi;

trong đó sau khi nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, thì phương pháp còn bao gồm bước:

nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, bởi NFVO hoặc VNFM từ VIM, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm các bước:

xác định chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước, trong đó chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này bao gồm chính sách tự phục hồi chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function - VNF) và/hoặc chính sách tự phục hồi dịch vụ mạng (Network Service - NS); và

ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, trong đó chính sách tự phục hồi VNF bao gồm danh tính VNF và/hoặc danh tính thành phần VNF, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó chính sách tự phục hồi NS bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa nhiều VNF, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo này bao gồm các danh tính liên kết ảo và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

8. Thiết bị bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá (Virtualized Infrastructure Manager -

VIM), trong đó thiết bị này bao gồm:

khối xác định (1301), được tạo cấu hình để xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI);

khối thu thập (1302), được tạo cấu hình để thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, từ bộ điều phối ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization Orchestrator - NFVO) hoặc bộ quản lý chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function Manager - VNFM) trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không; và

khối tự phục hồi (1303), được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này;

thiết bị còn bao gồm:

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin về chính sách tự phục hồi, tới NFVO hoặc VNFM, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được bắt đầu;

trong đó khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin về chính sách tự phục hồi, tới NFVO hoặc VNFM, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất; và

trong đó khối gửi còn được tạo cấu hình để gửi thông tin về sự cố của sự cố NFVI này, tới NFVO hoặc VNFM, khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này là bị cấm.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó trong đó khối tự phục hồi được tạo cấu hình cụ thể để:

chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI này; và

tạo ra máy ảo.

10. Thiết bị theo điểm 8 hoặc 9, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm

danh tính máy ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, hoặc thông tin về chính sách tự phục hồi bao gồm danh tính máy ảo, danh tính liên kết ảo, thông tin về loại sự cố, và thông tin về hoạt động tự phục hồi, trong đó thông tin về hoạt động tự phục hồi này bao gồm thông tin bắt đầu tự phục hồi và/hoặc thông tin cấm tự phục hồi.

11. Thiết bị bộ điều phối ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization Orchestrator - NFVO), hoặc bộ quản lý chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function Manager - VNFM), thiết bị này bao gồm:

khối xác định (1401), được tạo cấu hình để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố về cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng (Network Functions Virtualization Infrastructure - NFVI) hay không; và

khối gửi (1402), được tạo cấu hình để gửi thông tin về chính sách tự phục hồi này, tới bộ quản lý cơ sở hạ tầng được ảo hoá (Virtualized Infrastructure Manager - VIM), sao cho khi thông tin về chính sách tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi cần được thực hiện đối với sự cố NFVI xác định, thì thông tin về chính sách tự phục hồi làm cho hoạt động tự phục hồi được thực hiện trên sự cố NFVI;

thiết bị còn bao gồm:

khối nhận (1403), được tạo cấu hình để thông tin bắt đầu tự phục hồi, từ VIM, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được bắt đầu; và

khối cấm (1404), được tạo cấu hình để cấm, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi, việc bắt đầu lặp lại của hoạt động tự phục hồi;

trong đó khối nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, từ VIM, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước, trong đó chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này bao gồm chính sách tự phục hồi chức năng mạng được ảo hoá (Virtualized Network Function - VNF) và/hoặc chính sách tự phục hồi dịch vụ mạng (Network Service - NS); và

ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước này để xác định thông tin về chính sách tự phục hồi.

13. Thiết bị theo điểm 11 hoặc 12, trong đó chính sách tự phục hồi VNF bao gồm danh tính VNF và/hoặc danh tính thành phần VNF, và thông tin về loại sự cố và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó chính sách tự phục hồi NS bao gồm chính sách tự phục hồi VNF và chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo giữa nhiều VNF, trong đó chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo này bao gồm các danh tính liên kết ảo và thông tin về hoạt động tự phục hồi.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, còn bao gồm:

khối cập nhật (1405) được tạo cấu hình để cập nhật chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước.

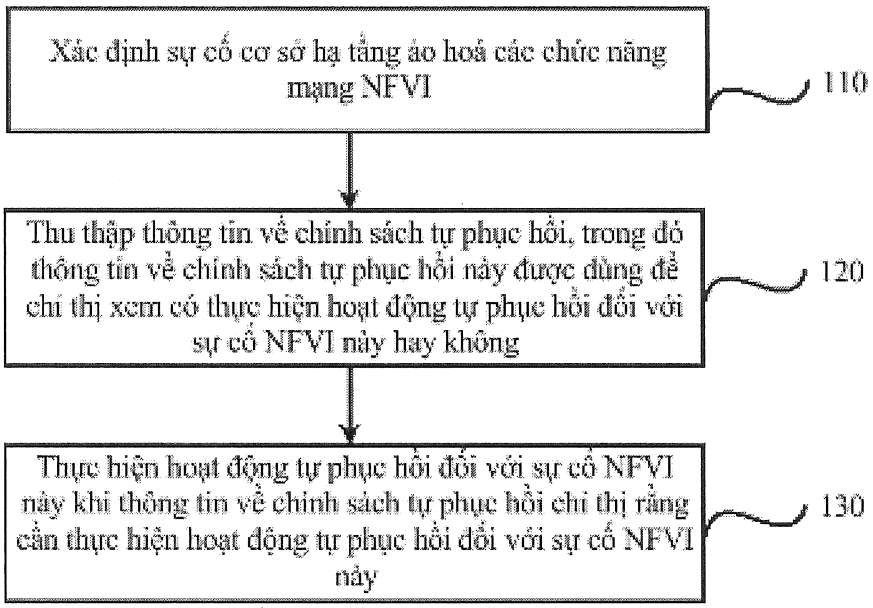

Xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI
110
Thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không
120
Thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này
130

Fig.1

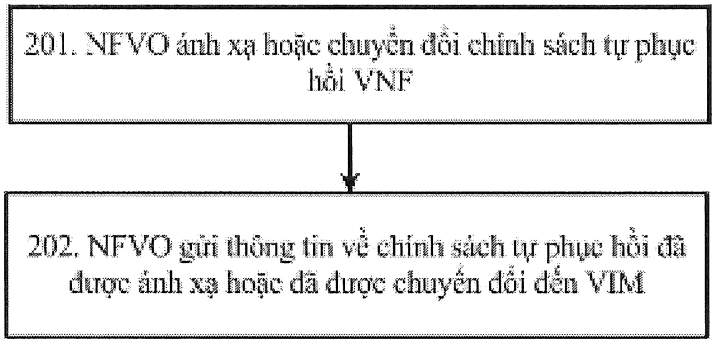

201. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF
202. NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đến VIM

Fig.2

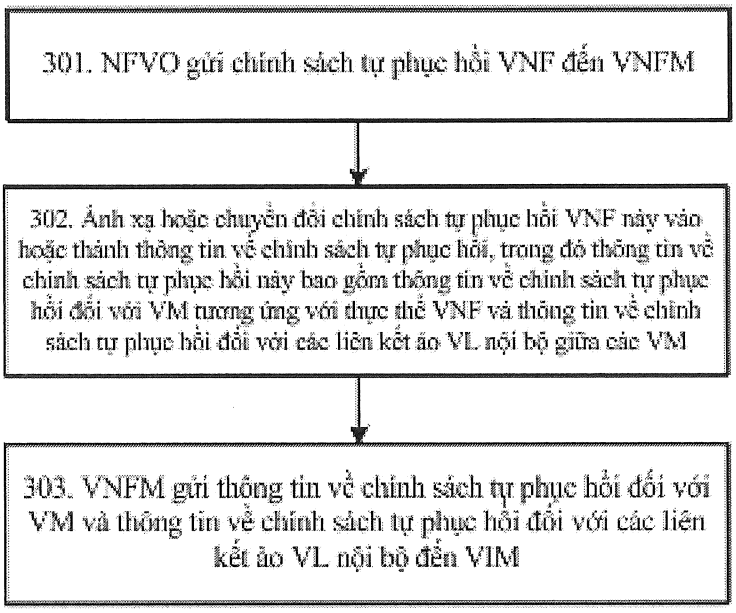

301. NFVO gửi chính sách tự phục hồi VNF đến VNFM
302. Ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM
303. VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ đến VIM

Fig.3

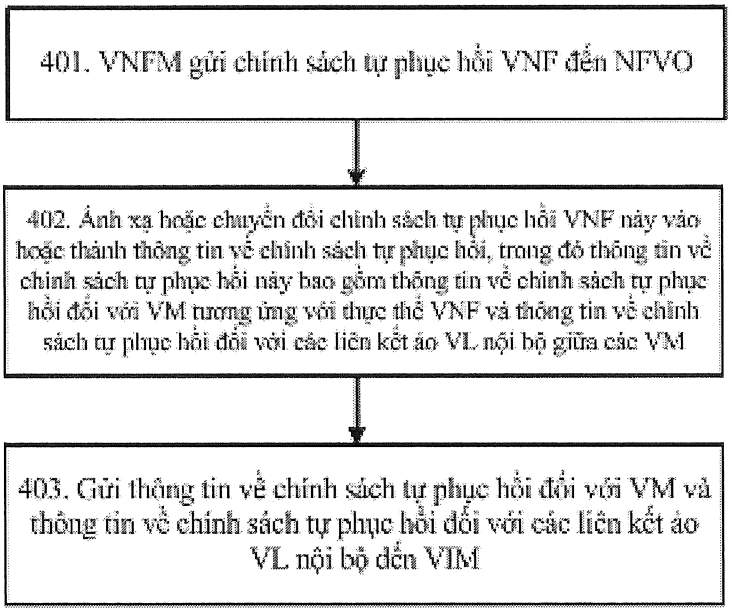

401. VNFM gửi chính sách tự phục hồi VNF đến NFVO
402. Ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF này vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này bao gồm thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM tương ứng với thực thể VNF và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ giữa các VM
403. Gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đối với VM và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo VL nội bộ đến VIM

Fig.4

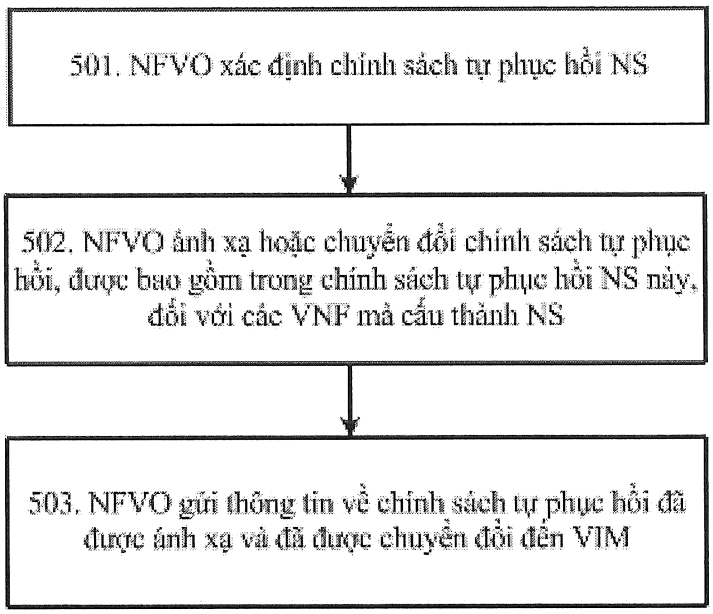

501. NFVO xác định chính sách tự phục hồi NS
502. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS này, đối với các VNF mà cấu thành NS
503. NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ và đã được chuyển đổi đến VIM

Fig.5

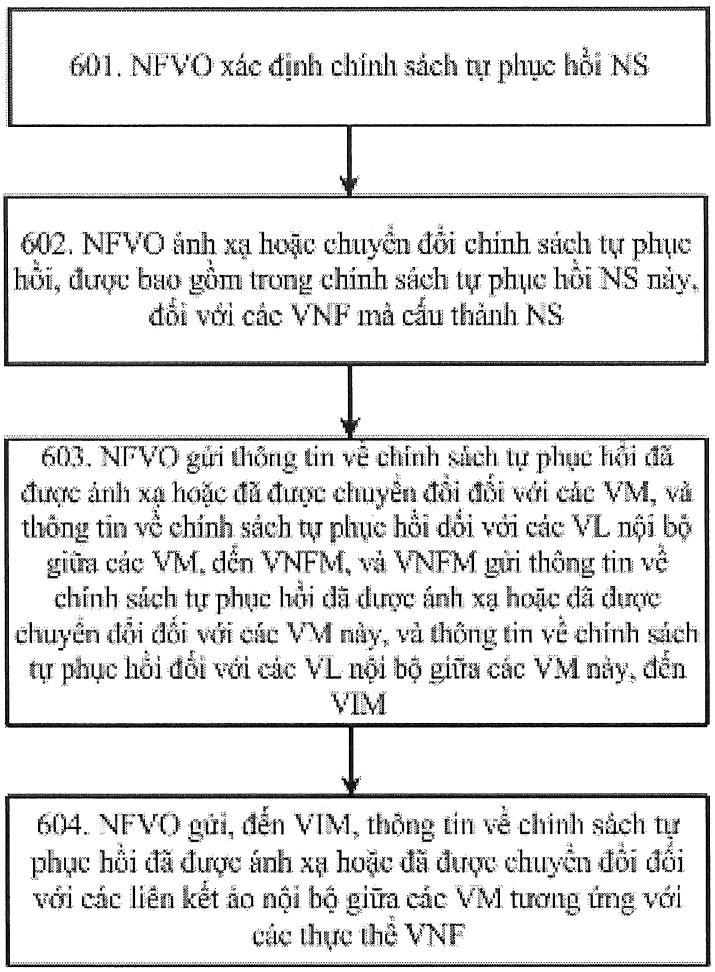

601. NFVO xác định chính sách tự phục hồi NS
602. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS này, đối với các VNF mà cấu thành NS
603. NFVO gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đối với các VM, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL nội bộ giữa các VM, đến VNFM, và VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đối với các VM này, và thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các VL nội bộ giữa các VM này, đến VIM
604. NFVO gửi, đến VIM, thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ hoặc đã được chuyển đổi đối với các liên kết ảo nội bộ giữa các VM tương ứng với các thực thể VNF

Fig.6

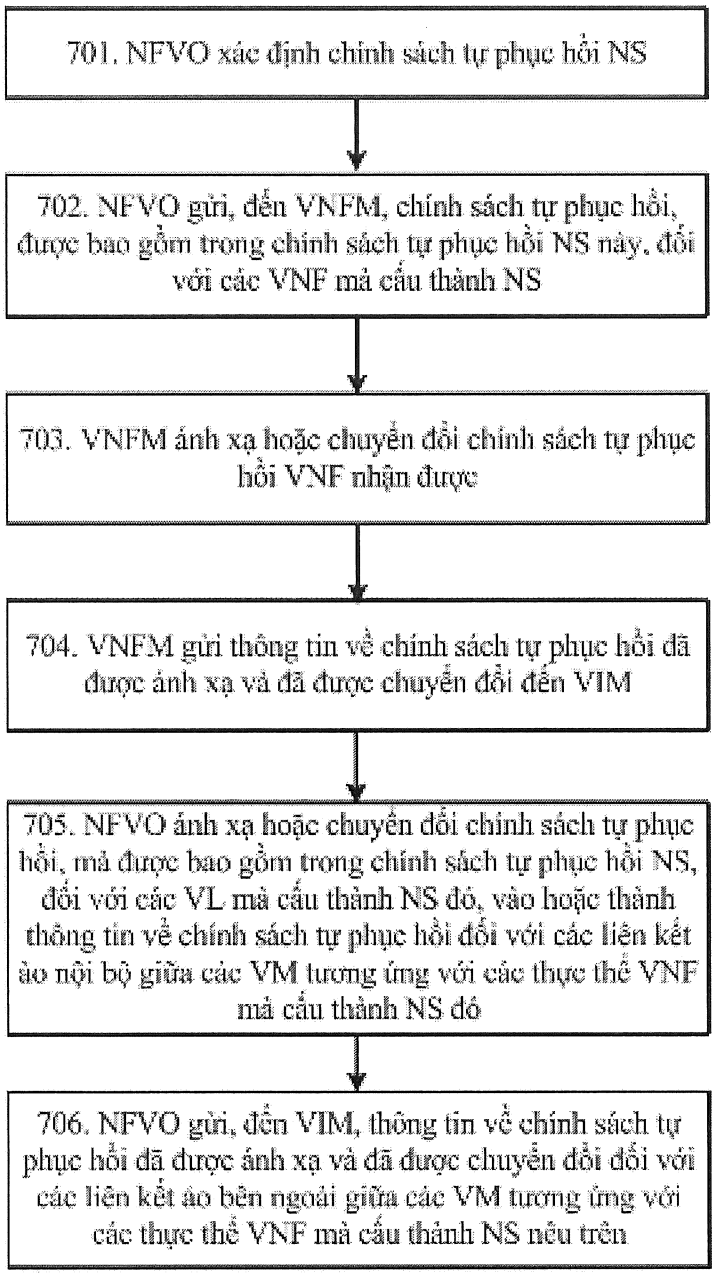

701. NFVO xác định chính sách tự phục hồi NS
702. NFVO gửi, đến VNFM, chính sách tự phục hồi, được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS này, đối với các VNF mà cấu thành NS
703. VNFM ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi VNF nhận được
704. VNFM gửi thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ và đã được chuyển đổi đến VIM
705. NFVO ánh xạ hoặc chuyển đổi chính sách tự phục hồi, mà được bao gồm trong chính sách tự phục hồi NS, đối với các VL mà cấu thành NS đó, vào hoặc thành thông tin về chính sách tự phục hồi đối với các liên kết ảo nội bộ giữa các VM tương ứng với các thực thể VNF mà cấu thành NS đó
706. NFVO gửi, đến VIM, thông tin về chính sách tự phục hồi đã được ánh xạ và đã được chuyển đổi đối với các liên kết ảo bên ngoài giữa các VM tương ứng với các thực thể VNF mà cấu thành NS nêu trên

Fig.7

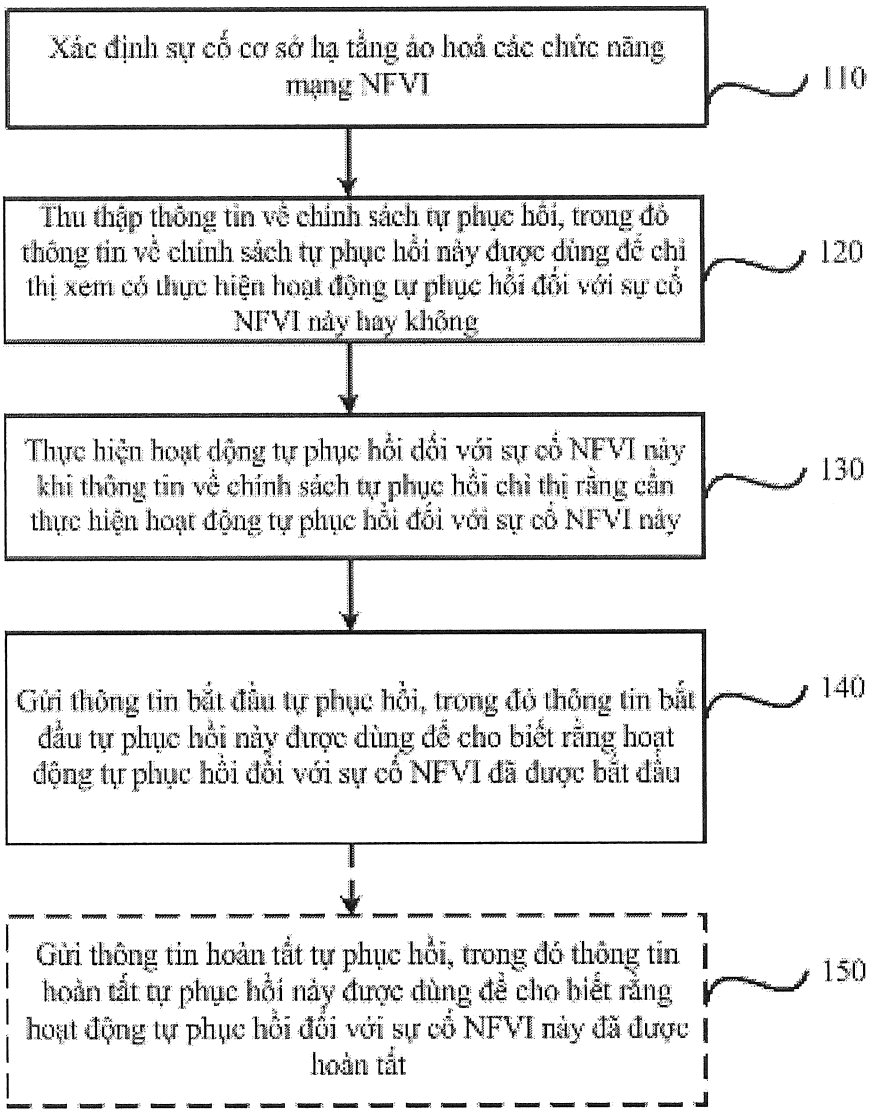

Xác định sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI
110
Thu thập thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này hay không
120
Thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này khi thông tin về chính sách tự phục hồi chỉ thị rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này
130
Gửi thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu
140
Gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất
150

Fig.8

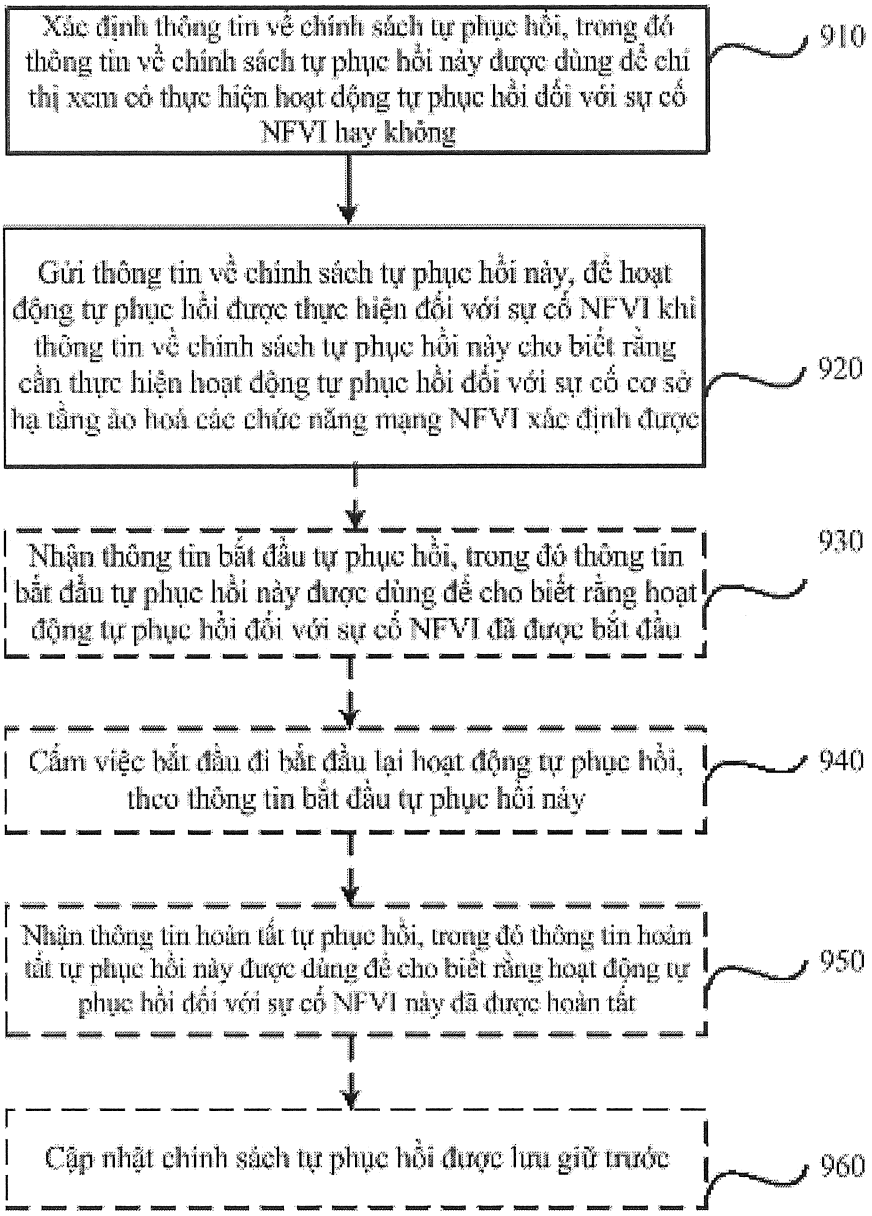

Xác định thông tin về chính sách tự phục hồi, trong đó thông tin về chính sách tự phục hồi này được dùng để chỉ thị xem có thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI hay không
910
Gửi thông tin về chính sách tự phục hồi này, để hoạt động tự phục hồi được thực hiện đối với sự cố NFVI khi thông tin về chính sách tự phục hồi này cho biết rằng cần thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được
920
Nhận thông tin bắt đầu tự phục hồi, trong đó thông tin bắt đầu tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đã được bắt đầu
930
Cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin bắt đầu tự phục hồi này
940
Nhận thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất
950
Cập nhật chính sách tự phục hồi được lưu giữ trước
960

Fig.9

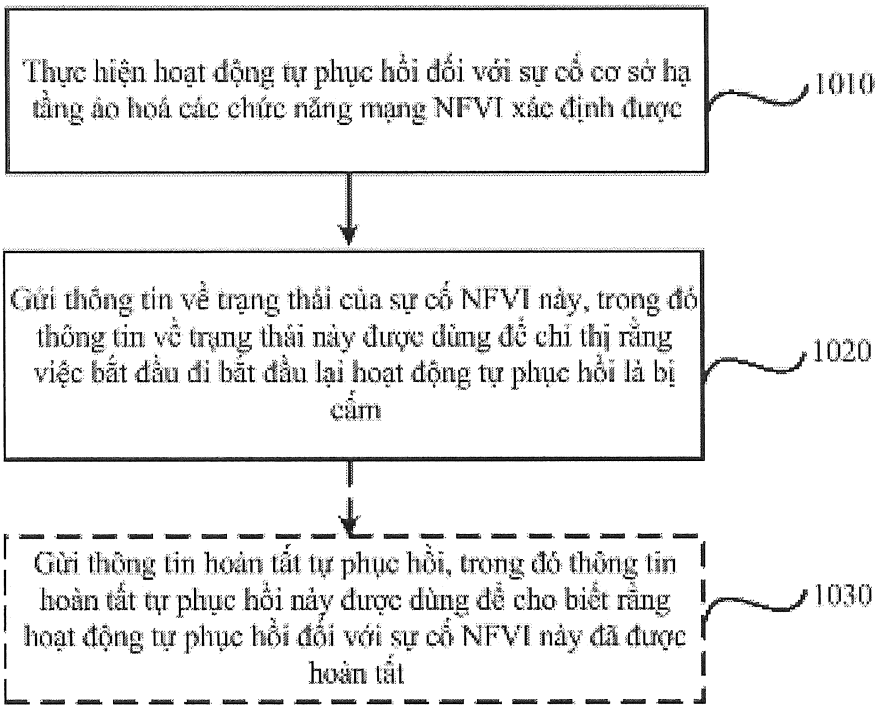

Thực hiện hoạt động tự phục hồi đối với sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI xác định được
1010
Gửi thông tin về trạng thái của sự cố NFVI này, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm
1020
Gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất
1030

Fig.10

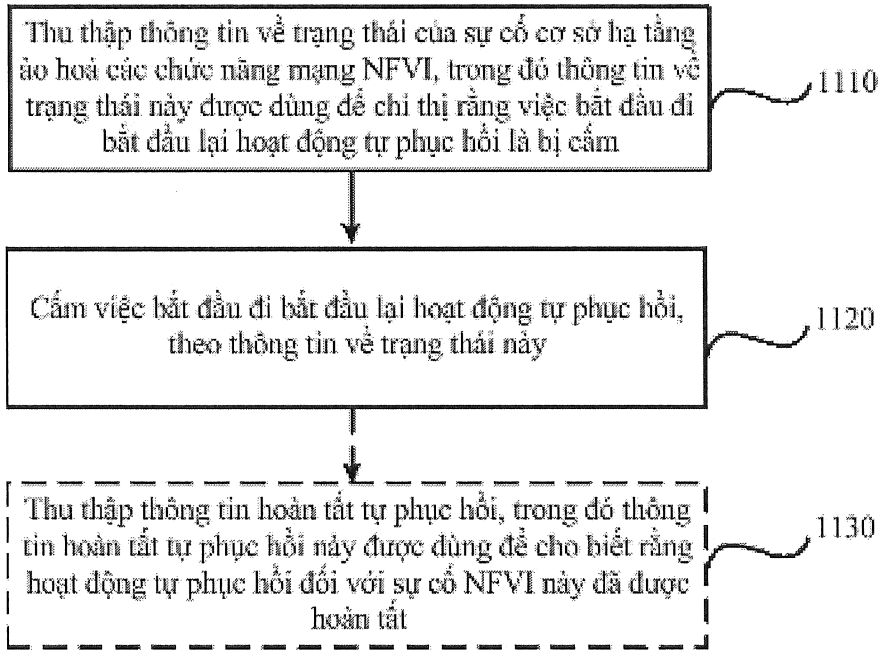

Thu thập thông tin về trạng thái của sự cố cơ sở hạ tầng ảo hoá các chức năng mạng NFVI, trong đó thông tin về trạng thái này được dùng để chỉ thị rằng việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi là bị cấm
1110
Cấm việc bắt đầu đi bắt đầu lại hoạt động tự phục hồi, theo thông tin về trạng thái này
1120
Thu thập thông tin hoàn tất tự phục hồi, trong đó thông tin hoàn tất tự phục hồi này được dùng để cho biết rằng hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI này đã được hoàn tất
1130

Fig.11

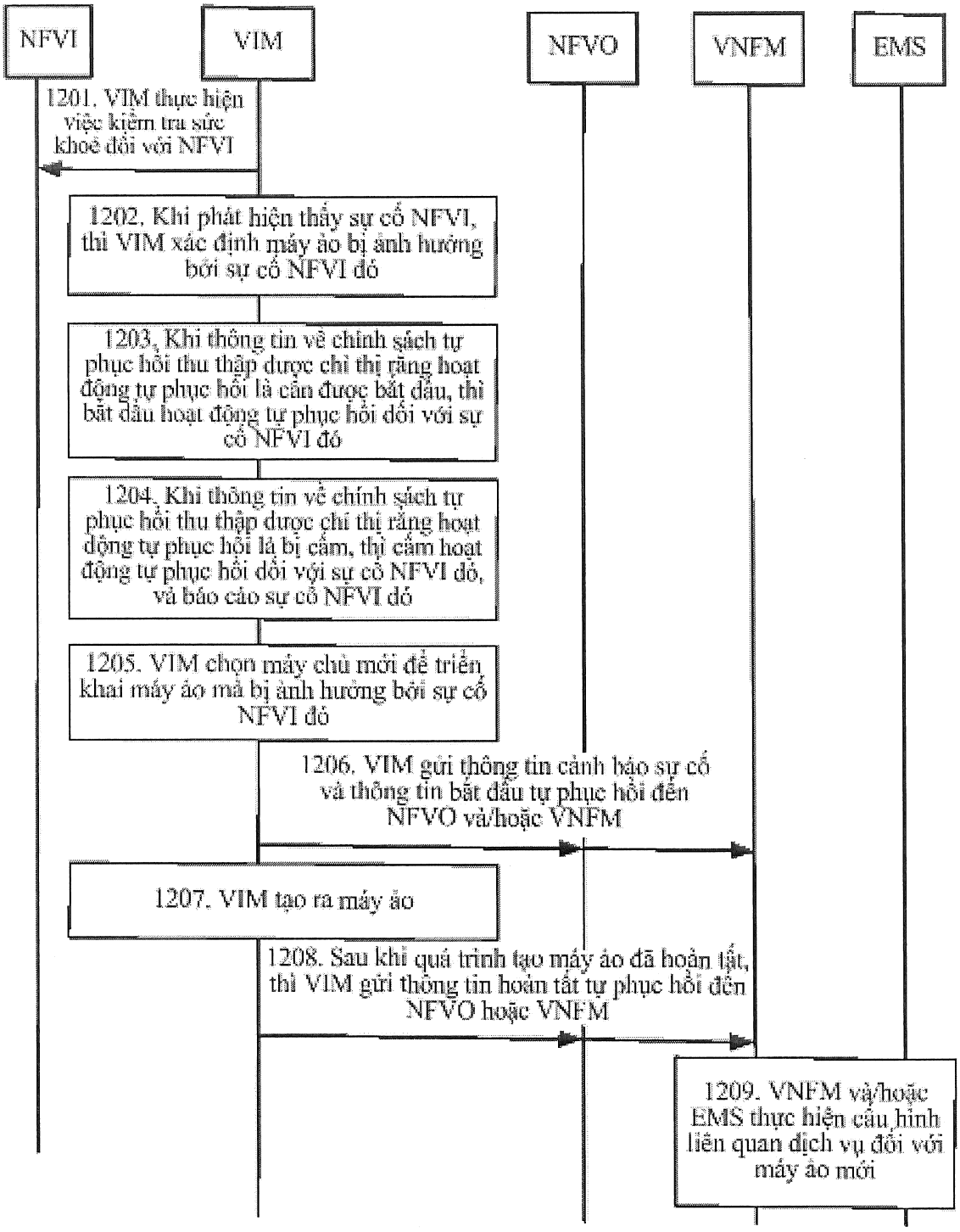

NFVI
VIM
NFVO
VNFM
EMS
1201. VIM thực hiện việc kiểm tra sức khoẻ đối với NFVI
1202. Khi phát hiện thấy sự cố NFVI, thì VIM xác định máy ảo bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó
1203. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là cần được bắt đầu, thì bắt đầu hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó
1204. Khi thông tin về chính sách tự phục hồi thu thập được chỉ thị rằng hoạt động tự phục hồi là bị cấm, thì cấm hoạt động tự phục hồi đối với sự cố NFVI đó, và báo cáo sự cố NFVI đó
1205. VIM chọn máy chủ mới để triển khai máy ảo mà bị ảnh hưởng bởi sự cố NFVI đó
1206. VIM gửi thông tin cảnh báo sự cố và thông tin bắt đầu tự phục hồi đến NFVO và/hoặc VNFM
1207. VIM tạo ra máy ảo
1208. Sau khi quá trình tạo máy ảo đã hoàn tất, thì VIM gửi thông tin hoàn tất tự phục hồi đến NFVO hoặc VNFM
1209. VNFM và/hoặc EMS thực hiện cấu hình liên quan dịch vụ đối với máy ảo mới

Fig.12

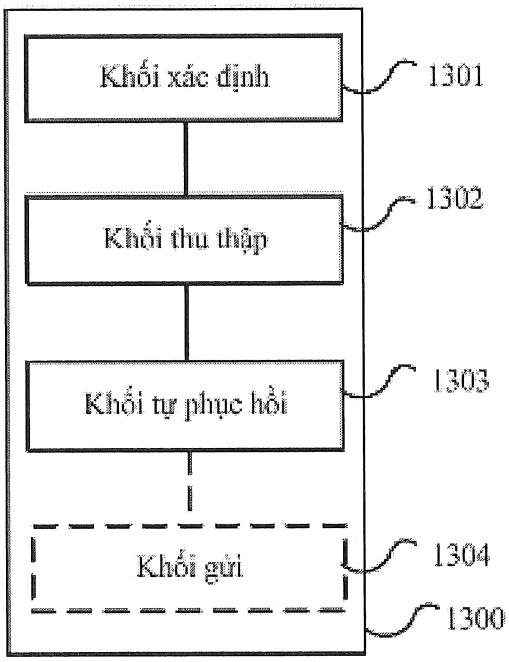

Khối xác định
1301
Khối thu thập
1302
Khối tự phục hồi
1303
Khối gửi
1304
1300

Fig.13

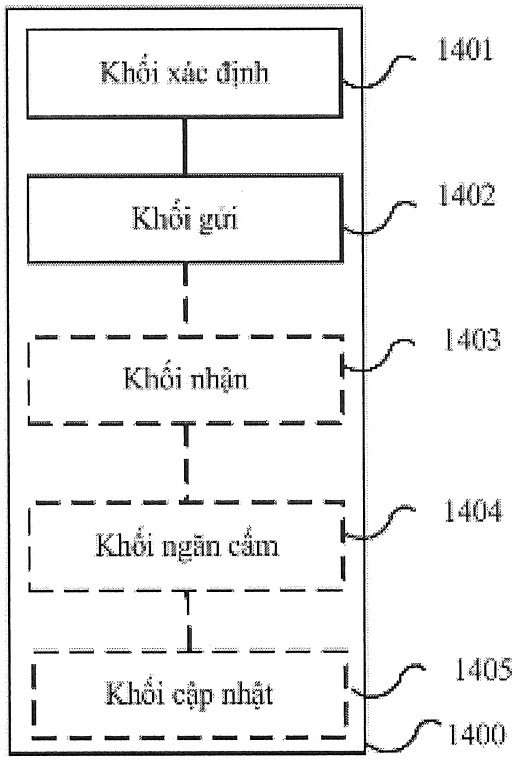

Khối xác định
1401
Khối gửi
1402
Khối nhận
1403
Khối ngăn cấm
1404
Khối cập nhật
1405
1400

Fig.14

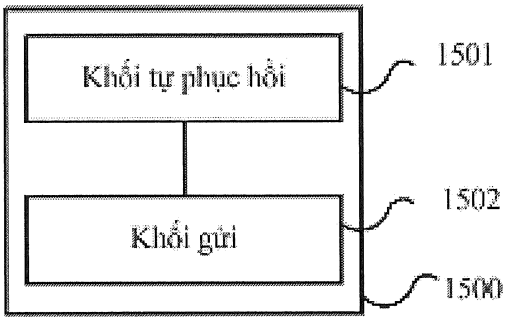

Khối tự phục hồi
1501
Khối gửi
1502
1500

Fig.15

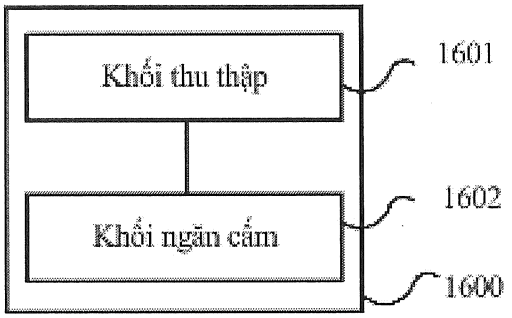

Khối thu thập
1601
Khối ngăn cấm
1602
1600

Fig.16

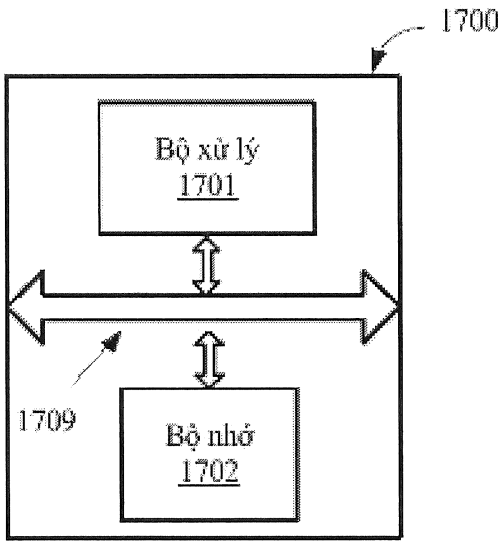

1700
Bộ xử lý
1701
1709
Bộ nhớ
1702

Fig.17

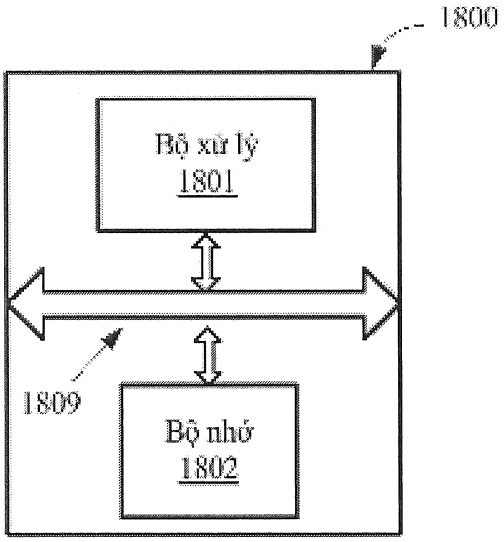

1800
Bộ xử lý
1801
1809
Bộ nhớ
1802

Fig.18

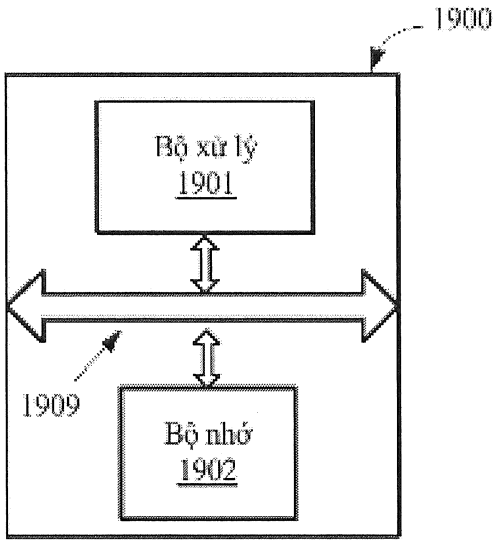

1900
Bộ xử lý
1901
1909
Bộ nhớ
1902

Fig.19

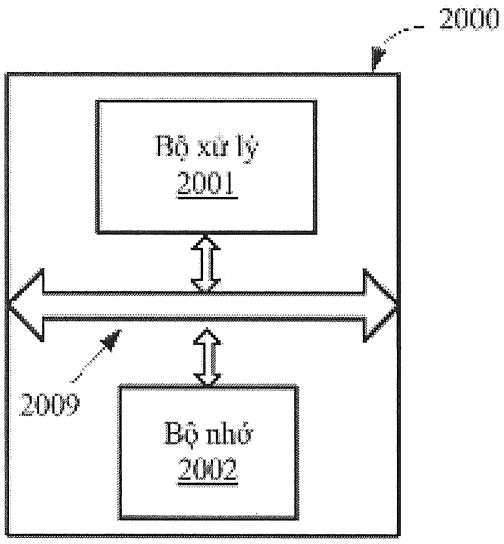


Fig.20