



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021340

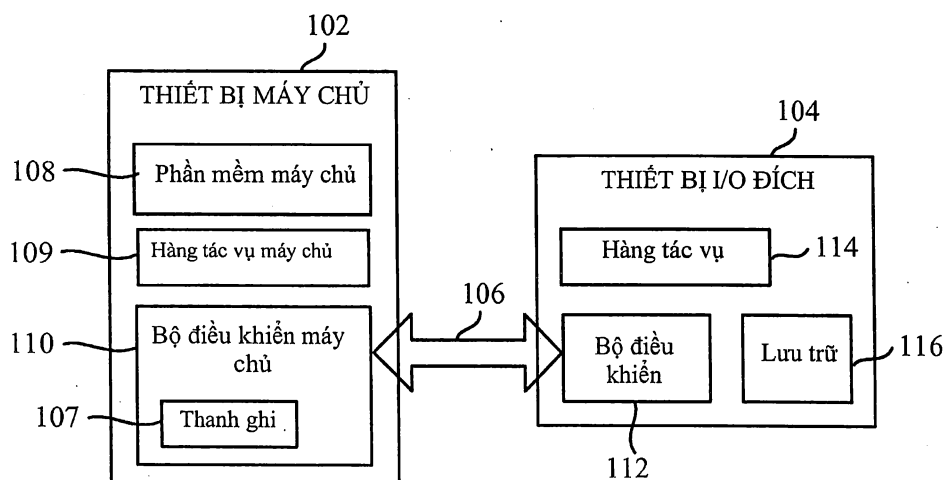
(51)⁷ **G06F 11/07, 13/00**

(13) **B**

- (21) 1-2016-00593 (22) 23.07.2014
(86) PCT/US2014/047908 23.07.2014 (87) WO2015/013460A1 29.01.2015
(30) 61/857,571 23.07.2013 US
14/338,279 22.07.2014 US
(45) 25.07.2019 376 (43) 25.04.2016 337
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) SHACHAM, Assaf (IL), LANEL, Itai (IL), HAIM, Maya (IL)
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) **BỘ ĐIỀU KHIỂN MÁY CHỦ, THIẾT BỊ MÁY CHỦ ĐỂ HỖ TRỢ PHÁT HIỆN VÀ KHẮC PHỤC LỖI VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP THAO TÁC TRÊN CÁC THIẾT BỊ NÀY ĐỂ PHÁT HIỆN VÀ KHẮC PHỤC LỖI VÀ VẬT GHI BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BỞI BỘ XỬ LÝ**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phát hiện và khắc phục lỗi, trong đó bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ phối hợp cùng nhau. Bộ điều khiển máy chủ có thể: phát hiện điều kiện lỗi, thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi lỗi, và/hoặc dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ trên bộ điều khiển máy chủ. Phần mềm máy chủ có thể: phát hiện điều kiện lỗi do bộ điều khiển máy chủ đã thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi lỗi; thực hiện xử lý lỗi, và xóa điều kiện lỗi. Sau đó, bộ điều khiển máy chủ lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ khi phát hiện điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ. Hơn nữa, sáng chế cũng đề cập đến vật ghi lưu trữ bất biến đọc được bởi bộ xử lý, bộ điều khiển máy chủ, thiết bị máy chủ để hỗ trợ phát hiện và khắc phục lỗi.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, các khía cạnh khác nhau đề cập đến việc khắc phục lỗi của các hệ thống phần cứng/phần mềm, và cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống, phương pháp, và/hoặc thiết bị mà trong đó việc khắc phục lỗi được đồng bộ trên cả phần cứng và phần mềm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống máy chủ có thể bao gồm bộ điều khiển máy chủ I/O (phần cứng), phần mềm máy chủ đầu vào/đầu ra (input/output - I/O) (chẳng hạn bộ điều vận) và thiết bị I/O đích. Bộ điều khiển máy chủ có thể truyền thông với thiết bị I/O đích để gửi/nhận các tác vụ (chẳng hạn, dữ liệu, chỉ lệnh, v.v.). Phần mềm máy chủ có thể cung cấp các tác vụ này đến bộ điều khiển máy chủ.

Các lỗi thao tác phần cứng đôi khi xảy ra, chẳng hạn, trong bộ điều khiển. Bởi vì phần cứng làm việc nhanh hơn phần mềm, nên phần mềm rất khó can thiệp, chẳng hạn, để khắc phục hoặc hiệu chỉnh các lỗi như vậy. Trong nhiều trường hợp, sự kiện cần có sự can thiệp đã trôi qua, và trạng thái của hệ thống máy chủ đã thay đổi trước thời điểm mà phần mềm có thể phản hồi. Hơn nữa, phần cứng (chẳng hạn, bộ điều khiển) có thể vẫn đang thực hiện các thao tác khi phần mềm đang nỗ lực kiểm tra trạng thái (chẳng hạn, trạng thái của bộ điều khiển máy chủ và hệ thống máy chủ).

Do đó, cần có một cơ chế để cho phép phần mềm can thiệp hiệu quả vào thao tác của phần cứng để khắc phục các lỗi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến bộ điều khiển máy chủ, bao gồm giao diện để truy cập một hoặc nhiều thanh ghi và mạch xử lý được kết nối với giao diện này.

Mạch xử lý này có thể được làm thích ứng để: (a) xử lý một hoặc nhiều tác vụ từ hàng tác vụ; (b) giám sát điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ này; (c) thiết lập thanh ghi lỗi khi phát hiện điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ; (d) dừng thực thi tác vụ hoặc xử lý tác vụ; (e) kiểm tra thanh ghi lỗi để xác định điều kiện lỗi đã được xóa hay chưa; và/hoặc (f) lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ khi phát hiện điều kiện lỗi đã được xóa. Bộ điều khiển máy chủ có thể dừng thực thi hoặc xử lý các tác vụ khi hoàn tất một trong: tác vụ hiện thời, chỉ lệnh hiện thời, và lệnh hiện thời. Thanh ghi lỗi có thể được đặt trong không gian thanh ghi dùng chung có thể truy cập vào phần mềm xử lý lỗi nằm ngoài bộ điều khiển máy chủ. Theo một ví dụ, điều kiện lỗi có thể được xóa bởi phần mềm xử lý lỗi bên ngoài. Theo một số phương án thực hiện, các tác vụ này có thể bao gồm ít nhất một trong thao tác đọc hoặc ghi bằng thiết bị lưu trữ ngoài.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp vận hành trên bộ điều khiển máy chủ. Bộ điều khiển máy chủ có thể xử lý một hoặc nhiều tác vụ từ hàng tác vụ trong khi giám sát các điều kiện lỗi. Thanh ghi lỗi có thể được thiết lập bởi bộ điều khiển máy chủ khi phát hiện điều kiện lỗi trong khi xử lý tác vụ. Ngoài ra, việc thực thi tác vụ hoặc xử lý tác vụ có thể được dừng bởi bộ điều khiển máy chủ. Bộ điều khiển máy chủ có thể dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ khi kết thúc một trong tác vụ hiện thời, chỉ lệnh hiện thời, và lệnh hiện thời. Sau đó bộ điều khiển máy chủ có thể kiểm tra thanh ghi lỗi (hoặc một số cờ, thanh ghi, và/hoặc bộ chỉ báo khác) để xác định xem điều kiện lỗi đã được xóa hay chưa. Thanh ghi lỗi có thể được đặt trong không gian thanh ghi dùng chung có thể truy cập vào phần mềm xử lý lỗi nằm ngoài bộ điều khiển máy chủ. Khi phát hiện điều kiện lỗi đã được xóa, bộ điều khiển máy chủ có thể lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ. Bộ điều khiển máy chủ còn có thể lệnh cho thiết bị đích ngoài mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích ngoài.

Sáng chế cũng đề cập đến vật ghi lưu trữ bất biến đọc được bởi bộ xử lý có một hoặc nhiều lệnh, mà khi được thực thi bởi ít nhất một mạch xử lý, khiến cho ít nhất một mạch xử lý này: (a) xử lý một hoặc nhiều tác vụ từ hàng tác vụ;

(b) giám sát điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ này; (c) thiết lập thanh ghi lỗi khi phát hiện điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ; d) dừng thực thi tác vụ hoặc xử lý tác vụ; (e) kiểm tra thanh ghi lỗi để xác định xem điều kiện lỗi đã được xóa hay chưa; và/hoặc (f) lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ khi phát hiện điều kiện lỗi đã được xóa.

Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị máy chủ, bao gồm: một hoặc nhiều thanh ghi, bộ điều khiển máy chủ, mạch xử lý được kết nối với bộ điều khiển máy chủ và một hoặc thanh ghi này. Mạch xử lý thực thi phần mềm máy chủ, trong đó phần mềm máy chủ này có thể được làm thích ứng để thực hiện xử lý lỗi trên bộ điều khiển máy chủ bằng cách: (a) kiểm tra thanh ghi lỗi để xác định xem lỗi đã được thiết lập bởi bộ điều khiển máy chủ hay chưa; (b) thực hiện xử lý lỗi khi phát hiện thanh ghi lỗi đã được thiết lập; và/hoặc (c) xóa thanh ghi lỗi này khi hoàn tất xử lý lỗi. Mạch xử lý và bộ điều khiển máy chủ có thể được tích hợp vào một thiết bị bán dẫn đơn. Theo một ví dụ, ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ có thể còn thực hiện ít nhất một trong các thao tác: (a) xóa tất cả các tác vụ chưa thực hiện trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; (b) xóa các tác vụ cụ thể chưa thực hiện trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; và/hoặc (c) lệnh cho thiết bị đích ngoài mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp được thực hiện bởi phần mềm trên thiết bị máy chủ. Thanh ghi lỗi có thể được kiểm tra bởi phần mềm máy chủ để xác định xem lỗi đã được thiết lập bởi bộ điều khiển máy chủ hay chưa. Xử lý lỗi có thể được thực hiện khi phát hiện thanh ghi lỗi đã được thiết lập. Thanh ghi lỗi này có thể bị xóa khi hoàn tất xử lý lỗi. Theo một ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm: (a) xóa tất cả các tác vụ chưa thực hiện trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; (b) xóa các tác vụ cụ thể chưa thực hiện trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; và/hoặc (c) lệnh cho thiết bị đích ngoài mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích.

Thêm vào đó, sáng chế đề cập đến thiết bị máy chủ, bao gồm: mạch xử lý thực thi phần mềm máy chủ, và bộ điều khiển máy chủ được kết nối với mạch xử lý này. Bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ được làm thích ứng để: (a) phát hiện điều kiện lỗi trên bộ điều khiển máy chủ; (b) thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi bởi bộ điều khiển máy chủ; (c) dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ bởi bộ điều khiển máy chủ; (d) phát hiện điều kiện lỗi trên phần mềm máy chủ do bộ điều khiển máy chủ đã thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi; (e) thực hiện xử lý lỗi bởi ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ; (f) xóa điều kiện lỗi bởi phần mềm máy chủ; và/hoặc (g) lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ trên bộ điều khiển máy chủ khi phát hiện điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ. Bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ có thể truy cập được vào không gian thanh ghi dùng chung bao gồm ngắt lỗi hoặc thanh ghi này. Phần mềm máy chủ có thể kiểm tra các thanh ghi để xác định các chi tiết của điều kiện lỗi.

Sáng chế đề cập đến phương pháp vận hành trên thiết bị máy chủ, bao gồm: (a) phát hiện điều kiện lỗi trên bộ điều khiển máy chủ; (b) thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi bởi bộ điều khiển máy chủ; (c) dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ bởi bộ điều khiển máy chủ; (d) phát hiện điều kiện lỗi trên phần mềm máy chủ do bộ điều khiển máy chủ đã thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi; (e) thực hiện xử lý lỗi bởi ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ; (f) xóa điều kiện lỗi bởi phần mềm máy chủ; và/hoặc(g) lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ trên bộ điều khiển máy chủ khi phát hiện điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ. Ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ còn có thể thực hiện ít nhất một trong các thao tác: (a) xóa tất cả các tác vụ chưa thực hiện trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; (b) xóa các tác vụ cụ thể chưa thực hiện trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; và/hoặc (c) lệnh cho thiết bị đích ngoài mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống bao gồm thiết bị máy chủ được kết nối với thiết bị I/O đích ngoài thông qua một buýt, tại đó thiết bị máy chủ được làm thích ứng với việc dừng các thao tác khi xảy ra lỗi để cho phép phần mềm khắc phục hoặc hiệu chỉnh lỗi này.

Fig.2 thể hiện phương pháp ví dụ để phát hiện lỗi trong hệ thống phần cứng/phần mềm.

Fig.3 thể hiện phương pháp vận hành ví dụ trên bộ điều khiển máy chủ để dừng hoặc hủy chuỗi tác vụ.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị máy chủ được làm thích ứng để hỗ trợ khắc phục và hiệu chỉnh lỗi giữa phần cứng và phần mềm.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ điều khiển máy chủ mà có thể được làm thích ứng để hỗ trợ xử lý lỗi.

Fig.6 thể hiện phương pháp vận hành làm ví dụ giữa bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ để thực hiện phát hiện và khắc phục lỗi.

Fig.7 thể hiện phương pháp vận hành làm ví dụ bởi bộ điều khiển máy chủ để phát hiện và khắc phục lỗi.

Fig.8 thể hiện phương pháp vận hành làm ví dụ bởi phần mềm máy chủ để phát hiện và khắc phục lỗi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả được đề cập dưới đây cùng với các bản vẽ kèm theo dự định mô tả các cấu hình khác nhau và không dự định chỉ biểu diễn các cấu hình mà trong đó các khái niệm và đặc điểm được mô tả trong bản mô tả này có thể được áp dụng. Phần mô tả dưới đây bao gồm các chi tiết cụ thể để cung cấp cách lý giải thấu đáo về các khái niệm khác nhau. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các khái niệm này có thể được áp dụng mà không cần đến các chi tiết cụ thể này. Theo một số ví dụ, các mạch, cấu trúc, kỹ thuật và bộ phận được biết đến rộng rãi được thể hiện dưới dạng sơ

đồ khối để tránh làm cho các khái niệm và đặc điểm cần được mô tả trở nên khó hiểu.

Các khái niệm khác nhau được trình bày trong bản mô tả này có thể được thực hiện trên nhiều hệ thống viễn thông, kiến trúc mạng, thiết bị điện tử, thiết bị di động, thiết bị điện toán, và/hoặc chuẩn truyền thông khác nhau.

Tổng quan

Các đặc điểm và khía cạnh khác nhau của sáng chế đề cập đến thao tác đóng băng, dừng hoặc tạm dừng của phần cứng khi xảy ra lỗi để cho phép phần mềm xử lý lỗi này (chẳng hạn, thực hiện khắc phục hoặc hiệu chỉnh lỗi). Ví dụ, thiết bị máy chủ có thể bao gồm bộ điều khiển máy chủ và phần mềm, trong đó bộ điều khiển máy chủ được làm thích ứng hoặc được thiết kế để dừng các thao tác phần mềm ở các vị trí (chẳng hạn, tại một điểm cụ thể của hàng) và/hoặc trạng thái đã biết khi xảy ra lỗi. Bộ điều khiển máy chủ đóng băng, dừng hoặc tạm dừng tất cả các hoạt động sao cho phần mềm có thể kiểm tra hoặc xử lý (các) lỗi này trong khi bộ điều khiển máy chủ và thiết bị đích ngoài bất kỳ ở trong trạng thái đã đóng băng hoặc tạm dừng. Khi bộ điều khiển máy chủ gặp phải lỗi và kích hoạt ngắt phần mềm, nó dừng tất cả các hoạt động phần cứng cho đến khi được lệnh lại tiếp tục hoạt động bởi phần mềm. Tương tự, khi phần mềm quyết định can thiệp vào hoạt động phần cứng vì lý do bất kỳ, phần mềm này lệnh cho bộ điều khiển máy chủ dừng hoặc ngưng các thao tác. Bộ điều khiển máy chủ có thể hoàn tất lệnh hiện thời và dừng/tạm dừng thao tác ở vị trí (chẳng hạn, trên một điểm cụ thể của hàng) hoặc trạng thái đã biết. Thiết bị đích ngoài có thể chờ đợi bộ điều khiển máy chủ kích hoạt hoạt động, do vậy thiết bị đích cũng bị dừng hoặc tạm dừng khi bộ điều khiển máy chủ dừng hoặc tạm dừng hoạt động của chính bộ điều khiển này. Bộ điều khiển máy chủ có thể chỉ báo đến phần mềm (chẳng hạn, chạy trên thiết bị máy chủ) mà hiện đang ở trạng thái bị đóng băng hoặc dừng. Phần mềm có thể can thiệp, kiểm tra trạng thái hiện thời trong bộ điều khiển máy chủ và thiết bị đích, chạy quy trình xử lý lỗi (chẳng hạn, quy trình khắc phục lỗi, quy trình hiệu chỉnh lỗi, hoặc quy trình khác bất kỳ), trong khi không có quy trình nào đang chạy song song (tức là,

phần cứng này bị dừng hoặc tạm dừng). Khi quy trình được hoàn tất bởi phần mềm, quy trình này có thể điều lệnh cho bộ điều khiển máy chủ lại tiếp tục các thao tác của bộ điều khiển này. Việc loại bỏ điều kiện tranh chấp phần cứng/phần mềm và các bất định giúp đơn giản hóa việc khắc phục lỗi và các quy trình phần cứng/phần mềm khác.

Ví dụ về môi trường thao tác

Fig.1 là sơ đồ khối của hệ thống bao gồm thiết bị máy chủ 102 được kết nối với thiết bị I/O đích ngoài 104 thông qua buýt 106, tại đó thiết bị máy chủ được làm thích ứng với việc dừng các thao tác khi xảy ra lỗi để cho phép phần mềm khắc phục hoặc hiệu chỉnh lỗi này. Thiết bị máy chủ 102 có thể bao gồm phần mềm máy chủ 108, hàng tác vụ 109, một hoặc nhiều thanh ghi 107, và/hoặc bộ điều khiển máy chủ 110. Thiết bị I/O đích 104 có thể bao gồm bộ điều khiển 112, hàng tác vụ 114, và thiết bị lưu trữ 116. Hàng tác vụ máy chủ 109 có thể chứa các tác vụ (chẳng hạn, các thao tác hoặc lệnh) đang được gửi đến thiết bị I/O đích 104. Ví dụ, hàng tác vụ máy chủ 109 này có thể được sử dụng bởi phần mềm máy chủ 108 để cung cấp các tác vụ đến bộ điều khiển máy chủ 110 và có thể được sử dụng để chứa các tác vụ này cho đến khi chúng được gửi đến thiết bị I/O đích 104. Các thanh ghi 107 (chẳng hạn, trong bộ điều khiển máy chủ hoặc chỗ nào khác trong thiết bị máy chủ 102) có thể phục vụ truyền thông tin trạng thái giữa phần mềm 108 và/hoặc bộ điều khiển máy chủ 110. Ví dụ, các thanh ghi 107 có thể chứa thông tin về việc tác vụ nào trong hàng tác vụ máy chủ 109 đã được gửi đến thiết bị I/O đích 104 và tác vụ nào chưa được gửi.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị I/O đích 104 có thể tách riêng với hoặc ở ngoài thiết bị máy chủ 102 hoặc có thể được tích hợp làm một phần của chip bán dẫn đơn cùng với thiết bị máy chủ 102. Theo một ví dụ, thiết bị I/O đích 104 có thể là thiết bị lưu trữ nhanh mà tuân thủ theo chuẩn Bộ điều khiển Đa phương tiện Nhúng (Embedded Multi-Media Controller - eMMC) của Hội đồng Kỹ thuật Thiết bị Điện tử (Joint Electron Device Engineering Council - JEDEC). Theo ví dụ này, thiết bị máy chủ 102 có thể đọc và/hoặc ghi dữ liệu

(chẳng hạn, được xác định trong hàng tác vụ máy chủ 109) từ/đến thiết bị I/O đích 104.

Fig.2 thể hiện phương pháp ví dụ để phát hiện lỗi trong hệ thống phần cứng/phần mềm. Phần mềm máy chủ 108 có thể tạo ra các tác vụ 1...n 204 và cung cấp chúng ở bước 206a đến bộ điều khiển máy chủ 110. Sau đó, bộ điều khiển máy chủ 110 gửi các tác vụ 1...n ở bước 206b đến bộ điều khiển đích 112, bộ điều khiển đích này cung cấp chúng ở bước 206c đến hàng tác vụ 114 mà từ đó chúng có thể được thực thi hoặc được xử lý 208 bởi thiết bị I/O đích 104. “Tác vụ” được bộc lộ trong bản mô tả này có thể là các tác vụ dữ liệu và/hoặc phi dữ liệu. Thiết bị I/O đích 104 có thể gửi các tin báo nhận hoặc các bộ chỉ báo trở lại thiết bị máy chủ 102 khi thực thi hoặc xử lý mỗi tác vụ.

Theo một đặc điểm, khi phát hiện lỗi 210, bộ điều khiển máy chủ 110 có thể được làm thích ứng để đóng băng/dừng việc thực thi hoặc xử lý 212. Thời điểm đóng băng/dừng này có thể là, chẳng hạn, khi hoàn tất xử lý tác vụ hiện thời (chẳng hạn, tổ hợp cụ thể/nhiều chỉ lệnh), chỉ lệnh (chẳng hạn, tổ hợp cụ thể/nhiều lệnh cơ bản), lệnh (chẳng hạn, lệnh hiện thời). Sau đó bộ điều khiển máy chủ 110 có thể thiết lập một hoặc nhiều thanh ghi lỗi 214 mà khiến cho hoạt động ngắt lỗi được kích hoạt/phát hiện 216 bởi phần mềm máy chủ 108. Khi phát hiện ngắt lỗi 216 này bởi phần mềm máy chủ 108, phần mềm máy chủ 108 có thể xác định điều kiện lỗi từ các thanh ghi 218 (chẳng hạn, xác định kiểu lỗi, v.v.), dừng chuỗi tác vụ 220 (chẳng hạn, dừng tạo ra và/hoặc xử lý tác vụ), và thực hiện xử lý lỗi 222. Theo một ví dụ, việc xử lý lỗi có thể bao gồm việc xóa/loại bỏ một hoặc nhiều tác vụ chưa thực hiện t...w 224a. Ví dụ, việc này có thể bao gồm loại bỏ các tác vụ cụ thể t...w từ hàng tác vụ máy chủ 109 và/hoặc lệnh cho bộ điều khiển máy chủ 110 loại bỏ chúng hoặc không thực thi các tác vụ cụ thể này. Thêm vào đó, nếu các tác vụ t...w đã được gửi đến thiết bị I/O đích 104, phần mềm máy chủ 108 có thể gửi các tin báo bổ sung 224b đến bộ điều khiển thiết bị đích 112 để xóa một hoặc nhiều tác vụ t...w và/hoặc loại bỏ chúng ra khỏi hàng tác vụ thiết bị đích 114.

Khi hoàn tất các thao tác xử lý lỗi 222, sau đó phần mềm máy chủ 108 có thể xóa ngắt lỗi và/hoặc các thanh ghi lỗi ở bước 228 và/hoặc lệnh cho bộ điều khiển máy chủ 110 thực hiện việc này ở bước 230. Khi nhận được chỉ báo rằng việc xử lý lỗi đã hoàn tất, bộ điều khiển máy chủ có thể lại tiếp tục thực thi ở bước 232 các tác vụ còn lại trên hàng tác vụ máy chủ 109. Theo cách này, bộ điều khiển máy chủ 110 phối hợp với phần mềm máy chủ 108 để xử lý khắc phục lỗi trong khi tránh các điều kiện tranh chấp giữa chúng.

Fig.3 thể hiện phương pháp vận hành làm ví dụ trên bộ điều khiển máy chủ để dừng hoặc hủy chuỗi tác vụ. Khi phát hiện điều kiện lỗi, phần mềm máy chủ có thể phát hành một bộ chỉ báo dừng 302 (chẳng hạn, ghi “1” vào bit dừng trong thanh ghi có thể lập cấu hình thứ nhất) hoặc sử dụng phương pháp khác để phát hành lệnh “dừng”, bộ chỉ báo, cờ hoặc ngắt đến bộ điều khiển máy chủ. Sau đó, phần mềm máy chủ có thể kiểm tra bộ chỉ báo dừng (chẳng hạn, bit dừng trong thanh ghi có thể lập cấu hình thứ nhất) cho tới khi bộ chỉ báo dừng được hoàn tất hoặc được thiết lập 304 (chẳng hạn, thiết lập về “1” hoặc Cao). Tức là, mặc dù phần mềm máy chủ trước đó đã thiết lập bộ chỉ báo dừng, nhưng phần mềm này có thể phải kiểm tra để đảm bảo rằng tất cả các quy trình khác đã dừng để chắc chắn rằng bộ chỉ báo dừng thực sự được thiết lập. Lưu ý rằng, thay vì kiểm tra trên bộ chỉ báo dừng, việc ngắt hoặc phương pháp thông báo khác, có thể được sử dụng để thông báo phần mềm máy chủ khi bộ chỉ báo dừng được thiết lập xong.

Sau đó bộ điều khiển máy chủ có thể xác định xem có các tác vụ bổ sung trong hàng tác vụ của nó không. Ví dụ, bộ điều khiển máy chủ có thể đọc thanh ghi tác vụ 306 để xác định xem có tác vụ nào cần được thực thi hay đang chờ không. Nếu thanh ghi tác vụ trống (thanh ghi tác vụ = 0), điều này có nghĩa là tất cả các tác vụ đã được thực thi (tức là, không có tác vụ chờ trong hàng tác vụ) sau đó bộ điều khiển máy chủ có thể xóa bộ chỉ báo dừng (chẳng hạn, bit dừng trong thanh ghi có thể lập cấu hình thứ nhất được thiết lập về “0” hoặc Thấp) 308 và lại tiếp tục các thao tác.

Mặt khác, nếu thanh ghi tác vụ được thiết lập (tức là, thanh ghi tác vụ = “1” hoặc Cao), bộ điều khiển máy chủ có thể thiết lập một bộ chỉ báo xóa hàng để xóa tất cả các tác vụ hoặc xóa các tác vụ cụ thể trong hàng tác vụ 310. Sau đó bộ điều khiển máy chủ có thể kiểm tra bộ chỉ báo xóa hàng (hoặc thanh ghi tương ứng) để xác nhận rằng các tác vụ đã được xóa khỏi hàng tác vụ 312. Khi các bước khắc phục/hiệu chỉnh lỗi này đã được hoàn tất, bộ điều khiển máy chủ có thể thiết lập lại bộ chỉ báo dừng (bit dừng = 0 hoặc Thấp) 314 và lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ.

Thiết bị máy chủ lấy làm ví dụ

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa thiết bị máy chủ được làm thích ứng để hỗ trợ khắc phục và hiệu chỉnh lỗi giữa phần cứng và phần mềm. Thiết bị máy chủ 402 có thể bao gồm mạch xử lý 404, bộ điều khiển máy chủ 406, vật ghi/thiết bị lưu trữ đọc được bởi bộ xử lý 408, thiết bị bộ nhớ 430, mạch máy thu phát 412, và buýt 410. Bộ điều khiển máy chủ 406 có thể thu được các tác vụ từ hàng tác vụ 422 trong thiết bị bộ nhớ 430 và thực thi các tác vụ này và/hoặc gửi các tác vụ này (chẳng hạn, bao gồm dữ liệu và các chỉ lệnh) đến thiết bị đích thông qua mạch máy thu phát. Ví dụ, bộ điều khiển máy chủ 406 có thể thực hiện đọc và/hoặc ghi các thao tác trên thiết bị đích (chẳng hạn, thiết bị lưu trữ ngoài). Bộ điều khiển máy chủ 406 có thể duy trì thông tin trạng thái cho các tác vụ đang được xử lý trong một hoặc nhiều thanh ghi 420 mà có thể nằm trong bộ điều khiển máy chủ 406, thiết bị bộ nhớ 430, hoặc nơi khác. Bộ điều khiển máy chủ 406 có thể được làm thích ứng để dừng việc xử lý các tác vụ trong hàng tác vụ 422 khi phát hiện lỗi hoặc kích hoạt ngắt phần mềm hoặc thiết lập cờ (chẳng hạn, trong một thanh ghi) để thông báo cho phần mềm máy chủ về việc xảy ra điều kiện lỗi.

Mạch xử lý có thể được làm thích ứng để thực thi phần mềm máy chủ và/hoặc các mạch chức năng. Ví dụ, mạch/môđun phát hiện lỗi 414 có thể được làm thích ứng để phát hiện hoặc giám sát khi bộ điều khiển máy chủ 406 thiết lập một cờ lỗi hoặc kích hoạt và ngắt lỗi. Mạch/môđun xử lý lỗi 416 có thể được làm thích ứng để thực hiện khắc phục hoặc hiệu chỉnh lỗi trên bộ điều khiển

máy chủ 406. Ví dụ, mạch/môđun xử lý lỗi 416 này có thể xóa một hoặc nhiều tác vụ trong hàng tác vụ 422 và/hoặc thiết lập lại một hoặc nhiều thanh ghi 420. Mạch/môđun xóa điều kiện lỗi 418 có thể xóa ngắt phần mềm, xóa một hoặc nhiều cờ được thiết lập bởi bộ điều khiển máy chủ 406, và/hoặc bằng cách khác thông báo cho bộ điều khiển máy chủ 406 rằng lỗi này đã được xử lý và bộ điều khiển máy chủ 406 có thể lại tiếp tục xử lý. Khi được thông báo rằng xử lý lỗi đã được xóa, bộ điều khiển máy chủ 406 có thể lại tiếp tục xử lý các tác vụ trong hàng tác vụ. Vật ghi/thiết bị lưu trữ đọc được bởi bộ xử lý 408 có thể bao gồm các lệnh phát hiện lỗi, các lệnh xử lý lỗi 426, và/hoặc các lệnh xóa điều kiện lỗi 428 mà có thể được thực thi bởi mạch xử lý 404 để thực thi các chức năng của mạch này.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về bộ điều khiển máy chủ 502 mà có thể được làm thích ứng để hỗ trợ xử lý lỗi. Theo ví dụ này, bộ điều khiển máy chủ 502 có thể bao gồm mạch xử lý bộ điều khiển 504 được kết nối với một hoặc nhiều thanh ghi 508, và/hoặc mạch giao diện đầu vào/đầu ra 510. Mạch xử lý bộ điều khiển 504 có thể bao gồm mạch/môđun xử lý tác vụ, mạch/môđun phát hiện điều kiện lỗi 512, mạch/môđun dừng tác vụ 514, mạch/môđun bộ chỉ báo điều kiện lỗi 516, và/hoặc mạch/môđun kiểm tra xóa lỗi 518.

Mạch/môđun xử lý tác vụ có thể tìm kiếm một tác vụ từ hàng tác vụ, xử lý tác vụ đã tìm kiếm được, và sau đó xử lý tác vụ tiếp theo trong hàng tác vụ. Các tác vụ này có thể bao gồm, chẳng hạn thực hiện các thao tác đọc hoặc ghi từ/đến thiết bị đích ngoài. Mạch/môđun phát hiện điều kiện lỗi 512 có thể xác định xem lỗi có xảy ra trong khi xử lý các tác vụ này không. Khi phát hiện điều kiện lỗi, mạch/môđun dừng tác vụ 514 có thể dừng, tạm dừng, và/hoặc đóng băng hoạt động xử lý tiếp theo của bộ điều khiển máy chủ 502 (chẳng hạn, xử lý dừng tác vụ bất kỳ tiếp theo). Mạch xử lý bộ điều khiển có thể hoàn tất hoặc chấm dứt tác vụ hiện thời, và sau đó dừng hoạt động xử lý tiếp theo bất kỳ. Mạch/môđun bộ chỉ báo điều kiện lỗi 516 có thể thiết lập cờ, thanh ghi, và/hoặc ngắt phần cứng/phần mềm để biểu thị rằng điều kiện lỗi đã được phát hiện bởi bộ điều khiển máy chủ 502. Điều này có thể cho phép phần mềm bên ngoài

hoặc bên trong thực hiện xử lý lỗi để xử lý điều kiện lỗi. Mạch/môđun kiểm tra xóa lỗi 518 có thể xác định xem điều kiện lỗi đã được xử lý chưa và/hoặc khi nào được xử lý để mạch/môđun xử lý tác vụ có thể lại tiếp tục thao tác.

Theo một ví dụ, bộ điều khiển máy chủ 502 có thể được kết nối với thiết bị lưu trữ 506 (chẳng hạn, thông qua mạch giao diện I/O 510 để thu được một hoặc nhiều lệnh thao tác. Ví dụ, thiết bị lưu trữ 506 có thể bao gồm các lệnh xử lý tác vụ 519 để xử lý các tác vụ từ một hàng tác vụ, các lệnh phát hiện điều kiện lỗi 520 để phát hiện các lỗi trong quá trình xử lý lỗi, các lệnh dừng tác vụ 522 để dừng xử lý tác vụ khi một lỗi được phát hiện, các lệnh bộ chỉ báo điều kiện lỗi 524 để thiết lập cờ, thanh ghi, hoặc bộ chỉ báo khác mà cho phép phần mềm can thiệp để phục vụ mục đích khắc phục lỗi, và/hoặc các lệnh kiểm tra xóa lỗi 526 mà cho phép bộ điều khiển máy chủ theo dõi, phát hiện, và/hoặc kiểm tra việc xóa cờ, thanh ghi hoặc bộ chỉ báo đã thiết lập trước đó (tức là, đối với chỉ báo mà điều kiện lỗi đã được xử lý).

Fig.6 minh họa phương pháp vận hành làm ví dụ giữa bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ để thực hiện việc phát hiện và khắc phục lỗi. Bộ điều khiển máy chủ có thể: (a) phát hiện điều kiện lỗi 602 (chẳng hạn, dựa trên thông báo từ phần mềm máy chủ), (b) thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi 604, và/hoặc (c) dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ 606. Phần mềm máy chủ có thể: (d) phát hiện điều kiện lỗi do bộ điều khiển máy chủ đã thiết lập ngắt lỗi hoặc thanh ghi 608, (e) thực hiện xử lý lỗi 610, và/hoặc xóa điều kiện lỗi 612 (khi hoàn tất xử lý lỗi). Sau đó bộ điều khiển máy chủ có thể lại tiếp tục thực thi hoặc xử lý các tác vụ khi phát hiện điều kiện lỗi đã bị xóa bởi phần mềm máy chủ 614. Lưu ý rằng phần mềm máy chủ có thể được thực thi bởi mạch xử lý được kết nối với bộ điều khiển máy chủ. Mạch xử lý và bộ điều khiển máy chủ có thể được tích hợp vào một thiết bị bán dẫn duy nhất. Bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ có thể truy cập vào không gian thanh ghi dùng chung bao gồm ngắt lỗi hoặc thanh ghi.

Theo một ví dụ, việc thực hiện xử lý lỗi bằng ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ bao gồm ít nhất một trong các thao tác: (i)

xóa tất cả các tác vụ chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; (ii) xóa các tác vụ cụ thể chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; và/hoặc (iii) lệnh cho thiết bị đích mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích.

Theo các ví dụ khác về thực hiện xử lý lỗi bởi ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ, các tác vụ chưa thực hiện có thể không bị xóa hoặc không cần phải xóa khỏi hàng tác vụ của thiết bị máy chủ và/hoặc hàng tác vụ trong thiết bị đích.

Lưu ý rằng bộ điều khiển máy chủ có thể dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ khi hoàn tất một trong: tác vụ hiện thời, chỉ lệnh hiện thời, và lệnh hiện thời.

Fig.7 minh họa phương pháp vận hành làm ví dụ bởi bộ điều khiển máy chủ để phát hiện và khắc phục lỗi. Bộ điều khiển máy chủ có thể xử lý các tác vụ 702 (chẳng hạn, từ hàng tác vụ). Ví dụ, một tác vụ có thể là thao tác đọc và/hoặc ghi từ/đến thiết bị đích ngoài. Bộ điều khiển máy chủ có thể giám sát các điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ 704. Bộ điều khiển máy chủ có thể thiết lập thanh ghi lỗi khi phát hiện điều kiện lỗi trong quá trình xử lý các tác vụ 706. Thêm vào đó, bộ điều khiển máy chủ dừng thực thi/xử lý tác vụ 708. Việc dừng xử lý của bộ điều khiển máy chủ cũng đóng băng trạng thái của các thanh ghi, sao cho quá trình xử lý lỗi có thể được thực hiện bởi phần mềm máy chủ. Trong khi dừng, bộ điều khiển máy chủ có thể kiểm tra thanh ghi lỗi để xác định xem điều kiện lỗi đã được xóa chưa ở bước 710. Lưu ý rằng, theo các ví dụ khác, thanh ghi, bộ chỉ báo, cờ hoặc cơ chế khác có thể được sử dụng để chỉ báo đến bộ điều khiển máy chủ rằng điều kiện lỗi đã được xử lý hoặc xóa. Khi phát hiện điều kiện lỗi đã bị xóa, bộ điều khiển máy chủ có thể lại tiếp tục thực thi/xử lý 712.

Fig.8 minh họa phương pháp vận hành làm ví dụ bởi phần mềm máy chủ để phát hiện và khắc phục lỗi. Khi nhận/phát hiện ngắt lỗi từ thanh ghi ngắt lỗi 802, phần mềm máy chủ có thể đọc phản hồi cuối cùng và/hoặc thanh ghi chỉ số phản hồi cuối cùng 804. Phần mềm máy chủ cũng có thể đọc thanh ghi xử lý lỗi

để xác định chỉ lệnh và chỉ số tác vụ hồng 806. Sau đó phần mềm máy chủ có thể thực hiện chuỗi dừng tác vụ hoặc các thao tác 808 và tiếp tục với trình tự phát hiện và xử lý lỗi 810.

Mặc dù các khía cạnh, các sắp xếp và phương án trên đây được đề cập với các chi tiết và đặc tính riêng cụ thể, nhưng một hoặc nhiều trong các bộ phận, bước, dấu hiệu và/hoặc chức năng được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6, Fig.7 và/hoặc Fig.8 có thể được sắp xếp lại và/hoặc được kết hợp thành một bộ phận, bước, dấu hiệu hoặc chức năng hoặc được bao gồm trong một số bộ phận, bước, hoặc chức năng. Các thành phần, bộ phận, bước và/hoặc chức năng bổ sung cũng có thể được thêm vào hoặc không được sử dụng mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các máy, thiết bị và/hoặc bộ phận được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, Fig.4, và/hoặc Fig.5 có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoặc triển khai một hoặc nhiều phương pháp, dấu hiệu, thông số và/hoặc các bước được mô tả trên Fig.2, Fig.3, Fig.6, Fig.7 và/hoặc Fig.8. Các thuật toán mới được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể được thực hiện hiệu quả trong phần mềm và/hoặc được nhúng trong phần cứng.

Ngoài ra, cũng cần lưu ý rằng ít nhất một số phương án thực hiện đã được mô tả như một quy trình mà được thể hiện dưới dạng lưu đồ, biểu đồ trình tự, sơ đồ cấu trúc, hoặc sơ đồ khối. Mặc dù lưu đồ có thể mô tả các thao tác dưới dạng quy trình tuần tự, nhưng nhiều thao tác có thể được thực hiện song song hoặc đồng thời. Hơn nữa, thứ tự của các thao tác cũng có thể được sắp xếp lại. Quy trình được kết thúc khi các thao tác trong quy trình đã hoàn tất. Quy trình cũng có thể tương ứng với một phương pháp, hàm, quy trình, thường trình con, chương trình con, v.v. Khi quy trình tương ứng với một hàm, việc chấm dứt quy trình tương ứng với việc trả lại hàm đó về hàm gọi hoặc hàm chính. Các phương pháp khác nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bởi việc lập trình (chẳng hạn, các lệnh và/hoặc dữ liệu) mà có thể được lưu trữ trong vật ghi bất biến đọc được bởi máy, đọc được bởi máy tính, và/hoặc đọc được bởi bộ xử lý, và được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, máy và/hoặc thiết bị.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ còn hiểu rằng các khối logic, môđun, mạch, và các bước thuật toán minh họa khác nhau được mô tả cùng với các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, phần mềm, phần sụn, phần trung gian, vi mã, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Để minh họa rõ ràng khả năng hoán đổi này, các bộ phận, khối, môđun, mạch và các bước minh họa khác nhau đã được mô tả chung trên đây về mặt chức năng của chúng. Việc chức năng đó được thực hiện dưới dạng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Việc kết hợp các dấu hiệu khác nhau với các ví dụ được mô tả trong bản mô tả này và được thể hiện trong các hình vẽ kèm theo có thể được thực hiện trong các ví dụ và phương án thực hiện khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, mặc dù một số cấu trúc và sắp xếp cụ thể đã được mô tả và thể hiện trên các hình vẽ kèm theo, nhưng các phương án như vậy chỉ mang tính minh họa và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế, bởi vì các phần bổ sung, cải biến, và phần bị xóa khỏi các phương án đã mô tả là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Do đó, phạm vi của sáng chế chỉ được xác định bởi từ ngữ bằng chữ, và tài liệu pháp lý tương đương của yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Bộ điều khiển máy chủ bao gồm:**

giao diện để truy cập một hoặc nhiều thanh ghi;

mạch xử lý được kết nối với giao diện và được làm thích ứng để

thiết lập thanh ghi lỗi khi phát hiện, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, điều kiện lỗi trong quá trình xử lý các tác vụ;

dừng việc thực thi tác vụ hoặc xử lý tác vụ bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ;

tiếp tục lại việc thực thi hoặc xử lý các tác vụ, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, khi phát hiện rằng điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ hoạt động ở mạch xử lý.

2. Bộ điều khiển máy chủ theo điểm 1, trong đó mạch xử lý còn được làm thích ứng để

xử lý một hoặc nhiều tác vụ từ hàng tác vụ; và

giám sát các điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ này.

3. Bộ điều khiển máy chủ theo điểm 1, trong đó mạch xử lý còn được làm thích ứng để

kiểm tra thanh ghi lỗi để xác định xem điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm bộ điều khiển máy chủ hay chưa.

4. Bộ điều khiển máy chủ theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển máy chủ này

dừng thực thi hoặc xử lý các tác vụ khi hoàn tất một trong số các tác vụ hiện thời, chỉ lệnh hiện thời, và lệnh hiện thời.

5. Bộ điều khiển máy chủ theo điểm 1, trong đó thanh ghi lỗi được đặt trong

không gian thanh ghi dùng chung có thể truy cập vào phần mềm xử lý lỗi nằm ngoài bộ điều khiển máy chủ.

6. Bộ điều khiển máy chủ theo điểm 1, trong đó điều kiện lỗi được xóa bởi phần

mềm xử lý lỗi ngoài.

7. Bộ điều khiển máy chủ theo điểm 1, trong đó bước dừng thực thi tác vụ hoặc xử lý các tác vụ bao gồm bước dừng các thao tác phần cứng ở vị trí hoặc trạng thái đã biết khi hoàn tất một trong số các tác vụ hiện thời, chỉ lệnh hiện thời, và lệnh hiện thời.

8. Phương pháp vận hành trên bộ điều khiển máy chủ để phát hiện và khắc phục lỗi, phương pháp này bao gồm các bước:

thiết lập thanh ghi lỗi khi phát hiện điều kiện lỗi, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, trong quá trình xử lý các tác vụ bởi mạch xử lý;

dừng, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, thực thi tác vụ hoặc xử lý tác vụ bởi mạch xử lý; và

tiếp tục lại việc thực thi hoặc xử lý các tác vụ, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, khi phát hiện rằng điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ hoạt động ở mạch xử lý.

9. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xử lý một hoặc nhiều tác vụ từ hàng tác vụ; và

giám sát các điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ này.

10. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp này còn bao gồm bước:

kiểm tra thanh ghi lỗi để xác định xem điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm bộ điều khiển máy chủ chưa.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bộ điều khiển máy chủ dừng thực thi tác vụ hoặc xử lý các tác vụ khi hoàn tất một trong số các tác vụ hiện thời, chỉ lệnh hiện thời, và lệnh hiện thời.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thanh ghi lỗi được đặt trong không gian thanh ghi dùng chung có thể truy cập vào phần mềm xử lý lỗi nằm ngoài bộ điều khiển máy chủ.

13. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp này còn bao gồm bước:

lệnh cho thiết bị đích ngoài mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ để xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích ngoài.

14. Vật ghi bất biến đọc được bởi bộ xử lý có một hoặc nhiều lệnh mà, khi được thực thi bởi ít nhất một mạch xử lý, khiến cho ít nhất một mạch xử lý:

thiết lập thanh ghi lỗi khi phát hiện điều kiện lỗi, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, trong quá trình xử lý các tác vụ bởi mạch xử lý;

dừng, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, việc thực thi tác vụ hoặc xử lý các tác vụ bởi mạch xử lý; và

tiếp tục lại việc thực thi hoặc xử lý các tác vụ, bởi phần cứng bộ điều khiển máy chủ, khi phát hiện rằng điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ thao tác trên mạch xử lý.

15. Vật ghi theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều lệnh còn khiến cho ít nhất một mạch xử lý:

xử lý một hoặc nhiều tác vụ từ hàng tác vụ; và

giám sát các điều kiện lỗi trong khi xử lý các tác vụ này.

16. Vật ghi theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều lệnh còn khiến cho ít nhất một mạch xử lý:

kiểm tra thanh ghi lỗi để xác định xem điều kiện lỗi đã được xóa chưa.

17. Thiết bị máy chủ để hỗ trợ phát hiện và khắc phục lỗi bao gồm:

một hoặc nhiều thanh ghi bao gồm thanh ghi lỗi;

bộ điều khiển máy chủ bao gồm phần cứng được tạo cấu hình để phát hiện lỗi trong khi thực thi tác vụ hoặc xử lý tác vụ và thiết lập thanh ghi lỗi khi lỗi đó được phát hiện;

mạch xử lý được kết nối với bộ điều khiển máy chủ và một hoặc nhiều thanh ghi và thực thi phần mềm máy chủ, trong đó phần mềm máy chủ được làm thích ứng để thực hiện xử lý lỗi trên bộ điều khiển máy chủ bằng cách

kiểm tra, bằng phần mềm máy chủ, thanh ghi lỗi để xác định xem lỗi đã được thiết lập bởi bộ điều khiển máy chủ hay chưa;

thực hiện xử lý lỗi, bằng phần mềm máy chủ, khi phát hiện rằng thanh ghi lỗi đã được thiết lập; và

xóa, bằng phần mềm máy chủ, thanh ghi lỗi khi hoàn tất xử lý lỗi.

18. Thiết bị máy chủ theo điểm 17, trong đó mạch xử lý và bộ điều khiển máy chủ được tích hợp vào một thiết bị bán dẫn.

19. Thiết bị máy chủ theo điểm 17, trong đó ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ còn thực hiện ít nhất một trong các thao tác:

xóa tất cả các tác vụ chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ;

xóa các tác vụ cụ thể chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; và

lệnh cho thiết bị đích ngoài mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ để xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích.

20. Phương pháp được thực hiện bởi phần mềm máy chủ trên thiết bị máy chủ để phát hiện và khắc phục lỗi, phương pháp này bao gồm các bước:

kiểm tra, bằng phần mềm máy chủ, thanh ghi lỗi để xác định xem lỗi đã được thiết lập, ở mức phần cứng, bởi mạch xử lý của bộ điều khiển máy chủ hay chưa;

thực hiện xử lý lỗi, bằng phần mềm máy chủ, khi phát hiện rằng thanh ghi lỗi đã được thiết lập bởi mạch xử lý; và

xóa, bằng phần mềm máy chủ, thanh ghi lỗi khi hoàn tất xử lý lỗi bởi mạch xử lý.

21. Phương pháp theo điểm 20, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xóa tất cả các tác vụ chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ;

xóa các tác vụ cụ thể chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; và

lệnh cho thiết bị đích ngoài mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ để xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích.

22. Thiết bị máy chủ để hỗ trợ phát hiện và khắc phục lỗi bao gồm:

mạch xử lý thực thi phần mềm máy chủ;

bộ điều khiển máy chủ được kết nối với mạch xử lý, trong đó bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ được làm thích ứng để:

phát hiện, ở mức phần cứng, điều kiện lỗi trên bộ điều khiển máy chủ;

thiết lập ngắt hoặc thanh ghi lỗi, ở mức phần cứng, bởi bộ điều khiển máy chủ;

dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ bởi bộ điều khiển máy chủ;

phát hiện điều kiện lỗi ở phần mềm máy chủ do bộ điều khiển máy chủ đã thiết lập ngắt hoặc thanh ghi lỗi;

thực hiện xử lý lỗi bởi ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ;

xóa điều kiện lỗi bằng phần mềm máy chủ; và

tiếp tục lại việc thực thi hoặc xử lý các tác vụ trên bộ điều khiển máy chủ khi phát hiện rằng điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ.

23. Thiết bị máy chủ theo điểm 22, trong đó bộ điều khiển máy chủ và phần mềm máy chủ truy cập được vào không gian thanh ghi dùng chung bao gồm ngắt hoặc thanh ghi lỗi.

24. Thiết bị máy chủ theo điểm 22, thiết bị này còn bao gồm:

kiểm tra các thanh ghi, bằng phần mềm máy chủ, để xác định các chi tiết của điều kiện lỗi.

25. Phương pháp vận hành trên thiết bị máy chủ để phát hiện và khắc phục lỗi, phương pháp này bao gồm các bước:

phát hiện, ở mức phần cứng, điều kiện lỗi trên bộ điều khiển máy chủ bởi mạch xử lý;

thiết lập ngắt hoặc thanh ghi lỗi, ở mức phần cứng, trên bộ điều khiển máy chủ bởi mạch xử lý;

dừng thực thi hoặc xử lý tác vụ trên bộ điều khiển máy chủ bởi bộ điều khiển máy chủ;

phát hiện điều kiện lỗi trên phần mềm máy chủ do bộ điều khiển máy chủ đã thiết lập ngắt hoặc thanh ghi lỗi;

thực hiện xử lý lỗi bởi ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ;

xóa điều kiện lỗi bằng phần mềm máy chủ; và

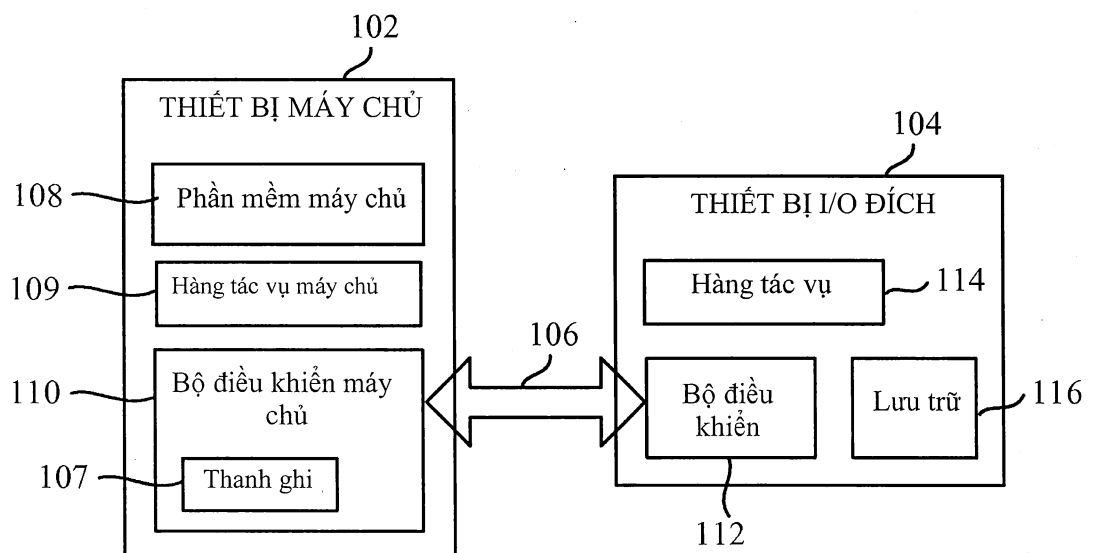
tiếp tục lại việc thực thi hoặc xử lý các tác vụ trên bộ điều khiển máy chủ khi phát hiện rằng điều kiện lỗi đã được xóa bởi phần mềm máy chủ.

26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó ít nhất một trong phần mềm máy chủ và bộ điều khiển máy chủ còn thực hiện ít nhất một trong các thao tác:

xóa tất cả các tác vụ chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ;

xóa các tác vụ cụ thể chờ trên hàng tác vụ của thiết bị máy chủ; và

lệnh cho thiết bị đích mà truyền thông với bộ điều khiển máy chủ để xóa một số hoặc tất cả các tác vụ trong thiết bị đích.

**FIG. 1**

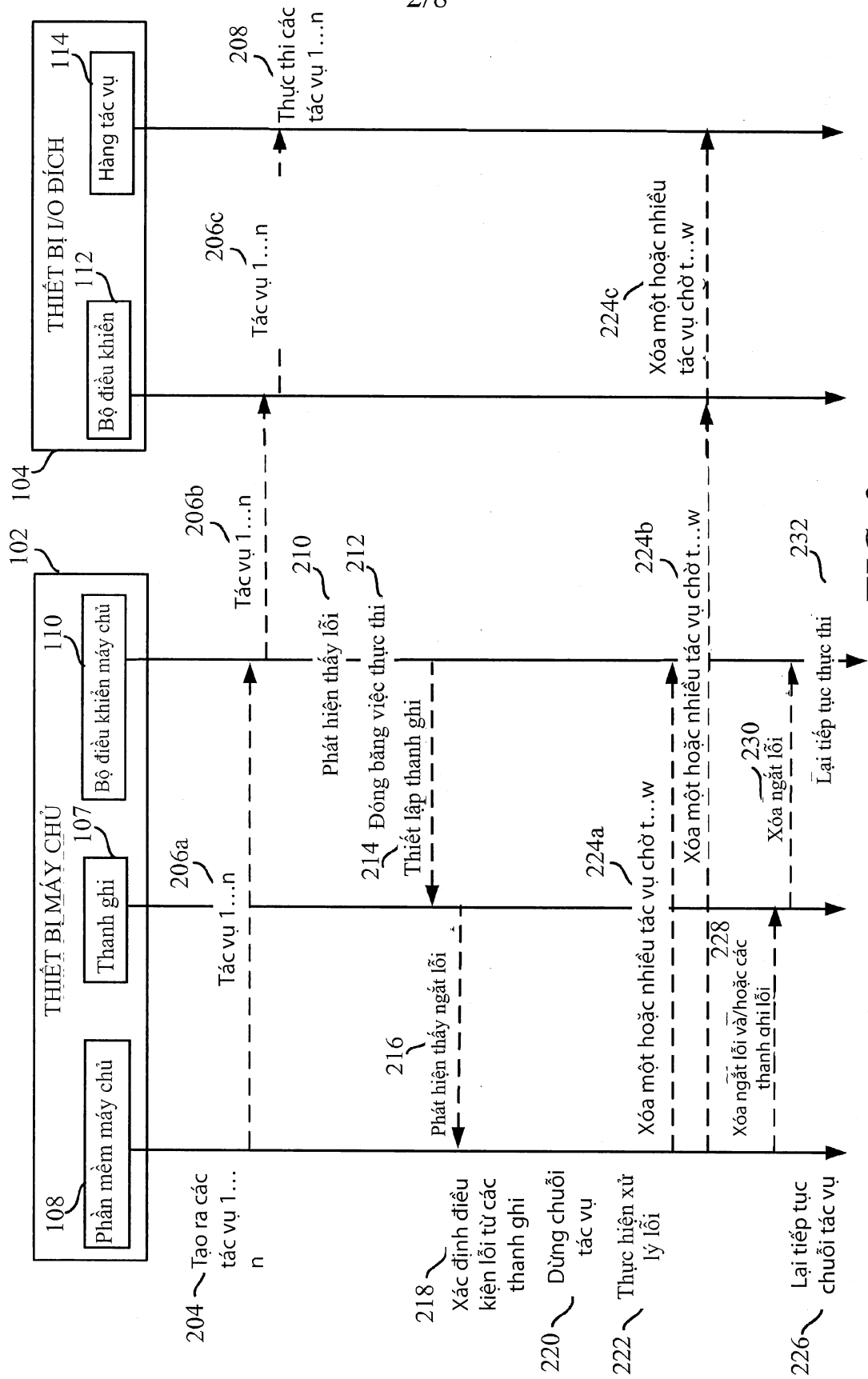
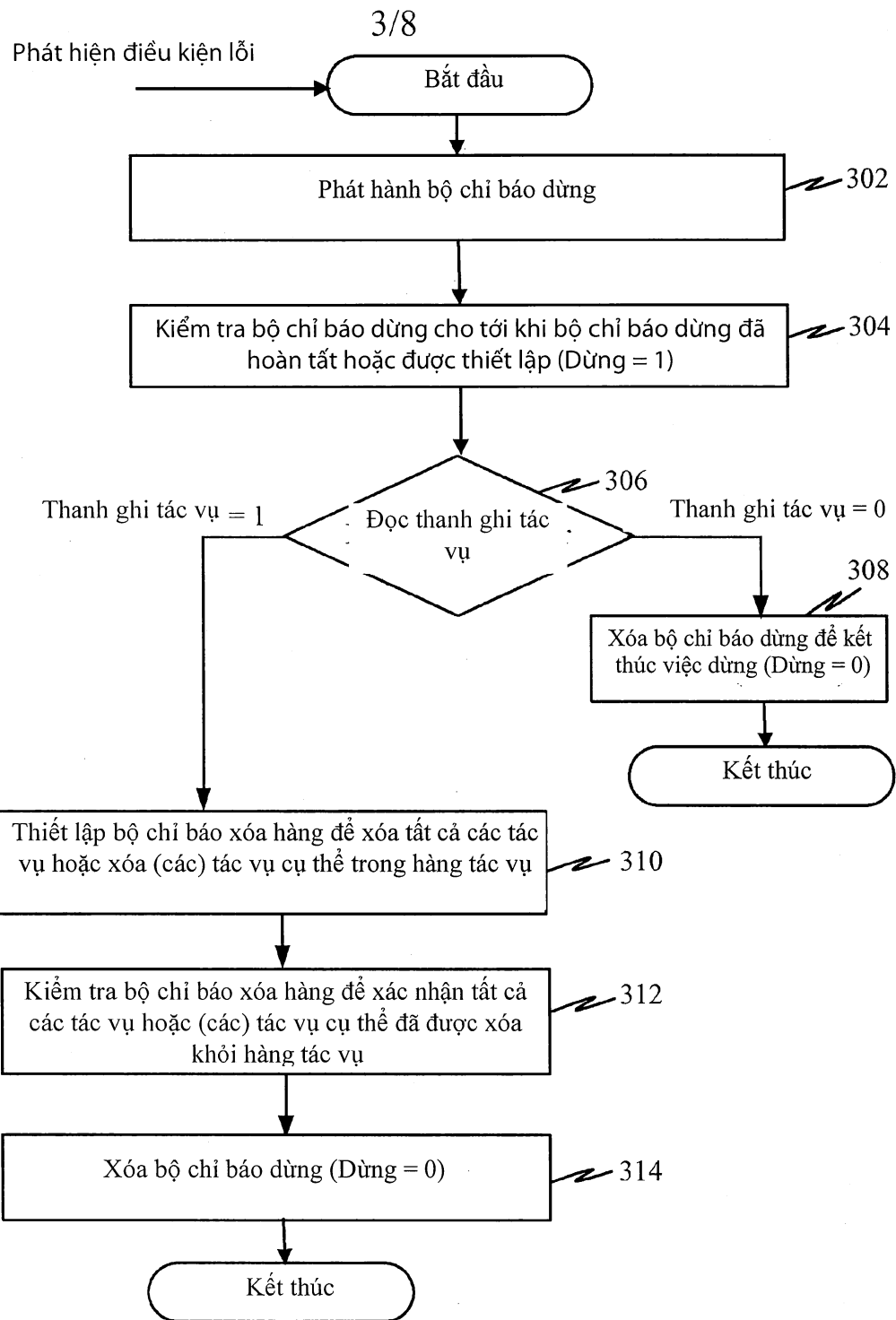


FIG. 2



Phương pháp chuỗi tác vụ dừng
và hủy

FIG. 3

4/8

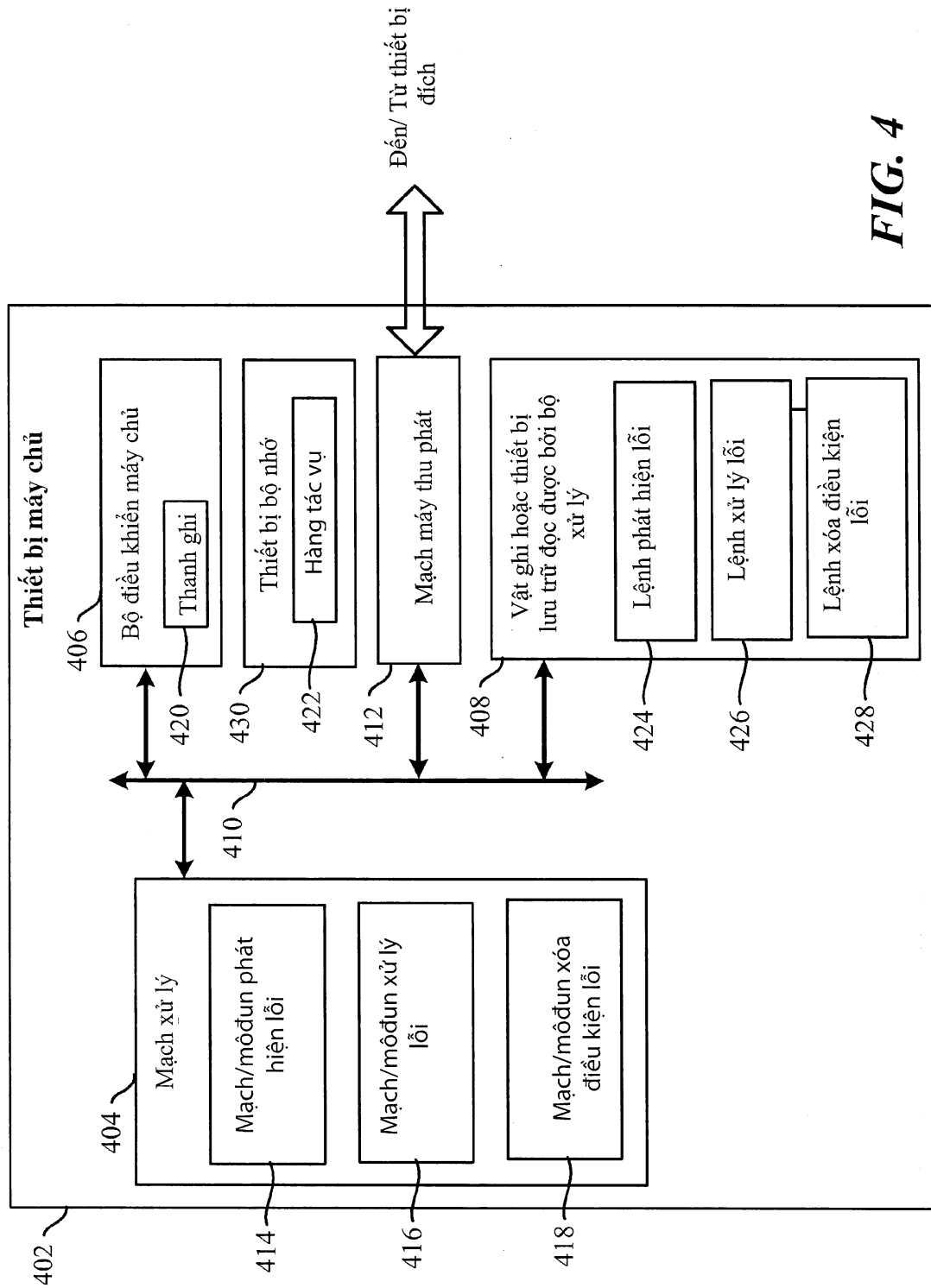
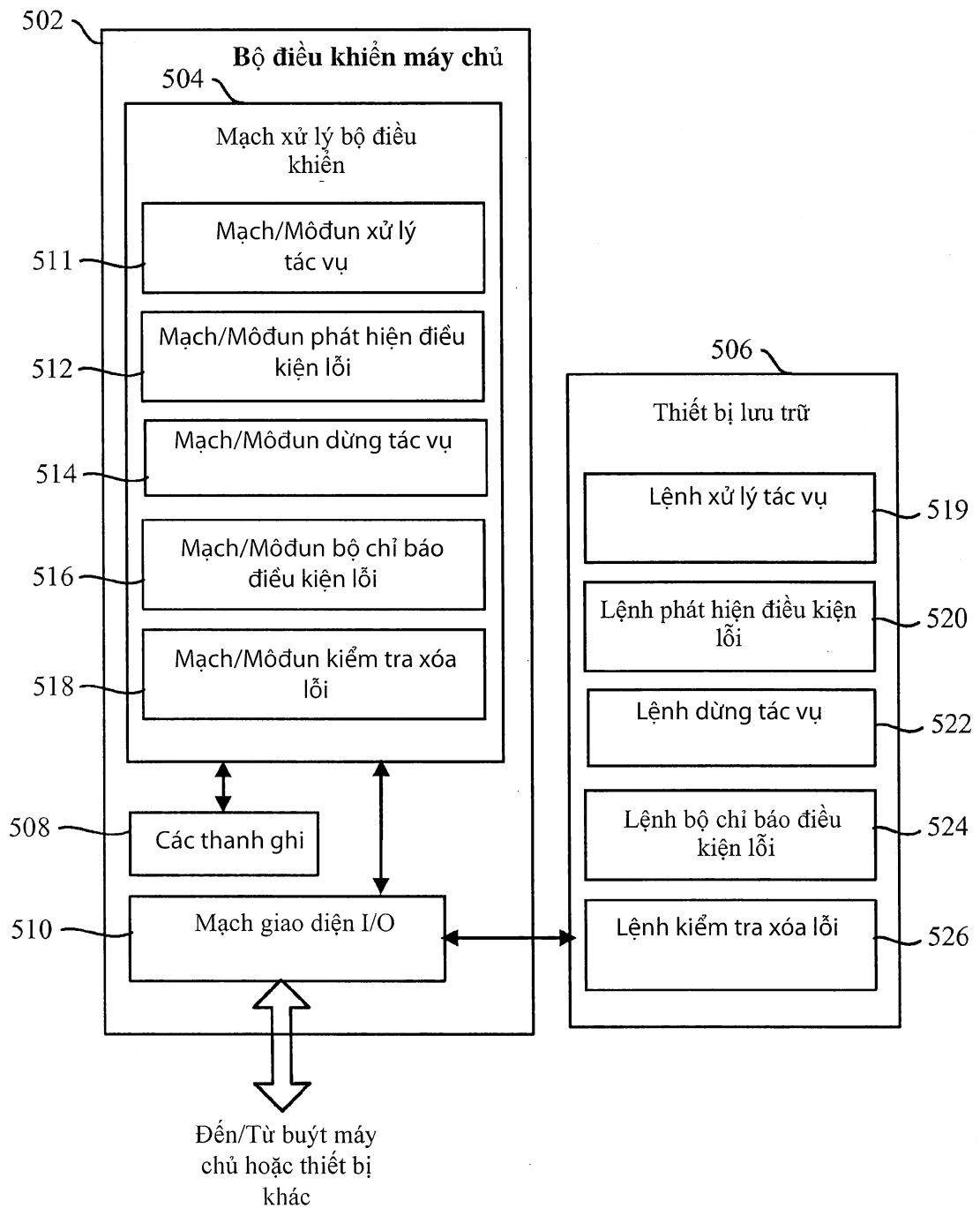
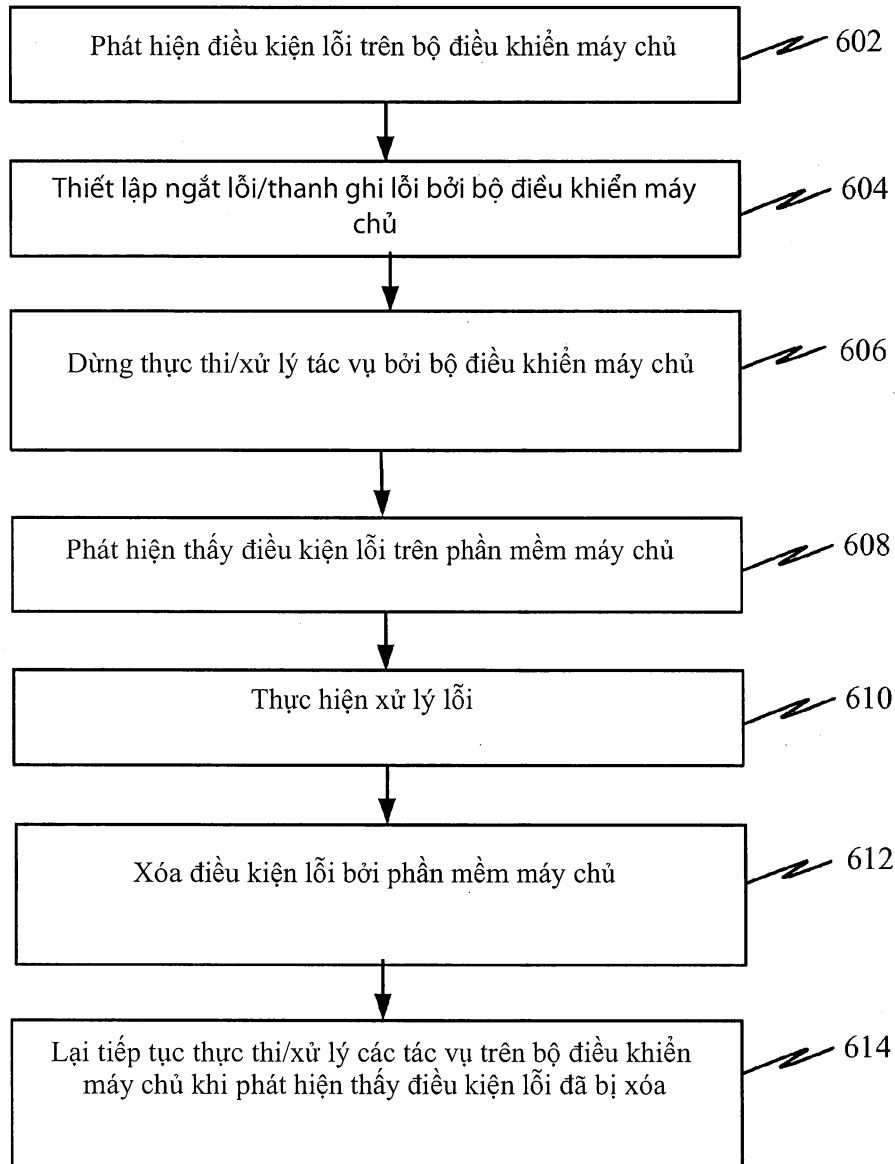


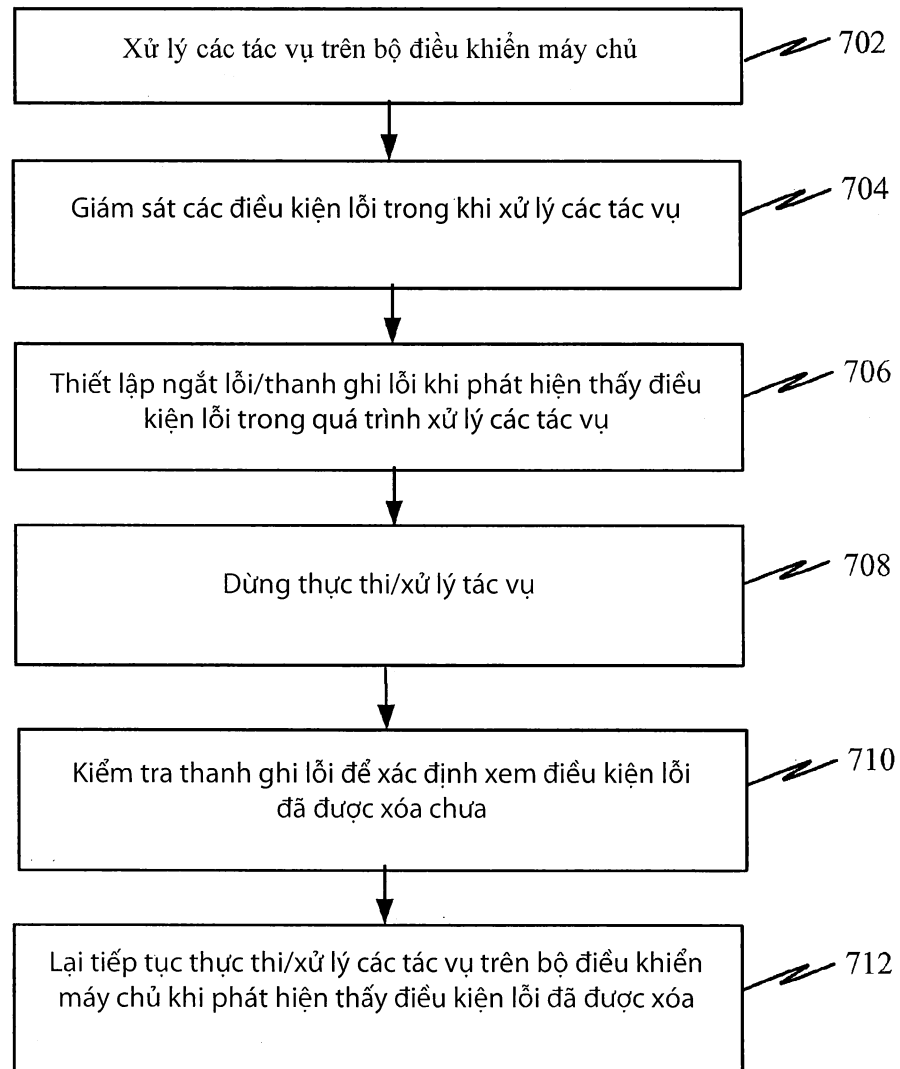
FIG. 4

**FIG. 5**



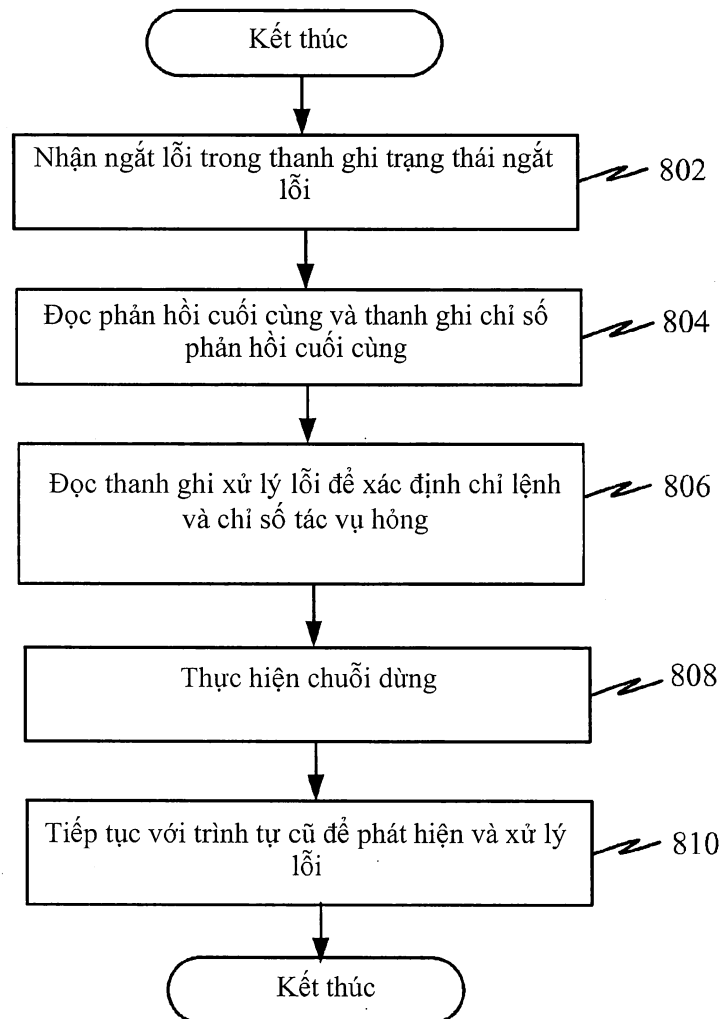
*Bộ điều khiển & phần mềm máy chủ -
Phương pháp phát hiện và khắc phục lỗi*

FIG. 6



*Bộ điều khiển máy chủ - Phương pháp
phát hiện và khắc phục lỗi*

FIG. 7



Phần mềm máy chủ - Phương pháp phát hiện và khắc phục lỗi

FIG. 8