



(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)



1-0037420

(51)¹⁹ H04L 12/801

(13) B

(21) 1-2020-00106

(22) 29/06/2017

(86) PCT/CN2017/090812 29/06/2017

(87) WO2018/232773 27/12/2018

(30) PCT/CN2017/089877 23/06/2017 CN

(45) 27/11/2023 428

(43) 27/04/2020 385ASC

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

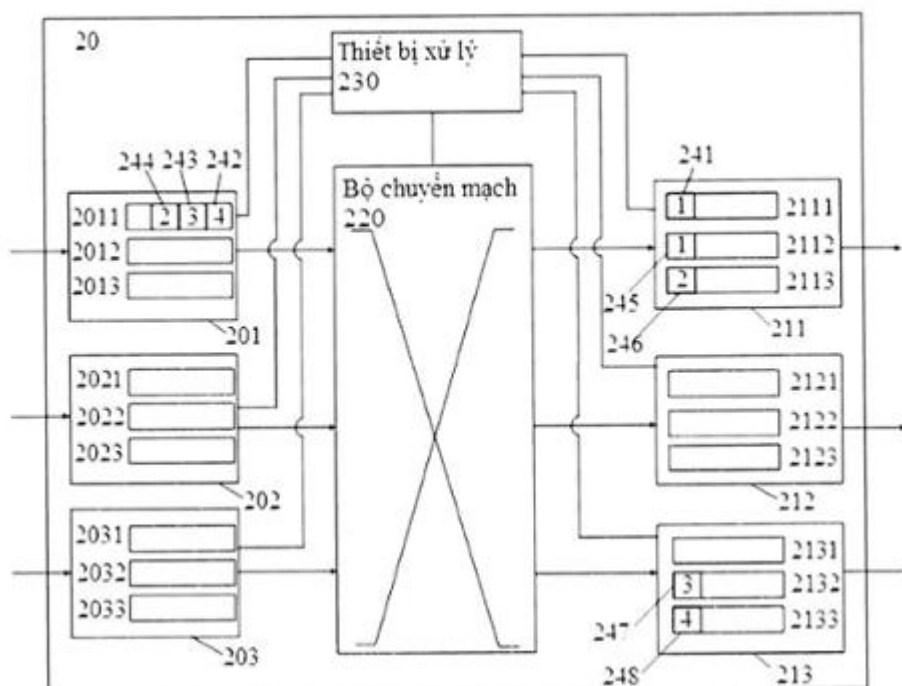
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) FU, Binzhang (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ DỮ LIỆU, VÀ BỘ PHẬN CHUYỂN MẠCH

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý dữ liệu, và bộ phận chuyển mạch. Phương pháp xử lý dữ liệu bao gồm các bước: thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào; xác định cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích; xác định mức độ bận của cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích; xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích. Theo các cách thức nêu trên, tài nguyên mạng được sử dụng thích hợp, và việc chặn mạng có thể được giảm bớt hiệu quả.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ thông tin, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị xử lý dữ liệu, và bộ phận chuyển mạch.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng không tồn hao đang là tâm điểm nghiên cứu hiện tại của mạng trung tâm dữ liệu, mạng liên kết máy tính hiệu năng cao, và mạng trên vi mạch bộ xử lý đa lõi. Đối với mạng liên kết máy tính hiệu năng cao và mạng trên vi mạch bộ xử lý đa lõi, cơ cấu điều khiển luồng dựa trên tín nhiệm thường được sử dụng để đảm bảo rằng không có tồn hao gói trong mạng. Đối với mạng trung tâm dữ liệu, cơ cấu điều khiển luồng dựa trên mức độ ưu tiên thường được sử dụng để đảm bảo rằng không có tồn hao gói trong mạng. Tuy nhiên, trong kịch bản bất kỳ, việc chặn mạng xuất hiện do đặc tính của mạng không tồn hao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý dữ liệu, và bộ phận chuyển mạch, để giảm nhẹ việc chặn mạng trong mạng không tồn hao.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu. Phương pháp bao gồm các bước sau: thứ nhất, thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào; thứ hai, xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích; sau đó, xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng

đội vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó nên lưu ý rằng địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và cuối cùng, xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích.

Khi không có cổng ra khả dụng không bận trong cổng ra khả dụng, cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất được chọn làm cổng ra đích. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu được chuyển tiếp qua cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và có thể đảm bảo rằng các gói dữ liệu mang cùng địa chỉ đích được đặt cùng nhau trên cùng cổng ra khả dụng. Thậm chí nếu có tắc nghẽn, gói dữ liệu trên cổng ra khả dụng khác không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, do tắc nghẽn không xuất hiện trong hàng đợi không bận, nhờ hàng đợi không bận do hàng đợi đầu ra đích có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu không bị tắc nghẽn trong hàng đợi đầu ra đích.

Theo triển khai của sáng chế, phương pháp còn bao gồm bước sau: khi có các cổng ra khả dụng không bận trong cổng ra khả dụng, lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

Theo sáng chế, cổng ra khả dụng không bận được chọn làm cổng ra đích. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu tốt hơn là được chuyển tiếp qua cổng ra khả dụng không bận.

Theo triển khai khác sáng chế, việc lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích bao gồm các bước: xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng của các cổng ra khả dụng không bận, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

Để đảm bảo gói dữ liệu di chuyển về phía trước dọc theo hàng đợi không bận hoặc hàng đợi vùng phủ sóng, các số lượng của các hàng đợi vùng phủ sóng có thể còn được so sánh. Công ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất được lựa chọn, sao cho gói dữ liệu có cơ hội di chuyển về phía trước theo hàng đợi không bận hoặc hàng đợi vùng phủ sóng. Theo cách này, xác suất chặn gói dữ liệu được giảm hiệu quả.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc lựa chọn công ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm công ra đích bao gồm các bước: xác định số lượng gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên công ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn công ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất làm công ra đích.

Khi có ít nhất hai công ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất, và còn có ít nhất hai công ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất trong ít nhất hai công ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất, chỉ một công ra khả dụng cần được sử dụng làm công ra đích, và khi gói dữ liệu được gửi trên một trong các công ra nêu trên, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu di chuyển về phía trước theo hàng đợi không bận hoặc hàng đợi vùng phủ sóng. Do vậy, công ra đích có thể được chọn từ ít nhất hai công ra khả dụng được chọn bằng cách so sánh tổng số lượng các gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại. Theo cách này, xác suất chặn gói dữ liệu còn được giảm.

Theo triển khai khác của sáng chế, phương pháp còn bao gồm bước sau: khi không có hàng đợi không bận trên công ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên công ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

Khi không có hàng đợi không bận trên công ra đích, hàng đợi vùng phủ sóng trên công ra đích được lựa chọn làm hàng đợi đầu ra đích. Thậm chí nếu tắc nghẽn xuất hiện trong hàng đợi vùng phủ sóng, gói dữ liệu trong hàng đợi khác không được ngăn không cho gửi. Do vậy, tài nguyên

mạng được sử dụng thích hợp, và chặn mạng trong mạng không tồn hao bị giảm bớt.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc xác định mức độ bận của cổng ra khả dụng cụ thể bao gồm các bước: xác định số lượng hàng đợi không bận on mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, xác định rằng cổng ra khả dụng với tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất là cổng ra khả dụng không bận.

Ngưỡng thứ nhất là từ 0% đến 100%, và có thể bằng 50%. Mức độ bận của cổng ra khả dụng có thể được xác định bằng cách thiết lập ngưỡng thứ nhất.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc xác định mức độ bận của cổng ra khả dụng cụ thể bao gồm các bước: xác định số lượng hàng đợi không bận on mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và xác định cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất làm cổng ra khả dụng không bận.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích cụ thể bao gồm bước: xác định không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trong hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi là hàng đợi không bận.

Hàng đợi có thể chứa các gói dữ liệu, và số lượng gói dữ liệu là chiều sâu hàng đợi. Ngưỡng thứ hai được thiết lập theo yêu cầu để định nghĩa chiều sâu hàng đợi, sao cho tính linh hoạt ứng dụng có thể được giảm. Ngưỡng thứ hai có thể bằng 0, và trong trường hợp này, hàng đợi là hàng đợi không bận giả sử rằng có gói dữ liệu trong hàng đợi. Gói dữ liệu tốt hơn là được truyền nhờ hàng đợi trong đó không có gói dữ liệu. Do vậy, tốc độ truyền gói được tăng đáng kể và xác suất chặn gói dữ liệu được

giảm.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu. Phương pháp bao gồm các bước: thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào; thứ hai, xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích; xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

Khi không có cổng ra khả dụng không bận trong cổng ra khả dụng, cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất được lựa chọn làm cổng ra đích. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu được chuyển tiếp qua cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu mang cùng địa chỉ đích được đặt cùng nhau trên cùng cổng ra khả dụng. Thậm chí nếu tắc nghẽn xuất hiện, gói dữ liệu trên cổng ra khả dụng khác không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích được lựa chọn làm hàng đợi đầu ra đích. Thậm chí nếu tắc nghẽn xuất hiện trong hàng đợi vùng phủ sóng, gói dữ liệu trong hàng đợi khác không được ngăn không cho gửi. Do vậy, tài nguyên mạng được sử dụng thích hợp, và chặn mạng bị giảm bớt trong mạng không tổn hao.

Theo triển khai của sáng chế, phương pháp còn bao gồm bước: khi có các cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, lựa chọn

cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

Theo sáng chế, cổng ra khả dụng không bận được lựa chọn làm cổng ra đích. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu tốt hơn là được chuyển tiếp qua cổng ra khả dụng không bận.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích cụ thể bao gồm: xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng của các cổng ra khả dụng không bận, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

Để gói dữ liệu có thể di chuyển lên phía trước theo hàng đợi không bận hoặc hàng đợi vùng phủ sóng, các số lượng của các hàng đợi vùng phủ sóng có thể còn được so sánh. Cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất được lựa chọn, sao cho gói dữ liệu có cơ hội di chuyển về phía trước theo hàng đợi không bận hoặc hàng đợi vùng phủ sóng. Theo cách này, xác suất chặn gói dữ liệu được giảm hiệu quả.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích cụ thể bao gồm: xác định số lượng gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên mỗi cổng của các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất từ cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

Khi có ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất, và còn có ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất trong ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất, chỉ một cổng ra khả dụng cần được sử dụng

làm cổng ra đích, và khi gói dữ liệu được gửi trên một trong các cổng nêu trên, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu di chuyển về trước theo hàng đợi không bận hoặc hàng đợi vùng phủ sóng. Do vậy, cổng ra đích có thể được chọn từ ít nhất hai cổng ra khả dụng được chọn bằng cách so sánh các tổng số lượng của các gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại. Theo cách này, xác suất chặn gói dữ liệu còn được giảm.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng cụ thể bao gồm các bước: xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, xác định rằng cổng ra khả dụng với tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất là cổng ra khả dụng không bận.

Ngưỡng thứ nhất từ 0 đến 100%, và có thể bằng 50%. Mức độ bận của cổng ra khả dụng có thể được xác định bằng cách thiết lập ngưỡng thứ nhất.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng cụ thể bao gồm các bước: xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và xác định cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất làm cổng ra khả dụng không bận.

Theo triển khai khác của sáng chế, việc xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích cụ thể bao gồm: xác định không gian cache (vùng nhớ đệm) bị chiếm bởi gói dữ liệu trong hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi là hàng đợi không bận.

Hàng đợi có thể chứa các gói dữ liệu, và số lượng gói dữ liệu là chiều sâu hàng đợi. Ngưỡng thứ hai được thiết lập theo yêu cầu để xác định

chiều sâu hàng đợi, sao cho tính linh hoạt ứng dụng có thể được giảm. Ngưỡng thứ hai có thể bằng 0, và trong trường hợp này, hàng đợi là hàng đợi không bận giả sử có gói dữ liệu trong hàng đợi. Gói dữ liệu tốt hơn được truyền nhờ hàng đợi trong đó không có gói dữ liệu. Do vậy, tốc độ truyền gói được tăng đáng kể và xác suất chặn gói dữ liệu được chặn.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu. Thiết bị bao gồm: môđun thu thập địa chỉ đích, được tạo cấu hình để thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào; môđun xác định cổng ra khả dụng, được tạo cấu hình để xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích; môđun chọn cổng ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng, và chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và môđun chọn hàng đợi đầu ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích.

Một trong khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai của khía cạnh thứ ba là việc triển khai thiết bị tương ứng với một trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai của khía cạnh thứ nhất. Phần mô tả trong một trong khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai của khía cạnh thứ nhất áp dụng được cho một trong khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai của khía cạnh thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu. Thiết bị bao gồm: môđun thu thập địa chỉ đích, được tạo cấu hình để thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

môđun xác định cổng ra khả dụng, được tạo cấu hình để xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích; môđun chọn cổng ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất từ các cổng ra khả dụng làm cổng ra đích, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và môđun chọn hàng đợi đầu ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

Một trong khía cạnh thứ tư hoặc các triển khai của khía cạnh thứ tư là triển khai thiết bị tương ứng với một trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai của khía cạnh thứ hai. Phần mô tả theo một trong khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai của khía cạnh thứ hai áp dụng cho một trong khía cạnh thứ tư hoặc các triển khai của khía cạnh thứ tư. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất bộ phận chuyển mạch. Bộ phận chuyển mạch có chức năng triển khai bộ phận chuyển mạch ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện. Chức năng có thể được triển khai bởi phần cứng, hoặc có thể được triển khai bởi phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên. Một cách tùy chọn, bộ phận chuyển mạch có thể là thiết bị phía mạng, chẳng hạn bộ chuyển mạch hoặc máy chủ vật lý thực hiện chức năng chuyển mạch.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ tô pô mạng của hệ thống mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ tương tác dữ liệu của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ phụ của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ phụ khác của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khác của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch trước khi chuyển tiếp gói dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch sau khi chuyển tiếp gói dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khác của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch trước khi chuyển tiếp gói dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khác của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch sau khi chuyển tiếp gói dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.14 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch theo

phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả rõ ràng và đầy đủ dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số nhưng không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế.

Trước hết, Fig.1 là sơ đồ tô pô mạng của hệ thống mạng theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống mạng bao gồm nút nguồn 21, nút đích 22, và các bộ phận chuyển mạch 20, 23, 24, 25, 26, và 27.

Nút nguồn 21 được kết nối với bộ phận chuyển mạch 23. Nút đích 22 được kết nối với bộ phận chuyển mạch 27. Nút nguồn 21 gửi gói dữ liệu đến bộ phận chuyển mạch 23. Gói dữ liệu mang địa chỉ đích, và địa chỉ đích là địa chỉ mạng của nút đích 22. Như được thể hiện trên Fig.1, sau khi gói dữ liệu đến ở bộ phận chuyển mạch 23, bộ phận chuyển mạch 23 tính toán các tuyến dựa trên địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu, để biết rằng các bộ phận chuyển mạch bước nhảy tiếp theo có thể lần lượt là bộ phận chuyển mạch 20, bộ phận chuyển mạch 24, và bộ phận chuyển mạch 25.

Nếu bộ phận chuyển mạch 23 lựa chọn bộ phận chuyển mạch 20 làm bước nhảy tiếp theo, bộ phận chuyển mạch 20 nhận gói dữ liệu được gửi bởi bộ phận chuyển mạch 23, và tính toán các tuyến dựa trên địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu, để nhận biết rằng các bộ phận chuyển mạch bước nhảy tiếp theo có thể lần lượt là bộ phận chuyển mạch 25 và bộ phận chuyển mạch 26. Nếu bộ phận chuyển mạch 20 lựa chọn bộ phận chuyển mạch 26 làm bước nhảy tiếp theo, sau khi nhận gói dữ liệu, bộ phận chuyển mạch 26 có thể nhận biết, bằng cách tính toán tuyến, rằng bộ phận chuyển mạch bước nhảy tiếp theo là bộ phận chuyển mạch 27. Do

chỉ có một bộ phận chuyển mạch bước nhảy tiếp theo vốn là bộ phận chuyển mạch 27, bộ phận chuyển mạch 26 gửi gói dữ liệu đến bộ phận chuyển mạch 27, và bộ phận chuyển mạch 27 gửi gói dữ liệu đến nút đích 22.

Trong ví dụ nêu trên, gói dữ liệu tới ở nút đích 22 qua đường a-b-g-j-k. Một cách tương tự, gói dữ liệu có thể đến theo đường khác ở nút đích 22 qua đường a-b-f-i-k, đường a-c-e-h-j-k, đường a-d-i-k, hoặc đường khác. Có thể nhận biết rằng, khi đảm bảo rằng, bằng cách tính toán tuyến, gói dữ liệu được gửi bởi nút nguồn 21 đến nút đích 22, gói dữ liệu có thể được gửi đến nút đích 22 qua các tuyến khác. Đối với bộ phận chuyển mạch mà có các cổng ra, sau khi tuyến được tính toán dựa trên địa chỉ đích của gói dữ liệu, cổng ra khả dụng có thể được chọn từ các cổng ra. Sau khi được xuất ra từ cổng ra khả dụng, gói dữ liệu có thể được định tuyến đến địa chỉ đích của gói dữ liệu. Khi có các cổng ra khả dụng, cổng ra khả dụng được lựa chọn dựa trên các trạng thái mạng được kết nối với các cổng ra khả dụng khác nhau. Tắc nghẽn có thể xuất hiện trên cổng ra khả dụng, và gói dữ liệu có thể bị tắc nghẽn khi được gửi qua cổng ra khả dụng trên đó xuất hiện tắc nghẽn.

Theo bộ phận chuyển mạch theo phương án thực hiện sáng chế, cổng ra khả dụng không hoạt động một cách tương đối có thể được chọn để gửi gói dữ liệu, để ngăn không cho gói dữ liệu bị tắc nghẽn.

Dựa vào Fig.2, phần sau mô tả cấu trúc của bộ phận chuyển mạch 20 bằng ví dụ. Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, bộ phận chuyển mạch 20 bao gồm các cổng vào 201, 202, và 203, các cổng ra 211, 212, và 213, bộ phận chuyển mạch 220, và thiết bị xử lý dữ liệu 230.

Thiết bị xử lý dữ liệu 230 được kết nối riêng rẽ với mỗi cổng vào, mỗi cổng ra, và bộ phận chuyển mạch 220. Mỗi cổng trong các cổng vào 201,

202, và 203 được kết nối với bộ phận chuyển mạch 220. Mỗi cổng trong các cổng ra 211, 212, và 213 được kết nối với bộ phận chuyển mạch 220. Các hàng đợi được thiết lập trên mỗi cổng vào và mỗi cổng ra. Cụ thể là, các hàng đợi 2011, 2012, và 2013 được thiết lập trên cổng vào 201, các hàng đợi 2021, 2022, và 2023 được thiết lập trên cổng vào 202, các hàng đợi 2031, 2032, và 2033 được thiết lập trên cổng vào 203, các hàng đợi 2111, 2112 và 2113 được thiết lập trên cổng ra 211, các hàng đợi 2121, 2122, và 2123 được thiết lập trên cổng ra 212, và các hàng đợi 2131, 2132, và 2133 được thiết lập trên cổng ra 213.

Nên lưu ý rằng, trong một số ví dụ, số lượng cổng vào và cổng ra không bị giới hạn ở số lượng được thể hiện trên Fig.2, và có thể được thiết lập tùy ý dựa trên yêu cầu. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, hai hoặc nhiều hàng đợi cần được thiết lập trên cổng ra.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện tùy chọn, chỉ một hàng đợi thay cho hai hoặc nhiều hàng đợi cần được thiết lập.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện, các số cổng được thiết lập cho mỗi cổng vào và mỗi cổng ra, các số hàng đợi được thiết lập cho hàng đợi trên mỗi cổng vào và hàng đợi trên mỗi cổng ra, và thiết bị xử lý dữ liệu 230 ghi nhận các số.

Ngoài ra, cache được thiết lập tương ứng trong mỗi hàng đợi trên cổng vào và cổng ra, và các cache được thiết lập trong hàng đợi vào trước ra trước (FIFO, First Input First Output). Thiết bị xử lý dữ liệu 230 truy nhập các gói dữ liệu ở các đầu hàng đợi của tất cả các hàng đợi theo cách thức bất kỳ (chẳng hạn, cùng lúc, bằng cách thăm dò, theo thứ tự ưu tiên, bằng cách chia các cổng vào thành vài nhóm và thăm dò mỗi nhóm, hoặc dựa trên độ ưu tiên), thu được các địa chỉ đích của các gói dữ liệu, và tính toán các tuyến dựa trên các địa chỉ đích, để thu được các số của các cổng ra khả dụng.

Trong ví dụ này, số cổng của cổng ra 211 là 1, số cổng của cổng ra 212 là 2, và số cổng của cổng ra 213 là 3. Ngoài ra, số hàng đợi của hàng đợi 2111 trên cổng ra 211 là 1, số hàng đợi của hàng đợi 2112 trên cổng ra 211 là 2, và số hàng đợi của hàng đợi 2113 trên cổng ra 211 là 3; số hàng đợi của hàng đợi 2121 trên cổng ra 212 là 1, số hàng đợi của hàng đợi 2122 trên cổng ra 212 là 2, và số hàng đợi của hàng đợi 2123 trên cổng ra 212 là 3; số hàng đợi của hàng đợi 2131 trên cổng ra 213 là 1, số hàng đợi của hàng đợi 2132 trên cổng ra 213 là 2, và số hàng đợi của hàng đợi 2133 trên cổng ra 213 là 3.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2, có các gói dữ liệu 241, 242, 243, và 244 trong hàng đợi 2011 trên cổng vào 201, và không có gói dữ liệu trong các hàng đợi còn lại trên cổng vào 201, tất cả các hàng đợi trên cổng vào 202, và tất cả các hàng đợi trên cổng vào 203; và có gói dữ liệu 245 trong hàng đợi 2112 trên cổng ra 211, có gói dữ liệu 246 trong hàng đợi 2113 trên cổng ra 211, có gói dữ liệu 247 trong hàng đợi 2132 trên cổng ra 213, có gói dữ liệu 248 trong hàng đợi 2133 trên cổng ra 213, và không có gói dữ liệu trong hàng đợi 2111 trên cổng ra 211, tất cả các hàng đợi trên cổng ra 212, và hàng đợi 2131 trên cổng ra 213.

Nên lưu ý rằng gói dữ liệu có thể được đặt ở đầu hàng đợi hoặc cuối hàng đợi của hàng đợi, hoặc ở phần giữa đầu hàng đợi và cuối hàng đợi của hàng đợi. Chẳng hạn, trong hàng đợi 2011, gói dữ liệu 241 được đặt ở đầu hàng đợi, gói dữ liệu 244 được đặt ở cuối hàng đợi, và các gói dữ liệu 242 và 243 được đặt ở giữa hàng đợi. Hàng đợi là hàng đợi FIFO, gói dữ liệu được đặt ở đầu hàng đợi là gói dữ liệu thứ nhất để đi vào hàng đợi, và gói dữ liệu được đặt ở cuối hàng đợi là gói dữ liệu cuối cùng để đi vào hàng đợi. Gói dữ liệu được đặt ở đầu hàng đợi tốt hơn là được xử lý, và gói dữ liệu được đặt ở cuối hàng đợi có thể dần dịch chuyển về đầu hàng đợi.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị xử lý dữ liệu

230 xác định rằng tỷ lệ phần trăm không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trong một hàng đợi trên cổng ra trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị xử lý dữ liệu 230 định nghĩa hàng đợi làm hàng đợi không bận. Giá trị của ngưỡng thứ hai nằm trong khoảng từ 0% đến 100%, chẳng hạn, 50%. Để dễ mô tả, theo phương án thực hiện, ngưỡng thứ hai được gán bằng 0. Nói theo cách khác, hàng đợi có thể được xác định như là hàng đợi không bận giả sử không có gói dữ liệu trong hàng đợi (Nói theo cách khác, hàng đợi không hoạt động).

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, khi thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng địa chỉ đích của gói dữ liệu được đặt ở đuôi hàng đợi của hàng đợi trên cổng ra giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được, thiết bị xử lý dữ liệu 230 định nghĩa hàng đợi làm hàng đợi vùng phủ sóng. Do các gói dữ liệu dành cho cùng địa chỉ đích cùng được gửi đến hàng đợi vùng phủ sóng, gói dữ liệu dành cho địa chỉ đích khác không bị ảnh hưởng khi xuất hiện tắc nghẽn trong hàng đợi vùng phủ sóng.

Ngoài ra, địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 241 là địa chỉ đích 1, địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 242 là địa chỉ đích 4, địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 244 là địa chỉ đích 3, địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 244 là địa chỉ đích 2, địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 245 là địa chỉ đích 1, địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 246 là địa chỉ đích 2, địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 247 là địa chỉ đích 3, và địa chỉ đích được mang trong gói dữ liệu 248 là địa chỉ đích 4.

Một cách tùy chọn, địa chỉ đích có thể là địa chỉ IP hoặc địa chỉ điều khiển truy nhập phương tiện (MAC, Media Access Control).

First, Fig.3 là lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp xử lý dữ liệu bao gồm các bước sau.

Bước 501: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào 201.

Cụ thể là, thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được địa chỉ đích 1 của gói dữ liệu 242 ở đuôi hàng đợi của hàng đợi 2011 trên cổng vào 201.

Bước 502: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích.

Cụ thể là, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định các cổng ra khả dụng 211 và 213 dựa trên địa chỉ đích.

Bước 503: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định mức độ bận của mỗi cổng ra khả dụng, và khi có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, lựa chọn cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích, hoặc khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

Trong bước này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 có thể xác định không gian cache của gói dữ liệu trong mỗi hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi hiện tại là hàng đợi không bận.

Ở bước này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 có thể xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng ra khả dụng trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng ra khả dụng, và khi tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định cổng ra khả dụng hiện tại làm cổng ra khả dụng không bận, hoặc khi tỷ lệ phần trăm nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định cổng ra khả dụng hiện tại làm cổng ra khả dụng bận. Giá trị của ngưỡng thứ nhất nằm trong khoảng từ 0% đến 100%, và ngưỡng thứ nhất có thể bằng 50%.

Trên công ra khả dụng 211, tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận bằng 1 trong tổng số lượng các hàng đợi bằng 3 trên công ra khả dụng 211 nhỏ hơn 50%. Trong trường hợp này, xác định rằng công ra khả dụng 211 không bận.

Tương tự, công ra khả dụng 211 không bận, và trong trường hợp này, số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên công ra khả dụng 211 còn được so sánh với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên công ra khả dụng 213. Số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên công ra khả dụng 211 bằng 1, và số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên công ra khả dụng 213 bằng 0. Do vậy, công ra khả dụng 211 với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất được lựa chọn làm công ra đích.

Theo phương án thực hiện tùy chọn, công ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất có thể được xác định trực tiếp làm công ra khả dụng không bận.

Trong một số ví dụ, khi có ít nhất hai công ra khả dụng không bận, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định các số lượng của các hàng đợi vùng phủ sóng trên các công ra khả dụng không bận, và lựa chọn công ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm công ra đích.

Trong một số ví dụ, khi có ít nhất hai công ra khả dụng không bận, và ít nhất hai công ra khả dụng không bận bao gồm ít nhất hai công ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định các số lượng của các gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên các công ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn công ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất làm công ra đích.

Bước 504: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định mức độ bận của mỗi hàng đợi trên công ra đích 211, và khi có hàng đợi không bận trên công ra

đích 211, lựa chọn hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích, hoặc khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích 211, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được.

Do có hàng đợi không bận 2111 trên cổng ra đích 211, hàng đợi không bận 211 được lựa chọn làm hàng đợi đầu ra đích.

Theo sáng chế, cổng ra khả dụng không bận được lựa chọn làm cổng ra đích. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu được chuyển tiếp qua cổng ra khả dụng không bận. Ngoài ra, khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích được lựa chọn as hàng đợi đầu ra đích. Thậm chí nếu tắc nghẽn xuất hiện trong hàng đợi vùng phủ sóng, gói dữ liệu trong hàng đợi khác không được ngăn không cho gửi. Do vậy, tài nguyên mạng được sử dụng thích hợp, và việc chặn mạng có thể được giảm bớt hiệu quả. Khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất được lựa chọn làm cổng ra đích. Theo cách này, có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu được chuyển tiếp qua cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và có thể đảm bảo rằng các gói dữ liệu mang cùng địa chỉ đích được đặt cùng nhau trên cùng cổng ra khả dụng. Thậm chí nếu tắc nghẽn xuất hiện, gói dữ liệu trên cổng ra khả dụng khác không bị ảnh hưởng. Do tắc nghẽn không xuất hiện trong hàng đợi không bận, nên việc sử dụng hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích có thể đảm bảo rằng gói dữ liệu không bị tắc nghẽn trong hàng đợi đầu ra đích.

Trước hết, Fig.4 là sơ đồ tương tác dữ liệu của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp xử lý dữ liệu bao gồm các bước sau.

Bước 301: Cổng vào 201 tuần tự nhận các gói dữ liệu 241, 242, 243,

và 244.

Cụ thể là, cổng vào 201 đặt các gói dữ liệu 241, 242, 243, và 244 trong hàng đợi 2011 theo cách FIFO.

Bước 302: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được địa chỉ đích 1 của gói dữ liệu 241 từ hàng đợi 2011 trên cổng vào 201.

Cụ thể là, thiết bị xử lý dữ liệu 230 phân tích tiêu đề của gói dữ liệu 241, để có địa chỉ đích 1 từ tiêu đề.

Bước 303: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn các cổng ra khả dụng 211 và 213 từ các cổng ra 211, 212, và 213 dựa trên địa chỉ đích 1, trong đó gói dữ liệu 241 có thể được định tuyến đến địa chỉ đích 1 qua cổng ra khả dụng 211 hoặc cổng ra khả dụng 213.

Một cách tùy chọn, thiết bị xử lý dữ liệu 230 có thể thu được các cổng ra khả dụng 211 và 213 theo thuật toán đường đi ngắn nhất.

Ngoài ra, sau khi thu được các cổng ra khả dụng 211 và 213, thiết bị xử lý dữ liệu 230 ghi nhận số cổng 1 của cổng ra khả dụng 211, và ghi nhận số cổng 3 của cổng ra khả dụng 213.

Trong một số ví dụ, chuẩn để xác định cổng ra khả dụng có thể là một hoặc tổ hợp sau:

liệu deadlock có được tạo hay không khi cổng ra được lựa chọn để gửi gói dữ liệu; và nếu deadlock được tạo, cổng ra là cổng ra không khả dụng; hoặc nếu deadlock không được tạo, cổng ra là cổng ra khả dụng;

liệu live-lock có được tạo hay không khi cổng ra được lựa chọn để gửi gói dữ liệu; và nếu live-lock được tạo, cổng ra là cổng ra không khả dụng; hoặc nếu live-lock không được tạo, cổng ra là cổng ra khả dụng; và

liệu có xâm phạm thỏa thuận hay không khi cổng ra được lựa chọn để gửi gói dữ liệu; và nếu thỏa thuận xâm phạm, cổng ra là cổng ra không khả dụng; hoặc nếu thỏa thuận không bị vi phạm, cổng ra là cổng ra khả dụng. “thỏa thuận” có thể được thiết lập bởi quản trị viên; chẳng hạn, thỏa thuận này có thể là việc tất cả các gói dữ liệu dành cho nút 1 không

được phép đi qua cổng ra 212.

Deadlock nghĩa là việc các gói dữ liệu phụ thuộc và chặn nhau để tạo thành vòng, và kết quả là, tất cả các gói dữ liệu trong vòng này không thể di chuyển về phía trước và không bao giờ có thể đến nút đích. Live-lock là trạng thái trong đó gói dữ liệu không bị tắc nghẽn và có thể tiếp tục di chuyển, nhưng không bao giờ có thể di chuyển đến nút đích; chẳng hạn, sau khi tiến một bước, gói dữ liệu lùi một bước.

Bước 304: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được các số lượng của các hàng đợi không bận và các số lượng của các hàng đợi vùng phủ sóng trên các cổng ra khả dụng 211 và 213.

Ở bước này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định trạng thái của mỗi hàng đợi trên các cổng ra khả dụng 211 và 213, và xác định rằng có một hàng đợi không bận 2111 và một hàng đợi vùng phủ sóng 2113 trên cổng ra khả dụng 211, và rằng có một hàng đợi không bận 2131 và không có hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng 213.

Bước 305: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng dựa trên số lượng hàng đợi không bận và số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng ra khả dụng.

Ở bước này, khi chỉ có ít nhất hai cổng ra khả dụng, thiết bị xử lý dữ liệu 230 tốt hơn là lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất; Tuy nhiên, khi không có hàng đợi không bận trên mỗi cổng ra khả dụng, thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

Trong các ví dụ khác, khi có chỉ một cổng ra khả dụng, thiết bị xử lý dữ liệu 230 trực tiếp sử dụng cổng ra khả dụng làm cổng ra đích.

Kịch bản trong đó có ít nhất hai cổng ra khả dụng còn được mô tả dựa vào Fig.5. Fig.5 là lưu đồ phụ của phương pháp xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế. Bước 305 trên Fig.5 cụ thể bao gồm các bước phụ sau.

Bước 3051: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định liệu có ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất; và nếu có ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất, bước 3052 được thực hiện; hoặc nếu có ít hơn hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất, bước 3054 được thực hiện.

Bước 3052: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định liệu các số lượng của các hàng đợi vùng phủ sóng trên ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất giống nhau; và nếu các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất là giống nhau, bước 3053 được thực hiện; hoặc nếu các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất không giống nhau, bước 3055 được thực hiện.

Một cách tùy chọn, ở bước này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 có thể xác định liệu các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên tất cả các cổng ra khả dụng là giống nhau; và nếu các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên tất cả các cổng ra khả dụng là giống nhau, bước 3053 được thực hiện; hoặc nếu các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên tất cả các cổng ra khả dụng không giống nhau, bước 3055 được thực hiện.

Bước 3054: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất làm cổng ra đích.

Bước 3053: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn cổng ra khả dụng làm cổng ra đích theo thuật toán thỏa thuận.

Cụ thể là, thuật toán thỏa thuận ở bước này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở:

1. Lựa chọn ngẫu nhiên.
2. Thực hiện hoạt động trên địa chỉ đích của gói dữ liệu theo thuật toán băm, và lựa chọn cổng ra đích dựa trên giá trị toán tử, chẳng hạn, lựa chọn cổng ra đích dựa trên tính chẵn lẻ của giá trị toán tử.

3. Lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất từ các cổng ra.

4. Lựa chọn cổng ra khả dụng với băng thông còn lại lớn nhất.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng có ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất, và rằng các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất là giống nhau. Trong trường hợp này, do cả các số lượng hàng đợi không bận lẫn các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên các cổng ra khả dụng này là giống nhau, cổng ra khả dụng bất kỳ là lựa chọn tối ưu.

Bước 3055: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất.

Dựa trên thủ tục nêu trên, theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.2, do có một hàng đợi không bận 2111 trên cổng ra khả dụng 211, và có một hàng đợi không bận 2131 trên cổng ra khả dụng 213, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng có hai cổng ra khả dụng 211 và 213 với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất. Ngoài ra, do có một hàng đợi vùng phủ sóng 2113 trên cổng ra khả dụng 211, và không có hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng 213, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng 211 khác với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng 213. Trong trường hợp này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn cổng ra khả dụng 211 với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích, và ghi nhận số cổng 1 của cổng ra khả dụng 211.

Bước 306: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi đầu ra đích dựa trên số lượng hàng đợi không bận và số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích.

Để dễ mô tả, Fig.6 là lưu đồ phụ khác của phương pháp xử lý dữ liệu

theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, bước 306 trên Fig.4 cụ thể bao gồm các bước phụ sau.

Bước 3061: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định liệu tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trên cổng ra đích trong tổng số lượng hàng đợi trên cổng ra đích lớn hơn ngưỡng thứ nhất; và nếu tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất, bước 3065 được thực hiện; hoặc nếu tỷ lệ phần trăm nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bước 3062 được thực hiện.

Ngưỡng thứ nhất được sử dụng để chỉ báo mức độ tắc nghẽn của cổng ra đích, và giá trị của ngưỡng thứ nhất nằm trong khoảng từ 0% đến 100%. Một cách tùy chọn, theo phương án thực hiện, ngưỡng thứ nhất được gán bằng 50%. Khi tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trên cổng ra đích trong tổng số lượng các hàng đợi trên cổng ra đích lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng tắc nghẽn không xuất hiện trên cổng ra đích. Khi tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trên cổng ra đích trong tổng số lượng các hàng đợi trên cổng ra đích nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng tắc nghẽn xuất hiện trên cổng ra đích.

Bước 3062: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định liệu có hàng đợi không bận trên cổng ra đích; và nếu có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, bước 3066 được thực hiện; hoặc nếu không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, bước 3063 được thực hiện.

Bước 3062: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định liệu có hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích; và nếu có hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích, bước 3064 được thực hiện; hoặc nếu không có hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích, bước 3067 được thực hiện.

Bước 3064: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng bất kỳ làm hàng đợi đầu ra đích.

Bước 3065: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi không bận

bất kỳ làm hàng đợi đầu ra đích.

Bước 3066: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi không bận bất kỳ làm hàng đợi đầu ra đích.

Bước 3067: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi bất kỳ làm hàng đợi đầu ra đích.

Dựa trên thủ tục nêu trên, theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.2, trên cổng ra đích 211, tổng số lượng hàng đợi là 3, và số lượng hàng đợi không bận bằng 1. Trong trường hợp này, trong bước 3061, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng $1/3$ nhỏ hơn 50%, và xác định rằng tắc nghẽn xuất hiện trên cổng ra đích 211, và ngoài ra, bước 3062 được thực hiện. Ở bước 3062, do có một hàng đợi không bận 2111 trên cổng ra khả dụng 211, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng có hàng đợi không bận 2111 trên cổng ra đích 211, và ngoài ra, bước 3066 được thực hiện. Ở bước 3066, thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi không bận 2111 làm hàng đợi đầu ra đích, và ghi nhận số hàng đợi 1 của hàng đợi đầu ra đích 211 trên cổng ra thứ nhất 211.

Bước 307: Thiết bị xử lý dữ liệu 230 gửi số cổng 1 của cổng ra đích 211 và số hàng đợi 1 của hàng đợi đầu ra đích 2111 đến bộ phận chuyển mạch 220.

Bước 308: Bộ phận chuyển mạch 220 gửi gói dữ liệu 242 trong hàng đợi 2011 trên cổng vào 201 đến hàng đợi đầu ra đích 2111 trên cổng ra đích 211 dựa trên số cổng 1 và số hàng đợi 1.

Cụ thể là, bộ phận chuyển mạch 220 gửi gói dữ liệu 242 đến đuôi hàng đợi của hàng đợi đầu ra đích 2111.

Để mô tả rõ ràng hơn, có thể tham khảo Fig.7. Fig.7 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch 220 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, bộ phận chuyển mạch 220 bao gồm các đường dữ liệu vào 40 và các đường dữ liệu ra 50 có thể được kết nối một cách có chọn lọc. Mỗi đường dữ liệu vào được kết nối với hàng đợi

của cổng vào, và được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu ở đầu hàng đợi của hàng đợi, và mỗi đường dữ liệu ra được kết nối với hàng đợi của cổng ra.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được địa chỉ đích 1 từ gói dữ liệu 241 trong hàng đợi 2011, và đồng thời, gửi thông báo đến bộ phận chuyển mạch 220, để thông báo bộ phận chuyển mạch 220 rằng gói dữ liệu 241 trong hàng đợi 2011 sẽ được gửi. Trong trường hợp này, bộ phận chuyển mạch 220 lựa chọn đường dữ liệu vào được kết nối với hàng đợi 2011. Sau khi thu được số cổng 1 của cổng ra đích và số hàng đợi 1 của hàng đợi đầu ra đích, thiết bị xử lý dữ liệu 230 gửi số cổng 1 và số hàng đợi 1 đến bộ phận chuyển mạch 220. Bộ phận chuyển mạch 220 lựa chọn, dựa trên số cổng 1 và số hàng đợi 1, đường dữ liệu ra được kết nối với hàng đợi đầu ra đích 2111, và kết nối đường dữ liệu vào được chọn trước đó và được kết nối với hàng đợi 2011 với đường dữ liệu ra được kết nối với hàng đợi đầu ra đích 2111, và gửi gói dữ liệu 241 ở đầu hàng đợi của hàng đợi 2011 đến đuôi hàng đợi của hàng đợi đầu ra đích 2111. Fig.8 là sơ đồ khác của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch theo phương án thực hiện sáng chế. Fig.8 thể hiện rằng gói dữ liệu 241 được đưa vào đuôi hàng đợi của hàng đợi đầu ra đích 2111.

Theo phương án thực hiện sáng chế, hàng đợi trên cổng ra được đánh số theo cách thức đánh số cục bộ. Do vậy, thiết bị xử lý dữ liệu 230 cần gửi số của cổng ra và số của hàng đợi đầu ra đích trên cổng ra đến bộ phận chuyển mạch 220, để chọn đường dữ liệu ra. Trong các ví dụ khác, hàng đợi trên cổng ra có thể được đánh số theo cách thức đánh số toàn cục. Trong trường hợp này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 chỉ cần gửi số toàn cục của hàng đợi đầu ra đích đến bộ phận chuyển mạch 220, và bộ phận chuyển mạch 220 có thể chọn đường dữ liệu ra dựa trên số toàn cục. Số toàn cục có thể được sử dụng để phân biệt giữa các hàng đợi của tất cả

các cổng ra.

Nên lưu ý rằng thiết bị xử lý dữ liệu 230 và bộ phận chuyển mạch 220 có thể thực hiện xử lý tương tự trên mỗi gói tổng các gói dữ liệu còn lại 242, 243, và 244 trong hàng đợi 2011 trên cổng vào 201, và có thể thực hiện xử lý tương tự trên gói dữ liệu trong hàng đợi trên cổng ra khác, sao cho gói dữ liệu trên cổng vào tốt hơn là được gửi đến hàng đợi trên cổng ra không hoạt động một cách tương đối. Do vậy, chặn mạng được giảm nhẹ đáng kể. Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, các số lượng của các hàng đợi trên cổng ra và cổng vào độc lập với số lượng nút đích, và có thể được thiết lập tùy ý theo yêu cầu. Do vậy, phương án thực hiện sáng chế áp dụng được cho hệ thống mạng có kích thước bất kỳ.

Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, tài nguyên mạng không hoạt động được sử dụng đúng, sao cho việc chặn mạng có thể được giảm bớt hiệu quả trong hệ thống mạng quy mô lớn.

Ngoài ra, dưới đây, Fig.9 và Fig.10 thể hiện các kịch bản trong đó không có hàng đợi không bận trên cổng ra khả dụng khi xảy ra chặn mạng. Fig.9 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch trước khi chuyển tiếp gói dữ liệu 241 theo phương án thực hiện sáng chế. Fig.10 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch sau khi chuyển tiếp gói dữ liệu 241 theo phương án thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được địa chỉ đích 1 của gói dữ liệu 241 từ hàng đợi 211, và thu được cổng ra khả dụng 211 và 213 bằng cách tính toán tuyến dựa trên địa chỉ đích 1. Thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được trên cổng ra khả dụng 211, số lượng hàng đợi không bận bằng 0 và số lượng hàng đợi vùng phủ sóng bằng 1, và thu được trên cổng ra khả dụng 213, số lượng hàng đợi không bận bằng 0 và số lượng hàng đợi vùng phủ sóng bằng 0.

Theo thủ tục được thể hiện trên Fig.4, do số lượng hàng đợi không bận bằng 0 trên cổng ra khả dụng 211 giống như số lượng hàng đợi không bận

bằng 0 trên cổng ra khả dụng 213, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng có ít nhất hai cổng ra khả dụng với số lượng lớn nhất các hàng đợi bận. Trong trường hợp này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 còn xác định rằng số lượng hàng đợi vùng phủ sóng bằng 1 trên cổng ra khả dụng 211 khác với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng bằng 0 trên cổng ra khả dụng 213. Do các số lượng hàng đợi vùng phủ sóng là khác nhau, thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn cổng ra khả dụng 211 với số lượng lớn nhất hàng đợi vùng phủ sóng làm cổng ra đích.

Ngoài ra, theo thủ tục được thể hiện trên Fig.6, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định liệu tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận bằng 0 trên cổng ra đích 211 trong tổng số lượng các hàng đợi bằng 3 trên cổng ra đích lớn hơn ngưỡng thứ nhất 50%. Do 0 nhỏ hơn 50%, thiết bị xử lý dữ liệu 230 còn xác định liệu có hàng đợi không bận trên cổng ra đích 211. Do không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích 211, thiết bị xử lý dữ liệu 230 còn xác định liệu có hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích. Do có hàng đợi vùng phủ sóng 22112 trên cổng ra đích 211, hàng đợi vùng phủ sóng 2112 được lựa chọn làm hàng đợi đầu ra đích. Thiết bị xử lý dữ liệu 230 gửi số cổng 1 và số hàng đợi 2 của hàng đợi đầu ra đích 2112 đến bộ phận chuyển mạch 220. Bộ phận chuyển mạch 220 gửi gói dữ liệu 241 được đặt ở đầu hàng đợi của hàng đợi 2011 trên cổng vào 201 đến hàng đợi đầu ra đích 2112 dựa trên số cổng 1 và số hàng đợi 2. Trạng thái của bộ phận chuyển mạch sau khi gửi gói dữ liệu 241 được thể hiện trên Fig.10.

Theo phương án thực hiện, khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra khả dụng, cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất được lựa chọn làm cổng ra đích, và hàng đợi vùng phủ sóng được lựa chọn từ cổng ra đích để gửi gói dữ liệu. Do gói dữ liệu cuối cùng của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu sẽ được chuyển tiếp, thậm chí nếu xuất hiện chặn trong hàng đợi vùng

phủ sóng, chuyển tiếp gói dữ liệu dành cho địa chỉ đích khác trên công vào không bị ảnh hưởng. Do vậy, việc chặn mạng có thể được giảm bớt hiệu quả.

Dưới đây, Fig.11 và Fig.12 thể hiện các kịch bản trong đó có hàng đợi không bận trên công ra khả dụng khi chặn mạng không xuất hiện. Fig.11 là sơ đồ khác của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch trước khi chuyển tiếp gói dữ liệu 241 theo phương án thực hiện sáng chế. Fig.12 là sơ đồ khác của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch sau khi chuyển tiếp gói dữ liệu 241 theo phương án thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được địa chỉ đích 1 của gói dữ liệu 241 từ hàng đợi 211, và thu được công ra khả dụng 211 và 213 bằng cách tính toán tuyến dựa trên địa chỉ đích 1. Thiết bị xử lý dữ liệu 230 thu được trên công ra khả dụng 211, số lượng hàng đợi không bận bằng 0 và số lượng hàng đợi vùng phủ sóng bằng 1, và thu được trên công ra khả dụng 213, số lượng hàng đợi không bận bằng 2 và số lượng hàng đợi vùng phủ sóng bằng 0.

Theo thủ tục được thể hiện trên Fig.5, do số lượng hàng đợi không bận là 0 trên công ra khả dụng 211 khác với số lượng hàng đợi không bận là 2 trên công ra khả dụng 213, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định rằng có ít hơn hai công ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất. Trong trường hợp này, thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn công ra khả dụng 213 với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất làm công ra đích.

Ngoài ra, theo thủ tục được thể hiện trên Fig.6, thiết bị xử lý dữ liệu 230 xác định liệu tỷ lệ phần trăm số lượng hàng đợi không bận bằng 2 trên công ra đích 213 trong tổng số lượng các hàng đợi bằng 3 trên công ra đích 213 lớn hơn ngưỡng thứ nhất 50%. Do $2/3$ lớn hơn 50%, thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi không bận bất kỳ (2131 hoặc 2132) làm hàng đợi đầu ra đích.

Giả sử rằng thiết bị xử lý dữ liệu 230 lựa chọn hàng đợi không bận

2132 làm hàng đợi đầu ra đích, thiết bị xử lý dữ liệu 230 gửi số cổng 3 của cổng ra đích và số hàng đợi 2 đến bộ phận chuyển mạch 220. Bộ phận chuyển mạch 220 gửi gói dữ liệu 241 gói dữ liệu được đặt ở đầu hàng đợi của trong hàng đợi 2011 trên cổng vào 201 đến hàng đợi đầu ra đích 2132 dựa trên số cổng 3 và số hàng đợi 2. Trạng thái của bộ phận chuyển mạch sau khi gửi gói dữ liệu 241 được thể hiện trên Fig.12.

Theo phương án thực hiện, cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất được lựa chọn làm cổng ra đích, và hàng đợi không bận được lựa chọn từ cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích. Do chặn không xuất hiện trong hàng đợi không bận, việc chặn mạng có thể được giảm bớt hiệu quả.

Dưới đây, Fig.13 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị xử lý dữ liệu 20 bao gồm:

môđun thu thập địa chỉ đích 601, được tạo cấu hình để thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

môđun xác định cổng ra khả dụng 602, được tạo cấu hình để xác định cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích;

môđun chọn cổng ra đích 603, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của mỗi cổng ra khả dụng, và khi có cổng ra khả dụng không bận trong cổng ra khả dụng, chọn cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích; và

môđun chọn hàng đợi đầu ra đích 604, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của mỗi hàng đợi trên cổng ra đích, và khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được.

Một cách tùy chọn, môđun chọn cổng ra đích 603 còn được tạo cấu

hình để:

khi không có cổng ra khả dụng không bận trong cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

Một cách tùy chọn, môđun chọn hàng đợi đầu ra đích 604 còn được tạo cấu hình để:

khi có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích.

Một cách tùy chọn, môđun chọn cổng ra đích 603 còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra khả dụng không bận, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

Một cách tùy chọn, môđun chọn cổng ra đích 603 còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất làm cổng ra đích.

Một cách tùy chọn, môđun chọn cổng ra đích 603 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng ra khả dụng trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng ra khả dụng, và khi tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cổng ra khả dụng hiện tại là cổng ra khả dụng không bận.

Một cách tùy chọn, môđun chọn hàng đợi đầu ra đích 604 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định không gian cache của gói dữ liệu trong mỗi hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi hiện tại là hàng đợi không bận.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất bộ phận chuyển mạch. Fig.14 là sơ đồ của cấu trúc thiết bị của bộ phận chuyển mạch theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, bộ phận chuyển mạch bao gồm cổng vào 201, các cổng ra 211, 212, và 213, bộ xử lý 701, bộ nhớ 702, và đường truyền 703. Cổng vào 201, các cổng ra 211, 212, và 213, bộ xử lý 701, và bộ nhớ 702 mà mỗi bộ phận được kết nối với đường truyền 703. Bộ nhớ 702 lưu trữ lệnh chương trình, và bộ xử lý 701 chạy lệnh chương trình để thực hiện các bước được thể hiện trên Fig.3.

Phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho tất cả các mạng không tổn hao bao gồm mạng trung tâm dữ liệu, mạng liên kết máy tính hiệu năng cao, và mạng trên vi mạch bộ xử lý đa lõi. Khi xuất hiện chặn mạng, gói dữ liệu có thể được yêu cầu di chuyển trước theo hàng đợi vùng phủ sóng, để giảm hiệu quả xác suất chặn. Khi chặn mạng không xuất hiện, hàng đợi không bận tốt hơn là được chọn, để cải thiện hiệu năng mạng. Kết quả thử nghiệm chỉ báo rằng tỷ lệ thông lượng bão hòa mạng có thể được giảm nhiều nhất khoảng 50%.

Thiết bị xử lý dữ liệu theo phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai bằng vi mạch xử lý đa lõi và vi mạch chuyển mạch mạng.

Nên lưu ý rằng thiết bị bất kỳ theo phương án thực hiện được mô tả ở đây chỉ là ví dụ. Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể là hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các khối mạng. Một số hoặc tất cả các môđun có thể được chọn theo các nhu cầu thực để đạt được các mục

đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện. Ngoài ra, theo các hình vẽ đi kèm của thiết bị các phương án thực hiện sáng chế, các mối quan hệ kết nối giữa các môđun chỉ báo rằng các môđun có các kết nối truyền thông với nhau, mà có thể được triển khai cụ thể dưới dạng một hoặc nhiều đường truyền thông hoặc cáp tín hiệu. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu và triển khai các phương án thực hiện sáng chế không cần nỗ lực sáng tạo.

Dựa trên phân mô tả các triển khai nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng sáng chế có thể được triển khai bởi phần mềm bên cạnh phần cứng đa năng cần thiết, hoặc bằng phần cứng chuyên dụng, bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng, CPU chuyên dụng, bộ nhớ chuyên dụng, thành phần chuyên dụng, và tương tự. Nói chung, các chức năng bất kỳ có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính có thể dễ dàng được triển khai nhờ phần cứng tương ứng. Ngoài ra, cấu trúc phần cứng cụ thể được sử dụng để có chức năng tương tự có thể có các dạng khác nhau, chẳng hạn, ở dạng mạch tương tự, mạch số, mạch chuyên dụng, hoặc tương tự. Tuy nhiên, theo sáng chế, việc triển khai chương trình phần mềm là triển khai tốt hơn trong nhiều trường hợp. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được triển khai ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ đọc được, chẳng hạn đĩa mềm, ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), đĩa từ, hoặc đĩa quang của máy tính, và bao gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, và tương tự) để thực hiện các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên,

tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý dữ liệu bao gồm các bước:

thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích;

xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, thì xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và

xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, thì lựa chọn hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

khi có các cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, thì lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó việc lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích bao gồm các bước:

xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng không bận, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc lựa chọn cổng ra khả dụng

không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích bao gồm các bước:

xác định số lượng gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 1 đến 4, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, thì lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 1 đến 5, trong đó việc xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng bao gồm các bước:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, xác định rằng cổng ra khả dụng với tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất là cổng ra khả dụng không bận.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 1 đến 5, trong đó việc xác định mức độ bận của các cổng ra khả dụng bao gồm bước:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và xác định cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất làm cổng ra khả dụng không bận.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 1 đến 7, trong đó việc xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích bao gồm các bước:

xác định không gian cache (vùng nhớ đệm) bị chiếm bởi gói dữ liệu trong hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi là hàng đợi không bận.

9. Phương pháp xử lý dữ liệu bao gồm các bước:

thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích;

xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, thì xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và

xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, thì lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

khi có các cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, thì lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích bao gồm các bước:

xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng của các cổng ra khả dụng không bận, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó việc lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích bao gồm các bước:

xác định số lượng gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên mỗi cổng của các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 9 đến 12, trong đó việc xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng bao gồm các bước:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, xác định rằng cổng ra khả dụng với tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất là cổng ra khả dụng không bận.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 9 đến 12, trong đó việc xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng bao gồm các bước:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và xác định cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không

bận lớn nhất làm cổng ra khả dụng không bận.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm 9 đến 14, trong đó việc xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích bao gồm các bước:

xác định không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trong hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi là hàng đợi không bận.

16. Thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm:

môđun thu thập địa chỉ đích, được tạo cấu hình để thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

môđun xác định cổng ra khả dụng, được tạo cấu hình để xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích;

môđun chọn cổng ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và

môđun chọn hàng đợi đầu ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích.

17. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm 16, trong đó môđun chọn cổng ra đích còn được tạo cấu hình để:

khi có các cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng,

thì lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

18. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm 17, trong đó môđun chọn cổng ra đích còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng không bận, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

19. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm 18, trong đó môđun chọn cổng ra đích còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên mỗi cổng của các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

20. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm bất kỳ trong các điểm 16 đến 19, trong đó môđun chọn hàng đợi đầu ra đích còn được tạo cấu hình để:

khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

21. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm bất kỳ trong các điểm 16 đến 20, trong đó môđun chọn cổng ra đích được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng,

xác định rằng cổng ra khả dụng với tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất là cổng ra khả dụng không bận.

22. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm bất kỳ trong các điểm 16 đến 20, trong đó môđun chọn cổng ra đích được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và xác định cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất làm cổng ra khả dụng không bận.

23. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm bất kỳ trong các điểm 16 đến 22, trong đó môđun chọn hàng đợi đầu ra đích được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trong hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi là hàng đợi không bận.

24. Thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm:

môđun thu thập địa chỉ đích, được tạo cấu hình để thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

môđun xác định cổng ra khả dụng, được tạo cấu hình để xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích;

môđun chọn cổng ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và

môđun chọn hàng đợi đầu ra đích, được tạo cấu hình để: xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

25. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm 24, trong đó môđun chọn cổng ra đích còn được tạo cấu hình để:

khi có các cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, lựa chọn cổng ra khả dụng không bận từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

26. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm 25, trong đó môđun chọn cổng ra đích còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng không bận, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận làm cổng ra đích.

27. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm 26, trong đó môđun chọn cổng ra đích còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng gói dữ liệu hoặc băng thông còn lại trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất, và lựa chọn cổng ra khả dụng không bận với số lượng gói dữ liệu nhỏ nhất hoặc băng thông còn lại lớn nhất từ các cổng ra khả dụng không bận với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích.

28. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm bất kỳ trong các điểm 24 đến 27, trong đó môđun chọn cổng ra đích được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, thu được tỷ lệ phần trăm của số lượng hàng đợi không bận trong tổng số lượng hàng đợi trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, xác định rằng cổng ra khả dụng với tỷ lệ phần trăm lớn hơn ngưỡng thứ nhất là cổng ra khả dụng không bận.

29. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm bất kỳ trong các điểm 24 đến 27, trong đó môđun chọn cổng ra đích được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số lượng hàng đợi không bận trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và xác định cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi không bận lớn nhất làm cổng ra khả dụng không bận.

30. Thiết bị xử lý dữ liệu theo điểm bất kỳ trong các điểm 24 đến 29, trong đó môđun chọn hàng đợi đầu ra đích được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trong hàng đợi, và khi tỷ lệ phần trăm của không gian cache bị chiếm bởi gói dữ liệu trên dung lượng cache của hàng đợi không lớn hơn ngưỡng thứ hai, xác định rằng hàng đợi là hàng đợi không bận.

31. Bộ phận chuyển mạch, bao gồm cổng vào, các cổng ra, bộ xử lý, bộ nhớ, và đường truyền, trong đó mỗi bộ phận trong số cổng vào, các cổng ra, bộ xử lý, và bộ nhớ mà mỗi bộ phận được kết nối với đường truyền, bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, và bộ xử lý chạy lệnh chương trình để thực hiện các bước sau:

thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích;

xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra

khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và

xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi không bận làm hàng đợi đầu ra đích.

32. Bộ phận chuyên mạch, bao gồm cổng vào, các cổng ra, bộ xử lý, bộ nhớ, và đường truyền, trong đó mỗi bộ phận trong số cổng vào, các cổng ra, bộ xử lý, và bộ nhớ mà mỗi bộ được kết nối với đường truyền, bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình, và bộ xử lý chạy lệnh chương trình để thực hiện các bước sau:

thu được địa chỉ đích của gói dữ liệu được nhận bởi cổng vào;

xác định các cổng ra khả dụng dựa trên địa chỉ đích;

xác định mức độ bận của mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, khi không có cổng ra khả dụng không bận trong các cổng ra khả dụng, xác định số lượng hàng đợi vùng phủ sóng trên mỗi cổng trong các cổng ra khả dụng, và lựa chọn cổng ra khả dụng với số lượng hàng đợi vùng phủ sóng lớn nhất làm cổng ra đích từ các cổng ra khả dụng, trong đó địa chỉ đích của gói dữ liệu ở đuôi hàng đợi của hàng đợi vùng phủ sóng giống như địa chỉ đích của gói dữ liệu nhận được; và

xác định mức độ bận của hàng đợi trên cổng ra đích, và khi không có hàng đợi không bận trên cổng ra đích, lựa chọn hàng đợi vùng phủ sóng trên cổng ra đích làm hàng đợi đầu ra đích.

1/12

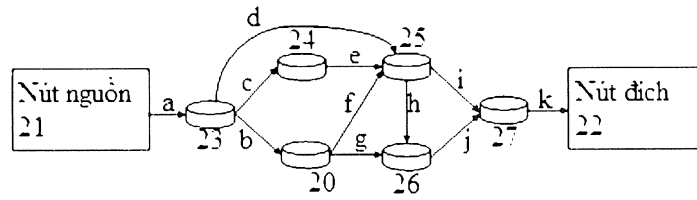


Fig.1

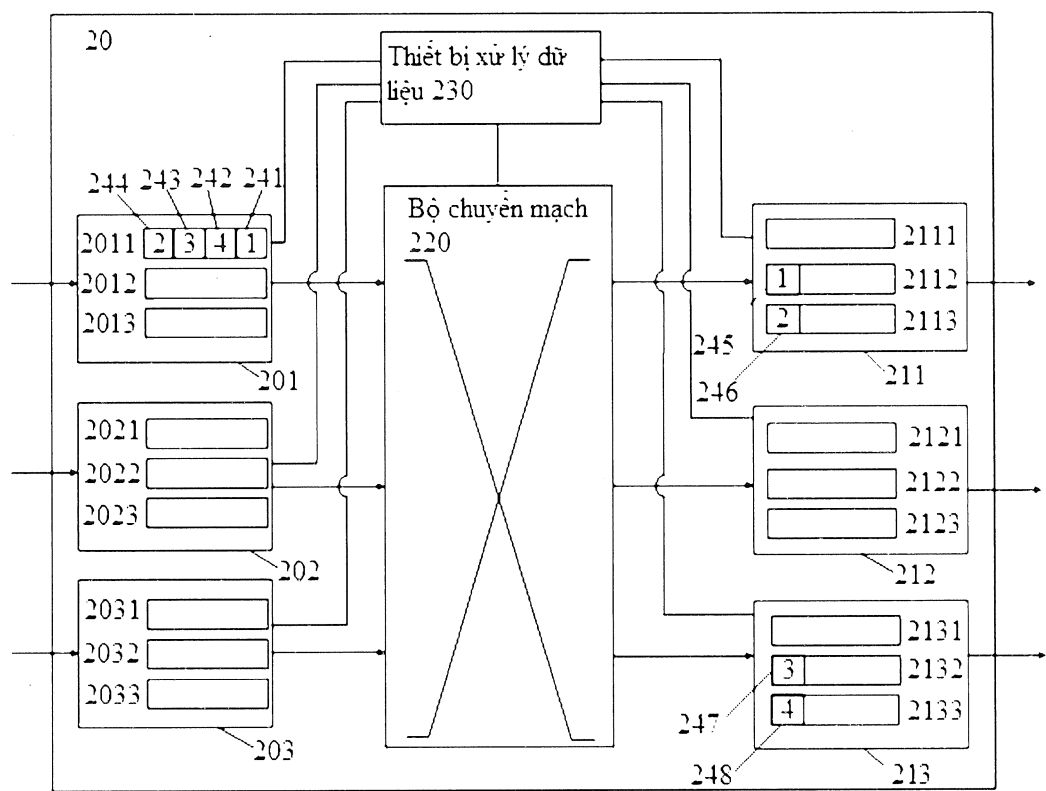


Fig.2

2/12

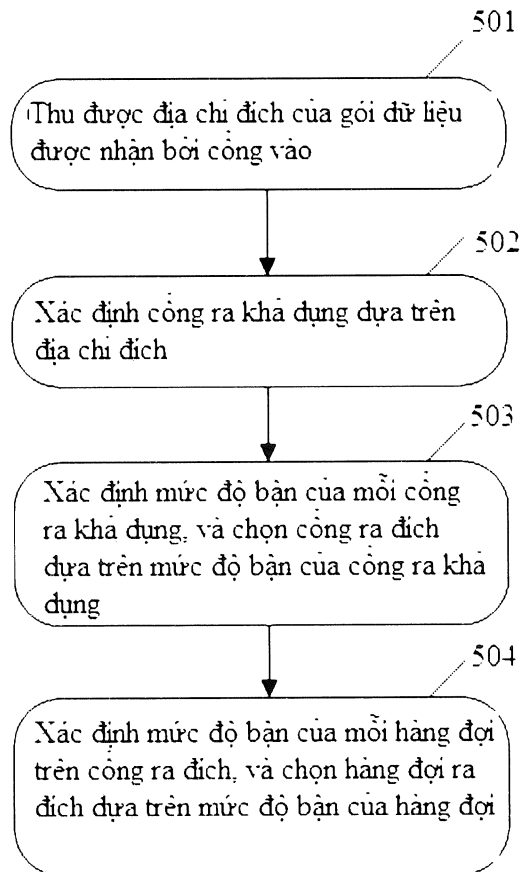


Fig.3

3/12

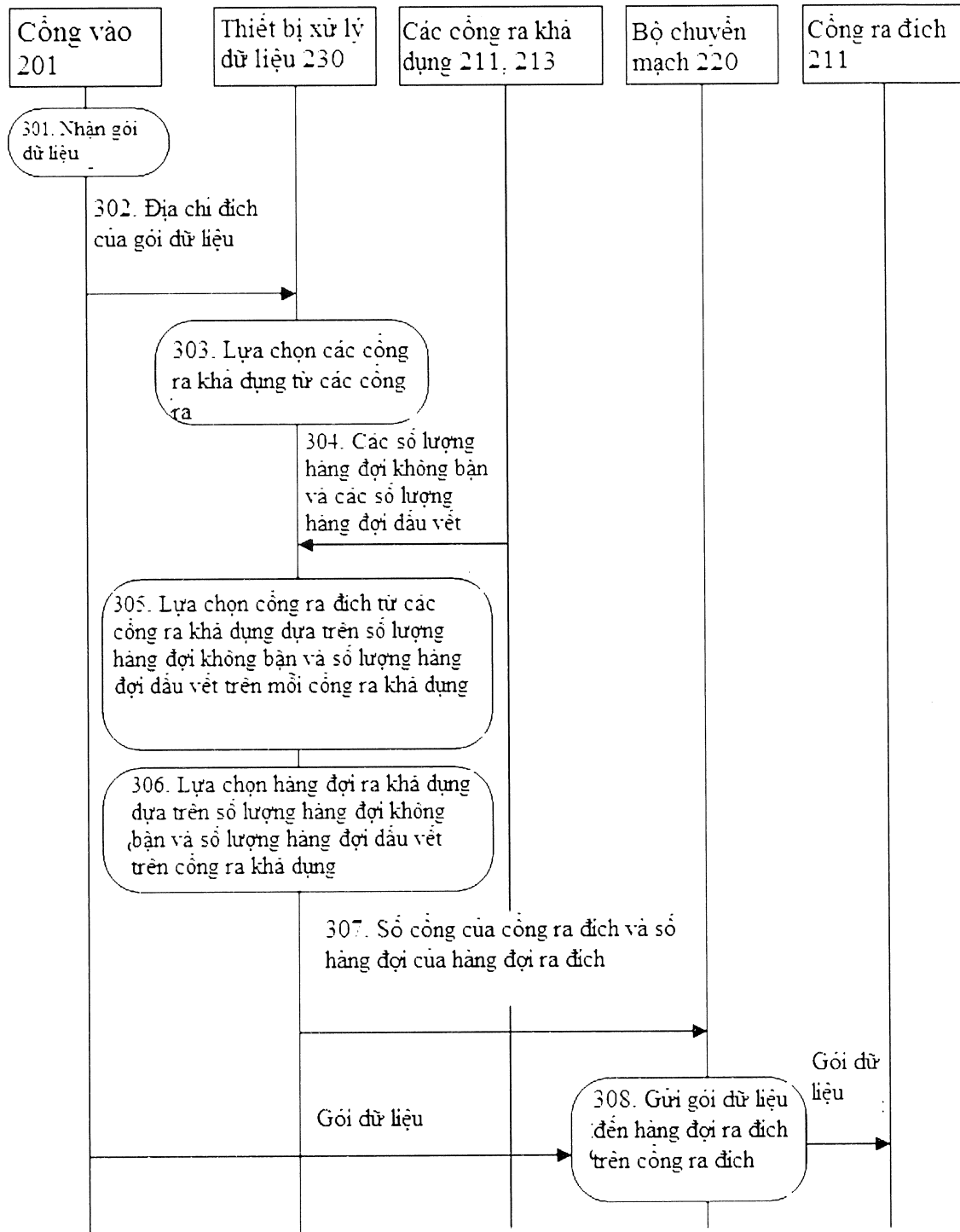


Fig.4

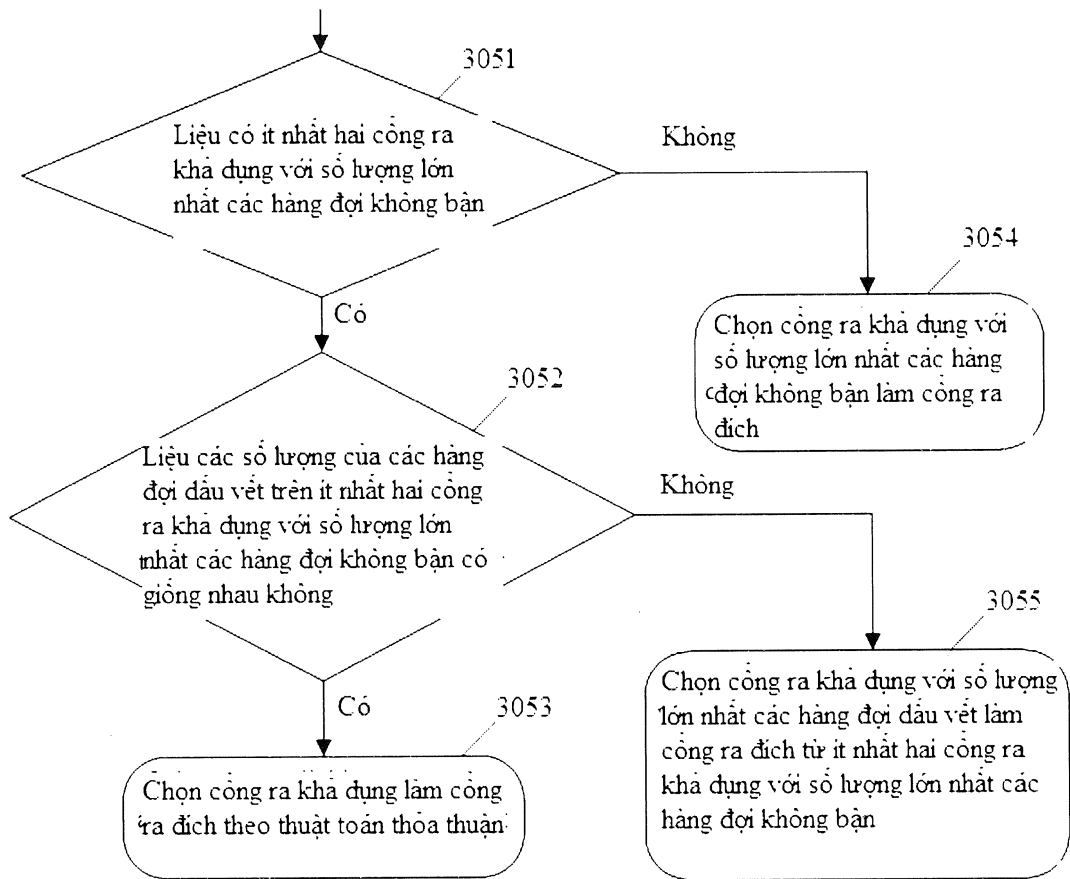


Fig.5

5/12

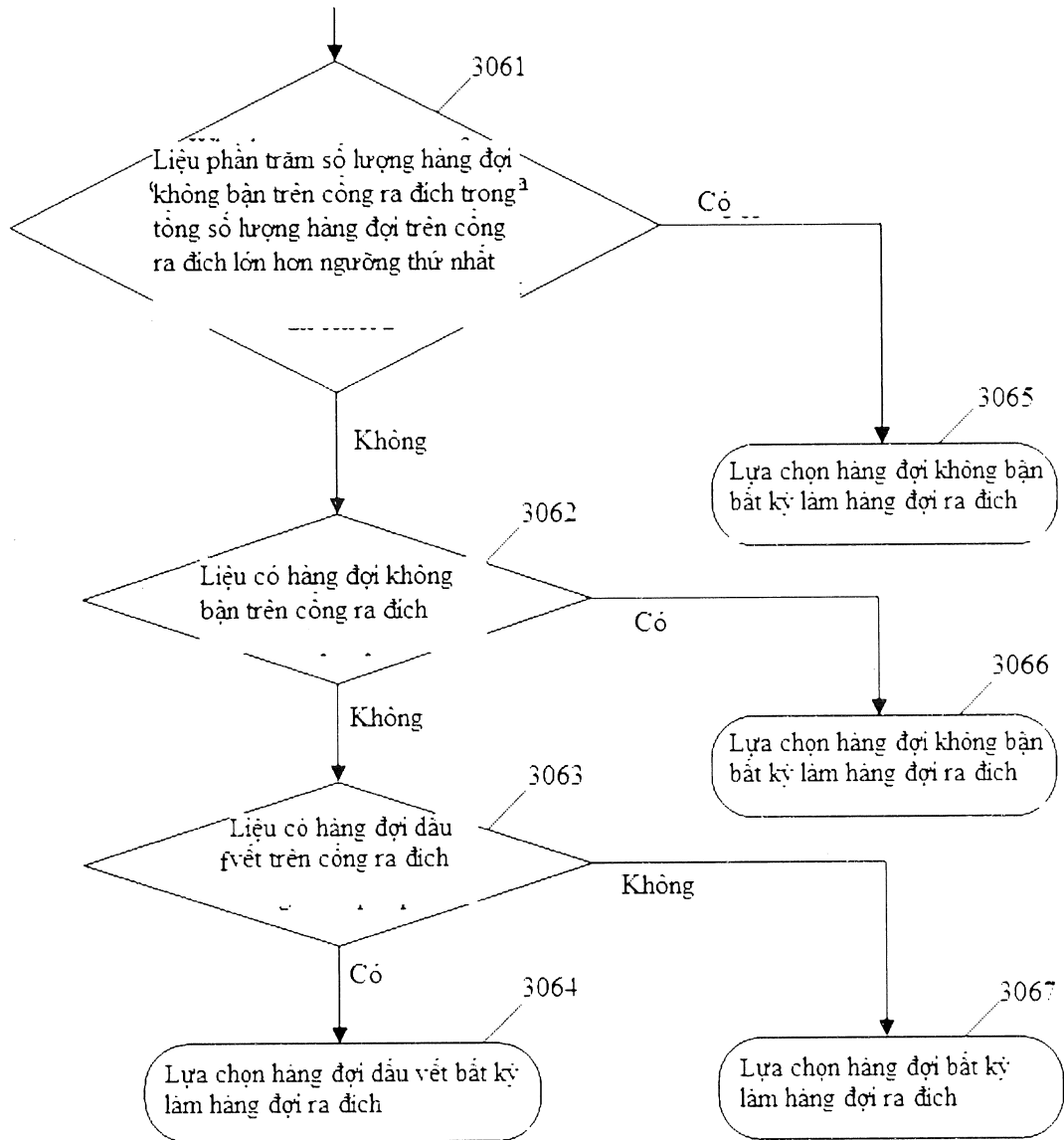
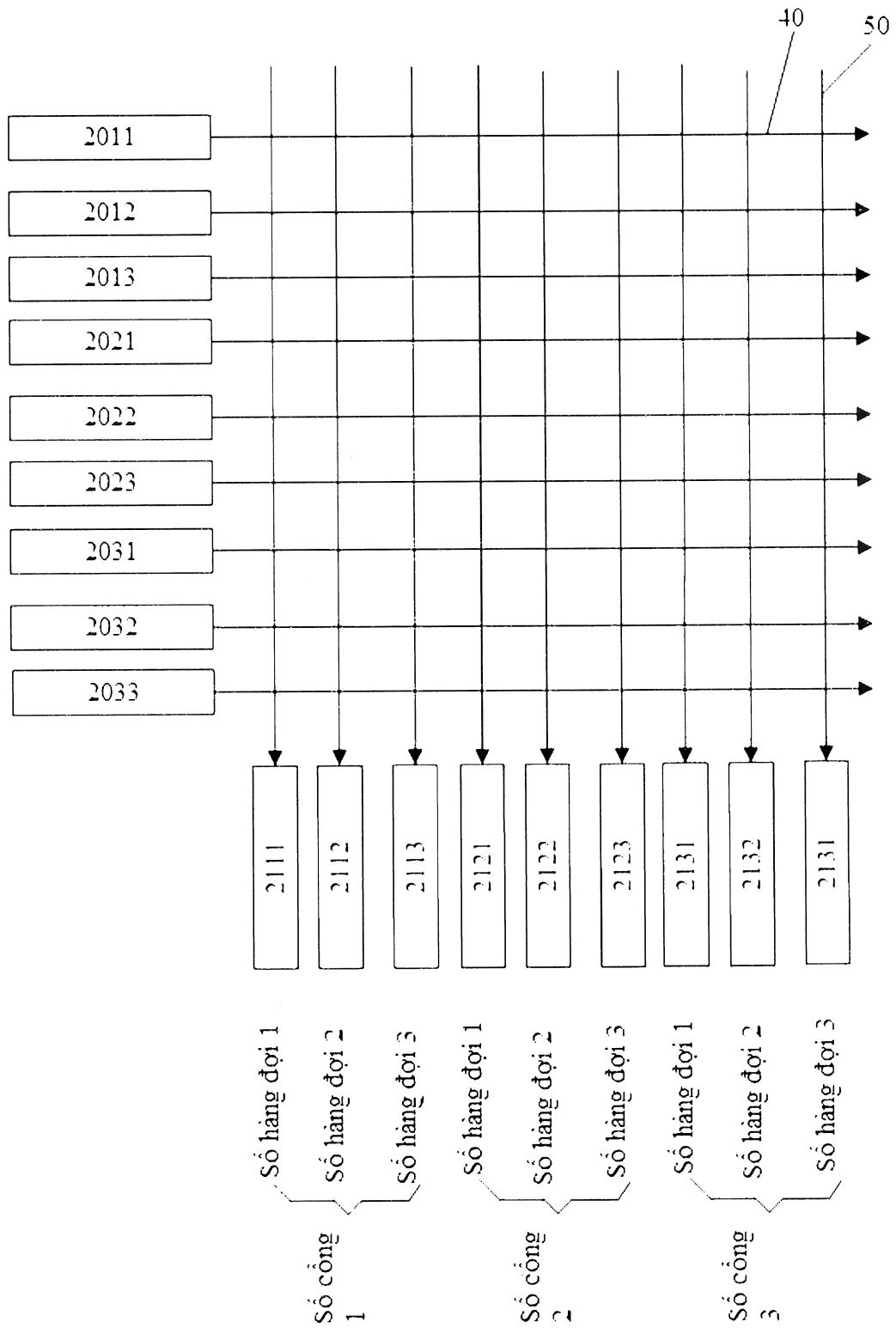


Fig.6

6/12



7/12

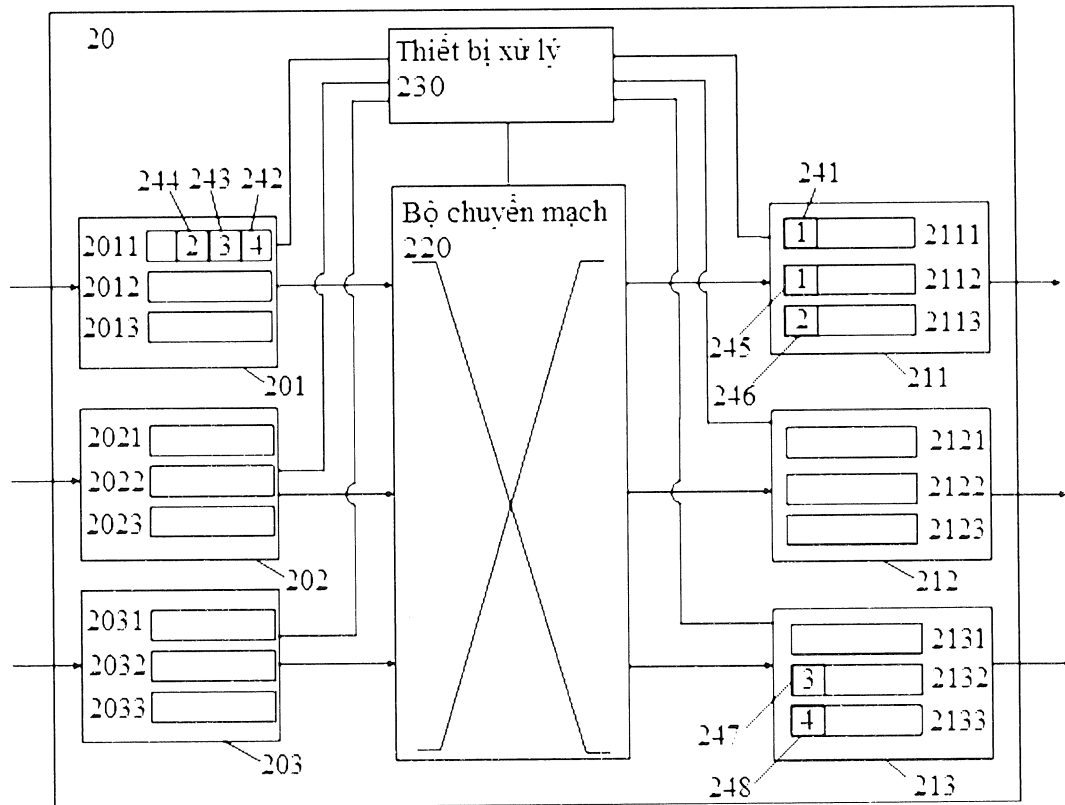


Fig.8

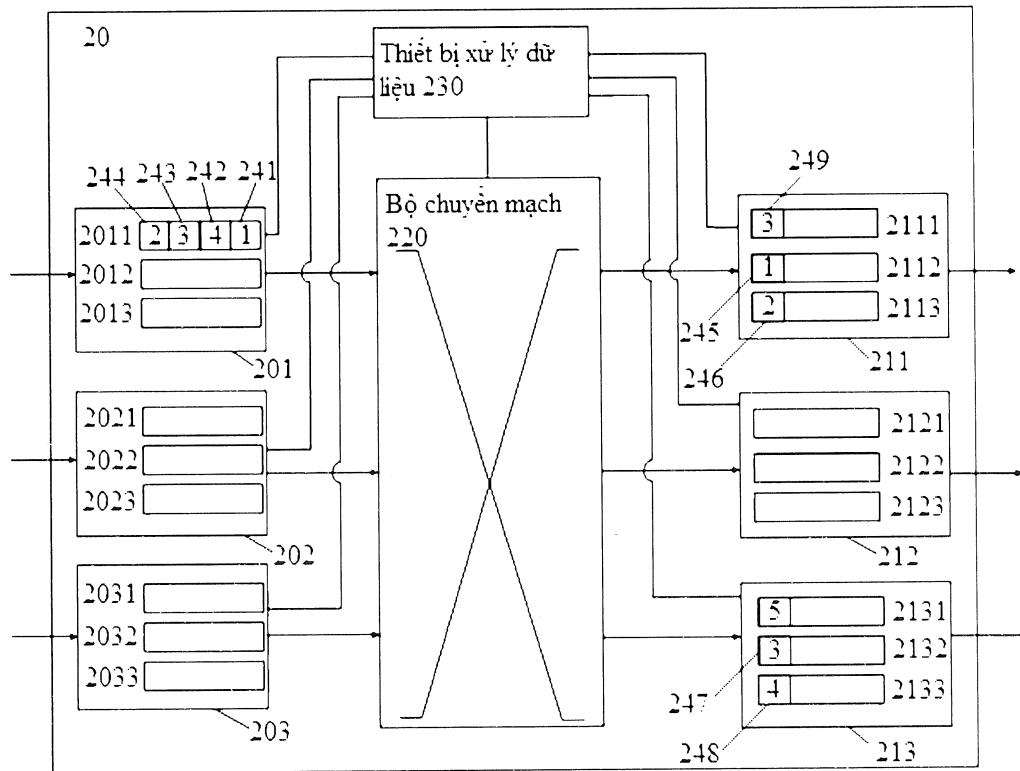


Fig.9

9/12

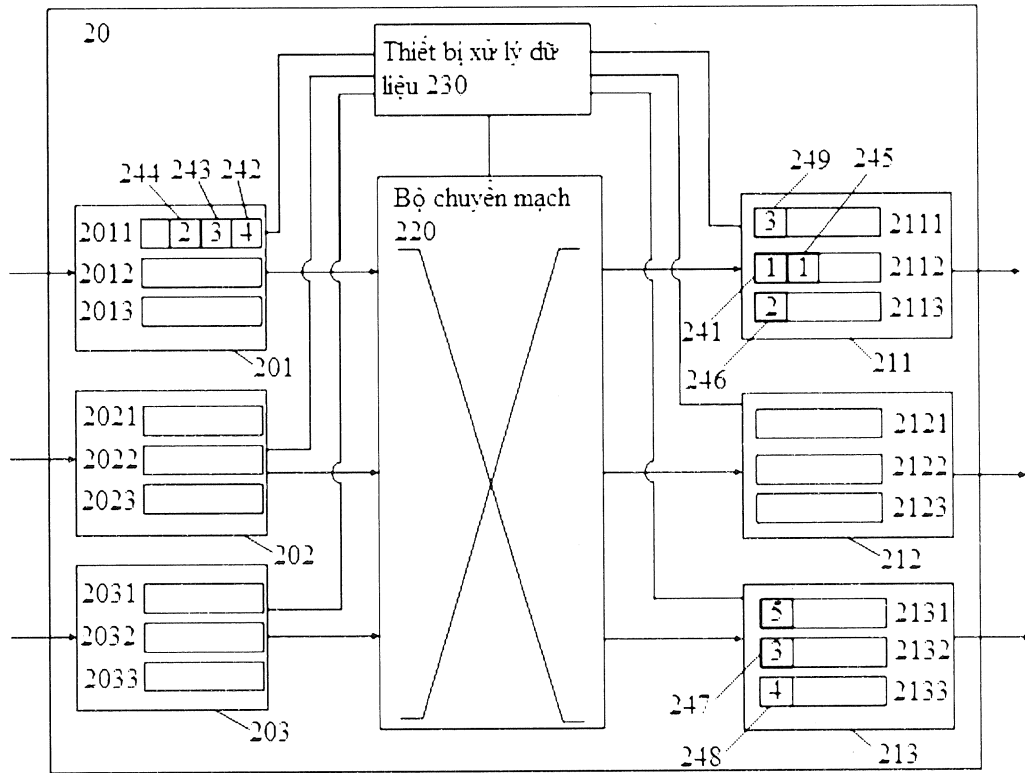


Fig.10

10/12

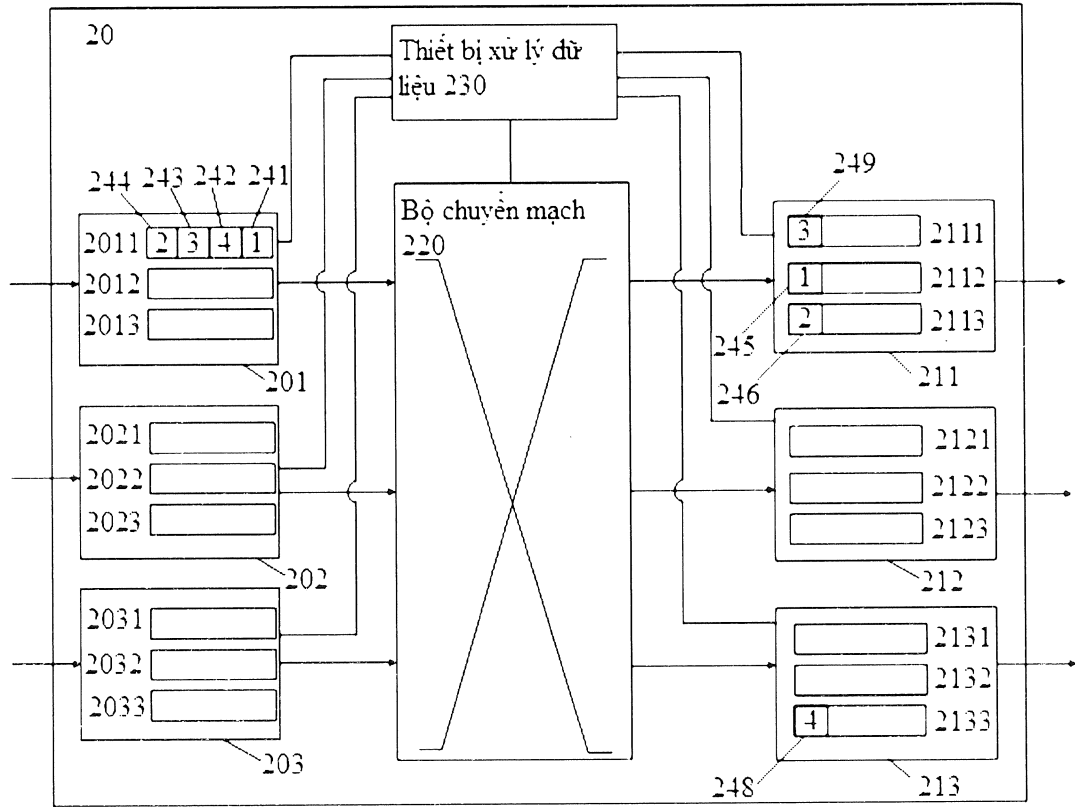


Fig.11

11/12

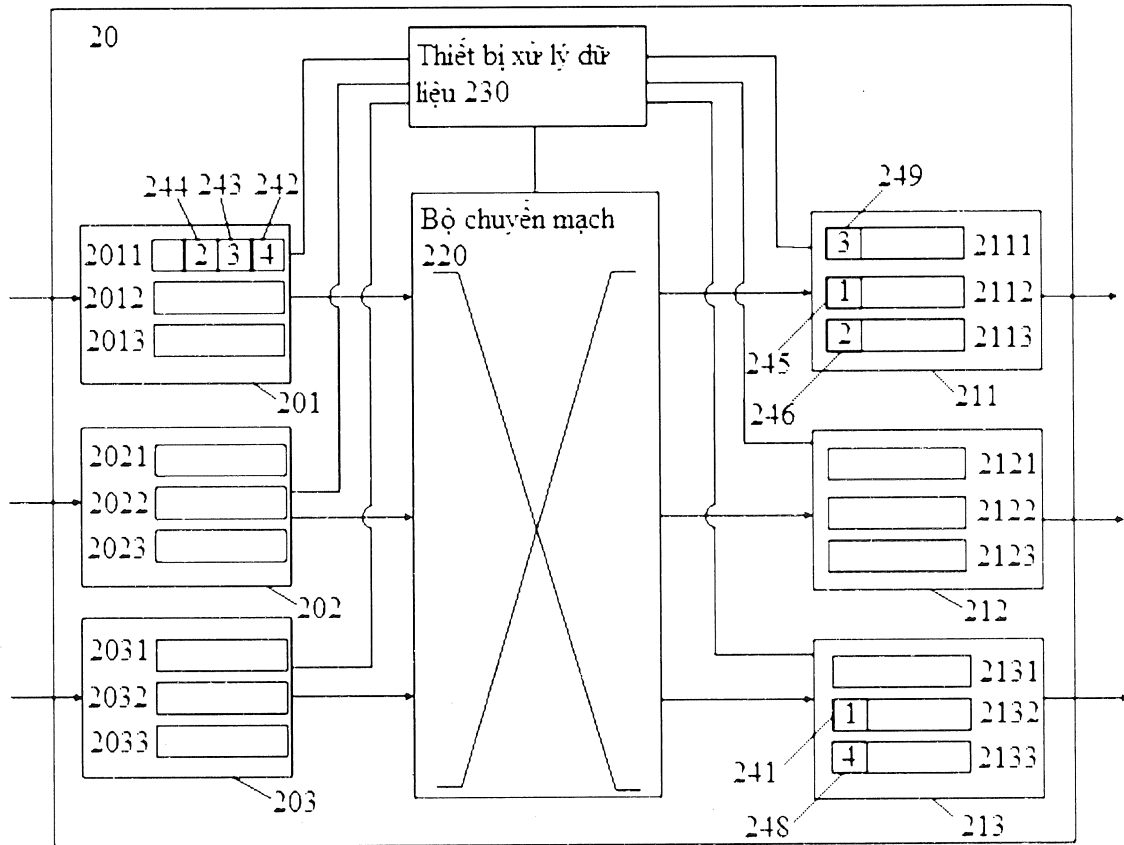


Fig.12

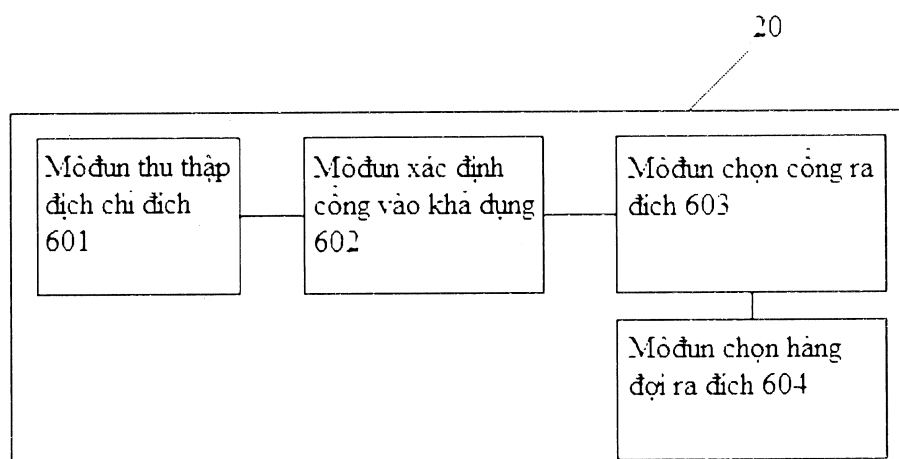


Fig.13

12/12

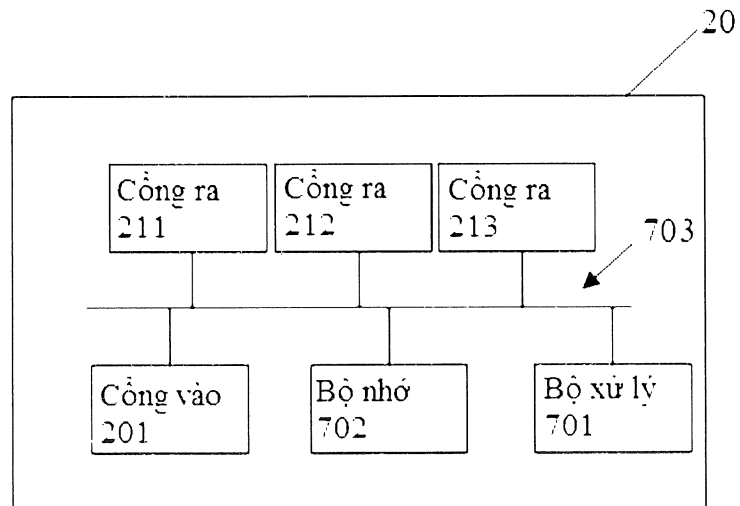


Fig.14