



(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)



1-0025459

(51)⁷ H04L 12/70; H04L 29/06

(13) B

(21) 1-2016-03199

(22) 29/01/2014

(86) PCT/CN2014/071821 29/01/2014

(87) WO 2015/113291 A1 06/08/2015

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/10/2016 343A

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

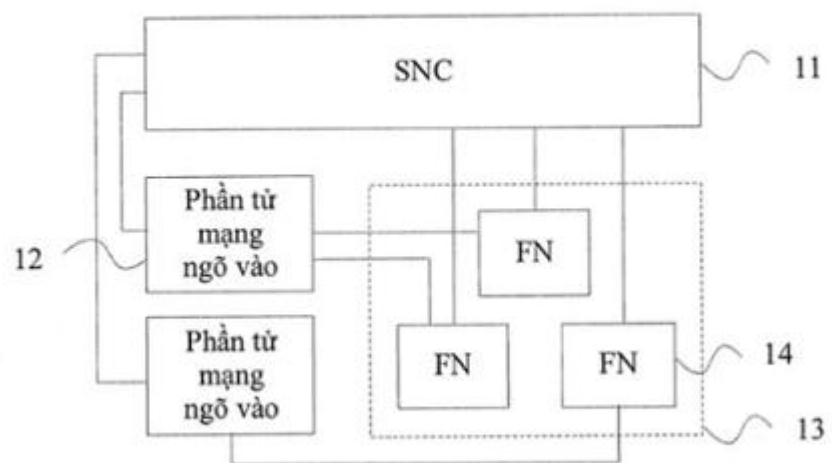
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHANG, Wei (CN); PENG, Chenghui (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG MẠNG KHÔNG DÂY, BỘ ĐIỀU KHIỂN MẠNG ĐƠN, PHẦN TỬ MẠNG NGÕ VÀO VÀ NÚT CHỨC NĂNG

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống mạng không dây bao gồm: bộ điều khiển mạng đơn (Single Network Controller - SNC) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng điều khiển tập trung, phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp đối với quy tắc xử lý luồng dữ liệu và mạng nút chức năng (Function Node Network - FNN) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng mặt phẳng người dùng, trong đó FNN này bao gồm ít nhất một nút chức năng (Function Node - FN), cả phần tử mạng ngõ vào và FN này đều được kết nối truyền thông với SNC và ít nhất hai FN được kết nối với nhau trực tiếp hoặc qua mạng giao thức Internet (Internet Protocol - IP); SNC được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện chức năng mặt phẳng điều khiển của hệ thống mạng không dây; phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện việc so khớp quy tắc và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu; và FN được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và việc chuyển tiếp dữ liệu theo nhãn này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông, cụ thể là đề cập đến thiết bị xử lý dữ liệu trong mạng không dây và hệ thống mạng không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kiến trúc mạng không dây được xác định trong giao thức của dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP) hiện nay chủ yếu bao gồm: thực thể quản lý di động (MME), cổng phục vụ (SGW), cổng mạng dữ liệu công cộng (PGW), trạm gốc (nút B cải tiến - Evolved Node B - eNodeB), v.v. Xét về mặt thực hiện sản phẩm, thì các thành phần nêu trên tồn tại dưới dạng các thực thể vật lý độc lập và thực hiện các chức năng tương ứng của chúng. Ví dụ, PGW được tạo cấu hình để thực hiện nhiều chức năng mặt phẳng dữ liệu, bao gồm giao thức Internet (IP) di động, lọc gói dữ liệu, quản lý đường hầm giao thức đường hầm dịch vụ vô tuyến gói chung (GTP), bảo mật thông tin, tính cước dịch vụ, v.v. Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, để thích ứng với sự phát triển của tiêu chuẩn truyền thông, thì ngày càng nhiều chức năng có thể được tích hợp vào thiết bị mạng trong mạng không dây nêu trên.

Tuy nhiên, các chức năng này được liên kết một cách gò bó và tồn tại những sự hạn chế lẫn nhau bên trong mỗi thiết bị mạng và giữa các thiết bị mạng, điều này làm kém khả năng thay đổi quy mô và làm thấp hiệu quả truyền thông trong mạng không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu trong mạng không dây và hệ thống mạng không dây, để cải thiện khả năng thay đổi quy mô và hiệu quả truyền thông của hệ thống mạng không dây.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống mạng không dây bao gồm:

bộ điều khiển mạng đơn (single network controller - SNC) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng điều khiển tập trung, phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp đối với quy tắc xử lý luồng dữ liệu, và mạng nút chức năng (function node network - FNN) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng mặt phẳng người dùng, trong đó FNN bao gồm ít nhất một nút chức năng (Function Node - FN);

trong đó:

cả phần tử mạng ngõ vào và FN đều được kết nối truyền thông với SNC, và ít nhất hai FN được kết nối với nhau trực tiếp hoặc qua mạng giao thức Internet IP;

SNC được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện tiến trình báo hiệu để thực hiện chức năng mặt phẳng điều khiển của hệ thống mạng không dây, và điều khiển và quản lý sự hoạt động của phần tử mạng ngõ vào và FN theo cách phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào hoặc FN;

phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện việc so khớp giữa gói dữ liệu và quy tắc xử lý luồng dữ liệu, và đánh dấu gói dữ liệu được so khớp thành công dưới dạng nhãn, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện; và

FN được tạo cấu hình cụ thể để thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện, và thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và việc chuyển tiếp dữ liệu theo thông tin lệnh này.

Theo thiết bị xử lý dữ liệu trong mạng không dây, và hệ thống mạng không dây theo các phương án của sáng chế, các chức năng của các thiết bị trong hệ thống mạng không dây được tách ra và được chia thành môđun chức năng mặt phẳng điều khiển và môđun chức năng mặt phẳng người dùng, các môđun chức năng mặt phẳng điều khiển của các thiết bị được kết hợp để tạo thành bộ điều khiển mạng đơn, môđun chức năng mặt phẳng người dùng được chia ra theo độ chi tiết cao và sau đó được triển khai trong mạng nút chức năng dưới dạng nút chức năng, và bộ điều khiển mạng đơn này điều khiển sự hoạt động của nút chức năng mặt phẳng người dùng theo cách phân phát quy tắc xử

lý luồng dữ liệu và có thể còn tăng hoặc giảm động nút chức năng, điều này là linh hoạt, có hiệu quả cao và cho phép sự độc lập giữa các chức năng của hệ thống mạng không dây, nhờ đó giải quyết các vấn đề là khả năng thay đổi quy mô kém và hiệu quả truyền thông thấp của mạng không dây vốn bị gây ra bởi sự giới hạn giữa các chức năng bên trong mỗi thiết bị mạng và giữa các thiết bị mạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp theo sáng chế hoặc các giải pháp đã biết một cách rõ ràng hơn, phần sau sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả sáng chế hoặc giải pháp đã biết. Các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống mạng không dây theo Phương án 1 của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống mạng không dây theo Phương án 2 của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 1 của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 2 của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 3 của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 4 của sáng chế;

Fig.7A và Fig.7B là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 5 của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 1 của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 2 của

sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của phần tử mạng ngõ vào theo Phương án 1 của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của phần tử mạng ngõ vào theo Phương án 2 của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của FN theo Phương án 1 của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 3 của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 4 của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của phần tử mạng ngõ vào theo Phương án 3 của sáng chế; và

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của FN theo Phương án 2 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống mạng không dây theo Phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống theo phương án này bao gồm: bộ điều khiển mạng đơn (Single Network Controller - SNC) 11 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng điều khiển tập trung, phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp đối với quy tắc xử lý luồng dữ liệu, và mạng nút chức năng (FNN) 13 được tạo cấu hình để thực hiện chức

năng mặt phẳng người dùng, trong đó FNN 13 bao gồm ít nhất một nút chức năng (FN) 14, cả phần tử mạng ngõ vào 12 và FN 14 đều được kết nối truyền thông với SNC 11, và ít nhất hai FN 14 được kết nối với nhau trực tiếp hoặc qua mạng IP; trong đó SNC 11 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện tiến trình báo hiệu, và điều khiển và quản lý sự hoạt động của phần tử mạng ngõ vào và FN theo cách phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào hoặc FN, để thực hiện chức năng mặt phẳng điều khiển của hệ thống mạng không dây; phần tử mạng ngõ vào 12 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện việc so khớp giữa gói dữ liệu và quy tắc xử lý luồng dữ liệu, và đánh dấu gói dữ liệu được so khớp thành công dưới dạng nhãn, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện; và FN 14 được tạo cấu hình cụ thể để thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện, và thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và việc chuyển tiếp dữ liệu theo thông tin lệnh này, trong đó thông tin thông số cần thiết cho việc xử lý dữ liệu là được xác định theo yêu cầu dịch vụ được thực hiện bởi hệ thống mạng không dây.

Theo phương án này, các chức năng của các phần tử mạng, chẳng hạn SGW và PGW trong kiến trúc mạng không dây hiện nay, là được tách ra và được chia thành môđun chức năng mặt phẳng điều khiển và môđun chức năng mặt phẳng người dùng. Tất cả các môđun chức năng mặt phẳng điều khiển được kết hợp với MME để tạo thành SNC 11 trong hệ thống mạng không dây này, và tất cả các môđun chức năng mặt phẳng người dùng tạo thành FNN 13. Ngoài ra, các môđun chức năng mặt phẳng người dùng có thể được chia thành nhiều môđun chức năng đơn hơn, theo độ chi tiết chức năng. Ví dụ, theo cấu trúc lớp giao thức của mạng không dây, thì chức năng mặt phẳng người dùng tại lớp vật lý, chức năng mặt phẳng người dùng tại lớp lập lịch, và chức năng mặt phẳng người dùng tại lớp mạng là được chia riêng biệt, và các chức năng mặt phẳng người dùng thu được sau khi chia là được thực hiện bởi các FN 14 độc lập và có thể được triển khai trong FNN 13. Nếu FNN 13 bao gồm ít nhất hai FN 14, thì ít nhất hai FN 14 này có thể được kết nối với nhau trực tiếp hoặc qua mạng IP,

trong đó hoạt động chuyển tiếp dữ liệu nội bộ của mạng IP này có thể được thực hiện theo kiểu mạng được xác định bằng phần mềm (SDN), hoặc theo cách tự quản thông thường. Phương án này không áp đặt giới hạn cụ thể nào về việc này.

Ngoài ra, SNC 11 nêu trên còn được tạo cấu hình để tăng hoặc giảm phần tử mạng ngõ vào theo tình trạng phụ tải của phần tử mạng ngõ vào, và tăng hoặc giảm FN theo tình trạng phụ tải của FN.

SNC 11 theo phương án này có thể chịu trách nhiệm về các chức năng theo ba khía cạnh: Khía cạnh thứ nhất là xử lý báo hiệu tập trung, bao gồm việc xử lý báo hiệu liên quan đến người dùng, chẳng hạn việc quản lý xác thực truy cập của người dùng, quản lý di động, và quản lý kênh mang, và việc xử lý báo hiệu tương tác giữa các thiết bị phần tử mạng, chẳng hạn cập nhật thông tin tình trạng mạng và duy trì tổ chức mạng; khía cạnh thứ hai là điều khiển tập trung, trong đó sự hoạt động của phần tử mạng ngõ vào 12 và FN 14 được điều khiển và được quản lý theo cách phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào 12 hoặc FN 14, để thực hiện chức năng mặt phẳng điều khiển của hệ thống mạng không dây; cụ thể là, SNC 11 có thể quyết định chính sách xử lý đối với gói dữ liệu theo báo hiệu hoặc theo thông điệp yêu cầu quy tắc được gửi bởi phần tử mạng ngõ vào 12, trong đó chính sách xử lý này có thể bao gồm đường xử lý và cách thức xử lý, thông số, v.v., của gói dữ liệu này, và truyền, nhờ sử dụng phần tử mạng ngõ vào 12, quy tắc xử lý đến FN 14 mà thực hiện chính sách xử lý này, để lệnh cho FN 14 thực hiện thao tác dữ liệu tương ứng và thực hiện việc xử lý dịch vụ của hệ thống mạng không dây, trong đó chức năng điều khiển tập trung là chức năng cốt lõi của SNC 11; khía cạnh thứ ba là điều chỉnh tài nguyên động, bao gồm việc tăng hoặc giảm phần tử mạng ngõ vào 12 vào theo tình trạng phụ tải của phần tử mạng ngõ vào 12, và tăng hoặc giảm FN 14 theo tình trạng phụ tải của FN 14. Cụ thể là, SNC 11 có thể theo dõi các tình trạng làm việc của phần tử mạng ngõ vào 12 và FN 14, trong đó, trong trường hợp mà thiết bị trong tình trạng làm việc quá tải, thì các tài nguyên sẽ được lập lịch để tăng, theo cách động, thiết bị trong tình trạng làm việc quá tải này; ngược lại, trong trường hợp mà thiết bị trong tình trạng dưới tải hoặc thậm chí là trong

tình trạng không tải, thì thiết bị vẫn được xóa khỏi hệ thống mạng không dây. Dưới dạng điểm ngõ vào mà tại đó gói dữ liệu tới hệ thống mạng không dây từ mạng bên ngoài, thì phần tử mạng ngõ vào 12 được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp quy tắc đối với gói dữ liệu này để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu này, trong đó nhãn này có thể cho phép FN 14 sau đó trực tiếp trở tới cách thức xử lý, thông số, v.v., của gói dữ liệu này. FN 14 là thiết bị nằm trong hệ thống mạng không dây và thực hiện cụ thể việc xử lý dữ liệu mặt phẳng người dùng, và có thể truy hồi, theo nhãn của gói dữ liệu, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện, trong đó thông tin lệnh này có thể cho phép FN 14 nhận biết cách thức của quá trình xử lý dữ liệu mà nó thực hiện đối với gói dữ liệu này, thông số, v.v., và có thể còn nhận biết thông tin về bước nhảy kế tiếp để chuyển tiếp gói dữ liệu này, trong đó cách thức cụ thể để xử lý dữ liệu, thông số cụ thể, v.v., có thể được xác định theo yêu cầu dịch vụ hiện được thực hiện bởi hệ thống mạng không dây.

Theo phương án này, các chức năng của các thiết bị trong hệ thống mạng không dây được tách ra và được chia thành môđun chức năng mặt phẳng điều khiển và môđun chức năng mặt phẳng người dùng, các môđun chức năng mặt phẳng điều khiển của các thiết bị được kết hợp để tạo thành bộ điều khiển mạng đơn, môđun chức năng mặt phẳng người dùng được chia ra theo độ chi tiết cao và sau đó được triển khai trong mạng nút chức năng dưới dạng nút chức năng, và bộ điều khiển mạng đơn này điều khiển sự hoạt động của nút chức năng mặt phẳng người dùng theo cách phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu và có thể còn tăng hoặc giảm động nút chức năng, điều này là linh hoạt, có hiệu quả cao và cho phép sự độc lập giữa các chức năng của hệ thống mạng không dây, nhờ đó giải quyết các vấn đề là khả năng thay đổi quy mô kém và hiệu quả truyền thông thấp của mạng không dây vốn bị gây ra bởi sự giới hạn giữa các chức năng bên trong mỗi thiết bị mạng và giữa các thiết bị mạng.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống mạng không dây theo Phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, dựa trên cấu trúc của

hệ thống trên Fig.1, hệ thống theo phương án này có thể còn bao gồm: bộ dịch địa chỉ mạng (NAT) 21, phần tử mạng phân phối 22, nút vô tuyến (RN) 23, và phần tử mạng phối hợp 24, trong đó NAT 21 được kết nối truyền thông với phần tử mạng phân phối 22, và phần tử mạng phân phối 22 được kết nối truyền thông với SNC 11 và phần tử mạng ngõ vào 12; trong đó NAT 21 được tạo cấu hình để cung cấp giao diện giữa hệ thống mạng không dây này và mạng dữ liệu bên ngoài, và gửi gói dữ liệu nhận được đến phần tử mạng 22 phân phối theo cách quay vòng; phần tử mạng phân phối 22 được tạo cấu hình để nhận quy tắc phân phối mà SNC 11 gửi, và chuyển tiếp, đến phần tử mạng ngõ 12 vào tương ứng theo quy tắc phân phối này, gói dữ liệu mà NAT 21 gửi; RN 23 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng tần số vô tuyến của hệ thống mạng không dây này; và phần tử mạng phối hợp 24 được tạo cấu hình để quản lý các tài nguyên của hệ thống mạng không dây, và thực hiện việc cấp phát tài nguyên động khi SNC 11 cần tăng hoặc giảm phần tử mạng ngõ 12 vào hoặc FN 14 theo tình trạng phụ tải.

Theo phương án này, NAT 21 thực ra là giao diện hợp nhất giữa hệ thống mạng không dây này và mạng dữ liệu bên ngoài, và gửi gói dữ liệu, mà mạng bên ngoài gửi, đến phần tử mạng phân phối 22, trong đó cách gửi cụ thể có thể là cách quay vòng. Ví dụ, nếu có ba phần tử mạng phân phối trong hệ thống mạng không dây này, thì NAT 21 liên tiếp gửi gói dữ liệu đến ba phần tử mạng phân phối này một cách lần lượt, trong đó NAT 21 ở đây có thể xác định, bằng cách đếm, phần tử mạng phân phối ngang hàng mà gói dữ liệu hiện tại cần được gửi vào đó, hoặc có thể xác định phần tử mạng phân phối ngang hàng theo cách khác, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây. Phần tử mạng phân phối 22 chịu trách nhiệm phân phối, theo quy tắc phân phối, gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi NAT 21 đến các phần tử mạng ngõ vào, trong đó quy tắc phân phối ở đây là được SNC 11 phân phát, và có thể được SNC 11 tạo cấu hình trước hoặc có thể được SNC 11 tạo ra trong thời gian thực theo sự thay đổi của tình trạng triển khai của phần tử mạng ngõ 12 vào. Có thể có nguyên lý chia đơn giản đối với sự tương ứng giữa gói dữ liệu và phần tử mạng ngõ vào, trong đó địa chỉ IP của gói dữ

liệu cần được xử lý bởi phần tử mạng ngõ vào này có thể được liên kết, tức là, phần mạng IP được xử lý bởi mỗi phần tử mạng ngõ vào là được định trước. Phần tử mạng phân phối 22 gửi gói dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào tương ứng theo địa chỉ IP của gói dữ liệu đó, trong đó nguyên lý chia ở đây chỉ là giải pháp tùy ý, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây. RN 23 thực hiện chức năng tần số vô tuyến của hệ thống mạng không dây, trong đó RN 23 theo phương án này có thể là môđun tần số vô tuyến, hoặc có thể là toàn bộ eNodeB, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây. Phần tử mạng phối hợp 24 chủ yếu chịu trách nhiệm quản lý tài nguyên vật lý của hệ thống mạng không dây. Khi xác định tăng hoặc giảm phần tử mạng ngõ vào 12 hoặc FN 14 theo tình trạng phụ tải của phần tử mạng ngõ vào 12 hoặc FN 14, thì SNC 11 cần tương tác với phần tử mạng phối hợp 24. Nếu có thiết bị được tăng lên, thì phần tử mạng phối hợp 24 cấp phát các tài nguyên cho thiết bị được tăng mới này, hoặc nếu có thiết bị được xóa, thì phần tử mạng phối hợp 24 tái sinh các tài nguyên mà trước đây bị chiếm bởi thiết bị đã bị xóa này. Do đó, mục đích điều chỉnh động các tài nguyên vật lý được thực hiện.

Theo phương án này, NAT và phần tử mạng phân phối tạo ra kênh dữ liệu giữa hệ thống mạng không dây và mạng bên ngoài, RN cung cấp chức năng tần số vô tuyến cho hệ thống mạng không dây, và phần tử mạng phối hợp quản lý các tài nguyên vật lý của hệ thống mạng không dây, nên các chức năng của hệ thống mạng không dây được tách ra hơn nữa, và nhiều chức năng được phân tách, điều này là linh hoạt và có hiệu quả cao, và cho phép sự độc lập giữa các chức năng của hệ thống mạng không dây, nhờ đó giải quyết tốt hơn các vấn đề về khả năng thay đổi quy mô kém và hiệu quả truyền thông thấp của mạng không dây vốn bị gây ra bởi sự giới hạn giữa các chức năng bên trong mỗi thiết bị mạng và giữa các thiết bị mạng.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau:

Bước 101: Tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo yêu cầu dịch vụ, tình

trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây.

Phương án này có thể được thực hiện bởi SNC. SNC tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu này bao gồm thông tin về đường dữ liệu để xử lý luồng dữ liệu và thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi tất cả các FN trên đường dữ liệu này. Cụ thể là, yêu cầu dịch vụ này là dịch vụ người dùng được thực hiện cụ thể bởi hệ thống mạng không dây, bao gồm việc truy cập và chuyển giao thiết bị người dùng, việc thiết lập kênh mang, v.v.. Có nhiều loại dịch vụ, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây. Tình trạng triển khai của FN có nghĩa là cách thức mà các chức năng mặt phẳng người dùng được chia ra trong hệ thống mạng không dây trong quá trình thiết lập kiến trúc của FNN, trong đó số lượng hay quy mô của các FN trong FNN là khác nhau với góc chia khác nhau và độ chi tiết khác nhau, và các chức năng mặt phẳng người dùng mà được thực hiện cụ thể bởi các FN cũng khác nhau. Cách thức mà các FN được triển khai là không bị giới hạn cụ thể ở đây. Thông tin trạng thái của mạng không dây bao gồm tình trạng hoạt động hiện tại của hệ thống mạng không dây, ví dụ, việc có xảy ra sự nghẽn mạng hay không, hoặc mạng không dây này được dùng để thực hiện dịch vụ nào, và cũng không bị giới hạn cụ thể ở đây. SNC tạo ra ít nhất một quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo thông tin nêu trên, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu này bao gồm đường dữ liệu để xử lý gói dữ liệu và được tạo ra bởi các FN theo thứ tự tuần tự, trong đó các FN này là các FN mà gói dữ liệu cần đi qua trong hệ thống mạng không dây sau khi vào hệ thống mạng không dây này; và còn bao gồm thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi các FN, trong đó thông tin lệnh ở đây bao gồm cách thức xử lý mà các FN thực hiện đối với gói dữ liệu, thông số, v.v., để điều khiển sự hoạt động của các FN. Ví dụ, cách thức xử lý này có thể là thiết lập kênh mang, và thông số có thể là thông tin kênh mang mà cần được sử dụng trong lúc thiết lập kênh mang; các FN được lệnh thực hiện các dịch vụ dữ liệu đối với gói dữ liệu này nhờ sử dụng hai phần thông

tin này.

Bước 102: Phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu.

Theo phương án này, SNC phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu được tạo ra đến thiết bị xử lý dữ liệu mặt phẳng người dùng trong hệ thống mạng không dây, để phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp giữa quy tắc xử lý luồng dữ liệu này và gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện. SNC điều khiển các hoạt động của phần tử mạng ngõ vào và FN nhờ sử dụng quy tắc xử lý luồng dữ liệu này. Mục đích của việc thực hiện, bởi phần tử mạng ngõ vào, việc so khớp quy tắc đối với gói dữ liệu và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu này theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu là để giảm gánh nặng của công việc so khớp quy tắc mà FN sau đó thực hiện khi thực hiện thao tác dữ liệu, và FN này có thể thu thập, bằng cách chỉ cần sử dụng nhãn này làm chỉ số để tìm kiếm quy tắc xử lý luồng dữ liệu cục bộ, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện. Khi đã tạo ra và phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu, thì SNC có thể điều khiển sự hoạt động của phần tử mạng ngõ vào và FN, nhờ đó thực hiện chức năng điều khiển tập trung của hệ thống mạng không dây.

Theo phương án này, SNC tạo ra và phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến thiết bị xử lý dữ liệu mặt phẳng người dùng trong hệ thống mạng không dây, để thiết bị xử lý dữ liệu mặt phẳng người dùng thực hiện thao tác dữ liệu tương ứng theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu này, nhờ đó thực hiện, một cách linh hoạt và có hiệu quả cao, việc điều khiển tập trung đối với hệ thống mạng không dây.

Ngoài ra, phương pháp thực hiện cụ thể để phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu ở bước 302 trong phương án nêu trên có thể bao gồm các bước: phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu này đến phần tử mạng ngõ vào, để phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối và quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công; và bổ sung thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó vào mào đầu của gói

dữ liệu và chuyển tiếp gói dữ liệu này đến FN, để FN thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, hoạt động thu thập, theo nhãn nêu trên, thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu và thu thập thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó này.

Theo phương án này, cách thức định tuyến nguồn được dùng để thực hiện việc định tuyến gói dữ liệu trên đường dữ liệu. Khi phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu, thì SNC phân phát tất cả các quy tắc được tạo ra đến phần tử mạng ngõ vào, và sau khi nhận được gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, thì phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu đó và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một. Cách thức so khớp cụ thể có thể là: so sánh trường so khớp trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu cục bộ với thông tin trong mào đầu của gói dữ liệu, chẳng hạn địa chỉ IP và bộ nhận dạng dịch vụ, trong đó thao tác so khớp là thành công nếu tất cả các thông tin là thống nhất với trường so khớp, tức là, tìm được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này. Phần tử mạng ngõ vào còn chịu trách nhiệm đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công, trong đó nhãn và quy tắc xử lý luồng dữ liệu là có mối quan hệ ánh xạ một-một, và FN sau đó có thể truy hồi quy tắc xử lý luồng dữ liệu cần thiết chỉ cần theo nhãn này; và khi đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu, thì phần tử mạng ngõ vào còn bổ sung thông tin từng bước nhảy một sau đó vào mào đầu của gói dữ liệu này theo thông tin về đường dữ liệu trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu. Ví dụ, gói dữ liệu mà phần tử mạng ngõ vào nhận được cần phải đi qua FN 1, FN 2, và FN 3 theo thông tin về đường dữ liệu, và sau đó phần tử mạng ngõ vào này bổ sung, vào mào đầu của gói dữ liệu này, thông tin định tuyến từng bước nhảy một mà từ FN 1 đến FN 2 và sau đó là đến FN 3. Một cách tùy ý, thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó mà phần tử mạng ngõ vào bổ sung cũng có thể được bổ sung dưới dạng nhãn đường dữ liệu, và FN có thể truy hồi thông tin về bước nhảy kế tiếp theo nhãn đường dữ liệu này. SNC theo phương án này không trực tiếp phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến FN, mà bổ sung quy tắc xử lý luồng dữ liệu này vào gói dữ liệu ban đầu và chuyển

tiếp gói dữ liệu ban đầu này đến FN nhờ sử dụng phần tử mạng ngõ vào. Trong tiến trình xử lý gói dữ liệu tương tự sau đó, bằng cách tìm kiếm tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu cục bộ theo nhãn để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này, thì FN có thể thu được thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu. FN có thể còn nhận biết được thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó mà phần tử mạng ngõ vào bổ sung vào mào đầu của gói dữ liệu. Ví dụ, hiện tại một gói dữ liệu đang ở FN 1, và FN 1 thu được cách thức xử lý và thông số của gói dữ liệu này theo nhãn, còn nhận biết được, theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó trong mào đầu của gói dữ liệu này, rằng bước nhảy kế tiếp mà gói dữ liệu này cần được chuyển tiếp đến đó là FN 2, và sau đó chuyển tiếp gói dữ liệu đã được xử lý đến FN 2 theo thông tin định tuyến này. Cần lưu ý rằng các hoạt động mà FN thực hiện đối với gói dữ liệu bao gồm việc xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu, nhưng hai hoạt động này không nhất thiết phải được thực hiện, trong đó một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm chuyển tiếp dữ liệu; một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu chứ không cần chuyển tiếp gói dữ liệu trước kết thúc dịch vụ; và một số FN có thể cần thực hiện cả việc xử lý dữ liệu lẫn việc chuyển tiếp dữ liệu, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây. Tiến trình mà SNC phân phát quy tắc đến FN là được lược bỏ theo cách thức phân phát quy tắc theo phương án này, tức là, hoạt động phân phát báo hiệu của SNC được giảm, nên hiệu quả truyền thông được cải thiện.

Ngoài ra, phương pháp thực hiện cụ thể để phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu ở bước 102 trong phương án nêu trên có thể bao gồm các bước: phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào, và chia quy tắc xử lý luồng dữ liệu này thành các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai, trong đó các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, thông tin về việc xử lý dữ liệu mà cần được thực hiện bởi các FN và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để chuyển tiếp gói dữ liệu; và phân phát các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này đến các FN tương ứng, để phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần

tử mạng phân phối và quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công và sau đó chuyển tiếp gói dữ liệu này đến các FN, để các FN thu được, theo nhãn này và dựa vào các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ, một trong số, hoặc tổ hợp của, thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để thực hiện việc chuyển tiếp dữ liệu.

Theo phương án này, cách thức định tuyến từng bước nhảy một được dùng để thực hiện việc định tuyến gói dữ liệu trên đường dữ liệu. Khi phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu, thì SNC phân phát tất cả các quy tắc được tạo ra đến phần tử mạng ngõ vào, và chia quy tắc xử lý luồng dữ liệu này thành các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này tương ứng với FN đơn và bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, thông tin về việc xử lý dữ liệu mà cần được thực hiện bởi FN đơn này và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để chuyển tiếp gói dữ liệu. Quy tắc xử lý luồng dữ liệu mà SNC tạo ra bao gồm thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi tất cả các FN trên đường dữ liệu, và mỗi FN không cần biết thao tác mà FN khác cần thực hiện. Do đó, SNC có thể chia quy tắc xử lý luồng dữ liệu này ra, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai tương ứng với FN đơn và bao gồm thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà FN này cần thực hiện. SNC phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai, thu được sau khi chia, đến FN tương ứng với quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này. Theo cách này, mỗi FN lưu giữ một phần của quy tắc xử lý luồng dữ liệu cần thiết cho FN đó. Sau khi nhận được gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, thì phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu đó và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một. Cách thức so khớp cụ thể có thể là phương pháp so khớp nêu trên, trong đó phần tử mạng ngõ vào đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công, để FN sau đó có thể truy hồi quy tắc xử lý luồng dữ liệu cần thiết chỉ theo nhãn này. Một cách tùy ý, nhãn này có thể bao gồm nhãn đường dữ liệu và nhãn luồng dữ liệu, và FN tìm kiếm trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ theo nhãn đường

dữ liệu để thu được thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp, và tìm kiếm trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ theo nhãn luồng dữ liệu để thu được thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu. Một cách tương tự, các hoạt động mà FN thực hiện đối với gói dữ liệu bao gồm việc xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu, nhưng hai hoạt động này không nhất thiết phải được thực hiện, trong đó một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm chuyển tiếp dữ liệu; một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu chứ không cần chuyển tiếp gói dữ liệu trước kết thúc dịch vụ; và một số FN có thể cần thực hiện cả việc xử lý dữ liệu lẫn việc chuyển tiếp dữ liệu, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ngoài ra, trước khi tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây ở bước 101 của phương án nêu trên, thì SNC có thể còn nhận thông điệp yêu cầu quy tắc được gửi bởi phần tử mạng ngõ vào hoặc báo hiệu để tạo ra luồng dữ liệu người dùng, trong đó hai thành phần này có thể được dùng làm các điều kiện để kích hoạt SNC để tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu. Khi quy tắc xử lý luồng dữ liệu, mà tương ứng với gói dữ liệu nào đó, là không khớp cục bộ sau khi phần tử mạng ngõ vào nhận được gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, thì phần tử mạng ngõ vào gửi thông điệp yêu cầu quy tắc để yêu cầu quy tắc mới từ SNC. Khi xử lý báo hiệu, thì SNC cũng có thể bắt gặp báo hiệu liên quan để tạo ra luồng dữ liệu người dùng. Ví dụ, báo hiệu này có thể là sự truy cập của người dùng và sự chuyển giao người dùng, cả hai thành phần này đều có thể gây ra sự thay đổi cho luồng dữ liệu của người dùng; do đó, luồng dữ liệu người dùng cần được tạo ra lại. SNC tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo hai phần thông tin nêu trên, tức là, theo thông điệp yêu cầu quy tắc, và dựa vào yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây, hoặc tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo báo hiệu và dựa vào yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây.

Ngoài ra, trước bước tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng

không dây ở bước 101 của phương án nêu trên, thì SNC có thể còn tạo ra quy tắc phân phối theo tình trạng triển khai của phần tử mạng ngõ vào, để phần tử mạng phân phối chuyển tiếp gói dữ liệu nhận được đến phần tử mạng ngõ vào tương ứng theo quy tắc phân phối này. Tiến trình tạo ra và phân phát quy tắc phân phối có thể được thực hiện trong lúc triển khai cấu trúc của mạng không dây, trong đó SNC phân loại phần tử mạng ngõ vào theo thông tin chẳng hạn như số lượng phần tử mạng ngõ vào và dung lượng của phần tử mạng ngõ vào, ví dụ, theo phần mạng IP. Theo cách này, sau khi có gói dữ liệu đến phần tử mạng phân phối, thì phần tử mạng phân phối gửi, theo địa chỉ IP của gói dữ liệu này, gói dữ liệu này đến phần tử mạng ngõ vào mà bao gồm địa chỉ IP này, và có thể còn gửi gói dữ liệu này theo thông tin khác, chẳng hạn yêu cầu dịch vụ và địa chỉ đăng kí của người dùng, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Tiếp theo, sau khi phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu ở bước 102 của phương án nêu trên, thì SNC có thể còn tương tác với đơn vị phối hợp theo tình trạng phụ tải của phần tử mạng ngõ vào, để tăng hoặc giảm phần tử mạng ngõ vào; và tương tác với đơn vị phối hợp này theo tình trạng phụ tải của FN, để tăng hoặc giảm FN. Cụ thể là, phần tử mạng ngõ vào chịu trách nhiệm thực hiện việc so khớp quy tắc đối với gói dữ liệu và đánh dấu gói dữ liệu bằng nhãn, và FN chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu mặt phẳng người dùng cụ thể; hai thiết bị này phải đối mặt với phụ tải tương đối nặng khi có một lượng lớn dữ liệu. Do đó, SNC cần theo dõi hai thiết bị này trong thời gian thực, trong đó, trong trường hợp mà thiết bị ở tình trạng làm việc quá tải, thì các tài nguyên sẽ được lập lịch để tăng động thiết bị trong tình trạng làm việc quá tải; ngược lại, trong trường hợp mà thiết bị trong tình trạng dưới tải hoặc thậm chí là trong tình trạng không tải, thì thiết bị vẫn được xóa khỏi hệ thống mạng không dây. Theo cách này, các tài nguyên vật lý của hệ thống mạng không dây có thể được điều chỉnh động, và hiệu quả được cải thiện. Cần lưu ý rằng khi theo dõi phụ tải của thiết bị, thì SNC có thể xác định, theo tình trạng làm việc của bộ xử lý của thiết bị đó hoặc theo thông tin về gánh nặng công việc mà thiết bị đó báo cáo định kì, xem thiết bị đó đang bị quá tải hay đang dưới tải, trong đó cách thức thực hiện cụ thể không bị

giới hạn cụ thể ở đây.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau:

Bước 201: Nhận gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối.

Phương án này có thể được thực hiện bởi phần tử mạng ngõ vào. Phần tử mạng ngõ vào nhận gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, trong đó gói dữ liệu này có thể là dữ liệu được mạng lõi phân phát đến hệ thống mạng không dây.

Bước 202: Thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu này và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này.

Theo phương án này, quy tắc xử lý luồng dữ liệu bao gồm thông tin về đường dữ liệu để xử lý gói dữ liệu và thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi tất cả các FN trên đường dữ liệu. Phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu nhận được và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một. Nhiều quy tắc xử lý luồng dữ liệu đã được lưu giữ trong phần tử mạng ngõ vào, và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu này là được tạo ra và được phân phát bởi SNC. Khi phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp, thì cách thức thực hiện cụ thể có thể là: so sánh trường so khớp trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu cục bộ với thông tin trong mào đầu của gói dữ liệu, chẳng hạn địa chỉ IP và bộ nhận dạng dịch vụ, trong đó nếu tất cả các thông tin là thống nhất với trường so khớp này, thì tìm được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này.

Bước 203: Đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu đó.

Theo phương án này, phần tử mạng ngõ vào đánh dấu gói dữ liệu bằng nhãn theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu, trong đó nhãn ở đây được SNC xác định, và SNC cho phép nhãn này và quy tắc xử lý luồng dữ liệu có sự tương ứng một-

một, và phát quảng bá kết quả ánh xạ đến tất cả các thiết bị trong hệ thống mạng không dây. FN có thể trực tiếp truy hồi, theo nhãn, quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu, và không cần phải tiếp tục thực hiện việc so khớp quy tắc, điều này giảm gánh nặng công việc so khớp.

Bước 204: Chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn đến nút chức năng FN, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện.

Theo phương án này, phần tử mạng ngõ vào chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn này đến FN. Cụ thể là, phần tử mạng ngõ vào chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn này đến FN đầu tiên trên đường dữ liệu được bao gồm trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu. Sau khi nhận được gói dữ liệu này, FN đầu tiên này có thể nhận biết thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo nhãn này, và truyền gói dữ liệu này.

Theo phương án này, việc so khớp quy tắc được thực hiện đối với gói dữ liệu, và gói dữ liệu này được đánh dấu bằng nhãn, nên FN sau đó có thể thu được, chỉ theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện, điều này giảm gánh nặng của công việc so khớp quy tắc và cải thiện hiệu quả truyền thông.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 3 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau:

Bước 301: Nhận quy tắc xử lý luồng dữ liệu được phân phát bởi SNC, và lưu giữ cục bộ quy tắc xử lý luồng dữ liệu này.

Theo phương án này, phần tử mạng ngõ vào nhận quy tắc xử lý luồng dữ liệu được phân phát bởi SNC, và lưu giữ cục bộ quy tắc xử lý luồng dữ liệu này, trong đó cơ hội nhận quy tắc này có thể là giai đoạn triển khai ban đầu của hệ thống mạng không dây, tại đó SNC tạo ra và phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo tình trạng triển khai, hoặc có thể là thời điểm mà tại đó SNC tạo ra và phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng khi xử lý báo hiệu để tạo ra luồng dữ liệu người dùng. Phần tử mạng ngõ vào lưu giữ cục bộ tất cả các quy

tắc xử lý luồng dữ liệu nhận được.

Bước 302: Nhận gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối.

Bước 303: Thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu này và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này.

Theo phương án này, tiến trình mà trong đó phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc là tương tự như bước 202 theo phương án về phương pháp nêu trên, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Bước 304: Đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu đó.

Theo phương án này, phần tử mạng ngõ vào có thể đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu đó và dựa vào thông tin ánh xạ nhãn được thiết đặt trước trong bộ điều khiển mạng đơn SNC, trong đó nhãn này được ánh xạ vào quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này; và bổ sung thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó vào mào đầu của gói dữ liệu này theo thông tin về đường dữ liệu. Cách thức định tuyến là định tuyến nguồn được sử dụng ở đây. Sau khi đánh dấu cho gói dữ liệu này bằng nhãn, thì phần tử mạng ngõ vào còn cần bổ sung thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó vào mào đầu của gói dữ liệu này theo thông tin về đường dữ liệu trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu, để FN thu được thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó này. Ví dụ, gói dữ liệu mà phần tử mạng ngõ vào nhận được cần phải đi qua FN 1, FN 2, và FN 3 theo thông tin về đường dữ liệu, và sau đó phần tử mạng ngõ vào này bổ sung, vào mào đầu của gói dữ liệu này, thông tin định tuyến từng bước nhảy một mà từ FN 1 đến FN 2 và sau đó là đến FN 3. Ngoài ra, thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó mà phần tử mạng ngõ vào bổ sung cũng có thể được bổ sung dưới dạng nhãn đường dữ liệu, và FN có thể truy hồi thông tin về bước nhảy kế tiếp theo nhãn đường dữ liệu này. Ngoài ra, theo cách thức định tuyến nguồn, nếu gói dữ liệu này là gói dữ

liệu ban đầu, thì phần tử mạng ngõ vào có thể còn bổ sung quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất vào gói dữ liệu có nhãn này, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất này bao gồm thông tin về việc xử lý dữ liệu mà FN này cần thực hiện. Tức là, trong trường hợp này, FN sau đó không lưu giữ quy tắc xử lý nào về gói dữ liệu này. Do đó, phần tử mạng ngõ vào cần bổ sung quy tắc xử lý luồng dữ liệu vào gói dữ liệu này khi gửi gói dữ liệu này, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu ở đây là khác với quy tắc xử lý luồng dữ liệu được phân phát bởi SNC, và không cần bao gồm thông tin về đường dữ liệu bởi vì thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó đã được bổ sung vào mào đầu của gói dữ liệu này. Do đó, quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất chỉ bao gồm thông tin về việc xử lý dữ liệu mà FN này cần thực hiện.

Một cách tùy ý, phần tử mạng ngõ vào có thể còn đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu đó và dựa vào thông tin ánh xạ nhãn được thiết đặt trước trong bộ điều khiển mạng đơn SNC, trong đó nhãn này được ánh xạ vào quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này. Cách thức định tuyến là định tuyến từng bước nhảy một được sử dụng ở đây. Phần tử mạng ngõ vào không cần bổ sung thông tin định tuyến vào gói dữ liệu này, bởi vì SNC đã chia thông tin xử lý luồng dữ liệu thành các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai và đã phân phát các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này đến các FN tương ứng, và sau khi thu được gói dữ liệu này, thì các FN sẽ thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện, trong đó thông tin này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, cách thức xử lý dữ liệu, thông số, và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp.

Bước 305: Chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn đến nút chức năng FN, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện.

Theo phương án này, theo cách thức định tuyến nguồn, thì phần tử mạng ngõ vào chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn này đến FN ở bước nhảy kế tiếp theo thông tin về đường dữ liệu, để tất cả các FN trên đường dữ liệu này thực hiện

một trong số, hoặc tổ hợp của, việc thu thập, theo nhãn này, thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu và việc thu thập thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó. Quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất mà FN truy hồi được theo nhãn này bao gồm thông tin về việc xử lý dữ liệu mà FN này cần thực hiện, và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp có thể được thu thập từ thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó trong mào đầu của gói dữ liệu này. Cần lưu ý rằng các hoạt động mà FN thực hiện đối với gói dữ liệu bao gồm việc xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu, nhưng hai hoạt động này không nhất thiết phải được thực hiện, trong đó một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm chuyển tiếp dữ liệu; một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu chứ không cần chuyển tiếp gói dữ liệu trước kết thúc dịch vụ; và một số FN có thể cần thực hiện cả việc xử lý dữ liệu lẫn việc chuyển tiếp dữ liệu, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo cách thức định tuyến từng bước nhảy một, thì phần tử mạng ngõ vào chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn này đến FN ở bước nhảy kế tiếp theo thông tin về đường dữ liệu, để tất cả các FN trên đường dữ liệu này thu thập, theo nhãn này và dựa vào các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ, một trong số, hoặc tổ hợp của, thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để thực hiện việc chuyển tiếp dữ liệu, trong đó các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, thông tin về việc xử lý dữ liệu mà các FN này cần thực hiện và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để chuyển tiếp gói dữ liệu này. Cần lưu ý rằng các hoạt động mà FN thực hiện đối với gói dữ liệu bao gồm việc xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu, nhưng hai hoạt động này không nhất thiết phải được thực hiện, trong đó một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm chuyển tiếp dữ liệu; một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu chứ không cần chuyển tiếp gói dữ liệu trước kết thúc dịch vụ; và một số FN có thể cần thực hiện cả việc xử lý dữ liệu lẫn việc chuyển tiếp dữ liệu, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo phương án này, việc so khớp quy tắc được thực hiện đối với gói dữ liệu, gói dữ liệu này được đánh dấu bằng nhãn, và FN sau đó thu thập theo hai

cách thức định tuyến, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện, điều này giảm gánh nặng của công việc so khớp quy tắc và cải thiện hiệu quả truyền thông.

Ngoài ra, sau bước nhận gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối ở bước 201 của phương án nêu trên, thì phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu này và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một; nếu không thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này, thì gửi thông điệp yêu cầu quy tắc đến SNC, để SNC tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo thông điệp yêu cầu quy tắc này và dựa vào yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây; và nhận quy tắc xử lý luồng dữ liệu mà SNC phân phát. Cụ thể là, nếu phần tử mạng ngõ vào không tìm thấy quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này khi thực hiện việc so khớp quy tắc đối với gói dữ liệu này, thì phần tử mạng ngõ vào cần gửi thông điệp yêu cầu quy tắc đến SNC, để SNC tạo ra và phân phát quy tắc mới theo thông điệp yêu cầu quy tắc này, tức là, phần tử mạng ngõ vào có thể kịp thời yêu cầu quy tắc xử lý luồng dữ liệu mới từ SNC. Do đó, quy tắc mà SNC tạo ra là linh hoạt và thích hợp hơn. Ngoài ra, cơ chế yêu cầu này làm cho quy trình điều khiển của hệ thống mạng không dây trở nên linh hoạt và hiệu quả hơn, và cũng là điều kiện trước hết cho khả năng thay đổi quy mô của hệ thống mạng không dây.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 4 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau:

Bước 401: Nhận gói dữ liệu có nhãn mà phần tử mạng ngõ vào gửi.

Phương án này có thể được thực hiện bởi FN. FN nhận gói dữ liệu có nhãn mà được gửi bởi phần tử mạng ngõ vào, trong đó FN ở đây có thể là tất cả các FN trên đường dữ liệu, và các FN này nhận gói dữ liệu này theo thứ tự hiện có, trong đó thứ tự này được xác định khi SNC tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu.

Bước 402: Thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà

cần được thực hiện.

Theo phương án này, bằng cách tìm kiếm trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu cục bộ theo nhãn của gói dữ liệu, thì FN có thể thu thập thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà FN cần thực hiện.

Bước 403: Thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và việc chuyển tiếp dữ liệu đối với gói dữ liệu theo thông tin lệnh này.

Theo phương án này, FN xử lý gói dữ liệu theo thông tin lệnh này. Cần lưu ý rằng các hoạt động mà FN thực hiện đối với gói dữ liệu bao gồm việc xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu, nhưng hai hoạt động này không nhất thiết phải được thực hiện, trong đó một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm chuyển tiếp dữ liệu; một số FN có thể chỉ chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu chứ không cần chuyển tiếp gói dữ liệu trước kết thúc dịch vụ; và một số FN có thể cần thực hiện cả việc xử lý dữ liệu lẫn việc chuyển tiếp dữ liệu, chứ không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Ngoài ra, phương pháp thực hiện cụ thể để thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện ở bước 402 của phương án nêu trên có thể bao gồm các bước: tìm kiếm trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất cục bộ theo nhãn này để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất tương ứng với nhãn này, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất này bao gồm thông tin về việc xử lý dữ liệu mà cần được thực hiện bởi nút chức năng FN này; và phương pháp thực hiện cụ thể để thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu đối với gói dữ liệu này theo thông tin lệnh ở bước 403 của phương án nêu trên có thể bao gồm các bước: thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu đối với gói dữ liệu này theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất và thu thập thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó trong mào đầu của gói dữ liệu này. Cách thức định tuyến nguồn được sử dụng ở đây. SNC không trực tiếp phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến FN, và FN lưu giữ cục bộ quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất mà phần tử mạng ngõ vào bổ sung vào gói dữ liệu ban đầu. FN có thể thu thập, theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu truy hồi được theo nhãn này, cách thức xử lý dữ liệu mà cần được thực hiện, thông số,

v.v., và FN thu thập thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó trong mào đầu của gói dữ liệu mà phần tử mạng ngỏ vào gửi. Theo cách này, nếu gói dữ liệu là gói dữ liệu ban đầu, thì FN không lưu giữ quy tắc xử lý luồng dữ liệu của gói dữ liệu này; gói dữ liệu ban đầu này mà FN nhận được còn mang quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất, và quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất này được lưu giữ cục bộ.

Một cách tùy ý, phương pháp thực hiện cụ thể để thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện ở bước 402 của phương án nêu trên có thể bao gồm các bước: tìm kiếm trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ theo nhãn này để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai tương ứng với nhãn này, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này bao gồm một trong số, hoặc tổ hợp của, thông tin về việc xử lý dữ liệu mà cần được thực hiện bởi nút chức năng FN và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để chuyển tiếp gói dữ liệu này; và phương pháp thực hiện cụ thể để thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu đối với gói dữ liệu này theo thông tin lệnh ở bước 403 của phương án nêu trên có thể bao gồm các bước: thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu đối với gói dữ liệu này và chuyển tiếp gói dữ liệu này đến bước nhảy kế tiếp theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai. Cách thức định tuyến từng bước nhảy một được sử dụng ở đây. SNC chia quy tắc xử lý luồng dữ liệu thành các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai, và phân phát các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này đến các FN tương ứng, trong đó các FN này lưu giữ cục bộ các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai mà SNC phân phát, và các FN này có thể thu được, theo các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được truy hồi theo nhãn này, một trong số, hoặc tổ hợp của, cách thức xử lý dữ liệu mà cần được thực hiện, thông số, và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp. Theo cách này, ban đầu, FN không lưu giữ quy tắc xử lý luồng dữ liệu nào; do đó, sau khi tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu, thì SNC cần phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu này, và khi phân phát quy tắc này đến FN, thì SNC có thể chia quy tắc này ra và phân phát chỉ một phần của quy tắc này mà tương ứng với FN, tức là quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai; do

đó, FN còn cần phải nhận quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai mà SNC gửi.

Fig.7A và Fig.7B là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây theo Phương án 5 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, phương pháp theo phương án này có thể bao gồm các bước sau:

s501. SNC tạo ra quy tắc phân phối theo tình trạng triển khai của phần tử mạng ngõ vào, và gửi quy tắc phân phối này đến phần tử mạng phân phối.

s502. SNC tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây.

s503. SNC phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu này.

s504. NAT nhận gói dữ liệu được gửi bởi mạng bên ngoài, và chuyển tiếp gói dữ liệu này đến phần tử mạng phân phối.

s505. Phần tử mạng phân phối chuyển tiếp gói dữ liệu này đến phần tử mạng ngõ vào theo quy tắc phân phối.

s506. Phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu này và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này.

s507. Phần tử mạng ngõ vào đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu đó.

s508. Phần tử mạng ngõ vào chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn này đến FN.

s509. FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện.

s510. FN thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và việc chuyển tiếp dữ liệu đối với gói dữ liệu này theo thông tin lệnh này.

Theo phương án này, tiến trình thực hiện của phương pháp xử lý dữ liệu trong mạng không dây đã được mô tả bằng lưu đồ mà trong đó các phần tử mạng trong hệ thống mạng không dây tương tác với nhau. Các bước theo phương án này đã được mô tả chi tiết theo các phương án nêu trên, các nguyên lý thực hiện là tương tự nhau, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây. Cần lưu ý rằng có thể có nhiều nút FN trên hình vẽ. Một gói dữ liệu có thể cần được chuyển tiếp giữa

nhiều FN theo yêu cầu dịch vụ, và mỗi FN xử lý gói dữ liệu này theo chức năng của nó và sau đó chuyển tiếp gói dữ liệu này đến FN kế tiếp theo thông tin định tuyến, cho đến khi FN cuối cùng trên đường dữ liệu xử lý gói dữ liệu này. Do đó, chức năng của FN nào đó có thể chỉ là xử lý dữ liệu hoặc chỉ là chuyển tiếp dữ liệu. Ngoài ra, một số FN có thể còn nhận bản gói dữ liệu này, và xử lý và chuyển tiếp gói dữ liệu này bằng nhiều đường. Ví dụ, chức năng này có thể được sử dụng trong công nghệ truyền đa điểm có phối hợp (COMP).

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị theo phương án này có thể bao gồm: môđun tạo quy tắc 11 và môđun phân phát quy tắc 12, trong đó môđun tạo quy tắc 11 được tạo cấu hình để tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu này bao gồm thông tin về đường dữ liệu để xử lý gói dữ liệu, và thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi tất cả các FN trên đường dữ liệu này; và môđun phân phát quy tắc 12 được tạo cấu hình để phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu, để phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp giữa quy tắc xử lý luồng dữ liệu và gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.3, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, dựa trên cấu trúc của thiết bị được thể hiện trên Fig.8, thiết bị theo phương án này có thể còn bao gồm: môđun nhận 21, môđun tạo quy tắc phân phối 22, và môđun quản lý tài nguyên 23, trong đó môđun nhận 21 được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu quy tắc mà phần tử mạng ngõ vào gửi; môđun tạo quy tắc phân phối 22 được tạo cấu hình để tạo

ra quy tắc phân phối theo tình trạng triển khai của phần tử mạng ngõ vào, để phần tử mạng phân phối chuyển tiếp gói dữ liệu nhận được đến phần tử mạng ngõ vào tương ứng theo quy tắc phân phối này; và môđun quản lý tài nguyên 23 được tạo cấu hình để tương tác với đơn vị phối hợp theo tình trạng phụ tải của phần tử mạng ngõ vào, để tăng hoặc giảm phần tử mạng ngõ vào, và tương tác với đơn vị phối hợp này theo tình trạng phụ tải của FN, để tăng hoặc giảm FN.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.3, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của phần tử mạng ngõ vào theo Phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị theo phương án này có thể bao gồm: môđun nhận 11, môđun so khớp quy tắc 12, môđun gắn nhãn 13, và môđun chuyển tiếp 14, trong đó môđun nhận 11 được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu mà phần tử mạng phân phối chuyển tiếp; môđun so khớp quy tắc 12 được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu này và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu này bao gồm thông tin về đường dữ liệu để xử lý gói dữ liệu này và thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi tất cả các FN trên đường dữ liệu; môđun gắn nhãn 13 được tạo cấu hình để đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu đó; và môđun chuyển tiếp 14 được tạo cấu hình để chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn này đến nút chức năng FN, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.4 hoặc Fig.5, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của phần tử mạng ngõ vào theo Phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, dựa trên cấu trúc của thiết bị được thể hiện trên Fig.10, thiết bị theo phương án này có thể còn bao gồm: môđun gửi yêu cầu 21, được tạo cấu hình để: nếu không thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này sau khi việc so khớp quy tắc được thực hiện giữa gói dữ liệu này và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, thì gửi thông điệp yêu cầu quy tắc đến SNC, để SNC tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo thông điệp yêu cầu quy tắc này và dựa vào yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây; và nhận quy tắc xử lý luồng dữ liệu mà SNC phân phát.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.4 hoặc Fig.5, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của FN theo Phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị theo phương án này có thể bao gồm: môđun nhận 11, môđun thu thập 12, và môđun xử lý 13, trong đó môđun nhận 11 được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu có nhãn mà phần tử mạng ngõ vào gửi; môđun thu thập 12 được tạo cấu hình để thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện; và môđun xử lý 13 được tạo cấu hình để thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và việc chuyển tiếp dữ liệu đối với gói dữ liệu theo thông tin lệnh này.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.6, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 3 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị theo phương án này có thể bao gồm: bộ xử lý 11 và bộ phát 12, trong đó bộ xử lý 11 được tạo cấu hình để tạo ra

quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu này bao gồm thông tin về đường dữ liệu để xử lý gói dữ liệu, và thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi tất cả các FN trên đường dữ liệu này; và bộ phát 12 được tạo cấu hình để phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu, để phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp giữa quy tắc xử lý luồng dữ liệu và gói dữ liệu được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.3, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của SNC theo Phương án 4 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, dựa trên cấu trúc của thiết bị được thể hiện trên Fig.13, thiết bị theo phương án này có thể còn bao gồm: bộ thu 21, được tạo cấu hình để nhận thông điệp yêu cầu quy tắc mà phần tử mạng ngõ vào gửi.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.3, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của phần tử mạng ngõ vào theo Phương án 3 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị theo phương án này có thể bao gồm: bộ thu 11, bộ xử lý 12, và bộ phát 13, trong đó bộ thu 11 được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu mà phần tử mạng phân phối chuyển tiếp; bộ xử lý 12 được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu này và tất cả các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, từng cặp một, để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu này bao gồm thông tin về đường dữ liệu để xử lý gói

dữ liệu này và thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện bởi tất cả các FN trên đường dữ liệu này, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu được so khớp thành công theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu này; và bộ phát 13 được tạo cấu hình để chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn này đến nút chức năng FN, để FN thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.4 hoặc Fig.5, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của FN theo Phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.16, thiết bị theo phương án này có thể bao gồm: bộ thu 11 và bộ xử lý 12, trong đó bộ thu 11 được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu có nhãn mà được gửi bởi phần tử mạng ngõ vào; và bộ xử lý 12 được tạo cấu hình để thu thập, theo nhãn này, thông tin lệnh của thao tác dữ liệu mà cần được thực hiện, và thực hiện một trong số, hoặc tổ hợp của, việc xử lý dữ liệu và việc chuyển tiếp dữ liệu đối với gói dữ liệu này theo thông tin lệnh này.

Thiết bị theo phương án này có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải pháp kỹ thuật của phương án về phương pháp trên Fig.6, và các nguyên lý thực hiện và các hiệu quả kỹ thuật của chúng là tương tự nhau nên không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án của sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã được mô tả là chỉ được nêu làm ví dụ. Ví dụ, nhóm đơn vị nêu trên chỉ là nhóm chức năng logic, và nó có thể là nhóm khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua, hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, những sự kết nối với nhau hoặc những sự kết nối hoặc các kết nối giao tiếp trực tiếp đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số giao diện. Các mối ghép hoặc các kết nối giao tiếp

gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các khối là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

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

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

Khi khối hợp nhất nêu trên được thực hiện dưới dạng khối chức năng phần mềm, thì khối hợp nhất này có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Khối chức năng phần mềm này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) hoặc bộ xử lý thực hiện một số trong số các bước của các phương pháp đã được mô tả trong các phương án theo sáng chế. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm: các phương tiện bất kì mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa USB (Universal Serial Bus - kênh truyền nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể thấy rõ ràng, để cho việc mô tả được tiện lợi và ngắn gọn, thì việc chia các môđun chức năng nêu trên ra chỉ được lấy làm ví dụ minh họa. Trong ứng dụng thực tế, các chức năng nêu trên có thể được cấp phát cho các môđun chức năng khác nhau và được thực hiện khi cần, tức là cấu trúc bên trong của thiết bị được chia ra thành các môđun chức năng khác nhau để thực hiện toàn bộ hoặc một số trong số các chức năng đã mô tả trên đây. Quá trình hoạt động chi tiết của thiết bị nêu trên có

thể được tìm thấy ở phần mô tả về quá trình tương ứng trong các phương án về phương pháp trên đây, nên không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Cuối cùng, cần lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết dựa vào các phương án nêu trên, nhưng những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này vẫn có thể cải biến các giải pháp kỹ thuật đã được mô tả trong các phương án nêu trên, hoặc tạo ra các phương án thay thế tương đương đối với một số hoặc tất cả các dấu hiệu kỹ thuật của các phương án này mà không nằm ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống mạng không dây bao gồm:

bộ điều khiển mạng đơn (single network controller - SNC) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng điều khiển tập trung; phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp đối với quy tắc xử lý luồng dữ liệu; và mạng nút chức năng (function node network - FNN) được tạo cấu hình để thực hiện chức năng mặt phẳng người dùng, trong đó FNN bao gồm các nút chức năng (Function Node - FN);

trong đó:

phần tử mạng ngõ vào và FNN được kết nối truyền thông với SNC, và các FN được kết nối với nhau trực tiếp hoặc qua mạng giao thức Internet (IP);

SNC được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình báo hiệu để thực hiện chức năng mặt phẳng điều khiển của hệ thống mạng không dây, và điều khiển và quản lý phần tử mạng ngõ vào và FNN theo cách phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào hoặc đến FNN;

phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp giữa gói dữ liệu và quy tắc xử lý luồng dữ liệu, đánh dấu gói dữ liệu với nhãn, và chuyển tiếp gói dữ liệu với nhãn này đến FNN, theo nhãn này, trong đó nhãn bao gồm thông tin lệnh mà chỉ báo các thao tác dữ liệu cần được thực hiện trên gói dữ liệu bởi FN thứ nhất trong số các FN; và

FN thứ nhất được tạo cấu hình để thu thập, theo thông tin lệnh được chứa bởi nhãn, các thao tác dữ liệu cần được thực hiện bởi FN thứ nhất, và thực hiện các thao tác dữ liệu trên gói dữ liệu theo thông tin lệnh.

2. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm: bộ dịch địa chỉ mạng (Network Address Translation - NAT); và phần tử mạng phân phối, trong đó NAT được kết nối truyền thông với phần tử mạng phân phối, và phần tử mạng phân phối được kết nối truyền thông với SNC và phần tử mạng ngõ vào;

trong đó:

NAT được tạo cấu hình để cung cấp giao diện giữa hệ thống mạng không dây và mạng dữ liệu bên ngoài, và gửi gói dữ liệu đến phần tử mạng phân phối

theo cách quay vòng; và

phần tử mạng phân phối được tạo cấu hình để nhận quy tắc phân phối được gửi bởi SNC, và chuyển tiếp, đến phần tử mạng ngõ vào tương ứng theo quy tắc phân phối, gói dữ liệu được gửi bởi NAT.

3. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm nút vô tuyến (Radio Node - RN), trong đó RN được tạo cấu hình để thực hiện chức năng tần số vô tuyến của hệ thống mạng không dây.

4. Hệ thống theo điểm 1, còn bao gồm phần tử mạng phối hợp, trong đó phần tử mạng phối hợp được tạo cấu hình để quản lý các tài nguyên của hệ thống mạng không dây, và thực hiện việc cấp phát tài nguyên động khi SNC cần điều chỉnh số lượng tài nguyên thứ nhất được cấp phát đến phần tử mạng ngõ vào, dựa trên tình trạng phụ tải của phần tử mạng ngõ vào, hoặc khi SNC cần điều chỉnh số lượng tài nguyên thứ hai được cấp phát đến FN thứ nhất theo tình trạng phụ tải.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó việc đánh dấu, bởi phần tử mạng ngõ vào, gói dữ liệu với nhãn bao gồm:

bổ sung thông tin thông tin từng bước nhảy một sau đó vào mào đầu của gói dữ liệu theo thông tin chỉ báo đường dữ liệu trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu.

6. Bộ điều khiển mạng đơn (Single Network Controller - SNC), bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính loại không tạm thời mà lưu trữ chương trình sẽ được thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu được tạo ra theo yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của nút chức năng (FN) thứ nhất trong số các FN, và thông tin trạng thái của mạng không dây, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu bao gồm thông tin chỉ báo đường dữ liệu đến FN thứ nhất để xử lý gói dữ liệu bất kỳ mà được xác định khớp với quy tắc xử lý luồng dữ liệu, và thông tin lệnh mà chỉ báo các thao tác dữ liệu cần được thực hiện trên gói dữ liệu bất kỳ mà được xác định khớp với quy tắc xử lý luồng dữ liệu bởi FN thứ nhất được chỉ báo bởi đường dữ liệu; và

phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào, và làm cho phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp giữa quy tắc xử lý luồng dữ liệu và gói dữ liệu thứ nhất được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối, đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu thứ nhất, trong đó nhãn bao gồm thông tin chỉ báo đường dữ liệu và thông tin lệnh mà chỉ báo các thao tác dữ liệu cần được thực hiện bởi FN thứ nhất được chỉ báo bởi đường dữ liệu, và làm cho FN thứ nhất thu thập, theo thông tin lệnh được chứa bởi nhãn, thông tin về các thao tác dữ liệu cần được thực hiện, và thực hiện các thao tác dữ liệu trên gói dữ liệu, theo thông tin lệnh.

7. Bộ điều khiển mạng đơn theo điểm 6, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào, và làm cho phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu thứ nhất được chuyển tiếp bởi phần tử mạng phân phối và quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, và đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu thứ nhất; và

bổ sung thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó vào mào đầu của gói dữ liệu thứ nhất, chuyển tiếp gói dữ liệu thứ nhất đến FN, và làm cho FN thu thập thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó.

8. Bộ điều khiển mạng đơn theo điểm 6, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào; và

chia quy tắc xử lý luồng dữ liệu thành các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai, trong đó mỗi quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai này tương ứng với FN đơn trong số các FN, và mỗi luồng dữ liệu thứ hai lần lượt bao gồm một thông tin lệnh chỉ báo việc xử lý dữ liệu cần được thực hiện bởi FN đơn tương ứng và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp tương ứng để chuyển tiếp gói dữ liệu được so khớp tương ứng; và

phân phát các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai đến mỗi FN tương ứng trong số các FN, và làm cho phần tử mạng ngõ vào thực hiện việc so khớp quy

tắc giữa các gói dữ liệu bất kỳ được chuyển tiếp đến FN tương ứng bởi phần tử mạng phân phối và quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ, và đánh dấu bằng nhãn cho các gói dữ liệu được so khớp bất kỳ, và chuyển tiếp các gói dữ liệu được so khớp bất kỳ đến FN đơn tương ứng, làm cho FN đơn tương ứng thu được, theo thông tin lệnh và dựa vào quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai được lưu giữ cục bộ, thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để thực hiện việc chuyển tiếp dữ liệu.

9. Bộ điều khiển mạng đơn theo điểm 6, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

nhận thông điệp yêu cầu quy tắc mà phần tử mạng ngõ vào gửi; và

tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo thông điệp yêu cầu quy tắc và dựa vào yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của FN thứ nhất, và thông tin trạng thái của mạng không dây.

10. Bộ điều khiển mạng đơn theo điểm 6, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

nhận báo hiệu để tạo ra luồng dữ liệu người dùng; và

tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu theo báo hiệu này và dựa vào yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của FN thứ nhất, và thông tin trạng thái của mạng không dây.

11. Phần tử mạng ngõ vào bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính loại không tạm thời mà lưu trữ chương trình sẽ được thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

nhận gói dữ liệu mà phần tử mạng phân phối chuyển tiếp;

thực hiện việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu và mỗi quy tắc xử lý luồng dữ liệu trong số các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ;

xác định, dựa trên việc so khớp quy tắc, quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất trong số các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ mà tương ứng với gói dữ liệu, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo đường dữ liệu của một hoặc nhiều nút chức năng (FN) để xử lý gói dữ

liệu, và thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu cần được thực hiện bởi mỗi FN trong số một hoặc nhiều FN;

đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu, trong đó nhãn bao gồm thông tin lệnh của các thao tác dữ liệu cần được thực hiện bởi mỗi FN trong số một hoặc nhiều FN; và

chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn đến FN thứ nhất trong số một hoặc nhiều FN, làm cho FN thứ nhất thu thập, theo thông tin lệnh, các thao tác dữ liệu cần được thực hiện bởi FN thứ nhất trên gói dữ liệu.

12. Phần tử mạng ngõ vào theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu và dựa vào thông tin ánh xạ nhãn được thiết đặt trước trong bộ điều khiển mạng đơn (SNC), trong đó nhãn được ánh xạ vào quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu;

bổ sung, theo thông tin chỉ báo đường dữ liệu, thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó vào mào đầu của gói dữ liệu; và

chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn đến FN ở bước nhảy kế tiếp trong số một hoặc nhiều FN theo thông tin chỉ báo đường dữ liệu, làm cho một hoặc nhiều FN thu thập thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó.

13. Phần tử mạng ngõ vào theo điểm 12, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

khi gói dữ liệu là gói dữ liệu ban đầu, bổ sung quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai vào gói dữ liệu có nhãn, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai bao gồm thông tin chỉ báo việc xử lý dữ liệu mà FN thứ nhất cần thực hiện.

14. Phần tử mạng ngõ vào theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

đánh dấu bằng nhãn cho gói dữ liệu theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu và dựa vào thông tin ánh xạ nhãn được thiết đặt trước trong bộ điều khiển mạng đơn (SNC), trong đó nhãn được ánh xạ vào quy tắc xử lý

luồng dữ liệu tương ứng với gói dữ liệu; và

chuyển tiếp gói dữ liệu có nhãn đến FN ở bước nhảy kế tiếp trong số một hoặc nhiều FN theo thông tin chỉ báo đường dữ liệu, làm cho một hoặc nhiều FN thu thập, theo thông tin lệnh và dựa vào các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ, thông tin để thực hiện việc xử lý dữ liệu và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để thực hiện việc chuyển tiếp dữ liệu, trong đó các quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ bao gồm thông tin chỉ báo việc xử lý dữ liệu mà một hoặc nhiều FN cần thực hiện và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để chuyển tiếp gói dữ liệu này.

15. Phần tử mạng ngõ vào theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

nhận, từ bộ điều khiển mạng đơn (SNC), quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất được phân phát bởi SNC; và

lưu giữ cục bộ quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất.

16. Phần tử mạng ngõ vào theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

khi việc so khớp quy tắc giữa gói dữ liệu và mỗi quy tắc xử lý luồng dữ liệu trong số các quy tắc xử lý luồng dữ liệu được lưu giữ cục bộ không thu được quy tắc so khớp, gửi thông điệp yêu cầu quy tắc đến SNC, làm cho SNC tạo ra quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai theo thông điệp yêu cầu quy tắc này và dựa vào yêu cầu dịch vụ, tình trạng triển khai của FN thứ nhất, và thông tin trạng thái của mạng không dây; và

nhận quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai mà SNC phân phát.

17. Nút chức năng (Function Node - FN) bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính loại không tạm thời mà lưu trữ chương trình sẽ được thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

nhận, từ phần tử mạng ngõ vào, gói dữ liệu có nhãn, trong đó nhãn bao gồm thông tin lệnh mà chỉ báo các thao tác dữ liệu cần được thực hiện trên gói dữ liệu bởi FN, trong đó mạng nút chức năng (FNN) bao gồm các FN, các FN

bao gồm FN, FNN được tạo cấu hình để thực hiện chức năng mặt phẳng người dùng, trong đó các FN được kết nối với nhau trực tiếp hoặc qua mạng giao thức Internet (IP), trong đó phần tử mạng ngõ vào được tạo cấu hình để thực hiện việc so khớp giữa gói dữ liệu và quy tắc xử lý luồng dữ liệu, đánh dấu gói dữ liệu với nhãn, và chuyển tiếp, theo nhãn, gói dữ liệu với nhãn đến FN, trong đó phần tử mạng ngõ vào và FNN được kết nối truyền thông với bộ điều khiển mạng đơn (SNC), trong đó SNC được tạo cấu hình để thực hiện chức năng điều khiển tập trung, trong đó SNC còn được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình báo hiệu để thực hiện chức năng mặt phẳng điều khiển, và điều khiển và quản lý phần tử mạng ngõ vào và FNN theo cách phân phát quy tắc xử lý luồng dữ liệu đến phần tử mạng ngõ vào hoặc đến FNN;

thu thập, theo thông tin lệnh được chứa bởi nhãn, các thao tác dữ liệu cần được thực hiện trên gói dữ liệu; và

thực hiện các thao tác dữ liệu trên gói dữ liệu, theo thông tin lệnh.

18. Nút chức năng theo điểm 17, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

tìm kiếm quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất cục bộ theo nhãn để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất tương ứng với nhãn, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo việc xử lý dữ liệu cần được thực hiện bởi FN; và

thực hiện việc xử lý dữ liệu trên gói dữ liệu theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất, và thu thập thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp theo thông tin định tuyến từng bước nhảy một sau đó trong mào đầu của gói dữ liệu.

19. Nút chức năng theo điểm 18, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

thu thập quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất từ gói dữ liệu có nhãn; và

lưu giữ cục bộ quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ nhất.

20. Nút chức năng theo điểm 17, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh để:

tìm kiếm trong quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ theo thông tin

lệnh để thu được quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ tương ứng với thông tin lệnh, trong đó quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai cục bộ bao gồm thông tin chỉ báo việc xử lý dữ liệu cần được thực hiện bởi FN và thông tin định tuyến bước nhảy kế tiếp để chuyển tiếp gói dữ liệu này; và

thực hiện việc xử lý dữ liệu trên gói dữ liệu và chuyển tiếp ở bước nhảy kế tiếp trên gói dữ liệu theo quy tắc xử lý luồng dữ liệu thứ hai.

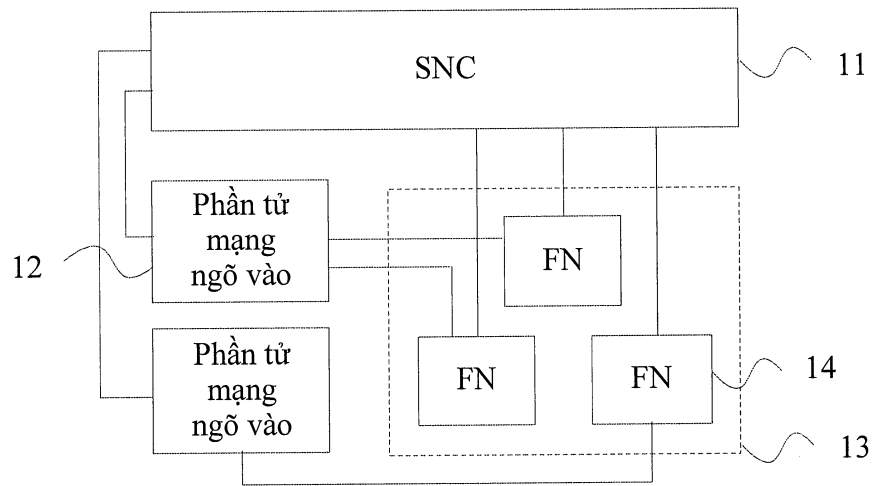


FIG. 1

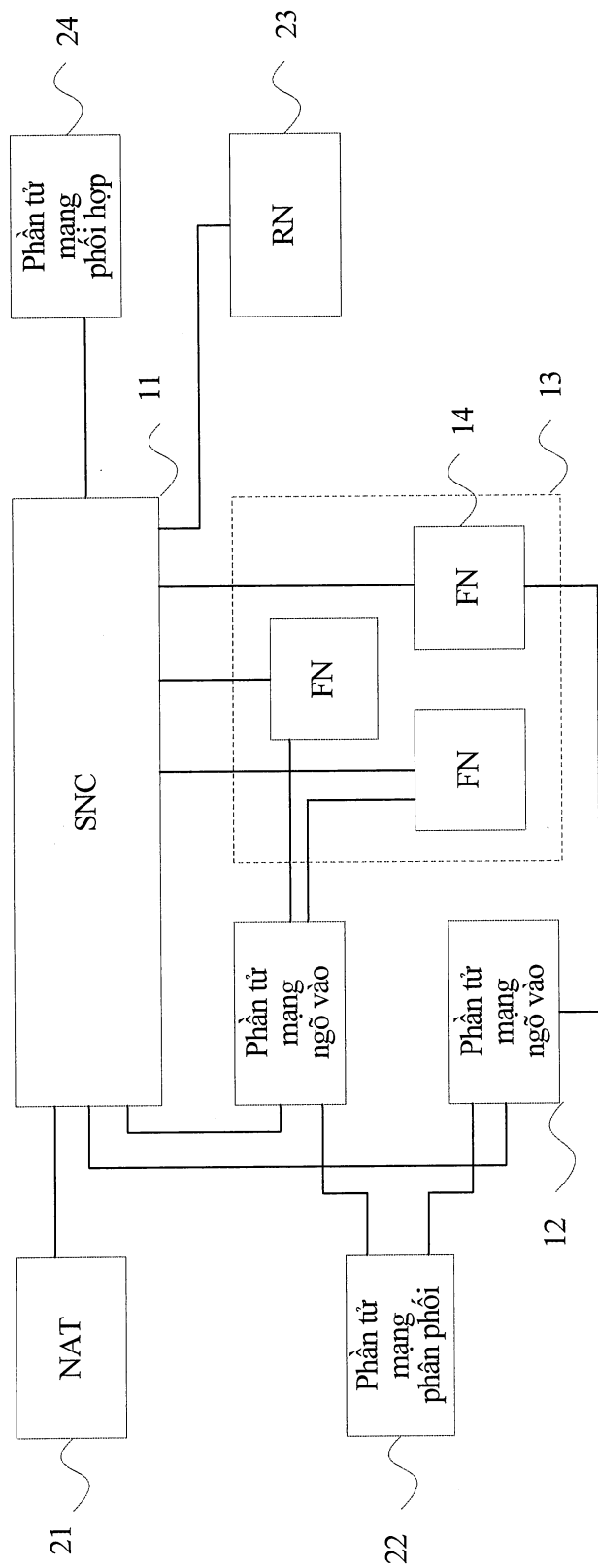


FIG. 2

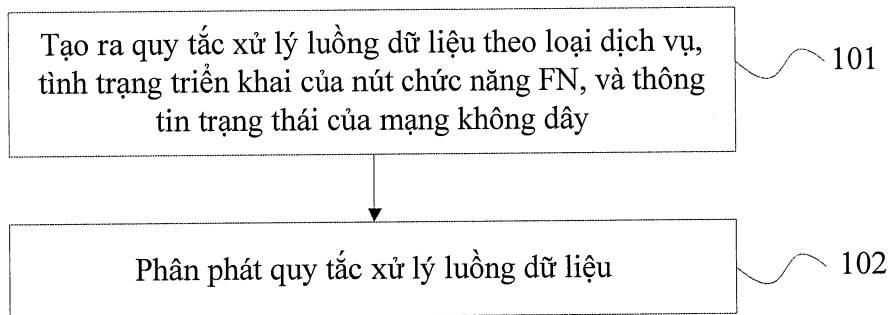


FIG. 3

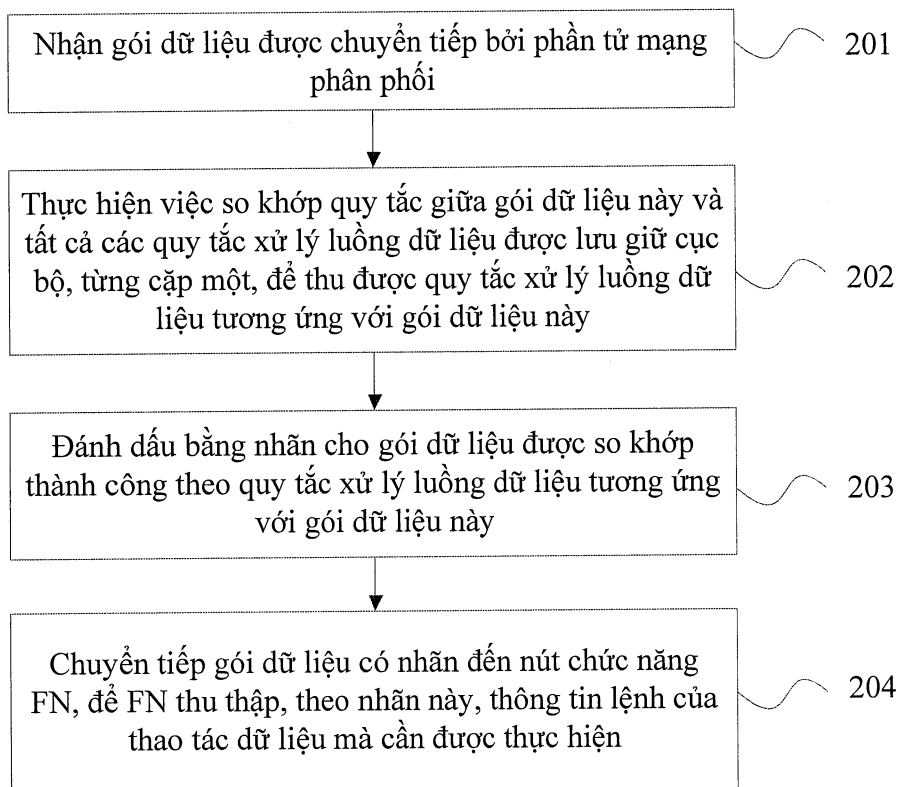


FIG. 4

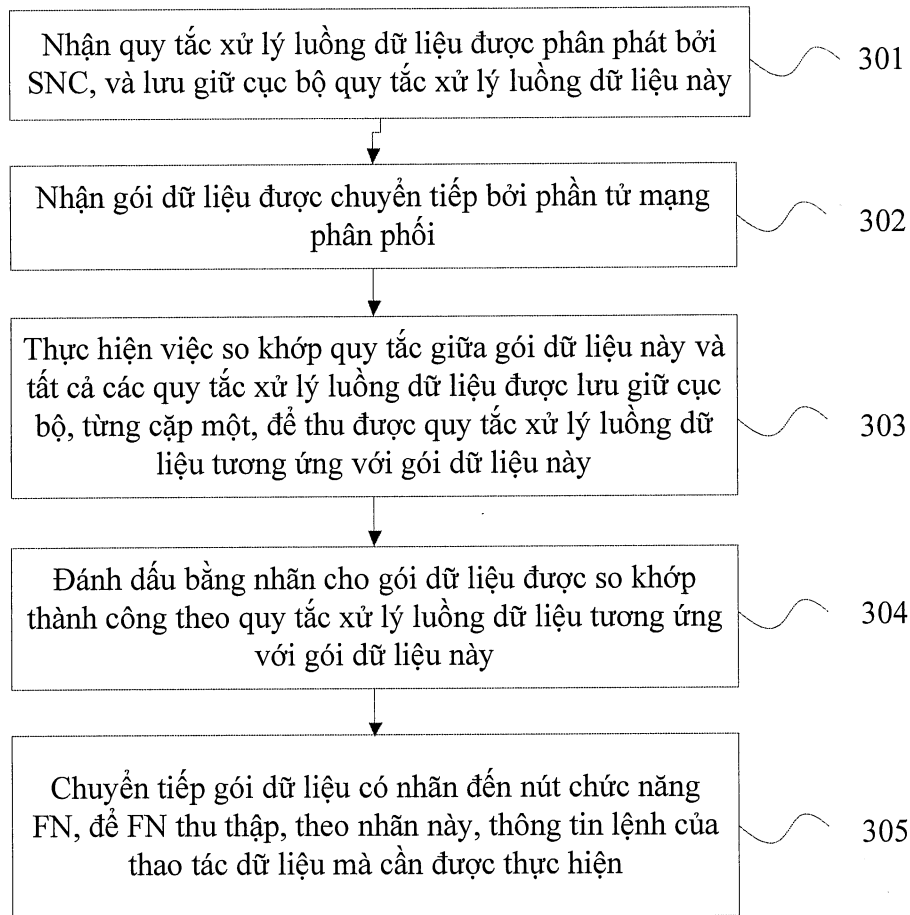


FIG. 5

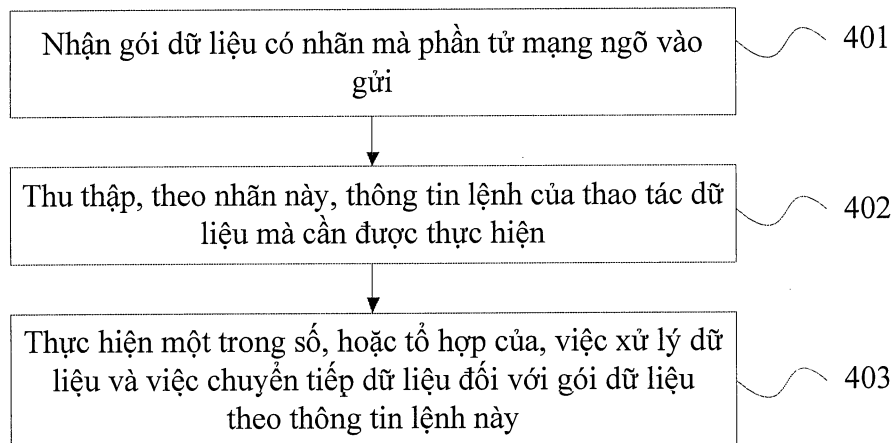


FIG. 6

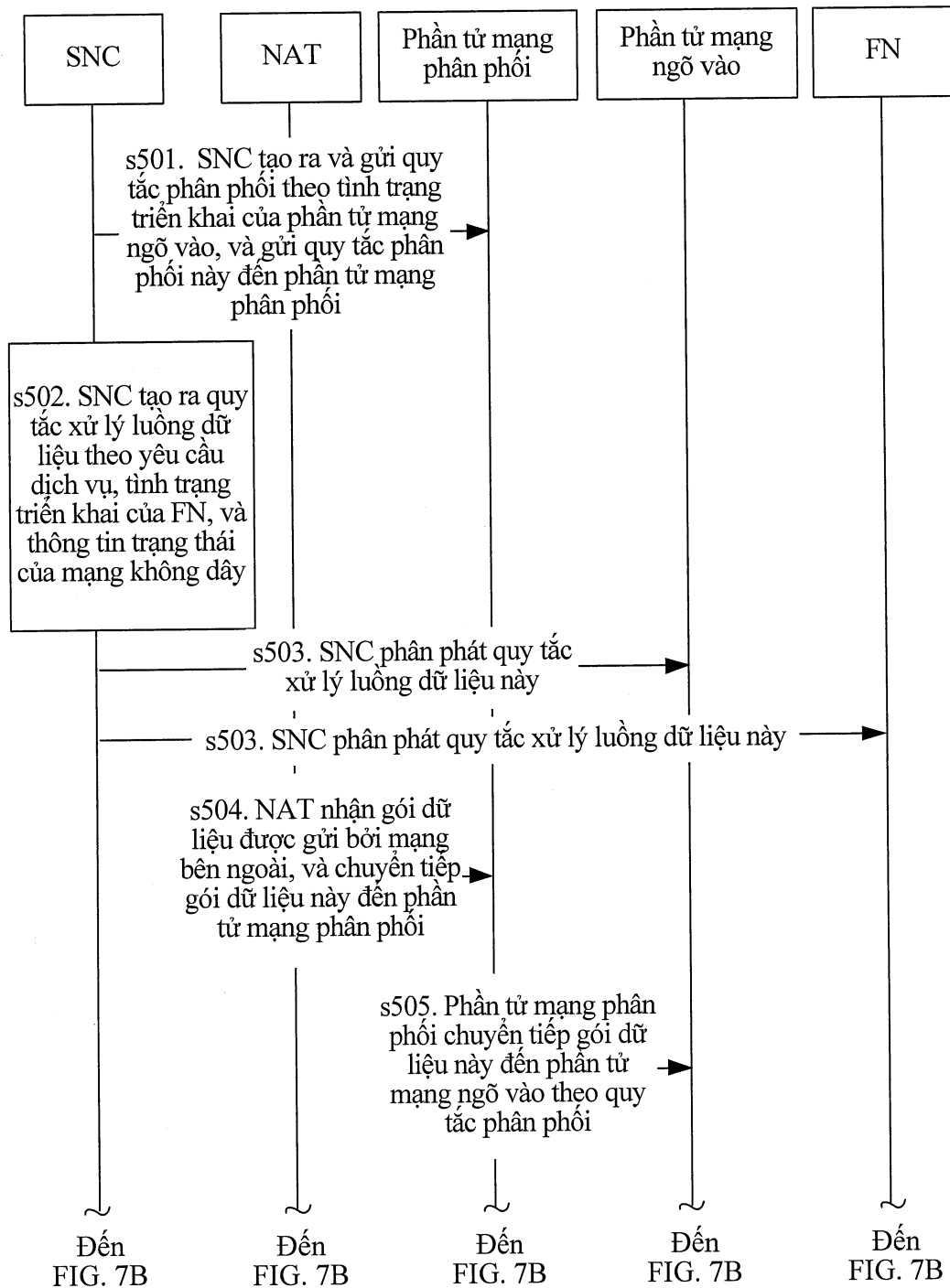


FIG. 7A

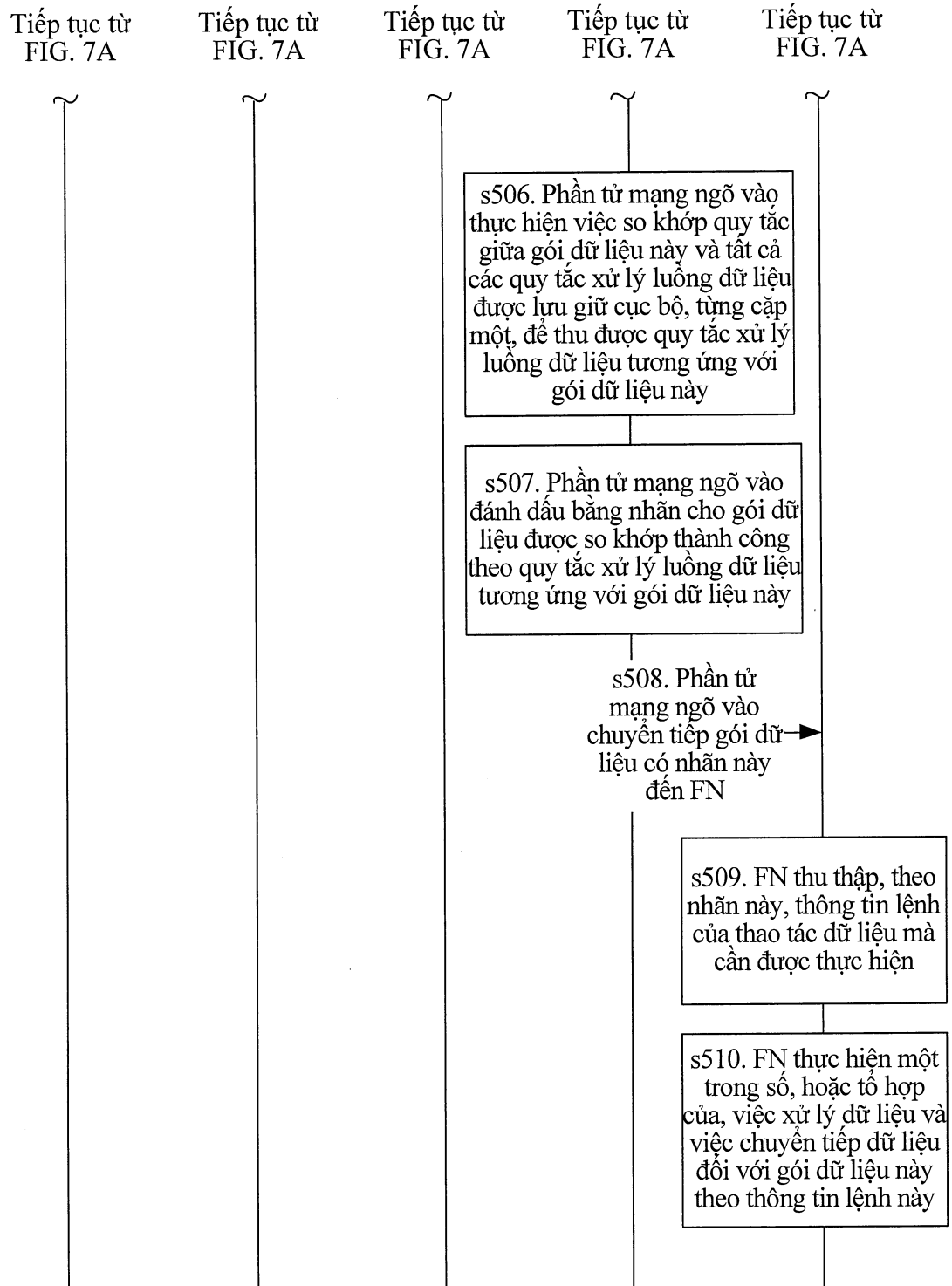


FIG. 7B

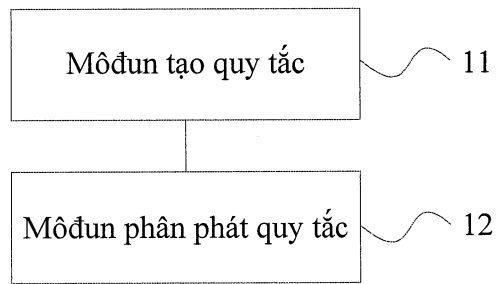


FIG. 8

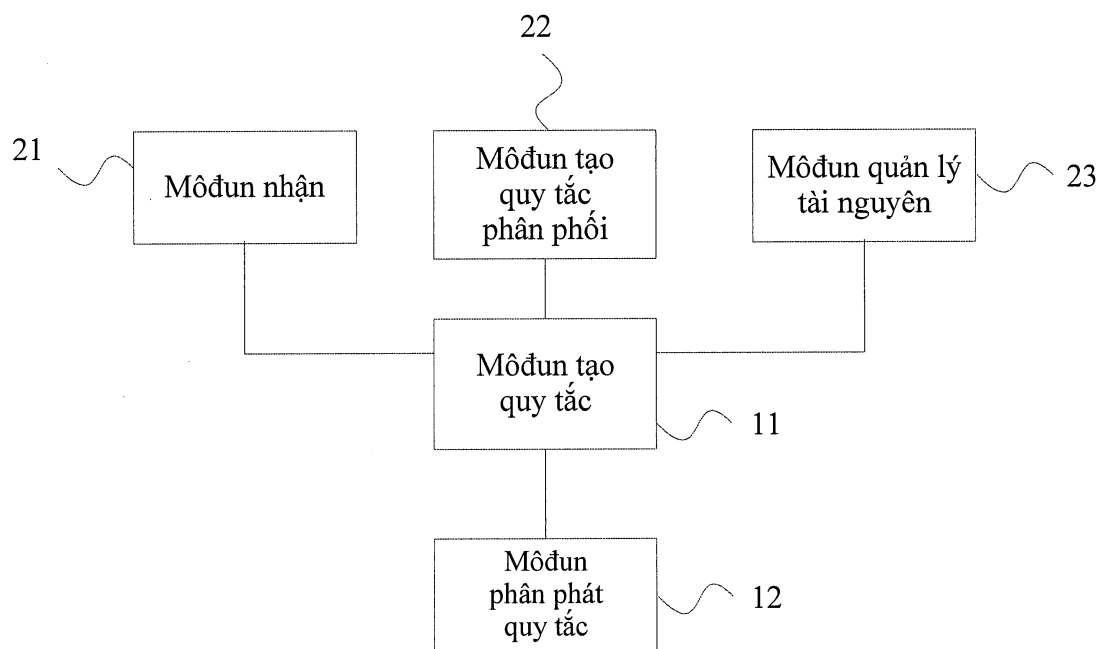


FIG. 9

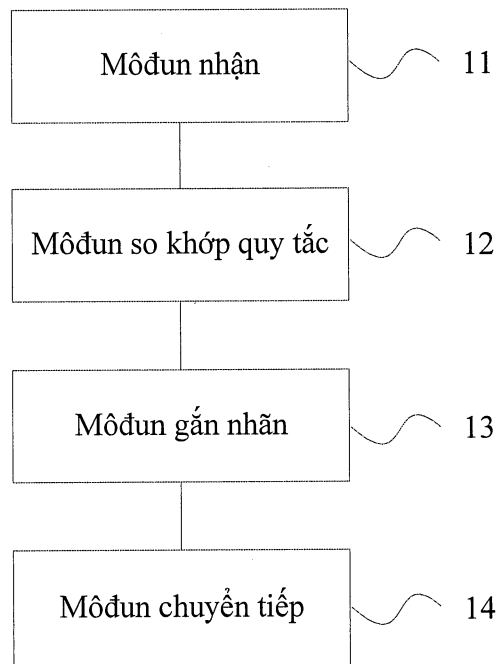


FIG. 10

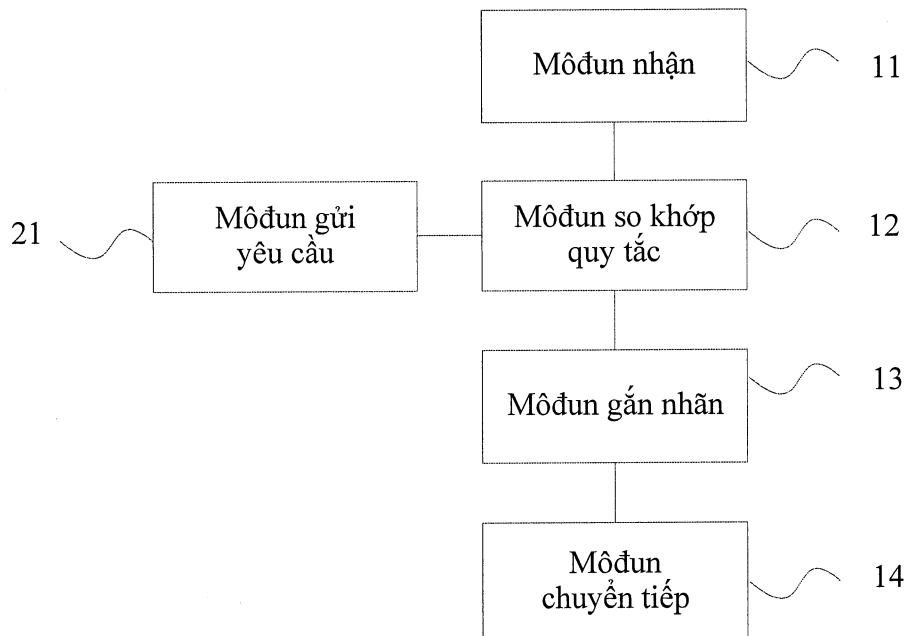


FIG. 11

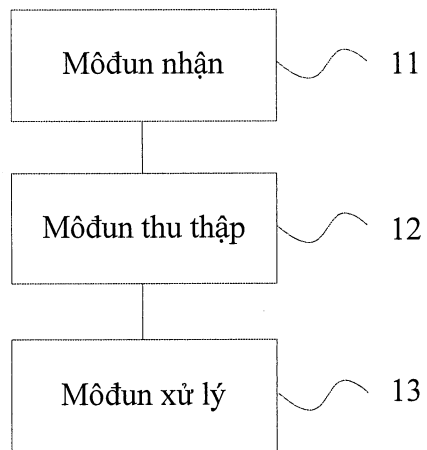


FIG. 12

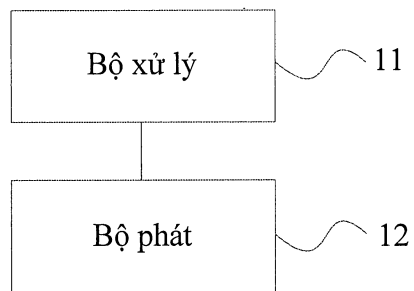


FIG. 13

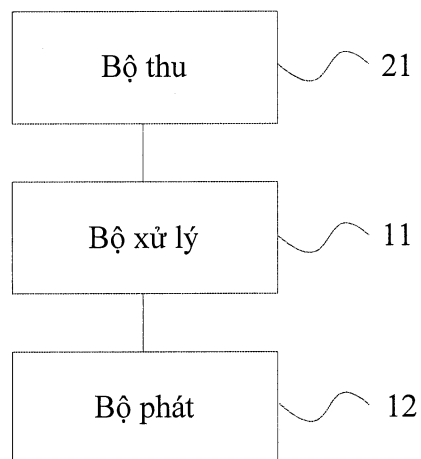


FIG. 14

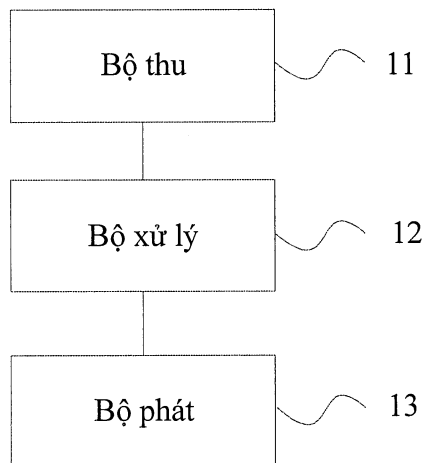


FIG. 15

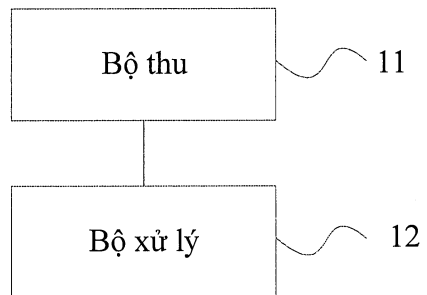


FIG. 16