



(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)



1-0042717

(51)^{2023.01} H04L 45/50; H04L 45/24

(13) B

(21) 1-2021-07578

(22) 25/11/2021

(30) 202011359969.X 27/11/2020 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/06/2022 411

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

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

(72) GUO, Bingqing (CN); ZHANG, Yongkang (CN); GAO, Dengfeng (CN); YAO,
Junda (CN); ZHANG, Ruyun (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, HỆ THỐNG TRUYỀN
THÔNG, VÀ VẬT GHI LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-07578

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông, hệ thống truyền thông, và vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính, vì vậy vấn đề là gói không thể được xử lý thêm vì mã nhận dạng đoạn không khả dụng có thể được giải quyết, và độ tin cậy truyền thông được tăng cường. Phương pháp và thiết bị truyền thông có thể được áp dụng cho hệ thống truy cập dải rộng, hệ thống truy cập tàu điện ngầm, hệ thống mạng xương sống, LTE, hoặc NR. Phương pháp truyền thông này bao gồm bước: Thiết bị mạng thứ nhất nhận gói thứ nhất. Gói thứ nhất có thể bao gồm mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai. Nếu mã nhận dạng đoạn thứ nhất không khả dụng, thiết bị mạng thứ nhất thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để tạo ra gói thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể xử lý gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai.

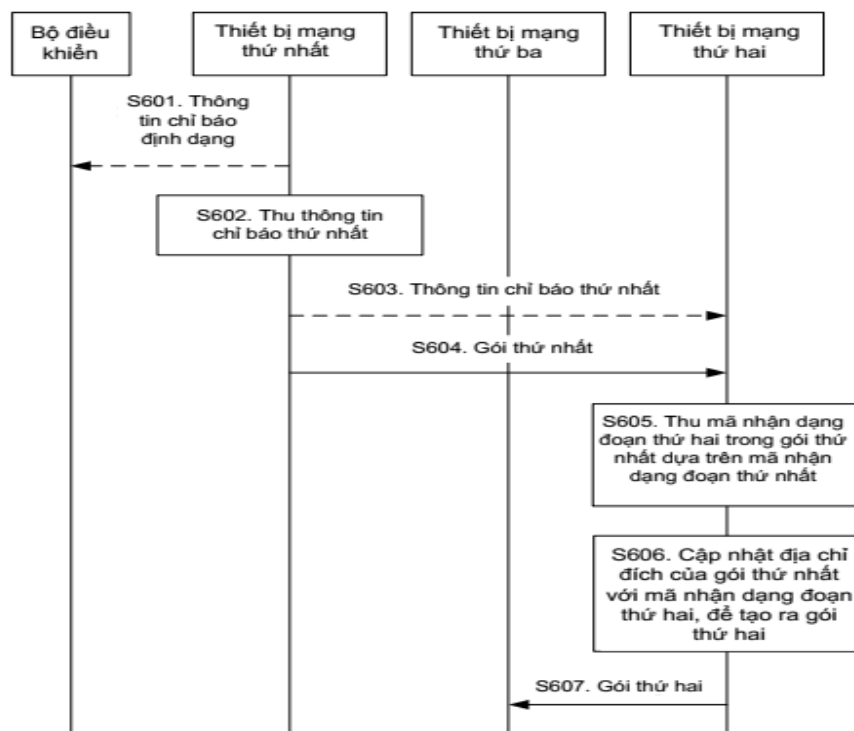


FIG.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đến phương pháp và thiết bị truyền thông, hệ thống truyền thông, và vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuân theo công nghệ chuyển nhãn đa giao thức (multi-protocol label switching, MPLS) và công nghệ định tuyến đoạn (segment routing, SR), để tương thích với sự phát triển mạng, công nghệ định tuyến đoạn trên phiên bản giao thức internet 6 (segment routing over internet protocol version 6, SRv6) được đề xuất. Với công nghệ SRv6, gói SRv6 có thuộc tính định tuyến và thuộc tính lập trình được, để gói SRv6 có thể được áp dụng linh hoạt cho các kịch bản dịch vụ khác nhau.

Tuy nhiên, nếu mã nhận dạng đoạn trong gói SRv6 là không khả dụng do sự hư hỏng của thiết bị mạng hoặc liên kết, gói SRv6 không thể được xử lý thêm. Trong trường hợp này, độ tin cậy truyền thông bị ảnh hưởng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông, để vấn đề mà gói SRv6 không thể được xử lý thêm vì mã nhận dạng đoạn không khả dụng có thể được giải quyết, và độ tin cậy truyền thông được tăng cường.

Để đạt được các mục tiêu nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng theo sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp truyền thông này có thể bao gồm các bước: thiết bị mạng thứ nhất nhận gói thứ nhất. Gói thứ nhất có thể bao gồm mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai. Nếu mã nhận dạng đoạn thứ nhất không khả dụng, thiết bị mạng thứ nhất thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai,

để tạo ra gói thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể xử lý gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai.

Gói thứ nhất và gói thứ hai có thể là các gói SRv6.

Mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể là các mã nhận dạng của các thiết bị mạng tương ứng trong mạng hoặc mạng con.

Cụ thể, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể là các mã nhận dạng đoạn của cùng thiết bị mạng. Ví dụ, cả mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai là các mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai. Nói cách khác, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể là các mã nhận dạng đoạn của các thiết bị mạng khác nhau. Ví dụ, mã nhận dạng đoạn thứ nhất là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ nhất, và mã nhận dạng đoạn thứ hai là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ hai; hoặc mã nhận dạng đoạn thứ nhất là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ hai, và mã nhận dạng đoạn thứ hai là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ ba.

Ngoài ra, mã nhận dạng đoạn thứ nhất không khả dụng có thể là sự hư hỏng của thiết bị mạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất, sự hư hỏng của liên kết đến thiết bị mạng, lỗi của mã nhận dạng đoạn thứ nhất, hoặc tương tự.

Ngoài ra, thiết bị mạng thứ nhất xử lý gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể là một trong số hoạt động sau đây: phân tách, loại bỏ, hoặc chuyển tiếp gói thứ hai.

Theo phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ nhất, vì thiết bị mạng thứ nhất có thể thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất là không khả dụng, thiết bị mạng thứ nhất cập nhật chính xác địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để thu được gói thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể xử lý thêm gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai, ví dụ, gửi gói thứ hai đến thiết bị mạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ hai, vì vậy vấn đề rằng gói SRv6 không thể được xử lý thêm vì mã nhận dạng đoạn không khả dụng được giải quyết, và độ tin cậy truyền thông được tăng cường.

Theo thiết kế khả thi, độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ nhất và độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai là khác nhau. Theo cách này, địa chỉ đích có thể được

cập nhật trong kịch bản điều phối (orchestration) lai hóa, để hoạt động chuyển tiếp gói tiếp tục, và độ tin cậy truyền thông được tăng cường thêm.

Một cách tùy ý, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và/hoặc mã nhận dạng đoạn thứ hai là các mã nhận dạng đoạn nén. Theo cách này, kích thước gói dữ liệu của gói thứ nhất có thể giảm xuống, các chi phí tài nguyên có thể giảm xuống, và hiệu quả truyền thông có thể tăng cường.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng thứ nhất thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất có thể bao gồm: Thiết bị mạng thứ nhất thu được thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất theo cách thức nhanh chóng và chính xác. Điều này làm tăng cường hiệu quả xử lý và tăng cường thêm hiệu quả truyền thông.

Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai, hoặc thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo liệu mã nhận dạng đoạn thứ hai có bị nén hay không. Theo cách này, cách thức chỉ báo của thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được chọn linh hoạt dựa trên kịch bản thực, để tăng cường khả năng ứng dụng.

Một cách tùy ý, phương pháp theo khía cạnh thứ nhất có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng thứ nhất nhận tin báo quảng cáo. Tin báo quảng cáo mang thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được gửi bằng cách ghép tin báo quảng cáo, để giảm thêm các chi phí tài nguyên và tăng cường hiệu quả truyền thông.

Hơn nữa, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất không cần thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng khác để sử dụng mỗi lần. Điều này làm giảm các chi phí báo hiệu, và tăng cường thêm hiệu quả truyền thông.

Hơn nữa, tin báo quảng cáo mang thông tin chỉ báo thứ ba và thông tin chỉ

báo thứ tư. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ ba. Theo cách này, khi mã nhận dạng đoạn thứ nhất là khả dụng, thiết bị mạng thứ nhất có thể cập nhật thêm địa chỉ đích với mã nhận dạng đoạn thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ ba. Độ tin cậy truyền thông còn được tăng cường.

Hơn nữa, sau khi thiết bị mạng thứ nhất cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai để tạo ra gói thứ hai, phương pháp theo khía cạnh thứ nhất có thể còn bao gồm: Thiết bị mạng thứ nhất xóa thông tin chỉ báo thứ ba được lưu trữ. Điều này có thể làm tăng cường việc sử dụng tài nguyên và hiệu quả truyền thông.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ năm và thông tin chỉ báo thứ sáu. Thông tin chỉ báo thứ năm được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ sáu được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để không lưu trữ thông tin chỉ báo thứ năm. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể tránh được lưu trữ thông tin dư thừa, để việc sử dụng tài nguyên được tăng cường, và hiệu quả truyền thông được tăng cường.

Hơn nữa, tin báo quảng cáo có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số tin báo sau đây: tin báo giao thức trạng thái liên kết-giao thức cổng vào biên (border gateway protocol-link state protocol - BGP-LS) hoặc tin báo định tuyến giao thức cổng nội bộ (IGP). Có thể được hiểu rằng, tin báo quảng cáo được gửi bằng cách ghép tin báo BGP-LS hoặc tin báo định tuyến IGP, để các chi phí báo hiệu có thể giảm xuống, và hiệu quả truyền thông có thể tăng cường.

Theo thiết kế khả thi, mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ hai, và thiết bị mạng thứ nhất xử lý gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể bao gồm: Thiết bị mạng thứ nhất gửi gói thứ hai đến thiết bị mạng thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể tiếp tục thực hiện chuyển tiếp gói, và độ tin cậy truyền thông được tăng cường thêm.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương

pháp truyền thông này có thể bao gồm các bước: Thiết bị mạng thứ nhất thu thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất, để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai.

Theo phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ hai, thiết bị mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất, để thiết bị mạng khác, như thiết bị mạng thứ hai hoặc thiết bị mạng thứ hai, có thể nhận thông tin chỉ báo thứ nhất. Theo cách này, nếu mã nhận dạng đoạn thứ nhất trong gói thứ nhất không khả dụng, thiết bị mạng khác có thể thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai trong gói thứ nhất dựa trên định dạng được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo thứ nhất, và cập nhật chính xác địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để thu được gói thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng khác có thể xử lý thêm gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai, vì vậy vấn đề là gói SRv6 không thể được xử lý thêm vì mã nhận dạng đoạn không khả dụng được giải quyết, và độ tin cậy truyền thông được tăng cường.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai, hoặc thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo liệu mã nhận dạng đoạn thứ hai có bị nén hay không.

Một cách tùy ý, độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ nhất và độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai khác nhau.

Hơn nữa, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và/hoặc mã nhận dạng đoạn thứ hai là các mã nhận dạng đoạn nén.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất có thể bao gồm: Thiết bị mạng thứ nhất gửi tin báo quảng cáo, trong đó tin báo quảng cáo mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng là nhận thông tin chỉ báo thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ ba và thông tin chỉ báo thứ tư. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để

chỉ báo thiết bị mạng là nhận thông tin chỉ báo thứ ba để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ ba.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ năm và thông tin chỉ báo thứ sáu. Thông tin chỉ báo thứ năm được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ sáu được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng là nhận thông tin chỉ báo thứ năm để không lưu trữ thông tin chỉ báo thứ năm.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số tin báo sau: tin báo giao thức trạng thái liên kết-giao thức công vào biên (BGP-LS) hoặc tin báo định tuyến giao thức công nội bộ (IGP).

Ngoài ra, đối với các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ hai, tham chiếu đến các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm môđun thu phát và môđun xử lý. Môđun thu phát được tạo cấu hình để nhận gói thứ nhất, trong đó gói thứ nhất bao gồm mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai. Nếu mã nhận dạng đoạn thứ nhất không khả dụng, môđun xử lý được tạo cấu hình để: thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất; cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để tạo ra gói thứ hai; và xử lý gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ nhất và độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai khác nhau.

Một cách tùy ý, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và/hoặc mã nhận dạng đoạn thứ hai là các mã nhận dạng đoạn nén.

Theo thiết kế khả thi, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để: thu được thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai.

Một cách tùy ý, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai, hoặc thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo là mã nhận dạng đoạn thứ hai là mã nhận dạng đoạn nén.

Một cách tùy ý, môđun thu phát còn được tạo cấu hình để nhận tin báo quảng cáo. Tin báo quảng cáo mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

Hơn nữa, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất.

Hơn nữa, tin báo quảng cáo mang thông tin chỉ báo thứ ba và thông tin chỉ báo thứ tư. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ ba.

Hơn nữa, tin báo quảng cáo mang thông tin chỉ báo thứ năm và thông tin chỉ báo thứ sáu. Thông tin chỉ báo thứ năm được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ sáu được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để không lưu trữ thông tin chỉ báo thứ năm.

Hơn nữa, tin báo quảng cáo có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số sau đây: tin báo giao thức trạng thái liên kết-giao thức cổng vào biên (BGP-LS) hoặc tin báo định tuyến giao thức cổng nội bộ (IGP).

Còn hơn nữa, sau khi cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai để tạo ra gói thứ hai, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để xóa thông tin chỉ báo thứ ba được lưu trữ.

Theo thiết kế khả thi, môđun xử lý còn được tạo cấu hình để điều khiển, dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai, môđun thu phát để gửi gói thứ hai đến thiết bị mạng thứ hai.

Một cách tùy ý, môđun thu phát có thể bao gồm môđun gửi và môđun nhận. Môđun gửi được tạo cấu hình để thực thi chức năng gửi của thiết bị theo khía cạnh thứ ba, và môđun nhận được tạo cấu hình để thực thi chức năng nhận của thiết bị.

Một cách tùy ý, thiết bị theo khía cạnh thứ ba có thể còn bao gồm môđun lưu

trữ, và môđun lưu trữ lưu trữ chương trình hoặc các lệnh. Khi môđun xử lý chạy chương trình hoặc các lệnh, thiết bị này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Cần lưu ý rằng, thiết bị theo khía cạnh thứ ba có thể là thiết bị mạng, chip (hệ thống) hoặc phần hoặc thành phần khác mà có thể được bố trí trên thiết bị mạng, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị mạng. Sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, đối với các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị theo khía cạnh thứ ba, đề cập đến các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể bao gồm môđun xử lý và môđun thu phát. Môđun xử lý được tạo cấu hình để thu được thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất. Môđun thu phát được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai, hoặc thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo liệu mã nhận dạng đoạn thứ hai có bị nén hay không.

Theo thiết kế khả thi, độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ nhất và độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai là khác nhau.

Một cách tùy ý, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và/hoặc mã nhận dạng đoạn thứ hai là các mã nhận dạng đoạn nén.

Theo thiết kế khả thi, môđun thu phát còn được tạo cấu hình để gửi tin báo quảng cáo. Tin báo quảng cáo mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng để nhận thông tin chỉ báo thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ ba và thông tin chỉ báo thứ tư. Thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo định

dạng của mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng mà nhận thông tin chỉ báo thứ ba để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ ba.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ năm và thông tin chỉ báo thứ sáu. Thông tin chỉ báo thứ năm được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ sáu được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng nhận thông tin chỉ báo thứ năm để không lưu trữ thông tin chỉ báo thứ năm.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số tin báo sau đây: tin báo giao thức trạng thái liên kết-giao thức công vào biên (BGP-LS) hoặc tin báo định tuyến giao thức công nội bộ (IGP).

Một cách tùy ý, môđun thu phát có thể bao gồm môđun gửi và môđun nhận. Môđun gửi được tạo cấu hình để thực thi chức năng gửi của thiết bị theo khía cạnh thứ tư, và môđun nhận được tạo cấu hình để thực thi chức năng nhận của thiết bị.

Một cách tùy ý, thiết bị theo khía cạnh thứ tư có thể còn bao gồm môđun lưu trữ, và môđun lưu trữ lưu trữ chương trình hoặc các lệnh. Khi môđun xử lý chạy chương trình hoặc các lệnh, thiết bị này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai.

Cần lưu ý rằng, thiết bị theo khía cạnh thứ tư có thể là thiết bị mạng, chip (hệ thống) hoặc phần hoặc thành phần khác mà có thể được bố trí trên thiết bị mạng, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị mạng. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ngoài ra, đối với các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị theo khía cạnh thứ tư, đề cập đến các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp theo khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thiết bị này thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương pháp thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị theo khía cạnh thứ năm có thể còn bao gồm

giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông này có thể là bộ thu phát, và có thể được sử dụng bởi thiết bị theo khía cạnh thứ năm để truyền thông với thiết bị truyền thông khác.

Theo sáng chế, thiết bị theo khía cạnh thứ năm có thể là thiết bị mạng, chip (hệ thống) hoặc phần hoặc thành phần khác mà có thể được bố trí trên thiết bị mạng, hoặc thiết bị mà bao gồm thiết bị mạng.

Ngoài ra, đối với các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị theo khía cạnh thứ năm, đề cập đến các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh máy tính. Khi bộ xử lý thực thi các lệnh, thiết bị này thực hiện phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị theo khía cạnh thứ sáu có thể còn bao gồm giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát, và có thể được sử dụng bởi thiết bị theo khía cạnh thứ năm để truyền thông với thiết bị truyền thông khác.

Theo sáng chế, thiết bị theo khía cạnh thứ sáu có thể là thiết bị mạng, chip (hệ thống) hoặc phần hoặc thành phần khác mà có thể được bố trí trên thiết bị mạng, hoặc thiết bị mà bao gồm thiết bị mạng.

Ngoài ra, đối với các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị theo khía cạnh thứ sáu, đề cập đến các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện. Mạch giao diện này được tạo cấu hình để nhận các lệnh mã và truyền các lệnh mã đến bộ xử lý. Bộ xử lý này được tạo cấu hình để chạy các lệnh mã để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Một cách tùy ý, thiết bị theo khía cạnh thứ bảy có thể còn bao gồm giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát, và có thể được sử dụng

bởi thiết bị theo khía cạnh thứ năm để truyền thông với thiết bị truyền thông khác.

Một cách tùy ý, thiết bị theo khía cạnh thứ bảy có thể còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ lưu trữ chương trình hoặc các lệnh. Khi bộ xử lý theo khía cạnh thứ bảy chạy chương trình hoặc các lệnh, thiết bị này có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo sáng chế, thiết bị theo khía cạnh thứ bảy có thể là thiết bị mạng, chip (hệ thống) hoặc phần hoặc thành phần khác mà có thể được bố trí trên thiết bị mạng, hoặc thiết bị bao gồm thiết bị mạng.

Ngoài ra, đối với các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị theo khía cạnh thứ bảy, đề cập đến các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để trao đổi thông tin giữa thiết bị và thiết bị khác, và bộ xử lý thực thi các lệnh chương trình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Một cách tùy ý, giao diện truyền thông có thể là bộ thu phát, và bộ thu phát có thể là mạch thu phát hoặc mạch giao diện, và có thể được sử dụng bởi thiết bị theo khía cạnh thứ tám để truyền thông với thiết bị truyền thông khác.

Một cách tùy ý, thiết bị theo khía cạnh thứ tám có thể còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ lưu trữ chương trình hoặc các lệnh. Khi bộ xử lý theo khía cạnh thứ tám chạy chương trình hoặc các lệnh, thiết bị có thể thực hiện phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo sáng chế, thiết bị theo khía cạnh thứ tám có thể là thiết bị mạng, chip (hệ thống) hoặc phần hoặc thành phần khác mà có thể được bố trí trên thiết bị mạng, hoặc thiết bị mà bao gồm thiết bị mạng.

Ngoài ra, đối với các hiệu quả kỹ thuật của thiết bị theo khía cạnh thứ tám, đề cập đến các hiệu quả kỹ thuật của phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông này bao gồm một hoặc nhiều thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể bao gồm chương trình máy tính hoặc các lệnh. Khi chương trình máy tính hoặc các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này có thể bao gồm chương trình máy tính hoặc các lệnh. Khi chương trình máy tính hoặc các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Mô tả vắn tắt sáng chế

FIG.1 là sơ đồ giản lược của cấu trúc của SID theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ giản lược của cấu trúc của G-SID theo một phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ giản lược 1 của kiến trúc của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ giản lược 1 của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược của kiến trúc của mạng truyền thông trong phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.6 là lưu đồ giản lược 2 của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược 1 của cấu trúc của G-SRH theo một phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược 2 của cấu trúc của G-SRH theo một phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ giản lược 1 của cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ giản lược 2 của cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế;

FIG.11 là sơ đồ giản lược 3 của cấu trúc của thiết bị truyền thông theo một phương án của sáng chế; và

FIG.12 là sơ đồ giản lược 2 của kiến trúc của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước tiên, các thuật ngữ kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả.

1. SRv6

Định tuyến đoạn (segment routing, SR) là giao thức được thiết kế dựa trên định tuyến nguồn để chuyển tiếp gói dữ liệu trên mạng. SR chia đường mạng thành các đoạn, và cấp phát các mã nhận dạng đoạn (segment identifiers, SIDs) cho các đoạn và các nút mạng. Danh sách SID (SID List, cũng được gọi chỗng nhãn trong SR-MPLS) có thể thu được bằng cách phân loại các SID liên tiếp. Danh sách SID có thể chỉ báo đường chuyển tiếp. Theo công nghệ SR, nút và đường dẫn mà gói dữ liệu mang danh sách SID đi qua có thể được chỉ định, để đáp ứng yêu cầu tối ưu hóa lưu lượng. Để tạo ra sự tương tự, gói dữ liệu có thể được so sánh với hành lý, và SR có thể được so sánh với nhãn trên hành lý. Nếu hành lý cần được gửi từ vùng A đến vùng D qua vùng B và vùng C, nhãn "Đi tới vùng B trước, sau đó tới vùng C, và cuối cùng là vùng D" có thể được đặt trên hành lý ở vùng A, tức là, vị trí bắt đầu. Theo cách này, mỗi vùng đơn giản nhận dạng nhãn trên hành lý và chuyển tiếp hành lý từ một vùng đến vùng khác dựa trên nhãn này.

Theo công nghệ SR, nút nguồn thêm nhãn vào gói dữ liệu, và nút trung gian có thể chuyển tiếp gói dữ liệu đến nút tiếp theo dựa trên nhãn này cho đến khi gói

dữ liệu đến nút đích. Ví dụ, <SID 1, SID 2, SID 3> được lồng vào trong tiêu đề gói của gói dữ liệu, và gói dữ liệu này trước tiên được chuyển tiếp đến nút tương ứng với SID 1, sau đó được chuyển tiếp đến nút tương ứng với SID 2, và sau đó được chuyển tiếp đến nút tương ứng với SID 3. SR-MPLS là gọi tắt của chuyển tiếp nhãn đa giao thức định tuyến đoạn (segment routing multi-protocol label switching).

Định tuyến đoạn trên phiên bản giao thức internet 6 (phiên bản giao thức internet 6, IPv6) (SRv6) chỉ báo việc áp dụng công nghệ SR cho mạng IPv6. Địa chỉ IPv6 (128 bit) được sử dụng làm biểu diễn của SID. Khi chuyển tiếp gói dữ liệu, thiết bị mạng hỗ trợ SRv6 tìm kiếm bảng SID cục bộ (local SID table) dựa trên địa chỉ đích (destination address, DA) trong gói dữ liệu. Khi SID bất kỳ trong bảng SID cục bộ có sự khớp dài nhất đối với địa chỉ đích trong gói dữ liệu, hoạt động tương ứng với chính sách liên quan đến SID trong bảng SID cục bộ được thực hiện theo chính sách. Ví dụ, gói dữ liệu có thể được chuyển tiếp qua giao diện luồng ra tương ứng với SID. Nếu không có SID trong bảng SID cục bộ là sự khớp dài nhất đối với địa chỉ đích trong gói dữ liệu, bảng chuyển tiếp IPv6 được tìm kiếm, và sự chuyển tiếp khớp dài nhất được thực hiện dựa trên bảng chuyển tiếp IPv6.

2. SID

SID có thể là mã nhận dạng của thiết bị mạng tương ứng trong mạng hoặc mạng con. Theo cách khác, nếu gói SRv6 cần được gửi đến thiết bị mạng, SID của thiết bị mạng có thể được mang trong trường (field) địa chỉ đích (destination address, DA) trong gói SRv6.

Như được thể hiện trên FIG.1, SID có thể là địa chỉ IPv6 của 128 bit (bit), và có thể bao gồm các trường sau: bộ định vị (locator), chức năng (function), và lập luận (arguments). Sau đây mô tả mỗi trường.

a. Bộ định vị

Bộ định vị có thể bao gồm địa chỉ của mạng/mạng con và địa chỉ của thiết bị mạng tương ứng. Địa chỉ của mạng/mạng con luôn được cấp phát bởi sóng mang, để trong các SID của các thiết bị mạng trong cùng một mạng/mạng con, các địa chỉ của cùng một mạng/mạng con là như nhau, và các địa chỉ của các thiết bị mạng là khác nhau.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng có thể công bố, dựa trên giao thức cổng nội bộ (interior gateway protocol, IGP), tin báo quảng cáo để mang bộ định vị của thiết bị mạng, để thiết bị mạng khác trong cùng một mạng hoặc mạng con dưới dạng thiết bị mạng chuyển tiếp gói SRv6 tới thiết bị mạng dựa trên bộ định vị.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng có thể còn nhận, dựa trên IGP, bộ định vị từ thiết bị mạng khác trong mạng hoặc mạng con, để thiết bị mạng chuyển tiếp gói SRv6 tới thiết bị mạng khác dựa trên bộ định vị.

b. Trường chức năng

Trường chức năng được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện thao tác chuyển tiếp tương ứng, ví dụ, chuyển tiếp gói SRv6 đến liên kết được chỉ định hoặc tìm kiếm bảng chỉ định để chuyển tiếp gói. Trường chức năng là trường lập trình được. Bằng cách hiệu chỉnh trường chức năng, thao tác chuyển tiếp được thực hiện bởi thiết bị mạng có thể được điều chỉnh tương ứng.

c. Trường lập luận

Trường lập luận là tùy ý. Trường lập luận có thể bao gồm lập luận đối với thiết bị mạng để thực hiện thao tác chuyển tiếp, và lập luận có thể là luồng (flow), dịch vụ (service), hoặc thông tin biến liên quan khác.

3. Mã nhận dạng đoạn suy rộng (generalized segment identifier, G-SID)

Để làm giảm các chi phí tài nguyên và tăng cường hiệu quả truyền thông, SID của 128 bit có thể bị nén thành G-SID. Kích thước của G-SID có thể là 16 bit hoặc 32 bit.

Cụ thể, trên FIG.1, các địa chỉ của các mạng/các mạng con trong các SID của các thiết bị mạng trong cùng một mạng/mạng con là như nhau. Do đó, các địa chỉ của các mạng/mạng con trong các SID được xem là các phần trùng và dư thừa. Trong trường hợp này, địa chỉ của mạng/mạng con trong SID có thể được xóa để nén SID, và G-SID được thể hiện trên FIG.2 thu được. Như được thể hiện trên FIG.2, bộ định vị bao gồm tiền tố chung (common prefix) và ID nút (node ID). Sau tiền tố chung, tức là, địa chỉ của mạng con hoặc mạng, bị xóa khỏi SID, SID bao gồm ID nút và ID chức năng được gọi là G-SID.

4. Tái định tuyến nhanh điều khiển lưu lượng (traffic engineer fast reroute, TE-FRR)

Sau khi thiết bị mạng nhận gói SRv6, nếu G-SID hoặc SID của bước tiếp theo trong gói SRv6 không thể đi tới, thiết bị mạng có thể cập nhật địa chỉ đích trong gói SRv6 với G-SID hoặc SID đến được tiếp theo, để xử lý thêm gói SRv6.

Sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông, ví dụ, hệ thống truy cập dải rộng, hệ thống truy cập tàu điện ngầm, hoặc hệ thống mạng xương sống, hoặc có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông không dây, ví dụ, hệ thống truyền thông xe cộ tới vạn vật (vehicle to everything, V2X), hệ thống truyền thông thiết bị tới thiết bị (device-to-device, D2D), Internet của hệ thống truyền thông xe cộ, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư (4th generation, 4G) như hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm (5th generation, 5G) như hệ thống vô tuyến mới (new radio, NR), và hệ thống truyền thông tương lai như hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 6 (6th generation, 6G) .

Mỗi khía cạnh, phương án, hoặc dấu hiệu được thể hiện theo sáng chế bằng cách mô tả hệ thống rằng có thể bao gồm các thiết bị, các bộ phận, các môđun, và tương tự. Cần được đánh giá và được hiểu rằng, mỗi hệ thống có thể bao gồm thiết bị, thành phần, môđun khác, và tương tự, và/hoặc có thể không bao gồm tất cả các thiết bị, các bộ phận, các môđun, và tương tự được đề cập với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, kết hợp của các giải pháp này có thể được sử dụng.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, các thuật ngữ như "ví dụ" và "như" được sử dụng để biểu diễn việc cho ví dụ, minh họa, hoặc mô tả. Phương án hoặc sơ đồ thiết kế bất kỳ được mô tả là "ví dụ" theo sáng chế không cần được giải thích là ưu tiên hơn hoặc có nhiều ưu điểm hơn phương án hoặc sơ đồ thiết kế khác. Cụ thể, thuật ngữ "ví dụ" được sử dụng để biểu diễn khái niệm theo cách cụ thể.

Theo các phương án của sáng chế, các thuật ngữ "thông tin (information)", "tín hiệu (signal)", "tin báo (message)", "kênh (channel)", và "báo hiệu (signaling)"

đôi khi có thể được sử dụng thay thế. Cần lưu ý rằng, các nghĩa được thể hiện bởi các thuật ngữ là phù hợp khi sự khác nhau giữa các thuật ngữ không được nhấn mạnh. "trong số (of)", "liên quan (relevant)", và "tương ứng (corresponding)" đôi khi có thể được sử dụng thay thế. Cần lưu ý rằng các nghĩa được thể hiện bởi các thuật ngữ là phù hợp khi sự khác nhau giữa các thuật ngữ không được nhấn mạnh.

Theo các phương án của sáng chế, đôi khi chỉ số dưới ở, ví dụ, W_1 có thể được viết ở dạng không chính xác như $W1$. Các ý nghĩa được thể hiện là phù hợp khi sự khác nhau không được nhấn mạnh.

Kiến trúc mạng và kịch bản dịch vụ mà được mô tả theo các phương án của sáng chế được nhằm để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế rõ ràng hơn, và không cấu thành giới hạn đối với các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thức rằng các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế cũng áp dụng được cho vấn đề kỹ thuật tương tự khi kiến trúc mạng phát triển và kịch bản dịch vụ mới xuất hiện.

Để dễ hiểu các phương án theo sáng chế, hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.3 được sử dụng trước tiên làm ví dụ để mô tả chi tiết hệ thống truyền thông mà các phương án theo sáng chế áp dụng được. Ví dụ, FIG.3 là sơ đồ giản lược của kiến trúc của hệ thống truyền thông mà phương pháp truyền thông theo các phương án của sáng chế áp dụng được.

Như được thể hiện trên FIG.3, hệ thống truyền thông bao gồm các thiết bị mạng, như thiết bị mạng thứ nhất, thiết bị mạng thứ hai, và thiết bị mạng thứ ba.

Thiết bị mạng là thiết bị mà được bố trí ở phía mạng của hệ thống truyền thông và có chức năng thu phát, hoặc chip (hệ thống) hoặc phần hoặc thành phần khác có thể được bố trí trên thiết bị này.

Thiết bị mạng có thể là thiết bị vật lý để hỗ trợ chức năng định tuyến hoặc chuyển mạch, như bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, hoặc cổng, có thể là thiết bị ảo để hỗ trợ quảng cáo định tuyến và chuyển tiếp gói, hoặc tương tự. Thiết bị mạng có thể là bộ điều khiển trong mạng truyền thông, hoặc có thể là nút trong mạng truyền thông.

Cần lưu ý rằng, phương pháp truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể áp dụng được cho thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị mạng được thể hiện trên FIG.3. Đối với phương án thực hiện cụ thể, tham chiếu đến các phương án của phương pháp sau đây. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Cần lưu ý rằng, các giải pháp theo các phương án của sáng chế cũng có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông khác, và tên gọi tương ứng cũng có thể được thay thế bằng tên gọi của chức năng tương ứng trong hệ thống truyền thông khác.

Cần được hiểu rằng, FIG.3 chỉ là sơ đồ giản lược được đơn giản hóa của ví dụ để dễ hiểu. Hệ thống truyền thông có thể còn bao gồm thiết bị mạng khác và/hoặc thiết bị đầu cuối khác được hoặc không được thể hiện trên FIG.3.

Sau đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ từ FIG.4 đến FIG.8.

Ví dụ, phương pháp truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể áp dụng được cho các thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.3, ví dụ, áp dụng được cho truyền thông giữa thiết bị mạng thứ nhất, thiết bị mạng thứ hai, và thiết bị mạng thứ ba.

Ví dụ, FIG.4 là lưu đồ giản lược 1 của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế. Phương pháp truyền thông có thể được thực hiện bởi thiết bị mạng thứ nhất, và thiết bị mạng thứ nhất có thể là bộ điều khiển hoặc nút trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.3. Tham chiếu đến FIG.4, phương pháp truyền thông bao gồm các bước sau đây.

S401. Thiết bị mạng thứ nhất thu được thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất.

Thông tin chỉ báo thứ nhất có sự tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất, theo cách khác, tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai, và nói cách khác có thể được gọi là thông tin chỉ báo định dạng.

Ngoài ra, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai là hai

mã nhận dạng đoạn ngược dòng và xuôi dòng mà liên kết với nhau trên liên kết truyền thông. Theo cách khác, khi đường chuyển tiếp được biểu diễn bằng cách sử dụng danh sách mã nhận dạng đoạn (SID list), có thể được xét rằng, mã nhận dạng đoạn thứ nhất là SID trước tiên được thực thi trong danh sách SID, và mã nhận dạng đoạn thứ hai là SID liên kết với mã nhận dạng đoạn thứ nhất và được thực thi sau mã nhận dạng đoạn thứ nhất.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng thứ nhất có thể thu được thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mỗi nút trong mạng hoặc mạng con bằng cách sử dụng tin báo quảng cáo.

Theo một ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất dùng làm bộ điều khiển, và mỗi nút trong mạng hoặc mạng con có thể sử dụng tin báo quảng cáo như tin báo giao thức trạng thái liên kết BGP (border gateway protocol-link state, BGP-LS) hoặc tin báo giao thức truyền thông phần tử tính toán đường dẫn (path computation element communication protocol, PCEP), để báo cáo chủ động thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn của nút cho thiết bị mạng thứ nhất.

Theo ví dụ khác, dưới dạng nút trong mạng hoặc mạng con, thiết bị mạng thứ nhất có thể nhận thông tin định tuyến được gửi bởi thiết bị mạng khác dưới dạng tin báo quảng cáo, và thu được thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất từ thông tin định tuyến. Thông tin định tuyến có thể là, ví dụ, thông tin định tuyến giao thức cổng nội bộ, như thông tin định tuyến từ hệ thống trung gian đến hệ thống trung gian (intermediate system to intermediate system, ISIS), thông tin định tuyến mở đường ngắn nhất đầu tiên (open shortest path first, OSPF), hoặc thông tin định tuyến giao thức cổng vào biên (border gateway protocol, BGP).

Thông tin chỉ báo định dạng có thể tương ứng với mã nhận dạng đoạn của nút, để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn tiếp theo liên kết với mã nhận dạng đoạn của nút. Mã nhận dạng đoạn của nút có thể là G-SID hoặc SID chuẩn.

Thông tin chỉ báo định dạng có thể được sử dụng để chỉ báo độ dài của mã nhận dạng đoạn, hoặc được sử dụng để chỉ báo liệu mã nhận dạng đoạn có bị nén hay không. Theo cách này, cách thức chỉ báo của thông tin chỉ báo định dạng có thể được chọn linh hoạt dựa trên kịch bản thực, để tăng cường khả năng ứng dụng.

Ví dụ, thông tin chỉ báo định dạng có thể chỉ báo độ dài bằng cách sử dụng trường usflavor (usflavor) mà độ dài của trường này là 8 bit. Trường usflavor có thể là giá trị chỉ báo thứ nhất, ví dụ, 0000 0000, để chỉ báo rằng độ dài của mã nhận dạng đoạn tiếp theo là 128 bit. Nói cách khác, trường usflavor có thể là giá trị chỉ báo thứ hai, ví dụ, 0000 0010, để chỉ báo rằng độ dài của mã nhận dạng đoạn tương ứng là 32 bit. Nói cách khác, trường usflavor có thể là giá trị chỉ báo thứ ba, ví dụ, 0000 0001, để chỉ báo rằng độ dài của mã nhận dạng đoạn tương ứng là 16 bit.

Theo ví dụ khác, thông tin chỉ báo định dạng nói cách khác có thể sử dụng trường SID tiếp theo để chỉ báo liệu mã nhận dạng đoạn có bị nén hay không. Trường SID tiếp theo có thể là giá trị độ dài thứ nhất, ví dụ, 128, để chỉ báo rằng độ dài của mã nhận dạng đoạn tiếp theo không bị nén và là 128 bit. Nói cách khác, trường SID tiếp theo có thể là giá trị độ dài thứ hai, ví dụ, 32, để chỉ báo rằng độ dài của mã nhận dạng đoạn tương ứng bị nén và là 32 bit. Nói cách khác, trường SID tiếp theo có thể là giá trị độ dài thứ ba, ví dụ, 16, và có thể được sử dụng trực tiếp để chỉ báo rằng độ dài của mã nhận dạng đoạn tương ứng bị nén và là 16 bit.

Cần lưu ý rằng, nếu danh sách mã nhận dạng đoạn được sử dụng để chỉ báo liên kết truyền thông hoặc đường chuyển tiếp bao gồm: (mã nhận dạng đoạn thứ tư, mã nhận dạng đoạn thứ ba, mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và mã nhận dạng đoạn thứ hai), thông tin chỉ báo định dạng thu được bởi thiết bị mạng thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba, hoặc thông tin chỉ báo thứ năm.

Mã nhận dạng đoạn thứ ba tương ứng với thông tin chỉ báo thứ ba, theo cách khác, thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã nhận dạng đoạn tiếp theo của mã nhận dạng đoạn thứ ba, cụ thể, để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ nhất. Thông tin chỉ báo thứ năm tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ tư, theo cách khác, thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo mã nhận dạng đoạn tiếp theo của mã nhận dạng đoạn thứ ba, cụ thể, để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ ba.

Cần được hiểu rằng, các giá trị nêu trên của thông tin chỉ báo định dạng không tạo thành giới hạn. Trong ứng dụng thực, giá trị của thông tin chỉ báo định dạng có thể được điều chỉnh tương ứng dựa trên tình huống thực. Ngoài ra, thông

tin chỉ báo định dạng có thể còn được sử dụng để chỉ báo mối quan hệ vị trí của mã nhận dạng đoạn liền kề trong gói SRv6.

Theo thiết kế khả thi khác, thiết bị mạng thứ nhất có thể còn thu được thông tin chỉ báo định dạng của nút trong mạng hoặc mạng con bằng cách sử dụng tin báo truy vấn hoặc tin báo báo cáo trạng thái.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi, ở độ chi tiết của mạng hoặc mạng con, tin báo truy vấn đến mạng hoặc mạng con, ví dụ, gửi gói truy vấn quản lý cấu hình (Netconf). Theo cách này, mỗi nút trong mạng hoặc mạng con có thể báo cáo thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn của nút cho thiết bị mạng thứ nhất dựa trên tin báo truy vấn.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng thứ nhất nói cách khác có thể gửi, ở độ chi tiết của liên kết truyền thông hoặc đường chuyển tiếp, tin báo truy vấn đến liên kết truyền thông chỉ định hoặc đường chuyển tiếp cụ thể trong mạng hoặc mạng con, ví dụ, gửi gói truy vấn Netconf.

Theo cách này, nút trên liên kết truyền thông chỉ định hoặc đường chuyển tiếp cụ thể có thể báo cáo, cho thiết bị mạng thứ nhất dựa trên tin báo truy vấn, thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn của nút. Một liên kết truyền thông hoặc một đường chuyển tiếp có thể chỉ bao gồm các nút trong cùng một mạng hoặc mạng con, hoặc có thể bao gồm các nút trong các mạng hoặc các mạng con. Theo cách khác, liên kết truyền thông hoặc đường chuyển tiếp có thể ở bên trong mạng hoặc mạng con, hoặc có thể đi qua các mạng hoặc các mạng con. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng thứ nhất có thể còn gửi, ở độ chi tiết của nút, tin báo truy vấn đến nút chỉ định trong mạng hoặc mạng con, ví dụ, gửi gói truy vấn Netconf. Theo cách này, nút chỉ định có thể báo cáo, cho thiết bị mạng thứ nhất dựa trên tin báo truy vấn, thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn của nút chỉ định.

Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể chọn linh hoạt độ chi tiết tương ứng để chuyển thông tin chỉ báo định dạng dựa trên tình huống thực, để tăng cường khả năng ứng dụng.

Ví dụ, sau đây sử dụng mạng được thể hiện trên FIG.5 là ví dụ để mô tả.

Tham chiếu đến FIG.5, thiết bị mạng thứ nhất dùng làm bộ điều khiển của các hệ thống tự quản (autonomous systems, ASs) AS 1 và AS 100. AS 1 bao gồm nút A, nút B, nút C, nút H, nút G, và nút I. AS 100 bao gồm nút C, nút D, nút E, nút J, nút K, và nút L.

Nút A được nối với nút B. Nút G được nối với nút H. Nút B được nối với nút H và nút C. Nút H được nối với nút C và nút I. Nút C được nối với nút I, nút D, và nút J. Nút I được nối với nút D và nút J. Nút D được nối với nút J và nút E. Nút J được nối với nút E và nút K. Nút E được nối với nút K và nút F. Nút K được nối với nút F và nút L.

Ngoài ra, thiết bị người dùng (user equipment, UE) 1 và thiết bị người dùng 2 thiết lập liên kết truyền thông L1: nút G→nút H→nút I→nút J→nút K→nút L.

Một cách tùy ý, nút A đến nút L có thể báo cáo chủ động thông tin chỉ báo định dạng tương ứng của chúng đến thiết bị mạng thứ nhất bằng cách sử dụng tin báo quảng cáo, hoặc thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tin báo truy vấn đến toàn bộ AS 1 và toàn bộ AS 100, và nhận thông tin chỉ báo định dạng từ mỗi nút trong AS 1 và AS 100. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể thu thông tin chỉ báo định dạng tương ứng của nút A tới nút L.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tin báo truy vấn đến liên kết truyền thông L1, để thu thông tin chỉ báo định dạng tương ứng của nút G tới nút L trên liên kết truyền thông L1.

Một cách tùy ý, vì nút B tới nút E được nối với liên kết truyền thông L1, thiết bị mạng thứ nhất có thể còn gửi tin báo truy vấn đến nút B đến nút E, để thu thông tin chỉ báo định dạng tương ứng của nút B đến nút E.

S402. Thiết bị mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất.

Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi, dựa trên mã nhận dạng đoạn trên liên kết truyền thông, tin báo quảng cáo tới mạng hoặc mạng con, tới liên kết được chỉ định trong mạng hoặc mạng con, hoặc đến nút chỉ định trong mạng hoặc mạng con, để nút tương ứng thu được thông tin chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn xuôi dòng của nút, và TE-FRR được thực hiện chính xác dựa trên thông tin chỉ báo

định dạng.

Tin báo quảng cáo có thể mang một hoặc nhiều phần thông tin chỉ báo định dạng, ví dụ, mang một hoặc nhiều trong số thông tin sau đây: thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ năm.

Tin báo quảng cáo có thể gồm một hoặc nhiều tin báo sau: tin báo BGP-LS hoặc tin báo định tuyến giao thức cổng nội bộ (interior gateway protocol, IGP).

Một cách tùy ý, để đảm bảo rằng nút có thể thực hiện hành vi chuyển tiếp chính xác, tin báo quảng cáo có thể còn mang thông tin hành vi chuyển tiếp. Thông tin hành vi chuyển tiếp có thể được sử dụng để chỉ báo nút tương ứng để thực hiện hành vi chuyển tiếp tương ứng, ví dụ, thực hiện chuyển tiếp mặt phẳng dữ liệu, hoặc gửi đến mặt phẳng điều khiển để xử lý và thực hiện chuyển tiếp.

Một cách tùy ý, để đảm bảo rằng nút tương ứng có thể nhận tin báo quảng cáo tương ứng, mỗi tin báo quảng cáo có thể mang nhận dạng (identity, ID) của nút tương ứng, ví dụ, ID bộ định tuyến IGP của nút.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo có thể bao gồm giá trị độ dài kiểu (type-length-value, TLV) thuộc tính (attributes) và thông tin khả năng tiếp cận lớp mạng (network layer reachability information, NLRI). Thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp có thể được mang trong SRv6 SID chỉ định TLV, và ID của nút có thể được mang trong NLRI.

Sau đây mô tả riêng biệt ba cách thức: gửi, bởi thiết bị mạng thứ nhất, tin báo quảng cáo đến mạng hoặc mạng con; gửi tin báo quảng cáo đến liên kết được chỉ định, hoặc gửi tin báo quảng cáo đến nút chỉ định.

A. Gửi tin báo quảng cáo đến mạng hoặc mạng con

Theo thiết kế khả thi, thiết bị mạng thứ nhất có thể xác định, dựa trên mã nhận dạng đoạn trên liên kết truyền thông, thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn, và xác định thông tin hành vi chuyển tiếp của mỗi nút dựa trên thông tin cấu hình của mỗi nút trên liên kết truyền thông. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tin báo quảng cáo đến tất cả các nút trong mạng hoặc mạng con, để mỗi nút có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp trong tin báo quảng cáo.

Ví dụ, mỗi quan hệ ngược-xuôi giữa các mã nhận dạng đoạn trên liên kết truyền thông bao gồm: mã nhận dạng đoạn thứ tư→mã nhận dạng đoạn thứ ba→mã nhận dạng đoạn thứ nhất→mã nhận dạng đoạn thứ hai. Thiết bị mạng thứ nhất có thể xác định thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba, thông tin chỉ báo thứ năm, và thông tin hành vi chuyển tiếp của mỗi nút trên liên kết truyền thông.

Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi mỗi nút trong mạng hoặc mạng con tin báo quảng cáo rằng mạng thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba, thông tin chỉ báo thứ năm, và thông tin hành vi chuyển tiếp.

Cần được hiểu rằng, thiết bị mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo định dạng tương ứng dựa trên mã nhận dạng đoạn, và gửi thông tin hành vi chuyển tiếp tương ứng dựa trên thông tin cấu hình là cách thức làm ví dụ, và không tạo thành giới hạn. Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể còn gửi tất cả thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp trong mạng hoặc mạng con đến mỗi nút.

Ví dụ, sau đây tiếp tục sử dụng mạng được thể hiện trên FIG.5 làm ví dụ để mô tả.

Khi thiết bị mạng thứ nhất có dịch vụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể thiết lập liên kết truyền thông L2: nút A→nút B→nút C→nút D→nút E→nút F, và gửi chính sách định tuyến đoạn giao thức cổng vào biên IPv6 (border gateway protocol-IPv6 segment routing policy, BGP-SRv6 policy) hoặc tin báo PCEP tới nút A, để nút A thiết lập đường hầm tương ứng.

Chính sách BGP-SRv6 (BGP-SRv6 policy) hoặc tin báo PCEP có thể mang thông tin đường dẫn của liên kết truyền thông L2, trong đó thông tin đường dẫn có thể là: danh sách SID (list)=<End-x_A, End-x_B, End-x_C, End-x_D, End-x_E, End-x_F>, và thứ tự của nút A tới nút F trong danh sách SID có thể chỉ báo mỗi quan hệ ngược-xuôi của nút A tới nút F.

Hơn nữa, dựa trên các mã nhận dạng đoạn tương ứng của nút A đến nút F trên liên kết truyền thông L2, thiết bị mạng thứ nhất có thể mang, trong tin báo BGP-LS, thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng F và thông tin hành vi chuyển tiếp của nút A tới nút E, và gửi tin báo BGP-LS đến mỗi nút trong AS 1 và AS 100.

Thông tin chỉ báo định dạng B tương ứng với mã nhận dạng đoạn A của nút A, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn B của nút B. Thông tin chỉ báo định dạng C tương ứng với mã nhận dạng đoạn B của nút B, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn C của nút C. Thông tin chỉ báo định dạng D tương ứng với mã nhận dạng đoạn C của nút C, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn D của nút D. Thông tin chỉ báo định dạng E tương ứng với mã nhận dạng đoạn D của nút D, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn E của nút E. Thông tin chỉ báo định dạng F tương ứng với mã nhận dạng đoạn E của nút E, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn F của nút F.

Ví dụ, theo một ví dụ, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp được lưu trữ bởi mỗi nút trong AS 1 và AS 100 có thể được thể hiện trong Bảng 1a sau đây.

Bảng 1a

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auiSidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_A	0000 0000	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_A ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_B	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_B là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_C	0000 0000	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_E	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_E là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.

Theo ví dụ khác, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp được lưu trữ bởi mỗi nút trong AS 1 và AS 100 có thể được thể hiện trong Bảng

1b sau đây.

Bảng 1b

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auisidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_A	0 hoặc 128	Thông tin chỉ báo định dạng: 0 hoặc 128 chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_A ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_B	32	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_B là định dạng bị nén, và chiếm dụng 32 bit.
End-x_C	0 hoặc 128	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	16	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.
End-x_E	64	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.

Theo thiết kế khả thi khác, tin báo quảng cáo được gửi bởi thiết bị mạng thứ nhất đến tất cả các nút trong mạng hoặc mạng con có thể mang không những thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp, mà còn thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng, để chỉ báo liệu nút có lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng hay không. Ví dụ, thông tin chỉ báo lưu trữ có thể được mang trong trường sflag trong SRv6 SID chỉ định TLV.

Ví dụ, giá trị của trường sflag có thể là giá trị thứ nhất, ví dụ, 1, và được sử dụng để chỉ báo nút để lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng tương ứng trong tin báo quảng cáo. Giá trị của trường sflag có thể là giá trị thứ hai, ví dụ, 0, và được sử dụng để chỉ báo nút không lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng tương ứng trong tin báo quảng cáo.

Theo cách này, một mặt, nút không cần thiết thu được thông tin chỉ báo định dạng từ thiết bị mạng khác mỗi lần nút sử dụng thông tin chỉ báo định dạng. Điều này làm giảm các chi phí báo hiệu, và tăng cường thêm hiệu quả truyền thông. Nói cách khác, nút trong mạng hoặc mạng con có thể được chỉ định để lưu trữ thông tin

chỉ báo định dạng. Điều này tránh phần dư thừa trong thông tin.

Ví dụ, vì mối quan hệ ngược-xuôi giữa các mã nhận dạng đoạn trên liên kết truyền thông bao gồm: mã nhận dạng đoạn thứ tư→mã nhận dạng đoạn thứ ba→mã nhận dạng đoạn thứ nhất→mã nhận dạng đoạn thứ hai, thông tin chỉ báo lưu trữ được xác định bởi thiết bị mạng thứ nhất có thể bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin chỉ báo thứ tư, và thông tin chỉ báo thứ sáu.

Thông tin chỉ báo thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo liệu nút mà nhận tin báo quảng cáo có lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất hay không, thông tin chỉ báo thứ tư có thể được sử dụng để chỉ báo liệu nút để nhận tin báo quảng cáo có lưu trữ thông tin chỉ báo thứ ba hay không, và thông tin chỉ báo thứ sáu có thể được sử dụng để chỉ báo liệu nút để nhận tin báo quảng cáo có lưu trữ thông tin chỉ báo thứ năm hay không.

Một cách tùy ý, đối với các tin báo quảng cáo được gửi tới các nút khác nhau, các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong các tin báo quảng cáo khác nhau tương ứng, để chỉ báo các nút khác nhau để thực hiện các thao tác khác nhau.

Ví dụ, trong tin báo quảng cáo được gửi đến nút thứ nhất, các giá trị của thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin chỉ báo thứ tư, và thông tin chỉ báo thứ sáu là tất cả các giá trị thứ nhất, để chỉ báo nút thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ năm.

Theo ví dụ khác, trong tin báo quảng cáo được gửi tới nút thứ hai, các giá trị của thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin chỉ báo thứ tư, và thông tin chỉ báo thứ sáu là tất cả các giá trị thứ hai, để chỉ báo nút thứ hai không lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ năm.

Theo ví dụ khác, trong tin báo quảng cáo được gửi tới nút thứ ba, các giá trị của thông tin chỉ báo thứ hai và thông tin chỉ báo thứ tư là các giá trị thứ nhất, và giá trị của thông tin chỉ báo thứ sáu là giá trị thứ hai, để chỉ báo nút thứ ba để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất và thông tin chỉ báo thứ ba, nhưng không phải là thông tin chỉ báo thứ năm.

Ngoài ra, thông tin chỉ báo lưu trữ không những có thể được sử dụng để chỉ báo liệu nút có lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng trong tin báo quảng cáo hay

không, mà còn có thể được sử dụng để chỉ báo liệu nút có lưu trữ thông tin hành vi chuyển tiếp trong tin báo quảng cáo hay không.

Đối với một nút, sau khi nút này nhận tin báo quảng cáo từ thiết bị mạng thứ nhất, nút có thể xác định liệu ID của nút có tồn tại trong các ID nút được mang trong tin báo quảng cáo hay không.

Nếu ID của nút tồn tại trong các ID nút được mang trong tin báo quảng cáo, nút này có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà tương ứng với ID của nút và ở trong tin báo quảng cáo, ví dụ, lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp trong bảng cục bộ (local table) của nút.

Nếu ID của nút không tồn tại trong các ID nút được mang trong tin báo quảng cáo, nút này có thể xác định giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong tin báo quảng cáo. Nếu giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ là giá trị thứ nhất, nút này có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp ở trong tin báo quảng cáo và mà tương ứng với thông tin chỉ báo lưu trữ, ví dụ, lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp trong bảng liền kề (adjacent table) của nút. Nếu giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ là giá trị thứ hai, nút không lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà ở trong tin báo quảng cáo và tương ứng với thông tin chỉ báo lưu trữ.

Ví dụ, sau đây tiếp tục sử dụng mạng được thể hiện trên FIG.5 dưới dạng ví dụ để mô tả.

Tham chiếu đến FIG.5, khi thiết bị mạng thứ nhất có dịch vụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể thiết lập liên kết truyền thông L2: nút A→nút B→nút C→nút D→nút E→nút F, và gửi chính sách BGP-SRv6 hoặc tin báo PCEP tới nút A, để nút A thiết lập đường hầm tương ứng.

Chính sách BGP-SRv6 hoặc tin báo PCEP có thể mang thông tin đường dẫn của liên kết truyền thông L2, và thông tin đường dẫn có thể là: SID list=<End-x_A, End-x_B, End-x_C, End-x_D, End-x_E, End-x_F>. Chuỗi của nút A tới nút F trong danh sách SID có thể chỉ báo mối quan hệ ngược-xuôi của nút A đến nút F. End-x chỉ báo rằng hành vi chuyển tiếp để gửi tới mặt phẳng điều khiển để xử lý. Theo

cách khác, các hành vi chuyển tiếp của nút A tới nút F để gửi tới mặt phẳng điều khiển để xử lý.

Hơn nữa, dựa trên các mã nhận dạng đoạn tương ứng của nút A tới nút F, trong tin báo BGP-LS được gửi bằng thiết bị mạng thứ nhất tới mỗi nút trong nút A tới nút F trên liên kết truyền thông L2, thiết bị mạng thứ nhất có thể mang thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng F, thông tin hành vi chuyển tiếp của nút A tới nút E, và thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng F.

Trong tin báo BGP-LS được gửi đến nút A, các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng F có thể là các giá trị thứ nhất. Trong tin báo BGP-LS được gửi tới nút B, giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng B có thể là giá trị thứ hai, và các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng C đến thông tin chỉ báo định dạng F có thể là các giá trị thứ nhất. Trong tin báo BGP-LS được gửi tới nút C, các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng B và thông tin chỉ báo định dạng C có thể là các giá trị thứ hai, và các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng D tới thông tin chỉ báo định dạng F có thể là các giá trị thứ nhất. Trong tin báo BGP-LS được gửi tới nút D, các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng D có thể là các giá trị thứ hai, và các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng E và thông tin chỉ báo định dạng F có thể là các giá trị thứ nhất. Trong tin báo BGP-LS được gửi tới nút E, các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng E có thể là các giá trị thứ hai, và giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng F có thể là giá trị thứ nhất. Trong tin báo BGP-LS được gửi tới nút khác với nút A tới nút E, các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ tương ứng với thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng F có thể là các giá trị thứ hai.

Thông tin chỉ báo định dạng B tương ứng với mã nhận dạng đoạn A của nút A, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn B của nút B.

Thông tin chỉ báo định dạng C tương ứng với mã nhận dạng đoạn B của nút B, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn C của nút C. Thông tin chỉ báo định dạng D tương ứng với mã nhận dạng đoạn C của nút C, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn D của nút D. Thông tin chỉ báo định dạng E tương ứng với mã nhận dạng đoạn D của nút D, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn E của nút E. Thông tin chỉ báo định dạng F tương ứng với mã nhận dạng đoạn E của nút E, và được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn F của nút F.

Theo cách này, nút A có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng F và thông tin hành vi chuyển tiếp của nút A tới nút E dựa trên các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong tin báo BGP-LS.

Theo cách này, đối với nút bất kỳ, nút này chỉ cần lưu trữ thông tin chỉ báo và thông tin hành vi chuyển tiếp của nút và tất cả các nút xuôi dòng. Điều này tiết kiệm các tài nguyên và tăng cường hiệu quả truyền thông.

Ví dụ, theo một ví dụ, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà được lưu trữ bởi nút A dựa trên tin báo quảng cáo được gửi đến nút A có thể được thể hiện trong Bảng 2a sau đây.

Bảng 2a

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auisidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_A	0000 0000	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_A ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_B	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_B là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_C	0000 0000	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auiSidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
		dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_E	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_E là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.

Theo ví dụ khác, thông tin được lưu trữ bởi nút A dựa trên thông tin mã nhận dạng đoạn và thông tin chỉ báo định dạng thu được tương ứng với thông tin nhận dạng đoạn có thể được thể hiện trong Bảng 2b sau đây.

Bảng 2b

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auiSidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_A	0 hoặc 128	Thông tin chỉ báo định dạng: 0 hoặc 128 chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_A ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_B	32	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_B là định dạng bị nén, và chiếm dụng 32 bit.
End-x_C	0 hoặc 128	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	16	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.
End-x_E	64	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.

Nút B có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng C đến thông tin chỉ báo định dạng F và thông tin hành vi chuyển tiếp của nút B đến nút E dựa trên các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong tin báo BGP-LS.

Ví dụ, theo một ví dụ, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi

chuyển tiếp mà được lưu trữ bởi nút B dựa trên tin báo quảng cáo được gửi đến nút B có thể được thể hiện trong Bảng 3a sau đây.

Bảng 3a

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auiSidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_B	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_B là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_C	0000 0000	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_E	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_E là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.

Theo ví dụ khác, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà được lưu trữ bởi nút B dựa trên tin báo quảng cáo được gửi tới nút B có thể được thể hiện trong Bảng 3b sau đây.

Bảng 3b

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auiSidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_B	32	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_B là định dạng bị nén, và chiếm dụng 32 bit.
End-x_C	0 hoặc 128	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	16	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.
End-x_E	64	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.

Nút C có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng D đến thông tin chỉ báo định dạng F và thông tin hành vi chuyển tiếp của nút C tới nút E dựa trên các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong tin báo BGP-LS.

Ví dụ, theo một ví dụ, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà được lưu trữ bởi nút C dựa trên tin báo quảng cáo được gửi tới nút C có thể được thể hiện trong Bảng 4a sau đây.

Bảng 4a

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auISidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_C	0000 0000	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_E	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_E là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.

Theo ví dụ khác, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà được lưu trữ bởi nút C dựa trên tin báo quảng cáo được gửi tới nút C có thể được thể hiện trong Bảng 4b sau đây.

Bảng 4b

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auISidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_C	0 hoặc 128	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_C ở định dạng không bị nén, và chiếm dụng 128 bit.
End-x_D	16	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auISidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
		dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.
End-x_E	64	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.

Nút D có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng E và thông tin chỉ báo định dạng F và thông tin hành vi chuyển tiếp của nút D và nút E dựa trên các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong tin báo BGP-LS.

Ví dụ, theo một ví dụ, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin SID mà được lưu trữ bởi nút D dựa trên tin báo quảng cáo được gửi tới nút D có thể được thể hiện trong Bảng 5a sau đây.

Bảng 5a

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auISidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_D	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.
End-x_E	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_E là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.

Theo ví dụ khác, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin SID mà được lưu trữ bởi nút D dựa trên tin báo quảng cáo được gửi tới nút D có thể được thể hiện trong Bảng 5b sau đây.

Bảng 5b

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auISidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_D	16	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.
End-x_E	64	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.

Nút E có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng F và thông tin hành vi chuyển tiếp của nút E dựa trên các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong tin báo BGP-LS.

Theo một ví dụ, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà được lưu trữ bởi nút E dựa trên tin báo quảng cáo được gửi tới nút E có thể được thể hiện trong Bảng 6a sau đây.

Bảng 6a

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auiSidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_E	0000 0010	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_E là định dạng bị nén, và độ dài của SID là độ dài mặc định, ví dụ, 32 bit.

Theo ví dụ khác, thông tin chỉ báo định dạng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà được lưu trữ bởi nút E dựa trên tin báo quảng cáo được gửi tới nút E có thể được thể hiện trong Bảng 6b sau đây.

Bảng 6b

Thông tin hành vi chuyển tiếp (auiSidAddr)	Thông tin chỉ báo định dạng (usflavor)	Mô tả về thông tin chỉ báo định dạng
End-x_E	64	Thông tin chỉ báo định dạng chỉ báo rằng định dạng của SID tiếp theo của End-x_D là định dạng bị nén, và chiếm dụng 16 bit.

Ngoài ra, nút khác với nút A tới nút E có thể không lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng B đến thông tin chỉ báo định dạng F, hoặc thông tin hành vi chuyển tiếp của nút A tới nút E dựa trên các giá trị của thông tin chỉ báo lưu trữ trong tin báo BGP-LS.

B. Gửi tin báo quảng cáo đến liên kết được chỉ định

Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể xác định, dựa trên mã nhận dạng đoạn trên liên kết truyền thông, thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn, và xác định thông tin hành vi chuyển tiếp của mỗi nút dựa trên thông tin cấu

hình của mỗi nút trên liên kết truyền thông. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tin báo quảng cáo đến tất cả các nút trên liên kết truyền thông, để mỗi nút trên liên kết truyền thông có thể lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng tương ứng và thông tin hành vi chuyển tiếp mà ở trong tin báo quảng cáo.

Đối với phương án thực hiện cụ thể của việc gửi tin báo quảng cáo tới liên kết được chỉ định, đề cập đến việc gửi tin báo quảng cáo đến mạng hoặc mạng con được mô tả ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

C. Gửi tin báo quảng cáo đến nút chỉ định

Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể xác định, dựa trên mã nhận dạng đoạn của nút chỉ định, thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn, và xác định, dựa trên thông tin cấu hình của nút chỉ định, thông tin hành vi chuyển tiếp tương ứng với nút chỉ định. Theo cách này, thiết bị mạng thứ nhất có thể gửi tin báo quảng cáo đến nút chỉ định, để nút chỉ định lưu trữ thông tin chỉ báo định dạng tương ứng và thông tin hành vi chuyển tiếp trong tin báo quảng cáo.

Đối với phương án thực hiện cụ thể của việc gửi tin báo quảng cáo đến nút chỉ định, tham chiếu đến việc gửi của tin báo quảng cáo tới mạng hoặc mạng con được mô tả ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Ví dụ, FIG.6 là lưu đồ giản lược 2 của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế. Phương pháp truyền thông có thể được thực hiện đồng thời bởi thiết bị mạng thứ nhất, thiết bị mạng thứ hai, và thiết bị mạng thứ ba, và thiết bị mạng thứ nhất, thiết bị mạng thứ hai, và thiết bị mạng thứ ba có thể là các nút trong hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.3. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước sau đây.

S601. Thiết bị mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo định dạng của thiết bị mạng thứ nhất đến bộ điều khiển.

Thông tin chỉ báo định dạng của thiết bị mạng thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ nhất.

Đối với phương án thực hiện cụ thể của S601, tham chiếu đến S401. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S602. Thiết bị mạng thứ nhất thu được thông tin chỉ báo thứ nhất.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng thứ nhất có thể nhận và lưu trữ tin báo quảng cáo từ bộ điều khiển. Nói cách khác, thiết bị mạng thứ nhất có thể nhận và lưu trữ tin báo quảng cáo từ nút khác, ví dụ, từ thiết bị mạng thứ ba. Tin báo quảng cáo có thể là tin báo định tuyến IGP hoặc tin báo BGP-LS. Tin báo quảng cáo có thể bao gồm thông tin chỉ báo định dạng. Thông tin chỉ báo định dạng có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau: thông tin chỉ báo thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ ba, và thông tin chỉ báo thứ năm.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo có thể còn bao gồm thông tin hành vi chuyển tiếp.

Một cách tùy ý, tin báo quảng cáo có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo lưu trữ. Thông tin chỉ báo lưu trữ có thể bao gồm thông tin chỉ báo thứ hai, thông tin chỉ báo thứ tư, và thông tin chỉ báo thứ sáu.

Ngoài ra, đối với phương án thực hiện cụ thể của S602, tham chiếu đến S402. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

S603. Thiết bị mạng thứ nhất gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng thứ hai.

Một cách tùy ý, sau khi nhận thông tin định tuyến từ nút khác, ví dụ, từ thiết bị mạng thứ ba, hoặc sau khi tạo ra thông tin định tuyến, thiết bị mạng thứ nhất có thể còn gửi thông tin định tuyến đến nút khác, ví dụ, đến thiết bị mạng thứ hai, để thiết bị mạng thứ hai có thể, dựa trên thông tin định tuyến, lưu trữ thông tin hành vi chuyển tiếp và thông tin chỉ báo định dạng của nút xuôi dòng.

Cần lưu ý rằng, S601 và S603 được thể hiện bằng các đường đứt nét. Điều này chỉ báo rằng S601 và S603 là các bước tùy ý.

Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất thực hiện S601, và trên cơ sở của S601, thực hiện bước nhận và lưu trữ bước nhận và lưu trữ thông tin định tuyến từ bộ điều khiển ở bước S602. Theo cách này, bằng cách báo cáo mỗi nút và phân phát của bộ điều khiển, thiết bị mạng thứ hai có thể lưu trữ thông tin hành vi chuyển tiếp và thông tin chỉ báo định dạng của nút xuôi dòng.

Nói cách khác, theo ví dụ khác, nếu thiết bị mạng thứ nhất thực hiện bước nhận và lưu trữ thông tin định tuyến từ nút khác ở bước S602, và trên cơ sở của S602, thực hiện S603, thiết bị mạng thứ hai có thể lưu trữ thông tin hành vi chuyển tiếp và thông tin chỉ báo định dạng của nút xuôi dòng bằng cách chuyển tiếp giữa các nút.

S604. Thiết bị mạng thứ hai nhận gói thứ nhất.

Thiết bị mạng thứ hai có thể nhận gói thứ nhất từ nút khác trong mạng hoặc mạng con, ví dụ, từ thiết bị mạng thứ nhất dưới dạng nút trong mạng hoặc mạng con. Gói thứ nhất có thể là gói SRv6.

S605. Nếu mã nhận dạng đoạn thứ nhất trong gói thứ nhất không khả dụng, thiết bị mạng thứ hai thu mã nhận dạng đoạn thứ hai trong gói thứ nhất dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất.

Ví dụ, tiêu đề định tuyến đoạn suy rộng (generalized segment routing header, G-SRH) trong gói thứ nhất có thể hỗ trợ trộn định dạng. Theo cách khác, G-SRH có thể bao gồm các mã nhận dạng đoạn. Mỗi mã nhận dạng đoạn có thể là G-SID, SID chuẩn, hoặc SID bị nén ở dạng khác.

Một cách tùy ý, các mã nhận dạng đoạn trong G-SRH có thể bao gồm mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai, và mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai là liền kề nhau.

Mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ ba. Mã nhận dạng đoạn thứ nhất có thể là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ hai, hoặc mã nhận dạng đoạn thứ nhất có thể là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng khác, và thiết bị mạng khác được định vị giữa thiết bị mạng thứ hai và thiết bị mạng thứ ba.

Ngoài ra, mã nhận dạng đoạn thứ nhất và/hoặc mã nhận dạng đoạn thứ hai có thể là các mã nhận dạng đoạn nén, và độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ nhất và độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai là khác nhau. Theo cách này, kích thước gói dữ liệu của gói thứ nhất giảm xuống, và các chi phí tài nguyên giảm xuống, để tăng cường hiệu quả truyền thông.

Ngoài ra, địa chỉ đích trong gói thứ nhất có thể ở trong tiêu đề cơ bản IPv6

(IPv6 basic header) trong gói thứ nhất, và hơn nữa, mã nhận dạng đoạn thứ nhất ở trong địa chỉ đích, để chỉ báo rằng gói thứ nhất cần được xử lý bởi thiết bị mạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất.

Cụ thể, FIG.7 thể hiện cấu trúc của G-SRH trong gói thứ nhất. G-SRH có thể bao gồm: trường tiêu đề tiếp theo (Next Header), trường độ dài SRH (Hdr Ext Len), trường kiểu định tuyến (Routing Type), con trỏ các đoạn bên trái (segments left, SL), trường nhập cuối (Last Entry), trường cờ (flags), trường thẻ (Tag), trường giá trị độ dài kiểu tiêu đề định tuyến đoạn (segment routing header type length value, SRH TLV), trường khối (redundant), các G-SID, ví dụ, G-SID 1 đến G-SID 9, và các SID, ví dụ, VPN SID và SID 1.

Trường tiêu đề tiếp theo có thể là trường có 8 bit, và có thể được sử dụng để chỉ báo kiểu của tiêu đề gói tiếp theo liền kề với G-SRH.

Trường Hdr Ext Len có thể là trường có 8 bit, và có thể được sử dụng để chỉ báo độ dài của các trường trong G-SRH ngoại trừ trường tiêu đề tiếp theo.

Trường kiểu định tuyến có thể là trường có 8 bit, và có thể được sử dụng để chỉ báo kiểu của G-SRH.

Độ dài của SL có thể là 8 bit, và có thể được sử dụng để chỉ báo số lượng của các đoạn bên trái.

Trường nhập cuối có thể là trường có 8 bit, và có thể được sử dụng để truy vấn lần nhập cuối trong danh sách đoạn.

Trường cờ có thể là trường dành riêng có 8 bit, và có thể được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng để thực hiện xử lý đặc biệt, ví dụ, thực hiện vận hành, quản trị, và quản lý (operation administration and maintenance, OAM).

Trường thẻ có thể là trường có 16 bit, và có thể được sử dụng để nhận dạng gói dữ liệu từ cùng một nhóm.

Trường SRH TLV có thể được sử dụng để mang lập luận TLV tùy ý, ví dụ, TLV đệm (padding) và TLV mã xác thực tin báo dựa trên hàm băm (hash-based message authentication code, HMAC).

VPN SID là SID được sử dụng để thực thi chức năng dịch vụ.

Trường khối có thể thể hiện phần lặp lại và dư thừa của các SID. Địa chỉ đích được cập nhật với trường khối trong quy trình chuyển tiếp trước đó, và do đó chỉ có các G-SID có thể được gói gọn trong SRH, để trong quy trình cập nhật liên tiếp, địa chỉ đích có thể được cập nhật chỉ với G-SID.

Một cách tùy ý, tiêu đề cơ bản IPv6 trong gói thứ nhất có thể còn bao gồm con trỏ đoạn nén bên trái (compress segment left, CL), trong đó độ dài của con trỏ chỉ báo lệnh có thể là 2 bit, và có thể được sử dụng để chỉ báo vị trí tại đó các lệnh nén được thực thi. Theo cách này, vị trí của mã nhận dạng đoạn nén trong địa chỉ đích trong G-SRH có thể được xác định dựa trên chỉ báo liên kết của con trỏ chỉ báo lệnh và con trỏ các đoạn bên trái.

Hơn nữa, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định, dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất trong địa chỉ đích, liệu mã nhận dạng đoạn thứ nhất có khả dụng hay không.

Ví dụ, nếu thiết bị mạng thứ hai xác định rằng mã nhận dạng đoạn thứ nhất là khả dụng, ví dụ, xác định rằng thiết bị mạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất làm việc chính xác, liên kết đến thiết bị mạng làm việc chính xác, và mã nhận dạng đoạn thứ nhất làm việc chính xác, thiết bị mạng thứ hai có thể xử lý gói thứ nhất dựa trên thông tin hành vi chuyển tiếp tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất.

Theo ví dụ khác, nếu thiết bị mạng thứ hai xác định rằng mã nhận dạng đoạn thứ nhất là không khả dụng, ví dụ, xác định rằng thiết bị mạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất không thực hiện được, liên kết đến thiết bị mạng không thực hiện được, hoặc lỗi tồn tại trong mã nhận dạng đoạn thứ nhất, thiết bị mạng thứ hai có thể thu được, từ thông tin chỉ báo định dạng được lưu trữ dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất. Theo cách này, thiết bị mạng thứ hai có thể thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai từ G-SRH trong gói thứ nhất dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất theo cách thức nhanh chóng và chính xác.

Ví dụ, trên FIG.7, mã nhận dạng đoạn thứ nhất là SID 1 có 128 bit, và mã nhận dạng đoạn thứ hai (G-SID 5 trên FIG.7) là mã nhận dạng đoạn nén có 32 bit.

Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng SID tiếp theo (G-SID 5) của SID 1 là mã nhận dạng đoạn nén, và độ dài của mã nhận dạng đoạn nén là 32 bit. Theo cách này, thiết bị mạng thứ hai có thể thu được, dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất, dữ liệu có 32 bit được đặt đằng sau vị trí chỉ báo của con trỏ CL trên FIG.7. Dữ liệu có 32 bit là mã nhận dạng đoạn thứ hai.

Cần được hiểu rằng, mã nhận dạng đoạn thứ hai thu được dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ là ví dụ được đề xuất theo phương án này của sáng chế, và không cấu thành giới hạn bất kỳ. Ví dụ, thiết bị mạng thứ hai nói cách khác có thể thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên sự tương ứng được thiết lập trước, như sự tương ứng định dạng hoặc sự tương ứng vị trí, giữa mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai.

S606. Thiết bị mạng thứ hai cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để tạo ra gói thứ hai.

Ví dụ, sau khi thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai, thiết bị mạng thứ hai có thể cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để thu được gói thứ hai; và xử lý gói này dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai. Ví dụ, thiết bị mạng thứ hai có thể chuyển tiếp gói này dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai. Theo cách khác, TE-FRR được thực thi khi mã nhận dạng đoạn nén tồn tại.

Có thể được hiểu rằng, vì thông tin chỉ báo thứ nhất có thể chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai, thiết bị mạng thứ hai có thể thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai không kể việc liệu mã nhận dạng đoạn thứ hai có bị nén hay không, và thực hiện TE-FRR chính xác.

Một cách tùy ý, vì mã nhận dạng đoạn thứ nhất không khả dụng, thiết bị mạng thứ hai có thể còn xóa thông tin chỉ báo thứ ba tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất để tránh phân dư thông tin, để việc sử dụng tài nguyên và hiệu quả truyền thông được tăng cường.

Một cách tùy ý, thiết bị mạng thứ hai có thể cập nhật thêm, dựa trên định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai, vị trí chỉ báo của con trỏ CL và/hoặc vị trí chỉ báo của con trỏ SL trong gói thứ hai. Ví dụ, trên FIG.7, thiết bị mạng thứ hai có thể dịch chuyển vị trí chỉ báo của con trỏ CL về phía sau với 32 bit, để thu được G-SRH

được thể hiện trên FIG.8.

S607. Thiết bị mạng thứ hai xử lý gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai.

Ví dụ, sau khi thu được gói thứ hai, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định, dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai ở địa chỉ đích trong gói thứ hai, liệu mã nhận dạng đoạn thứ hai có khả dụng hay không.

Một mặt, nếu thiết bị mạng thứ hai xác định rằng mã nhận dạng đoạn thứ hai là khả dụng, ví dụ, xác định rằng thiết bị mạng thứ ba mà tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ hai làm việc chính xác, liên kết đến thiết bị mạng thứ ba làm việc chính xác, và mã nhận dạng đoạn thứ hai làm việc chính xác, thiết bị mạng thứ hai có thể xử lý gói thứ hai dựa trên thông tin hành vi chuyển tiếp tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ hai, ví dụ, truyền rõ ràng gói thứ hai tới thiết bị mạng thứ ba bằng cách sử dụng mặt phẳng dữ liệu, hoặc gửi gói thứ hai đến mặt phẳng điều khiển để xử lý và sau đó gửi gói thứ hai được xử lý đến thiết bị mạng thứ ba.

Nói cách khác, nếu thiết bị mạng thứ hai xác định rằng mã nhận dạng đoạn thứ hai là không khả dụng, ví dụ, xác định rằng thiết bị mạng thứ ba mà tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ hai không thực hiện được, liên kết đến thiết bị mạng thứ ba không thực hiện được, hoặc lỗi tồn tại trong mã nhận dạng đoạn thứ hai, thiết bị mạng thứ hai có thể xác định liệu mã nhận dạng đoạn thứ hai có là mã nhận dạng đoạn cuối cùng trên liên kết truyền thông hay không.

Một cách tùy ý, nếu mã nhận dạng đoạn thứ hai không phải là mã nhận dạng đoạn cuối cùng trên liên kết truyền thông, thiết bị mạng thứ hai có thể thực hiện lặp lại các bước từ S604 đến S606, cụ thể, thu được, dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai, mã nhận dạng đoạn được đặt đằng sau mã nhận dạng đoạn thứ hai, và cập nhật địa chỉ đích trong gói thứ hai với mã nhận dạng đoạn được đặt đằng sau mã nhận dạng đoạn thứ hai, để thu được gói thứ ba, và v.v.

Nói cách khác, một cách tùy ý, nếu mã nhận dạng đoạn thứ hai là mã nhận dạng đoạn cuối cùng trên liên kết truyền thông, thiết bị mạng thứ hai có thể loại bỏ gói thứ hai.

Cần được hiểu rằng, các chức năng nêu trên được thực thi bằng hoặc các

bước nêu trên được thực hiện bằng thiết bị mạng thứ nhất, thiết bị mạng thứ hai, và thiết bị mạng thứ ba không bị giới hạn. Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất cũng có thể thực thi các chức năng nêu trên của thiết bị mạng thứ hai hoặc thiết bị mạng thứ ba, và thực hiện các bước nêu trên của thiết bị mạng thứ hai hoặc thiết bị mạng thứ ba. Thiết bị mạng thứ hai cũng có thể thực thi các chức năng nêu trên của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ ba, và thực hiện các bước nêu trên của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ ba. Thiết bị mạng thứ ba có thể thực thi các chức năng nêu trên của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai, và thực hiện các bước nêu trên của thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai.

Ví dụ, sau đây tiếp tục sử dụng mạng được thể hiện trên FIG.5 là ví dụ để mô tả.

Trước tiên, nút C nhận gói từ nút B. Mã nhận dạng đoạn trong địa chỉ đích trong gói là mã nhận dạng đoạn của nút D. Nếu nút C xác định rằng mã nhận dạng đoạn của nút D là không khả dụng, nút C có thể thu được mã nhận dạng đoạn của nút E trong G-SRH trong gói dựa trên thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn của nút D, và cập nhật địa chỉ đích trong gói với mã nhận dạng đoạn của nút E.

Sau đó, nếu nút C xác định rằng mã nhận dạng đoạn của nút E là khả dụng, nút C có thể gửi gói đến nút E, ví dụ, gửi gói đến nút E qua nút J. Nói cách khác, nếu nút C xác định rằng mã nhận dạng đoạn của nút E là không khả dụng, nút C có thể thu được mã nhận dạng đoạn của nút F trong G-SRH trong gói dựa trên thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với mã nhận dạng đoạn của nút E, và cập nhật địa chỉ đích trong gói với mã nhận dạng đoạn của nút F.

Cuối cùng, nếu nút C xác định rằng mã nhận dạng đoạn của nút F là khả dụng, nút C có thể gửi gói đến nút F, ví dụ, gửi gói đến nút F qua nút J và nút K. Nói cách khác, nếu nút C xác định, đi qua bảng định tuyến, rằng mã nhận dạng đoạn của nút F là không khả dụng, nút C loại bỏ gói.

Có thể được hiểu rằng, theo phương pháp truyền thông được thể hiện ở hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.8, vì thiết bị mạng thứ hai có thể thu được mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất là không

khả dụng, thiết bị mạng thứ hai cập nhật chính xác địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để thu được gói thứ hai. Theo cách này, thiết bị mạng thứ hai có thể xử lý thêm gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai, vì vậy vấn đề là gói SRv6 không thể được xử lý thêm vì mã nhận dạng đoạn không khả dụng được giải quyết, và độ tin cậy truyền thông được tăng cường.

Phương pháp truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết ở trên với tham chiếu đến các hình vẽ từ FIG.4 đến FIG.8. Với tham chiếu đến các hình vẽ từ FIG.9 đến FIG.11, sau đây mô tả chi tiết các thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

FIG.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 900 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 900 có thể bao gồm môđun xử lý 901 và môđun thu phát 902.

Theo một số phương án, thiết bị 900 có thể tương ứng với thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp 400 theo phương án nêu trên, ví dụ, bộ điều khiển hoặc nút trong mạng truyền thông, và có chức năng bất kỳ của thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp 400 nêu trên.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 901 được tạo cấu hình để thực hiện S401.

Một cách tùy ý, môđun thu phát 902 được tạo cấu hình để thực hiện S402.

Các môđun trong thiết bị 900 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác nêu trên được sử dụng lần lượt để thực thi các bước và các phương pháp khác nhau được thực thi bởi thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp 400 theo phương án. Để biết chi tiết cụ thể, tham chiếu đến phương pháp 400 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này cho ngắn gọn.

Khi thiết bị 900 thu và gửi thông tin chỉ báo định dạng, phân chia thành các môđun chức năng nêu trên được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Trong ứng dụng thực, các chức năng nêu trên có thể được cấp phát cho các môđun chức năng khác nhau đối với việc thực hiện dựa trên yêu cầu, theo cách khác, cấu trúc nội bộ của thiết bị 900 được chia thành các môđun chức năng khác nhau, để hoàn thiện tất cả hoặc một phần của các chức năng được mô tả ở trên. Ngoài ra, thiết bị 900 được đề xuất theo

phương án nêu trên và phương pháp 400 dựa trên cùng một khái niệm. Đối với quy trình thực thi cụ thể của thiết bị 900, tham chiếu đến phương pháp 400. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo một số phương án khác, thiết bị 900 có thể tương ứng với thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp 600 nêu trên của phương án, ví dụ, nút trong mạng truyền thông, và có chức năng bất kỳ của thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp 600 nêu trên.

Một cách tùy ý, môđun thu phát 902 được tạo cấu hình để thực hiện S601.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 901 được tạo cấu hình để thực hiện S602 và S603.

Thiết bị 900 tương ứng với thiết bị mạng thứ nhất trong phương pháp 600 nêu trên của phương án. Ví dụ, nút trong mạng truyền thông. Các môđun trong thiết bị 900 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác nêu trên được sử dụng để thực thi các bước và các phương pháp khác nhau được thực thi bằng thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp 600 của phương án. Để biết chi tiết cụ thể, tham chiếu đến phương pháp 600 nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này cho ngắn gọn.

Khi thiết bị 900 xử lý gói, sự phân chia thành các môđun chức năng nêu trên được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Trong ứng dụng thực, các chức năng nêu trên có thể được cấp phát cho các môđun chức năng khác nhau để thực thi dựa trên yêu cầu, theo cách khác, cấu trúc nội bộ của thiết bị 900 được chia thành các môđun chức năng khác nhau, để hoàn thành tất cả hoặc một phần của các chức năng được mô tả ở trên. Ngoài ra, thiết bị 900 được đề xuất theo phương án nêu trên và phương pháp 600 dựa trên cùng một khái niệm. Đối với quy trình thực thi cụ thể của thiết bị 900, tham chiếu đến phương pháp 600. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Tương ứng với phương pháp theo phương án này và thiết bị ảo theo phương án này được đề xuất theo sáng chế, một phương án của sáng chế cũng đề xuất thiết bị truyền thông. Sau đây mô tả cấu trúc phần cứng của thiết bị truyền thông.

Thiết bị truyền thông 1000 được mô tả sau đây tương ứng với thiết bị mạng

thứ nhất theo phương pháp nêu trên của các phương án. Phần cứng và các môđun trong thiết bị truyền thông 1000 và các hoạt động và/hoặc các chức năng khác nêu trên được sử dụng để thực thi các bước và các phương pháp khác nhau được thực thi bởi thiết bị truyền thông 1000 trong phương pháp theo các phương án. Đối với thủ tục chi tiết về cách mà thiết bị truyền thông 1000 thu và gửi thông tin chỉ báo định dạng và xử lý gói, tham chiếu đến phương pháp nêu trên theo các phương án để biết chi tiết cụ thể. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này cho ngắn gọn.

Các bước theo phương pháp 400 hoặc phương pháp 600 nêu trên được hoàn thành bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý của thiết bị truyền thông 1000 hoặc bằng cách sử dụng các lệnh ở dạng của phần mềm. Các bước theo phương pháp được bộc lộ với tham chiếu đến các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kết hợp của phần cứng trong bộ xử lý và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật ghi lưu trữ hoàn thiện trong lĩnh vực kỹ thuật này, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc bộ ghi. Vật ghi lưu trữ được đặt trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước trong các phương pháp nêu trên trong kết hợp với phần cứng của bộ xử lý. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Thiết bị truyền thông 1000 tương ứng với thiết bị 900 trong thiết bị ảo nêu trên theo phương án này, và mỗi môđun chức năng trong thiết bị 900 được thực thi bằng cách sử dụng phần mềm của thiết bị truyền thông 1000. Theo cách khác, các môđun chức năng được chứa trong thiết bị 900 được tạo ra qua việc đọc, bằng bộ xử lý của thiết bị truyền thông 1000, của mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ.

FIG.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1000 theo phương án làm ví dụ của sáng chế. Thiết bị truyền thông 1000 có thể được tạo cấu hình là bộ điều khiển hoặc nút trong mạng truyền thông. Thiết bị truyền thông 1000 có thể được thực thi bởi kiến trúc bus thông thường.

Thiết bị truyền thông 1000 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 1001, bus truyền

thông 1002, bộ nhớ 1003, và ít nhất một giao diện truyền thông 1004.

Bộ xử lý 1001 có thể là CPU đa dụng, NP, bộ vi xử lý, hoặc có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực thi các giải pháp theo sáng chế, ví dụ, mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device, PLD), hoặc kết hợp của chúng. PLD có thể là thiết bị logic lập trình được phức tạp (complex programmable logic device, CPLD), mảng cổng logic lập trình được dạng trường (field programmable gate array, FPGA), logic mảng chung (generic array logic, GAL), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Bus truyền thông 1002 được tạo cấu hình để truyền thông tin giữa các thành phần nêu trên. Bus truyền thông 1002 có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và tương tự. Để dễ thể hiện, chỉ một đường dây được sử dụng để biểu diễn bus trên hình vẽ, nhưng không có nghĩa là chỉ một bus hoặc chỉ một loại bus.

Bộ nhớ 1003 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) hoặc loại khác của thiết bị lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh tĩnh, hoặc có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) hoặc thiết bị lưu trữ động loại khác mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh, hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc được bằng đĩa nén (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc thiết bị lưu trữ bằng đĩa nén khác, thiết bị lưu trữ bằng đĩa quang học (bao gồm đĩa nén, đĩa laze, đĩa quang học, đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray, hoặc tương tự), vật ghi lưu trữ bằng đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình được mong đợi ở dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bằng máy tính, nhưng không bị giới hạn ở đó. Bộ nhớ 1003 có thể tồn tại độc lập, và được nối với bộ xử lý 1001 bằng cách sử dụng bus truyền thông 1002. Nói cách khác, bộ nhớ 1003 có thể được tích hợp với bộ xử lý 1001.

Giao diện truyền thông 1004 sử dụng thiết bị bất kỳ của kiểu bộ thu phát, như bộ thu, bộ phát, mạch thu phát tích hợp, và mạch giao diện, và có thể được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác hoặc mạng truyền thông. Giao diện

truyền thông 1004 bao gồm giao diện truyền thông có dây (được thể hiện bởi đường liền nét trên FIG.10), và có thể còn bao gồm giao diện truyền thông không dây (được thể hiện bằng đường đứt nét trên FIG.10). Giao diện truyền thông có dây có thể là, ví dụ, giao diện Ethernet. Giao diện Ethernet có thể là giao diện quang học, giao diện điện, hoặc kết hợp của chúng. Giao diện truyền thông không dây có thể là giao diện mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), giao diện truyền thông mạng chia ô, kết hợp của chúng, hoặc tương tự.

Trong việc thực thi cụ thể, theo một phương án, bộ xử lý 1001 có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU, ví dụ, CPU 0 và CPU 1 được thể hiện trên FIG.10.

Trong việc thực thi cụ thể, theo một phương án, thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm các bộ xử lý, như bộ xử lý 1001 và bộ xử lý 1005 trên FIG.10. Mỗi trong số các bộ xử lý này có thể là bộ xử lý đơn lõi (single-CPU) hoặc bộ xử lý đa lõi (multi-CPU). Bộ xử lý ở đây có thể là một hoặc nhiều thiết bị, mạch, và/hoặc lõi xử lý được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu (ví dụ, các lệnh chương trình máy tính).

Trong việc thực thi cụ thể, theo một phương án, thiết bị truyền thông 1000 có thể còn bao gồm thiết bị đầu ra 1006 và thiết bị đầu vào 1007 (không được thể hiện trên FIG.10). Thiết bị đầu ra 1006 truyền thông với bộ xử lý 1001, và có thể hiển thị thông tin theo các cách khác nhau. Ví dụ, thiết bị đầu ra 1006 có thể là bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), thiết bị hiển thị điốt phát quang (light emitting diode, LED), thiết bị hiển thị ống tia catốt (cathode ray tube, CRT), hoặc máy chiếu (projector). Thiết bị đầu vào 1007 truyền thông với bộ xử lý 1001, và có thể nhận đầu vào người dùng theo các cách thức. Ví dụ, thiết bị đầu vào 1007 có thể là chuột, bàn phím, thiết bị màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị cảm ứng.

Theo một số phương án, bộ nhớ 1003 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình 1100 để thực thi các giải pháp theo sáng chế, và bộ xử lý 1001 có thể chạy mã chương trình 1100 được lưu trữ trong bộ nhớ 1003. Theo cách khác, thiết bị truyền thông 1000 có thể thực thi phương pháp 400 hoặc phương pháp 600 được đề xuất theo phương pháp của các phương án bằng cách sử dụng bộ xử lý 1001 và mã chương trình 1010 trong bộ nhớ 1003.

Thiết bị truyền thông 1000 theo phương án này của sáng chế có thể tương

ứng với thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp nêu trên của các phương án, và bộ xử lý 1001, giao diện truyền thông 1004, và tương tự trong thiết bị truyền thông 1000 có thể thực thi các chức năng của thiết bị và/hoặc các bước được thực thi khác nhau và các phương pháp theo phương pháp nêu trên của các phương án. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Môđun thu phát 902 trong thiết bị 900 có thể tương đương với giao diện truyền thông 1004 trong thiết bị truyền thông 1000. Môđun xử lý 901 trong thiết bị 900 có thể tương đương với bộ xử lý 1001 trong thiết bị truyền thông 1000.

FIG.11 là sơ đồ giản lược của cấu trúc của thiết bị truyền thông 1100 theo một phương án làm ví dụ của sáng chế. Thiết bị truyền thông 1100 có thể được tạo cấu hình là bộ điều khiển hoặc nút trong mạng truyền thông. Thiết bị truyền thông 1100 bao gồm bảng điều khiển chính 1110 và bảng giao diện 1130.

Bảng điều khiển chính 1110 cũng được gọi là bộ xử lý chính (main processing unit, MPU) hoặc thẻ xử lý định tuyến (route processing card). Bảng điều khiển chính 1110 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý các thành phần trong thiết bị truyền thông 1100, bao gồm các chức năng tính toán định tuyến, quản lý thiết bị, bảo dưỡng thiết bị, và xử lý giao thức. Bảng điều khiển chính 1110 bao gồm bộ xử lý trung tâm 1111 và bộ nhớ 1112.

Bảng giao diện 1130 cũng được gọi là bộ xử lý đường dây (line processing unit, LPU), thẻ vạch (line card), hoặc bảng dịch vụ. Bảng giao diện 1130 được tạo cấu hình để cung cấp các giao diện dịch vụ khác nhau, và chuyển tiếp gói dữ liệu. Các giao diện dịch vụ bao gồm nhưng không bị giới hạn với giao diện Ethernet, giao diện POS (Packet over SONET/SDH), và tương tự. Giao diện Ethernet là, ví dụ, giao diện dịch vụ Ethernet linh hoạt (Flexible Ethernet Clients, FlexE Clients). Bảng giao diện 1130 bao gồm bộ xử lý trung tâm 1131, bộ xử lý mạng 1132, bộ nhớ lõi vào chuyển tiếp 1134, và thẻ giao diện vật lý (physical interface card, PIC) 1133.

Bộ xử lý trung tâm 1131 trên bảng giao diện 1130 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý bảng giao diện 1130 và truyền thông với bộ xử lý trung tâm 1111 trên bảng điều khiển chính 1110.

Bộ xử lý mạng 1132 được tạo cấu hình để thực thi xử lý chuyển tiếp gói.

Dạng của bộ xử lý mạng 1132 có thể là chip chuyển tiếp. Cụ thể, bộ xử lý mạng 1132 được tạo cấu hình để chuyển tiếp gói nhận được dựa trên bảng chuyển tiếp được lưu trữ trong bộ nhớ lõi vào chuyển tiếp 1134. Nếu địa chỉ đích trong gói là địa chỉ của thiết bị truyền thông 1100, bộ xử lý mạng 1132 gửi gói đến CPU (ví dụ, bộ xử lý trung tâm 1111) để xử lý. Nếu địa chỉ đích trong gói không phải là địa chỉ của thiết bị truyền thông 1100, bộ xử lý mạng 1132 tìm kiếm, dựa trên địa chỉ đích, bước nhảy tiếp theo và giao diện luồng ra tương ứng với địa chỉ đích trong bảng chuyển tiếp, và chuyển tiếp gói đến giao diện luồng ra tương ứng với địa chỉ đích. Gói đường lên được xử lý như sau: Giao diện luồng vào của gói được xử lý, và bảng chuyển tiếp được tìm kiếm. Gói đường xuống được xử lý như sau: Bảng chuyển tiếp được tìm kiếm.

Thẻ giao diện vật lý 1133 được tạo cấu hình để thực thi chức năng liên kết tại lớp vật lý. Lưu lượng ban đầu đi vào bảng giao diện 1130 từ thẻ giao diện vật lý 1133, và gói được xử lý được gửi từ thẻ giao diện vật lý 1133. Thẻ giao diện vật lý 1133, cũng được gọi là thẻ phụ, có thể được lắp đặt trên bảng giao diện 1130, và chịu trách nhiệm để chuyển đổi tín hiệu quang học/điện thành gói, thực hiện kiểm tra tính hợp lệ trên gói, và chuyển tiếp gói đến bộ xử lý mạng 1132 để xử lý. Theo một số phương án, bộ xử lý trung tâm cũng có thể thực hiện chức năng của bộ xử lý mạng 1132, ví dụ, thực thi chuyển tiếp phần mềm dựa trên CPU chung. Do đó, bộ xử lý mạng 1132 không nhất thiết ở trong thẻ giao diện vật lý 1133.

Một cách tùy ý, thiết bị truyền thông 1100 bao gồm các bảng giao diện. Ví dụ, thiết bị truyền thông 1100 còn bao gồm bảng giao diện 1140. Bảng giao diện 1140 bao gồm bộ xử lý trung tâm 1141, bộ xử lý mạng 1142, bộ nhớ lõi vào chuyển tiếp 1144, và thẻ giao diện vật lý 1143.

Một cách tùy ý, thiết bị truyền thông 1100 còn bao gồm bảng chuyển mạch 1120. Bảng chuyển mạch 1120 cũng có thể được gọi là đơn vị sợi chuyển mạch (switch fabric unit, SFU). Khi thiết bị truyền thông 1100 có các bảng giao diện 1130, bảng chuyển mạch 1120 được tạo cấu hình để hoàn thành trao đổi dữ liệu giữa các bảng giao diện. Ví dụ, bảng giao diện 1130 và bảng giao diện 1140 có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng bảng chuyển mạch 1120.

Bảng điều khiển chính 1110 được ghép nối với bảng giao diện 1130. Ví dụ,

bảng điều khiển chính 1110, bảng giao diện 1130 và bảng giao diện 1140, và bảng chuyển mạch 1120 được nối với tám phía sau hệ thống bằng cách sử dụng bus hệ thống để phối hợp hoạt động. Theo phương án thực hiện khả thi, kênh truyền thông liên xử lý (inter-process communication, IPC) được thiết lập giữa bảng điều khiển chính 1110 và bảng giao diện 1130, và bảng điều khiển chính 1110 và bảng giao diện 130 truyền thông với nhau qua kênh IPC.

Về mặt logic, thiết bị truyền thông 1100 gồm mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng chuyển tiếp. Mặt phẳng điều khiển bao gồm bảng điều khiển chính 1110 và bộ xử lý trung tâm 1131. Mặt phẳng chuyển tiếp gồm các thành phần được sử dụng để chuyển tiếp, ví dụ, bộ nhớ lõi vào chuyển tiếp 1134, thẻ giao diện vật lý 1133, và bộ xử lý mạng 1132. Mặt phẳng điều khiển thực hiện các chức năng như chức năng của bộ định tuyến, tạo ra bảng chuyển tiếp, báo hiệu xử lý và các gói giao thức, và tạo cấu hình và duy trì trạng thái của thiết bị. Mặt phẳng điều khiển chuyển bảng chuyển tiếp được tạo ra đến mặt phẳng chuyển tiếp. Trên mặt phẳng chuyển tiếp, bộ xử lý mạng 1132 tìm kiếm bảng chuyển tiếp được chuyển bởi mặt phẳng điều khiển để chuyển tiếp gói được nhận bởi thẻ giao diện vật lý 1133. Bảng chuyển tiếp được chuyển bởi mặt phẳng điều khiển có thể được lưu trữ trong bộ nhớ lõi vào chuyển tiếp 1134. Theo một số phương án, mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng chuyển tiếp có thể được tách biệt hoàn toàn, và không ở trên cùng một thiết bị.

Nếu thiết bị truyền thông 1100 được tạo cấu hình là bộ điều khiển, thẻ giao diện vật lý 1133 nhận thông tin chỉ báo định dạng từ mỗi nút, và gửi thông tin chỉ báo định dạng đến bộ xử lý mạng 1132. Bộ xử lý mạng 1132 gửi, đến mỗi nút dựa trên thông tin chỉ báo định dạng, thông tin chỉ báo định dạng tương ứng với nút bằng cách sử dụng thẻ giao diện vật lý 1133, để nút tương ứng thu được định dạng của mã nhận dạng đoạn của nút xuôi dòng.

Nếu thiết bị truyền thông 1100 được tạo cấu hình là một nút, về một mặt, thẻ giao diện vật lý 1133 nhận thông tin chỉ báo định dạng của nút khác, và gửi thông tin chỉ báo định dạng đến bộ xử lý mạng 1132 để lưu trữ, và bộ xử lý mạng 1132 chuyển tiếp thông tin chỉ báo định dạng đến nút tương ứng bằng cách sử dụng thẻ giao diện vật lý 1133. Nói cách khác, thẻ giao diện vật lý 1133 nhận gói thứ nhất từ nút khác, và gửi gói thứ nhất đến bộ xử lý mạng 1132, để bộ xử lý mạng 1132 xử lý

gói thứ nhất dựa trên định dạng của mã nhận dạng đoạn của nút xuôi dòng.

Môđun thu phát 902 trong thiết bị 900 tương đương với thẻ giao diện vật lý 1133 trong thiết bị truyền thông 1100. Môđun xử lý 901 trong thiết bị 900 có thể tương đương với bộ xử lý mạng 1132 hoặc bộ xử lý trung tâm 1111.

Các hoạt động được thực hiện trên bảng giao diện 1140 phù hợp với các hoạt động được thực hiện trên bảng giao diện 1130 theo phương án này của sáng chế. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả. Thiết bị truyền thông 1100 theo phương án này có thể tương ứng với thiết bị mạng thứ nhất theo phương pháp nêu trên của các phương án, và bảng điều khiển chính 1110, bảng giao diện 1130, và/hoặc bảng giao diện 1140 trong thiết bị truyền thông 1100 có thể thực thi các chức năng của thiết bị mạng thứ nhất trong phương pháp nêu trên của các phương án và/hoặc các bước khác nhau được thực thi bằng thiết bị mạng thứ nhất trong phương pháp nêu trên của các phương án. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả.

Cần lưu ý rằng, có thể có một hoặc nhiều bảng điều khiển chính. Khi có các bảng điều khiển chính, bảng điều khiển chính có thể bao gồm bảng điều khiển chính hoạt động và bảng điều khiển chính dự phòng. Có thể có một hoặc nhiều bảng giao diện, và thiết bị mạng có khả năng xử lý dữ liệu mạnh hơn cung cấp nhiều bảng giao diện hơn. Cũng có thể có một hoặc nhiều thẻ giao diện vật lý trên bảng giao diện. Có thể không có bảng chuyển mạch hoặc một hoặc nhiều bảng chuyển mạch. Khi có các bảng chuyển mạch, chia sẻ tải và dự phòng phần dư có thể được thực thi bởi các bảng chuyển mạch cùng nhau. Trong kiến trúc chuyển tiếp trung tâm, thiết bị mạng có thể không cần bảng chuyển mạch, và bảng giao diện cung cấp chức năng xử lý dữ liệu dịch vụ của toàn bộ hệ thống. Trong kiến trúc chuyển tiếp được phân bố, thiết bị mạng có thể có ít nhất một bảng chuyển mạch, và trao đổi dữ liệu giữa các bảng giao diện được thực thi bằng cách sử dụng bảng chuyển mạch, để cung cấp khả năng xử lý và trao đổi dữ liệu dung lượng lớn. Do đó, khả năng truy cập và xử lý dữ liệu của thiết bị mạng trong kiến trúc được phân bố tốt hơn khả năng truy cập và xử lý dữ liệu của thiết bị trong kiến trúc tập trung. Một cách tùy ý, nói cách khác, thiết bị mạng có thể có dạng trong đó có duy nhất một thẻ. Cụ thể, không có bảng chuyển mạch, và các chức năng của bảng giao diện và bảng điều khiển chính được tích hợp trên thẻ. Trong trường hợp này, bộ xử lý trung tâm trên

bảng giao diện và bộ xử lý trung tâm trên bảng điều khiển chính có thể được kết hợp thành một bộ xử lý trung tâm trên thẻ, để thực hiện các chức năng thu được sau khi hai bộ xử lý trung tâm được kết hợp. Thiết bị ở dạng này (ví dụ, thiết bị mạng như công tắc đầu thấp hoặc bộ định tuyến) có khả năng trao đổi và xử lý dữ liệu tương đối yếu. Kiến trúc cụ thể được sử dụng phụ thuộc vào kịch bản khai triển nổi mạng cụ thể. Điều này không bị giới hạn trong bản mô tả này.

Theo một số phương án khả thi, thiết bị mạng thứ nhất có thể được thực thi dưới dạng thiết bị ảo hóa.

Ví dụ, thiết bị ảo hóa có thể là máy ảo (Virtual Machine, VM) trên đó chương trình có chức năng gửi gói chạy, và máy ảo được khai triển trên thiết bị phân cứng (ví dụ, máy chủ vật lý). Máy ảo là hệ thống máy tính hoàn chỉnh được mô phỏng bởi phần mềm, có chức năng hệ thống phân cứng hoàn chỉnh, và chạy trong môi trường cô lập hoàn toàn. Máy ảo có thể được tạo cấu hình là thiết bị mạng thứ nhất hoặc thiết bị mạng thứ hai. Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể được thực thi dựa trên máy chủ vật lý đa dụng kết hợp với công nghệ ảo hóa của các chức năng mạng mạng (Network Functions Virtualization, NFV). Thiết bị mạng thứ nhất là máy chủ ảo, bộ định tuyến ảo, hoặc công tắc ảo. Sau khi đọc sáng chế này, với tham chiếu đến công nghệ NFV, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể ảo hóa, trên máy chủ vật lý thông thường, các thiết bị mạng thứ nhất có các chức năng nêu trên. Các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Ví dụ, thiết bị ảo hóa có thể là vùng chứa, và vùng chứa là thực thể được sử dụng để cung cấp môi trường ảo hóa cô lập. Ví dụ, vùng chứa có thể là vùng chứa docker. Vùng chứa có thể được tạo cấu hình là thiết bị mạng thứ nhất. Ví dụ, thiết bị mạng thứ nhất có thể được tạo ra bằng cách sử dụng hình ảnh tương ứng. Ví dụ, một thực thể vùng chứa có thể được tạo ra cho vùng chứa proxy (vùng chứa cung cấp dịch vụ proxy) bằng cách sử dụng hình ảnh của vùng chứa proxy, ví dụ, vùng chứa proxy thực thể vùng chứa 1, và vùng chứa proxy thực thể vùng chứa 1 được đề xuất là thiết bị mạng thứ nhất. Khi công nghệ vùng chứa được sử dụng cho việc thực thi, thiết bị mạng thứ nhất có thể chạy dựa trên nhân của máy vật lý, và các thiết bị mạng thứ nhất có thể chia sẻ hệ điều hành của máy vật lý. Các thiết bị mạng thứ nhất khác nhau có thể được cô lập bằng cách sử dụng công nghệ vùng chứa.

Thiết bị mạng thứ nhất được chứa có thể chạy trong môi trường ảo hóa, ví dụ, có thể chạy trong máy ảo, hoặc thiết bị mạng thứ nhất được chứa có thể chạy trực tiếp trong máy vật lý.

Ví dụ, thiết bị ảo hóa có thể là vỏ bọc. Vỏ bọc là đơn vị cơ bản của Kubernetes (Kubernetes là viết tắt của động cơ điều phối vùng chứa nguồn mở của Google, K8s) để khai triển, quản lý, và điều phối ứng dụng được chứa. Vỏ bọc có thể bao gồm một hoặc nhiều vùng chứa. Nói chung, mỗi vùng chứa trong cùng một vỏ bọc được khai triển trên cùng một máy chủ. Do đó, mỗi vùng chứa trong cùng một vỏ bọc có thể truyền thông với nhau qua máy chủ, và có thể chia sẻ các tài nguyên lưu trữ và các tài nguyên mạng của máy chủ. Vỏ bọc có thể được tạo cấu hình là thiết bị mạng thứ nhất. Ví dụ, cụ thể, vùng chứa là dịch vụ (tên đầy đủ tiếng Anh: vùng chứa là dịch vụ, viết tắt là CaaS, là dịch vụ PaaS dựa trên vùng chứa) có thể được chỉ dẫn để tạo ra vùng chứa, và cung cấp vùng chứa dưới dạng thiết bị quản lý định tuyến hoặc thiết bị quản lý AS.

Hiển nhiên, thiết bị mạng thứ nhất nói cách khác có thể là thiết bị ảo hóa khác. Nó không được liệt kê ở đây từng thiết bị một.

Theo một số phương án khả thi, thiết bị mạng thứ nhất nói cách khác có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng. Ví dụ, dạng của bộ xử lý đa dụng có thể là chip. Cụ thể, bộ xử lý đa dụng khai triển thiết bị mạng thứ nhất bao gồm mạch xử lý, và giao diện luồng vào và giao diện luồng ra mà được nối nội bộ với và được truyền thông với mạch xử lý. Mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước tạo gói ở phương pháp nêu trên của các phương án bằng cách sử dụng giao diện luồng vào. Mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước nhận theo phương pháp nêu trên của các phương án bằng cách sử dụng giao diện luồng vào. Mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước gửi trong phương pháp nêu trên của các phương án bằng cách sử dụng giao diện luồng ra. Một cách tùy ý, bộ xử lý đa dụng có thể còn bao gồm vật ghi lưu trữ. Mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện, qua vật ghi lưu trữ, các bước lưu trữ trong phương pháp nêu trên của các phương án. Vật ghi lưu trữ có thể lưu trữ các lệnh được thực thi bởi mạch xử lý. Mạch xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ, để thực hiện phương pháp nêu trên của các phương án.

Tham chiếu đến FIG.12, một phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông 1200. Hệ thống 1200 bao gồm thiết bị mạng 1201 và thiết bị mạng 1202. Một cách tùy ý, thiết bị mạng 1201 hoặc thiết bị mạng 1202 có thể là thiết bị bất kỳ trong thiết bị 900, thiết bị 1000, hoặc thiết bị 1100. Theo một ví dụ, thiết bị mạng 1201 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng thứ nhất trong phương pháp theo phương án này được thể hiện trên FIG.4, hoặc được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi bộ điều khiển của thiết bị mạng thứ nhất trong phương pháp theo phương án này được thể hiện trên FIG.6. Thiết bị mạng 1202 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mạng thứ hai trong phương pháp theo phương án này được thể hiện trên FIG.6.

Một phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính thực hiện phương pháp 400 hoặc phương pháp 600 trong phương pháp nêu trên của các phương án.

Các thiết bị trong các dạng sản phẩm nêu trên có riêng rẽ chức năng bất kỳ của thiết bị mạng thứ nhất trong phương pháp nêu trên của các phương án. Các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thức rằng, trong kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bước của phương pháp và các bộ phận có thể được thực thi bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc kết hợp của chúng. Để mô tả rõ về khả năng thay thế giữa phần cứng và phần mềm, trên đây có các bước được mô tả chung và cấu thành của mỗi phương án theo các chức năng. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và điều kiện giới hạn thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực thi các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được coi là phương án thực hiện vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng để mô tả thuận lợi và ngắn gọn, đối với quy trình làm việc chi tiết của hệ thống, các

thiết bị, và các bộ phận được mô tả ở trên, tham chiếu đến quy trình tương ứng trong phương pháp nêu trên của các phương án, và các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực thi theo các cách khác. Ví dụ, các phương án về thiết bị được mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, việc phân chia thành các bộ phận chỉ là sự phân chia chức năng về mặt logic và có thể là sự phân chia khác trong suốt quá trình thực thi thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp trong hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối chung hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được hiển thị hoặc được đề cập có thể là các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông sử dụng một số giao diện, các thiết bị, hoặc các bộ phận, và có thể là các kết nối ở dạng điện, dạng cơ học, hoặc dạng khác.

Các bộ phận được mô tả là các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý, và các phần được hiển thị là các bộ phận có thể hoặc không thể là các bộ phận vật lý, có thể được định vị ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả bộ phận có thể được chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được các mục tiêu của các giải pháp theo các phương án của sáng chế.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp trong một bộ phận xử lý, hoặc mỗi trong số các bộ phận có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận được tích hợp trong một bộ phận. Bộ phận tích hợp có thể được thực thi ở dạng của phần cứng, hoặc có thể được thực thi ở dạng của bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ phận tích hợp được thực thi ở dạng của bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng làm sản phẩm độc lập, bộ phận tích hợp có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên việc hiểu này, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế về bản chất, hoặc một phần đóng góp vào công nghệ thông thường, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực thi ở dạng của sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong

vật ghi lưu trữ và bao gồm một số lệnh để chỉ báo thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) để thực hiện tất cả hoặc một số bước trong số các bước trong phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi lưu trữ nêu trên bao gồm vật ghi bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, ví dụ, ổ đĩa chớp USB, đĩa cứng tháo rời được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ tính, hoặc đĩa quang học.

Các phần mô tả ở trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều hiểu được sửa đổi hoặc thay thế bất kỳ nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tùy thuộc phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ.

Tất cả hoặc một số phương án trong số các phương án nêu trên có thể được thực thi bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực thi các phương án, tất cả hoặc một số phương án trong số các phương án có thể được thực thi ở dạng của sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh chương trình máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được chạy trên máy tính, thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra tất cả hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa dụng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính đến vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh chương trình máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách có dây hoặc không dây. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi sử dụng được bất kỳ truy cập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật ghi sử dụng được. Vật ghi sử dụng được có thể là vật ghi từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ tính), vật ghi quang học (ví dụ, đĩa video kỹ

thuật số (digital video disc, DVD)), vật ghi bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa trạng thái rắn), hoặc tương tự.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng tất cả hoặc một số bước trong số các bước của các phương án có thể được thực thi bởi phần cứng hoặc phần cứng liên quan đến chỉ dẫn chương trình. Chương trình này có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Vật ghi lưu trữ có thể là bộ nhớ chỉ đọc, đĩa từ tính, hoặc đĩa quang học.

Các phần mô tả ở trên chỉ là các phương án tùy ý theo sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn sáng chế. Sửa đổi, thay thế tương đương, hoặc cải tiến bất kỳ được tạo ra mà không vượt ra ngoài nguyên lý của sáng chế mà vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị mạng thứ nhất, gói thứ nhất, trong đó gói thứ nhất bao gồm mã nhận dạng đoạn thứ nhất và mã nhận dạng đoạn thứ hai;

nếu mã nhận dạng đoạn thứ nhất không khả dụng, thu được, bởi thiết bị mạng thứ nhất, mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất;

cập nhật, bởi thiết bị mạng thứ nhất, địa chỉ đích trong gói thứ nhất với mã nhận dạng đoạn thứ hai, để tạo ra gói thứ hai; và

xử lý, bởi thiết bị mạng thứ nhất, gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai.

trong đó bước thu, bởi thiết bị mạng thứ nhất, mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ nhất bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ nhất tương ứng với mã nhận dạng đoạn thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ hai; và

thu, bởi thiết bị mạng thứ nhất, mã nhận dạng đoạn thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo thứ nhất.

2. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó

độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ nhất và độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai là khác nhau.

3. Phương pháp truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

mã nhận dạng đoạn thứ nhất và/hoặc mã nhận dạng đoạn thứ hai là các mã nhận dạng đoạn nén.

4. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó

thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ dài của mã nhận dạng đoạn thứ hai, hoặc thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng mã nhận dạng đoạn thứ hai là mã nhận dạng đoạn nén.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong

đó phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị mạng thứ nhất, tin báo quảng cáo, trong đó tin báo quảng cáo này mang thông tin chỉ báo thứ nhất.

6. Phương pháp truyền thông theo điểm 5, trong đó

tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ nhất.

7. Phương pháp truyền thông theo điểm 5 hoặc 6, trong đó

tin báo quảng cáo còn mang thông tin chỉ báo thứ ba và thông tin chỉ báo thứ tư, trong đó thông tin chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo định dạng của mã nhận dạng đoạn thứ nhất, và thông tin chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo thiết bị mạng thứ nhất để lưu trữ thông tin chỉ báo thứ ba.

8. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó

tin báo quảng cáo bao gồm một hoặc nhiều trong số tin báo sau đây: tin báo trạng thái liên kết giao thức công vào biên (BGP-LS) hoặc tin báo định tuyến giao thức công nội bộ (IGP).

9. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó mã nhận dạng đoạn thứ hai là mã nhận dạng đoạn của thiết bị mạng thứ hai; và xử lý, bởi thiết bị mạng thứ nhất, gói thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng thứ nhất, gói thứ hai đến thiết bị mạng thứ hai dựa trên mã nhận dạng đoạn thứ hai.

10. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm bộ xử lý và giao diện truyền thông, trong đó giao diện truyền thông được tạo cấu hình để trao đổi thông tin giữa thiết bị này và thiết bị khác; và bộ xử lý thực thi các lệnh chương trình để thực hiện phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

11. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính chứa sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình máy tính hoặc các

lệnh; và khi chương trình máy tính hoặc các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

12. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông bao gồm một hoặc nhiều thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

1/7

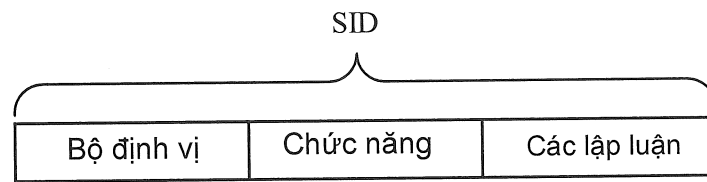


FIG. 1

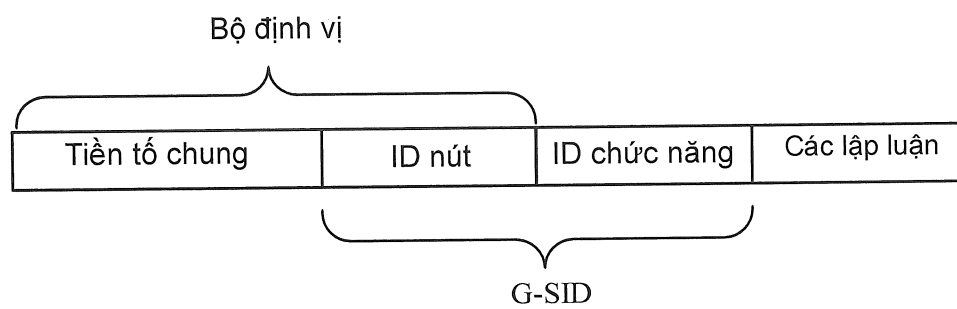


FIG. 2

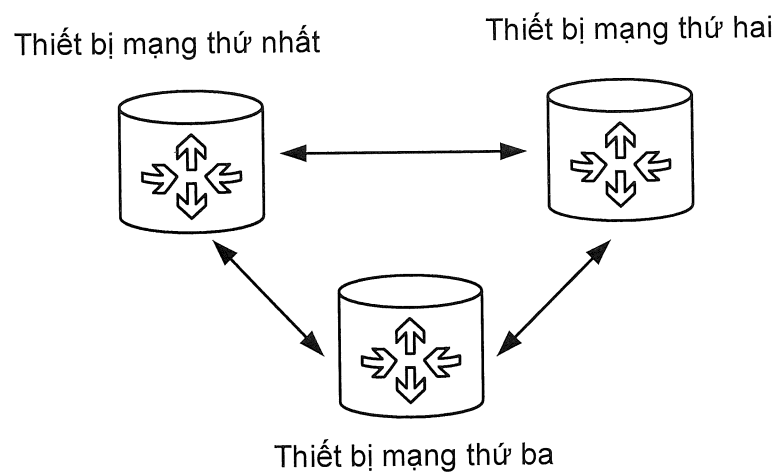


FIG. 3

2/7

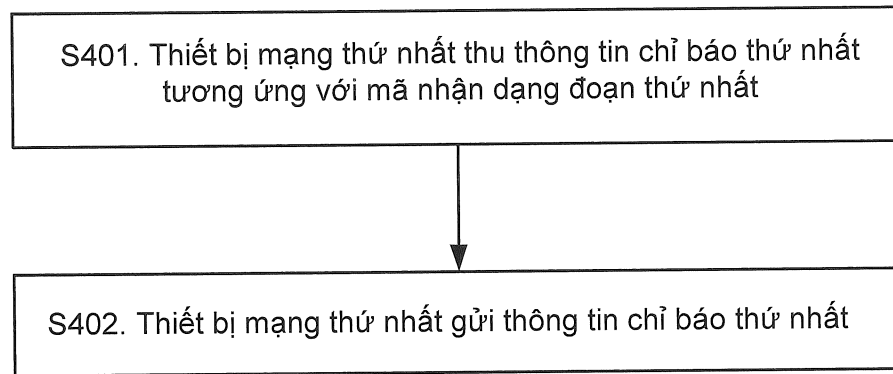


FIG. 4

Thiết bị mạng thứ nhất

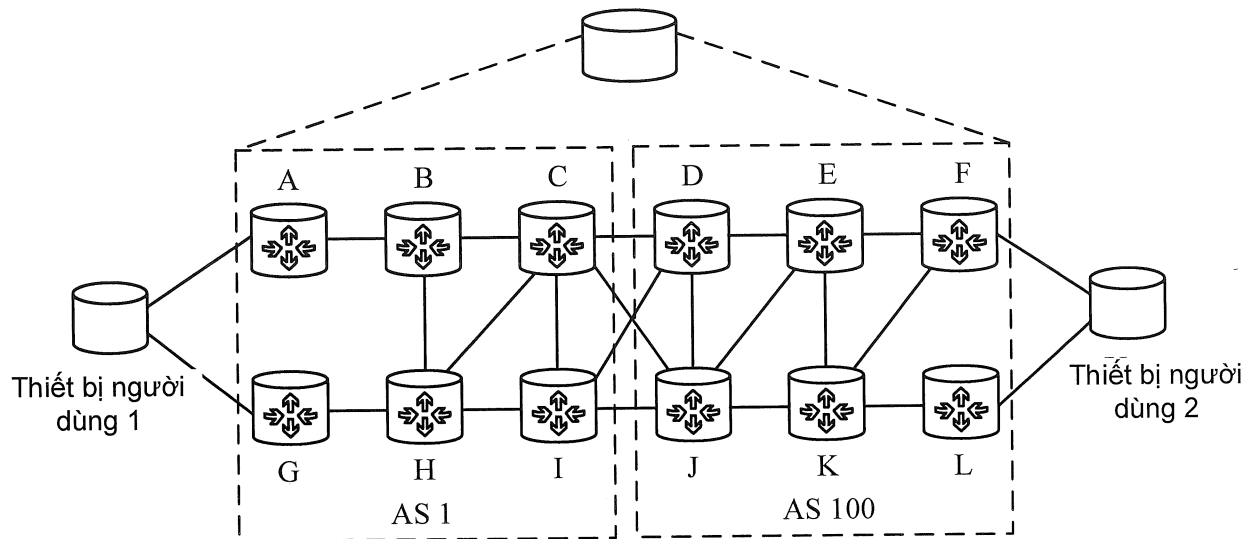


FIG. 5

3/7

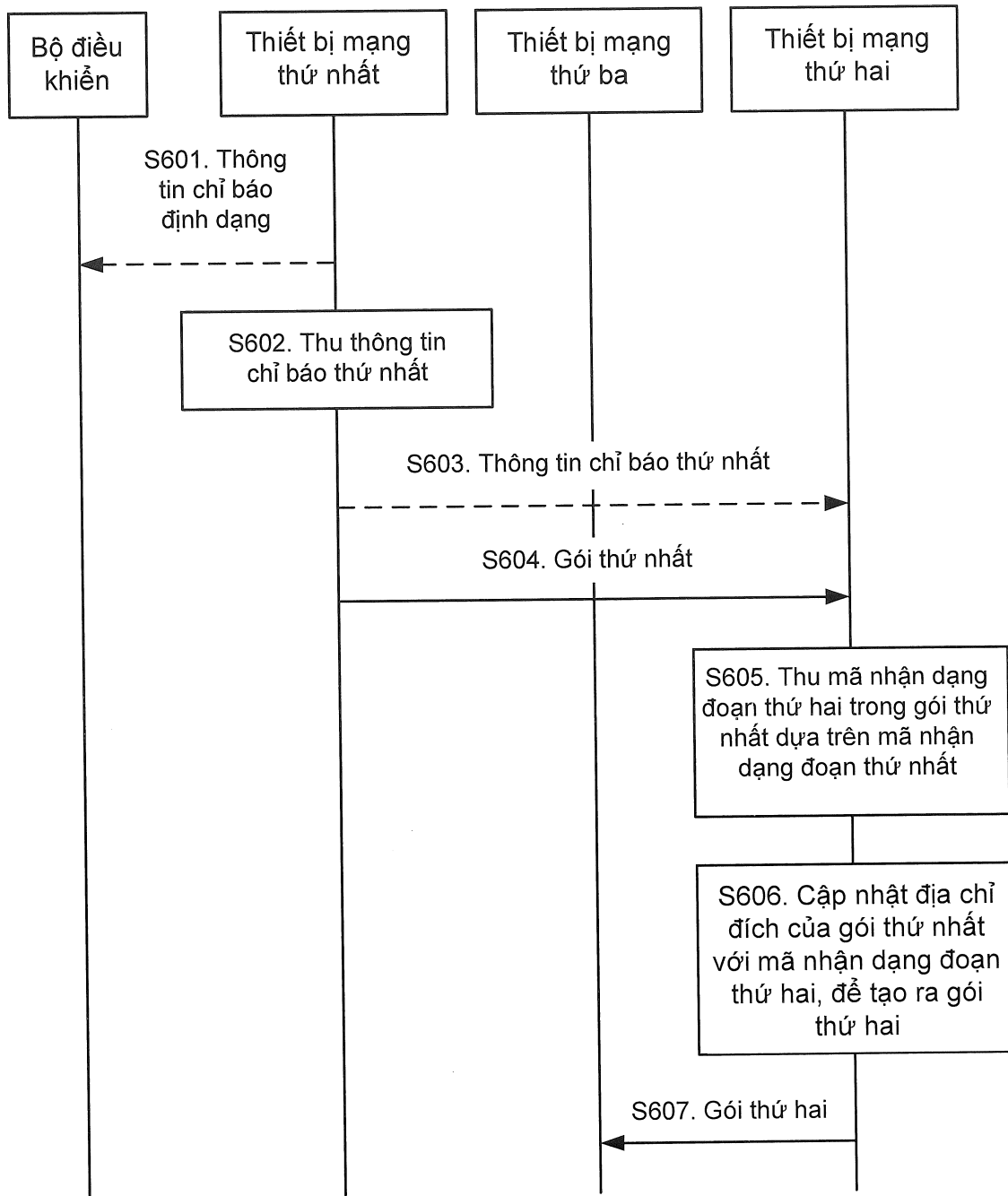


FIG. 6

4/7

Tiêu đề tiếp theo	Hdr Ext Len	Loại định tuyến	SL	
Nhập cuối	Cờ	Thẻ		
VPN SID (SID 2)				
Khối		G-SID 9	0	
CL ↓	SID 1			← SL
	G-SID 5	G-SID 6	G-SID 7	G-SID 8
	G-SID 1	G-SID 2	G-SID 3	G-SID 4
	SRH TLV			

FIG. 7

Tiêu đề tiếp theo	Hdr Ext Len	Loại định tuyến	SL
Nhập cuối	Cờ	Thẻ	
VPN SID (SID 2)			
Khối		G-SID 9	0
CL ↓	SID 1		
G-SID 5	G-SID 6	G-SID 7	G-SID 8 ← SL
G-SID 1	G-SID 2	G-SID 3	G-SID 4
SRH TLV			

FIG. 8

5/7

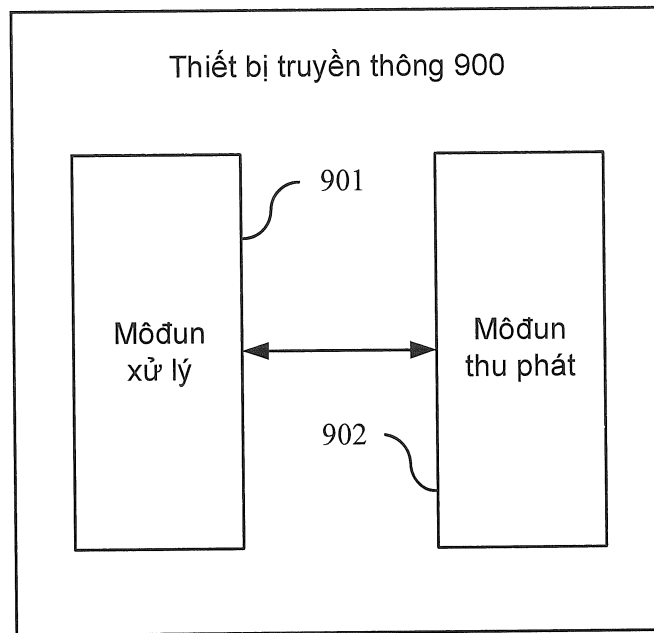


FIG. 9

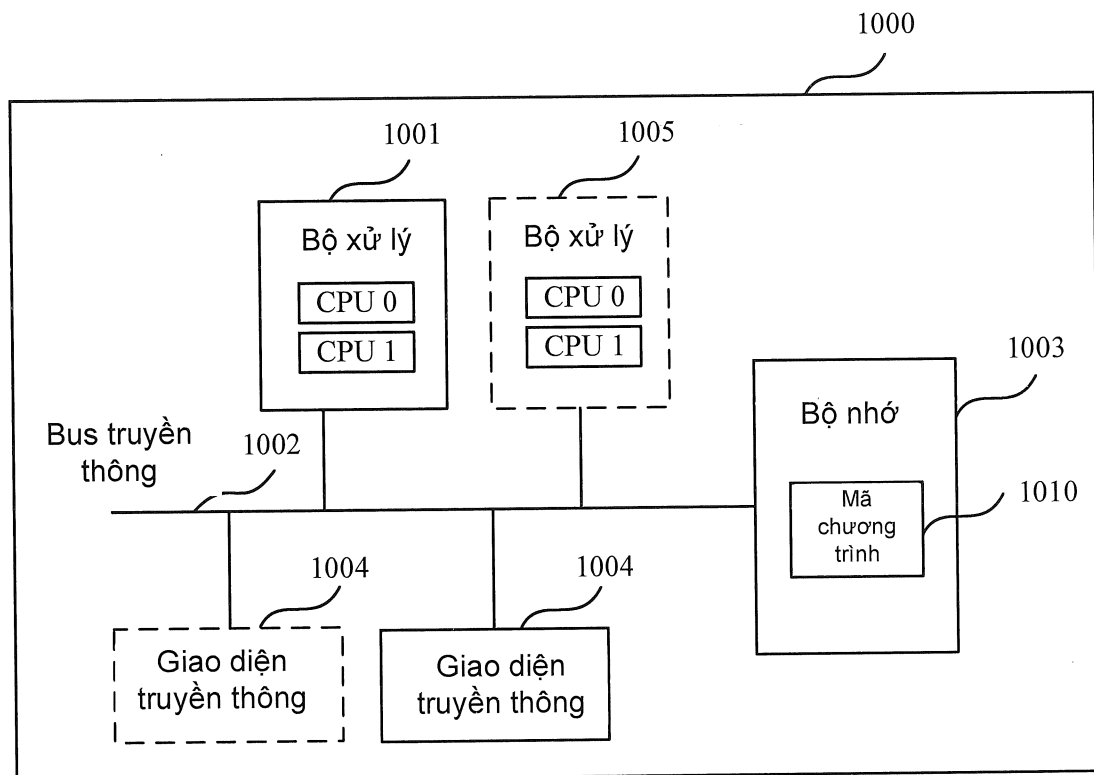


FIG. 10

6/7

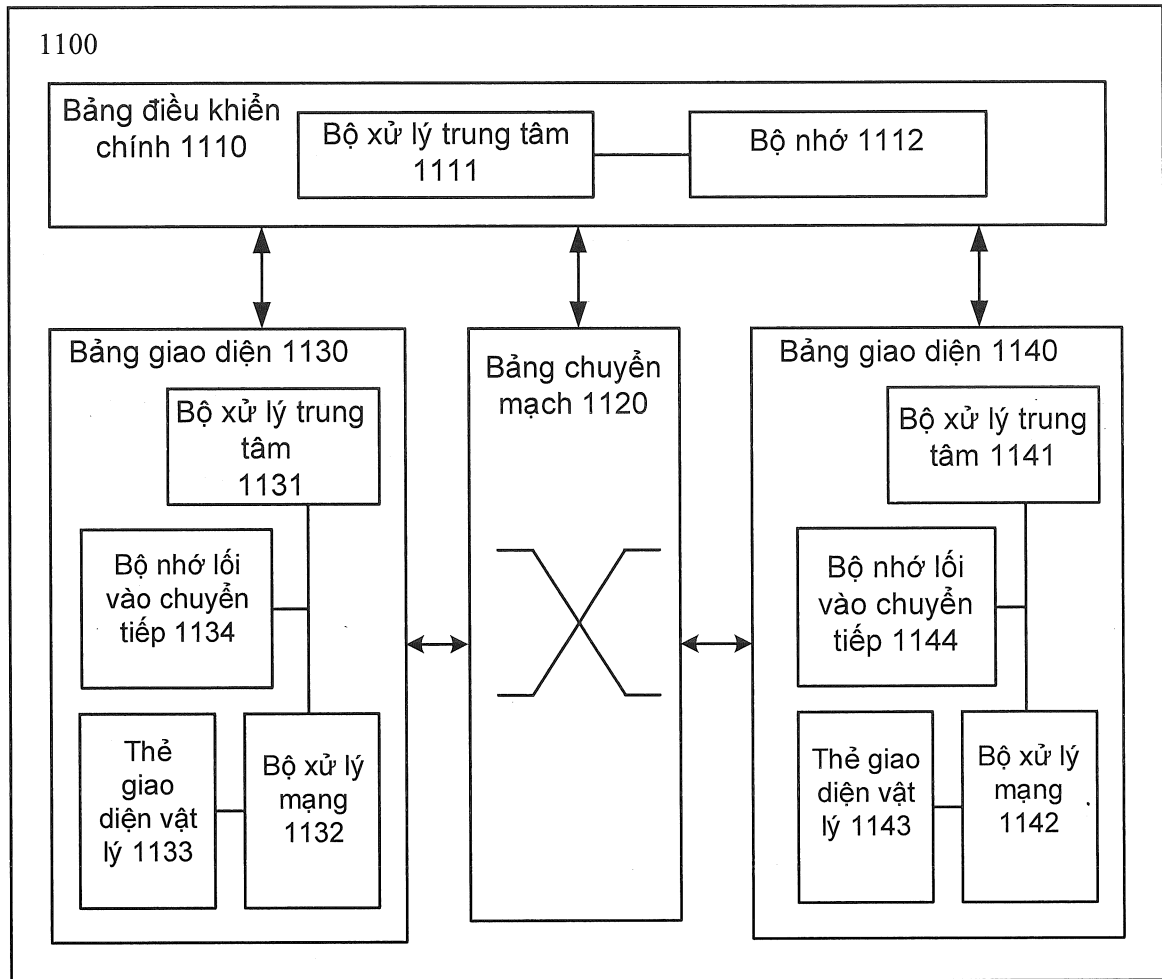


FIG. 11

7/7

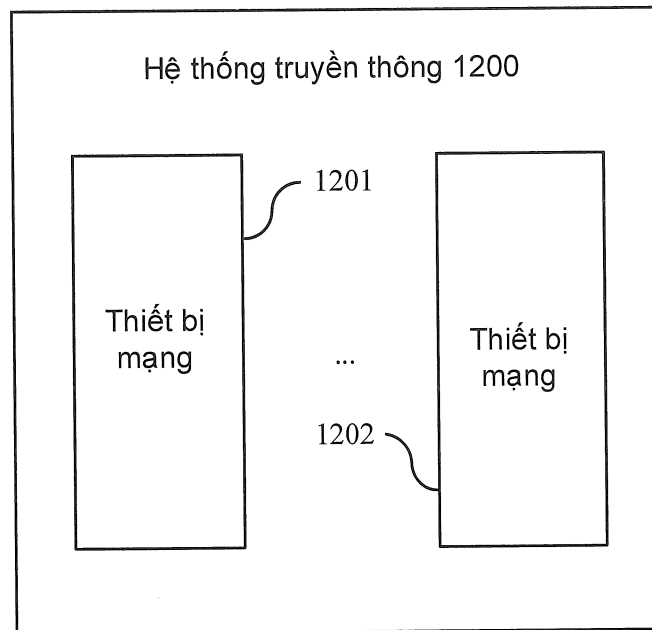


FIG. 12