



(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)



1-0039592

(51)^{2020.01} H04W 72/12; H04W 40/36

(13) B

(21) 1-2020-04820

(22) 12/02/2019

(86) PCT/CN2019/074864 12/02/2019

(87) WO2019/158053 22/08/2019

(30) 201810150653.6 13/02/2018 CN

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/11/2020 392A

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

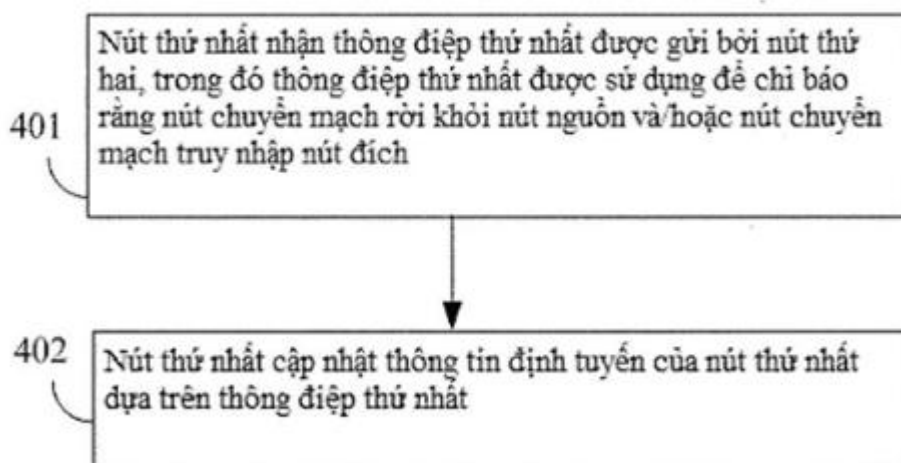
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) KUANG, Yiru (CN); TENNY, Nathan Edward (US); WANG, Jian (CN); YAO, Chuting (CN); CAO, Zhenzhen (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP HỦY BỎ YÊU CẦU LẬP LỊCH, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và đề cập đến phương pháp cập nhật tuyến đường, phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch, và thiết bị, để giảm các chi phí bổ sung báo hiệu và giảm thời gian gián đoạn dữ liệu do thay đổi topology mạng. Một trong các phương pháp bao gồm các bước: nhận, bởi nút thứ nhất, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ hai, và cập nhật thông tin định tuyến của nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc việc nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Nút thứ nhất là một trong các nút sau: nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lỗi, và nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lỗi. Nút thứ hai là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai. Nút nguồn là nút kết nối với nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch, và nút đích là nút được kết nối với nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch. Nút lỗi là nút đầu vào chung thứ nhất cho nút đích và nút nguồn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và thiết bị cập nhật tuyến.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong tập hợp mạng hình cây, thiết bị người dùng (User Equipment, UE) có thể truyền thông trực tiếp với trạm cơ sở donor (phát) (Donor gNB, DgNB), hoặc có thể truyền thông với trạm cơ sở donor bằng cách sử dụng nút chuyển tiếp (Relay Node, RN). Cụ thể là, đường truyền từ UE đến trạm cơ sở donor có thể bao gồm các RN. Trạm cơ sở donor và RN đều lưu trữ thông tin định tuyến, trong đó thông tin định tuyến bao gồm thông tin về đường truyền từ đầu cục bộ đến UE. Trạm cơ sở donor và RN có thể gửi các gói dữ liệu đến UE đúng dựa trên thông tin định tuyến.

Khi RN chuyển mạch, chẳng hạn, khi RN chuyển mạch từ RN đang được kết nối sang RN khác, tập hợp mạng thay đổi. Do vậy, trạm cơ sở donor và mỗi RN trong tập hợp mạng cần cập nhật thông tin định tuyến được lưu trữ cục bộ dựa trên tập hợp mạng được thay đổi. Một mặt, khi RN 1 chuyển mạch từ RN 2 sang RN 3, thì RN 2 nhận thấy rằng RN 1 rời khỏi. Trong trường hợp này, RN 2 gửi thông điệp đến nút cha (Nút cha) RN 4 của RN 2 để chỉ báo “RN 1 rời khỏi RN 2”. RN 4 cập nhật thông tin định tuyến của RN 4 dựa trên thông điệp, và tiếp tục gửi thông điệp đến nút cha RN 5 của RN 4 để chỉ báo “RN 1 rời khỏi RN 2”, cho đến khi thông điệp đến trạm cơ sở donor. Trạm cơ sở donor cập nhật thông tin định tuyến của trạm cơ sở donor dựa trên thông điệp. Nút cha có thể là trạm cơ sở donor hoặc RN. Nên lưu ý rằng, nút cha của nút có thể được hiểu như là nút hướng lên (upstream) được kết nối trực tiếp với nút này, tức là, có thể được hiểu như là bước nhảy trước đó được kết nối trực tiếp với nút này.

Ngược lại, khi RN 3 phát hiện rằng RN 1 truy nhập RN 3, thì RN 3 gửi thông điệp đến nút cha RN 6 của RN 3 để chỉ báo “RN 1 gia nhập RN 3”. RN 6

cập nhật thông tin định tuyến của RN 6 dựa trên thông điệp này, và tiếp tục gửi thông điệp đến nút cha RN 7 của RN 6 để chỉ báo “RN 1 gia nhập RN 3”, cho đến khi thông điệp đến trạm cơ sở donor. Trạm cơ sở donor cập nhật tiếp thông tin định tuyến của trạm cơ sở donor dựa trên thông điệp.

Rõ ràng là, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi tôpô mạng thay đổi do chuyển mạch RN, thì mỗi RN trong đường truyền, từ RN trước khi chuyển mạch, đến trạm cơ sở donor đều cập nhật thông tin định tuyến. Ngoài ra, tất cả các RN trong đường truyền, từ RN sau khi chuyển mạch, đến trạm cơ sở donor cũng cập nhật thông tin định tuyến. Thực vậy, thay đổi tôpô mạng không ảnh hưởng đến thông tin định tuyến của một số RN và trạm cơ sở donor. Cụ thể là, thông tin định tuyến được cập nhật giống như thông tin định tuyến trước khi cập nhật. Do vậy, các RN và trạm cơ sở donor không cần cập nhật thông tin định tuyến. Ngoài ra, các RN chỉ báo thay đổi (chẳng hạn, RN rời khỏi RN, hoặc RN gia nhập RN) của tôpô mạng bằng cách sử dụng các thông điệp cụ thể. Do vậy, cũng gây ra các chi phí bổ sung báo hiệu không cần thiết.

Sau khi tôpô mạng thay đổi, trạm cơ sở donor có thể gửi gói dữ liệu từ đường truyền mới chỉ sau khi trạm cơ sở donor và tất cả các RN cập nhật thông tin định tuyến. Do vậy, gây ra thời gian gián đoạn dữ liệu tương đối dài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị cập nhật tuyến, để giảm các chi phí bổ sung báo hiệu và giảm thời gian gián đoạn dữ liệu gây ra bởi thay đổi tôpô mạng.

Để đạt được mục đích nêu trên, các phương án thực hiện sáng chế sử dụng các giải pháp kỹ thuật sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp cập nhật tuyến, bao gồm các bước: nhận, bởi nút thứ nhất, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ hai. Cụ thể là, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Nút nguồn là nút kết nối với nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch, và nút đích là nút kết nối với nút chuyển mạch sau khi chuyển

mạch. Ngoài ra, nút thứ nhất có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất được nhận, chẳng hạn, xóa bước nhảy tiếp theo đến nút, hoặc thêm vào bước nhảy tiếp theo đến nút.

Theo triển khai cụ thể, nút thứ nhất là một trong các nút sau: nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lỗi, và nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lỗi. Nút lỗi là nút hướng lên chung thứ nhất cho nút đích và nút nguồn. Nút thứ hai là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Có thể thấy rằng, ở phương pháp theo phương án thực hiện, khi tôpô mạng thay đổi do nút chuyển mạch, chỉ nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi trao đổi các thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút và cập nhật các tuyến. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, sau khi nút chuyển mạch trong mạng IAB, mỗi nút trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ nút này trước khi chuyển mạch nhận thông điệp chỉ báo chuyển mạch nút, và cũng cập nhật thông tin định tuyến. Ngoài ra, mỗi nút trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ nút này sau khi chuyển mạch cũng nhận thông điệp chỉ báo chuyển mạch nút, và cập nhật thông tin định tuyến. Khi so sánh, theo phương án thực hiện, các nút khác ngoài nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi trong mạng IAB không cần cập nhật các tuyến, và các nút này cũng không cần được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu. Điều này giảm các chi phí bổ sung báo hiệu. Ngoài ra, do số lượng nút cập nhật tuyến bị giảm, có thể khôi phục truyền thông của toàn bộ mạng trong thời gian tương đối ngắn, và thời gian gián đoạn dữ liệu được rút ngắn.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, phương pháp còn bao gồm các bước: xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba mà sẽ nhận thông điệp thứ hai, và gửi thông điệp thứ hai đến nút thứ ba, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích, trong đó nút thứ ba là một trong các nút sau: nút nguồn, nút lỗi, nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Cụ thể là, nút thứ nhất gửi tiếp thông điệp đến nút khác để chỉ báo chuyển mạch nút, sao cho nút lỗi liên quan đến nút chuyển mạch trong mạng IAB và nút hướng xuống của nút lỗi đều có thể nhận các thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút. Sau khi tô pô mạng thay đổi, nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi cập nhật thông tin định tuyến của nó dựa trên thay đổi thực của tô pô mạng, và chuyển tiếp dữ liệu dựa trên thông tin định tuyến đúng, sao cho khôi phục truyền thông mạng.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ hai còn bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện, nếu các nút mức thấp hơn khác được nối tiếp với nút chuyển mạch, và các nút này chuyển mạch cùng với nút chuyển mạch, thông tin định tuyến của nút chuyển mạch bao gồm thông tin định tuyến liên quan đến các nút mức thấp hơn. Để đảm bảo rằng trạm cơ sở donor có thể tiếp tục truyền thông lần lượt với các nút mức thấp hơn, thông tin định tuyến của nút chuyển mạch cần được chỉ báo bằng cách sử dụng thông điệp thứ hai. Do vậy, mỗi nút có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến liên quan đến các nút mức thấp hơn, để đảm bảo rằng dữ liệu lần lượt được gửi bởi trạm cơ sở donor có thể đến các nút mức thấp hơn, hoặc rằng dữ liệu lần lượt được gửi bởi các nút mức thấp hơn có thể đến trạm cơ sở donor.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, hoặc triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất còn bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện, nếu các nút mức thấp hơn khác được kết nối tiếp với nút chuyển mạch, và các nút chuyển mạch cùng với nút chuyển mạch, thông tin định tuyến của nút chuyển mạch bao gồm thông tin định tuyến liên quan đến các nút mức thấp hơn. Để đảm bảo rằng trạm cơ sở donor có thể tiếp tục truyền thông lần lượt với các nút mức thấp hơn, thông tin định tuyến của nút chuyển mạch cần được chỉ báo bằng cách sử dụng thông điệp thứ nhất. Do vậy, mỗi nút có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến liên quan đến các nút mức thấp hơn, để đảm bảo rằng dữ liệu lần lượt được gửi bởi trạm cơ sở donor

có thể đến các nút mức thấp hơn, hoặc dữ liệu lần lượt được gửi bởi các nút mức thấp hơn có thể đến trạm cơ sở donor.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba nhận thông điệp thứ hai bao gồm: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và/hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút nguồn, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút cha của nút thứ nhất.

Theo một số phương án thực hiện, các nút cần thêm thông tin định tuyến trước hết cập nhật các tuyến, và sau khi các nút này thêm thông tin định tuyến, các nút cần xóa thông tin định tuyến cập nhật thông tin định tuyến của nó. Do vậy, nút chuyển mạch gửi thông điệp thứ nhất đến nút đích để chỉ báo chuyển mạch nút. Sau đó nút đích có thể truyền thông điệp đến các nút chuyển tiếp thứ nhất hướng lên của nút đích. Mỗi nút chuyển tiếp thứ nhất cần gửi, sau khi nhận thông điệp được gửi bởi nút con, thông điệp đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất, sao cho nút hướng xuống của nút lỗi trong đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch đã cập nhật tuyến. Đối với nút thứ nhất, nếu thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút chuyển mạch, hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút nguồn, hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút nguồn, chỉ báo rằng nút này là nút trong đường truyền đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch. Chẳng hạn, nút này có thể là nút chuyển tiếp thứ nhất hoặc nút đích.

Dựa vào the triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy

nhập nút đích.

Cụ thể là, đối với nút chuyển tiếp thứ nhất hoặc nút đích, nội dung được chỉ báo bởi thông điệp được nhận cần được truyền, tức là, nội dung được chỉ báo bởi thông điệp thứ nhất có thể giống như nội dung được chỉ báo bởi thông điệp thứ hai.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba sẽ nhận thông điệp thứ hai bao gồm: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và/hoặc rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút nguồn, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Đối với nút thứ nhất, nếu thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch, hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút nguồn, hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút nguồn, chỉ báo liệu nút này là nút trong tuyến trong đó đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch hoặc nút trong tuyến trong đó đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch. Chẳng hạn, nút này có thể là nút chung thứ nhất trong hai đường truyền theo hướng đến UE, tức là, nút lõi theo phương án thực hiện. Ngoài ra, theo phương án thực hiện, các nút khác ngoài nút lõi và nút hướng xuống của nút lõi trong mạng IAB không cần cập nhật các tuyến, các nút này cũng không cần được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu, và các nút trong đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch, chẳng hạn, nút chuyển tiếp thứ nhất và nút đích, đã cập nhật các tuyến. Do vậy, nút lõi cần gửi thông điệp đến nút con của nút lõi để chỉ báo nút chuyển mạch rời khỏi.

Dựa vào triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo

rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Theo triển khai cụ thể, nút lõi có thể chỉ báo, đến nút con (chẳng hạn, nút chuyển tiếp thứ hai) của nút lõi, rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn, hoặc có thể chỉ chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi; và sau khi thông điệp được chỉ báo bởi nút lõi được nhận, tuyến có thể được cập nhật dựa trên nội dung được chỉ báo bởi nút lõi, chẳng hạn, “bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch” trong thông tin định tuyến được xóa.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba sẽ nhận thông điệp thứ hai bao gồm: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Nếu nút thứ nhất xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch, chỉ báo rằng nút này nằm trong đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch. Do nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, chỉ báo rằng nút chuyển mạch không phải là nút nguồn. Chẳng hạn, nút này là nút chuyển tiếp thứ hai. Theo phương án thực hiện, nút lõi và nút hướng xuống của nút lõi cập nhật các tuyến. Do vậy, nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút chuyển tiếp thứ hai để chỉ báo chuyển mạch nút.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ chín của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi, và thông điệp thứ hai được sử dụng để

chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Cụ thể là, nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ hai. Thông điệp được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ hai chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi, và thông điệp được gửi bởi nút chuyển tiếp thứ hai đến nút của nút chuyển tiếp thứ hai chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Dựa vào một trong các triển khai khả thi thứ sáu đến thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười của khía cạnh thứ nhất, việc xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất cụ thể là bao gồm bước: xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch là nút thứ ba.

Cụ thể là, nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ hai. Thông điệp được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ hai chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi, và thông điệp có thể mang thông tin về nút chuyển mạch. Do vậy, nút chuyển tiếp thứ hai có thể xác định, dựa trên thông tin về nút chuyển mạch và thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai, thông điệp chỉ báo chuyển mạch cần được gửi đến nút nào.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười một của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba sẽ nhận thông điệp thứ hai bao gồm bước: nếu xác định rằng thông tin về nút nguồn khác với thông tin về nút thứ nhất, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất; và/hoặc nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Nếu nút thứ nhất xác định rằng thông tin về nút nguồn khác với thông tin về nút thứ nhất, chỉ báo rằng nút này không phải là nút nguồn; hoặc nếu nút thứ nhất xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch, chỉ báo rằng nút này nằm trong đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch. Do nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, chỉ báo rằng nút này

không phải là nút nguồn. Chẳng hạn, nút này là nút chuyển tiếp thứ hai. Theo phương án thực hiện, nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi cập nhật các tuyến. Do vậy, nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút chuyển tiếp thứ hai để chỉ báo chuyển mạch nút.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười một của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn.

Cụ thể là, thông điệp thứ nhất có thể mang thông tin về nút chuyển mạch và thông tin về nút nguồn, và thông điệp thứ hai có thể mang thông tin về nút chuyển mạch và thông tin về nút nguồn.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười một hoặc thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất, việc xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất cụ thể là bao gồm bước: xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút nguồn là nút thứ ba; và/hoặc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch là nút thứ ba.

Cụ thể là, nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ hai. Thông điệp được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ hai chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn, và thông điệp có thể mang thông tin về nút chuyển mạch và thông tin về nút nguồn. Do vậy, nút chuyển tiếp thứ hai có thể xác định, dựa trên thông tin về nút chuyển mạch hoặc thông tin về nút nguồn và thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai, thông điệp chỉ báo chuyển mạch được gửi đến nút nào.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười bốn của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba sẽ nhận thông điệp thứ hai bao gồm: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút đích, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút cha của nút thứ nhất.

Theo một số phương án thực hiện, các nút cần xóa thông tin định tuyến

trước hết cập nhật các tuyến, và sau khi các nút này xóa thông tin định tuyến, các nút cần thêm thông tin định tuyến cập nhật thông tin định tuyến của mình. Do vậy, nút chuyển mạch gửi thông điệp thứ nhất đến nút nguồn để chỉ báo chuyển mạch nút. Sau đó nút nguồn có thể truyền thông điệp đến các nút chuyển tiếp thứ hai hướng lên của nút nguồn. Mỗi nút chuyển tiếp thứ hai cần gửi, sau khi nhận thông điệp được gửi bởi nút con, thông điệp đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai để chỉ báo chuyển mạch nút, sao cho nút hướng xuống của nút lỗi trong đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch đã cập nhật tuyến. Nếu thông tin định tuyến của nút không bao gồm bộ nhận dạng (identifier, ID) của mục tiêu, chỉ báo rằng nút này là nút trong đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch. Chẳng hạn, nút này có thể là nút chuyển tiếp thứ hai hoặc nút nguồn.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười bốn của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười lăm của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Cụ thể là, đối với nút chuyển tiếp thứ hai hoặc nút đích, nội dung được chỉ báo bởi thông điệp được nhận cần được truyền, tức là, nội dung được chỉ báo bởi thông điệp thứ nhất có thể giống như nội dung được chỉ báo bởi thông điệp thứ hai.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười sáu của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba mà sẽ nhận thông điệp thứ hai bao gồm: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút đích, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Nếu thông tin định tuyến của nút bao gồm thông tin về nút đích, chỉ báo rằng nút này là nút trong tuyến trong đó đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển

mạch. Do thông tin định tuyến của nút con của nút này không bao gồm thông tin về nút đích, chỉ báo rằng nút này vẫn là nút trong tuyến trong đó đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch. Chẳng hạn, nút này có thể là nút chung thứ nhất trong hai đường truyền theo hướng tiến đến UE, tức là, nút lỗi theo phương án thực hiện. Ngoài ra, theo phương án thực hiện, các nút khác ngoài nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi trong mạng IAB không cần cập nhật các tuyến, các nút này cũng không cần được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu, và các nút trong đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch, chẳng hạn, nút chuyển tiếp thứ nhất và nút đích, đã cập nhật các tuyến. Do vậy, nút lỗi cần gửi thông điệp đến nút con của nút lỗi để chỉ báo nút chuyển mạch gia nhập.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười sáu của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười bảy của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Đối với nút chuyển tiếp thứ hai, thông điệp thứ nhất được nhận có thể khác với thông điệp thứ hai được gửi đến nút con của nó, và thông điệp thứ hai được gửi được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười tám của khía cạnh thứ nhất, việc xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba mà nhận thông điệp thứ hai bao gồm: nếu xác định rằng thông tin về nút đích khác với thông tin về nút thứ nhất, xác định, bởi nút thứ nhất, rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Đối với nút chuyển tiếp thứ nhất, nếu nút chuyển tiếp thứ nhất không phải là nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất cần gửi thông điệp thứ hai đến nút của nút chuyển tiếp thứ nhất để chỉ báo nút chuyển mạch gia nhập.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười tám của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ mười chín của khía cạnh thứ nhất, thông điệp thứ nhất được sử

dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Dựa vào một trong các triển khai từ triển khai khả thi thứ mười sáu đến mười chín của khía cạnh thứ nhất, theo triển khai khả thi thứ hai mươi của khía cạnh thứ nhất, việc xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất bao gồm bước: xác định, bởi nút thứ nhất dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút đích là nút thứ ba.

Khi nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ nhất, và thông điệp được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ nhất bao gồm thông tin về nút đích, nút chuyển tiếp thứ hai có thể xác định, dựa trên thông tin về nút đích, cách thức gửi thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút.

Khía cạnh thứ hai đề cập đến thiết bị, trong đó thiết bị được sử dụng làm nút thứ nhất và bao gồm: khối nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ hai, trong đó thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích, nút nguồn là nút kết nối với nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch, và nút đích là nút kết nối với nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch; và khối cập nhật, được tạo cấu hình để cập nhật thông tin định tuyến của nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất.

Theo triển khai cụ thể, nút thứ nhất là một trong các nút sau: nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lỗi, và nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lỗi, trong đó nút lỗi là nút hướng lên chung thứ nhất cho nút đích và nút nguồn; và nút thứ hai là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Có thể thấy rằng, khi tôpô mạng thay đổi do nút chuyển mạch, chỉ nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi trao đổi các thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút và cập nhật các tuyến. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, sau khi chuyển mạch của nút trong mạng IAB, mỗi nút trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ nút này trước khi chuyển mạch nhận thông điệp chỉ báo chuyển mạch nút, và cũng cập nhật thông tin định tuyến. Ngoài ra, mỗi nút trong đường

truyền đến trạm cơ sở donor từ nút này sau khi chuyển mạch cũng nhận thông điệp chỉ báo chuyển mạch nút, và cập nhật thông tin định tuyến. Khi so sánh, theo phương án thực hiện, các nút khác ngoài nút lõi và nút hướng xuống của nút lõi trong mạng IAB không cần cập nhật các tuyến, và nút này cũng không cần được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu. Điều này giảm các chi phí bổ sung báo hiệu. Ngoài ra, do số lượng nút cập nhật các tuyến bị giảm, có thể khôi phục truyền thông của toàn bộ mạng trong thời gian tương đối ngắn, và thời gian gián đoạn dữ liệu được rút ngắn.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, thiết bị còn bao gồm khối xác định, trong đó khối xác định được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba sẽ nhận thông điệp thứ hai, và gửi thông điệp thứ hai đến nút thứ ba, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc thay nút chuyển mạch truy nhập nút đích, trong đó nút thứ ba là một trong các nút sau: nút nguồn, nút lõi, nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ hai còn bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, hoặc triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất còn bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và/hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút nguồn, xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút

đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và/hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút nguồn, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ chín của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Dựa vào triển khai khả thi thứ sáu hoặc thứ bảy hoặc thứ tám hoặc thứ chín của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để xác định, dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch là nút thứ ba.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười một của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: nếu xác định rằng thông tin về nút nguồn khác với thông tin về nút thứ nhất, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất; và/hoặc nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười một của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười hai của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười một hoặc thứ mười hai của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười ba của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: xác định, dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút nguồn là nút thứ ba; và/hoặc xác định, dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch là nút thứ ba.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười bốn của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút đích, xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười bốn của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười lăm của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích; hoặc

thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười sáu của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút đích, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười sáu của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười bảy của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười tám của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình để: nếu xác định rằng thông tin về nút đích khác với thông tin về nút thứ nhất, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ mười tám của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ mười chín của khía cạnh thứ hai, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Dựa vào một trong các triển khai khả thi thứ mười sáu đến thứ mười chín của khía cạnh thứ hai, theo triển khai khả thi thứ hai mươi của khía cạnh thứ hai, khối xác định được tạo cấu hình cụ thể để xác định, dựa trên thông tin định tuyến của nút thứ nhất, rằng bước nhảy tiếp theo đến nút đích là nút thứ ba.

Khía cạnh thứ ba đề cập đến thiết bị, trong đó thiết bị được sử dụng làm nút thứ nhất và bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý. Bộ thu phát nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ hai, trong đó thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích, nút nguồn là nút kết nối với nút chuyển mạch trước khi chuyển

mạch, và nút đích là nút kết nối với nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch. Bộ xử lý cập nhật thông tin định tuyến của nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất được nhận bởi bộ thu phát. Nút thứ nhất là một trong các nút sau: nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lỗi, và nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lỗi. Nút lỗi là nút hướng lên chung thứ nhất cho nút đích và nút nguồn. Nút thứ hai là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, bộ xử lý xác định tiếp, dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba cần nhận thông điệp thứ hai; và bộ thu phát gửi tiếp thông điệp thứ hai đến nút thứ ba, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích, trong đó nút thứ ba là một trong các nút sau: nút nguồn, nút lỗi, nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, việc nút thứ nhất xác định, dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba là để nhận thông điệp thứ hai bao gồm: nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và/hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất không bao gồm thông tin về nút nguồn, nút thứ nhất xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: nếu xác

định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và/hoặc thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút nguồn, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ ba, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi; hoặc thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ ba, nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, bộ xử lý xác định thêm rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ ba, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ ba, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: nếu xác định rằng thông tin về nút nguồn khác với thông tin về nút thứ nhất, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất; và/hoặc nếu nút thứ nhất xác định rằng thông tin định tuyến của nút thứ nhất bao gồm thông tin về nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút thứ nhất.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi thứ chín của khía cạnh thứ ba, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo

rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn, và thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn.

Khía cạnh thứ tư đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh chạy trên thiết bị theo khía cạnh thứ hai và triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai, thiết bị có thể thực hiện phương pháp cập nhật tuyến theo khía cạnh thứ nhất và mỗi triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ năm đề xuất thiết bị truyền thông không dây, trong đó thiết bị truyền thông không dây lưu trữ lệnh, và khi thiết bị truyền thông không dây chạy trên thiết bị theo khía cạnh thứ hai và triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ hai, thiết bị có thể thực hiện phương pháp cập nhật tuyến theo khía cạnh thứ nhất và mỗi triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Theo triển khai cụ thể, thiết bị truyền thông không dây có thể là chip.

Để mô tả chi tiết khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ năm, và các triển khai của nó theo sáng chế, tham khảo các phần mô tả chi tiết theo khía cạnh thứ nhất và các triển khai của khía cạnh thứ nhất. Ngoài ra, để biết các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ năm, và các triển khai của nó, tham khảo phân tích các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ nhất và các triển khai của khía cạnh thứ nhất. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch, bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị, rằng SR thứ nhất được kích hoạt; và khi khối dữ liệu giao thức (protocol data unit, PDU) điều khiển truy nhập phương tiện (medium access control, MAC) được gửi, và PDU MAC bao gồm báo cáo trạng thái bộ đệm (Buffer Status Report, BSR) thứ nhất, hủy bỏ, bằng thiết bị, yêu cầu lập lịch (Scheduling Request, SR) thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, phương pháp còn bao gồm: BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, và trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu, phương pháp còn bao gồm: trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, hoặc triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ sáu, phương pháp còn bao gồm: SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; hoặc SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ sáu, phương pháp còn bao gồm: BSR thứ nhất không bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, và trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu, phương pháp còn bao gồm: SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; hoặc SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu hoặc một trong các triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ sáu, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, phương pháp còn bao gồm bước: dừng, bằng thiết bị, bộ định thời chặn SR của SR thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp hủy bỏ BSR, bao gồm bước: xác định, bằng thiết bị, rằng BSR thứ nhất được kích hoạt; và khi PDU MAC được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR, hủy bỏ, bằng thiết bị, BSR thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ bảy, phương pháp còn bao gồm: BSR thứ nhất là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ bảy, phương pháp còn bao gồm: PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại

khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ nhất.

Khía cạnh thứ tám đề cập đến thiết bị, trong đó thiết bị bao gồm: khối xác định, trong đó khối xác định được tạo cấu hình để xác định rằng SR thứ nhất được kích hoạt; và khối hủy bỏ, trong đó khi PDU MAC được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR thứ nhất, khối hủy bỏ được tạo cấu hình để hủy bỏ SR thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tám, thiết bị còn bao gồm: BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, và trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tám, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám, thiết bị còn bao gồm: trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, hoặc triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ tám, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tám, thiết bị còn bao gồm: SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; hoặc SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ tám, thiết bị còn bao gồm: BSR thứ nhất không bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, và trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ tám, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tám, thiết bị còn bao gồm: SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; hoặc SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tám hoặc triển khai bất kỳ của các triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ tám, theo triển khai khả thi thứ sáu

của khía cạnh thứ tám, thiết bị còn bao gồm bộ phận dừng, trong đó bộ phận dừng được tạo cấu hình để dừng bộ định thời chặn SR của SR thứ nhất.

Khía cạnh thứ chín đề cập đến thiết bị, trong đó thiết bị bao gồm: khối xác định, trong đó khối xác định được tạo cấu hình để xác định rằng BSR thứ nhất được kích hoạt; và khối hủy bỏ, trong đó khi PDU MAC được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR, khối hủy bỏ được tạo cấu hình để hủy bỏ BSR thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ chín, thiết bị còn bao gồm: BSR thứ nhất là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC.

Dựa vào khía cạnh thứ chín, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ chín, thiết bị còn bao gồm: PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ nhất.

Khía cạnh thứ mười đề cập đến thiết bị, trong đó thiết bị bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý xác định rằng SR thứ nhất được kích hoạt; và khi PDU MAC được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR thứ nhất, bộ xử lý được tạo cấu hình để hủy bỏ SR thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười, thiết bị còn bao gồm: BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, và trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR.

Dựa vào triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ mười, thiết bị còn bao gồm: trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC.

Dựa vào khía cạnh thứ mười, hoặc triển khai khả thi thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ mười, thiết bị còn bao gồm: SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; hoặc SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh

thứ mười, thiết bị còn bao gồm: BSR thứ nhất không bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, và trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR.

Dựa vào triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ mười, thiết bị còn bao gồm: SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; hoặc SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ mười hoặc một trong các triển khai khả thi từ thứ nhất đến thứ năm của khía cạnh thứ mười, theo triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ mười, thiết bị còn bao gồm: dừng, bởi bộ xử lý, bộ định thời chặn SR của SR thứ nhất.

Khía cạnh thứ mười một đề cập đến thiết bị, trong đó thiết bị bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý xác định rằng BSR thứ nhất được kích hoạt; và khi PDU MAC được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR, bộ xử lý hủy bỏ BSR thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ mười một, theo triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ mười một, thiết bị còn bao gồm: BSR thứ nhất là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC.

Dựa vào khía cạnh thứ mười một, theo triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ mười một, thiết bị còn bao gồm: PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ nhất.

Khía cạnh thứ mười hai đề cập vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh chạy trên thiết bị theo khía cạnh thứ tám và triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tám, thiết bị có thể thực hiện phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch theo khía cạnh thứ sáu và mỗi triển khai khả thi của khía cạnh thứ sáu.

Khía cạnh thứ mười ba đề cập đến vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh chạy trên thiết bị theo khía cạnh thứ chín và triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ chín, thiết bị có thể thực hiện phương pháp hủy bỏ BSR theo khía cạnh thứ bảy và mỗi triển

khai khả thi của khía cạnh thứ bảy.

Khía cạnh thứ mười bốn đề cập thiết bị truyền thông không dây, trong đó thiết bị truyền thông không dây lưu trữ lệnh, và khi thiết bị truyền thông không dây chạy trên thiết bị theo khía cạnh thứ tám và triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ tám, thiết bị có thể thực hiện phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch theo khía cạnh thứ sáu và mỗi triển khai khả thi của khía cạnh thứ sáu. Theo triển khai cụ thể, thiết bị truyền thông không dây có thể là chip.

Khía cạnh thứ mười lăm đề cập thiết bị truyền thông không dây, trong đó thiết bị truyền thông không dây lưu trữ lệnh, và khi thiết bị truyền thông không dây chạy trên thiết bị theo khía cạnh thứ chín và triển khai khả thi bất kỳ của khía cạnh thứ chín, thiết bị thực hiện phương pháp hủy bỏ BSR theo khía cạnh thứ bảy và mỗi triển khai khả thi của khía cạnh thứ bảy. Theo triển khai cụ thể, thiết bị truyền thông không dây có thể là chip.

Để mô tả chi tiết khía cạnh thứ tám, khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười hai, khía cạnh thứ mười bốn, và các triển khai của nó theo sáng chế, tham khảo mô tả chi tiết khía cạnh thứ sáu và các triển khai của khía cạnh thứ sáu. Ngoài ra, để mô tả các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ tám, khía cạnh thứ mười, khía cạnh thứ mười hai, khía cạnh thứ mười bốn, và các triển khai của nó, tham khảo các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ sáu và các triển khai của khía cạnh thứ sáu. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Để mô tả chi tiết khía cạnh thứ chín, khía cạnh thứ mười một, khía cạnh thứ mười ba, khía cạnh thứ mười lăm, và các triển khai của nó theo sáng chế, tham khảo mô tả chi tiết khía cạnh thứ bảy và các triển khai của khía cạnh thứ bảy. Ngoài ra, để mô tả các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ chín, khía cạnh thứ mười một, khía cạnh thứ mười ba, khía cạnh thứ mười lăm, và các triển khai của nó, tham khảo các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ bảy và các triển khai của khía cạnh thứ bảy. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của mạng IAB theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cập nhật tuyến theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là sơ đồ khối của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khác của phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khác của phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khác của phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khác của phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khác của phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối cấu trúc khác của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối cấu trúc khác của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ của phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ của phương pháp hủy bỏ báo cáo trạng thái bộ đệm theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ của phương pháp hủy bỏ theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ khối của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ khối cấu trúc khác của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.19 là sơ đồ khối cấu trúc khác của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nên lưu ý rằng, “A và/hoặc B” theo sáng chế có thể được hiểu như là một trong “A và B”, hoặc “A”, hoặc “B”. Các cụm từ “thứ nhất”, “thứ hai”, và v.v. trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ và các hình vẽ của sáng chế được sử dụng để phân biệt các đối tượng giống nhau thay vì mô tả thứ tự hoặc trình tự cụ thể.

Công nghệ thế hệ thứ 5 (5th Generation, 5G) vô tuyến mới (New Radio, NR) hỗ trợ backhaul (liên kết trung gian giữa mạng lõi hoặc mạng đường trục và mạng con nhỏ) và truy nhập tích hợp (Integrated Access and Backhaul, IAB). Fig.1 là sơ đồ cấu trúc khả thi của mạng IAB. Như được thể hiện trên Fig.1, RN có thể được khai triển giữa trạm cơ sở donor và UE. Dữ liệu được gửi bởi trạm cơ sở đến UE hoặc dữ liệu được gửi bởi UE đến trạm cơ sở được chuyển tiếp bởi RN.

Trạm cơ sở donor được kết nối trực tiếp với mạng lõi, và các RN có thể được kết nối với trạm cơ sở donor. UE có thể được kết nối gián tiếp với trạm cơ sở donor bằng một hoặc nhiều RN. Cụ thể là, đường truyền nhiều chặng hoặc các kết nối tồn tại giữa UE và trạm cơ sở donor. Liên kết giữa trạm cơ sở donor và RN và liên kết giữa các RN có thể là các liên kết backhaul hoặc các liên kết fronthaul. Theo cách khác, UE có thể được kết nối trực tiếp với trạm cơ sở donor. Cụ thể là, đường truyền một bước tồn tại giữa UE và trạm cơ sở donor, và liên kết giữa trạm cơ sở donor và UE và liên kết giữa RN và UE có thể là các liên kết truy nhập.

Do các bước nhảy hoặc các liên kết tồn tại trong mạng, topology mạng được hình thành có thể là topology phân cấp hoặc topology dạng lưới. Trong kịch bản trong đó UE không được kết nối trực tiếp với trạm cơ sở donor, khi trạm cơ sở donor gửi gói dữ liệu đến UE, trước hết, trạm cơ sở donor cần xác định RN mà gói dữ liệu được gửi đến đó. Ngoài ra, mỗi RN trong đường truyền từ trạm cơ sở donor đến UE cần xác định, dựa trên thông tin định tuyến của RN, RN nào là bước nhảy tiếp theo đến UE, và chuyển tiếp gói dữ liệu được nhận đến RN bước nhảy tiếp theo. Khi topology mạng thay đổi, chẳng hạn, khi RN chuyển mạch từ RN đang được kết nối sang RN khác, nếu gói dữ liệu vẫn được chuyển tiếp

dựa trên thông tin định tuyến gốc, gói dữ liệu bị thất lạc. Do vậy, khi RN chuyển mạch, RN cần cập nhật thông tin định tuyến của RN.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi tập ô mạng thay đổi do RN chuyển mạch, mỗi RN trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ RN trước khi chuyển mạch cập nhật thông tin định tuyến. Ngoài ra, tất cả các RN trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ RN sau khi chuyển mạch cũng cập nhật thông tin định tuyến. Chẳng hạn, dựa vào Fig.2, RN 9 rời khỏi RN 7 và gia nhập RN 8. Khi RN 7 phát hiện rằng RN 9 rời khỏi, RN 7 gửi thông điệp đến nút cha RN 6 của RN 7 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 7”. RN 6 cập nhật thông tin định tuyến của RN 6 dựa trên thông điệp, và tiếp tục gửi thông điệp đến nút cha RN 3 của RN 6 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 7”. Theo cách này, thông điệp chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 7” được gửi theo từng bước đến nút hướng lên, cho đến khi thông điệp đến trạm cơ sở donor. Trạm cơ sở donor và mỗi RN nhận “RN 9 rời khỏi RN 7” cập nhật thông tin định tuyến của nó dựa trên thông điệp “RN 9 rời khỏi RN 7”. Ngoài ra, khi RN 8 phát hiện rằng RN 9 gia nhập RN 8, RN 8 gửi thông điệp đến nút cha RN 5 của RN 8 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 8”. RN 5 cập nhật thông tin định tuyến của RN 5 dựa trên thông điệp, và tiếp tục gửi thông điệp đến nút cha RN 3 của RN 5 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 8”. Theo cách này, thông điệp chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 7” được gửi theo từng bước đến nút hướng lên, cho đến khi thông điệp đến trạm cơ sở donor. Trạm cơ sở donor và mỗi RN mà nhận “RN 9 gia nhập RN 8” cập nhật thông tin định tuyến của nó dựa trên thông điệp “RN 9 gia nhập RN 8”.

Nói chung, thông tin định tuyến của RN chỉ báo bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN sang nút (RN hoặc UE). Thực tế, thay đổi về tập ô mạng không ảnh hưởng thông tin định tuyến của một số RN. Chẳng hạn, trên Fig.2, RN 8 chuyển mạch từ RN 6 sang RN 7. Đối với trạm cơ sở donor, bước nhảy tiếp theo đến RN 8 vẫn là RN 1; và đối với RN 1, bước nhảy tiếp theo đến RN 8 vẫn là RN 3. Do vậy, trạm cơ sở donor hoặc các RN thực sự không cần cập nhật thông tin định tuyến của nó, và không nhận thông điệp “RN 9 gia nhập RN 8” hoặc thông điệp “RN 9 rời khỏi RN 7”. Gây ra các chi phí báo hiệu dư thừa. Cụ thể là, sau khi tập ô mạng thay đổi, trạm cơ sở donor có thể gửi lại gói

dữ liệu từ đường truyền mới chỉ sau khi tất cả các RN trong đường truyền này đến trạm donor từ RN trước khi chuyển mạch và tất cả các RN trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ RN sau khi chuyển mạch cập nhật thông tin định tuyến của nó. Do vậy, gây ra thời gian gián đoạn dữ liệu tương đối dài.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp cập nhật tuyến. Sau khi nút chuyển mạch, nút thứ nhất nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ hai, trong đó thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc thay nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Nút nguồn là nút kết nối với nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch, và nút đích là nút kết nối với nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch. Nút thứ nhất có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất. Cụ thể là, nút thứ nhất là một trong các nút sau: nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lỗi, và nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lỗi. Nút thứ hai là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai. Nút lỗi là nút hướng lên chung thứ nhất cho nút đích và nút nguồn. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, sau khi nút trong mạng IAB chuyển mạch, mỗi nút trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ nút này trước khi chuyển mạch cập nhật thông tin định tuyến. Ngoài ra, tất cả các nút trong đường truyền đến trạm cơ sở donor từ nút này sau khi chuyển mạch cũng cập nhật thông tin định tuyến. Khi so sánh, theo phương án thực hiện, chỉ nút lỗi và nút dưới nút lỗi cập nhật các tuyến, nhưng các nút khác trong mạng IAB không cần cập nhật các tuyến, và các nút này cũng không cần được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu. Điều này giảm các chi phí bổ sung báo hiệu. Do vậy, số lượng nút mà cập nhật các tuyến cũng được giảm đáng kể, có thể khôi phục truyền thông của toàn mạng trong thời gian tương đối ngắn, và thời gian gián đoạn dữ liệu được rút ngắn.

Nên lưu ý rằng, các tên của các nút (chẳng hạn, nút thứ nhất, nút lỗi, và nút chuyển tiếp) theo phương án thực hiện chỉ để dễ mô tả, và các tên của các nút này không bị giới hạn ở các ví dụ theo phương án thực hiện. Thiết bị bất kỳ tuân theo chức năng tương ứng, chẳng hạn, trạm cơ sở, và điểm truy nhập

(access point, AP), có thể được bao gồm trong phạm vi của phương án thực hiện. Ngoài ra, theo phương án thực hiện, nút dưới nút hoặc nút hướng xuống của nút là nút gần với nút này, theo hướng tiến đến UE; và nút phía trên nút hoặc nút hướng lên của nút là nút gần với nút này, theo hướng tiến đến thiết bị mạng lõi (chẳng hạn, trạm cơ sở donor).

Theo sáng chế, thiết bị có thể là thiết bị mạng. Theo các phương án thực hiện sau, thiết bị mạng được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Ngoài ra, UE hoặc tương tự có thể được sử dụng làm thiết bị và được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện có thể được áp dụng cho thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.3. Thiết bị mạng có thể là nút theo phương án thực hiện. Nút này có thể là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút chuyển tiếp thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ hai, và nút lõi.

Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị mạng có thể bao gồm ít nhất một bộ xử lý 11, bộ nhớ 12, bộ thu phát 13, và bộ truyền thông 14.

Phần sau mô tả chi tiết mỗi thành phần của thiết bị mạng dựa vào Fig.3.

Bộ xử lý 11 là trung tâm điều khiển của thiết bị mạng, và có thể là một bộ xử lý, hoặc có thể là danh từ chung cho các phần tử xử lý. Chẳng hạn, bộ xử lý 11 là khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), hoặc có thể là mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương án thực hiện, chẳng hạn, một hoặc nhiều bộ vi xử lý (digital signal processor, DSP), hoặc một hoặc nhiều mảng cổng dạng trường lập trình được (Field Programmable Gate Array, FPGA).

Bộ xử lý 11 có thể thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị mạng bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 12 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 12.

Theo triển khai cụ thể của phương án thực hiện, bộ xử lý 11 có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU, chẳng hạn, CPU 0 và CPU 1 trên Fig.3.

Theo triển khai cụ thể của phương án thực hiện, thiết bị mạng có thể bao

gồm các bộ xử lý, chẳng hạn, bộ xử lý 11 và bộ xử lý 15 trên Fig.3. Mỗi bộ xử lý trong các bộ xử lý này có thể là bộ xử lý một lõi (một CPU), hoặc có thể là bộ xử lý nhiều lõi (nhiều CPU). Bộ xử lý ở đây có thể là một hoặc nhiều thiết bị, mạch, và/hoặc lõi xử lý được sử dụng để xử lý dữ liệu (chẳng hạn lệnh chương trình máy tính).

Bộ nhớ 12 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), loại bộ lưu trữ tĩnh khác mà có thể lưu trữ thông tin và lệnh tĩnh, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), hoặc loại thiết bị lưu trữ động khác có thể lưu trữ thông tin và lệnh; hoặc có thể là ROM lập trình được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM), đĩa CD ROM (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa quang (bao gồm đĩa quang CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa dụng số (digital versatile disc, DVD), đĩa Blu-ray, hoặc tương tự), bộ lưu trữ đĩa từ hoặc bộ lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ có thể được tạo cấu hình để thực hiện hoặc lưu trữ mã chương trình mong đợi ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy nhập bằng máy tính. Điều này không bị giới hạn ở đây. Bộ nhớ 12 có thể tồn tại độc lập, và được kết nối với bộ xử lý 11 bằng cách sử dụng buýt truyền thông 14. Theo cách khác, bộ nhớ 12 có thể được tích hợp với bộ xử lý 11.

Bộ nhớ 12 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm được sử dụng để thực thi giải pháp của sáng chế, trong đó chương trình phần mềm được thực thi dưới sự điều khiển của bộ xử lý 11.

Bộ thu phát 13 là loại thiết bị sử dụng bộ thu phát bất kỳ, và được tạo cấu hình để truyền thông với nút khác trong hệ thống được thể hiện trên Fig.1, chẳng hạn, nút chuyển tiếp khác, nút lõi, nút đích, hoặc nút nguồn, hoặc được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông giữa thiết bị mạng và trạm cơ sở trên Fig.1, hoặc có thể được tạo cấu hình tiếp để truyền thông với mạng truyền thông, chẳng hạn mạng Ethernet, mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN), hoặc mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Networks, WLAN). Bộ thu phát 13 có thể bao gồm khối nhận để thực hiện chức năng nhận và khối gửi để thực hiện chức năng gửi.

Buýt truyền thông 14 có thể là buýt kiến trúc chuẩn công nghiệp (Industry Standard Architecture, ISA), buýt liên kết thành phần ngoại vi (peripheral component interconnect, PCI), buýt ISA mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, EISA), hoặc tương tự. Buýt có thể được phân loại thành buýt địa chỉ, buýt dữ liệu, buýt điều khiển, và buýt tương tự. Để dễ chỉ báo, buýt được chỉ báo bằng cách sử dụng chỉ một đường nét đậm trên Fig.3. Tuy nhiên, không chỉ báo rằng chỉ có một đường truyền hoặc chỉ một loại đường truyền.

Cấu trúc thiết bị được thể hiện trên Fig.3 không giới hạn ở thiết bị mạng. Vài thành phần được thể hiện trên hình vẽ có thể được bao gồm, hoặc một số thành phần được kết hợp, hoặc các cách bố trí thành phần khác nhau được sử dụng.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp cập nhật tuyến. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp bao gồm các bước sau.

401. Nút thứ nhất nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ hai, trong đó thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện, nút nguồn là nút kết nối với nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch, và nút đích là nút kết nối với nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch. Ngoài ra, nút chuyển mạch là RN chuyển mạch từ nút nguồn sang nút đích. Nút chuyển mạch truy nhập nút đích có thể được xem là việc nút chuyển mạch gia nhập nút đích, tức là, nút chuyển mạch thiết lập kết nối với nút đích. Nút nguồn có thể là trạm cơ sở donor hoặc RN, và nút đích có thể là trạm cơ sở donor hoặc RN. Như được thể hiện trên Fig.2, nút chuyển mạch là RN 9, nút đích có thể là RN 8, và nút nguồn có thể là RN 7.

Theo triển khai cụ thể, nút thứ nhất là một trong các nút sau: nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Nút thứ hai là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Theo triển khai cụ thể, nút thứ nhất và nút thứ hai có thể là các nút khác nhau. Ngoài ra, nút thứ nhất có thể được kết nối trực tiếp với nút thứ hai.

Ngoài ra, nút lỗi có thể là nút hướng lên chung thứ nhất cho nút đích và nút

nguồn. Dựa vào mạng được thể hiện trên Fig.2, RN 9 rời khỏi RN 7 và gia nhập RN 8. Cụ thể là, RN 7 là nút nguồn, RN 8 là nút đích, và nút hướng lên chung thứ nhất cho RN 7 và RN 8 có thể được xem là điểm hội tụ thứ nhất của các đường truyền trong đó đặt RN 7 và RN 8, theo hướng tiếp cận trạm cơ sở donor, chẳng hạn, RN 3 trên Fig.2.

Theo triển khai cụ thể, nút lỗi cũng có thể là nút đích hoặc nút nguồn.

Nút chuyển tiếp thứ nhất là nút chuyển tiếp giữa nút đích và nút lỗi. Cụ thể là, nút đích không thể được kết nối trực tiếp với nút lỗi, mà được kết nối gián tiếp với nút lỗi bằng cách sử dụng một hoặc nhiều nút chuyển tiếp. Theo phương án thực hiện, một hoặc nhiều nút chuyển tiếp giữa nút đích và nút lỗi, chẳng hạn, RN 5 trên Fig.2, có thể được gọi là nút chuyển tiếp thứ nhất. Chắc chắn là, nút đích cũng có thể được kết nối trực tiếp với nút lỗi, tức là, nút chuyển tiếp thứ nhất không tồn tại.

Nút chuyển tiếp thứ hai là nút chuyển tiếp giữa nút nguồn và nút lỗi. Cụ thể là, nút nguồn có thể không được kết nối trực tiếp với nút lỗi, mà được kết nối gián tiếp với nút lỗi bằng một hoặc nhiều nút chuyển tiếp. Theo phương án thực hiện, một hoặc nhiều nút chuyển tiếp giữa nút nguồn và nút lỗi, chẳng hạn, RN 6 trên Fig.2, có thể được gọi là nút chuyển tiếp thứ hai. Chắc chắn là, nút nguồn cũng có thể được kết nối trực tiếp với nút lỗi, tức là, nút chuyển tiếp thứ hai không tồn tại.

Theo phương án thực hiện, nút lỗi và nút dưới nút lỗi có thể nhận thông điệp chỉ báo chuyển mạch nút, chẳng hạn, thông điệp thứ nhất nêu trên. Dựa vào mạng được thể hiện trên Fig.2, nút thứ nhất có thể là một trong RN 3, RN 5, RN 6, RN 7, và RN 8; và nút thứ hai có thể là một trong RN 3, RN 5, RN 6, RN 7, RN 8, và RN 9. Chắc chắn là, nút thứ nhất và nút thứ hai là các nút khác nhau. Chẳng hạn, RN 9 (nút thứ hai) gửi thông điệp thứ nhất đến RN 8 (nút thứ nhất), hoặc RN 5 (nút thứ hai) gửi thông điệp thứ nhất đến RN 3 (nút thứ nhất).

Nên lưu ý rằng, thông điệp thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút rời khỏi nút A và truy nhập nút B. Theo triển khai này, thông điệp thứ nhất có thể mang

thông tin về nút chuyển mạch, thông tin về nút đích, và thông tin về nút nguồn. Theo phương án thực hiện, thông tin về nút có thể được hiểu như là đoạn thông tin có thể chỉ báo nút này, hoặc có thể được hiểu như là đoạn thông tin chỉ báo chế độ định tuyến của nút trong thông tin định tuyến, hoặc có thể được xem là bộ nhận dạng (identifier, ID) của nút. Chẳng hạn, thông tin về nút chuyển mạch có thể là ID của nút chuyển mạch, thông tin về nút đích có thể là ID của nút đích, và thông tin về nút nguồn có thể là ID của nút nguồn. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện. Ngoài ra, liệu ID chỉ báo nút nguồn hoặc nút đích hoặc nút chuyển mạch có thể được nhận diện bằng cách sử dụng chuỗi ID nút chuyển mạch, ID nút đích, và ID nút nguồn được bố trí trong thông điệp thứ nhất. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất bao gồm “RN7, RN8, và RN9”, trong đó ID nút nguồn được bố trí ở vị trí thứ nhất, ID nút đích được bố trí ở vị trí giữa, và ID nút chuyển mạch được bố trí ở vị trí cuối cùng. Chắc chắn là, giải pháp nhận dạng nút bằng cách sử dụng chuỗi các ID nút được bố trí ở thông điệp thứ nhất không bị giới hạn ở triển khai khả thi nêu trên, và cũng có sẵn các triển khai khả thi khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện.

Theo triển khai khác, nút tương ứng với ID nút trong thông điệp thứ nhất có thể được phân biệt tiếp bằng cách sử dụng các bit. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất bao gồm “00RN7, 01RN8, và 10RN9”, trong đó “00” được sử dụng để nhận diện nút nguồn, tức là, RN 7 là ID nút nguồn; “01” được sử dụng để nhận diện nút đích, tức là, RN 8 là ID nút đích; và “10” được sử dụng để nhận diện nút chuyển mạch, tức là, RN 9 là ID nút chuyển mạch.

Chắc chắn là, nút tương ứng với ID nút trong thông điệp thứ nhất có thể được phân biệt tiếp theo các cách khác, hoặc nút tương ứng được chỉ báo theo các cách khác (mà không sử dụng ID nút). Điều này không bị giới hạn theo phương án thực hiện.

Theo một số phương án thực hiện, thông điệp thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút rời khỏi nút này A. Thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút nguồn. Để phân biệt liệu nút tương ứng với ID nút trong thông điệp thứ nhất là nút chuyển mạch hay nút

nguồn, tham khảo vài triển khai nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây in phương án thực hiện.

Theo một số phương án thực hiện, thông điệp thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo that nút chuyển mạch rời khỏi. Theo triển khai này, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút gia nhập nút này B. Thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Để phân biệt liệu nút tương ứng với ID nút trong thông điệp thứ nhất là nút chuyển mạch hoặc nút đích, tham khảo vài triển khai nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây theo phương án thực hiện.

Theo một số phương án thực hiện, nút chuyển mạch có thể không phải là điểm cuối của đường truyền, tức là, RN khác có thể được kết nối tiếp sau khi nút chuyển mạch. Dựa vào Fig.2, nút con của nút chuyển mạch RN 9 là RN 10, và RN 9 lưu trữ thông tin định tuyến liên quan đến RN 10, chẳng hạn, “được kết nối trực tiếp với RN 10”. Dựa trên điều này, khi nút chuyển mạch chuyển mạch, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ nhất có thể còn mang thông tin định tuyến của nút chuyển mạch. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất được gửi bởi RN 9 mang thêm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9. Nên lưu ý rằng, nút con của nút có thể được hiểu như là nút hướng xuống được kết nối trực tiếp với nút này, tức là, có thể được hiểu như là bước nhảy tiếp theo được kết nối trực tiếp với nút này. “Được kết nối trực tiếp với nút B” trong thông tin định tuyến của nút A có thể được hiểu như là “nút B là nút con của nút A”, hoặc có thể được hiểu như là “nút B là bước nhảy tiếp theo được kết nối trực tiếp với nút A”. Nội dung cụ thể của thông tin định tuyến không bị giới hạn ở phương án thực hiện.

402. Nút thứ nhất cập nhật thông tin định tuyến của nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất.

Cụ thể là, trong cấu trúc mạng IAB, có đường truyền được xác định từ trạm cơ sở donor đến mỗi UE. Dựa trên thông tin định tuyến được lưu trữ bởi mỗi

nút (RN), đường truyền từ trạm cơ sở donor đến UE có thể được xác định. Mỗi nút có thể ghi nhận thông tin định tuyến ở dạng bảng định tuyến.

Ngoài ra, bảng định tuyến bao gồm bước nhảy tiếp theo tương ứng với mỗi đường truyền, cũng có thể được hiểu như là bước nhảy tiếp theo đến nút.

Chẳng hạn, dựa vào cấu trúc mạng IAB được thể hiện trên Fig.2, trước khi RN 9 chuyển mạch, các đường truyền trong đó đặt RN 3 bao gồm: trạm cơ sở donor–RN1–RN3–RN6–RN8–RN9–RN10, và trạm cơ sở donor–RN1–RN3–RN5–RN7. Bảng định tuyến của RN 3 có thể: được kết nối trực tiếp với RN 5, được kết nối trực tiếp với RN 6, RN8→RN 6, RN7→RN5, RN9→RN6, và RN10→RN6. RN8→RN6 biểu diễn việc bước nhảy tiếp theo từ RN 3 đến RN 8 là RN 6; RN7→RN5 biểu diễn việc bước nhảy tiếp theo từ RN 3 đến RN 7 là RN 5; RN9→RN6 biểu diễn việc bước nhảy tiếp theo từ RN 3 đến RN 9 là RN 6; và RN10→RN6 biểu diễn việc bước nhảy tiếp theo từ RN 3 đến RN 10 là RN 6.

Theo triển khai cụ thể, đường truyền có thể được chỉ báo bởi ID đường truyền, và bước nhảy tiếp theo có thể được chỉ báo bởi ID nút. ID đường truyền có thể là ID của nút, chỉ báo đường truyền từ trạm cơ sở donor đến nút này. Chẳng hạn, RN 4 có thể chỉ báo đường truyền “trạm cơ sở donor–RN1–RN2–RN4”. Theo cách khác, đường truyền có thể được chỉ báo bởi ID đường truyền được chỉ báo. Chẳng hạn, “đường truyền 4” chỉ báo đường truyền “trạm cơ sở donor–RN1–RN2–RN4”. Bước nhảy tiếp theo có thể được chỉ báo bởi ID nút. Chẳng hạn, “RN5” trong thông tin định tuyến “RN7→RN5” được bao gồm trong bảng định tuyến của RN 3 là ID nút, biểu diễn việc bước nhảy tiếp theo từ RN 3 đến RN 7 là RN 5. Theo triển khai cụ thể, mỗi gói dữ liệu mang ID đường truyền và ID UE; và trạm cơ sở donor và RN có thể gửi các gói dữ liệu đến UE đúng bằng cách sử dụng bảng thông tin định tuyến.

Theo một số phương án thực hiện, nút chuyển mạch có thể không phải là điểm cuối của đường truyền, tức là, RN khác có thể được kết nối tiếp sau khi nút chuyển mạch. Nếu nút chuyển mạch lưu trữ thông tin định tuyến liên quan đến các nút mức thấp hơn, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ nhất có thể

còn mang thông tin định tuyến của nút chuyển mạch. Ngoài ra, thông điệp thứ hai được gửi bởi nút thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện, dựa trên thông điệp thứ nhất được nhận, nút thứ nhất có thể còn thông báo nút khác về chuyển mạch nút. Cụ thể là, nút thứ nhất có thể xác định, dựa trên thông điệp thứ nhất, nút thứ ba sẽ nhận thông điệp thứ hai, và gửi thông điệp thứ hai đến nút thứ ba. Thông điệp thứ hai được sử dụng để thông báo nút khác về chuyển mạch nút. Theo một số phương án thực hiện, thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Ngoài ra, nút thứ ba là một trong các nút sau: nút nguồn, nút lỗi, nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.2, nút thứ ba có thể là một trong RN 3, RN 5, RN 6, RN 7, và RN 8. Chẳng hạn, RN 9 (nút thứ hai) gửi thông điệp thứ nhất đến RN 7 (nút thứ nhất); và sau đó RN 7 có thể gửi thông điệp thứ hai đến RN 5 (nút thứ ba).

Theo phương án thực hiện, trình tự cập nhật các tuyến bởi nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi có thể bao gồm hai trường hợp sau:

Trường hợp 1: Theo một số phương án thực hiện, nút chuyển mạch thông báo nút đích về chuyển mạch nút, và có thể trước hết kích hoạt nút hướng xuống của nút lỗi trong đường truyền mới (đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch) để cập nhật thông tin định tuyến của nút hướng xuống dựa trên việc nút chuyển mạch gia nhập. Sau đó nút lỗi kích hoạt nút hướng xuống của nút lỗi trong đường truyền gốc (đường truyền trong đó đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch) để cập nhật thông tin định tuyến của nút hướng xuống dựa trên việc nút chuyển mạch rời khỏi. Cụ thể là, thủ tục xử lý của mỗi nút có thể bao gồm vài trường hợp sau:

(1a) Khi nút thứ nhất là nút đích, nút đích nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển mạch, trong đó nút chuyển mạch là nút thứ hai.

Theo triển khai cụ thể, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển mạch có thể được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và

nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch. Nút đích có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút đích bao gồm ID nút chuyển mạch. Nếu nút đích xác định rằng thông tin định tuyến của nút đích không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút đích xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút đích. Theo cách khác, nút đích có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút đích bao gồm ID nút chuyển mạch và ID nút nguồn. Nếu nút đích xác định rằng thông tin định tuyến của nút đích không bao gồm ID nút chuyển mạch hoặc ID nút nguồn, nút đích xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút đích. Theo cách khác, nút đích có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút đích bao gồm ID nút nguồn. Nếu nút đích xác định rằng thông tin định tuyến của nút đích không bao gồm ID nút nguồn, nút đích xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút đích.

Ngoài ra, nút đích gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút đích, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Cụ thể là, thông điệp thứ hai có thể mang ID nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển mạch được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Theo triển khai cụ thể, sau khi nút chuyển mạch đã chuyển mạch, nút chuyển mạch báo cáo ID nút chuyển mạch cho nút đích. Có thể xem xét rằng nút chuyển mạch chỉ báo, đến nút đích, rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Ngoài ra, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch. Theo cách khác, nút chuyển mạch trước hết nhận ID nút đích. Sau khi nút chuyển mạch đã chuyển mạch, nút chuyển mạch gửi thông điệp thứ nhất đến nút đích để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Cụ thể là, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích.

Trong kịch bản trong đó thông điệp thứ nhất chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích, nút đích có thể còn xác định liệu thông tin định tuyến của nút đích bao gồm ID nút chuyển mạch; và nếu nút đích xác định rằng thông tin định tuyến của nút đích không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút đích xác định

rằng nút thứ ba là nút cha của nút đích. Trong trường hợp này, nút đích gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút đích, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Ngoài ra, thông điệp thứ hai mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện, nếu thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút đích mang ID nút đích, trước khi nút đích gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút đích, nút đích có thể còn xác định liệu ID nút đích trong thông điệp thứ nhất giống như ID nút đích; và nếu nút đích xác định rằng ID nút đích trong thông điệp thứ nhất giống như ID nút đích, nút đích gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút đích.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện, nút cha của nút là nút hướng lên được kết nối trực tiếp với nút này, và nút cha của nút đích là nút chuyển tiếp thứ nhất được kết nối trực tiếp với nút đích. Ngoài ra, nút đích có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút đích dựa trên việc nút chuyển mạch gia nhập, chẳng hạn, bổ sung thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với nút chuyển mạch”. Nút chuyển mạch là nút thứ hai, nút đích là nút thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ nhất được kết nối với nút đích hoặc nút lỗi là nút thứ ba.

(1b) Khi nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ nhất nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút con (nút thứ hai) của nút chuyển tiếp thứ nhất.

Theo triển khai cụ thể, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ nhất có thể được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch. Nút chuyển tiếp thứ nhất có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất bao gồm ID nút chuyển mạch. Nếu nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất. Theo cách khác, nút chuyển tiếp thứ nhất có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất bao gồm ID nút chuyển mạch và ID nút nguồn. Nếu nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng

thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất không bao gồm ID nút chuyển mạch hoặc ID nút nguồn, nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất. Theo cách khác, nút chuyển tiếp thứ nhất có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất bao gồm ID nút nguồn. Nếu nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất không bao gồm ID nút nguồn, nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất.

Ngoài ra, nút chuyển tiếp thứ nhất gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Cụ thể là, thông điệp thứ hai có thể mang ID nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Nếu nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất. Trong trường hợp này, nút chuyển tiếp thứ nhất gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Cụ thể là, thông điệp thứ hai mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Cụ thể là, mỗi nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lõi có thể nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút con (nút chuyển tiếp thứ nhất hoặc nút đích) của nút chuyển tiếp thứ nhất. Sau khi nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất không bao gồm ID nút chuyển mạch và/hoặc thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất không bao gồm ID nút nguồn, nút chuyển tiếp thứ nhất gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất, và cập nhật thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất dựa trên việc nút chuyển mạch gia nhập.

Theo một số phương án thực hiện, trước khi nút chuyển tiếp thứ nhất gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ nhất có thể xác định thêm rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất bao gồm ID nút đích.

Nên lưu ý rằng, theo phương án thực hiện, nút con của nút là nút hướng xuống được kết nối trực tiếp với nút này, và nút con của nút chuyển tiếp thứ nhất có thể là nút đích hoặc có thể là nút chuyển tiếp thứ nhất khác. Nút chuyển tiếp thứ nhất có thể là nút thứ nhất, nút con của nút chuyển tiếp thứ nhất có thể là nút thứ hai, và nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất có thể là nút thứ ba.

Chẳng hạn, nút chuyển tiếp thứ nhất được kết nối với nút đích nhận thông điệp được gửi bởi nút đích và chỉ báo “nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và gia nhập nút đích”, và xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất bao gồm ID nút chuyển mạch trong thông điệp, tức là, xác định liệu nút chuyển mạch là nút mới được bổ sung trong đường truyền đặt nút chuyển tiếp thứ nhất; và nếu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất không bao gồm ID nút chuyển mạch được mang trong thông điệp, nút chuyển tiếp thứ nhất được kết nối với nút đích xác định rằng nút chuyển mạch là nút mới được bổ sung trong đường truyền đặt nút chuyển tiếp thứ nhất, và gửi tiếp thông điệp “nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và gia nhập nút đích” đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất. Nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất có thể là nút lỗi hoặc có thể là nút chuyển tiếp thứ nhất khác. Ngoài ra, nút chuyển tiếp thứ nhất cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất dựa trên việc nút chuyển mạch gia nhập, chẳng hạn, bổ sung thông tin định tuyến “bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch”.

(1c) Khi nút thứ nhất là nút lỗi, nút lỗi nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển tiếp thứ nhất (nút thứ hai) được kết nối trực tiếp với nút lỗi.

Cụ thể là, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút lỗi có thể được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch, ID nút nguồn, và ID nút đích. Nút lỗi có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút chuyển mạch và/hoặc liệu thông tin định

tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút nguồn. Nếu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút chuyển mạch và/hoặc ID nút nguồn, chỉ báo rằng nút lỗi là nút trong đường truyền đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch. Ngoài ra, do nút lỗi cũng là nút trong đường truyền đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch, thông tin định tuyến của nút hướng lên của nút lỗi không thay đổi do nút chuyển mạch thực hiện chuyển mạch. Trong trường hợp này, nút lỗi không cần thông báo cho nút cha về chuyển mạch nút, mà gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nó. Trong trường hợp này, nút con của nút lỗi là nút thứ ba. Thông điệp thứ hai được gửi bởi nút lỗi có thể chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi. Cụ thể là, thông điệp thứ hai có thể bao gồm ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ hai được gửi bởi nút lỗi có thể còn được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn. Cụ thể là, thông điệp thứ hai có thể mang ID nút nguồn và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút lỗi có thể được sử dụng tiếp để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Nút lỗi có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút chuyển mạch. Nếu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút chuyển mạch, nút lỗi không cần thông báo nút cha của nó về chuyển mạch nút, mà gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nó. Trong trường hợp này, nút con của nút lỗi là nút thứ ba. Thông điệp thứ hai được gửi bởi nút lỗi được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi.

Nếu thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút lỗi bao gồm ID nút đích, nút lỗi có thể còn xác định liệu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút đích. Nếu nút lỗi xác định rằng thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút đích, nút lỗi gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút lỗi. Ngoài ra, nút lỗi có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút lỗi dựa trên thông điệp thứ nhất, chẳng hạn, bổ sung thông tin định tuyến “bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch”, và xóa thông tin định tuyến liên quan đến bước nhảy tiếp theo tương ứng với đường truyền đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch. Nút lỗi có

thể là nút thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ nhất hoặc nút đích hoặc nút chuyển mạch có thể là nút thứ hai, và nút con của nút lỗi là nút thứ ba. Trong trường hợp đặc biệt, nếu nút lỗi là nút nguồn, chẳng hạn, nếu nút A trước khi chuyển mạch được kết nối với nút B, và nút A sau khi chuyển mạch được kết nối với nút con C của nút B, trong trường hợp này, nút B là nút nguồn cũng là nút lỗi. Ngoài ra, nút lỗi không cần gửi thông điệp thứ hai.

(1d) Khi nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ hai, nút chuyển tiếp thứ hai nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút cha (nút thứ hai) của nút chuyển tiếp thứ hai.

Theo triển khai cụ thể, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi. Cụ thể là, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch. Nút chuyển tiếp thứ hai xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút chuyển mạch và liệu nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất. Nếu nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, trong đó “nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất” có thể được hiểu thêm là “thông tin định tuyến không ‘được kết nối trực tiếp với nút chuyển mạch’”, nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút chuyển tiếp thứ hai, và gửi thông điệp thứ hai đến nút thứ ba, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi. Cụ thể là, thông điệp thứ hai có thể mang ID nút chuyển mạch. Nên lưu ý rằng, nút con được xác định bởi nút chuyển tiếp thứ hai ở đây là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ nút chuyển tiếp thứ hai đến nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ hai chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn. Cụ thể là, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút nguồn và ID nút chuyển mạch. Nút chuyển tiếp thứ hai có thể còn xác định liệu ID nút nguồn trong thông điệp thứ nhất giống như ID nút chuyển tiếp thứ hai. Nếu nút chuyển tiếp thứ hai xác

định rằng ID nút nguồn trong thông điệp thứ nhất khác với ID nút chuyển tiếp thứ hai, nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút chuyển tiếp thứ hai, và gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút chuyển tiếp thứ hai. Thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn. Cụ thể là, thông điệp thứ hai có thể mang ID nút nguồn và ID nút chuyển mạch. Nên lưu ý rằng, nút con được xác định bởi nút chuyển tiếp thứ hai ở đây là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ nút chuyển tiếp thứ hai đến nút chuyển mạch. Chắc chắn là, trong kịch bản này, nút chuyển tiếp thứ hai có thể còn xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút chuyển mạch và liệu nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất; và nếu xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, trong đó “nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất” có thể được hiểu thêm là “thông tin định tuyến không ‘được kết nối trực tiếp với nút chuyển mạch’”, nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút chuyển tiếp thứ hai.

Cụ thể là, mỗi nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lỗi có thể nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút cha (nút lỗi hoặc nút chuyển tiếp thứ hai khác) của nút chuyển tiếp thứ hai, và xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút chuyển mạch và nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch không phải là nút con của nút thứ nhất, hoặc xác định rằng ID nút chuyển tiếp thứ hai khác với ID nút nguồn, tức là, nút chuyển tiếp thứ hai không phải là nút nguồn. Trong trường hợp này, nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút chuyển tiếp thứ hai. Ngoài ra, sau khi mỗi nút chuyển tiếp thứ hai nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, nút chuyển tiếp thứ hai có thể cập nhật thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai dựa trên thông điệp thứ nhất, chẳng hạn, xóa thông tin định tuyến liên quan đến bước nhảy tiếp theo trong đường truyền ban đầu đặt nút chuyển mạch. Do vậy, nút hướng xuống của nút lỗi trong đường truyền đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch có thể cập nhật

thông tin định tuyến của nút hướng xuống dựa trên chuyển mạch nút.

Nên lưu ý rằng, nút chuyển tiếp thứ hai có thể nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút cha (nút thứ hai) của nút chuyển tiếp thứ hai. Nếu nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút chuyển mạch và nút chuyển mạch là nút được kết nối trực tiếp với nút chuyển tiếp thứ hai, hoặc xác định rằng ID nút chuyển tiếp thứ hai giống như ID nút nguồn, tức là, nút chuyển tiếp thứ hai là nút nguồn, nút chuyển tiếp thứ hai không cần gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút chuyển tiếp thứ hai, mà chỉ cần cập nhật thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai dựa trên thông điệp thứ nhất, chẳng hạn, xóa thông tin định tuyến của bước nhảy tiếp theo trong đường truyền cũ ban đầu đặt nút chuyển mạch.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện, nút con của nút là nút hướng xuống được kết nối trực tiếp với nút này. Theo triển khai cụ thể, nút thứ nhất (chẳng hạn nút lỗi hoặc nút chuyển tiếp thứ hai) truy vấn thông tin định tuyến của nút thứ nhất, và xác định rằng bước nhảy tiếp theo đến nút nguồn trong thông tin định tuyến là nút thứ ba, hoặc xác định rằng bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch là nút thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, nếu nút hướng xuống khác (được ký hiệu là nút hướng xuống) được kết nối tiếp với nút chuyển mạch, khi nút này chuyển mạch, nút hướng xuống cũng có thể chuyển mạch. Nếu nút hướng xuống cũng chuyển mạch khi nút này chuyển mạch, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển mạch đến nút đích còn cần bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch, và thông tin định tuyến của nút chuyển mạch ghi nhận thông tin định tuyến liên quan đến nút hướng xuống. Ngoài ra, các thông điệp (chẳng hạn thông điệp thứ nhất và thông điệp thứ hai) được gửi giữa nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ hai, và nút nguồn cũng cần mang thông tin định tuyến của nút chuyển mạch. Chắc chắn là, nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ hai, và nút nguồn có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nó dựa trên thông tin định tuyến của nút chuyển mạch trong thông điệp được nhận, chẳng hạn, bổ sung bước nhảy tiếp theo đến nút hướng xuống, hoặc xóa bước nhảy tiếp theo đến nút hướng xuống.

Trường hợp 2: Theo một số phương án thực hiện, nút chuyển mạch thông báo nút nguồn về chuyển mạch nút, và có thể kích hoạt trước nút hướng xuống của nút lõi trong đường truyền ban đầu (đường truyền đặt nút chuyển mạch trước khi chuyển mạch) để cập nhật thông tin định tuyến của nút hướng xuống dựa trên việc nút chuyển mạch rời khỏi. Sau đó, nút lõi kích hoạt nút hướng xuống của nút lõi trong đường truyền mới (đường truyền đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch) để cập nhật thông tin định tuyến của nút hướng xuống dựa trên nút chuyển mạch gia nhập. Thủ tục xử lý của mỗi nút có thể bao gồm vài trường hợp sau:

(2a) Khi nút thứ nhất là nút nguồn, nút nguồn nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển mạch, trong đó nút chuyển mạch là nút thứ hai.

Cụ thể là, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút nguồn được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch. Nút chuyển tiếp thứ hai xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút đích. Nếu nút nguồn xác định rằng thông tin định tuyến của nút nguồn không bao gồm ID nút đích, nút nguồn xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút nguồn, và nút nguồn gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút nguồn, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai mang ID nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút nguồn được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Nếu nút nguồn xác định rằng thông tin định tuyến của nút nguồn không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút nguồn xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút nguồn. Trong trường hợp này, nút nguồn gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút nguồn, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút nguồn được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Nếu nút nguồn xác định rằng thông tin định tuyến của nút nguồn không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút nguồn xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút nguồn. Trong trường hợp này, nút nguồn gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút nguồn, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Nút cha (có thể là nút chuyển tiếp thứ hai) của nút nguồn là nút thứ ba. Ngoài ra, nút nguồn cập nhật thông tin định tuyến của nút nguồn, chẳng hạn, xóa thông tin định tuyến “nút bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch”. Nên lưu ý rằng, trước khi thông điệp thứ nhất được gửi đến nút thứ nhất, nút nguồn nhận biết rằng nút chuyển mạch chuyển mạch và rời khỏi nút nguồn, và nút nguồn cập nhật thông tin định tuyến của nút nguồn dựa trên việc nút chuyển mạch rời khỏi.

(2b) Khi nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ hai, nút chuyển tiếp thứ hai nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút con (nút thứ hai) của nút chuyển tiếp thứ hai.

Cụ thể là, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch. Nút chuyển tiếp thứ hai xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút đích. Nếu nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai không bao gồm ID nút đích, nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, và nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai mang ID

nút đích, ID nút nguồn, và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Nếu nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai. Trong trường hợp này, nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Nếu nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai không bao gồm ID nút chuyển mạch, nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng nút thứ ba là nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai. Trong trường hợp này, nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, trong đó thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Cụ thể là, mỗi nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lõi có thể nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút con (có thể là nút chuyển tiếp thứ hai hoặc nút nguồn) của nút chuyển tiếp thứ hai, và sau khi xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai không bao gồm ID nút đích, gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, và cập nhật thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai dựa trên việc nút chuyển mạch rời khỏi. Nút chuyển tiếp thứ hai có thể là nút thứ nhất, nút con của nút chuyển tiếp thứ hai có thể là nút thứ hai, và nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai có thể là nút thứ ba.

Chẳng hạn, nút chuyển tiếp thứ hai được kết nối với nút nguồn nhận thông

điệp được gửi bởi nút nguồn và chỉ báo “nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và gia nhập nút đích”, và xác định liệu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút đích trong thông điệp. Nếu thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai không bao gồm ID nút đích trong thông điệp, tức là, nút chuyển tiếp thứ hai xác định rằng nút đích không nằm trong đường truyền đặt nút chuyển tiếp thứ hai, và cũng có thể hiểu rằng nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch không nằm trong đường truyền đặt nút chuyển tiếp thứ hai, nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp “nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và gia nhập nút đích” đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, ra lệnh nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai cập nhật thông tin định tuyến. Nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai có thể là nút lỗi hoặc có thể là nút chuyển tiếp thứ hai khác. Ngoài ra, nút chuyển tiếp thứ hai có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai dựa trên việc nút chuyển mạch rời khỏi, chẳng hạn, xóa thông tin định tuyến “bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch”.

Theo một số phương án thực hiện, trước khi nút chuyển tiếp thứ hai gửi thông điệp thứ hai đến nút cha của nút chuyển tiếp thứ hai, nút chuyển tiếp thứ hai có thể còn xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút chuyển mạch và/hoặc rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ hai bao gồm ID nút nguồn.

(2c) Khi nút thứ nhất là nút lỗi, nút lỗi nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển tiếp thứ hai (nút thứ hai) được kết nối trực tiếp với nút lỗi.

Cụ thể là, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút lỗi được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch, ID nút nguồn, và ID nút đích. Nút lỗi có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút đích. Nếu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút đích, chỉ báo rằng nút lỗi là nút chung trong các đường truyền đặt nút chuyển mạch trước và sau khi chuyển mạch. Theo phương án thực hiện, chỉ nút lỗi và nút hướng xuống của nút lỗi cập nhật các tuyến. Trong trường hợp này, nút lỗi không cần thông báo nút cha của nó về chuyển mạch nút, mà gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nó. Trong trường hợp này, nút con của nút lỗi là

nút thứ ba. Ngoài ra, thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai có thể mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Theo một số phương án thực hiện khác, thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút đích. Nút lỗi có thể xác định liệu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút đích. Nếu thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút đích, nút lỗi không cần thông báo nút cha của nó về việc chuyển mạch nút, mà gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nó. Trong trường hợp này, nút con của nút lỗi là nút thứ ba. Thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ hai có thể mang ID nút đích và ID nút chuyển mạch.

Chẳng hạn, trước khi nút lỗi gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút lỗi, nút lỗi có thể còn xác định rằng thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút nguồn và/hoặc rằng thông tin định tuyến của nút lỗi bao gồm ID nút chuyển mạch. Ngoài ra, nút lỗi có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút lỗi dựa trên thông điệp thứ nhất, chẳng hạn, bổ sung thông tin định tuyến “bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch”, và xóa thông tin định tuyến của bước nhảy tiếp theo trong đường truyền cũ ban đầu đặt nút chuyển mạch.

Nút lỗi có thể là nút thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ hai hoặc nút nguồn có thể là nút thứ hai, nút con mà nhận thông điệp thứ hai là nút thứ ba, và nút con là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ nút lỗi đến nút đích.

(2d) Khi nút thứ nhất là nút chuyển tiếp thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ nhất nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất, trong đó nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất là nút thứ hai.

Cụ thể là, thông điệp thứ nhất được nhận bởi nút chuyển tiếp thứ nhất chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Chẳng hạn, thông điệp thứ nhất có thể mang ID nút chuyển mạch và ID nút chuyển mạch. Nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng ID nút đích trong thông điệp thứ nhất khác với ID nút chuyển tiếp thứ nhất. Trong trường hợp này, nút chuyển tiếp thứ nhất xác định rằng nút thứ ba là nút con của nút chuyển tiếp thứ nhất, và gửi thông điệp thứ

hai đến nút con của nút chuyển tiếp thứ nhất. Thông điệp thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích.

Cụ thể là, mỗi nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lỗi có thể nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút cha của nó (nút lỗi hoặc nút chuyển tiếp thứ nhất khác), và xác định rằng ID nút chuyển tiếp thứ nhất khác với ID nút đích trong thông điệp thứ nhất, tức là, nút chuyển tiếp thứ nhất không phải là nút đích. Trong trường hợp này, nút chuyển tiếp thứ nhất gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nó. Theo một số phương án thực hiện, trước khi nút chuyển tiếp thứ nhất gửi thông điệp thứ hai đến nút con của nút chuyển tiếp thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ nhất có thể còn xác định rằng thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất bao gồm ID nút đích. Ngoài ra, sau khi mỗi nút chuyển tiếp thứ nhất nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút cha của nút chuyển tiếp thứ nhất, nút chuyển tiếp thứ nhất có thể cập nhật thông tin định tuyến của nút chuyển tiếp thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất, chẳng hạn, bổ sung thông tin định tuyến “bước nhảy tiếp theo đến nút chuyển mạch”. Do vậy, nút hướng xuống của nút lỗi trong đường truyền đặt nút chuyển mạch sau khi chuyển mạch có thể cập nhật thông tin định tuyến của nút hướng xuống dựa trên chuyển mạch nút.

Theo triển khai cụ thể, nút thứ nhất (chẳng hạn nút lỗi hoặc nút chuyển tiếp thứ nhất) truy vấn thông tin định tuyến của nút thứ nhất, và xác định rằng bước nhảy tiếp theo đến nút đích trong thông tin định tuyến là nút thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, nếu nút hướng xuống khác (được ký hiệu là nút hướng xuống) được kết nối thêm với nút chuyển mạch, khi nút này chuyển mạch, nút hướng xuống cũng có thể chuyển mạch. Nếu nút hướng xuống cũng chuyển mạch khi nút này chuyển mạch, thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút chuyển mạch đến nút nguồn còn cần bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch, và thông tin định tuyến của nút chuyển mạch ghi nhận thông tin định tuyến liên quan đến nút hướng xuống. Ngoài ra, các thông điệp (chẳng hạn thông điệp thứ nhất và thông điệp thứ hai) được gửi giữa nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ hai, và nút nguồn cũng cần mang thông tin định tuyến của nút chuyển mạch. Chắc chắn là, nút đích,

nút chuyển tiếp thứ nhất, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ hai, và nút nguồn có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nó dựa trên thông tin định tuyến của nút chuyển mạch trong thông điệp được nhận, chẳng hạn, bổ sung bước nhảy tiếp theo đến nút hướng xuống, hoặc xóa bước nhảy tiếp theo đến nút hướng xuống.

Ở phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện, sau khi nút chuyển mạch, nút thứ nhất nhận thông điệp thứ nhất được gửi bởi nút thứ hai, trong đó thông điệp thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và/hoặc nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Nút thứ nhất có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến của nút thứ nhất dựa trên thông điệp thứ nhất. Cụ thể là, nút thứ nhất là một trong các nút sau: nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất giữa nút đích và nút lỗi, và nút chuyển tiếp thứ hai giữa nút nguồn và nút lỗi. Nút thứ hai là một trong các nút sau: nút chuyển mạch, nút đích, nút nguồn, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ nhất, và nút chuyển tiếp thứ hai. Cụ thể là, theo phương án thực hiện, sau khi tôpô mạng thay đổi, chỉ nút lỗi và nút dưới nút lỗi cập nhật các tuyến, nhưng các nút khác trong mạng IAB không cần cập nhật các tuyến, và các nút cũng không cần được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu. Điều này giảm các chi phí bổ sung báo hiệu. Ngoài ra, do số lượng nút cập nhật các tuyến bị giảm, truyền thông của toàn mạng có thể được khôi phục trong thời gian tương đối ngắn, và thời gian gián đoạn dữ liệu được rút ngắn.

Dựa vào các hình vẽ đi kèm, phần sau mô tả phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, các nút cần bổ sung thông tin định tuyến trước hết cập nhật các tuyến. Sau khi các nút này bổ sung thông tin định tuyến, các nút cần xóa thông tin định tuyến cập nhật thông tin định tuyến. Chẳng hạn, dựa vào Fig.5, khi RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7, RN 9 gửi thông điệp “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7” đến nút đích RN 7, trong đó thông điệp “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7” có thể mang các ID của ba nút, tức là, RN 9, RN 8, và RN 7.

Mỗi nút (RN) xác định, dựa trên thông điệp được nhận là thông tin định tuyến của nút này, cách gửi thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút. Cụ thể là, nếu nút xác định rằng ID nút đích RN 7 trong thông điệp được nhận giống như

ID nút, tức là, nút là nút đích RN 7, RN 7 gửi thông điệp đến nút cha RN 5 của RN 7 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”.

Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này bao gồm chỉ ID nút đích nhưng không bao gồm ID nút chuyển mạch và/hoặc ID nút nguồn, chỉ báo rằng nút này là nút chuyển tiếp thứ nhất, chẳng hạn, RN 5. RN 5 cần tiếp tục gửi “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7” đến nút cha RN 3 của RN 5. RN 5 có thể cập nhật tiếp bảng thông tin định tuyến của RN 5 dựa trên thông điệp, và cụ thể là, bổ sung thông tin “RN9→RN7”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 5 đến RN 9 là RN 7.

Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này bao gồm không chỉ ID nút đích RN 7 mà còn ID nút nguồn RN 8 và ID nút chuyển mạch RN 9, chỉ báo rằng nút này là nút lỗi, chẳng hạn, RN 3. RN 3 không cần tiếp tục gửi “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7” đến nút cha RN 1 của RN 3, mà gửi thông điệp đến nút con (nút con được kết nối với nút lỗi trong đường truyền đặt RN 9 trước khi chuyển mạch) RN 6 của RN 3 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi”. Thông điệp “RN 9 rời khỏi” có thể mang ID nút chuyển mạch RN 9. Ngoài ra, RN 3 cập nhật thông tin định tuyến của RN 3 dựa trên “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”. Cụ thể là, RN 3 bổ sung thông tin định tuyến “RN9→RN5, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền mới từ RN 3 đến RN 9 là RN 5. RN 3 xóa thông tin định tuyến “RN9→RN6”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền cũ từ RN 3 đến RN 9 là RN 6. “RN9→RN5” là thông tin định tuyến của đường truyền mới đến RN 9, và “RN9→RN6” là thông tin định tuyến của đường truyền cũ đến RN 9.

Đến nay, tất cả các nút cần bổ sung thông tin định tuyến đã cập nhật các tuyến. Sau đó, các nút cần xóa thông tin định tuyến cập nhật các tuyến. RN 3 chỉ báo “RN 9 rời khỏi” đến nút con tương ứng. “Nút con tương ứng” là nút con trong đường truyền đặt RN 9 trước khi chuyển mạch, và có thể được xem là bước nhảy tiếp theo đến RN 9 trước khi chuyển mạch trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9, chẳng hạn, RN 6.

Khi RN 6 nhận thông điệp “RN9 rời khỏi” được gửi bởi RN 3, RN 6 xác định nội dung thông tin định tuyến của RN 6 bao gồm ID nút chuyển mạch RN 9

và liệu thông tin định tuyến của RN 6 bao gồm “được kết nối trực tiếp với RN 9”; và nếu thông tin định tuyến của RN 6 bao gồm ID nút chuyển mạch mà không bao gồm “được kết nối trực tiếp với RN 9”, RN 6 gửi thông điệp đến nút con của RN 6 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi”, chẳng hạn, đến RN 8. Mỗi nút nhận thông điệp được gửi bởi nút cha của nút này xác định liệu thông tin định tuyến của nút này bao gồm ID nút chuyển mạch RN 9 và xác định liệu thông tin định tuyến của nút này bao gồm “được kết nối trực tiếp với RN 9”; và nếu ID nút chuyển mạch RN 9 và “được kết nối trực tiếp với RN 9” được bao gồm, nút này gửi thông điệp đến nút con của nút này để chỉ báo “RN 9 rời khỏi”; hoặc nếu ID nút chuyển mạch RN 9 được bao gồm nhưng “được kết nối trực tiếp với RN 9” không được bao gồm, nút này dừng gửi. Chẳng hạn, RN 6 và RN 8 có thể đều cập nhật thông tin định tuyến dựa trên thông điệp được nhận (“RN 9 rời khỏi”). Chẳng hạn, RN 6 xóa thông tin RN9→RN8, nghĩa là bước nhảy tiếp theo từ RN 6 đến RN 9 là RN 8. RN 8 xóa thông tin “được kết nối trực tiếp với RN 9”.

Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên Fig.5, thông điệp được gửi bởi RN 3 đến RN 6 cũng có thể là “RN 9 rời khỏi RN 8”, trong đó thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 8. RN 6 có thể xác định liệu ID nút nguồn RN 8 trong thông điệp được nhận có giống như ID RN 6; và nếu các ID khác nhau, RN 6 gửi thông điệp đến nút con của RN 6 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8”. Mỗi nút nhận “RN 9 rời khỏi RN 8” được gửi bởi nút cha của nút này, chẳng hạn, RN 6 hoặc RN 8, có thể xác định liệu ID nút nguồn RN 8 giống như ID nút này; và nếu các ID khác nhau, nút này gửi thông điệp đến nút con của nút này để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8”; hoặc nếu các ID giống nhau, nút này dừng gửi.

Theo một số phương án thực hiện, nếu nút hướng xuống khác còn được kết nối với nút chuyển mạch, khi nút này chuyển mạch, nút khác được kết nối với nút này cũng có thể chuyển mạch. Nếu nút khác cũng chuyển mạch khi nút này chuyển mạch, nút này có thể còn gửi thông tin định tuyến của nút này đến nút đích bên cạnh chỉ báo “nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và truy nhập nút đích” đến nút đích. Chẳng hạn, dựa vào Fig.6, RN 9 rời khỏi RN 8 và truy nhập

RN 7, và RN 9 gửi thông điệp đến RN 7 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”, trong đó thông điệp cần bao gồm thêm thông tin định tuyến của RN 9. Chẳng hạn, thông tin định tuyến của RN 9 “được kết nối trực tiếp với RN 10”. Chắc chắn là, các thông điệp được truyền giữa nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ hai, và nút nguồn cũng cần bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch. Như được thể hiện trên Fig.6, thông điệp được gửi bởi RN 7 đến RN 5 bao gồm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9; thông điệp được gửi bởi RN 5 đến RN 3 bao gồm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9; thông điệp được gửi bởi RN 3 đến RN 6 bao gồm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9; và thông điệp được gửi bởi RN 6 đến RN 8 bao gồm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.6, thông điệp được gửi bởi RN 3 đến RN 6 cũng có thể là “RN 9 rời khỏi RN 8”, trong đó thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 8. RN 6 có thể xác định liệu ID nút nguồn RN 8 trong thông điệp được nhận giống như UD RN 6; và nếu các ID khác nhau, RN 6 gửi thông điệp đến nút con của RN 6 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8”. Mỗi nút nhận “RN 9 rời khỏi RN 8” được gửi bởi nút cha của nút này, chẳng hạn, RN 6 hoặc RN 8, có thể xác định liệu ID nút nguồn RN 8 giống như ID nút này; và nếu các ID khác nhau, nút này gửi thông điệp đến nút con của nút này để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8”; hoặc nếu các ID giống nhau, nút này dừng gửi thông điệp chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8”.

Theo một số phương án thực hiện, thông điệp được gửi bởi nút chuyển mạch đến nút đích có thể khác với ví dụ được thể hiện trên Fig.5, và thông điệp có thể chỉ báo chỉ việc nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Cụ thể là, thông điệp bao gồm ID nút chuyển mạch và ID nút đích.

Cụ thể là, dựa vào Fig.7, khi RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7, RN 9 gửi thông điệp đến nút đích RN 7 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, trong đó thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 7.

Mỗi nút (RN) xác định, dựa trên thông điệp được nhận và bảng thông tin định tuyến của nút này, cách thức gửi thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút.

Cụ thể là, nếu nút xác định rằng ID nút đích RN 7 trong được nhận thông điệp giống như ID nút này, tức là, nút này là nút đích RN 7, RN 7 gửi thông điệp đến nút cha RN 5 của RN 7 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”. Theo cách khác, chính nút đích RN 7 biết rằng nút chuyển mạch truy nhập RN 7, và biết ID nút chuyển mạch RN 9 dựa trên thông điệp được nhận. Trong trường hợp này, nút đích RN 7 gửi thông điệp “RN 9 gia nhập RN 7” đến nút cha RN 5 của RN 7.

Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này bao gồm chỉ ID nút đích mà không bao gồm ID nút chuyển mạch và ID nút nguồn, chỉ báo rằng nút này là nút chuyển tiếp thứ nhất, chẳng hạn, RN 5. RN 5 cần tiếp tục gửi “RN 9 gia nhập RN 7” đến nút cha RN 3 của RN 5. RN 5 có thể cập nhật tiếp bảng thông tin định tuyến của RN 5 dựa trên thông điệp, và cụ thể là, bổ sung thông tin “RN9→ RN7”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 5 đến RN 9 là RN 7.

Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này bao gồm không chỉ ID nút đích RN 7 mà còn ID nút chuyển mạch RN 9, chỉ báo rằng nút này là nút lỗi, chẳng hạn, RN 3. RN 3 không cần tiếp tục gửi “RN 9 gia nhập RN 7” đến nút cha RN 1 của RN 3, mà gửi thông điệp đến nút con (nút con được kết nối với nút lỗi trong đường truyền đặt RN 9 trước khi chuyển mạch) RN 6 của RN 3 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi”, trong đó thông điệp mang ID nút chuyển mạch RN 9. Nên lưu ý rằng, RN 3 cần tìm kiếm thông tin định tuyến của RN 3 để xác định bước nhảy tiếp theo từ RN 3 đến nút chuyển mạch RN 9, và gửi “RN 9 rời khỏi” đến bước nhảy tiếp theo. Chẳng hạn, thông tin định tuyến của RN 3 bao gồm “RN9→RN6”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo từ RN 3 đến nút chuyển mạch RN 9 là RN 6. Trong trường hợp này, RN 3 gửi thông điệp đến RN 6 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi”. Ngoài ra, RN 3 cập nhật thông tin định tuyến của RN 3 dựa trên thông điệp. Cụ thể là, RN 3 bổ sung thông tin “RN9→RN5”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9 là RN 5. RN 3 xóa thông tin “RN9→RN6”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9 là RN 6.

Hiện nay, tất cả các nút cần bổ sung thông tin định tuyến đã cập nhật các tuyến. Sau đó các nút cần xóa xóa thông tin định tuyến cập nhật các tuyến. RN

3 chỉ báo “RN 9 rời khỏi” đến nút con tương ứng, trong đó “nút con tương ứng” là nút con trong đường truyền đặt RN 9 trước khi chuyển mạch, và có thể được xem là bước nhảy tiếp theo đến RN 9 trước khi chuyển mạch trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9, chẳng hạn, RN 6.

Khi RN 6 nhận thông điệp được gửi bởi RN 3 và chỉ báo “RN9 rời khỏi”, RN 6 xác định liệu thông tin định tuyến của RN 6 bao gồm ID nút chuyển mạch RN 9 và liệu thông tin định tuyến của RN 6 bao gồm “được kết nối trực tiếp với RN 9”; và nếu ID nút chuyển mạch RN 9 được bao gồm nhưng “được kết nối trực tiếp với RN 9” không được bao gồm, RN 6 gửi thông điệp đến nút con của RN 6 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi”, chẳng hạn, đến RN 8. Mỗi nút nhận thông điệp được gửi bởi nút cha của nút này, chẳng hạn, RN 6 hoặc RN 8, xác định liệu thông tin định tuyến của nút này bao gồm ID nút chuyển mạch RN 9 và “được kết nối trực tiếp với nút chuyển mạch RN 9”; và nếu ID nút chuyển mạch RN 9 được bao gồm nhưng “được kết nối trực tiếp với nút chuyển mạch RN 9” không được bao gồm, nút này gửi thông điệp đến nút con của nút này để chỉ báo “RN9 rời khỏi”; hoặc nếu ID nút chuyển mạch RN 9 và “được kết nối trực tiếp với nút chuyển mạch RN 9” được bao gồm, nút này dừng gửi thông điệp chỉ báo “RN9 rời khỏi”. Ngoài ra, cả RN 6 lẫn RN 8 có thể cập nhật tiếp thông tin định tuyến dựa trên thông điệp được nhận (chỉ báo “RN 9 rời khỏi”). Chẳng hạn, RN 6 xóa thông tin RN9→RN8, nghĩa là bước nhảy tiếp theo từ RN 6 đến RN 9 là RN 8. RN 8 xóa thông tin “được kết nối trực tiếp với RN 9”.

Theo một số phương án thực hiện, nếu nút hướng xuống khác được kết nối tiếp với nút chuyển mạch, khi nút này chuyển mạch, nút khác được kết nối với nút này cũng có thể chuyển mạch. Nếu nút khác cũng chuyển mạch khi nút này chuyển mạch, nút chuyển mạch có thể gửi tiếp thông tin định tuyến của nút chuyển mạch đến nút đích bên cạnh chỉ báo “nút chuyển mạch rời khỏi nút nguồn và truy nhập nút đích” đến nút đích. Chẳng hạn, tham khảo phương pháp tương tự được thể hiện trên Fig.6. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào các hình vẽ đi kèm, phần sau mô tả phương pháp cập nhật tuyến theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể là, các nút cần xóa thông tin định tuyến trước hết cập nhật các tuyến. Sau khi các nút xóa thông tin định tuyến,

các nút cần bổ sung thông tin định tuyến cập nhật thông tin định tuyến của nó. Chẳng hạn, dựa vào Fig.8, khi RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7, RN 9 gửi thông điệp đến nút nguồn RN 8 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, trong đó thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 7.

Mỗi nút (RN) xác định, dựa trên thông điệp được nhận và bảng thông tin định tuyến của nút này, cách thức gửi thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút. Cụ thể là, nút nguồn nhận biết rằng nút chuyển mạch chuyển mạch và rời khỏi nút nguồn. Nếu nút nguồn RN 8 nhận thông điệp chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, RN 8 gửi thông điệp đến nút cha RN 6 của RN 8 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”. Một cách tùy chọn, thông điệp được gửi bởi RN 9 đến nút nguồn RN 8 có thể còn chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”. Nếu nút nguồn xác định rằng ID nút nguồn RN 8 trong thông điệp được nhận giống như ID nút nguồn, RN 8 gửi thông điệp đến nút cha RN 6 của RN 8 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”. Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này không bao gồm ID nút đích RN 7, chỉ báo rằng nút này là nút chuyển tiếp thứ hai, chẳng hạn, RN 6. RN 6 cần tiếp tục gửi “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7” đến nút cha RN 3 của RN 6. RN 6 có thể cập nhật tiếp bảng thông tin định tuyến của RN 6 dựa trên thông điệp, và cụ thể là, xóa thông tin “RN9→RN8”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 6 đến RN 9 là RN 8.

Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này bao gồm ID nút đích RN 7, chỉ báo rằng nút này là nút lỗi, chẳng hạn RN 3. RN 3 không cần tiếp tục gửi “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7” đến nút cha RN 1 của RN 3, mà gửi thông điệp đến nút con (nút con được kết nối với nút lỗi trong đường truyền trong đó đặt RN 9 sau khi chuyển mạch) RN 5 của RN 3 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”. Thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 7. RN 3 cập nhật thông tin định tuyến của RN 3 dựa trên “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”. Cụ thể là, RN 3 thêm thông tin “RN9→RN5”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9 là RN 5. RN 3 xóa thông tin “RN9→RN6”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9 là RN 6.

Đến nay, tất cả các nút cần xóa thông tin định tuyến đã cập nhật các tuyến. Sau đó các nút cần thêm thông tin định tuyến cập nhật các tuyến. RN 3 chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7” vào nút con tương ứng. “Nút con tương ứng” là nút con trong đường truyền đặt RN 9 sau khi chuyển mạch, và có thể được xem là bước nhảy tiếp theo đến RN 9 sau khi chuyển mạch trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9, chẳng hạn, RN 5.

Khi RN 5 nhận thông điệp được gửi bởi RN 3 và chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, RN 5 xác định liệu ID nút đích RN 7 trong thông điệp được nhận giống như ID RN 5; và nếu các ID khác nhau, RN 5 gửi thông điệp đến nút con của RN 5 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, chẳng hạn, đến RN 7. Mỗi nút (chẳng hạn, RN 5 hoặc RN 7) nhận thông điệp được gửi bởi nút cha của nút này xác định liệu ID nút đích RN 7 trong thông điệp giống như ID nút này; và nếu các ID khác nhau, nút này gửi thông điệp đến nút con của nút này để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”; hoặc nếu các ID giống nhau, nút này dừng gửi. RN 5 và RN 7 có thể đều cập nhật thông tin định tuyến dựa trên thông điệp được nhận (“RN 9 gia nhập RN 7”). Chẳng hạn, RN 5 thêm thông tin RN9→RN7, nghĩa là bước nhảy tiếp theo từ RN 5 đến RN 9 là RN 7. RN 7 thêm thông tin “được kết nối trực tiếp với RN 9”.

Theo một số phương án thực hiện, nếu nút hướng xuống khác còn được kết nối với nút chuyển mạch, khi nút này chuyển mạch, nút khác được kết nối với nút này cũng có thể chuyển mạch. Nếu nút khác cũng chuyển mạch khi nút này chuyển mạch, nút chuyển mạch có thể còn gửi thông tin định tuyến của nút chuyển mạch đến nút đích bên cạnh chỉ báo “nút chuyển mạch truy nhập nút đích” đến nút nguồn. Chẳng hạn, dựa vào Fig.9, RN 9 rời khỏi RN 8 và truy nhập RN 7, và RN 9 gửi thông điệp đến RN 8 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7”, trong đó thông điệp cần bao gồm thêm thông tin định tuyến của RN 9. Chẳng hạn, thông tin định tuyến của RN 9 “được kết nối trực tiếp với RN 10”. Chắc chắn là, các thông điệp được truyền giữa nút đích, nút chuyển tiếp thứ nhất, nút lỗi, nút chuyển tiếp thứ hai, và nút nguồn cũng cần bao gồm thông tin định tuyến của nút chuyển mạch RN 9. Như được thể hiện trên Fig.9, thông điệp được gửi bởi RN 8 đến RN 6 bao gồm thông tin định

tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9; thông điệp được gửi bởi RN 6 đến RN 3 bao gồm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9; thông điệp được gửi bởi RN 3 đến RN 5 bao gồm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9; và thông điệp được gửi bởi RN 5 đến RN 7 bao gồm thông tin định tuyến “được kết nối trực tiếp với RN 10” của RN 9.

Theo một số phương án thực hiện, thông điệp được gửi bởi nút chuyển mạch RN 9 đến nút nguồn RN 8 có thể khác với ví dụ được thể hiện trên Fig.8, và thông điệp có thể riêng chỉ báo rằng nút chuyển mạch truy nhập nút đích. Cụ thể là, dựa vào Fig.10, khi RN 9 rời khỏi RN 8 và gia nhập RN 7, RN 9 gửi “RN 9 gia nhập RN 7” đến nút nguồn RN 8. Thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 7.

Mỗi nút (RN) xác định, dựa trên thông điệp được nhận và bảng thông tin định tuyến của nút này, cách thức gửi thông điệp để chỉ báo chuyển mạch nút. Cụ thể là, nút nguồn biết rằng nút chuyển mạch chuyển mạch và rời khỏi nút nguồn. Nếu nút nguồn RN 8 nhận thông điệp chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, RN 8 gửi thông điệp đến nút cha RN 6 của RN 8 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”.

Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này không bao gồm ID nút đích RN 7, chỉ báo rằng nút này là nút chuyển tiếp thứ hai, chẳng hạn, RN 6. RN 6 cần tiếp tục gửi “RN 9 gia nhập RN 7” đến nút cha RN 3 của RN 6. RN 6 có thể cập nhật tiếp bảng thông tin định tuyến của RN 6 dựa trên thông điệp, và cụ thể là, xóa thông tin “RN9→ RN 8”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 6 đến RN 9 là RN 8.

Nếu nút xác định rằng thông tin định tuyến của nút này bao gồm ID nút đích RN 7, chỉ báo rằng nút này là nút lỗi, chẳng hạn RN 3. RN 3 không cần tiếp tục gửi “RN 9 gia nhập RN 7” đến nút cha RN 1 của RN 3, mà gửi thông điệp đến nút con (nút con được kết nối với nút lỗi RN 3 trong đường truyền đặt RN 9 sau khi chuyển mạch) RN 5 của RN 3 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”. RN 3 cập nhật thông tin định tuyến của RN 3 dựa trên thông điệp. Cụ thể là, RN 3 thêm thông tin “RN9→RN5”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường

truyền từ RN 3 đến RN 9 là RN 5. RN 3 xóa thông tin “RN9→RN6”, nghĩa là bước nhảy tiếp theo trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9 là RN 6.

Hiện tại, tất cả các nút cần xóa thông tin định tuyến đã cập nhật các tuyến. Sau đó các nút cần bổ sung thông tin định tuyến cập nhật các tuyến. RN 3 chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7” đến nút con tương ứng. “Nút con tương ứng” là nút con trong đường truyền đặt RN 9 sau khi chuyển mạch, và có thể được xem là bước nhảy tiếp theo đến RN 9 sau khi chuyển mạch trong đường truyền từ RN 3 đến RN 9, chẳng hạn, RN 5.

Khi RN 5 nhận thông điệp được gửi bởi RN 3 và chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, RN 5 xác định liệu ID nút đích RN 7 trong thông điệp được nhận có giống như ID RN 5; và nếu các ID khác nhau, RN 5 gửi thông điệp đến nút con của RN 5 để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”, chẳng hạn, đến RN 7. Mỗi nút (chẳng hạn, RN 5 hoặc RN 7) nhận thông điệp được gửi bởi nút cha của nút này xác định liệu ID nút đích RN 7 có giống như ID nút này; và nếu các ID khác nhau, nút này gửi thông điệp đến nút con của nút này để chỉ báo “RN 9 gia nhập RN 7”; hoặc nếu các ID giống nhau, nút này dừng gửi. RN 5 và RN 7 có thể đều cập nhật thông tin định tuyến của mình dựa trên thông điệp được nhận (“RN 9 gia nhập RN 7”). Chẳng hạn, RN 5 thêm thông tin RN9→RN7, nghĩa là bước nhảy tiếp theo từ RN 5 đến RN 9 là RN 7. RN 7 thêm thông tin “được kết nối trực tiếp với RN 9”.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.8 đến Fig.10, thông điệp được gửi bởi nút chuyển mạch RN 9 đến nút nguồn RN 8 cũng có thể là “RN 9 rời khỏi, và RN 9 truy nhập RN 7”, và thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 7. RN 8 có thể xác định liệu thông tin định tuyến của RN 8 bao gồm ID nút đích RN 7; và nếu thông tin định tuyến của RN 8 không bao gồm ID nút đích RN 7, RN 8 gửi thông điệp đến nút cha RN 6 của RN 8 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi, và RN 9 truy nhập RN 7”. RN 6 có thể xác định liệu thông tin định tuyến của RN 6 bao gồm ID nút đích RN 7; và nếu thông tin định tuyến của RN 6 không bao gồm ID nút đích RN 7, RN 8 gửi thông điệp đến nút cha RN 3 của RN 8 để chỉ báo “RN 9 rời khỏi, và RN 9 truy nhập RN 7”. Nếu RN 3 xác định rằng thông tin định tuyến của RN 3 bao gồm ID RN 7, RN 3 gửi thông điệp “RN 9 truy nhập

RN 7” đến nút con RN 5 của RN 3, trong đó thông điệp có thể mang ID RN 9 và ID RN 7. RN 5 nhận thông điệp được gửi bởi RN 3, và nếu xác định rằng ID RN 5 khác với ID nút đích RN 7, gửi thông điệp đến nút con RN 7 của RN 5 để chỉ báo “RN 9 truy nhập RN 7”. RN 7 nhận thông điệp được gửi bởi RN 5, và nếu xác định rằng ID RN 7 giống như ID nút đích RN 7, dừng gửi thông điệp chỉ báo “RN 9 truy nhập RN 7”.

Theo một số phương án thực hiện, nếu nút hướng xuống khác còn được kết nối với nút chuyển mạch, khi nút này chuyển mạch, nút khác được kết nối với nút này cũng có thể chuyển mạch. Nếu nút khác cũng chuyển mạch khi nút này chuyển mạch, nút chuyển mạch có thể còn gửi thông tin định tuyến của nút chuyển mạch đến nút đích bên cạnh chỉ báo “nút chuyển mạch truy nhập nút đích” đến nút nguồn. Chẳng hạn, tham khảo phương pháp tương tự được thể hiện trên Fig.9. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế từ khía cạnh tương tác giữa các nút. Có thể hiểu rằng, thiết bị cập nhật tuyến bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc môđun phần mềm tương ứng để thực hiện mỗi chức năng, để thực hiện chức năng nêu trên. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên dễ nhận thấy rằng các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả có thể được thực hiện ở dạng phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo sáng chế. Liệu chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc theo cách thức điều khiển phần cứng bằng phần mềm máy tính tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, mà không nên xem rằng việc triển khai vượt quá phạm vi sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, việc phân chia môđun chức năng có thể được thực hiện trên thiết bị mạng dựa trên các ví dụ nêu trên trong phương pháp. Chẳng hạn, các môđun chức năng khác nhau có thể được phân chia dựa trên các chức năng tương ứng khác nhau, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một môđun xử lý. Môđun tích hợp có thể được

thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng môđun chức năng của phần mềm. Nên lưu ý rằng việc phân chia môđun theo các phương án thực hiện sáng chế là ví dụ và chỉ là phân chia chức năng logic. Trong khi triển khai thực, có thể có cách phân chia khác.

Khi các môđun chức năng khác nhau được phân chia dựa trên các chức năng tương ứng khác nhau, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông có thể là nút thứ nhất, nút thứ hai, hoặc nút thứ ba được sử dụng theo phương án thực hiện. Khi các môđun chức năng khác nhau được phân chia dựa trên các chức năng tương ứng khác nhau, Fig.11 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị mạng bao gồm khối nhận 1101, khối cập nhật 1102, và khối gửi 1103.

Khối nhận 1101 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi thực hiện bước 401 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được sử dụng trong các quá trình khác của công nghệ được mô tả theo sáng chế.

Khối cập nhật 1102 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi thực hiện bước 402 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được sử dụng trong các quá trình khác của công nghệ được mô tả theo sáng chế.

Khối gửi 1103 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi gửi thông điệp đến nút khác. Chẳng hạn, khi thiết bị mạng được sử dụng làm nút thứ nhất, khối gửi 1103 được tạo cấu hình để hỗ trợ nút thứ nhất khi gửi thông điệp thứ hai đến nút thứ ba, và/hoặc được sử dụng trong các quá trình khác của công nghệ được mô tả theo sáng chế.

Nên lưu ý rằng tất cả nội dung liên quan của các bước theo các phương án thực hiện phương pháp có thể được nêu trong các phần mô tả của các chức năng của các môđun chức năng tương ứng, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Chẳng hạn, khi khối tích hợp được sử dụng, sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.12. Trên Fig.12, thiết bị mạng bao gồm môđun xử lý 1201 và môđun truyền thông 1202. Môđun xử lý 1201 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý các hoạt động của thiết bị mạng, chẳng hạn, thực hiện bước được thực hiện bởi khối cập nhật 1102,

và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện các quá trình khác của công nghệ được mô tả trong bản mô tả. Môđun truyền thông 1202 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi tương tác với các thiết bị khác, chẳng hạn, thực hiện các bước được thực hiện bởi khối nhận 1101 và khối gửi 1103. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị mạng có thể còn bao gồm môđun lưu trữ 1203, trong đó môđun lưu trữ 1203 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị mạng.

Khi môđun xử lý 1201 là bộ xử lý, và môđun truyền thông 1202 là bộ thu phát, và môđun lưu trữ 1203 là bộ nhớ, thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.3. Nếu bộ thu phát là bộ nhận và bộ truyền, bộ nhận thực hiện các bước được thực hiện bằng khối nhận 1101, và bộ truyền thực hiện các bước được thực hiện bằng khối gửi 1103.

Các phương án thực hiện sáng chế được áp dụng cho hệ thống truyền thông 5G hoặc các hệ thống khác xuất hiện trong tương lai. Phần sau giải thích và mô tả một số thuật ngữ theo sáng chế để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu. Nên lưu ý rằng, khi các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế được áp dụng cho hệ thống 5G hoặc các hệ thống còn lại có thể xuất hiện trong tương lai, tên của thiết bị mạng và UE có thể thay đổi, nhưng không ảnh hưởng đến việc thực hiện các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

(1) Thiết bị người dùng (User Equipment, UE), cũng được gọi là người dùng hoặc UE, là thiết bị cấp kết nối thoại và/hoặc dữ liệu cho người dùng, chẳng hạn, thiết bị cầm tay hoặc thiết bị trong xe có chức năng kết nối không dây. UE thông thường, chẳng hạn, bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính notebook, máy tính cầm tay (palmtop), thiết bị Internet di động (mobile Internet device, MID), hoặc thiết bị đeo được. Thiết bị đeo được, chẳng hạn, bao gồm đồng hồ thông minh, băng thông minh, hoặc máy đếm bước.

(2) Thiết bị mạng, cũng được gọi là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN), là thiết bị kết nối UE với mạng không dây. Thiết bị mạng bao gồm các thiết bị mạng ở các chuẩn truyền thông khác nhau, chẳng

hạn, bao gồm mà không bị giới hạn ở trạm cơ sở, NodeB tiến hóa (evolved NodeB, eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller, RNC), nút B (NodeB, NB), bộ điều khiển trạm cơ sở (Base Station Controller, BSC), trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS), thiết bị mạng tại nhà (chẳng hạn, eNB thường trú, hoặc NB thường trú, HNB), hoặc khối băng cơ sở (BaseBand Unit, BBU). Ngoài ra, thiết bị mạng bao gồm các thiết bị mạng ở các chuẩn tần số khác nhau, chẳng hạn, bao gồm mà không bị giới hạn ở thiết bị mạng tần số thấp hoặc thiết bị mạng tần số cao.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, UE thông báo, bằng cách sử dụng báo cáo trạng thái bộ đệm (Buffer Status Reporting, BSR), thiết bị mạng (chẳng hạn, trạm cơ sở) có lượng dữ liệu cần được gửi trong bộ đệm liên kết lên (uplink, UL) của UE, sao cho thiết bị mạng xác định số lượng tài nguyên UE cần được phân phối đến UE. Khi UE kích hoạt BSR thông thường (Regular BSR), và hiện tại không có sẵn tài nguyên UL, UE kích hoạt yêu cầu lập lịch (Scheduling Request, SR) để thông báo thiết bị mạng rằng UE có dữ liệu cần được gửi. Thiết bị mạng phân phối đến UE tài nguyên UL mà ít nhất đủ để gửi BSR, và UE gửi BSR đến thiết bị mạng bằng cách sử dụng tài nguyên UL. Với điều kiện hủy bỏ SR, khi một trong hai điều kiện sau được thỏa mãn, SR ở trạng thái chờ xử lý (pending) bị hủy bỏ: điều kiện 1: khối dữ liệu giao thức điều khiển (Protocol Data Unit, PDU) truy nhập phương tiện (Medium Access Control, MAC) đã được lắp ghép và bao gồm BSR, và BSR bao gồm trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR; và điều kiện 2: PDU MAC cần được truyền bao gồm tất cả dữ liệu chờ xử lý có sẵn để truyền. Dựa vào điều kiện hủy bỏ BSR, khi một trong hai điều kiện sau được thỏa mãn, BSR được kích hoạt có thể bị hủy bỏ: điều kiện 1: khi PDU MAC cần được truyền đã được lắp ghép và bao gồm BSR, BSR được kích hoạt bị hủy bỏ; và điều kiện 2: khi PDU MAC cần được truyền bao gồm tất cả dữ liệu chờ xử lý có sẵn để truyền mà không đủ để chứa thêm phần tử điều khiển (Control Element, CE) MAC BSR cộng với tiêu đề của nó, BSR được kích hoạt có thể bị hủy bỏ.

Trong hệ thống NR 5G, khi UE nhận, trên tài nguyên kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), thông tin lập

lịch liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) được gửi bởi thiết bị mạng, thông tin lập lịch liên kết xuống chỉ báo cấp quyền liên kết lên (UL grant), và cũng chỉ báo thời gian mà sau đó cấp quyền UL được chỉ báo có thể được sử dụng để gửi dữ liệu UL, bắt đầu từ việc nhận hiện tại thông tin lập lịch liên kết xuống. Chẳng hạn, nếu DCI chỉ báo giá trị K, chỉ báo rằng cấp quyền UL được chỉ báo có thể được sử dụng để gửi dữ liệu UL sau thời gian K sau khi DCI được nhận. Dữ liệu UL được gửi trên tài nguyên kênh chia sẻ UL vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH). Sau khi nhận thông tin lập lịch liên kết xuống, UE có thể bắt đầu thực hiện lắp ghép, tức là, lắp ghép PDU MAC. Ngoài ra, việc lắp ghép được hoàn thành trước khi cấp quyền liên kết lên tới, sao cho PDU MAC được lắp ghép được gửi thành công bằng cách sử dụng cấp quyền UL được chỉ báo. UE có thể thực hiện lắp ghép ở thời gian bất kỳ trong thời gian K. Điều này phụ thuộc vào việc triển khai của UE. Khi UE hoàn thành lắp ghép PDU MAC, có khả năng là thời gian sử dụng cấp quyền liên kết lên vẫn chưa tới, tức là, thời gian khi tài nguyên PUSCH xuất hiện vẫn chưa tới. Trong trường hợp này, PDU MAC được lắp ghép có thể được gửi bằng cấp quyền UL được chỉ báo sau chu kỳ thời gian. Chẳng hạn, sau khi PDU MAC được lắp ghép, PDU MAC có thể được gửi bằng cách sử dụng cấp quyền UL được chỉ báo sau thời gian R. Cụ thể là, trong thời gian R, do SR đã bị hủy bỏ, thậm chí nếu tài nguyên kênh điều khiển UL vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) mà SR có thể được gửi trên đó xuất hiện, SR không thể được gửi, do vậy trạm cơ sở có thể biết, chỉ khi MAC PDU được gửi sau thời gian R, rằng UE có dữ liệu được đệm cần được gửi. Cụ thể là, trạm cơ sở không thể biết, dựa trên SR sớm hơn, rằng UE có dữ liệu được đệm cần được gửi. Kết quả là, việc lập lịch dữ liệu UL của UE sớm hơn bởi trạm cơ sở có thể bị ảnh hưởng, và độ trễ của dữ liệu UL của UE bị buộc tăng.

Fig.13 là sơ đồ của kịch bản ứng dụng theo phương án thực hiện sáng chế. Kiến trúc mạng được thể hiện trên Fig.13 chủ yếu bao gồm thiết bị mạng 1301 và UE 1302. UE 1302 có thể truyền thông với thiết bị mạng 1301. Dữ liệu được gửi bởi UE 1302 đến thiết bị mạng 1301 là dữ liệu UL. Dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng 1301 đến UE 1302 là dữ liệu DL. Tài nguyên UL (chẳng hạn,

tài nguyên thời gian – tần số) được sử dụng bởi UE 1302 để gửi dữ liệu UL được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng 1301 qua lập lịch tĩnh, lập lịch bán tĩnh, lập lịch động, hoặc tương tự. Theo phương án thực hiện, UE 1302 thông báo, bằng BSR, thiết bị mạng 1301 (chẳng hạn trạm cơ sở) có lượng dữ liệu UL mà UE 1302 cần gửi, sao cho thiết bị mạng 1301 xác định số lượng tài nguyên UL cần được phân phối đến UE 1302. Trước khi gửi BSR, UE 1302 có thể đã gửi SR đến thiết bị mạng 1301 để thông báo thiết bị mạng 1301 rằng UE 1302 có dữ liệu cần gửi, sao cho thiết bị mạng 1301 phân phối tài nguyên UL mà ít nhất đủ để gửi BSR. UE 1302 sử dụng tài nguyên UL để gửi BSR đến thiết bị mạng 1301.

Fig.14 là lưu đồ của phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau.

Bước 1401: Thiết bị xác định rằng SR thứ nhất được kích hoạt.

Cụ thể là, thiết bị có thể là thiết bị đầu cuối. Khi điều kiện kích hoạt để kích hoạt SR được thỏa mãn, SR được kích hoạt. “Thiết bị xác định rằng SR thứ nhất được kích hoạt” có thể được hiểu như là “thiết bị nhận biết rằng SR thứ nhất được kích hoạt tồn tại”. Trong trường hợp này, SR thứ nhất là SR đang chờ xử lý, hoặc có thể hiểu rằng SR thứ nhất là SR được kích hoạt và không bị hủy bỏ.

Bước 1402: Khi PDU MAC được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR thứ nhất, thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất.

Cụ thể là, khi thiết bị nhận tài nguyên UL được phân phối bằng thiết bị mạng, thiết bị lắp ghép dữ liệu cần được truyền thành PDU MAC, và PDU MAC có thể bao gồm BSR. Khi PDU MAC được lắp ghép được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR thứ nhất, xem xét rằng điều kiện hủy bỏ SR thứ nhất được thỏa mãn. Trong trường hợp này, thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất chờ xử lý. BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, trong đó trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR. Chẳng hạn, trước khi PDU MAC được gửi, sự kiện 1 kích hoạt BSR ở thời gian 1, tương ứng với trạng thái bộ đệm 1; sau thời gian 1 và trước khi PDU MAC được gửi,

sự kiện 2 kích hoạt BSR ở thời gian 2, tương ứng với trạng thái bộ đệm 2; và trước khi PDU MAC được gửi và sau sự kiện 2, không có sự kiện mới nào kích hoạt BSR. Trong trường hợp này, trạng thái bộ đệm thứ nhất có thể được xem như là trạng thái bộ đệm tương ứng với sự kiện cuối cùng 2 ở thời gian 2, tức là, trạng thái bộ đệm thứ nhất có thể được xem là trạng thái bộ đệm 2.

Nên lưu ý rằng, số lượng SR thứ nhất có thể là một hoặc nhiều. “Thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất” có thể được hiểu như là “thiết bị hủy bỏ tất cả các SR thứ nhất”. “PDU MAC được gửi” có thể được xem là “ít nhất một PDU MAC được gửi”. “PDU MAC bao gồm BSR thứ nhất” có thể được xem là “PDU MAC bao gồm ít nhất một BSR thứ nhất”. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. “PDU MAC được gửi” có thể là việc PDU MAC bắt đầu được gửi, hoặc có thể là việc PDU MAC đã được gửi. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Theo một số phương án thực hiện, trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC. Cụ thể là, khi PDU MAC được lắp ghép được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR thứ nhất, trong đó BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, và trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC, xem xét rằng điều kiện hủy bỏ SR thứ nhất được thỏa mãn. Trong trường hợp này, thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất chờ xử lý. Chẳng hạn, trước khi PDU MAC được lắp ghép, sự kiện 1 kích hoạt BSR ở thời gian 1, tương ứng với trạng thái bộ đệm 1; sau thời gian 1 và trước khi PDU MAC được gửi, sự kiện 2 kích hoạt BSR ở thời gian 2, tương ứng với trạng thái bộ đệm 2; và sau khi PDU MAC được lắp ghép và trước khi PDU MAC được gửi, sự kiện 3 kích hoạt BSR ở thời gian 3, tương ứng với trạng thái bộ đệm 3. Trong trường hợp này, trạng thái bộ đệm thứ nhất có thể được xem là trạng thái bộ đệm tương ứng với sự kiện cuối cùng 2 ở thời gian 2 trước khi PDU MAC được lắp ghép, tức là, trạng thái bộ đệm thứ nhất có thể được xem là trạng thái bộ đệm 2. Một cách tùy chọn, trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện mà kích hoạt BSR thứ nhất.

Theo một số phương án thực hiện, ngoài ra, SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC. Chẳng hạn, trước khi PDU MAC được lắp

ghép, SR 1 được kích hoạt; và sau khi PDU MAC được lắp ghép và trước khi PDU MAC được gửi, SR 2 được kích hoạt. Trong trường hợp này, SR thứ nhất có thể được xem là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC, tức là, SR 1. Một cách tùy chọn, SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai. Nếu BSR được kích hoạt hoặc SR hiện đang tồn tại, PDU MAC được lắp ghép để bao gồm BSR, và BSR bao gồm trạng thái bộ đệm mới nhất ở thời gian lắp ghép hiện tại, tức là, trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC, tức là, trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai. Do vậy, có thể xem rằng BSR thứ hai là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai; và có thể xem rằng SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC. Nên lưu ý rằng, số lượng SR thứ nhất có thể là một hoặc nhiều. Cụ thể là, tất cả các SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC là các SR thứ nhất. “Thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất” có thể được hiểu như là “thiết bị hủy bỏ tất cả các SR thứ nhất”.

Theo một số phương án thực hiện, BSR thứ nhất không bao gồm trạng thái bộ đệm thứ nhất, trong đó trạng thái bộ đệm thứ nhất là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR. Cũng có thể hiểu rằng, BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm thứ hai, trong đó trạng thái bộ đệm thứ hai không phải là trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR.

Cụ thể là, ngoài ra, SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC. Chẳng hạn, trước khi PDU MAC được lắp ghép, SR 1 được kích hoạt; và sau khi PDU MAC được lắp ghép và trước khi PDU MAC được gửi, SR 2 được kích hoạt. Trong trường hợp này, SR thứ nhất có thể được xem là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC, tức là, SR 1. Một cách tùy chọn, SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai, trong đó PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai. Nếu BSR được kích hoạt hoặc SR đang tồn tại, PDU MAC được lắp ghép để bao gồm BSR, và BSR bao gồm trạng thái bộ đệm mới nhất ở thời gian lắp ghép hiện tại, tức là, trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR

trước khi lắp ghép PDU MAC, tức là, trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ hai. Do vậy, có thể xem rằng BSR thứ hai là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC; SR thứ nhất là SR được kích hoạt bằng BSR thứ hai; và có thể xem rằng SR thứ nhất là SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC. Nên lưu ý rằng, số lượng SR thứ nhất có thể là một hoặc nhiều. Cụ thể là, tất cả các SR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC là các SR thứ nhất. “Thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất” có thể được hiểu như là “thiết bị hủy bỏ tất cả các SR thứ nhất”.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị có thể còn dùng bộ định thời chặn SR của SR thứ nhất. Mỗi SR có thể tương ứng với cấu hình SR, và mỗi cấu hình SR được liên kết với bộ định thời chặn SR. Do vậy, khi SR tương ứng với cấu hình SR bị hủy bỏ, tức là, không SR nào tương ứng với cấu hình SR được kích hoạt, bộ định thời chặn SR của SR cần được dừng. Do vậy, khi thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất, thiết bị còn cần dừng bộ định thời chặn SR của SR thứ nhất. Nên lưu ý rằng, số lượng SR thứ nhất có thể là một hoặc nhiều. Các SR có thể tương ứng với một hoặc nhiều cấu hình SR. “Thiết bị hủy bỏ SR thứ nhất” có thể được hiểu như là “thiết bị hủy bỏ tất cả các SR thứ nhất”. Dừng bộ định thời chặn SR của SR thứ nhất có thể được hiểu như là dừng bộ định thời chặn SR của mỗi SR thứ nhất. Nếu các SR tương ứng với một cấu hình SR, dừng bộ định thời chặn SR tương ứng. Nếu các SR tương ứng với các cấu hình SR, các bộ định thời chặn SR tương ứng với các SR bị chặn.

Fig.15 là lưu đồ của phương pháp hủy bỏ BSR theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bước sau.

Bước 1501: Thiết bị xác định rằng BSR thứ nhất được kích hoạt.

Cụ thể là, thiết bị có thể là thiết bị đầu cuối. Khi điều kiện kích hoạt để kích hoạt BSR được thỏa mãn, BSR được kích hoạt. “Thiết bị xác định rằng BSR thứ nhất được kích hoạt” có thể được hiểu như là “thiết bị nhận biết rằng BSR được kích hoạt thứ nhất tồn tại”.

Bước 1502: Khi PDU MAC được gửi, và PDU MAC bao gồm BSR, thiết bị hủy bỏ BSR thứ nhất.

Cụ thể là, khi thiết bị nhận tài nguyên UL được phân phối bởi thiết bị mạng,

thiết bị lắp ghép dữ liệu cần được truyền thành PDU MAC, và PDU MAC có thể bao gồm ít nhất một BSR. Khi PDU MAC được lắp ghép được gửi, và PDU MAC bao gồm ít nhất một BSR, xem xét rằng điều kiện hủy bỏ BSR thứ nhất được thỏa mãn. Trong trường hợp này, thiết bị hủy bỏ BSR thứ nhất cần được kích hoạt.

Nên lưu ý rằng, số lượng BSR thứ nhất có thể là một hoặc nhiều. “Thiết bị hủy bỏ BSR thứ nhất” có thể được hiểu như là “thiết bị hủy bỏ tất cả BSR thứ nhất”. “PDU MAC được gửi” có thể được xem là “ít nhất một PDU MAC được gửi”. “PDU MAC bao gồm BSR” có thể được xem là “PDU MAC bao gồm ít nhất một BSR”. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế. “PDU MAC được gửi” có thể là việc PDU MAC bắt đầu được gửi, hoặc có thể là việc PDU MAC đã được gửi. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Theo một số phương án thực hiện, BSR thứ nhất là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC. Cụ thể là, khi PDU MAC được lắp ghép được gửi, và PDU MAC bao gồm ít nhất một BSR, có thể xem xét rằng điều kiện hủy bỏ BSR thứ nhất được thỏa mãn. BSR thứ nhất là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC. Trong trường hợp này, thiết bị hủy bỏ BSR được kích hoạt thứ nhất. Chẳng hạn, trước khi PDU MAC được lắp ghép, BSR 1 được kích hoạt; và sau khi PDU MAC được lắp ghép và trước khi PDU MAC được gửi, BSR 2 được kích hoạt. Trong trường hợp này, BSR thứ nhất có thể được xem là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC, tức là, BSR 1. Nên lưu ý rằng, số lượng BSR thứ nhất có thể là một hoặc nhiều. Cụ thể là, tất cả các BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC là các BSR thứ nhất. “Thiết bị hủy bỏ BSR thứ nhất” có thể được hiểu như là “thiết bị hủy bỏ tất cả các BSR thứ nhất”.

Theo một số phương án thực hiện, PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ nhất. Cụ thể là, khi PDU MAC được lắp ghép được gửi, và PDU MAC bao gồm ít nhất một BSR, nếu PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ nhất, có thể xem xét rằng điều kiện hủy bỏ BSR thứ nhất được thỏa mãn. Trong trường hợp này, thiết bị hủy bỏ BSR được kích hoạt thứ nhất. Nếu BSR được kích hoạt

hoặc SR hiện đang tồn tại, PDU MAC được lắp ghép để bao gồm BSR, và BSR bao gồm trạng thái bộ đệm mới nhất ở thời gian lắp ghép hiện tại, tức là, trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC, tức là, trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ nhất. Do vậy, có thể xem rằng BSR thứ nhất là BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC. Nên lưu ý rằng, số lượng BSR thứ nhất có thể là một hoặc nhiều. Cụ thể là, khi PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm tồn tại khi có sự kiện kích hoạt BSR thứ nhất, “thiết bị hủy bỏ BSR thứ nhất” có thể được hiểu như là “thiết bị hủy bỏ tất cả các BSR thứ nhất”.

Dựa vào các hình vẽ đi kèm, phần sau mô tả phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch theo phương án thực hiện sáng chế. Chẳng hạn, dựa vào Fig.16. Trước khi PDU MAC được lắp ghép, sự kiện 1 kích hoạt BSR BSR 1 ở thời gian 1, tương ứng với trạng thái bộ đệm 1, và yêu cầu lập lịch SR 1 được kích hoạt. Sau thời gian 1 và trước khi PDU MAC được lắp ghép, sự kiện 2 kích hoạt BSR BSR 2 ở thời gian 2, tương ứng với trạng thái bộ đệm 2, và yêu cầu lập lịch SR 2 được kích hoạt. Sau khi PDU MAC được lắp ghép, do BSR được kích hoạt hiện đang tồn tại, PDU MAC có thể bao gồm BSR, và BSR bao gồm trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR, tức là, trạng thái bộ đệm 2. Trong trường hợp này, SR 1 và SR 2 không bị hủy bỏ, nhưng SR 1 và SR 2 bị hủy bỏ sau khi PDU MAC được gửi.

Ngoài ra, sau khi PDU MAC được lắp ghép và trước khi PDU MAC được gửi, sự kiện 3 kích hoạt BSR BSR 3 ở thời gian 3, tương ứng với trạng thái bộ đệm 3, và yêu cầu lập lịch SR 3 được kích hoạt. Trong trường hợp này, sau khi PDU MAC được lắp ghép, PDU MAC có thể bao gồm BSR, và BSR bao gồm trạng thái bộ đệm đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR trước khi lắp ghép PDU MAC, tức là, trạng thái bộ đệm 2, thay vì trạng thái bộ đệm 3 đến sự kiện cuối cùng mà kích hoạt BSR. Nếu các điều kiện nêu trên được thỏa mãn, các SR được kích hoạt trước khi PDU MAC được lắp ghép bị hủy bỏ, tức là, SR 1 và SR 2 bị hủy bỏ, nhưng SR 3 được kích hoạt sau khi lắp ghép PDU MAC không bị hủy bỏ. Theo cách khác, nếu PDU MAC bao gồm các trạng thái bộ đệm ở các thời điểm kích hoạt một số BSR, các SR được kích hoạt bằng các

BSR bị hủy bỏ. Chẳng hạn, PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm 1 và trạng thái bộ đệm 2 tương ứng với sự kiện 1 và sự kiện 2. Do vậy, SR 1 được kích hoạt bằng BSR 1 và SR 2 được kích hoạt bằng BSR 2 bị hủy bỏ. Tuy nhiên, PDU MAC không bao gồm trạng thái bộ đệm 3 tương ứng với sự kiện 3. Do vậy, SR 3 được kích hoạt bằng BSR 3 không bị hủy bỏ.

Dựa vào các hình vẽ đi kèm, phần sau mô tả phương pháp hủy bỏ BSR theo phương án thực hiện sáng chế. Chẳng hạn, dựa vào Fig.16. Trước khi PDU MAC được lắp ghép, sự kiện 1 kích hoạt BSR 1 ở thời gian 1, tương ứng với trạng thái bộ đệm 1, và SR 1 được kích hoạt. Sau thời gian 1 và trước khi PDU MAC được lắp ghép, sự kiện 2 kích hoạt BSR 2 ở thời gian 2, tương ứng với trạng thái bộ đệm 2, và SR 2 được kích hoạt. Sau khi PDU MAC được lắp ghép, do BSR được kích hoạt hiện đang tồn tại, PDU MAC có thể bao gồm BSR. Trong trường hợp này, BSR 1 và BSR 2 không bị hủy bỏ, nhưng BSR 1 và BSR 2 bị hủy bỏ sau khi PDU MAC được gửi.

Ngoài ra, sau khi PDU MAC được lắp ghép và trước khi PDU MAC được gửi, sự kiện 3 kích hoạt BSR 3 ở thời gian 3, tương ứng với trạng thái bộ đệm 3, và SR 3 được kích hoạt. Trong trường hợp này, sau khi PDU MAC được lắp ghép, PDU MAC có thể bao gồm BSR. Trong trường hợp này, không phải tất cả các BSR được kích hoạt bị hủy bỏ, nhưng các BSR được kích hoạt trước khi lắp ghép PDU MAC bị hủy bỏ. Cụ thể là, BSR 1 và BSR 2 bị hủy bỏ, nhưng BSR 3 được kích hoạt sau khi lắp ghép PDU MAC không bị hủy bỏ. Theo cách khác, nếu PDU MAC bao gồm các trạng thái bộ đệm ở các thời điểm kích hoạt một số BSR, các BSR bị hủy bỏ. Chẳng hạn, PDU MAC bao gồm trạng thái bộ đệm 1 và trạng thái bộ đệm 2 tương ứng với sự kiện 1 và sự kiện 2. Do vậy, BSR 1 và BSR 2 bị hủy bỏ. Tuy nhiên, PDU MAC không bao gồm trạng thái bộ đệm 3 tương ứng với sự kiện 3. Do vậy, BSR 3 không bị hủy bỏ.

Theo phương pháp theo phương án thực hiện, có thể đảm bảo rằng SR được gửi sớm hơn đến trạm cơ sở. Cụ thể là, trạm cơ sở nhận ra sớm hơn rằng UE có dữ liệu cần được truyền, sao cho trạm cơ sở có thể phân phối tài nguyên UL sớm hơn đến UE để truyền dữ liệu UL. Do vậy, giảm độ trễ dữ liệu UL của UE.

Các phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi

tiết trên đây. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ hiểu rằng các bước của thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện được nêu trong bản mô tả có thể được thực hiện ở dạng phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo sáng chế. Liệu chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc theo cách thức điều khiển phần cứng bằng phần mềm máy tính phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không xem rằng việc triển khai vượt quá phạm vi sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, việc phân chia môđun chức năng có thể được thực hiện trên thiết bị dựa trên các ví dụ nêu trên ở phương pháp. Chẳng hạn, các môđun chức năng khác nhau có thể được phân chia dựa trên các chức năng tương ứng khác nhau, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một môđun xử lý. Môđun tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng môđun chức năng của phần mềm. Nên lưu ý rằng việc phân chia môđun theo các phương án thực hiện sáng chế là ví dụ và chỉ là phân chia chức năng logic. Trong khi triển khai thực, có thể có cách phân chia khác.

Khi các môđun chức năng khác nhau được phân chia dựa trên các chức năng tương ứng khác nhau, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông có thể là thiết bị được sử dụng theo phương án thực hiện. Khi các môđun chức năng khác nhau được phân chia dựa trên các chức năng tương ứng khác nhau, Fig.17 là sơ đồ cấu trúc khả thi của thiết bị truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.17, thiết bị bao gồm khối xác định 1701 và khối hủy bỏ 1702.

Khối xác định 1701 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi thực hiện bước 1401 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi thực hiện bước 1501 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được sử dụng trong các quá trình khác của công nghệ được mô tả theo sáng chế.

Khối hủy bỏ 1702 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi thực hiện bước 1402 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị khi thực hiện bước 1502 theo phương án thực hiện nêu trên, và/hoặc được sử dụng trong các quá trình khác của công nghệ được mô tả theo sáng chế.

Nên lưu ý rằng tất cả nội dung liên quan của các bước ở các phương án thực hiện phương pháp có thể được nêu trong các phần mô tả của các chức năng của các môđun chức năng tương ứng, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Chẳng hạn, khi khối tích hợp được sử dụng, sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.18. Trên Fig.18, thiết bị bao gồm môđun xử lý 1801. Môđun xử lý 1801 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý các hoạt động của thiết bị, chẳng hạn, thực hiện bước được thực hiện bởi khối xác định 1701, và/hoặc thực hiện bước được thực hiện bởi khối hủy bỏ 1702, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện các quá trình khác của công nghệ được mô tả trong bản mô tả. Như được thể hiện trên Fig.18, thiết bị có thể còn bao gồm môđun lưu trữ 1802, trong đó môđun lưu trữ 1802 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị.

Chẳng hạn, sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.19. Trên Fig.19, thiết bị bao gồm bộ xử lý 1901 và bộ nhớ 1902. Môđun xử lý 1801 là bộ xử lý 1901, chẳng hạn, được tạo cấu hình để thực hiện bước được thực hiện bởi khối xác định 1701, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện các quá trình khác của công nghệ được mô tả trong bản mô tả. Môđun lưu trữ 1802 là bộ nhớ 1902, và được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu.

Phần mô tả nêu trên về các triển khai cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu rõ rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, việc phân chia các môđun chức năng nêu trên được sử dụng làm ví dụ minh họa. Trong ứng dụng thực, các chức năng nêu trên có thể được phân phối đến các môđun khác nhau và được triển khai dựa trên các yêu cầu, tức là, cấu trúc bên trong của thiết bị được phân chia thành các môđun chức năng khác nhau để triển khai tất cả hoặc một số chức năng nêu trên.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo các phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia môđun hoặc khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác trong khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào thiết bị khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối qua lại được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được thực hiện ở dạng điện tử, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các thành phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các thành phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể là một hoặc nhiều khối vật lý, nói cách khác, có thể được đặt ở một chỗ, hoặc có thể được phân tán ở các nơi khác nhau. Một số hoặc tất cả các khối có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng khối chức năng phần mềm.

Khi khối tích hợp được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng làm sản phẩm độc lập, khối tích hợp có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ và bao gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị (có thể mà máy vi tính một chip, chip, hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật

lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể bất kỳ hoặc thay thế trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hủy bỏ yêu cầu lập lịch bao gồm các bước:

xác định (1401), bởi thiết bị, rằng yêu cầu lập lịch thứ nhất được kích hoạt;

xác định, bởi thiết bị, rằng yêu cầu lập lịch thứ hai được kích hoạt;

gửi (1402), bởi thiết bị, khối dữ liệu giao thức điều khiển truy nhập phương tiện (medium access control protocol data unit, MAC PDU), trong đó MAC PDU bao gồm báo cáo trạng thái bộ đệm (buffer status report, BSR) thứ nhất; và

hủy bỏ (1402), bởi thiết bị, yêu cầu lập lịch thứ nhất và giữ lại, bởi thiết bị, yêu cầu lập lịch thứ hai đáp lại việc MAC PDU được gửi; trong đó:

BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm tới sự kiện cuối cùng kích hoạt BSR trước cơ cấu MAC PDU;

yêu cầu lập lịch thứ nhất được kích hoạt trước cơ cấu MAC PDU; và

yêu cầu lập lịch thứ hai được kích hoạt sau cơ cấu MAC PDU.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó yêu cầu lập lịch thứ nhất là yêu cầu lập lịch đang chờ xử lý.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó yêu cầu lập lịch thứ nhất là yêu cầu lập lịch được kích hoạt và không bị hủy bỏ.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó một hoặc nhiều yêu cầu lập lịch thứ nhất được kích hoạt trước cơ cấu MAC PDU và không bị hủy bỏ, và việc hủy bỏ (1402) yêu cầu lập lịch thứ nhất bao gồm bước:

hủy bỏ, bởi thiết bị, một hoặc nhiều yêu cầu lập lịch thứ nhất.

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

nhận, bởi thiết bị trên tài nguyên kênh điều khiển liên kết xuống vật lý

(physical downlink control channel, PDCCH), thông tin lập lịch liên kết xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin lập lịch liên kết xuống chỉ báo cấp quyền liên kết lên; và

lắp ráp, bởi thiết bị, MAC PDU; và

gửi MAC PDU nhờ sử dụng cấp quyền liên kết lên.

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

dừng, bởi thiết bị khi MAC PDU được gửi, bộ định thời chặn yêu cầu lập lịch của yêu cầu lập lịch thứ nhất.

7. Thiết bị truyền thông bao gồm:

phương tiện để xác định rằng yêu cầu lập lịch thứ nhất được kích hoạt;

phương tiện để xác định rằng yêu cầu lập lịch thứ hai được kích hoạt;

phương tiện để gửi MAC PDU, trong đó MAC PDU bao gồm BSR thứ nhất; và

phương tiện để hủy bỏ yêu cầu lập lịch thứ nhất, và giữ lại SR thứ hai đáp lại việc MAC PDU được gửi; trong đó:

BSR thứ nhất bao gồm trạng thái bộ đệm tới sự kiện cuối cùng kích hoạt BSR trước cơ cấu MAC PDU;

yêu cầu lập lịch thứ nhất được kích hoạt trước cơ cấu MAC PDU, và

yêu cầu lập lịch thứ hai được kích hoạt sau cơ cấu MAC PDU.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó yêu cầu lập lịch thứ nhất bao gồm yêu cầu lập lịch đang chờ xử lý.

9. Thiết bị theo điểm 7, trong đó yêu cầu lập lịch thứ nhất bao gồm yêu cầu lập lịch được kích hoạt và không bị hủy bỏ.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó một hoặc nhiều yêu cầu lập lịch thứ nhất được kích hoạt trước cơ cấu MAC PDU và không bị hủy bỏ, và phương tiện để

hủy bỏ yêu cầu lập lịch thứ nhất bao gồm:

phương tiện để hủy bỏ một hoặc nhiều yêu cầu lập lịch thứ nhất.

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó thiết bị còn bao gồm:

phương tiện để nhận trên tài nguyên PDCCH, thông tin lập lịch liên kết xuống được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin lập lịch liên kết xuống chỉ báo cấp quyền liên kết lên; và

phương tiện để lắp ráp MAC PDU; và

phương tiện để gửi MAC PDU nhờ sử dụng cấp quyền liên kết lên.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó thiết bị còn bao gồm:

phương tiện để dừng bộ định thời chặn yêu cầu lập lịch của yêu cầu lập lịch thứ nhất khi MAC PDU được gửi.

13. Vật lưu trữ máy tính đọc được bao gồm chương trình, trong đó khi được thực thi bằng bộ xử lý (1901), phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 được thực hiện.

1/13

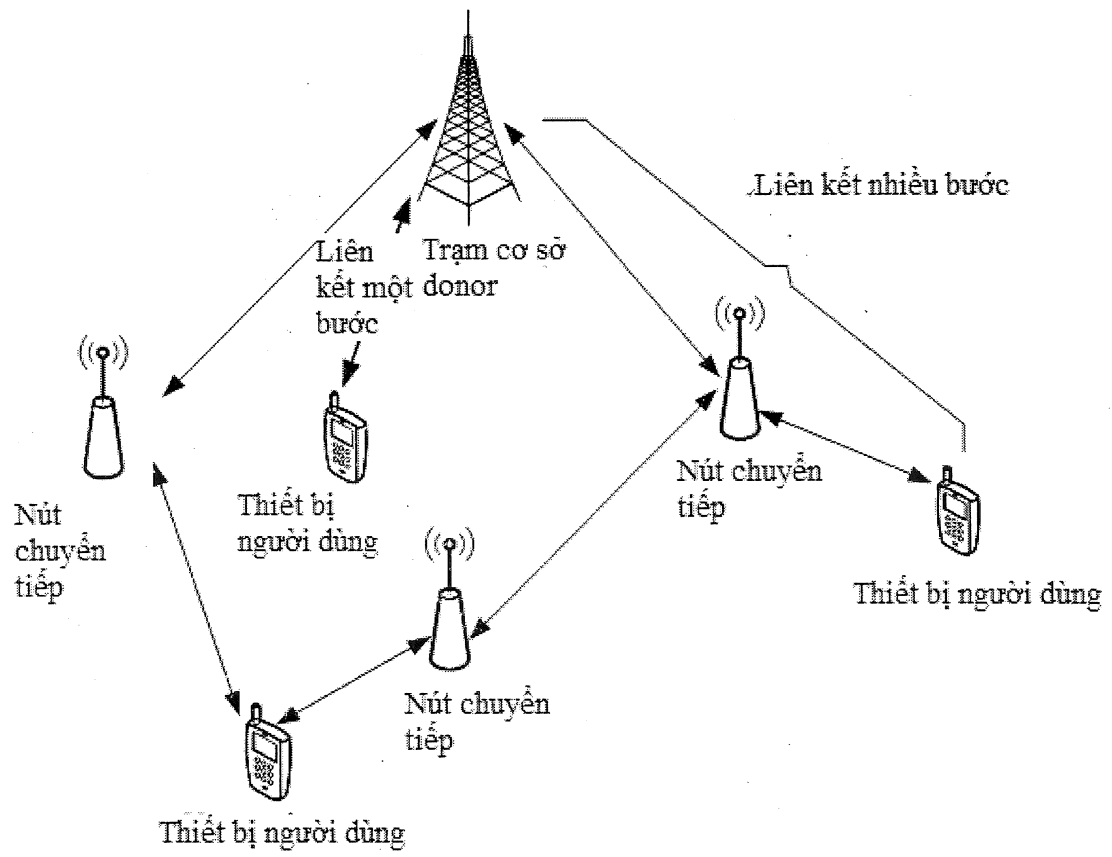


Fig.1

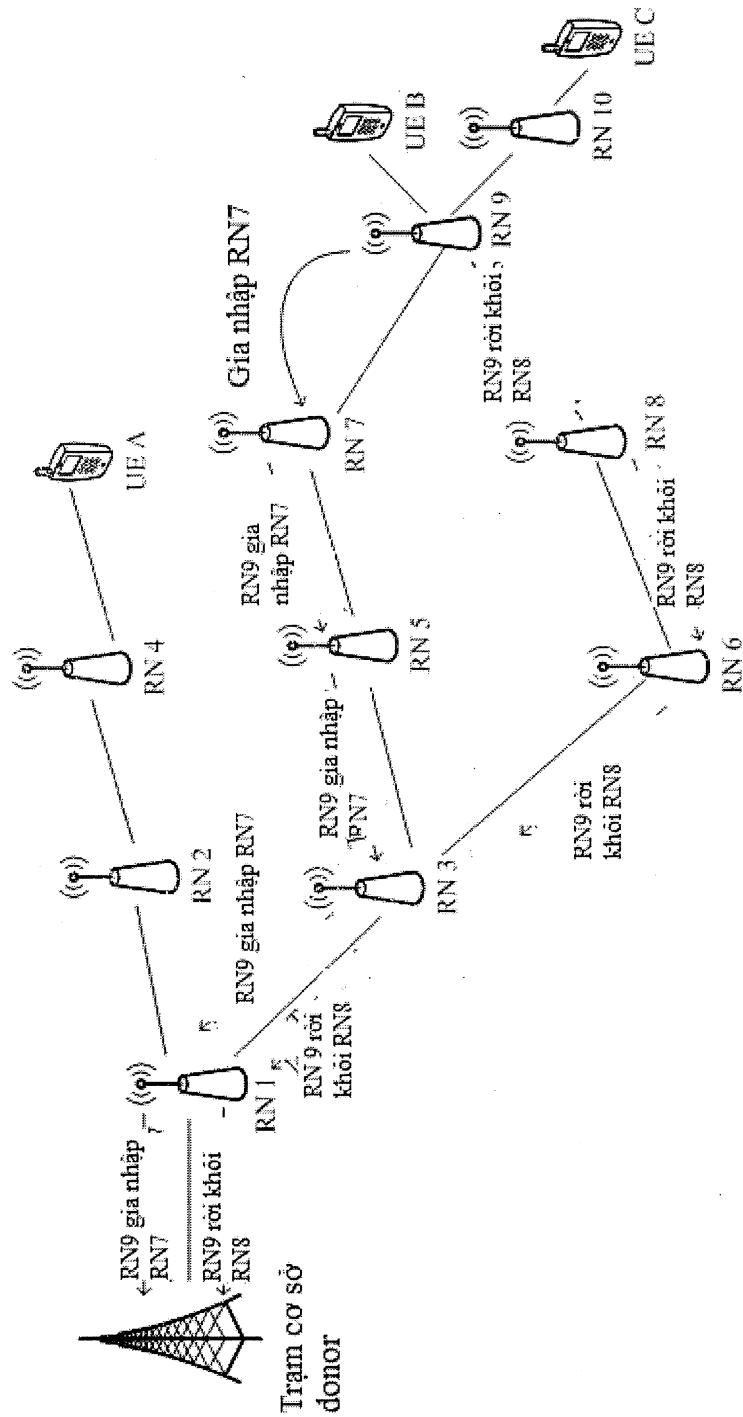


Fig.2

3/13

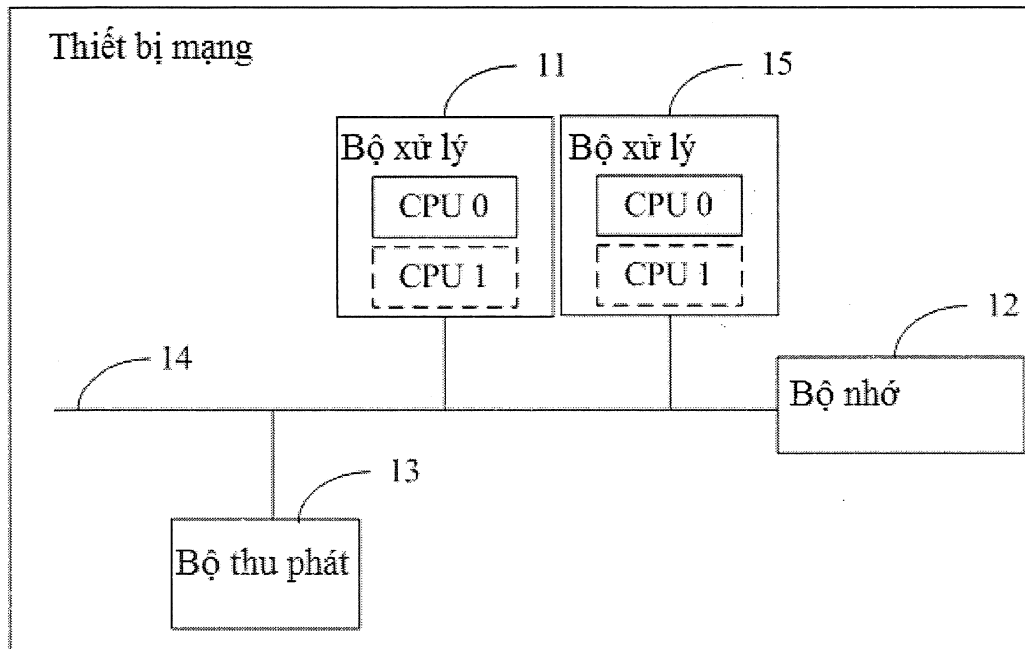


Fig.3

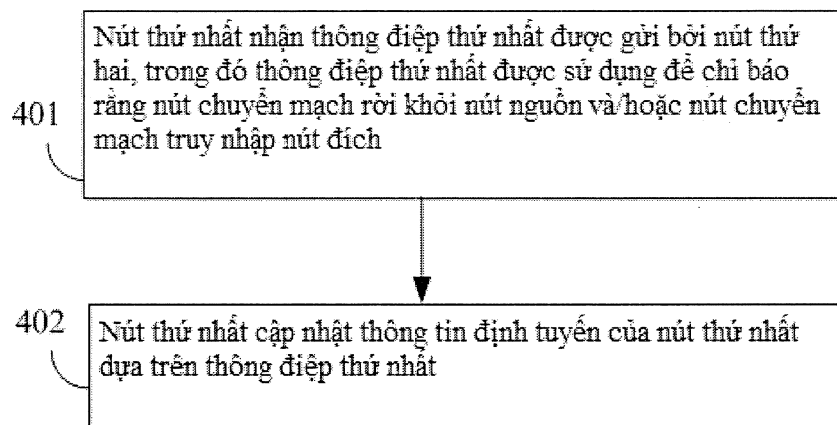


Fig.4

4/13

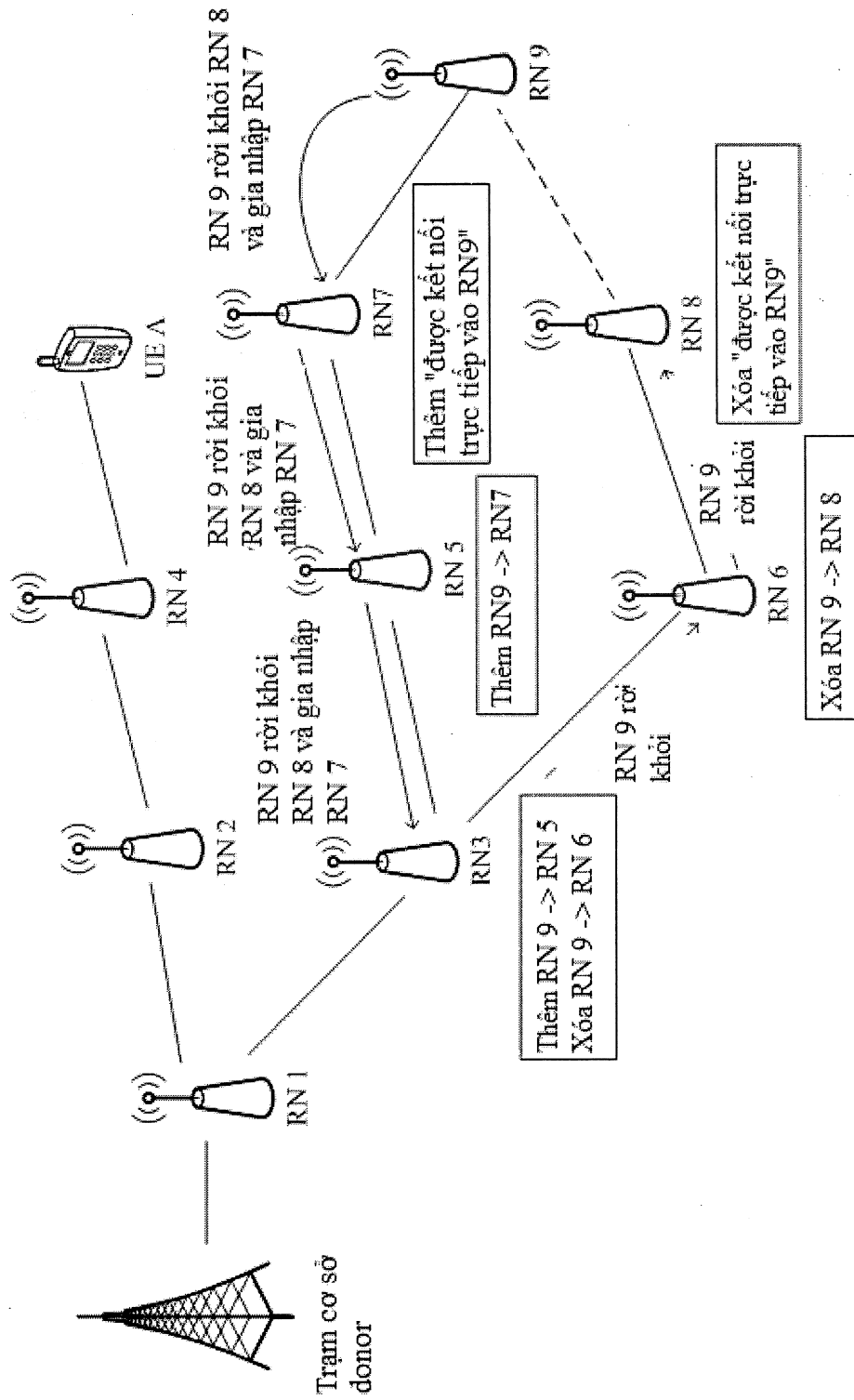


Fig.5

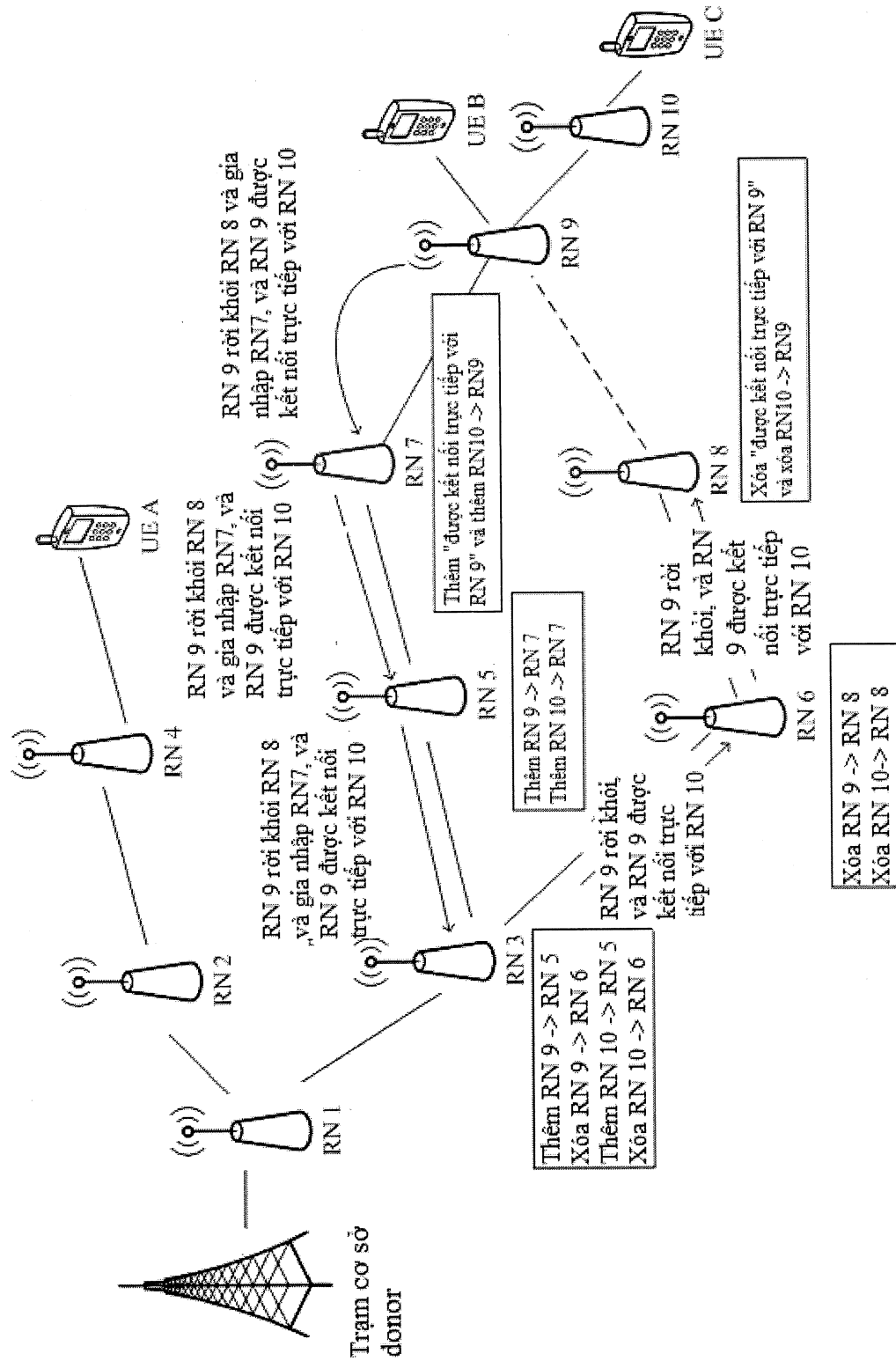


Fig.6

6/13

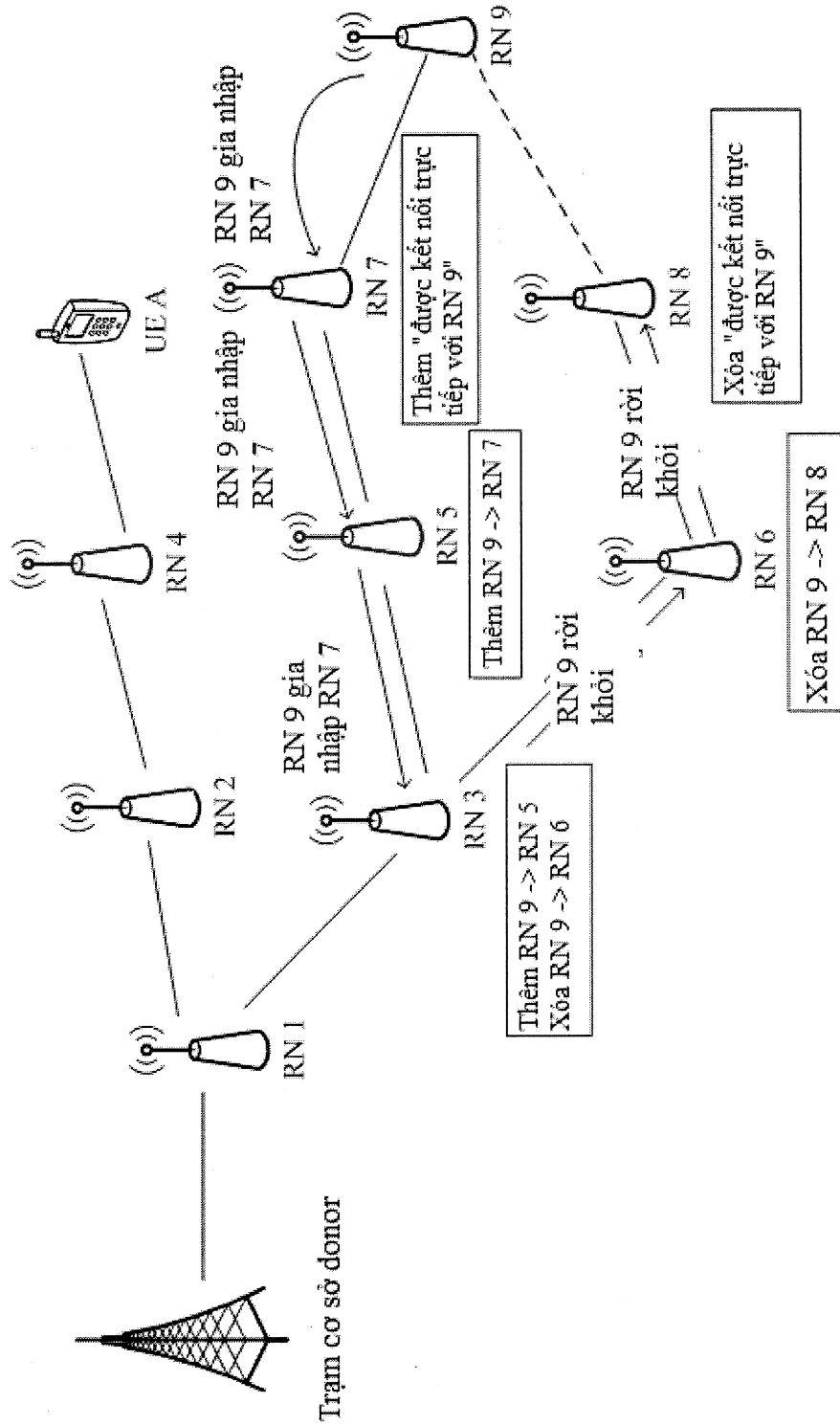


Fig.7

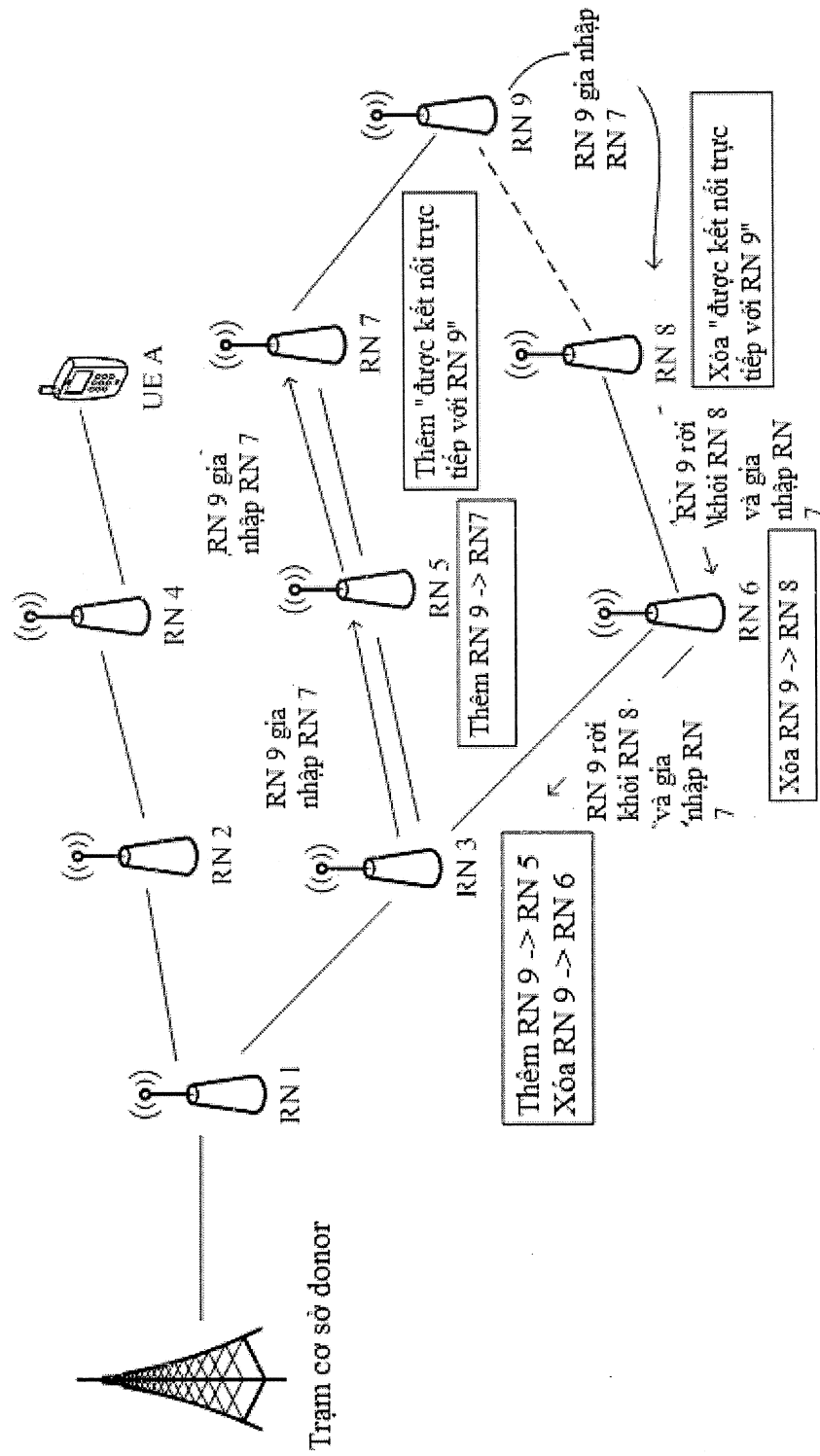


Fig.8

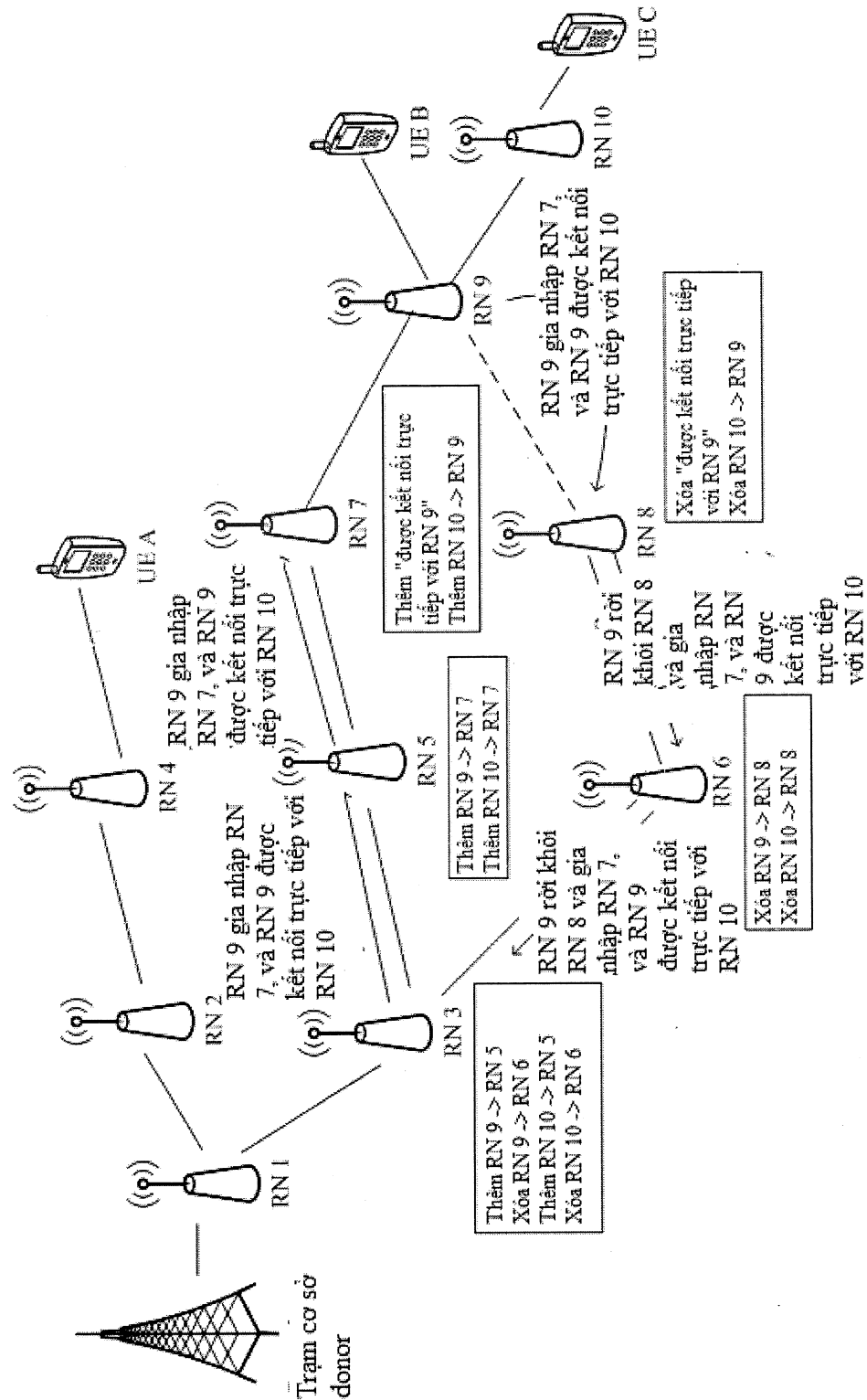


Fig.9

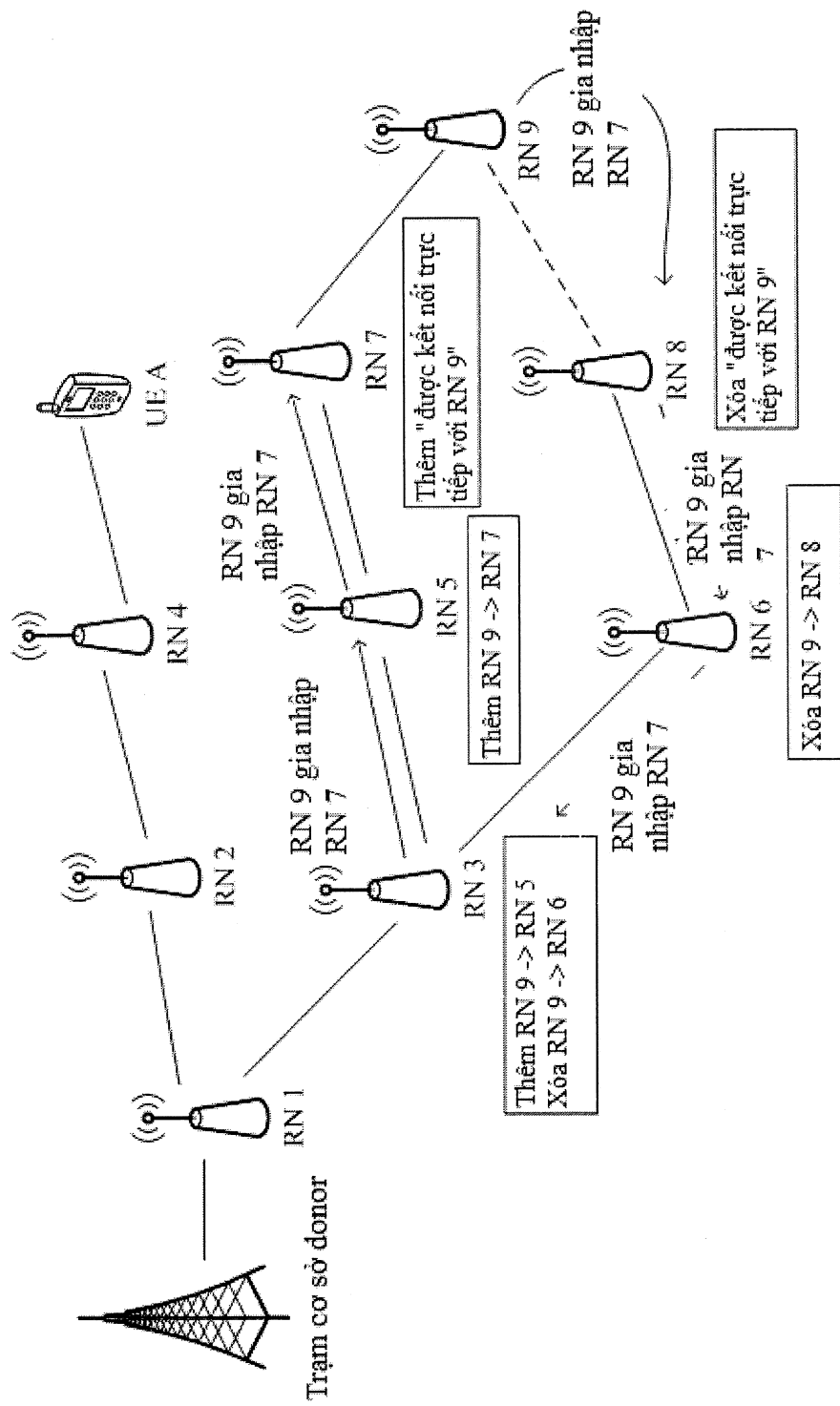


Fig.10

10/13

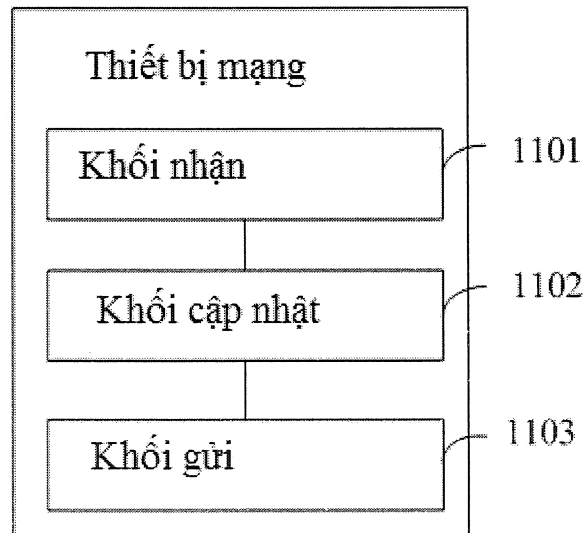


Fig.11

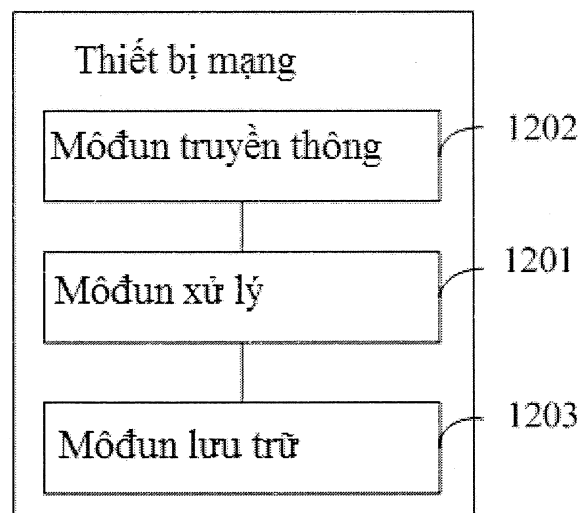


Fig.12

11/13

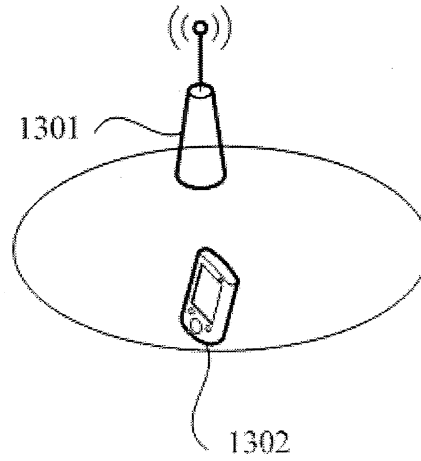


Fig.13

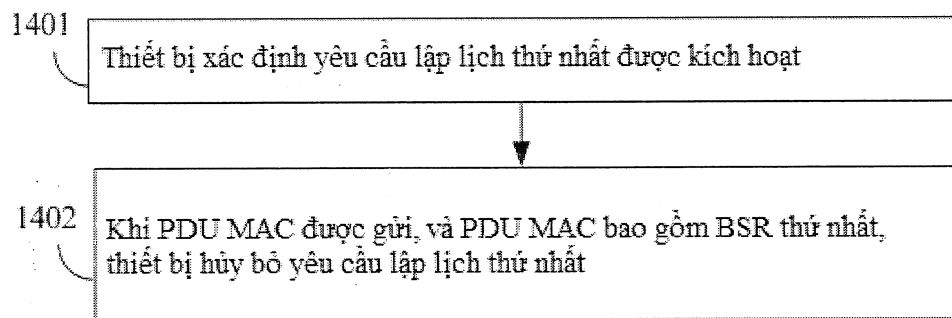


Fig.14

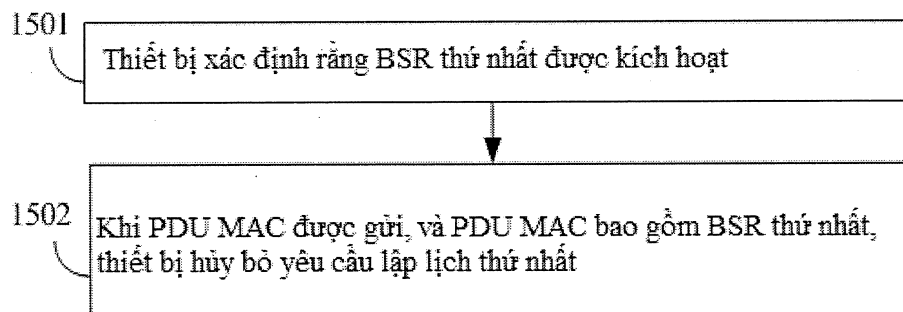


Fig.15

12/13

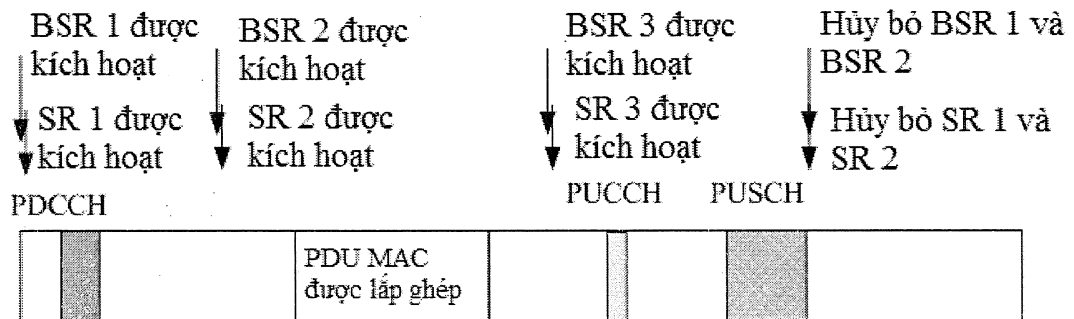


Fig.16

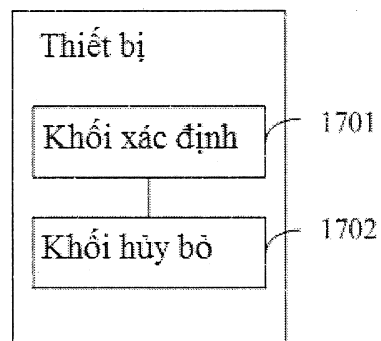


Fig.17

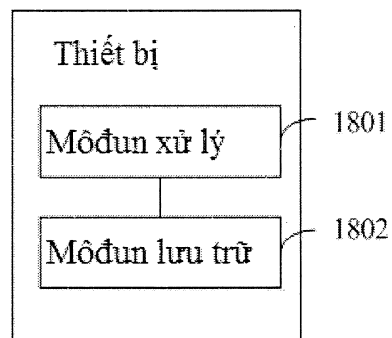


Fig.18

13/13

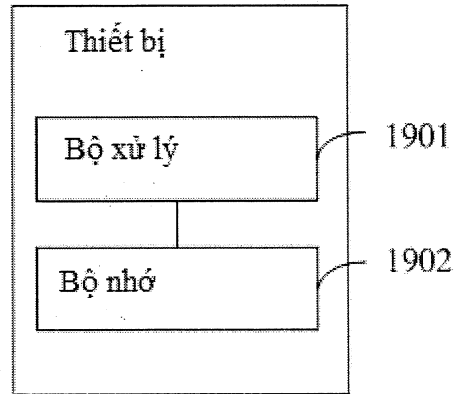


Fig.19