



(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)



1-0050550

(51)^{2020.01} H04L 29/06

(13) B

(21) 1-2021-05516

(22) 13/02/2020

(86) PCT/CN2020/075147 13/02/2020

(87) WO2020/164557 20/08/2020

(30) 201910118003.8 15/02/2019 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/11/2021 404A

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

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

(72) ZHU, Yuanping (CN); CAO, Zhenzhen (CN); DAI, Mingzeng (CN); ZHUO, Yibin
(CN); LIU, Jing (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG
TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-05516

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, nút mạng, thiết bị truyền thông, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, chip hệ thống và hệ thống truyền thông. Trong phương pháp này, khi nhận gói dữ liệu được phân phối bởi thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn, thực thể lớp thích ứng của nút mạng có thể thực hiện việc xử lý khác nhau trên gói dữ liệu dựa trên việc liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không. Khi nhận gói dữ liệu được phân phối bởi lớp giao thức cao hơn, thực thể lớp thích ứng của nút mạng phân phối gói dữ liệu đến lớp giao thức thấp hơn qua kênh phân biệt dịch vụ phù hợp tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, sao cho gói dữ liệu được truyền chính xác đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu. Do đó, việc gói dữ liệu được truyền chính xác trong mạng truy cập và chuyển tải sau tích hợp (integrated access and backhaul, IAB) được đảm bảo.

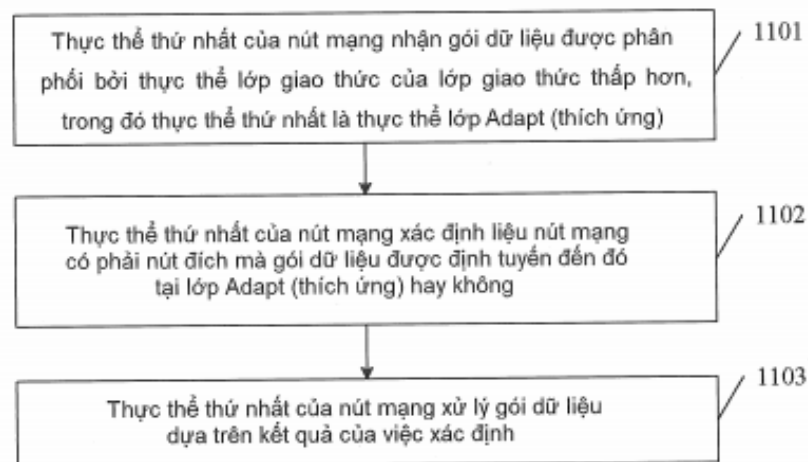


Fig.11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng bao gồm nút truy cập và chuyển tải sau tích hợp (integrated access and backhaul - IAB), tồn tại các kịch bản đa chặng và đa kết nối. Cụ thể, nhiều nút (ví dụ, nhiều nút IAB) có thể cùng lúc phục vụ một thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có thể truyền gói dữ liệu qua nhiều chặng là các nút IAB. Điều đó có nghĩa là, một đường truyền có thể bao gồm ít nhất một liên kết chuyển tải sau không dây và một liên kết truy cập radio. Khi bàn đến tiêu chuẩn truyền thông hiện tại, người ta đề xuất rằng lớp thích ứng (Adaptation layer, được gọi tắt là Adapt layer, lớp Adapt, trong bản mô tả này) được đưa vào liên kết chuyển tải sau không dây. Tuy nhiên, thủ tục xử lý gói dữ liệu tại lớp thích ứng của liên kết chuyển tải sau không dây không được định nghĩa trong tiêu chuẩn truyền thông hiện tại, và thủ tục xử lý gói dữ liệu không phù hợp tạo ra trường hợp trong đó gói dữ liệu không thể được truyền chính xác trên liên kết chuyển tải sau không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông và thiết bị liên quan, để truyền chính xác gói dữ liệu trên liên kết chuyển tải sau không dây.

Để đạt được mục đích nêu trên, các phương án của sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau đây.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp này bao gồm bước: nhận, bởi thực thể thứ nhất trong một hoặc nhiều thực thể lớp thích ứng của nút mạng, gói dữ liệu mà nó được phân phối bởi thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn và bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng; xác định, bởi thực thể thứ nhất, liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không; và xử lý, bởi thực thể thứ nhất, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định này.

Thực thể thứ nhất được định vị ở phía nhận của nút mạng.

Theo phương pháp được đề xuất ở khía cạnh thứ nhất, việc liệu nút mạng có phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng hay không, ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình xử lý gói dữ liệu tiếp theo. Do đó, nút mạng xử lý gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định liệu nút mạng có phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng hay không, để xử lý chính xác gói dữ liệu, qua đó tránh được lỗi trong quá trình xử lý gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và bước xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ hai, trong đó thực thể thứ hai là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện F1 hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ này, khi nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, ví dụ, khi nút mạng là nút IAB truy cập, nút cho, hoặc DU cho, vì nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu không có lớp thích ứng, nút mạng có thể phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng đến thực thể thứ hai, để tránh vấn đề khi nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu không thể phân tích cú pháp gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và việc xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu; và phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng thu được sau khi giải nén phần đầu đến thực thể thứ hai.

Trong cách triển khai khả dĩ này, khi nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, ví dụ, khi nút mạng là nút IAB truy cập, nút cho, hoặc DU cho, vì nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu không có lớp thích ứng, nếu việc nén phần đầu được thực hiện trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu trong mạng IAB, nút mạng còn cần thực hiện việc giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng, để tránh vấn đề khi nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu không thể thực hiện

giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và bước xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, giải nén phần đầu trên gói dữ liệu; và phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu đến thực thể thứ hai.

Trong cách triển khai khả dĩ này, khi nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, ví dụ, khi nút mạng là nút IAB truy cập, nút cho, hoặc DU cho, vì nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu không có lớp thích ứng, nếu việc nén phần đầu được thực hiện trên gói dữ liệu trong mạng IAB, nút mạng còn cần thực hiện việc giải nén phần đầu trên gói dữ liệu, để tránh vấn đề khi nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu không thể thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu và không thể phân tích cú pháp gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và bước xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước lưu trữ, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu trong bộ đệm của lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ này, nếu gói dữ liệu là PDU điều khiển, vì nút mạng cần thu, dựa trên PDU điều khiển, thông tin được chứa trong PDU điều khiển, thực thể thứ nhất của nút mạng lưu trữ gói dữ liệu trong bộ đệm của lớp thích ứng, để thực hiện xử lý thêm, qua đó đảm bảo quá trình xử lý chính xác trên gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và việc xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu đến thực thể thứ ba, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Thực thể thứ ba trong khía cạnh thứ nhất được định vị ở phía truyền của nút mạng.

Trong cách triển khai khả dĩ này, khi nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, ví dụ, khi nút mạng là nút IAB trung gian, vì

nút chằng tiếp theo của gói dữ liệu có lớp thích ứng, nút mạng có thể phân phối trực tiếp gói dữ liệu đến thực thể thứ ba thay vì phải loại bỏ phần đầu lớp thích ứng, sao cho nút chằng tiếp theo của gói dữ liệu có thể chuyển tiếp gói dữ liệu hoặc thực hiện các xử lý khác tại lớp thích ứng dựa trên phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, qua đó đảm bảo việc truyền chính xác gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và bước xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, phân tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ ba, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ này, khi nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, ví dụ, khi nút mạng là nút IAB trung gian, vì nút chằng tiếp theo của gói dữ liệu có lớp thích ứng, khi gửi phân tải hữu ích lớp thích ứng, nút mạng còn cần phân phối thông tin trong phần đầu lớp thích ứng đến thực thể thứ ba, sao cho nút chằng tiếp theo của gói dữ liệu có thể chuyển tiếp gói dữ liệu hoặc thực hiện các xử lý khác tại lớp thích ứng dựa trên thông tin trong phần đầu lớp thích ứng, qua đó đảm bảo việc truyền chính xác gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và bước xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, giải nén phần đầu trên phân tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu; và phân phối, đến thực thể thứ ba, phân tải hữu ích lớp thích ứng thu được sau khi giải nén phần đầu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ này, khi nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, ví dụ, khi nút mạng là nút IAB trung gian, nếu

cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng (hop-by-hop), nút chặng trước của gói dữ liệu thực hiện nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu. Trong trường hợp này, thực thể thứ nhất của nút mạng còn cần thực hiện giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, kết quả của việc xác định đó là nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, và bước xử lý, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định, bao gồm: bước thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, giải nén phần đầu trên gói dữ liệu; và phân phối, đến thực thể thứ ba, phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ này, khi nút mạng không phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, ví dụ, khi nút mạng là nút IAB trung gian, nếu cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, nút chặng trước của gói dữ liệu thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu. Trong trường hợp này, thực thể thứ nhất của nút mạng còn cần thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, gói dữ liệu là PDU dữ liệu của lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, gói dữ liệu là PDU điều khiển của lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, phương pháp này còn bao gồm một hoặc nhiều bước sau đây: xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, và phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng đến thực thể thứ ba, thông tin được dùng để chỉ ra nút chặng tiếp theo; hoặc phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất đến thực thể thứ ba, trong đó kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất là kênh phân biệt dịch vụ mà gói dữ liệu được nhận bởi thực thể thứ nhất đến từ đó; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, kênh mang RLC; hoặc xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai để phân phối gói dữ liệu đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; và phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai đến thực thể thứ ba, trong đó kênh phân biệt dịch vụ thứ hai là kênh phân biệt dịch vụ

được dùng bởi thực thể thứ ba để gửi gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ nhất của nút mạng còn có thể phân phối nút chặng tiếp theo và/hoặc kênh phân biệt dịch vụ thứ hai của gói dữ liệu đến thực thể thứ ba, hoặc phân phối thông tin được dùng để xác định nút chặng tiếp theo và/hoặc thông tin được dùng để xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai (cụ thể là, bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất) của gói dữ liệu, để đảm bảo rằng thực thể thứ ba phân phối chính xác gói dữ liệu đến lớp giao thức thấp hơn.

Trong cách triển khai khả dĩ, việc xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không, bao gồm bước: xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, dựa trên một hoặc nhiều thông tin định tuyến trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, liệu phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu có bao gồm thông tin định tuyến hoặc liệu gói dữ liệu có phải là PDU điều khiển hay không.

Trong cách triển khai khả dĩ này, nhiều phương pháp để xác định liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không được đề xuất, sao cho sáng chế có thể được sử dụng trong nhiều kịch bản khác nhau.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất nút mạng. Nút mạng này bao gồm: đơn vị thu, được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu, được phân phối bởi thực thể lớp giao thức, của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng của nút mạng, và bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng; đơn vị đánh giá, được tạo cấu hình để xác định liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không; và đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để xử lý gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định.

Nút mạng theo khía cạnh thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất. Do đó, để biết các hiệu quả có lợi của nút mạng được đề xuất trong khía cạnh thứ hai, đề nghị tham chiếu đến phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp truyền thông này bao gồm bước: nhận, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, gói dữ liệu từ

thực thể thứ nhất, trong đó cả thực thể thứ nhất và thực thể thứ ba đều là thực thể lớp thích ứng; và phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, gói dữ liệu đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, trong đó thực thể thứ tư là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng; kênh phân biệt dịch vụ thứ hai tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Thực thể thứ nhất của nút mạng được định vị ở phía nhận của nút mạng, và thực thể thứ ba của nút mạng được định vị ở phía truyền của nút mạng.

Theo phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ ba, thực thể thứ ba của nút mạng phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, sao cho đảm bảo được rằng gói dữ liệu được truyền chính xác đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, khi gói dữ liệu là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng, phương pháp này còn bao gồm bước: thêm, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu; và việc phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, gói dữ liệu đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai bao gồm bước: phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó.

Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ ba của nút mạng có thể thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu, sao cho nút tiếp theo chuyển tiếp gói dữ liệu hoặc thực hiện xử lý khác dựa trên thông tin trong phần đầu lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ phương pháp này còn bao gồm một hoặc nhiều bước trong số các bước sau đây: xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, nút chặng tiếp theo cho gói dữ liệu; hoặc xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định nút chặng tiếp theo và/hoặc kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho việc phân phối gói dữ liệu, để đảm bảo rằng thực thể thứ ba phân phối chính xác gói dữ liệu đến lớp giao thức thấp hơn.

Trong cách triển khai khả dĩ, việc xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho gói dữ liệu bao gồm bước: xác định, bởi thực thể thứ ba

của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất, trong đó kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất là kênh phân biệt dịch vụ mà gói dữ liệu được nhận bởi thực thể thứ nhất đến từ đó.

Trong cách triển khai khả dĩ, việc xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho gói dữ liệu bao gồm bước: xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên bộ nhận dạng của RB của thiết bị đầu cuối mà gói dữ liệu thuộc về thiết bị đầu cuối đó; và/hoặc sự tương ứng giữa RB của thiết bị đầu cuối và kênh phân biệt dịch vụ.

Trong cách triển khai khả dĩ, việc xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho gói dữ liệu bao gồm bước: xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên nhãn QoS được mang trong gói dữ liệu và sự tương ứng giữa nhãn QoS và kênh phân biệt dịch vụ.

Trong cách triển khai khả dĩ, việc xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho gói dữ liệu bao gồm bước: nhận, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai từ thực thể thứ nhất; và xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai.

Trong khía cạnh thứ ba, nhiều phương pháp để xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai được đề xuất, sao cho phương pháp này có thể được dùng một cách linh hoạt trong các kịch bản khác nhau.

Trong cách triển khai khả dĩ, việc xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, nút chặn tiếp theo cho gói dữ liệu, bao gồm bước: nhận, bởi thực thể thứ ba của nút mạng từ thực thể thứ nhất, thông tin được dùng để chỉ ra nút chặn tiếp theo; và xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, nút chặn tiếp theo dựa trên thông tin được dùng để chỉ ra nút chặn tiếp theo.

Trong cách triển khai khả dĩ, trước khi thêm, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, nén phần đầu trên gói dữ liệu. Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ ba của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu, sao cho các phí tổn cho phần đầu của gói dữ liệu trong quá trình truyền liên kết chuyển tải sau không đây có thể giảm xuống, và mức tiêu thụ tài nguyên giao diện không gian có

thể giảm xuống.

Trong cách triển khai khả dĩ, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, nén phần đầu trên gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó; và việc phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó, bao gồm bước: phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó và việc nén phần đầu được thực hiện trên đó. Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ ba của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu, sao cho các phí tổn cho phần đầu của gói dữ liệu trong quá trình truyền đường dẫn chuyển tải sau không đây có thể giảm xuống, và mức tiêu thụ tài nguyên giao diện không gian có thể giảm xuống.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất nút mạng. Nút mạng này bao gồm: đơn vị thu, được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu từ thực thể thứ nhất trong một hoặc nhiều thực thể lớp giao thức; và đơn vị phân phối, được tạo cấu hình để phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, trong đó thực thể thứ tư là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng; kênh phân biệt dịch vụ thứ hai tương ứng với nút chằng tiếp theo của gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Nút mạng theo khía cạnh thứ tư được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ ba. Do đó, để biết các hiệu quả có lợi của nút mạng được đề xuất trong khía cạnh thứ tư, đề nghị tham chiếu đến phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ ba. Các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây lần nữa.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp truyền thông này bao gồm bước: nhận, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, gói dữ liệu từ thực thể thứ năm và thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu, trong đó thực thể thứ năm là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện F1 hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng, thực thể thứ nhất là thực thể lớp thích ứng, và gói dữ liệu là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng; và phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó, trong đó thực

thể thứ sáu là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng; kênh phân biệt dịch vụ thứ ba tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Theo phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ năm, thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, sao cho đảm bảo được rằng gói dữ liệu được truyền chính xác đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ phương pháp này còn bao gồm một hoặc nhiều bước trong số các bước sau đây: xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; hoặc xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ ba.

Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định nút chặng tiếp theo và/hoặc kênh phân biệt dịch vụ thứ ba cho việc phân phối gói dữ liệu, để đảm bảo rằng thực thể thứ nhất phân phối chính xác gói dữ liệu đến lớp giao thức thấp hơn.

Trong cách triển khai khả dĩ, trước khi thêm, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, nén phần đầu trên gói dữ liệu. Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ nhất của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu, sao cho các phí tổn cho phần đầu của gói dữ liệu trong quá trình truyền liên kết chuyển tải sau không dây có thể giảm xuống, và mức tiêu thụ tài nguyên giao diện không gian có thể giảm xuống.

Trong cách triển khai khả dĩ, phương pháp này còn bao gồm các bước: thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, nén phần đầu trên gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó; và việc phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó, bao gồm bước: phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó và việc nén phần đầu được thực hiện trên đó. Trong cách triển khai khả dĩ này, thực thể thứ nhất của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu, sao cho các phí tổn cho phần đầu của gói dữ liệu trong quá trình truyền liên kết chuyển

tải sau không dây có thể giảm xuống, và mức tiêu thụ tài nguyên giao diện không gian có thể giảm xuống.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất nút mạng. Nút mạng này bao gồm: đơn vị thu, được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu từ thực thể thứ năm, trong đó thực thể thứ năm là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện F1 hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng, gói dữ liệu là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng; đơn vị thêm, được tạo cấu hình để thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu; và đơn vị phân phối, được tạo cấu hình để phân phối, đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó, trong đó thực thể thứ sáu là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng; kênh phân biệt dịch vụ thứ ba tương ứng với nút chặn tiếp theo của gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Nút mạng theo khía cạnh thứ sáu được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ năm. Do đó, để biết các hiệu quả có lợi của nút mạng được đề xuất trong khía cạnh thứ sáu, đề nghị tham chiếu đến phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ năm. Các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây lần nữa.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương pháp thiết lập lại lớp thích ứng. Phương pháp này bao gồm bước: gửi, bởi lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng của nút mạng, thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng đến lớp thích ứng của nút mạng; nhận, bởi lớp thích ứng của nút mạng, thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng từ lớp giao thức cao hơn; và thiết lập lại, bởi lớp thích ứng của nút mạng, lớp thích ứng dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng.

Theo phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy, khi cấu trúc liên kết của mạng IAB thay đổi, lớp thích ứng của nút mạng có thể được thiết lập lại, để cung cấp bảo đảm cho việc truyền dữ liệu không tổn hao, tránh vấn đề mất mát gói gây ra bởi sự thay đổi cấu trúc liên kết của liên kết chuyển tải sau không dây, và cải thiện độ tin cậy của việc truyền dữ liệu.

Trong cách triển khai khả dĩ, việc thiết lập lại, bởi lớp thích ứng của nút mạng, lớp thích ứng dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng, bao gồm bước: cấu hình, bởi lớp thích ứng của nút mạng, một hoặc nhiều bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp

thích ứng mới hoặc quan hệ ánh xạ kênh mang mới dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, phương pháp này còn bao gồm bước: truyền lại, bởi lớp thích ứng của nút mạng, gói dữ liệu đã gửi không thành công, đến nút chặng tiếp theo trong bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới, dựa trên bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới đã được tạo cấu hình. Trong cách triển khai khả dĩ này, có thể tránh được mất mát gói của thiết bị đầu cuối bằng cách truyền lại gói dữ liệu đã gửi không thành công.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất nút mạng. Nút mạng này bao gồm: đơn vị gửi, được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng đến lớp thích ứng của nút mạng; đơn vị nhận, được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng từ lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng; và đơn vị thiết lập lại, được tạo cấu hình để thiết lập lại lớp thích ứng dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, đơn vị gửi được định vị tại lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng của nút mạng, và đơn vị nhận và đơn vị thiết lập lại được định vị tại lớp thích ứng của nút mạng.

Trong cách triển khai khả dĩ, đơn vị thiết lập lại được tạo cấu hình cụ thể để: cấu hình một hoặc nhiều bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới hoặc quan hệ ánh xạ kênh mang mới dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, đơn vị gửi còn được tạo cấu hình để: truyền lại gói dữ liệu đã gửi không thành công đến nút chặng tiếp theo, trong bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới, dựa trên bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới đã được tạo cấu hình.

Nút mạng theo khía cạnh thứ tám được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy. Do đó, để biết các hiệu quả có lợi của nút mạng được đề xuất trong khía cạnh thứ tám, đề nghị tham chiếu đến phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy. Các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây lần nữa.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất nút mạng. Nút mạng này bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh có thể thực thi được bằng máy tính, và bộ xử lý thực thi lệnh có thể thực thi được bằng máy

tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để triển khai phương pháp bất kỳ được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, hoặc khía cạnh thứ bảy. Bộ nhớ và bộ xử lý có thể được tích hợp với nhau, hoặc có thể là các thiết bị độc lập. Nếu bộ nhớ và bộ xử lý là các thiết bị độc lập, bộ nhớ có thể được định vị bên trong nút mạng, hoặc có thể được định vị bên ngoài nút mạng.

Trong cách triển khai khả dĩ, bộ xử lý bao gồm mạch logic và giao diện đầu vào và/hoặc giao diện đầu ra. Giao diện đầu ra được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động gửi trong phương pháp tương ứng, và giao diện đầu vào được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động nhận trong phương pháp tương ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, nút mạng còn bao gồm giao diện truyền thông và bus truyền thông, và bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông được kết nối qua bus truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động gửi và nhận trong phương pháp tương ứng. Giao diện truyền thông cũng có thể được gọi là bộ truyền nhận. Tùy chọn, giao diện truyền thông bao gồm bộ truyền và bộ nhận. Trong trường hợp này, bộ truyền được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động gửi trong phương pháp tương ứng, và bộ nhận được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động nhận trong phương pháp tương ứng.

Trong cách triển khai khả dĩ, nút mạng tồn tại dưới dạng sản phẩm là chip.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính này bao gồm lệnh. Khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, hoặc khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, hoặc khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất chip hệ thống. Chip hệ thống này được dùng trong nút mạng, và chip hệ thống này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, trong đó lệnh chương trình liên quan được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý này, để thực hiện bất kỳ phương pháp nào được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, hoặc khía cạnh thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông này bao gồm một hoặc nhiều nút mạng được đề xuất trong khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ sáu, hoặc khía cạnh thứ tám.

Đối với các hiệu quả kỹ thuật mang lại bởi cách triển khai bất kỳ trong khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười ba, đề nghị tham chiếu đến các hiệu quả kỹ thuật mang lại bởi cách triển khai tương ứng của khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm, và khía cạnh thứ bảy. Các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây lần nữa.

Cũng cần lưu ý rằng, các cách triển khai khả dĩ khác nhau của một khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên có thể được tổ hợp trên cơ sở các giải pháp này không mâu thuẫn nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược của kịch bản nối mạng IAB theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược của các nút trên đường truyền theo một phương án của sáng chế;

Mỗi hình vẽ trong các hình từ Fig.3 đến Fig.5B là hình vẽ dưới dạng sơ đồ của kiến trúc chồng giao thức theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ giản lược của loại gói dữ liệu lớp thích ứng theo một phương án của sáng chế;

Mỗi hình vẽ trong các hình từ Fig.7 đến Fig.9 là sơ đồ giản lược về sự tương ứng giữa thực thể lớp thích ứng và thực thể lớp RLC theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ thể hiện định dạng của báo cáo trạng thái lớp thích ứng theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ của cách triển khai xử lý gói dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Mỗi hình vẽ trong các hình từ Fig.13 đến Fig.15 là lưu đồ của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là lưu đồ của phương pháp thiết lập lại lớp thích ứng theo một phương án của sáng chế;

Mỗi hình vẽ trong các hình từ Fig.17 đến Fig.19 là sơ đồ hợp phần giản lược của

nút mạng theo một phương án của sáng chế; và

Mỗi hình vẽ trong số các hình Fig.20 và Fig.21 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ của cấu trúc phân cứng của nút mạng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây sẽ mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế với tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Trong các phần mô tả của sáng chế, “/” nghĩa là “hoặc”, nếu không được nói khác đi. Ví dụ, A/B có thể biểu thị A hoặc B. Thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả này chỉ đơn thuần mô tả mối quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp với nhau, và biểu thị rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể đại diện cho ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A lẫn B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, trừ khi có mô tả cụ thể khác, “nhiều” trong các phần mô tả của sáng chế có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Thêm vào đó, để thuận tiện cho việc mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế, trong các phương án của sáng chế, các thuật ngữ như “thứ nhất”, “thứ hai” và những thuật ngữ tương tự được dùng để phân biệt các đối tượng giống nhau hoặc các đối tượng tương tự nhau mà các chức năng và mục đích của chúng về cơ bản là giống nhau. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu được rằng các thuật ngữ chẳng hạn như “thứ nhất” và “thứ hai” không giới hạn số lượng hoặc trình tự thực hiện, và các thuật ngữ chẳng hạn như “thứ nhất” và “thứ hai” không chỉ ra sự khác biệt xác định.

Các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có thể được dùng trong các hệ thống truyền thông khác nhau, chẳng hạn như hệ thống đa truy cập phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiple access - OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia tần số bộ mang đơn (single carrier frequency-division multiple access - SC-FDMA), và hệ thống khác. Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” có thể được hoán đổi với nhau. Hệ thống OFDMA có thể triển khai các công nghệ không dây chẳng hạn như truy cập radio mặt đất toàn cầu được phát triển (evolved universal terrestrial radio access - E-UTRA) và siêu băng rộng di động (ultra mobile broadband - UMB). E-UTRA là phiên bản phát triển của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system - UMTS). Bản phát hành E-UTRA mới được dùng bởi dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) trong phát triển dài

hạ (long term evolution - LTE) và các bản phát hành khác nhau dựa trên LTE. Mạng thế hệ thứ năm (5th-generation - 5G) sử dụng radio mới (new radio - NR) là hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo đang được nghiên cứu. Thêm vào đó, hệ thống truyền thông này còn có thể áp dụng được công nghệ truyền thông được định hướng tương lai, và áp dụng được cho tất cả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

Các phần tử mạng trong sáng chế này bao gồm thiết bị đầu cuối và nút chuyển tải sau không dây.

Thiết bị đầu cuối trong các phương án của sáng chế cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, trạm ở xa, thiết bị đầu cuối ở xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân người dùng, hoặc máy người dùng. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể là trạm (station - ST) trong mạng cục bộ không dây (wireless local area networks - WLAN), hoặc có thể là điện thoại tế bào, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị điện toán hoặc thiết bị xử lý khác mà được kết nối với môđem không dây, thiết bị gắn trên xe, thiết bị đeo được (cũng có thể được gọi là thiết bị thông minh đeo được). Thiết bị đầu cuối theo cách khác có thể là thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông thế hệ tiếp theo, ví dụ như thiết bị đầu cuối trong mạng 5G hoặc thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN) được phát triển trong tương lai.

Nút chuyển tải sau không dây được tạo cấu hình để cung cấp dịch vụ chuyển tải sau không dây cho nút (ví dụ, thiết bị đầu cuối) truy cập vào nút chuyển tải sau không dây đó theo cách không dây. Dịch vụ chuyển tải sau không dây là dịch vụ chuyển tải sau phát tín hiệu và/hoặc dữ liệu được cung cấp qua liên kết chuyển tải sau không dây.

Kiến trúc mạng và kịch bản dịch vụ được mô tả theo các phương án của sáng chế là nhằm để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, và không cấu thành sự giới hạn nào đối với các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng,

với sự phát triển của kiến trúc mạng và sự xuất hiện của kịch bản dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế là cũng áp dụng được cho các vấn đề kỹ thuật tương tự. Trong các phương án của sáng chế, ví dụ trong đó phương pháp được đề xuất được áp dụng cho hệ thống NR hoặc mạng 5G được dùng để mô tả. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế cũng có thể được dùng trong một mạng khác, ví dụ, có thể được dùng trong mạng hệ thống gói phát triển (evolved packet system - EPS) (cụ thể là, mạng thế hệ thứ tư (4th generation - 4G)). Tương ứng, khi phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế được dùng trong mạng EPS, nút mạng thực hiện phương pháp được trang bị trong các phương án của sáng chế được thay thế bởi nút mạng trong mạng EPS. Ví dụ, khi phương pháp được cung cấp trong các phương án của sáng chế được dùng trong mạng 5G hoặc mạng NR, nút chuyển tải sau không dây trong phần mô tả sau đây có thể là nút chuyển tải sau không dây trong mạng 5G. Ví dụ, nút chuyển tải sau không dây trong mạng 5G có thể được gọi là nút IAB, và chắc chắn có thể có tên khác. Điều này không bị giới hạn cụ thể theo các phương án của sáng chế. Khi phương pháp được cung cấp trong các phương án của sáng chế được dùng trong mạng EPS, nút chuyển tải sau không dây trong các phần mô tả sau đây có thể là nút chuyển tải sau không dây trong mạng EPS. Ví dụ, nút chuyển tải sau không dây trong mạng EPS có thể được gọi là nút role (relay node - RN).

Với sự phát triển của các công nghệ chẳng hạn như thực tế ảo (virtual reality - VR), thực tế tăng cường (augmented reality - AR), và Internet vạn vật, số lượng thiết bị đầu cuối sẽ ngày càng tăng trong mạng tương lai, và lượng sử dụng dữ liệu mạng cũng sẽ liên tục tăng. Để thích ứng với số lượng thiết bị đầu cuối gia tăng và lượng dữ liệu mạng gia tăng trên thị trường, yêu cầu cao hơn về dung lượng được đặt lên mạng 5G. Trong vùng truy cập điểm nóng (hotspot area), để thỏa mãn yêu cầu đối với dung lượng mạng siêu cao trong mạng 5G, việc nối mạng dựa trên tế bào nhỏ tần số cao ngày càng trở nên phổ biến. Các sóng mang tần số cao có tính năng lan truyền tương đối kém, suy giảm nghiêm trọng khi gặp các vật cản, và có vùng bao phủ nhỏ. Do đó, cần phải triển khai một lượng lớn các tế bào nhỏ một cách dày đặc trong vùng truy cập điểm nóng. Các tế bào nhỏ này có thể là các nút IAB.

Để thiết kế được giải pháp truy cập và chuyển tải sau linh hoạt và tiện lợi, giải

pháp truyền không dây được dùng cho cả liên kết truy cập (access link - AL) lẫn liên kết chuyển tải sau (backhaul link - BL) trong kịch bản IAB.

Trong mạng bao gồm nút IAB (dưới đây được gọi tắt là mạng IAB), nút IAB có thể cung cấp dịch vụ truy cập radio cho thiết bị đầu cuối, và được kết nối đến nút cho qua liên kết chuyển tải sau không dây để truyền dữ liệu dịch vụ của người dùng. Ví dụ này, nút cho có thể là trạm cơ sở cho. Nút cho có thể được gọi tắt là nút cho IAB (IAB donor), hoặc DgNB (cụ thể là donor gNodeB) trong mạng 5G. Nút cho có thể là một thực thể hoàn chỉnh, hoặc có thể nằm ở dạng trong đó đơn vị tập trung (centralized unit - CU) (được gọi là CU cho (Donor-CU) hoặc gọi tắt là CU trong bản mô tả này) và đơn vị phân tán (distributed unit - DU) (được gọi là tắt DU cho (Donor-DU) trong bản mô tả này) được tách rời, cụ thể là, nút cho bao gồm CU cho và DU cho. Trong các phương án của sáng chế và các hình vẽ kèm theo, ví dụ trong đó nút cho bao gồm CU cho và DU cho được dùng để mô tả phương pháp được cung cấp trong các phương án của sáng chế.

CU cho theo cách khác có thể nằm ở dạng trong đó mặt phẳng người dùng (User plane - UP) (được gọi tắt là CU-UP trong bản mô tả này) và mặt phẳng điều khiển (Control plane - CP) (được gọi là tắt CU-CP trong bản mô tả này) được tách rời, cụ thể là, CU cho bao gồm CU-CP và CU-UP.

Nút IAB được kết nối với mạng lõi qua nút cho thông qua liên kết có dây. Ví dụ, trong kiến trúc mạng 5G độc lập, nút IAB được kết nối với mạng lõi (lõi 5G (5G core - 5GC)) của mạng 5G qua nút cho thông qua liên kết có dây. Trong kiến trúc mạng 5G không độc lập, nút IAB được kết nối với lõi gói phát triển (evolved packet core - EPC) qua NodeB phát triển (evolved NodeB - eNB) trên mặt phẳng điều khiển, và được kết nối với EPC qua nút cho và eNB trên mặt phẳng người dùng.

Để đảm bảo độ tin cậy của việc truyền dịch vụ, nút IAB hỗ trợ nối mạng nút IAB đa chặng và nối mạng nút IAB đa khả năng kết nối. Do đó, có thể có nhiều đường truyền giữa thiết bị đầu cuối và nút cho. Trên một đường, tồn tại mối quan hệ phân cấp xác định giữa các nút IAB, và giữa nút IAB và nút cho đang phục vụ nút IAB đó. Mỗi nút IAB xem xét, để làm nút mẹ, một nút cung cấp dịch vụ chuyển tải sau cho nút IAB đó. Tương ứng, nút IAB có thể được coi là nút con của nút mẹ của nút IAB đó.

Ví dụ, đề cập đến Fig.1, nút mẹ của nút IAB 1 là nút cho, nút IAB 1 là nút mẹ của

nút IAB 2 và nút IAB 3, cả nút IAB 2 và nút IAB 3 đều là nút mẹ của nút IAB 4 và là nút mẹ của nút IAB 5 là nút IAB 3. Gói dữ liệu liên kết lên của thiết bị đầu cuối có thể được truyền đến nút cho qua một hoặc nhiều nút IAB, và sau đó nút cho gửi gói dữ liệu liên kết lên đến thiết bị cổng di động (ví dụ, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function - UPF) trong mạng 5G). Sau khi nhận gói dữ liệu liên kết xuống từ thiết bị cổng di động, nút cho gửi gói dữ liệu liên kết xuống đến thiết bị đầu cuối qua một hoặc nhiều nút IAB. Có hai đường có sẵn cho việc truyền gói dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 1 và nút cho: thiết bị đầu cuối 1→nút IAB 4→nút IAB 3→nút IAB 1→nút cho, và thiết bị đầu cuối 1→nút IAB 4→nút IAB 2→nút IAB 1→nút cho. Có ba đường có sẵn cho việc truyền gói dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 2 và nút cho: thiết bị đầu cuối 2→nút IAB 4→nút IAB 3→nút IAB 1→nút cho, thiết bị đầu cuối 2→nút IAB 4→nút IAB 2→nút IAB 1→nút cho, và thiết bị đầu cuối 2→nút IAB 5→nút IAB 2→nút IAB 1→nút cho.

Có thể hiểu rằng, trong mạng IAB, một đường truyền giữa thiết bị đầu cuối và nút cho có thể bao gồm một hoặc nhiều nút IAB. Mỗi nút IAB cần duy trì liên kết chuyển tải sau không dây với nút mẹ, và còn cần duy trì liên kết không dây với nút con. Nếu một nút IAB là nút được truy cập bởi thiết bị đầu cuối, liên kết truy cập radio sẽ tồn tại giữa nút IAB và nút con (cụ thể là thiết bị đầu cuối). Nếu một nút IAB là nút cung cấp dịch vụ chuyển tải sau cho một nút IAB khác, liên kết chuyển tải sau không dây sẽ tồn tại giữa nút IAB đó và nút con (cụ thể là nút IAB khác đó). Ví dụ, đề cập đến Fig.1, trong đường truyền “thiết bị đầu cuối 1→nút IAB 4→nút IAB 3→nút IAB 1→nút cho”, thiết bị đầu cuối 1 truy cập nút IAB 4 qua liên kết truy cập radio, nút IAB 4 truy cập nút IAB 3 qua liên kết chuyển tải sau không dây, nút IAB 3 truy cập nút IAB 1 qua liên kết chuyển tải sau không dây, và nút IAB 1 truy cập nút cho qua liên kết chuyển tải sau không dây.

Ví dụ, nút IAB có thể là thiết bị chẳng hạn như thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (customer premises equipment - CPE) hoặc cổng nối thường trú (residential gateway - RG). Trong trường hợp này, phương pháp được cung cấp trong các phương án của sáng chế còn có thể được dùng trong kịch bản truy cập tại nhà (home access).

Kịch bản nối mạng IAB nêu trên chỉ đơn thuần là một ví dụ. Trong kịch bản IAB mà trong đó có tổ hợp đa chặng và đa khả năng kết nối, sẽ có thêm nhiều khả năng khác

xảy ra. Ví dụ, nút IAB của một nút cho được kết nối với một nút cho khác, để tạo ra khả năng kết nối kép để phục vụ thiết bị đầu cuối. Các khả năng này không được liệt kê từng cái một ở đây.

Để làm rõ hơn về các phương án của sáng chế, các điểm sau đây được mô tả chung cho một số nội dung và khái niệm liên quan tới các phương án của sáng chế.

1. Liên kết, nút chặng trước của nút, nút chặng tiếp theo của nút, liên kết lối vào (ingress link) của nút, và liên kết lối ra (egress link) của nút

Liên kết là đường giữa hai nút liền kề trên đường truyền.

Nút chặng trước của nút là nút nằm trên đường truyền bao gồm nút đó và nhận gói dữ liệu cuối cùng trước nút đó. Nút chặng trước của nút cũng có thể được gọi là nút chặng trước của gói dữ liệu.

Nút chặng tiếp theo của nút là nút nằm trên đường truyền bao gồm nút đó và nhận gói dữ liệu đầu tiên sau nút đó. Nút chặng tiếp theo của nút cũng có thể được gọi là nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu.

Liên kết lối vào của nút là liên kết giữa nút và nút chặng trước của nút, và cũng có thể được gọi là liên kết nút chặng trước của nút.

Liên kết lối ra của nút là liên kết giữa nút và nút chặng tiếp theo của nút, và cũng có thể được gọi là liên kết nút chặng tiếp theo của nút.

2. Nút IAB truy cập và nút IAB trung gian

Trong các phương án của sáng chế, nút IAB truy cập là nút IAB được truy cập bởi thiết bị đầu cuối, và nút IAB trung gian là nút IAB cung cấp dịch vụ chuyển tải sau không dây cho một nút IAB khác (ví dụ, nút IAB truy cập hoặc một nút IAB trung gian khác).

Ví dụ, đề cập đến Fig.1, trong đường truyền “thiết bị đầu cuối 1→nút IAB 4→nút IAB 3→nút IAB 1→nút cho”, nút IAB 4 là nút IAB truy cập, nút IAB 3 và nút IAB 1 là các nút IAB trung gian. Nút IAB 3 cung cấp dịch vụ chuyển tải sau cho nút IAB 4, và nút IAB 1 cung cấp dịch vụ chuyển tải sau cho nút IAB 3.

Cũng cần lưu ý rằng nút IAB là nút IAB truy cập cho thiết bị đầu cuối truy cập nút IAB đó, và nút IAB là nút IAB trung gian cho thiết bị đầu cuối truy cập vào một nút IAB khác. Do đó, việc nút IAB là nút IAB truy cập hay nút IAB trung gian là không cố định, và cần được xác định dựa trên kịch bản ứng dụng cụ thể.

3. Các thành phần của nút IAB

Nút IAB có thể có vai trò của thiết bị đầu cuối di động (mobile terminal - MT) và vai trò của DU. Khi nút IAB truyền thông với nút mẹ của nút IAB đó, nút IAB có thể được coi là thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, nút IAB đóng vai trò là MT. Khi nút IAB truyền thông với nút con của nút IAB đó (trong đó nút con có thể là thiết bị đầu cuối hoặc phần thiết bị đầu cuối của một nút IAB khác), nút IAB có thể được coi là thiết bị mạng. Trong trường hợp này, nút IAB đóng vai trò là DU. Do đó, có thể coi rằng nút IAB bao gồm MT và DU. Một nút IAB có thể thiết lập kết nối chuyển tải sau với ít nhất một nút mẹ của nút IAB đó qua MT. DU của nút IAB có thể cung cấp dịch vụ truy cập cho thiết bị đầu cuối hoặc MT của một nút IAB khác.

Ví dụ, đề cập đến Fig.2, thiết bị đầu cuối được kết nối với nút cho qua nút IAB 2 và nút IAB 1. Mỗi nút trong nút IAB 1 và nút IAB 2 đều bao gồm DU và MT. DU của nút IAB 2 cung cấp dịch vụ truy cập cho thiết bị đầu cuối. DU của nút IAB 1 cung cấp dịch vụ truy cập cho MT của nút IAB 2. DU cho cung cấp dịch vụ truy cập cho MT của nút IAB 1.

4. Các kiến trúc chồng giao thức của nút IAB trung gian, nút IAB truy cập, DU cho, CU cho, và thiết bị đầu cuối

Các chồng giao thức của nút IAB trung gian trên mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển là giống nhau. MT và DU của nút IAB trung gian có thể không chia sẻ lớp thích ứng, ví dụ như được thể hiện trên phần (a) của Fig.3. Theo cách khác, MT và DU của nút IAB trung gian có thể chia sẻ lớp thích ứng, ví dụ như được thể hiện trên phần (b) của Fig.3.

Các chồng giao thức của nút IAB truy cập trên mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển là khác nhau, tham chiếu tương ứng đến phần (c) của Fig.3 và phần (d) của Fig.3.

Chẳng hạn, dựa trên ví dụ được thể hiện trên Fig.3, đối với kiến trúc chồng giao thức mặt phẳng người dùng của mỗi nút, đề nghị tham chiếu đến phần (a) của Fig.4A hoặc phần (a) của Fig.5A; và đối với kiến trúc chồng giao thức mặt phẳng điều khiển của mỗi nút, đề nghị tham chiếu đến phần (b) của Fig.4B hoặc phần (b) của Fig.5B. Fig.4A và Fig.4B được thể hiện bằng cách sử dụng ví dụ trong đó MT và DU của nút IAB trung gian không chia sẻ lớp thích ứng. Fig.5A và Fig.5B được thể hiện bằng cách

sử dụng ví dụ trong đó MT và DU của nút IAB trung gian chia sẻ lớp thích ứng.

Ý nghĩa của các lớp giao thức trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5B là lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP), lớp mặt phẳng người dùng giao thức tạo đường hầm dịch vụ radio gói chung (general packet radio service tunneling protocol user plane - GTP-U), lớp giao thức gói thông tin người dùng (user datagram protocol - UDP), lớp giao thức internet (internet protocol - IP), lớp L2 (layer 2), lớp L1 (layer 1), lớp điều khiển liên kết radio (radio link control - RLC), lớp điều khiển truy cập phương tiện (medium access control - MAC), lớp vật lý (physical - PHY), lớp điều khiển tài nguyên radio (radio resource control - RRC), lớp giao thức ứng dụng F1 (F1 application protocol - F1AP), và lớp giao thức truyền điều khiển dòng (stream control transmission protocol - SCTP). Lớp L2 là lớp liên kết. Ví dụ, lớp L2 có thể là lớp liên kết dữ liệu trong mô hình tham chiếu kết nối các hệ thống mở (open systems interconnection - OSI). Lớp L1 có thể là lớp vật lý. Ví dụ, lớp L1 có thể là lớp vật lý trong mô hình tham chiếu OSI.

Cần lưu ý rằng Fig.4A và Fig.4B được thể hiện bằng cách sử dụng ví dụ trong đó nút cho bao gồm DU cho và CU cho, Fig.5A và Fig.5B được thể hiện bằng cách sử dụng ví dụ trong đó nút cho bao gồm DU cho và CU cho. Do đó, Fig.4A và Fig.4B thể hiện các lớp giao thức của DU cho và CU cho, và Fig.5A và Fig.5B thể hiện các lớp giao thức của DU cho và CU cho. Nếu nút cho là thực thể với chức năng hoàn chỉnh, nút cho chỉ cần giữ các chồng giao thức của các giao diện nút bên ngoài của DU cho và CU cho, và không cần lớp giao thức trên giao diện bên trong giữa DU cho và CU cho.

Thêm vào đó, cần lưu ý rằng, bất kể kiến trúc chồng giao thức mặt phẳng điều khiển hay kiến trúc chồng giao thức mặt phẳng người dùng, khi DU cho là nút ủy nhiệm (proxy) của giao diện F1 giữa CU cho và nút IAB, kiến trúc chồng giao thức của DU cho và được định hướng đến nút IAB có thể còn bao gồm, trên lớp IP, lớp UDP và lớp GTP-U mà chúng tương ứng là các lớp ngang hàng của lớp UDP và lớp GTP-U trong kiến trúc chồng giao thức của DU của nút IAB truy cập.

5. Lớp giao thức của giao diện F1 và lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây

Giao diện F1 là giao diện logic giữa nút IAB (ví dụ, DU của nút IAB) và nút cho (hoặc CU cho hoặc DU cho). Giao diện F1 cũng có thể được gọi là giao diện F1*, và hỗ

trợ mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển. Lớp giao thức của giao diện F1 là lớp giao thức truyền thông trên giao diện F1.

Ví dụ, lớp giao thức mặt phẳng người dùng của giao diện F1 có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp IP, lớp UDP, và lớp GTP-U. Tùy chọn, lớp giao thức mặt phẳng người dùng của giao diện F1 còn bao gồm lớp PDCCP và lớp an ninh IP (IP Security - IPsec).

Ví dụ, lớp giao thức mặt phẳng điều khiển của giao diện F1 có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp IP, lớp F1AP, và lớp SCTP. Tùy chọn, lớp giao thức mặt phẳng điều khiển của giao diện F1 còn bao gồm một hoặc nhiều lớp PDCCP, lớp IPsec, lớp an ninh lớp vận chuyển gói thông tin (datagram transport layer security - DTLS).

Giao diện chuyển tải sau không dây là giao diện logic giữa các nút IAB hoặc giữa nút IAB và nút cho (hoặc DU cho). Lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây là lớp giao thức truyền thông trên giao diện chuyển tải sau không dây. Lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây bao gồm một hoặc nhiều lớp trong số các lớp giao thức sau đây: lớp Adapt, lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY.

Ví dụ, lớp giao thức mặt phẳng người dùng của nút IAB trên giao diện F1 bao gồm lớp GTP-U, lớp UDP, và lớp IP. Trong một trường hợp, đề cập đến phần (a) của Fig.4A và phần (a) của Fig.5A, lớp GTP-U và lớp UDP của nút IAB là các lớp ngang hàng của lớp GTP-U và lớp UDP của CU cho, và lớp IP của nút IAB là lớp ngang hàng của lớp IP của DU cho. Trong một trường hợp khác, DU cho là nút ủy nhiệm của giao diện F1 giữa CU cho và nút IAB, và lớp GTP-U, lớp UDP, và lớp IP của nút IAB là các lớp ngang hàng của lớp GTP-U, lớp UDP, và lớp IP của DU cho. Cần lưu ý rằng, nếu xem xét đến việc bảo vệ an ninh cho giao diện F1, lớp giao thức mặt phẳng người dùng của giao diện F1 có thể còn bao gồm lớp IPsec và/hoặc lớp PDCCP. Trong cách triển khai khả dĩ, lớp IPsec hoặc lớp PDCCP được định vị trên lớp IP và dưới lớp GTP-U.

Ví dụ, lớp giao thức mặt phẳng điều khiển của nút IAB trên giao diện F1 bao gồm lớp F1AP, lớp SCTP, và lớp IP. Trong một trường hợp, đề cập đến phần (b) của Fig.4B và phần (b) của Fig.5B, lớp F1AP và lớp SCTP của nút IAB là các lớp ngang hàng của lớp F1AP và lớp SCTP của CU cho, và lớp IP của nút IAB là lớp ngang hàng của lớp IP của DU cho. Trong một trường hợp khác, DU cho là nút ủy nhiệm của giao diện F1 giữa CU cho và nút IAB, và lớp F1AP, lớp SCTP, và lớp IP của nút IAB là các lớp ngang hàng của lớp F1AP, lớp SCTP, và lớp IP của DU cho. Cần lưu ý rằng, nếu xem xét đến

việc bảo vệ an ninh cho giao diện F1, lớp giao thức mặt phẳng điều khiển của giao diện F1 có thể còn bao gồm một hoặc nhiều lớp trong số lớp IPsec, lớp PDCP, và lớp DTLS. Trong cách triển khai khả dĩ, lớp IPsec, lớp PDCP, hoặc lớp DTLS được định vị trên lớp IP và dưới lớp F1AP.

Có thể hiểu rằng khi lớp giao thức cho việc bảo vệ an ninh được đưa vào trong các lớp giao thức của giao diện F1, các kiến trúc chồng giao thức của một số nút trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5B sẽ thay đổi. Đề nghị tham chiếu đến phần mô tả để hiểu rõ chi tiết. Các kiến trúc chồng giao thức của các nút trong mạng IAB được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5B trong các phương án của sáng chế chỉ đơn thuần là các ví dụ. Phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế không phụ thuộc vào các ví dụ, nhưng, thông qua việc sử dụng các ví dụ, khiến cho phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế dễ hiểu hơn.

6. Chồng giao thức phía truyền và chồng giao thức phía nhận

Trong các phương án của sáng chế, chồng giao thức phía truyền của nút là chồng giao thức của nút đó và được định hướng đến nút chặng tiếp theo, và chồng giao thức phía nhận của nút là chồng giao thức của nút đó và được định hướng đến nút chặng trước.

Ví dụ, trong các kiến trúc chồng giao thức được thể hiện trên Fig.4A, Fig.4B, Fig.5A và Fig.5B, để truyền liên kết lên, chồng giao thức của DU của nút IAB truy cập được định hướng đến thiết bị đầu cuối là chồng giao thức phía nhận, chồng giao thức của DU của nút IAB truy cập được định hướng đến nút cho hoặc CU cho là chồng giao thức phía truyền, chồng giao thức của MT của nút IAB truy cập là chồng giao thức phía truyền, chồng giao thức của DU của nút IAB trung gian là chồng giao thức phía nhận, chồng giao thức của MT của nút IAB trung gian là chồng giao thức phía truyền, chồng giao thức của DU cho được định hướng đến nút IAB là chồng giao thức phía nhận, và chồng giao thức của DU cho được định hướng đến CU cho là chồng giao thức phía truyền. Để truyền liên kết xuống, chồng giao thức của DU của nút IAB truy cập được định hướng đến thiết bị đầu cuối là chồng giao thức phía truyền, chồng giao thức của DU của nút IAB truy cập được định hướng đến nút cho hoặc CU cho là chồng giao thức phía nhận, chồng giao thức của MT của nút IAB truy cập là chồng giao thức phía nhận, chồng giao thức DU của nút IAB trung gian là chồng giao thức phía truyền, chồng giao

thức của MT của nút IAB trung gian là chồng giao thức phía nhận, chồng giao thức của DU cho được định hướng đến nút IAB là chồng giao thức phía truyền, và chồng giao thức của DU cho được định hướng đến CU cho là chồng giao thức phía nhận.

Cần lưu ý rằng, cho nút IAB trung gian mà MT và DU của nó chia sẻ lớp thích ứng, chồng giao thức phía nhận bao gồm thực thể lớp thích ứng, và chồng giao thức phía truyền cũng bao gồm thực thể lớp thích ứng này.

Trong phần mô tả sau đây, chồng giao thức phía truyền được gọi tắt là phía truyền, và chồng giao thức phía nhận được gọi tắt là phía nhận.

7. Lớp giao thức cao hơn và lớp giao thức thấp hơn

Trong các phương án của sáng chế, mối quan hệ vị trí giữa các lớp giao thức được định nghĩa như sau: Trong quá trình gửi dữ liệu bởi nút, lớp giao thức mà tại đó gói dữ liệu được xử lý đầu tiên là ở trên lớp giao thức mà tại đó gói dữ liệu được xử lý sau đó; nói cách khác, lớp giao thức mà tại đó gói dữ liệu được xử lý đầu tiên có thể được coi là lớp giao thức cao hơn của lớp giao thức mà tại đó gói dữ liệu được xử lý sau đó. Theo cách khác, trong quá trình nhận dữ liệu bởi nút, lớp giao thức mà tại đó gói dữ liệu được xử lý đầu tiên là ở dưới lớp giao thức mà tại đó gói dữ liệu được xử lý sau đó; nói cách khác, lớp giao thức mà tại đó gói dữ liệu được xử lý đầu tiên có thể được coi là lớp giao thức thấp hơn mà tại đó gói dữ liệu được xử lý sau đó.

Ví dụ, đề cập đến Fig.3, trong chồng giao thức của nút IAB trung gian, lớp thích ứng là lớp giao thức cao hơn của lớp RLC, lớp MAC, và lớp PHY; và lớp RLC, lớp MAC, lớp PHY là các lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng. Thêm vào đó, cần lưu ý rằng, trong các phương án của sáng chế, đối với một nút, chồng giao thức phía truyền có thể được coi là chồng giao thức lớp thấp hơn của chồng giao thức phía nhận. Ví dụ, đối với gói dữ liệu liên kết lên của nút IAB trung gian, lớp thích ứng của MT (cụ thể là phía truyền) là lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng của DU (cụ thể là phía nhận).

Cần lưu ý rằng, đối với gói dữ liệu liên kết xuống của nút IAB truy cập, vì cả lớp giao thức của MT của nút IAB truy cập và chồng giao thức của DU của nút IAB truy cập được định hướng đến nút cho hoặc CU cho đều là chồng giao thức phía nhận, lớp thích ứng của MT là lớp giao thức thấp hơn của lớp IP của DU. Đối với gói dữ liệu liên kết lên của nút IAB truy cập, vì cả lớp giao thức của MT của nút IAB truy cập và chồng giao thức của DU của nút IAB truy cập được định hướng đến nút cho hoặc CU cho đều

là chồng giao thức phía truyền, lớp thích ứng của MT là lớp giao thức thấp hơn của lớp IP của DU.

8. Kênh RLC (RLC channel), kênh mang RLC (RLC bearer), và kênh logic (logical channel - LCH)

Kênh RLC là kênh giữa lớp RLC và lớp giao thức cao hơn (ví dụ, lớp thích ứng). Kênh logic là kênh giữa lớp RLC và lớp giao thức thấp hơn (ví dụ, lớp MAC). Kênh logic cũng có thể được gọi là kênh logic MAC. Kênh mang RLC là thực thể RLC và kênh logic MAC.

Hiện tại, cấu hình của kênh mang radio (radio bearer - RB) của thiết bị đầu cuối tương ứng là cấu hình của phần lớp cao hơn (ví dụ, lớp PDCP) và cấu hình của phần lớp thấp hơn (ví dụ, lớp RLC và lớp MAC). Cấu hình của kênh mang RLC là cấu hình của phần lớp thấp hơn tương ứng với RB và cụ thể bao gồm cấu hình của thực thể lớp RLC và cấu hình của kênh logic MAC. Trong bản mô tả này, kênh mang RLC của nút IAB trên liên kết chuyển tải sau không dây là phần bao gồm lớp RLC và kênh logic MAC. Kênh RLC trên liên kết chuyển tải sau không dây có thể là kênh giữa lớp RLC và lớp PDCP, hoặc có thể là kênh giữa lớp RLC và lớp thích ứng. Điều này phụ thuộc vào lớp giao thức cao hơn của lớp RLC. Phần sau đây sử dụng ví dụ trong đó kênh RLC là kênh giữa lớp RLC và lớp thích ứng để mô tả. Kênh RLC của nút IAB trên liên kết chuyển tải sau không dây tương ứng một-một với thực thể lớp RLC, và cũng tương ứng một-một với kênh mang RLC. Đề nghị tham chiếu đến Fig.7 để hiểu rõ chi tiết.

RB của thiết bị đầu cuối có thể là kênh mang radio dữ liệu (data radio bearer - DRB), hoặc có thể là kênh mang radio phát tín hiệu (signaling radio bearer - SRB).

Để dễ mô tả, kênh RLC, kênh mang RLC, và kênh logic được gọi chung là kênh phân biệt dịch vụ trong các phần mô tả sau đây. Nói cách khác, kênh phân biệt dịch vụ trong các phần mô tả sau đây có thể được thay thế bởi bất kỳ kênh nào trong số kênh RLC, kênh mang RLC, và kênh logic.

9. Đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) và đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit - PDU).

Trong mạng truyền thông, đơn vị dữ liệu, được trao đổi giữa các thực thể lớp giao thức ngang hàng của các nút khác nhau, là PDU. Một lớp giao thức chuyển PDU của lớp giao thức đó đến lớp giao thức thấp hơn liền kề, bằng cách sử dụng điểm truy cập

dịch vụ (service access point - SAP) (cũng có thể được gọi là giao diện dịch vụ) được cung cấp bởi lớp giao thức thấp hơn cho lớp giao thức đó, và lớp giao thức thấp hơn gián tiếp trao đổi PDU của lớp giao thức đó. PDU của lớp giao thức được dùng làm SDU của lớp giao thức thấp hơn.

Ví dụ, đối với lớp giao thức, nếu gói dữ liệu nhận được bởi lớp giao thức không bao gồm phần đầu lớp giao thức của lớp giao thức đó, gói dữ liệu có thể được coi là SDU của lớp giao thức đó; hoặc nếu gói dữ liệu nhận được bởi lớp giao thức bao gồm phần đầu lớp giao thức của lớp giao thức đó, gói dữ liệu có thể được coi là PDU của lớp giao thức đó. Ví dụ, đối với lớp thích ứng, nếu gói dữ liệu nhận được bởi lớp thích ứng không bao gồm phần đầu lớp thích ứng, gói dữ liệu có thể được coi là SDU của lớp thích ứng; hoặc nếu gói dữ liệu nhận được bởi lớp thích ứng bao gồm phần đầu lớp thích ứng, gói dữ liệu có thể được coi là PDU của lớp thích ứng.

PDU của lớp thích ứng có thể được phân loại thành PDU điều khiển (control PDU) của lớp thích ứng và PDU dữ liệu (data PDU) của lớp thích ứng. Trong PDU dữ liệu của lớp thích ứng, phần tải hữu ích lớp thích ứng bao gồm dữ liệu mặt phẳng người dùng và/hoặc phần phát tín hiệu mặt phẳng điều khiển. Trong PDU điều khiển của lớp thích ứng, phần tải hữu ích lớp thích ứng bao gồm thông tin phản hồi lớp thích ứng, ví dụ, thông tin phản hồi điều khiển luồng, thông tin phản hồi nén phần đầu, hoặc thông tin phản hồi khác hoặc thông tin điều khiển do lớp thích ứng sinh ra. PDU điều khiển mà nó là của lớp thích ứng và bao gồm thông tin phản hồi nén phần đầu có thể được gọi là báo cáo trạng thái nén phần đầu. PDU điều khiển mà nó là của lớp thích ứng và bao gồm thông tin phản hồi điều khiển luồng có thể được gọi là báo cáo trạng thái điều khiển luồng.

10. Hợp phần của gói dữ liệu tại lớp thích ứng

Có thể có hai loại gói dữ liệu tại lớp thích ứng, mỗi loại tương ứng được biểu thị dưới dạng gói dữ liệu loại thứ nhất và gói dữ liệu loại thứ hai.

Đề cập đến Fig.6, gói dữ liệu loại thứ nhất chỉ gói dữ liệu bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng. Gói dữ liệu loại thứ hai là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng. Gói dữ liệu loại thứ nhất cũng có thể được gọi là PDU thích ứng. Phần tải hữu ích lớp thích ứng có thể là thông tin điều khiển, thông tin phản hồi, hoặc dạng tương tự được sinh ra bởi SDU thích ứng hoặc lớp thích ứng.

Phần đầu lớp thích ứng có thể bao gồm thông tin định tuyến (thông tin này cũng có thể được gọi là thông tin liên quan đến định tuyến của lớp thích ứng) và/hoặc thông tin liên quan đến RB của thiết bị đầu cuối mà gói dữ liệu thuộc về thiết bị đầu cuối đó, và có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo loại PDU thích ứng, trong đó thông tin chỉ báo loại PDU thích ứng được dùng để chỉ ra liệu loại PDU thích ứng là PDU điều khiển hay PDU dữ liệu.

Thông tin định tuyến có thể là bộ nhận dạng của nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng, hoặc bộ nhận dạng của tế bào được phục vụ bởi nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng, hoặc bộ nhận dạng của đường truyền tại lớp thích ứng. Nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng là nút cuối cùng của việc định tuyến tại lớp thích ứng.

Đối với PDU dữ liệu, trong việc truyền liên kết xuống, nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng có thể là nút IAB truy cập; và trong việc truyền liên kết lên, nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng có thể là DU cho.

Đối với PDU điều khiển, mỗi nút IAB đều có thể là nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng.

Thông tin liên quan đến RB (cũng có thể được gọi là thông tin kênh mang UE) của thiết bị đầu cuối mà gói dữ liệu thuộc về thiết bị đầu cuối đó có thể là: bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối+bộ nhận dạng của RB của thiết bị đầu cuối (ví dụ, ID cụ thể của kênh mang UE), hoặc có thể là "GTP TEID+địa chỉ IP" tương ứng với RB của thiết bị đầu cuối. GTP TEID bộ nhận dạng điểm cuối đường hầm (tunnel endpoint identifier - TEID) của đường hầm GTP.

11. Lớp thích ứng

Lớp thích ứng có một hoặc nhiều năng lực trong số các năng lực sau đây: thêm, vào gói dữ liệu, thông tin định tuyến (Routing info) mà có thể được nhận dạng bởi nút chuyển tải sau không dây; thực hiện chọn định tuyến dựa trên thông tin định tuyến mà có thể được nhận dạng bởi nút chuyển tải sau không dây; thêm, vào gói dữ liệu, thông tin nhận dạng mà có thể được nhận dạng bởi nút chuyển tải sau không dây và liên quan đến yêu cầu chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS); thực hiện ánh xạ QoS trên nhiều liên kết bao gồm nút chuyển tải sau không dây cho gói dữ liệu; thêm thông tin chỉ báo loại gói dữ liệu vào gói dữ liệu; và gửi thông tin phản hồi điều khiển luồng đến nút

có năng lực điều khiển luồng. Cần lưu ý rằng tên của lớp giao thức có các năng lực này không nhất thiết phải là lớp thích ứng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng bất kỳ lớp giao thức nào có các năng lực này đều có thể được hiểu là lớp thích ứng trong các phương án của sáng chế.

Thông tin định tuyến mà có thể được nhận dạng bởi nút chuyển tải sau không dây có thể là một hoặc nhiều loại thông tin chẳng hạn như bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối, bộ nhận dạng của nút IAB được truy cập bởi thiết bị đầu cuối, bộ nhận dạng của nút cho, bộ nhận dạng của DU cho, bộ nhận dạng của CU cho, và bộ nhận dạng của đường truyền.

Ánh xạ QoS trên nhiều liên kết có thể là: ánh xạ được thực hiện trên liên kết chuyển tải sau không dây từ RB của thiết bị đầu cuối đến kênh mang RLC, kênh RLC, hoặc kênh logic trên liên kết chuyển tải sau không dây dựa trên bộ nhận dạng mà nó là của RB của thiết bị đầu cuối và nó được mang trong gói dữ liệu; hoặc ánh xạ được thực hiện từ RB, kênh mang RLC, kênh RLC, hoặc kênh logic trên liên kết lỗi vào, đến RB, kênh mang RLC, kênh RLC, hoặc kênh logic trên liên kết lỗi ra dựa trên sự tương ứng hoặc các sự tương ứng giữa hai hay hơn hai RB, kênh mang RLC, kênh RLC, và kênh logic bất kỳ trên liên kết lỗi vào đó và liên kết lỗi ra đó.

Thông tin chỉ báo loại gói dữ liệu có thể được dùng để chỉ ra nội dung được đóng gói tại lớp thích ứng bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều loại sau đây: dữ liệu mặt phẳng người dùng của thiết bị đầu cuối, thông điệp RRC của thiết bị đầu cuối, thông điệp RRC của nút IAB, thông điệp ứng dụng lớp điều khiển (ví dụ, thông điệp F1AP) trên giao diện giữa nút IAB và nút cho (hoặc CU cho hoặc CU-CP), thông điệp phản hồi điều khiển luồng được sinh ra bởi nút IAB, thông điệp phản hồi nén phần đầu được sinh ra bởi nút IAB, PDU dữ liệu của lớp thích ứng, PDU điều khiển của lớp thích ứng, và những loại tương tự.

Thông tin nhận dạng liên quan tới yêu cầu QoS có thể là bộ nhận dạng luồng QoS (QoS flow identifier - QFI) của thiết bị đầu cuối, bộ nhận dạng của RB của thiết bị đầu cuối, điểm mã dịch vụ được phân biệt (differentiated services code point - DSCP), nhãn luồng (flow label) trong phần đầu của gói dữ liệu IP của giao thức internet phiên bản 6 (internet protocol version 6 - IPv6), và những dạng tương tự.

Ví dụ, nút có năng lực điều khiển luồng có thể là nút cung cấp dịch vụ chuyển tải sau cho nút IAB, và, ví dụ, có thể là nút cho, DU cho, CU cho, hoặc nút mẹ của nút IAB.

Nội dung của thông tin phản hồi điều khiển luồng có thể bao gồm một hoặc nhiều thông tin sau đây: trạng thái bộ đệm và mức độ tải của nút IAB, trạng thái (ví dụ, thông tin nghẽn (blockage) liên kết, tiếp tục (resume) liên kết, hoặc chất lượng liên kết) của liên kết bao gồm nút IAB, băng thông và độ trễ truyền của liên kết bao gồm nút IAB, số trình tự của gói dữ liệu bị mất tại nút IAB, số trình tự của gói dữ liệu được gửi thành công bởi nút IAB đến thiết bị đầu cuối hoặc nút con của nút IAB đó.

Thêm vào đó, trong trường hợp khả dĩ, chức năng của lớp thích ứng theo cách khác có thể được mở rộng từ một chức năng hoặc các chức năng của một hoặc nhiều lớp bất kỳ (ví dụ, lớp RLC, lớp MAC, lớp PDCP) được chứa trong lớp 2 mà không có thêm bất kỳ lớp giao thức nào.

12. Thực thể lớp thích ứng và thực thể lớp RLC

Cần lưu ý rằng một lớp thích ứng có thể bao gồm nhiều thực thể lớp thích ứng, và một lớp RLC có thể bao gồm nhiều thực thể lớp RLC.

Số lượng thực thể lớp thích ứng được chứa trong lớp thích ứng có thể là số lượng bất kỳ trong các trường hợp từ trường hợp 1 đến trường hợp 3 sau đây:

Trường hợp 1: Lớp thích ứng bao gồm một thực thể lớp thích ứng.

Trong trường hợp này, đề cập đến Fig.7, thực thể lớp thích ứng tương ứng với N (trong đó N là số nguyên lớn hơn 0) thực thể lớp RLC, có N kênh RLC giữa thực thể lớp thích ứng và N thực thể lớp RLC, và N kênh RLC này tương ứng một-một với N thực thể lớp RLC.

Đối với nút IAB trung gian, nếu MT và DU của nút IAB trung gian đó chia sẻ lớp thích ứng, đề cập đến Fig.8, một phần trong N thực thể lớp RLC là các thực thể lớp RLC được chứa trong lớp RLC của MT của nút IAB trung gian, và phần còn lại trong các thực thể lớp RLC là các thực thể lớp RLC được chứa trong lớp RLC của DU của nút IAB trung gian.

Trường hợp 2: Lớp thích ứng của nút (được biểu thị bởi nút A, và ví dụ nút A có thể là nút IAB, nút cho, hoặc DU cho) bao gồm M (trong đó M là số nguyên lớn hơn 0) thực thể lớp thích ứng, M thực thể lớp thích ứng này tương ứng một-một với M nút, và M nút này là một hoặc nhiều nút truyền thông với nút A.

Trong các phương án của sáng chế, nút truyền thông với nút mạng (ví dụ, nút A) là nút mà phía nhận, tương ứng với phía truyền của nút mạng này, được định vị trên đó.

Trong trường hợp này, một thực thể lớp thích ứng tương ứng với một nút. Đề nghị tham khảo hình vẽ trên Fig.7 về sự tương ứng giữa thực thể lớp thích ứng và thực thể lớp RLC.

Trường hợp 3: Lớp thích ứng bao gồm N thực thể lớp thích ứng, và N thực thể lớp thích ứng này tương ứng một-một với N thực thể lớp RLC.

Trong trường hợp này, đề cập đến Fig.9, kênh RLC tồn tại giữa thực thể lớp thích ứng và thực thể lớp RLC tương ứng. Trong trường hợp 3, một kênh RLC, một kênh logic, hoặc một kênh mang RLC tương ứng với một thực thể lớp thích ứng.

13. Chọn định tuyến và ánh xạ kênh mang

Việc chọn định tuyến trong các phương án của sáng chế được dùng để lựa chọn nút chặng tiếp theo cho gói dữ liệu.

Ánh xạ kênh mang trong các phương án của sáng chế cũng có thể được gọi là ánh xạ QoS. Ánh xạ kênh mang được dùng để lựa chọn kênh mang RLC, kênh RLC, hoặc kênh logic để gửi gói dữ liệu.

14. Nén phần đầu và giải nén phần đầu

Đề cập đến phần (a) của Fig.4A và phần (a) của Fig.5A, gói dữ liệu IP được thu bằng cách đóng gói, qua lớp GTP-U, lớp UDP, và lớp IP của CU cho, gói dữ liệu liên kết xuống được gửi đến thiết bị đầu cuối (ví dụ, PDU PDCCP mặt phẳng người dùng được gửi đến thiết bị đầu cuối đó), gói dữ liệu IP này được truyền qua liên kết có dây giữa CU cho và DU cho, và sau đó gói dữ liệu IP này được gửi bởi DU cho, trên liên kết chuyển tải sau không dây, đến nút IAB (cụ thể là nút IAB 2) được truy cập bởi thiết bị đầu cuối. Tại nút IAB 2, phần đầu IP, phần đầu UDP, và phần đầu GTP-U được loại bỏ khỏi gói dữ liệu, và sau đó nút IAB 2 gửi PDU PDCCP của thiết bị đầu cuối đến thiết bị đầu cuối qua liên kết truy cập radio. Có thể nhận ra rằng gói dữ liệu trong quá trình truyền trên liên kết chuyển tải sau không dây có phí tổn cho phần đầu tương đối lớn. Để giảm phí tổn cho phần đầu của gói dữ liệu trong quá trình truyền trên liên kết chuyển tải sau không dây, trong các phương án của sáng chế, nút mạng có thể thực hiện nén phần đầu và giải nén phần đầu trên gói dữ liệu của thiết bị đầu cuối. Việc nén phần đầu và giải nén phần đầu có thể làm giảm phí tổn cho phần đầu của gói dữ liệu trong quá trình truyền trên liên kết chuyển tải sau không dây và giảm tiêu thụ tài nguyên giao diện không gian.

Việc nén phần đầu là nén phần đầu lớp giao thức của gói dữ liệu (ví dụ, gói dữ liệu

IP). Việc giải nén phần đầu là giải nén phần đầu lớp giao thức đã nén. Ví dụ, trong quá trình nén phần đầu, phần đầu được nén có thể là một hoặc nhiều phần đầu trong số phần đầu lớp thích ứng, phần đầu lớp IP, phần đầu lớp UDP, phần đầu lớp SCTP, và phần đầu lớp GTP-U.

Trong các phương án của sáng chế, có thể có hai cách nén phần đầu, tương ứng là nén phần đầu đầu mút-đầu mút (end-to-end) và nén phần đầu qua từng chặng (hop-by-hop). Phần sau đây mô tả tách rời hai cách nén phần đầu này.

Nén phần đầu đầu mút-đầu mút là cách nén phần đầu trong đó việc nén phần đầu được thực hiện chỉ ở phía truyền của nút IAB truy cập hoặc phía truyền của nút cho (hoặc DU cho). Khi việc nén phần đầu được thực hiện ở phía truyền của nút IAB truy cập, nút thực hiện giải nén là phía nhận của nút cho (hoặc DU cho). Khi việc nén phần đầu được thực hiện ở phía truyền của nút cho (hoặc DU cho), nút thực hiện giải nén là phía nhận của nút IAB truy cập.

Nén phần đầu qua từng chặng là cách nén phần đầu trong đó việc nén phần đầu được thực hiện ở phía truyền của nút cho (hoặc DU cho) và phía truyền của mỗi nút IAB. Khi việc nén phần đầu được thực hiện ở phía truyền của một nút, nút thực hiện giải nén là phía nhận của nút chặng tiếp theo của nút đó.

Cần lưu ý rằng, nếu cách nén phần đầu là nén phần đầu đầu mút-đầu mút, khi một nút mạng, đang phục vụ dưới dạng nút nhận trên liên kết chuyển tải sau không dây, là nút IAB truy cập, nút cho, hoặc DU cho, nút mạng này sẽ thực hiện thao tác giải nén phần. Nếu cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, mỗi nút mạng đang phục vụ dưới dạng nút nhận trên liên kết chuyển tải sau không dây đều thực hiện hoạt động giải nén phần đầu.

15. Định dạng của báo cáo trạng thái nén phần đầu

Ví dụ, Fig.10 thể hiện định dạng của báo cáo trạng thái nén phần đầu. Ý nghĩa của tất cả các trường trong báo cáo trạng thái nén phần đầu như sau:

Dữ liệu/điều khiển (data/control - D/C): Trường này được dùng để nhận dạng loại PDU của PDU thích ứng (cụ thể là, báo cáo trạng thái nén phần đầu) là PDU dữ liệu hay PDU điều khiển. Ví dụ, trường này có thể có một bit, và khi giá trị của bit là 0, nó chỉ ra rằng PDU thích ứng là PDU điều khiển, và khi giá trị của bit là 1, nó chỉ ra rằng PDU thích ứng là PDU dữ liệu.

Loại thông tin điều khiển (Control information type): Loại thông tin điều khiển được dùng để chỉ ra loại báo cáo trạng thái, và loại báo cáo trạng thái này có thể là báo cáo trạng thái nén phần đầu, báo cáo trạng thái điều khiển luồng, hoặc dạng tương tự. Khi mạng IAB hỗ trợ cả nén phần đầu đầu mút-đầu mút và nén phần đầu qua từng chặng, trường này có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo các nén phần đầu, và thông tin chỉ báo này được dùng để chỉ ra cách nén phần đầu tương ứng với báo cáo trạng thái nén phần đầu này. Ví dụ, trong cách triển khai khả dĩ, loại thông tin điều khiển bao gồm ít nhất hai bit, một bit được dùng để chỉ ra loại thông tin điều khiển, và bit còn lại được dùng để chỉ ra cách nén phần đầu. Trong một cách triển khai khả dĩ khác, bit được chứa trong loại thông tin điều khiển bao gồm ít nhất ba giá trị, một giá trị chỉ ra rằng báo cáo trạng thái là báo cáo trạng thái điều khiển luồng, một giá trị chỉ ra rằng báo cáo trạng thái là báo cáo trạng thái nén phần đầu trong đó cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, và một giá trị khác chỉ ra rằng báo cáo trạng thái là báo cáo trạng thái nén phần đầu trong đó cách nén phần đầu là nén phần đầu đầu mút-đầu mút.

Thông tin định tuyến: Trường này được dùng để chỉ ra thông tin định tuyến của PDU thích ứng. Ví dụ, thông tin định tuyến có thể bao gồm bộ nhận dạng của nút đích mà nó nhận PDU thích ứng, và còn có thể bao gồm bộ nhận dạng của nút nguồn mà nó gửi PDU thích ứng. Đối với PDU điều khiển thích ứng, trường này là trường tùy chọn. Ví dụ, trong cách nén phần đầu qua từng chặng, PDU điều khiển thích ứng mang thông tin phản hồi nén phần đầu có thể không cần trường này.

Thông tin về RB của thiết bị đầu cuối: Trường này là bộ nhận dạng tương ứng với RB của thiết bị đầu cuối cụ thể, và được dùng để chỉ ra RB của thiết bị đầu cuối tương ứng với PDU thích ứng. Trường này là trường tùy chọn. Ví dụ, khi cấu hình nén phần đầu của lớp thích ứng là cụ thể cho nút IAB chứ không phải RB của thiết bị đầu cuối, PDU điều khiển thích ứng mang thông tin phản hồi nén phần đầu có thể không cần trường này.

Trường dự trữ (reserved): Trường này là bit dự trữ, và có thể được dùng để đóng các byte của thông tin phần đầu lớp thích ứng.

Thông tin phản hồi nén phần đầu: Nội dung của trường này là nội dung phản hồi nén phần đầu cụ thể (ví dụ, phản hồi nén phần đầu mạnh (robust header compression - ROHC)).

Để đảm bảo rằng gói dữ liệu được truyền chính xác trên liên kết chuyển tải sau không dây, các phương án của sáng chế đề xuất các phương pháp truyền thông được thể hiện trong Phương án 1, Phương án 2, và Phương án 3. Các phần sau đây mô tả tách rời Phương án 1, Phương án 2, và Phương án 3.

Phương án 1

Trong phương án này, nút mạng có thể là nút IAB, nút cho, hoặc DU cho.

Phương án này của sáng chế cung cấp phương pháp truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.11, phương pháp này bao gồm các bước sau đây..

1101: Thực thể thứ nhất của nút mạng nhận gói dữ liệu được phân phối bởi thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn, trong đó thực thể thứ nhất là thực thể lớp thích ứng.

Gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ nhất, và gói dữ liệu loại thứ nhất là gói dữ liệu bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng. Điều đó có nghĩa là, gói dữ liệu nhận bởi thực thể thứ nhất của nút mạng là PDU thích ứng.

Thực thể thứ nhất của nút mạng được định vị ở phía nhận. Lớp thích ứng ở phía nhận của nút mạng có thể bao gồm một hoặc nhiều thực thể lớp thích ứng, và thực thể thứ nhất của nút mạng có thể là bất kỳ thực thể nào trong số một hoặc nhiều thực thể lớp thích ứng này. Một trường hợp tương đối đặc biệt đó là nếu nút mạng là nút IAB trung gian mà MT và DU của nó chia sẻ lớp thích ứng, thực thể thứ nhất là thực thể lớp thích ứng được chia sẻ bởi phía truyền và phía nhận của nút IAB trung gian.

Ví dụ, lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng có thể là lớp RLC, và thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn này có thể là thực thể lớp RLC.

1102: Thực thể thứ nhất của nút mạng xác định liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không.

1103: Thực thể thứ nhất của nút mạng xử lý gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định này.

Theo phương pháp được cung cấp trong Phương án 1, việc liệu nút mạng có phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng hay không ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình xử lý gói dữ liệu tiếp theo. Do đó, theo phương pháp được cung cấp trong Phương án 1, nút mạng xử lý gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không, để xử

lý chính xác gói dữ liệu, qua đó tránh được lỗi trong quá trình xử lý gói dữ liệu.

Tùy chọn, cách triển khai cụ thể của bước 1102 bao gồm: việc xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, dựa trên một hoặc nhiều thông tin định tuyến trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, liệu phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu có bao gồm thông tin định tuyến; hoặc liệu gói dữ liệu có phải là PDU điều khiển hay không.

Ví dụ, bước 1102 có thể được triển khai trong cách bất kỳ trong số các cách từ cách 1 đến cách 3 sau đây.

Cách 1: Thực thể thứ nhất của nút mạng xác định, dựa trên thông tin định tuyến trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không.

Trong các triển khai khả dĩ thứ nhất của cách 1, thông tin định tuyến là bộ nhận dạng của nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Trong trường hợp này, nếu bộ nhận dạng, mà nó là của nút đích và được mang trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, là bộ nhận dạng của nút mạng, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng là nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Nếu không, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng không phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng.

Trong các triển khai khả dĩ thứ hai của cách 1, thông tin định tuyến là bộ nhận dạng của tế bào được phục vụ bởi nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Trong trường hợp này, nếu bộ nhận dạng, mà nó là của tế bào và được mang trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, là bộ nhận dạng của tế bào được phục vụ bởi nút mạng, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng là nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Nếu không, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng không phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng.

Trong các triển khai khả dĩ thứ ba của cách 1, thông tin định tuyến là bộ nhận dạng của đường truyền của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Trong trường hợp này, nếu nút cuối cùng của đường truyền, được chỉ ra bởi bộ nhận dạng, mà nó là của đường truyền và được mang trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, là nút mạng, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng là nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Nếu không, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng

không phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng.

Trong các triển khai khả dĩ thứ tư của cách 1, thông tin định tuyến là bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối. Trong trường hợp này, nếu bộ nhận dạng, mà nó là của thiết bị đầu cuối và được mang trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, là bộ nhận dạng của thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi nút mạng, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng là nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Nếu không, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định rằng nút mạng không phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng.

Cách 2: Thực thể thứ nhất của nút mạng xác định, dựa trên việc liệu phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu có bao gồm thông tin định tuyến hay không, rằng liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không.

Trong trường hợp thứ nhất, nút chặn trước của nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng loại bỏ thông tin định tuyến khỏi phần đầu lớp thích ứng. Trong trường hợp này, khi thực thể thứ nhất của nút mạng nhận PDU thích ứng được phân phối bởi thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn, nếu phần đầu lớp thích ứng của PDU thích ứng không bao gồm trường thông tin định tuyến, thực thể thứ nhất của nút mạng xác định rằng nhận là nút đích mà PDU thích ứng được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng. Nếu không, thực thể thứ nhất của nút mạng xác định rằng nút mạng không phải nút đích mà PDU thích ứng được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng.

Trong trường hợp thứ hai: Đối với mạng IAB có cấu trúc liên kết hình cây (cây mở rộng - spanning tree), cụ thể là, mạng IAB trong đó mỗi nút IAB chỉ có duy nhất một nút mẹ, phần đầu lớp thích ứng của PDU thích ứng liên kết lên có thể không mang thông tin định tuyến, và nút IAB chỉ cần chuyển tiếp PDU thích ứng liên kết lên đến nút mẹ duy nhất, cụ thể là, cách định tuyến mặc định (default) được sử dụng.

Trong trường hợp thứ hai này, nếu nút mạng là nút IAB, khi lớp thích ứng của nút mạng nhận PDU thích ứng liên kết lên, được phân phối bởi thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn, nếu phần đầu lớp thích ứng của PDU thích ứng liên kết lên không bao gồm trường thông tin định tuyến, thực thể thứ nhất của nút mạng xác định rằng nút mạng không phải là nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng. Nếu nút mạng là nút cho hoặc DU cho, khi lớp thích ứng của nút mạng nhận PDU thích ứng liên kết lên, được phân phối bởi thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn, nếu phần

đầu lớp thích ứng của PDU thích ứng liên kết lên không bao gồm trường thông tin định tuyến, thực thể thứ nhất của nút mạng xác định rằng nút mạng là nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng.

Cách 3: Thực thể thứ nhất của nút mạng xác định, dựa trên việc liệu gói dữ liệu có phải PDU điều khiển hay không, rằng liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không.

Cần lưu ý rằng trong kịch bản trong đó mạng IAB hỗ trợ phản hồi qua từng chặng của báo cáo trạng thái lớp thích ứng (ví dụ, báo cáo trạng thái điều khiển luồng liên kết xuống hoặc báo cáo trạng thái nén phần đầu) của lớp thích ứng. Trong trường hợp này, mỗi nút IAB, mà nó nhận báo cáo trạng thái lớp thích ứng, đều là nút đích của báo cáo trạng thái lớp thích ứng. Vì báo cáo trạng thái lớp thích ứng là PDU điều khiển, PDU điều khiển này có thể không mang thông tin định tuyến. Trong trường hợp này, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể còn xác định, dựa trên loại PDU của PDU thích ứng, rằng liệu nút mạng có phải nút đích mà PDU thích ứng được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không. Khi PDU thích ứng là PDU điều khiển, thực thể thứ nhất của nút mạng xác định rằng nút mạng là nút đích mà PDU thích ứng được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng. Nếu không, thực thể thứ nhất của nút mạng còn xác định, trong cách 1 hoặc cách 2, rằng liệu nút mạng có phải nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng hay không.

Phần đầu lớp thích ứng của PDU thích ứng có thể bao gồm bộ nhận dạng chỉ báo loại PDU, và bộ nhận dạng này được dùng để chỉ ra liệu loại PDU thích ứng là PDU dữ liệu hay PDU điều khiển. Trong trường hợp này, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định, dựa trên bộ nhận dạng này, rằng liệu PDU thích ứng có phải PDU điều khiển hay không.

Có hai loại kết quả của việc xác định trong bước 1102. Một loại kết quả của việc xác định là có (có nghĩa là, nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng), và loại kết quả của việc xác định còn lại là không (có nghĩa là, nút mạng không phải là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng). Với các kết quả của việc xác định khác nhau, các cách triển khai bước 1103 là khác nhau, các cách triển khai này sẽ được mô tả tách rời dưới đây.

Trường hợp 1: Kết quả của việc xác định là có.

Khi kết quả của việc xác định là có, đề cập đến Fig.12, bước 1103 có thể được triển khai trong một cách triển khai bất kỳ trong các cách triển khai 1 đến 4 sau đây. Cách triển khai cụ thể sẽ dùng có thể được xác định dựa trên kịch bản mà cách triển khai đó có thể áp dụng được.

Cách triển khai 1: Thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ hai, trong đó thực thể thứ hai là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện F1 hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng.

Kịch bản mà cách triển khai 1 có thể áp dụng cho nó đó là nén phần đầu không được thực hiện trên gói dữ liệu trong mạng IAB.

Trong quá trình triển khai cụ thể cách triển khai 1, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể loại bỏ phần đầu lớp thích ứng từ gói dữ liệu nhận được để thu được phần tải hữu ích lớp thích ứng, và sau đó phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng đến thực thể thứ hai.

Cách triển khai 2: Thực thể thứ nhất của nút mạng thực hiện giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu, và phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng thu được sau khi giải nén phần đầu đến thực thể thứ hai.

Kịch bản mà cách triển khai 2 có thể áp dụng cho nó đó là nén phần đầu được thực hiện trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu trong mạng IAB.

Trong quá trình triển khai cụ thể cách triển khai 2, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể loại bỏ phần đầu lớp thích ứng từ gói dữ liệu nhận được để thu được phần tải hữu ích lớp thích ứng, thực hiện giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng, và sau đó phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng thu được sau khi giải nén phần đầu đến thực thể thứ hai.

Cách triển khai 3: Thực thể thứ nhất của nút mạng thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu, và phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu đến thực thể thứ hai.

Kịch bản mà cách triển khai 3 có thể áp dụng cho nó đó là nén phần đầu được thực hiện trên gói dữ liệu trong mạng IAB, và phần đầu lớp giao thức đã nén bao gồm phần đầu lớp thích ứng.

Trong quá trình triển khai cụ thể cách triển khai 3, thực thể thứ nhất của nút mạng

có thể thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu nhận được, và sau đó loại bỏ phần đầu lớp thích ứng từ gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu, để thu được phần tải hữu ích lớp thích ứng, và sau đó phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng đến thực thể thứ hai.

Trong cách triển khai 1 đến cách triển khai 3, nút mạng có thể là nút IAB truy cập, nút cho, hoặc DU cho. Trong trường hợp này, ví dụ, thực thể thứ hai có thể là thực thể lớp giao thức của lớp IP.

Trong cách triển khai 1 đến cách triển khai 3, gói dữ liệu là PDU dữ liệu.

Cách triển khai 4: Thực thể thứ nhất của nút mạng lưu trữ gói dữ liệu trong bộ đệm của lớp thích ứng.

Cách triển khai 4 có thể áp dụng được cho tất cả các kịch bản.

Trong cách triển khai 4, gói dữ liệu là PDU dữ liệu hoặc PDU điều khiển.

Khi gói dữ liệu là PDU dữ liệu, sau khi thực thể thứ nhất của nút mạng lưu trữ gói dữ liệu trong bộ đệm của lớp thích ứng, nút mạng có thể còn thực hiện hoạt động trong cách triển khai bất kỳ trong cách triển khai 1 đến cách triển khai 3. Trong trường hợp này, nút mạng có thể là nút IAB truy cập, nút cho, hoặc DU cho.

Khi gói dữ liệu là PDU điều khiển, sau khi lưu trữ gói dữ liệu trong bộ đệm của lớp thích ứng, thực thể thứ nhất của nút mạng sẽ xử lý phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu. Trong trường hợp này, nút mạng có thể là nút IAB trung gian.

Trường hợp 2: Kết quả của việc xác định là không.

Trong trường hợp 2, gói dữ liệu là PDU dữ liệu hoặc PDU điều khiển, và nút mạng là nút IAB trung gian. Đề cập đến Fig.12, bước 1103 có thể được triển khai trong cách triển khai bất kỳ trong các cách triển khai 5 đến 10 sau đây. Cách triển khai cụ thể sẽ dùng có thể được xác định dựa trên kịch bản mà cách triển khai đó có thể áp dụng được.

Cách triển khai 5: Thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ ba, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Kịch bản mà cách triển khai 5 có thể áp dụng cho nó đó là nén phần đầu không được thực hiện trên gói dữ liệu trong mạng IAB; hoặc các nén phần đầu là nén phần đầu đầu mút-đầu mút.

Trong cách triển khai 5, thực thể thứ ba được định vị ở phía truyền của nút mạng. Nếu nút mạng là nút IAB trung gian mà MT và DU của nó chia sẻ lớp thích ứng, thực thể thứ ba là lớp giao thức thấp hơn (ví dụ, thực thể lớp RLC) của thực thể lớp thích ứng ở phía truyền của nút mạng. Nếu nút mạng là nút IAB trung gian mà MT và DU của nó không chia sẻ lớp thích ứng, thực thể thứ ba là thực thể lớp thích ứng ở phía truyền của nút mạng.

Cách triển khai 6: Thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ ba, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Kịch bản mà cách triển khai 6 có thể áp dụng cho nó đó là nén phần đầu không được thực hiện trên gói dữ liệu trong mạng IAB; hoặc các nén phần đầu là nén phần đầu đầu mút-đầu mút.

Trong quá trình triển khai cụ thể cách triển khai 6, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể loại bỏ phần đầu lớp thích ứng từ gói dữ liệu nhận được để thu được phần tải hữu ích lớp thích ứng, và sau đó phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ ba.

Cách triển khai 7: Thực thể thứ nhất của nút mạng thực hiện giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu, và phân phối, đến thực thể thứ ba, phần tải hữu ích lớp thích ứng thu được sau khi giải nén phần đầu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Kịch bản mà cách triển khai 7 có thể áp dụng cho nó đó là cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, và nút chặng trước của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu.

Trong quá trình triển khai cụ thể cách triển khai 7, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể loại bỏ phần đầu lớp thích ứng từ gói dữ liệu nhận được để thu được phần tải hữu ích lớp thích ứng, thực hiện giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng, và sau đó phân phối, đến thực thể thứ ba, phần tải hữu ích lớp thích ứng thu được sau khi

giải nén phần đầu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu.

Cách triển khai 8: Thực thể thứ nhất của nút mạng thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu, và phân phối, đến thực thể thứ ba, phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Kịch bản mà cách triển khai 8 có thể áp dụng cho nó đó là cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, nút chặng trước của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu, và phần đầu lớp giao thức đã nén bao gồm phần đầu lớp thích ứng.

Trong quá trình triển khai cụ thể cách triển khai 8, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu nhận được, và sau đó loại bỏ phần đầu lớp thích ứng từ gói dữ liệu thu được sau khi giải nén phần đầu, để thu được phần tải hữu ích lớp thích ứng, và sau đó phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ ba.

Trong các cách triển khai 6 đến 8, thực thể thứ ba được định vị ở phía truyền của nút mạng. Nếu nút mạng là nút IAB trung gian mà MT và DU của nó không chia sẻ lớp thích ứng, thực thể thứ ba là thực thể lớp thích ứng ở phía truyền của nút mạng.

Trong các cách triển khai 6 đến 8, thông tin trong phần đầu lớp thích ứng được phân phối bởi thực thể thứ nhất của nút mạng đến thực thể thứ ba có thể là tất cả các thông tin trong phần đầu lớp thích ứng, hoặc có thể là một số thông tin trong phần đầu lớp thích ứng. Đề nghị tham chiếu đến các phần mô tả nêu trên để biết thông tin chứa trong phần đầu lớp thích ứng. Các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây lần nữa.

Cách triển khai 9: Thực thể thứ nhất của nút mạng đầu tiên thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu (trong đó thuật toán giải nén phần đầu được dùng tương ứng với thuật toán nén phần đầu được dùng bởi nút chặng trước), sau đó thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu (trong đó thuật toán nén phần đầu được dùng tương ứng với thuật toán giải nén phần đầu được dùng bởi nút chặng tiếp theo), và sau đó phân phối gói dữ liệu thu được sau khi nén phần đầu đến thực thể thứ ba.

Kịch bản mà cách triển khai 9 có thể áp dụng cho nó đó là cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, nút chặng trước của nút mạng thực hiện nén phần đầu

trên gói dữ liệu, và phần đầu lớp giao thức đã nén bao gồm phần đầu lớp thích ứng.

Cách triển khai 10: Thực thể thứ nhất của nút mạng đầu tiên thực hiện giải nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu (trong đó thuật toán giải nén phần đầu được dùng tương ứng với thuật toán nén phần đầu được dùng bởi nút chặng trước), thực hiện nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng (trong đó thuật toán nén phần đầu được dùng tương ứng với thuật toán giải nén phần đầu được dùng bởi nút chặng tiếp theo), sau đó thêm phần đầu lớp thích ứng vào phần tải hữu ích lớp thích ứng thu được sau khi nén phần đầu, và phân phối, đến thực thể thứ ba, gói dữ liệu thu mà phần đầu lớp thích ứng đã được thêm vào đó.

Kịch bản mà cách triển khai 10 có thể áp dụng cho nó đó là cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, và nút chặng trước của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu.

Trong các cách triển khai 9 và 10, thực thể thứ ba được định vị ở phía truyền của nút mạng. Nút mạng là nút IAB trung gian mà MT và DU của nó chia sẻ lớp thích ứng, và thực thể thứ ba là thực thể lớp RLC ở phía truyền của nút mạng. Thuật toán nén được dùng giữa nút mạng và nút chặng trước của gói dữ liệu có thể là giống hoặc khác thuật toán nén được dùng giữa nút mạng và nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu. Trong nhiều cách triển khai nêu trên, với các kịch bản khác nhau, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể thực hiện việc xử lý khác nhau trên gói dữ liệu, và phân phối gói dữ liệu đã xử lý đến lớp giao thức tương ứng, để đảm bảo việc truyền dịch vụ liên kết lên và dịch vụ liên kết xuống trong mạng IAB.

Tùy chọn, phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu bao gồm trường chỉ báo cách nén phần đầu, và trường chỉ báo cách nén phần đầu được dùng để chỉ ra cách nén phần đầu được dùng bởi nút chặng trước của gói dữ liệu. Trong trường hợp này, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định, dựa trên trường chỉ báo cách nén phần đầu, liệu có thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu hay không.

Cụ thể, nếu cách nén phần đầu là nén phần đầu đầu mút-đầu mút, khi nút mạng là nút IAB truy cập, nút cho, hoặc DU cho, nút mạng này sẽ thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu. Nếu cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng, bất kể loại nút mạng, việc giải nén phần đầu sẽ được thực hiện trên gói dữ liệu.

Tùy chọn, trường chỉ báo cách nén phần đầu tương ứng với thiết bị đầu cuối (hoặc

RB của thiết bị đầu cuối), có nghĩa là, trường chỉ báo chỉ này chỉ được dùng để cấu hình cách nén phần đầu của gói dữ liệu mà nó tương ứng với thiết bị đầu cuối đó (hoặc RB của thiết bị đầu cuối) và là liên kết chuyển tải sau không dây. Trong trường hợp này, chỉ khi gói dữ liệu là gói dữ liệu của thiết bị đầu cuối (hoặc RB của thiết bị đầu cuối), nút mạng có thể thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu. Cụ thể, việc liệu giải nén phần đầu có được thực hiện hay không còn phụ thuộc vào loại nút mạng và cách nén phần đầu. Trong phương án này của sáng chế, nút IAB truy cập, nút cho (hoặc DU cho), và nút IAB trung gian có thể được coi là các loại nút mạng khác nhau.

Tùy chọn, trường chỉ báo cách nén phần đầu tương ứng với nút IAB, có nghĩa là, trường chỉ báo này được dùng để cấu hình cách nén phần đầu của gói dữ liệu cần gửi đến nút IAB đó. Trong trường hợp này, chỉ khi gói dữ liệu là gói dữ liệu cần gửi đến nút IAB, nút mạng có thể thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu. Cụ thể, việc liệu giải nén phần đầu có được thực hiện hay không còn phụ thuộc vào loại nút mạng và cách nén phần đầu.

Ví dụ, trường chỉ báo cách nén phần đầu có thể có hai giá trị, ví dụ, 0 và 1, trong đó 0 chỉ ra rằng nén phần đầu không được thực hiện, và 1 chỉ ra rằng nén phần đầu đã được thực hiện; hoặc 0 chỉ ra cách nén phần đầu đầu mút-đầu mút, và 1 chỉ ra cách nén phần đầu qua từng chặng. Trường chỉ báo cách nén phần đầu theo cách khác có thể có ít nhất ba giá trị, ví dụ, 00, 01 và 11, trong đó 00 chỉ ra rằng nén phần đầu không được thực hiện, 01 chỉ ra rằng việc nén phần đầu đầu mút-đầu mút đã được thực hiện, và 11 chỉ ra việc nén phần đầu qua từng chặng đã được thực hiện.

Khi thực thể thứ nhất của nút mạng thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu hoặc phân tải hữu ích lớp thích ứng, để đảm bảo đồng bộ các trạng thái ngữ cảnh của đầu mút nén phần đầu và đầu mút giải nén phần đầu, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: (11) gửi, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, báo cáo trạng thái nén phần đầu đến nút chặng trước của nút mạng.

Báo cáo trạng thái nén phần đầu được dùng để phản hồi trạng thái nén phần đầu, và báo cáo trạng thái nén phần đầu là PDU điều khiển của lớp thích ứng. Đề nghị tham chiếu đến Fig.10 để biết định dạng của báo cáo trạng thái nén phần đầu, và báo cáo trạng thái nén phần đầu theo cách khác có thể có một định dạng khác. Nếu đầu mút nén phần đầu thực hiện nén phần đầu bằng cách sử dụng giao thức ROHC, đầu mút giải nén phần

đầu có thể đảm bảo rằng các trạng thái ngữ cảnh của đầu nút nén phần đầu và đầu nút giải nén phần đầu là đồng bộ nhau bằng cách gửi phản hồi (feedback) ROHC. Phản hồi ROHC là phần tải hữu ích trong báo cáo trạng thái nén phần đầu. Đề nghị tham chiếu đến các quy định trong giao thức ROHC để biết thông tin cụ thể cần chứa trong báo cáo trạng thái nén phần đầu.

Tùy chọn, trước bước 1102, phương pháp được cung cấp trong Phương án 1 còn bao gồm: (21) Thực thể thứ nhất của nút mạng xác định loại PDU của gói dữ liệu, trong đó loại PDU của gói dữ liệu là PDU dữ liệu hoặc PDU điều khiển. Trong trường hợp này, nếu loại PDU của gói dữ liệu là PDU điều khiển, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể lưu trữ trực tiếp gói dữ liệu trong bộ đệm của lớp thích ứng thay vì phải thực hiện bước 1102 và bước 1103, và xử lý độc lập phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu.

Trong cách triển khai cụ thể của bước (21), thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định loại PDU của gói dữ liệu dựa trên thông tin chỉ báo loại PDU được mang trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu. Ví dụ, thông tin chỉ báo loại PDU có thể được mang trong trường D/C trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu.

Cần lưu ý rằng, khi nút mạng là nút IAB trung gian, nút IAB trung gian cần thực hiện chọn định tuyến, để xác định nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, và còn cần thực hiện ánh xạ kênh mang, để xác định kênh phân biệt dịch vụ được dùng để gửi gói dữ liệu. Trong trường hợp này, tùy chọn, phương pháp nêu trên còn bao gồm bất kỳ phương pháp nào trong số phương pháp 1 đến phương pháp 3 sau đây.

Phương pháp 1: Thực thể thứ nhất của nút mạng xác định nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, và thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối, đến thực thể thứ ba, thông tin được dùng để chỉ ra nút chặng tiếp theo.

Thông tin được dùng để chỉ ra nút chặng tiếp theo có thể là bộ nhận dạng của nút chặng tiếp theo.

Trong phương pháp 1, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu qua việc chọn định tuyến. Trong quá trình chọn định tuyến, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể lựa chọn nút chặng tiếp theo phù hợp dựa trên thông tin định tuyến trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu và theo quy tắc định tuyến được thiết đặt trước. Quy tắc định tuyến này có thể được tạo cấu hình trước trong nút mạng bởi nút cho hoặc CU cho, hoặc có thể được sinh ra bởi nút mạng.

Ví dụ, thông tin định tuyến trong phần đầu lớp thích ứng có thể là bộ nhận dạng của nút đích của việc định tuyến tại lớp thích ứng, quy tắc định tuyến thiết đặt trước có thể là bảng chuyển tiếp được tạo cấu hình trong nút mạng, và bảng chuyển tiếp bao gồm ít nhất bộ nhận dạng của nút đích, và bộ nhận dạng của nút chặng tiếp theo tương ứng với bộ nhận dạng của nút đích. Trong trường hợp này, quá trình thực hiện chọn định tuyến bởi thực thể thứ nhất của nút mạng có thể bao gồm: bước xác định, dựa trên bộ nhận dạng mà nó là của nút đích và được mang trong phần đầu lớp thích ứng, nút tương ứng với bộ nhận dạng của nút chặng tiếp theo, nút chặng tiếp theo này tương ứng với bộ nhận dạng của nút đích trong bảng chuyển tiếp, làm nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu.

Tùy chọn, trong bảng chuyển tiếp, bộ nhận dạng của một nút đích có thể tương ứng với các bộ nhận dạng của nhiều nút chặng tiếp theo. Trong trường hợp này, có thể còn tồn tại thêm quy tắc lựa chọn trong bảng chuyển tiếp (ví dụ, các nút chặng tiếp theo khác nhau có thể tương ứng với các kênh mang khác nhau tương ứng của thiết bị đầu cuối), sao cho nút mạng lựa chọn, dựa trên nhiều thông tin bổ sung hơn (ví dụ, bộ nhận dạng của kênh mang của thiết bị đầu cuối trong phần đầu lớp thích ứng), ra nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu từ các bộ nhận dạng của nhiều nút chặng tiếp theo mà chúng tương ứng với bộ nhận dạng của nút đích.

Ngoài việc triển khai chọn định tuyến được thể hiện trong ví dụ của sáng chế, việc chọn định tuyến ngoài ra có thể được triển khai theo một cách khác. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế.

Phương pháp 2: Thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất đến thực thể thứ ba, trong đó kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất là kênh phân biệt dịch vụ mà gói dữ liệu được nhận bởi thực thể thứ nhất đến từ đó; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất có thể được dùng bởi thực thể thứ ba để xác định nút chặng tiếp theo và/hoặc kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, và kênh phân biệt dịch vụ thứ hai là kênh phân biệt dịch vụ được dùng bởi thực thể thứ ba để gửi gói dữ liệu.

Phương pháp 3: Thực thể thứ nhất của nút mạng xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai để phân phối gói dữ liệu đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, và thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai đến thực

thể thứ ba.

Trong phương pháp 3, thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai qua việc ánh xạ kênh mang. Phương pháp thực hiện ánh xạ kênh mang bởi thực thể thứ nhất của nút mạng là tương tự như các cách 1 đến 3 trong Phương án 2, và có thể hiểu được phương pháp này khi tham chiếu đến Phương án 2. Các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây lần nữa.

Khi nút IAB trung gian mà MT và DU của nó chia sẻ lớp thích ứng, việc chọn định tuyến và ánh xạ kênh mang được thực hiện bởi thực thể lớp thích ứng (cụ thể là thực thể thứ nhất) được chia sẻ bởi phía truyền và phía nhận của nút IAB trung gian. Đề nghị tham chiếu đến các phần mô tả liên quan của phương pháp 1 để hiểu phương pháp thực hiện việc chọn định tuyến bởi thực thể lớp thích ứng. Phương pháp thực hiện ánh xạ kênh mang bởi thực thể lớp thích ứng là tương tự như các cách 1 đến 3 trong Phương án 2, và có thể hiểu được phương pháp này khi tham chiếu đến Phương án 2. Các chi tiết sẽ không được mô tả ở đây lần nữa.

Khi nút IAB trung gian mà MT và DU của nó không chia sẻ lớp thích ứng, đề cập tới Bảng 1, việc phía truyền và phía nhận của nút IAB trung gian có thực hiện việc chọn định tuyến và ánh xạ kênh mang hay không phụ thuộc vào cách triển khai cụ thể. Chẳng hạn, có thể có ba ví dụ được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1

Ví dụ 1		Ví dụ 2		Ví dụ 3:	
Phía nhận	Phía truyền	Phía nhận	Phía truyền	Phía nhận	Phía truyền
Không có	Chọn định tuyến và ánh xạ kênh mang	Chọn định tuyến	Ánh xạ kênh mang	Chọn định tuyến và ánh xạ kênh mang	Không có

Kịch bản mà ví dụ 1 có thể áp dụng cho nó đó là chỉ có duy nhất một thực thể lớp thích ứng ở phía truyền của nút mạng (cụ thể là trường hợp 1 nêu trên).

Kịch bản mà ví dụ 2 có thể áp dụng cho nó đó là chỉ có duy nhất một thực thể lớp thích ứng ở phía truyền của nút mạng (cụ thể là trường hợp 1 nêu trên); hoặc phía truyền của nút mạng bao gồm nhiều thực thể lớp thích ứng, và mỗi thực thể lớp thích ứng tương ứng với một nút mà nút đó truyền thông với nút mạng (cụ thể là trường hợp 2 nêu trên).

Kịch bản mà ví dụ 3 có thể áp dụng cho nó đó là chỉ có duy nhất một thực thể lớp

thích ứng ở phía truyền của nút mạng (cụ thể là trường hợp 1 nêu trên); hoặc phía truyền của nút mạng bao gồm nhiều thực thể lớp thích ứng, và mỗi thực thể lớp thích ứng tương ứng với một nút mà nút đó truyền thông với nút mạng (cụ thể là trường hợp 2 nêu trên); hoặc phía truyền của nút mạng bao gồm nhiều thực thể lớp thích ứng, và một thực thể lớp thích ứng tương ứng với một thực thể lớp RLC (cụ thể là trường hợp 3 nêu trên).

Các kịch bản có thể áp dụng tại đây chỉ đơn thuần là các ví dụ. Trong cách triển khai cụ thể, kịch bản mà ví dụ 1, ví dụ 2, hoặc ví dụ 3 có thể áp dụng cho nó theo cách khác có thể là một kịch bản khác. Điều này không bị giới hạn.

Phương án 2

Trong phương án này, nút mạng là nút IAB trung gian, và DU và MT của nút IAB trung gian này không chia sẻ lớp thích ứng. Phương án 2 cung cấp phương pháp truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.13, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

1301: Thực thể thứ ba của nút mạng nhận gói dữ liệu từ thực thể thứ nhất, trong đó cả thực thể thứ nhất và thực thể thứ ba đều là thực thể lớp thích ứng.

Thực thể thứ nhất của nút mạng được định vị ở phía nhận của nút mạng, và thực thể thứ ba của nút mạng được định vị ở phía truyền của nút mạng. Gói dữ liệu có thể là gói dữ liệu được phân phối bởi thực thể thứ nhất của nút mạng đến thực thể thứ ba trong Phương án 1, và gói dữ liệu có thể là gói dữ liệu loại thứ nhất, hoặc có thể là gói dữ liệu loại thứ hai. Gói dữ liệu loại thứ nhất là gói dữ liệu bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng. Gói dữ liệu loại thứ hai là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng.

1302: Thực thể thứ ba của nút mạng phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai.

Thực thể thứ tư là thực thể lớp giao thức, ví dụ, thực thể lớp RLC, của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng. Kênh phân biệt dịch vụ thứ hai tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu (có nghĩa là, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai là kênh phân biệt dịch vụ trong nhiều kênh phân biệt dịch vụ dẫn tới nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu), và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Theo phương pháp được đề xuất trong Phương án 2, thực thể thứ ba của nút mạng phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, sao cho đảm bảo được rằng gói dữ liệu được

truyền chính xác đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu.

Tùy chọn, khi gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ hai, phương pháp này còn bao gồm bước: (11) thêm, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu. Trong trường hợp này, bước 1302 bao gồm: phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó.

Cần lưu ý rằng, thông tin mà thực thể thứ ba cần để thêm phần đầu lớp thích ứng vào có thể được gửi bởi thực thể thứ nhất đến thực thể thứ ba cùng với phần tải hữu ích lớp thích ứng. Trong trường hợp này, phương pháp còn bao gồm bước: nhận, bởi thực thể thứ ba của nút mạng từ thực thể thứ nhất, thông tin trong lớp thích ứng.

Cần lưu ý rằng, khi gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ hai, vì gói dữ liệu loại thứ hai không có phần đầu lớp thích ứng, thực thể thứ ba của nút mạng có thể thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu. Khi gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ nhất (cụ thể là PDU thích ứng), vì PDU thích ứng có phần đầu lớp thích ứng, thực thể thứ ba của nút mạng có thể không thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm một hoặc nhiều bước trong số các bước sau đây: (21) xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, nút chặng tiếp theo cho gói dữ liệu; hoặc (31) xác định, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho gói dữ liệu.

Trong cách triển khai cụ thể của bước (21), thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu qua việc chọn định tuyến. Trong cách triển khai cụ thể của bước (31), thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai qua việc ánh xạ kênh mang. Việc liệu thực thể thứ ba của nút mạng có thực hiện chọn định tuyến và ánh xạ kênh mang hay không liên quan tới hoạt động được thực hiện bởi thực thể thứ nhất. Đề nghị tham chiếu đến ở Bảng 1 để biết thêm các chi tiết. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây. Ví dụ, đề cập đến phần (a) và (b) của Fig.14, Fig.14 thể hiện hai thủ tục khả dĩ trong đó thực thể thứ ba xử lý gói dữ liệu.

Bước 21 có thể được triển khai theo cách 1 hoặc cách 2 sau đây.

Cách 1: Thực thể thứ ba của nút mạng xác định nút chặng tiếp theo cho gói dữ liệu.

Đề nghị tham chiếu đến phương pháp 1 trong Phương án 1 để biết cách triển khai cụ thể của cách 1, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Cách 2: Thực thể thứ ba của nút mạng nhận, từ thực thể thứ nhất, thông tin được dùng để chỉ ra nút chặng tiếp theo; và thực thể thứ ba của nút mạng xác định nút chặng tiếp theo dựa trên thông tin được dùng để chỉ ra nút chặng tiếp theo.

Thông tin được dùng để chỉ ra nút chặng tiếp theo có thể là bộ nhận dạng của nút chặng tiếp theo.

Bước (31) có thể được triển khai trong cách bất kỳ trong số các cách từ cách 1 đến cách 4 sau đây.

Cách 1: Thực thể thứ ba của nút mạng xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất.

Trong cách triển khai cụ thể của cách 1, thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên sự tương ứng giữa kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi vào và kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi ra. Kênh phân biệt dịch vụ của một liên kết lỗi vào có thể tương ứng với một hoặc nhiều kênh phân biệt dịch vụ của một hoặc nhiều liên kết lỗi ra.

Tùy chọn, trong cách 1, phương pháp còn bao gồm bước: nhận, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất từ thực thể thứ nhất. Thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất dựa trên bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất.

Trong cách triển khai khả dĩ thứ nhất của cách 1, thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định rằng kênh phân biệt dịch vụ tương ứng với kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất là kênh phân biệt dịch vụ thứ hai. Trong trường hợp này, kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi vào và kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi ra có thể nằm trong tương ứng một-một. Thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên sự tương ứng này và bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất.

Trong cách triển khai khả dĩ thứ nhất này, tùy chọn, kênh phân biệt dịch vụ tương ứng với kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất được tạo cấu hình bởi nút mạng, nút cho, CU cho, hoặc CU-CP.

Trong cách triển khai khả dĩ thứ hai của cách 1, kênh phân biệt dịch vụ của một liên kết lỗi vào tương ứng với các kênh phân biệt dịch vụ của nhiều liên kết lỗi ra. Trong trường hợp này, các kênh phân biệt dịch vụ của các liên kết lỗi ra và các nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu có thể nằm trong tương ứng một-một. Thực thể thứ ba của nút mạng

có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất và nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu. Ví dụ, đề nghị tham chiếu đến Bảng 2 để hiểu về sự tương ứng giữa kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi vào và kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi ra, và giữa kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi ra và nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu. Trong trường hợp này, thực thể thứ ba của nút mạng có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất và sự tương ứng này.

Bảng 2

Kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi vào	Kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi ra	Nút truyền thông với nút mạng
Kênh phân biệt dịch vụ 1 của liên kết lỗi vào	Kênh phân biệt dịch vụ 1 của liên kết lỗi ra	Nút 1
	Kênh phân biệt dịch vụ 2 của liên kết lỗi ra	Nút 2
Kênh phân biệt dịch vụ 2 của liên kết lỗi vào	Kênh phân biệt dịch vụ 1 của liên kết lỗi ra	Nút 1
	Kênh phân biệt dịch vụ 2 của liên kết lỗi ra	Nút 3
Kênh phân biệt dịch vụ 3 của liên kết lỗi vào	Kênh phân biệt dịch vụ 1 của liên kết lỗi ra	Nút 1
	Kênh phân biệt dịch vụ 2 của liên kết lỗi ra	Nút 2
	Kênh phân biệt dịch vụ 3 của liên kết lỗi ra	Nút 3

Cách 2: Thực thể thứ ba của nút mạng xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên bộ nhận dạng của RB của thiết bị đầu cuối mà gói dữ liệu thuộc về thiết bị đầu cuối đó; và/hoặc sự tương ứng giữa RB của thiết bị đầu cuối và kênh phân biệt dịch vụ.

Trong cách triển khai cụ thể của cách 2, phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu có thể bao gồm bộ nhận dạng của RB của thiết bị đầu cuối mà gói dữ liệu thuộc về thiết bị đầu cuối đó, và thực thể thứ ba có thể xác định, dựa trên bộ nhận dạng của RB được chứa trong phần đầu lớp thích ứng, rằng kênh phân biệt dịch vụ tương ứng là kênh phân biệt dịch vụ (cụ thể là kênh phân biệt dịch vụ thứ hai) để gửi gói dữ liệu đến nút chặng tiếp theo.

Tùy chọn, bộ nhận dạng của RB của thiết bị đầu cuối tương ứng với nhiều kênh

phân biệt dịch vụ, và thực thể thứ ba của nút mạng lựa chọn kênh phân biệt dịch vụ tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu làm kênh phân biệt dịch vụ thứ hai.

Sự tương ứng giữa RB của thiết bị đầu cuối và kênh phân biệt dịch vụ có thể được tạo cấu hình trước trong nút mạng bởi nút cho, CU cho, hoặc CU-CP, hoặc có thể được sinh ra bởi nút mạng.

Cách 3: Thực thể thứ ba của nút mạng xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên nhãn QoS được mang trong gói dữ liệu và sự tương ứng giữa nhãn QoS và kênh phân biệt dịch vụ.

Tùy chọn, nhãn QoS được mang trong gói dữ liệu tương ứng với nhiều kênh phân biệt dịch vụ, và thực thể thứ ba của nút mạng lựa chọn kênh phân biệt dịch vụ tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu làm kênh phân biệt dịch vụ thứ hai.

Sự tương ứng giữa nhãn QoS và kênh phân biệt dịch vụ có thể được tạo cấu hình trước trong nút mạng bởi nút cho, CU cho, hoặc CU-CP, hoặc có thể được sinh ra bởi nút mạng. Nhãn QoS được dùng để chỉ ra yêu cầu QoS của gói dữ liệu, và nhãn QoS cụ thể có thể là điểm mã dịch vụ được phân biệt (differentiated services code point - DSCP), nhãn luồng (flow label) trong gói dữ liệu IPv6, QoS ID đại diện cho yêu cầu QoS của dịch vụ tương ứng với gói dữ liệu, hoặc dạng tương tự.

Cách 4: Thực thể thứ ba của nút mạng nhận bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai từ thực thể thứ nhất; và thực thể thứ ba của nút mạng xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai.

Khi nút mạng cần thực hiện nén phần đầu (trong trường hợp này, cách nén phần đầu là nén phần đầu qua từng chặng), tùy chọn, trước khi thực thể thứ ba của nút mạng thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thực thể thứ ba của nút mạng, nén phần đầu trên gói dữ liệu; theo cách khác, sau khi thực thể thứ ba của nút mạng thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu, thực thể thứ ba của nút mạng thực hiện nén phần đầu trên gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng đã được thêm vào đó. Trong trường hợp này, việc phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó, bao gồm bước: phân phối, bởi thực thể thứ ba của nút mạng đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó và việc nén phần đầu được thực hiện trên đó.

Nút mạng có thể thực hiện nén phần đầu bằng cách sử dụng thuật toán nén phần đầu đã được tạo cấu hình sẵn. Ví dụ, ở phía truyền, nén phần đầu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ROHC.

Vì có hai cách nén phần đầu, việc liệu nén phần đầu có được thực hiện ở phía truyền của một nút hay không và cách nén phần đầu nào được dùng ở phía truyền của nút có thể được tạo cấu hình bởi nút cho, CU cho, hoặc CU-CP. Ví dụ, CU cho có thể bao gồm thông tin chỉ báo để cấu hình cách nén phần đầu và/hoặc thuật toán nén cho việc nén phần đầu trong thông tin cấu hình cần được gửi đến nút mạng.

Trường chỉ báo cách nén phần đầu, được gửi bởi CU cho đến nút mạng, có thể được mang trong thông điệp F1AP, được gửi bởi CU cho đến nút mạng; hoặc khi lớp giao thức được hỗ trợ bởi nút mạng bao gồm lớp RRC, trường chỉ báo cách nén phần đầu có thể được mang trong thông điệp RRC, được gửi bởi CU cho đến nút mạng (ví dụ, nút mạng là nút IAB trung gian, MT của nút IAB trung gian này hỗ trợ lớp giao thức RRC, và CU cho gửi thông điệp RRC đến MT của nút IAB trung gian).

Trong trường hợp này, tùy chọn, phần đầu lớp thích ứng, được thêm bởi thực thể thứ ba của nút mạng, bao gồm trường chỉ báo cách nén phần đầu, và trường chỉ báo cách nén phần đầu được dùng để chỉ ra cách nén phần đầu được dùng bởi thực thể thứ ba của nút mạng. Trong trường hợp này, nút chặn tiếp theo của gói dữ liệu xác định, dựa trên thông tin chỉ báo này, liệu có thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu hay không.

Đối với các phần mô tả khác của trường chỉ báo cách nén phần đầu, đề nghị tham chiếu đến nội dung của phần liên quan trong Phương án 1, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Phương án 3

Trong phương án này, nút mạng là nút IAB truy cập, và gói dữ liệu là gói dữ liệu liên kết lên; hoặc nút mạng là nút cho hoặc DU cho, và gói dữ liệu là gói dữ liệu liên kết xuống.

Phương án 3 cung cấp phương pháp truyền thông. Như được thể hiện trên Fig.15, phương pháp này chứa các bước sau đây.

1501: Thực thể thứ nhất của nút mạng nhận gói dữ liệu từ thực thể thứ năm, trong đó thực thể thứ năm là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện F1 hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng, thực thể thứ nhất là

thực thể lớp thích ứng, gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ hai, và gói dữ liệu loại thứ hai là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng.

Thực thể thứ nhất của nút mạng được định vị ở phía truyền của nút mạng. Ví dụ, thực thể thứ năm có thể là thực thể lớp giao thức của lớp IP.

1502: Thực thể thứ nhất của nút mạng thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu.

Trong cách triển khai cụ thể của bước 1502, thông tin mà thực thể thứ nhất của nút mạng cần để thêm phần đầu lớp thích ứng vào có thể được gửi bởi thực thể thứ năm đến thực thể thứ nhất cùng với gói dữ liệu.

1503: Thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối, đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó, trong đó thực thể thứ sáu là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng, kênh phân biệt dịch vụ thứ ba tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu (có nghĩa là, kênh phân biệt dịch vụ thứ ba là kênh phân biệt dịch vụ trong nhiều kênh phân biệt dịch vụ dẫn đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu); và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Ví dụ, thực thể thứ sáu có thể là thực thể lớp RLC.

Theo phương pháp được cung cấp trong Phương án 3, thực thể thứ nhất của nút mạng phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, sao cho đảm bảo được rằng gói dữ liệu được truyền chính xác đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu.

Tùy chọn, phương pháp còn bao gồm một hoặc nhiều bước trong số các bước sau đây: (11) xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; hoặc (21) xác định, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, kênh phân biệt dịch vụ thứ ba.

Trong cách triển khai cụ thể của bước (11), thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu qua việc chọn định tuyến. Trong cách triển khai cụ thể của bước (21), thực thể thứ nhất của nút mạng có thể xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ ba qua việc ánh xạ kênh mang.

Cần lưu ý rằng, khi thực thể thứ nhất của nút mạng chỉ thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu, việc chọn định tuyến và ánh xạ kênh mang có thể được thực hiện

bởi thực thể thứ năm.

Bước (11) có thể được triển khai bằng cách sử dụng phương pháp tương tự cách 1 (sẽ không được mô tả lại ở đây) trong Phương án 2 hoặc có thể được triển khai bằng cách nhận bộ nhận dạng của nút chặng tiếp theo từ thực thể thứ năm, và xác định nút chặng tiếp theo dựa trên bộ nhận dạng của nút chặng tiếp theo.

Bước (21) có thể được triển khai bằng cách sử dụng phương pháp tương tự cách 2 hoặc cách 3 (sẽ không được mô tả lại ở đây) trong Phương án 2 hoặc có thể được triển khai bằng cách nhận bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ ba từ thực thể thứ năm, và xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ ba dựa trên bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ ba.

Khi nút mạng cần thực hiện nén phần đầu, trong cách triển khai khả dĩ thứ nhất, trước bước 1502, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, việc nén phần đầu trên gói dữ liệu. Trong cách triển khai khả dĩ thứ hai, trước bước 1503, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng, việc nén phần đầu trên gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng đã được thêm vào đó. Dựa trên cách triển khai khả dĩ thứ hai, bước 1503 bao gồm: phân phối, bởi thực thể thứ nhất của nút mạng đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó và việc nén phần đầu được thực hiện trên đó.

Nút mạng có thể thực hiện nén phần đầu bằng cách sử dụng thuật toán nén phần đầu đã được tạo cấu hình sẵn. Ví dụ, ở phía truyền, việc nén phần đầu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giao thức ROHC.

Vì có hai cách nén phần đầu, việc liệu nén phần đầu có được thực hiện ở phía truyền của một nút hay không và cách nén phần đầu nào được dùng ở phía truyền của nút có thể được tạo cấu hình bởi nút cho, CU cho, hoặc CU-CP. Ví dụ, CU cho có thể bao gồm thông tin chỉ báo để cấu hình cách nén phần đầu và/hoặc thuật toán nén cho việc nén phần đầu trong thông tin cấu hình cần được gửi đến nút mạng (ví dụ, nút IAB truy cập hoặc DU cho).

Thông tin cấu hình được gửi bởi CU cho đến DU cho có thể được mang trong thông điệp F1AP được gửi bởi CU cho đến DU cho. Thông tin cấu hình được gửi bởi CU cho đến nút IAB truy cập có thể được mang trong thông điệp F1AP được gửi bởi

CU cho đến DU của nút IAB truy cập, hoặc được mang trong thông điệp RRC được gửi bởi CU cho đến MT của nút IAB truy cập.

Tùy chọn, phần đầu lớp thích ứng được thêm bởi thực thể thứ nhất của nút mạng bao gồm trường chỉ báo cách nén phần đầu, và trường chỉ báo cách nén phần đầu được dùng để chỉ ra cách nén phần đầu được dùng bởi thực thể thứ nhất của nút mạng. Trong trường hợp này, nút chặn tiếp theo của gói dữ liệu xác định, dựa trên thông tin chỉ báo này, rằng liệu có thực hiện giải nén phần đầu trên gói dữ liệu hay không.

Đối với các phần mô tả khác của trường chỉ báo cách nén phần đầu, đề nghị tham chiếu đến nội dung của phần liên quan trong Phương án 1, và các chi tiết sẽ không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng phương pháp nén phần đầu hoặc phương pháp giải nén phần đầu trong Phương án 1 đến Phương án 3 có thể không được ghép nối với phương án khác trong phương án tương ứng, có nghĩa là, có thể được thực hiện độc lập.

Phương án 4

Có thể xem xét rằng cấu trúc liên kết của mạng IAB có thể được cập nhật. Khi cấu trúc liên kết của mạng IAB được cập nhật, nút IAB có thể lựa chọn nút mẹ mới để thiết lập kết nối. Ví dụ, trong mạng IAB được thể hiện trên Fig.1, nếu hỏng hóc liên kết radio (radio link failure) diễn ra trên liên kết chuyển tải sau không dây giữa nút IAB 5 và nút IAB 2, nút IAB 5 có thể chọn nút IAB 4 làm nút mẹ mới để thiết lập liên kết chuyển tải sau không dây. Khi cấu trúc liên kết của mạng IAB thay đổi, còn cần thực hiện việc thiết lập lại (re-establishment) lớp thích ứng của nút IAB. Do đó, Phương án 4 đề xuất phương pháp thiết lập lại lớp thích ứng. Như được thể hiện trên Fig.16, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

1601: Lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng của nút mạng gửi thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng đến lớp thích ứng của nút mạng.

Trong cách triển khai cụ thể của bước 1601, lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng của nút mạng khởi phát việc thiết lập lại lớp thích ứng.

Ví dụ, khi MT của nút IAB bao gồm lớp RRC, lớp RRC của MT của nút IAB khởi phát việc thiết lập lại lớp thích ứng của MT đó. Cụ thể, MT của nút IAB có thể nhận thông điệp RRC được gửi bởi CU cho, trong đó thông điệp RRC bao gồm thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng (ví dụ, thiết lập lại thích ứng - Adapt-reestablish); và lớp

RRC của MT của nút IAB khởi phát, dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng, việc thiết lập lại lớp thích ứng của MT, hoặc khởi phát việc thiết lập lại lớp thích ứng của DU của nút IAB.

Để lấy một ví dụ khác, khi chồng giao thức của DU cho được định hướng tới nút IAB bao gồm lớp F1AP, lớp F1AP của DU cho khởi phát việc thiết lập lại lớp thích ứng của DU cho. Cụ thể, DU cho có thể nhận thông điệp F1AP được gửi bởi CU cho, trong đó thông điệp F1AP bao gồm thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng; và DU cho khởi phát, dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng, việc thiết lập lại lớp thích ứng của DU cho.

Để lấy một ví dụ khác, lớp F1AP của DU của nút IAB khởi phát việc thiết lập lại lớp thích ứng của DU/MT của nút IAB. Cụ thể, DU của nút IAB có thể nhận thông điệp F1AP được gửi bởi CU cho, trong đó thông điệp F1AP bao gồm thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng; và DU/MT của nút IAB khởi phát, dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng, việc thiết lập lại lớp thích ứng của DU/MT của nút IAB.

1602: Lớp thích ứng của nút mạng nhận thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng từ lớp giao thức cao hơn, và thiết lập lại lớp thích ứng dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng.

Trong cách triển khai cụ thể, bước 1602 có thể bao gồm bước: cấu hình, bởi lớp thích ứng của nút mạng, bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới và/hoặc quan hệ ánh xạ kênh mang mới dựa trên thông tin chỉ báo thiết lập lại lớp thích ứng.

Bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới có thể bao gồm bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng liên kết lên mới và/hoặc bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng liên kết xuống mới. Quan hệ ánh xạ kênh mang mới có thể là quan hệ ánh xạ mới giữa RB của thiết bị đầu cuối và kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi ra mới, quan hệ ánh xạ mới giữa kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi vào và kênh phân biệt dịch vụ của liên kết lỗi ra mới, hoặc dạng tương tự.

Tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước: truyền lại, bởi lớp thích ứng của nút mạng, dựa trên bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới đã được tạo cấu hình, gói dữ liệu đã gửi không thành công đến nút chặn tiếp theo trong bảng định tuyến và chuyển tiếp lớp thích ứng mới, qua đó tránh được việc mất mát gói của thiết bị đầu cuối. Tùy chọn, gói dữ liệu đã gửi không thành công có thể là gói dữ liệu được đưa vào

bộ đệm tại lớp thích ứng của nút mạng, hoặc có thể là gói dữ liệu mà nó đã được phân phối bởi lớp thích ứng của nút mạng đến lớp giao thức thấp hơn, và sau đó được trả lại bởi lớp giao thức thấp hơn về lớp thích ứng (nơi gói dữ liệu có thể là gói dữ liệu đã được gửi thành công bởi lớp giao thức thấp hơn).

Việc liệu nút mạng đã nhận thành công gói dữ liệu hay chưa có thể được xác định bởi lớp thấp hơn (lower layer) của lớp thích ứng của nút mạng. Tùy chọn, đối với phía truyền của nút mạng, nếu lớp thích ứng nhận, từ lớp giao thức thấp hơn (ví dụ, lớp RLC), chỉ báo xác nhận gửi thành công cho gói dữ liệu (PDU thích ứng, SDU thích ứng, hoặc RLC SDU), lớp thích ứng có thể thải loại gói dữ liệu theo chỉ báo đó, để dọn dẹp không gian bộ đệm.

Trong phương pháp tùy chọn này, khi có bộ đệm tại lớp thích ứng, lớp thích ứng có thể được cho phép thực hiện hiệu quả việc quản lý bộ đệm và thải loại gói dữ liệu không cần đặt trong bộ đệm. Ví dụ, sau khi nhận báo cáo trạng thái RLC được phản hồi từ phía nhận của nút đang truyền thông với nút mạng, thực thể lớp RLC ở phía truyền của nút mạng có thể gửi, dựa trên thông tin xác nhận (Acknowledge - ACK) gói dữ liệu được chỉ ra trong báo cáo trạng thái RLC, chỉ báo xác nhận gửi thành công đến lớp giao thức cao hơn, cụ thể là, lớp thích ứng; và lớp thích ứng thải loại gói dữ liệu theo chỉ báo này, để dọn dẹp không gian bộ đệm.

Theo phương pháp được cung cấp trong Phương án 4, khi cấu trúc liên kết của mạng IAB thay đổi, lớp thích ứng của nút mạng có thể được thiết lập lại, để cung cấp bảo đảm cho việc truyền dữ liệu không tổn hao, tránh vấn đề mất mát gói gây ra bởi sự thay đổi cấu trúc liên kết của liên kết chuyển tải sau không dây, và cải thiện độ tin cậy của việc truyền dữ liệu.

Đề nghị tham chiếu đến phần Bản chất kỹ thuật của sáng chế để biết các hiệu quả có lợi của các phương pháp tùy chọn trong Phương án 1 đến Phương án 4 của sáng chế.

Phần trên đây chủ yếu mô tả các giải pháp trong các phương án của sáng chế từ quan điểm về phương pháp. Có thể hiểu rằng để triển khai các chức năng nêu trên, mỗi nút mạng sẽ bao gồm cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc môđun phần mềm để triển khai mỗi chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng biết rằng, phối hợp với các ví dụ về các đơn vị và các bước thuật toán được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, sáng chế có thể được thực hiện bằng

phần cứng điện tử hoặc tổ hợp gồm phần cứng và phần mềm máy tính. Việc liệu một chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các sự ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức triển khai đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, việc phân chia đơn vị chức năng có thể được thực hiện trên nút mạng dựa trên các ví dụ về phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi đơn vị chức năng có thể được thu thông qua việc phân chia dựa trên chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc hơn hai chức năng có thể được tích hợp vào trong một đơn vị xử lý. Đơn vị tích hợp này có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo các phương án của sáng chế, việc phân chia đơn vị là một ví dụ, và chỉ đơn thuần là việc phân chia chức năng về logic. Khi triển khai thực tế, có thể sử dụng cách phân chia khác.

Một phương án của sáng chế còn cung cấp nút mạng (được biểu thị bởi nút mạng 170). Như được thể hiện trên Fig.17, nút mạng này bao gồm:

đơn vị thu 1701, được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu được phân phối bởi thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng của nút mạng, trong đó gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ nhất, và gói dữ liệu loại thứ nhất là gói dữ liệu bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng;

đơn vị đánh giá 1702, được tạo cấu hình để xác định liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không; và

đơn vị xử lý 1703, được tạo cấu hình để xử lý gói dữ liệu dựa trên kết quả của việc xác định.

Tùy chọn, kết quả của việc xác định đó là nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng; và

đơn vị xử lý 1703 được tạo cấu hình cụ thể để phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ hai, trong đó thực thể thứ hai là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện F1 hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng.

Tùy chọn, kết quả của việc xác định đó là nút mạng là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng; và

đơn vị xử lý 1703 được tạo cấu hình cụ thể để lưu trữ gói dữ liệu trong bộ đệm của lớp thích ứng.

Tùy chọn, kết quả của việc xác định đó là nút mạng không phải là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng; và

đơn vị xử lý 1703 được tạo cấu hình cụ thể để phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ ba, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Tùy chọn, kết quả của việc xác định đó là nút mạng không phải là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng; và

đơn vị xử lý 1703 được tạo cấu hình cụ thể để phân phối phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu và thông tin trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể thứ ba, trong đó thực thể thứ ba là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện chuyển tải sau không dây hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng.

Tùy chọn, gói dữ liệu là PDU dữ liệu của lớp thích ứng.

Tùy chọn, gói dữ liệu là PDU điều khiển của lớp thích ứng.

Tùy chọn, đề cập đến Fig.17, nút mạng còn bao gồm đơn vị xác định 1704, trong đó đơn vị xác định 1704 được tạo cấu hình để xác định nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu, và đơn vị xử lý 1703 còn được tạo cấu hình để phân phối, đến thực thể thứ ba, thông tin được dùng để chỉ ra nút chặng tiếp theo; và/hoặc

đơn vị xử lý 1703 còn được tạo cấu hình để phân phối bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất đến thực thể thứ ba, trong đó kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất là kênh phân biệt dịch vụ mà gói dữ liệu được nhận bởi đơn vị thu 1701 đến từ đó; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC; và/hoặc

tham chiếu đến Fig.17, nút mạng còn bao gồm đơn vị xác định 1704, trong đó đơn vị xác định 1704 được tạo cấu hình để xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai để phân phối gói dữ liệu đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; và đơn vị xử lý 1703 còn được tạo cấu hình để phân phối bộ nhận dạng của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai đến thực thể

thứ ba, trong đó kênh phân biệt dịch vụ thứ hai là kênh phân biệt dịch vụ được dùng bởi thực thể thứ ba để gửi gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Tùy chọn, đơn vị đánh giá 1702 được tạo cấu hình cụ thể để xác định liệu nút mạng có phải nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng, dựa trên một hoặc nhiều thông tin định tuyến trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, liệu phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu có bao gồm thông tin định tuyến, hoặc liệu gói dữ liệu có phải là PDU điều khiển hay không.

Tùy chọn, đơn vị thu 1701, đơn vị đánh giá 1702, đơn vị xử lý 1703, và đơn vị xác định 1704 có thể được định vị trên thực thể thứ nhất của nút mạng, và thực thể thứ nhất là thực thể lớp thích ứng.

Một phương án của sáng chế còn trang bị nút mạng (được biểu thị bởi nút mạng 180). Như được thể hiện trên Fig.18, nút mạng này bao gồm:

đơn vị thu 1801, được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu từ thực thể thứ nhất, trong đó thực thể thứ nhất là thực thể lớp thích ứng; và

đơn vị phân phối 1802, được tạo cấu hình để phân phối gói dữ liệu đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, trong đó

thực thể thứ tư là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng; kênh phân biệt dịch vụ thứ hai tương ứng với nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Tùy chọn, gói dữ liệu loại thứ hai là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng. Khi gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ hai, đề cập đến Fig.18, nút mạng này còn bao gồm:

đơn vị thêm 1803, được tạo cấu hình để thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ liệu; và

đơn vị phân phối 1802 được tạo cấu hình cụ thể để phân phối, đến thực thể thứ tư qua kênh phân biệt dịch vụ thứ hai, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó.

Tùy chọn, đề cập đến Fig.18, nút mạng còn bao gồm đơn vị xác định 1804, trong đó

đơn vị xác định 1804 được tạo cấu hình để xác định nút chặng tiếp theo cho gói dữ

liệu; và/hoặc

đơn vị xác định 1804 được tạo cấu hình để xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai cho gói dữ liệu.

Tùy chọn, đơn vị xác định 1804 được tạo cấu hình cụ thể để xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất, trong đó kênh phân biệt dịch vụ thứ nhất là kênh phân biệt dịch vụ mà gói dữ liệu được nhận bởi thực thể thứ nhất đến từ đó.

Tùy chọn, đơn vị xác định 1804 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên bộ nhận dạng của RB của thiết bị đầu cuối mà gói dữ liệu thuộc về thiết bị đầu cuối đó; và/hoặc sự tương ứng giữa RB của thiết bị đầu cuối và kênh phân biệt dịch vụ.

Tùy chọn, đơn vị xác định 1804 được tạo cấu hình cụ thể để: xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên nhãn QoS được mang trong gói dữ liệu và sự tương ứng giữa nhãn QoS và kênh phân biệt dịch vụ.

Tùy chọn, đơn vị xác định 1804 được tạo cấu hình cụ thể để xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ hai dựa trên bộ nhận dạng mà nó là của kênh phân biệt dịch vụ thứ hai và được nhận từ thực thể thứ nhất.

Tùy chọn, đơn vị xác định 1804 được tạo cấu hình cụ thể để xác định nút chặn tiếp theo dựa trên thông tin được nhận từ thực thể thứ nhất và được dùng để chỉ ra nút chặn tiếp theo.

Tùy chọn, đơn vị thu 1801, đơn vị thêm 1803, đơn vị phân phối 1802, và đơn vị xác định 1804 có thể được định vị trên thực thể thứ ba của nút mạng, và thực thể thứ ba là thực thể lớp thích ứng.

Một phương án của sáng chế còn trang bị nút mạng (được biểu thị bởi nút mạng 190). Như được chỉ ra trên Fig.19, nút mạng bao gồm:

đơn vị thu 1901, được tạo cấu hình để nhận gói dữ liệu từ thực thể thứ năm, trong đó thực thể thứ năm là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức của giao diện F1 hoặc thực thể lớp giao thức của lớp giao thức cao hơn của lớp thích ứng, gói dữ liệu là gói dữ liệu loại thứ hai, và gói dữ liệu loại thứ hai là gói dữ liệu bao gồm phần tải hữu ích lớp thích ứng;

đơn vị thêm 1902, được tạo cấu hình để thêm phần đầu lớp thích ứng vào gói dữ

liệu; và

đơn vị phân phối 1903, được tạo cấu hình để phân phối, đến thực thể thứ sáu qua kênh phân biệt dịch vụ thứ ba, gói dữ liệu mà phần đầu lớp thích ứng được thêm vào đó, trong đó thực thể thứ sáu là thực thể lớp giao thức của lớp giao thức thấp hơn của lớp thích ứng; kênh phân biệt dịch vụ thứ ba tương ứng với nút chằng tiếp theo của gói dữ liệu; và kênh phân biệt dịch vụ là kênh logic, kênh RLC, hoặc kênh mang RLC.

Tùy chọn, nút mạng còn bao gồm đơn vị xác định 1904, trong đó đơn vị xác định 1904 được tạo cấu hình để xác định nút chằng tiếp theo của gói dữ liệu; và/hoặc

đơn vị xác định 1904 được tạo cấu hình để xác định kênh phân biệt dịch vụ thứ ba.

Tùy chọn, đơn vị thu 1901, đơn vị thêm 1902, đơn vị phân phối 1903, và đơn vị xác định 1904 có thể được định vị trên thực thể thứ nhất của nút mạng, và thực thể thứ nhất là thực thể lớp thích ứng.

Nút mạng 170, nút mạng 180, và nút mạng 190 có thể là các thiết bị mạng, hoặc có thể là các chip trong các thiết bị mạng.

Các đơn vị trên Fig.17, Fig.18, và Fig.19 cũng có thể được gọi là các môđun. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là môđun xử lý. Thêm vào đó, trong các phương án thể hiện trên Fig.17, Fig.18, và Fig.19, tên của các đơn vị theo cách khác có thể không phải tên được thể hiện trên các hình vẽ này. Ví dụ, đơn vị nhận gói dữ liệu cũng có thể được gọi là đơn vị nhận (ví dụ, đơn vị thu 1701 có thể được gọi là đơn vị nhận 1701), đơn vị phân phối gói dữ liệu cũng có thể được gọi là đơn vị gửi (ví dụ, đơn vị phân phối 1903 có thể được gọi là đơn vị gửi 1903), và đơn vị thực hiện một hoạt động khác có thể được gọi là đơn vị xử lý (ví dụ, đơn vị xác định 1904 có thể được gọi là đơn vị xử lý 1904). Các tên này phụ thuộc cụ thể vào cách phân chia môđun.

Khi mỗi đơn vị trong Fig.17, Fig.18, và Fig.19 được triển khai ở dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc dùng như sản phẩm độc lập, đơn vị đó có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hay một số trong số các giải pháp kỹ thuật này, có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (mà

có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc dạng tương tự) hoặc bộ xử lý (processor) để thực hiện toàn bộ hoặc một số bước của các phương pháp trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ mà nó lưu trữ sản phẩm phần mềm máy tính bao gồm: phương tiện bất kỳ có khả năng lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa tác động nhanh USB, đĩa cứng tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), đĩa từ, hoặc đĩa nén.

Một phương án của sáng chế còn cung cấp sơ đồ giản lược về cấu trúc phần cứng của nút mạng (được biểu thị bởi nút mạng 200). Đề cập đến Fig.20 hoặc Fig.21, nút mạng 200 bao gồm bộ xử lý 2001, và tùy ý, còn bao gồm bộ nhớ 2002 được kết nối với bộ xử lý 2001.

Bộ xử lý 2001 có thể là đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) đa năng, bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển việc thực thi chương trình của các giải pháp trong sáng chế. Bộ xử lý 2001 theo cách khác có thể gồm nhiều CPU, và bộ xử lý 2001 có thể là bộ xử lý đơn lõi (single-CPU), hoặc có thể là bộ xử lý đa lõi (multi-CPU). Bộ xử lý ở đây có thể chỉ một hoặc nhiều thiết bị, mạch, và/hoặc lõi xử lý được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu (ví dụ, lệnh chương trình máy tính).

Bộ nhớ 2002 có thể là ROM, một loại thiết bị lưu trữ tĩnh có khả năng lưu trữ thông tin và lệnh tĩnh khác, RAM, hoặc một loại thiết bị lưu trữ động có khả năng lưu trữ thông tin và lệnh khác, hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (compact disc read-only memory - CD-ROM), hoặc một bộ nhớ đĩa nén khác, bộ lưu trữ đĩa quang (bao gồm đĩa nén, đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray, và các dạng tương tự), phương tiện lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được tạo cấu hình để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có khả năng được truy cập bởi máy tính. Điều này không bị hạn chế theo phương án này của sáng chế. Bộ nhớ 2002 có thể tồn tại phần độc lập hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý 2001. Bộ nhớ 2002 có thể bao gồm mã chương trình máy tính. Bộ xử lý 2001 được tạo cấu hình để thực thi lệnh mã chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 2002, để triển khai phương

pháp được cung cấp trong các phương án nêu trên của sáng chế.

Trong cách triển khai khả dĩ thứ nhất, tham chiếu đến Fig.20, nút mạng 200 còn bao gồm bộ truyền nhận 2003. Bộ xử lý 2001, bộ nhớ 2002, và bộ truyền nhận 2003 được kết nối qua bus. Bộ truyền nhận 2003 được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị truyền thông khác hoặc lớp giao thức khác trong nút mạng. Tùy chọn, bộ truyền nhận 2003 có thể bao gồm bộ truyền và bộ nhận. Thành phần, mà thành phần này nằm trong bộ truyền nhận 2003 và được tạo cấu hình để triển khai chức năng nhận (ví dụ, nhận gói dữ liệu được phân phối bởi lớp giao thức cao hơn), có thể được coi là bộ nhận, và bộ nhận được tạo cấu hình để thực hiện bước nhận trong các phương án của sáng chế. Thành phần, mà thành phần này nằm trong bộ truyền nhận 2003 và được tạo cấu hình để triển khai chức năng gửi (ví dụ, phân phối gói dữ liệu đến lớp giao thức khác), có thể được coi là bộ truyền, và bộ truyền được tạo cấu hình để thực hiện bước gửi hay phân phối trong các phương án của sáng chế.

Dựa trên cách triển khai khả dĩ thứ nhất, sơ đồ cấu trúc giản lược được thể hiện trên Fig.20 có thể được dùng để minh họa cấu trúc của nút mạng trong các phương án nêu trên. Bộ xử lý 2001 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của nút mạng. Ví dụ, bộ xử lý 2001 được tạo cấu hình để hỗ trợ nút mạng trong việc thực hiện các bước trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.16 và/hoặc hoạt động được thực hiện bởi nút mạng trong một quá trình khác được mô tả trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý 2001 có thể truyền thông với thiết bị truyền thông khác hoặc lớp giao thức khác trong nút mạng qua bộ truyền nhận 2003 (trong trường hợp này, khi nút mạng thực hiện phương pháp được thể hiện trong Phương án 1 hoặc Phương án 3, bộ truyền nhận 2003 có thể được định vị trong thực thể thứ nhất, hoặc khi nút mạng thực hiện phương pháp được thể hiện trong Phương án 2, bộ truyền nhận 2003 có thể được định vị trong thực thể thứ ba). Bộ nhớ 2002 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Trong cách triển khai khả dĩ thứ hai, bộ xử lý 2001 bao gồm mạch logic và giao diện đầu vào và/hoặc giao diện đầu ra. Giao diện đầu ra được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động gửi hoặc phân phối trong phương pháp tương ứng, và giao diện đầu vào được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động nhận trong phương pháp tương ứng.

Dựa trên cách triển khai khả dĩ thứ hai, sơ đồ cấu trúc giản lược được thể hiện trên

Fig.21 có thể được dùng để minh họa cấu trúc của nút mạng trong các phương án nêu trên. Bộ xử lý 2001 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của nút mạng. Ví dụ, bộ xử lý 2001 được tạo cấu hình để hỗ trợ nút mạng trong việc thực hiện các bước trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.16 và/hoặc hoạt động được thực hiện bởi nút mạng trong một quá trình khác được mô tả trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý 2001 có thể truyền thông với thiết bị truyền thông khác hoặc lớp giao thức khác trong nút mạng qua giao diện đầu vào và/hoặc giao diện đầu ra (trong trường hợp này, khi nút mạng thực hiện phương pháp được thể hiện trong Phương án 1 hoặc Phương án 3, giao diện đầu vào và/hoặc giao diện đầu ra có thể được định vị trong thực thể thứ nhất, hoặc khi nút mạng thực hiện phương pháp được thể hiện trong Phương án 2, giao diện đầu vào và/hoặc giao diện đầu ra có thể được định vị trong thực thể thứ ba). Bộ nhớ 2002 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Một phương án của sáng chế còn cung cấp phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm lệnh. Khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên.

Một phương án của sáng chế còn cung cấp sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên.

Theo một phương án của sáng chế còn cung cấp chip hệ thống. Chip hệ thống này được dùng trong nút mạng, và chip hệ thống này bao gồm ít nhất một bộ xử lý, và lệnh chương trình liên quan được thực thi trong ít nhất một bộ xử lý này, để thực hiện phương pháp bất kỳ được cung cấp trong các phương án nêu trên.

Một phương án của sáng chế còn cung cấp hệ thống truyền thông, bao gồm một hoặc nhiều nút mạng được cung cấp trong các phương án nêu trên.

Tất cả hoặc một số trong số các phương án nêu trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi chương trình phần mềm được dùng để triển khai các phương án đó, tất cả hoặc một số trong số các phương án đó có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều chỉ dẫn máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính này được tải và được thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một số trong số các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế được

tạo ra. Máy tính này có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các chỉ dẫn máy tính này có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này sang phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ một website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến một website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao kỹ thuật số (digital subscriber line - DSL)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, radio, hoặc vi sóng). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện sử dụng được bất kỳ có thể truy cập được bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, ví dụ như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều phương tiện sử dụng được. Phương tiện sử dụng được này có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, đĩa DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa thể rắn (solid state disk - SSD)), hoặc dạng tương tự.

Mặc dù sáng chế này được mô tả khi tham chiếu đến các phương án, trong quá trình triển khai sáng chế yêu cầu được sự bảo hộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu và triển khai một biến thể khác của các phương án đã được bộc lộ bằng cách xem các bản vẽ kèm theo, nội dung đã được bộc lộ, và yêu cầu bảo hộ kèm theo. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ, từ "bao gồm" (comprising) không loại trừ thành phần khác hoặc bước khác, và từ "một" là không loại trừ trường hợp số nhiều. Một bộ xử lý đơn hoặc đơn vị khác có thể triển khai một số chức năng được đánh số tại các điểm yêu cầu bảo hộ. Một số giải pháp được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc khác nhau, nhưng điều này không có nghĩa là các giải pháp này không thể được tổ hợp để tạo ra hiệu quả lớn.

Mặc dù sáng chế này được mô tả khi tham chiếu đến các dấu hiệu cụ thể và các phương án của nó, hiển nhiên là, các sửa đổi và cách kết hợp khác nhau có thể được thực hiện đối với chúng mà không đi trệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Tương ứng, phần mô tả này và các hình vẽ kèm theo chỉ đơn thuần là phần mô tả mang tính ví dụ của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và được xem như bất kỳ trong số hoặc tất cả các biến thể, các thay đổi, các tổ hợp hoặc các đương lượng bao hàm phạm vi của sáng chế. Hiển nhiên là, người có hiểu biết trung bình trong

lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sửa đổi và biến thể khác nhau cho sáng chế mà không lệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế. Nếu các phương án cải biến và biến thể này của sáng chế nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và các công nghệ tương đương với chúng, sáng chế cũng bao gồm các phương án cải biến và biến thể này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông, thiết bị này bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với một hoặc nhiều bộ nhớ lưu trữ các lệnh lập trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý để thực hiện các hoạt động bao gồm:

nhận, bởi thực thể lớp thích ứng thứ nhất tại lớp thích ứng trong thiết bị truyền thông, gói dữ liệu từ thực thể lớp thấp hơn tại lớp giao thức mà thấp hơn lớp thích ứng trong thiết bị truyền thông, trong đó gói dữ liệu bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng;

xác định liệu thiết bị truyền thông có phải là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không; và

đáp lại việc xác định rằng thiết bị truyền thông là nút đích, gửi phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể lớp cao hơn tại lớp giao thức mà cao hơn lớp thích ứng trong thiết bị truyền thông.

2. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

đáp lại việc xác định rằng thiết bị truyền thông không phải là nút đích, gửi gói dữ liệu đến thực thể lớp thích ứng thứ hai tại lớp thích ứng trong thiết bị truyền thông.

3. Thiết bị truyền thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

đáp lại việc xác định rằng thiết bị truyền thông không phải là nút đích, gửi phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu và thông tin có trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể lớp thích ứng thứ hai tại lớp thích ứng trong thiết bị truyền thông.

4. Thiết bị truyền thông theo điểm 2 hoặc 3, trong đó thực thể lớp thích ứng thứ nhất là ở phía nhận thiết bị truyền thông và thực thể lớp thích ứng thứ hai là ở phía truyền của thiết bị truyền thông.

5. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó gói dữ liệu là đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit, PDU) của lớp thích ứng.

6. Thiết bị truyền thông theo điểm 2 hoặc 3, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

xác định nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; và

chỉ ra nút chặng tiếp theo cho thực thể lớp thích ứng thứ hai.

7. Thiết bị truyền thông theo điểm 2 hoặc 3, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

gửi bộ nhận dạng của kênh điều khiển liên kết radio (radio link control, RLC) thứ nhất đến thực thể lớp thích ứng thứ hai, trong đó thực thể lớp thích ứng thứ nhất nhận gói dữ liệu qua kênh RLC thứ nhất.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 2 hoặc 3, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

xác định kênh điều khiển liên kết radio (RLC) thứ hai để gửi gói dữ liệu đến nút chặng tiếp theo của gói dữ liệu; và

gửi bộ nhận dạng của kênh RLC thứ hai đến thực thể lớp thích ứng thứ hai, trong đó thực thể lớp thích ứng thứ hai gửi gói dữ liệu qua kênh RLC thứ hai.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ nhận dạng của nút đích có trong phần đầu lớp thích ứng là bộ nhận dạng của thiết bị truyền thông, và trong đó thiết bị truyền thông được xác định là nút đích.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó bộ nhận dạng của nút đích có trong phần đầu lớp thích ứng không phải là bộ nhận dạng của thiết bị truyền thông, và trong đó thiết bị truyền thông được xác định không phải là nút đích.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

xác định loại đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của gói dữ liệu dựa trên thông tin chỉ báo loại PDU có trong phần đầu lớp thích ứng của gói dữ liệu, thông tin chỉ báo loại PDU chỉ ra loại PDU của gói dữ liệu, và loại PDU của gói dữ liệu là PDU dữ liệu hoặc PDU điều khiển.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó loại PDU của gói dữ liệu được xác định bởi thực thể lớp thích ứng thứ nhất là PDU dữ liệu.

13. Phương pháp truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thực thể lớp thích ứng thứ nhất tại lớp thích ứng trong nút mạng, gói dữ liệu từ thực thể lớp thấp hơn tại lớp giao thức mà thấp hơn lớp thích ứng trong nút mạng,

trong đó gói dữ liệu bao gồm phần đầu lớp thích ứng và phần tải hữu ích lớp thích ứng;

xác định liệu nút mạng có phải là nút đích mà gói dữ liệu được định tuyến đến đó tại lớp thích ứng hay không; và

đáp lại việc xác định rằng nút mạng là nút đích, gửi phần tải hữu ích lớp thích ứng của gói dữ liệu đến thực thể lớp cao hơn tại lớp giao thức mà cao hơn lớp thích ứng trong nút mạng.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

đáp lại việc xác định rằng nút mạng không phải là nút đích, gửi gói dữ liệu đến thực thể lớp thích ứng thứ hai tại lớp thích ứng trong nút mạng.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thực thể lớp thích ứng thứ nhất là ở phía nhận của nút mạng và thực thể lớp thích ứng thứ hai là ở phía truyền của nút mạng.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, trong đó bộ nhận dạng của nút đích có trong phần đầu lớp thích ứng là bộ nhận dạng của nút mạng, và trong đó nút mạng được xác định là nút đích.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó bộ nhận dạng của nút đích có trong phần đầu lớp thích ứng không phải là bộ nhận dạng của nút mạng, và trong đó nút mạng được xác định không phải là nút đích.

18. Phương tiện đọc được bằng máy tính không tạm thời lưu trữ một hoặc nhiều lệnh thực thi được bởi ít nhất một bộ xử lý để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17.

1/15

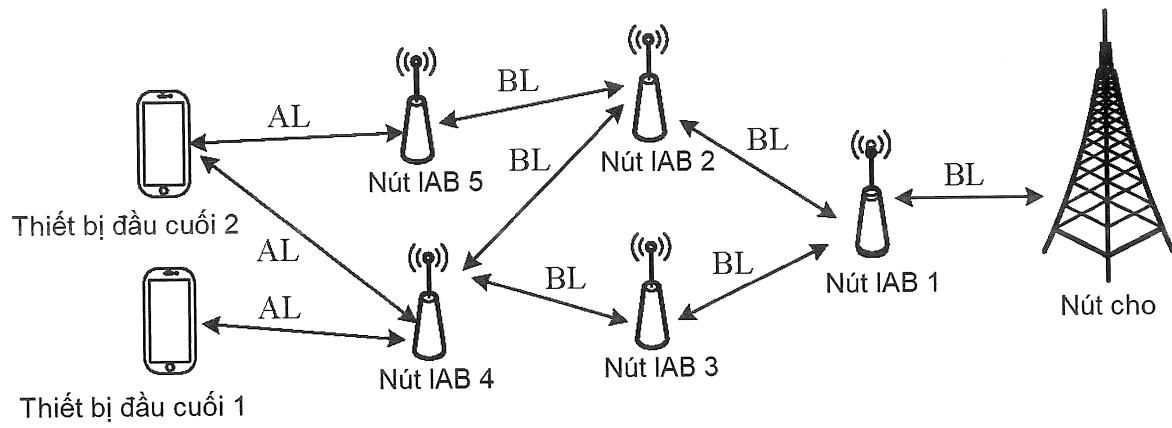


Fig.1

2/15

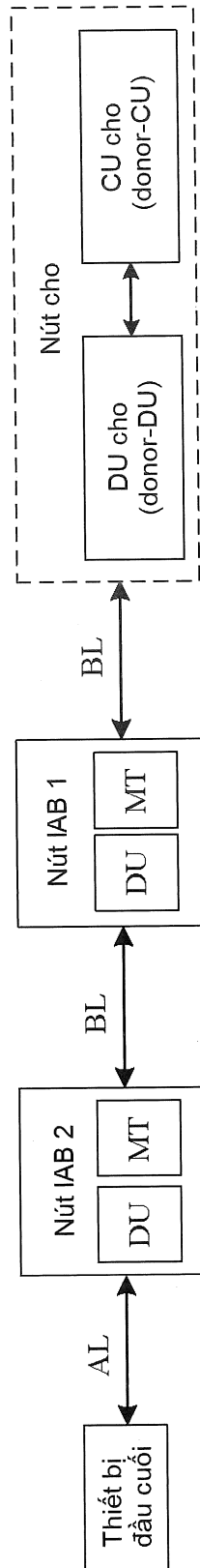
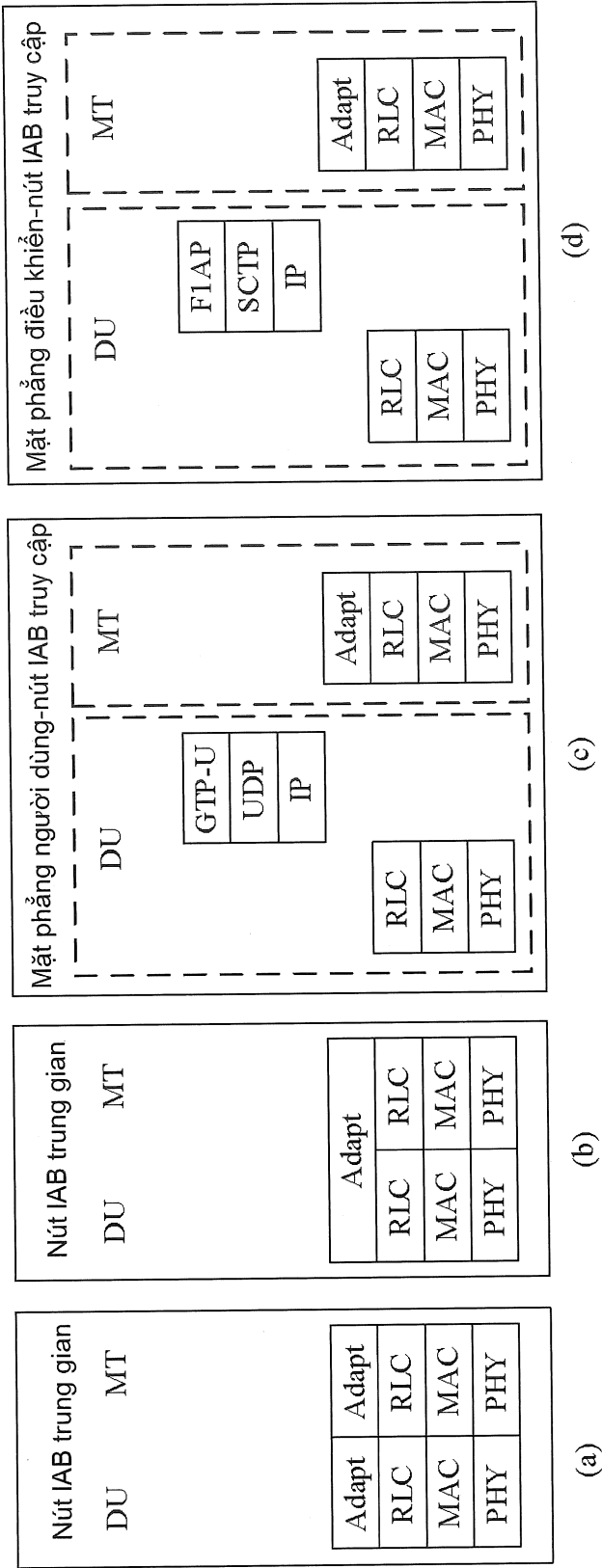
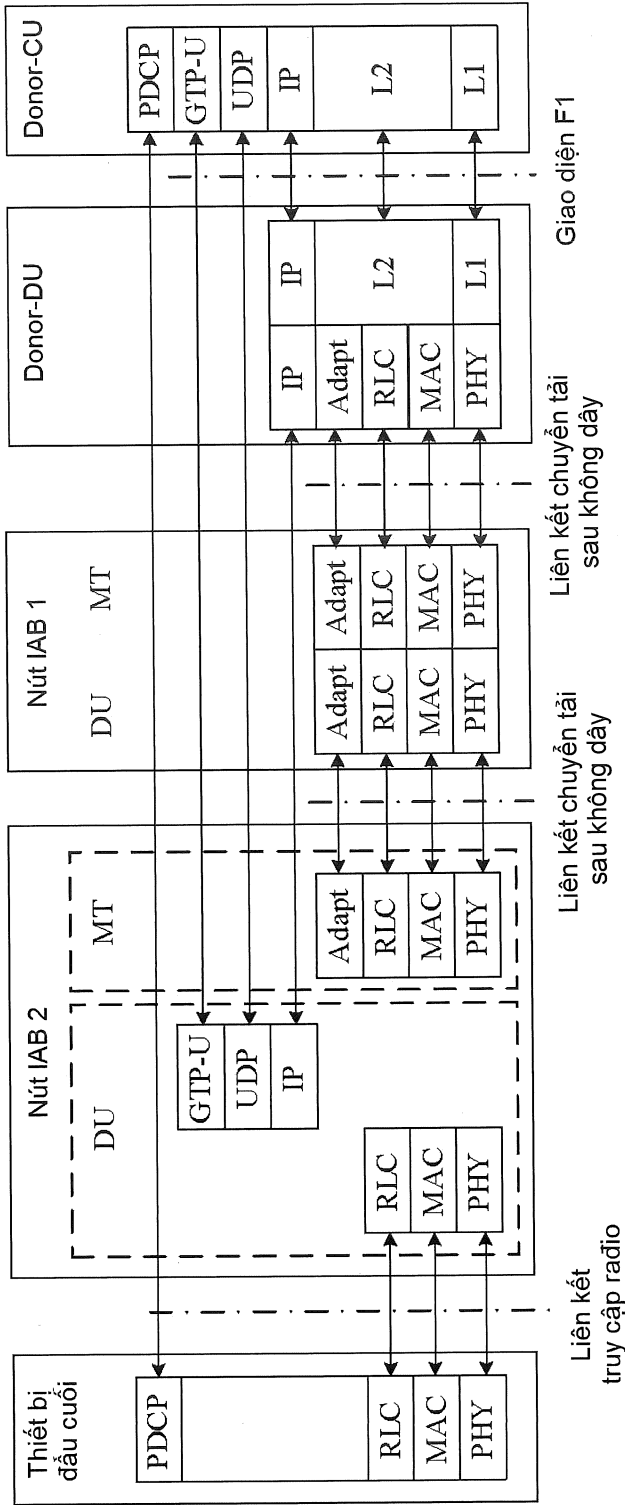


FIG. 2



Lưu ý: Adapt trong các phần từ (a) đến (d) chỉ lớp thích ứng

FIG. 3

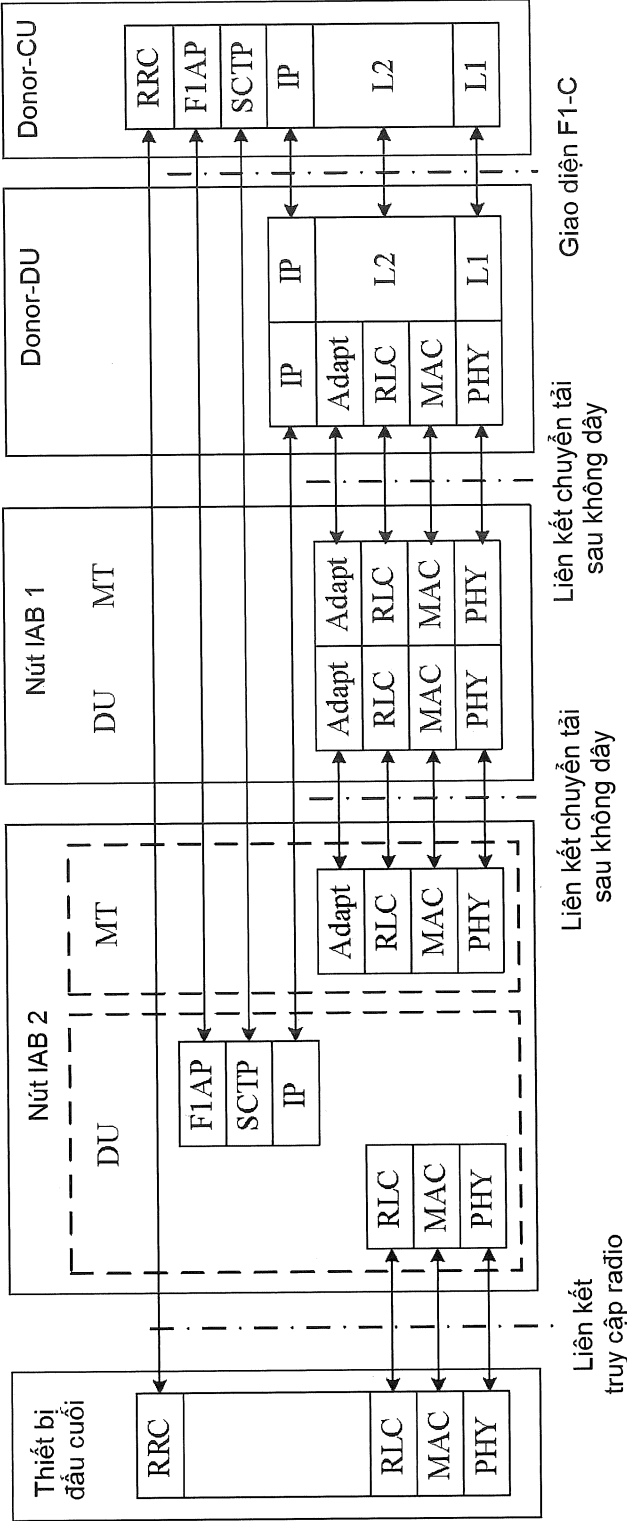


(a) Các chồng giao thức mặt phẳng người dùng của các nút trong mạng IAB đa chặng

ĐẾN
FIG.4B

FIG. 4A

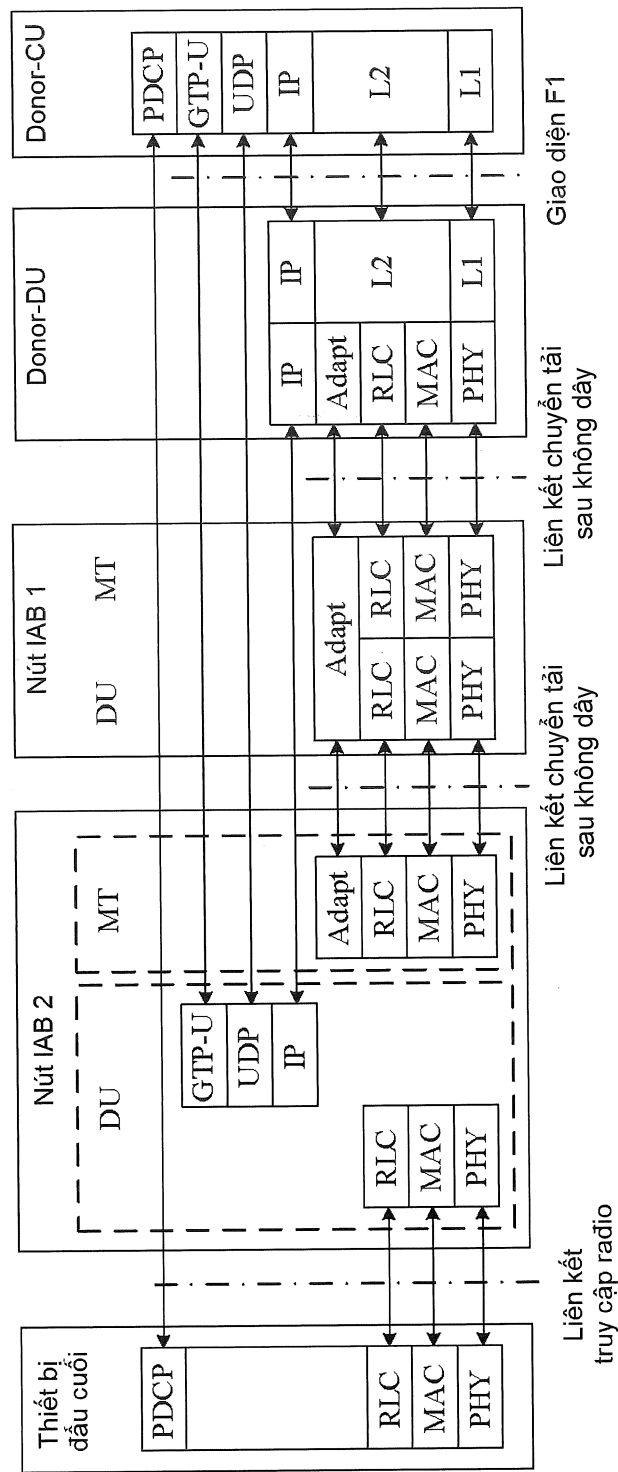
TIẾP TỤC
TỪ
FIG.4A



(b) Các chồng giao thức mặt phẳng điều khiển của các nút trong mạng IAB đa chặng

Lưu ý: Adapt trong phần (a) và phần (b) chỉ lớp thích ứng, Donor-DU cho trong phần (a) và phần (b) chỉ DU cho, và Donor-CU trong phần (a) và phần (b) chỉ CU cho

FIG. 4B

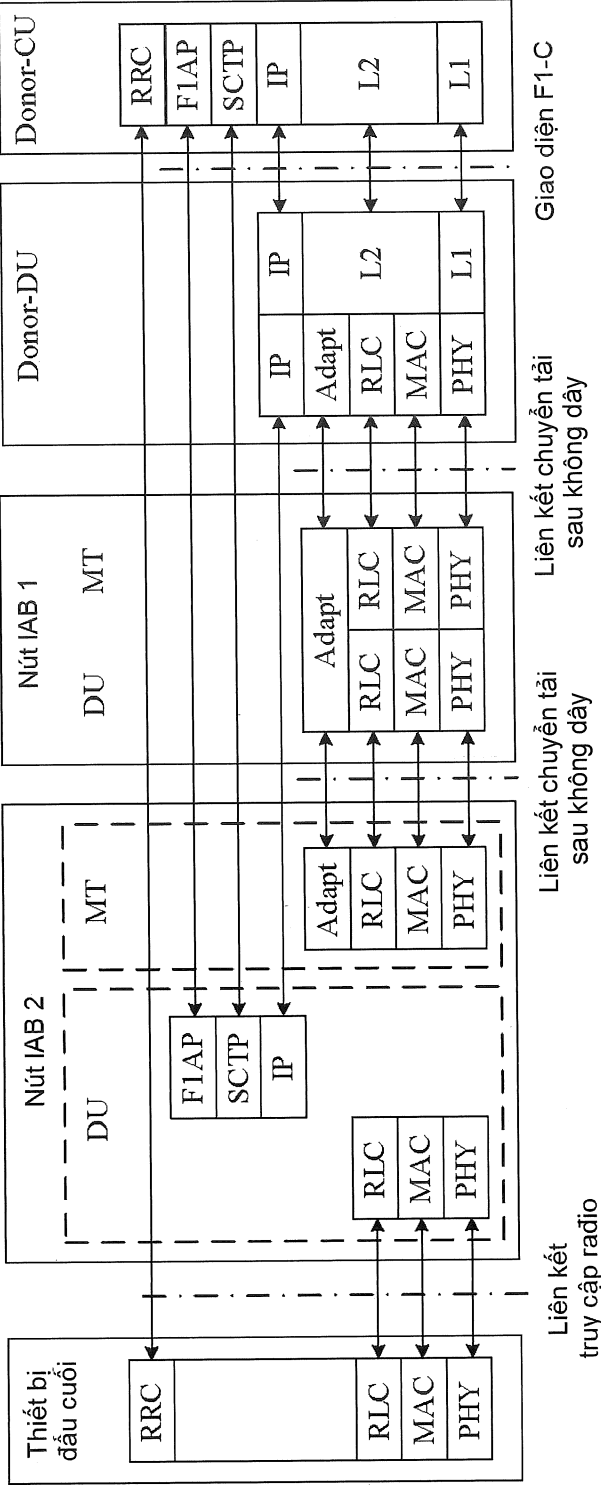


(a) Các chồng giao thức mặt phẳng người dùng của các nút trong mạng IAB đa chặng

ĐẾN
FIG.5B

FIG. 5A

TIẾP TỤC
TỪ
FIG.5A

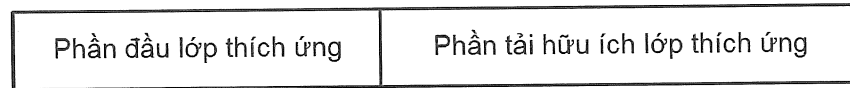


(b) Các chồng giao thức mặt phẳng điều khiển của các nút trong mạng IAB đa chặng

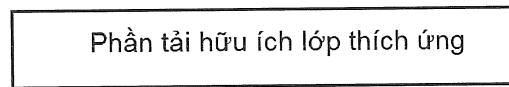
Lưu ý: Adapt trong phần (a) và phần (b) chỉ lớp thích ứng, Donor-DU cho trong phần (a) và phần (b) chỉ DU cho, và Donor-CU trong phần (a) và phần (b) chỉ CU cho

FIG. 5B

8/15



Gói dữ liệu loại thứ nhất



Gói dữ liệu loại thứ hai

Fig.6

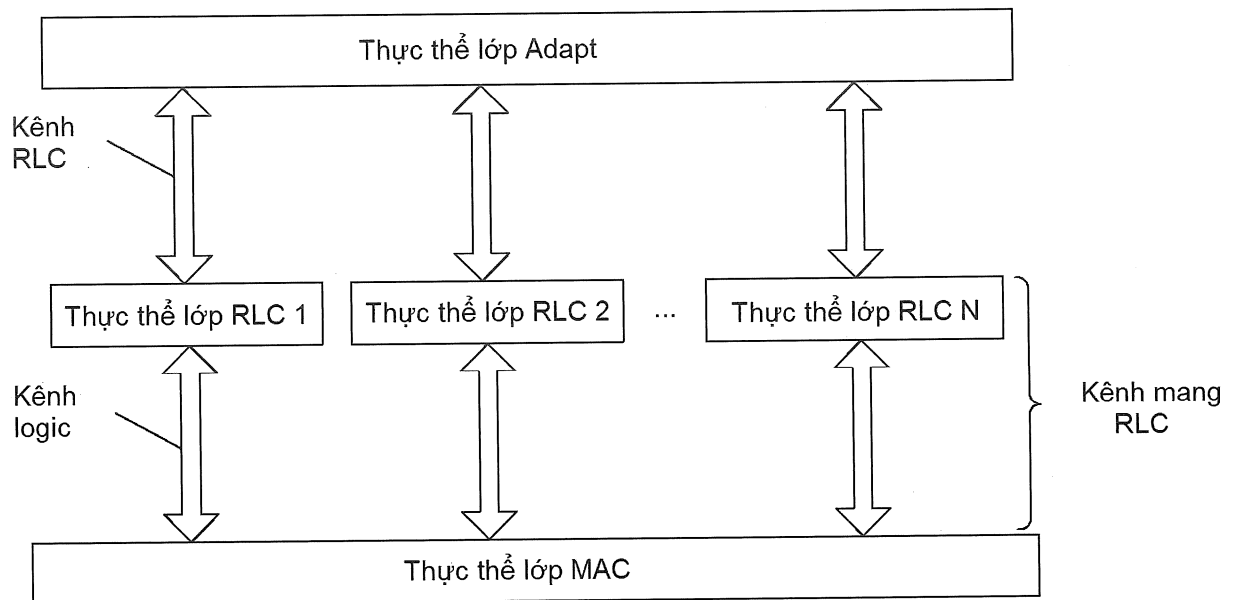


Fig.7

9/15

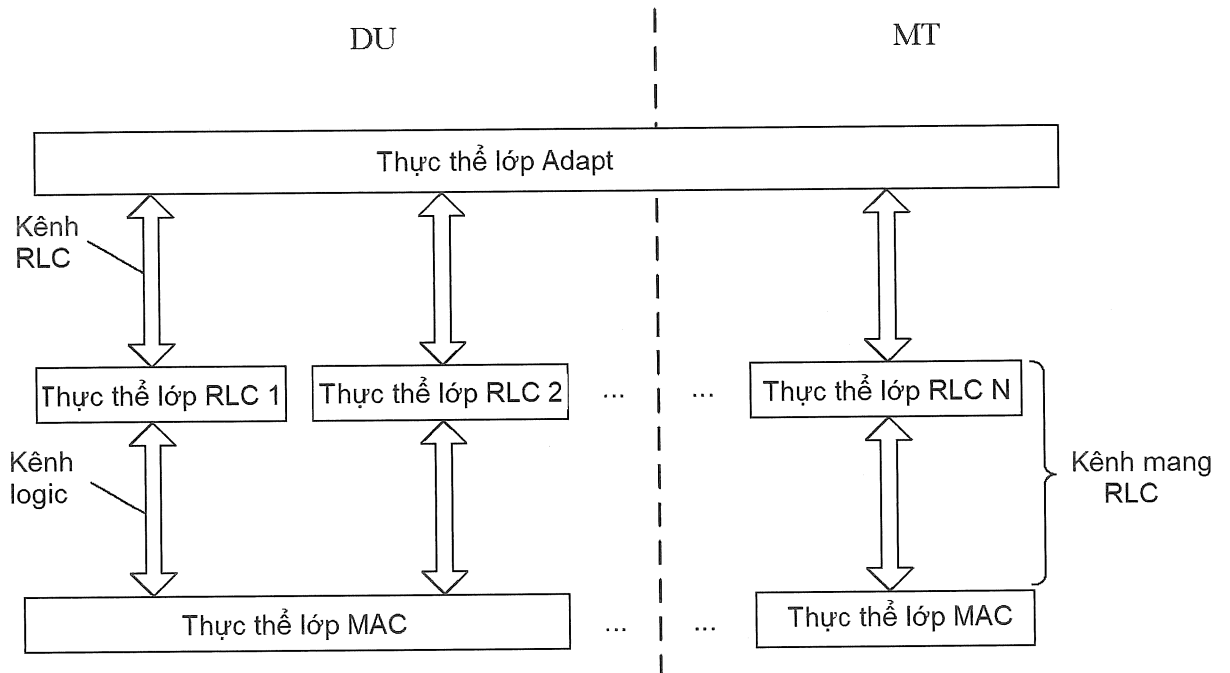


Fig.8

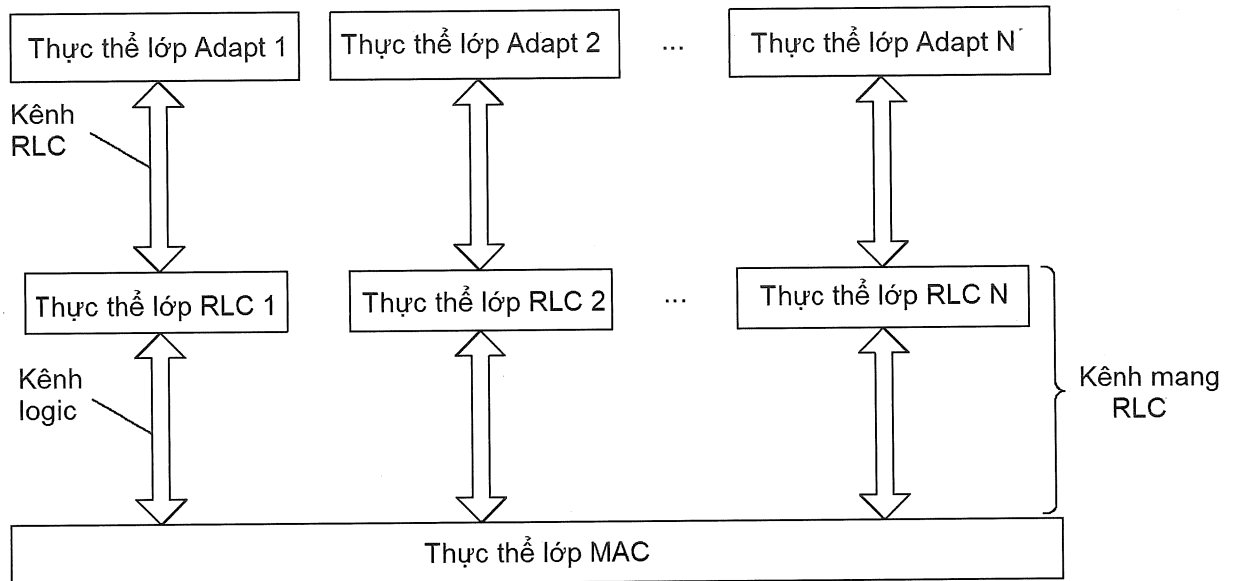


Fig.9

10/15

D/C	Loại thông tin điều khiển	Thông tin định tuyến	Thông tin về RB của thiết bị đầu cuối	Dự trữ	Thông tin phản hồi nén phần đầu
-----	---------------------------	----------------------	---------------------------------------	--------	---------------------------------

Fig.10

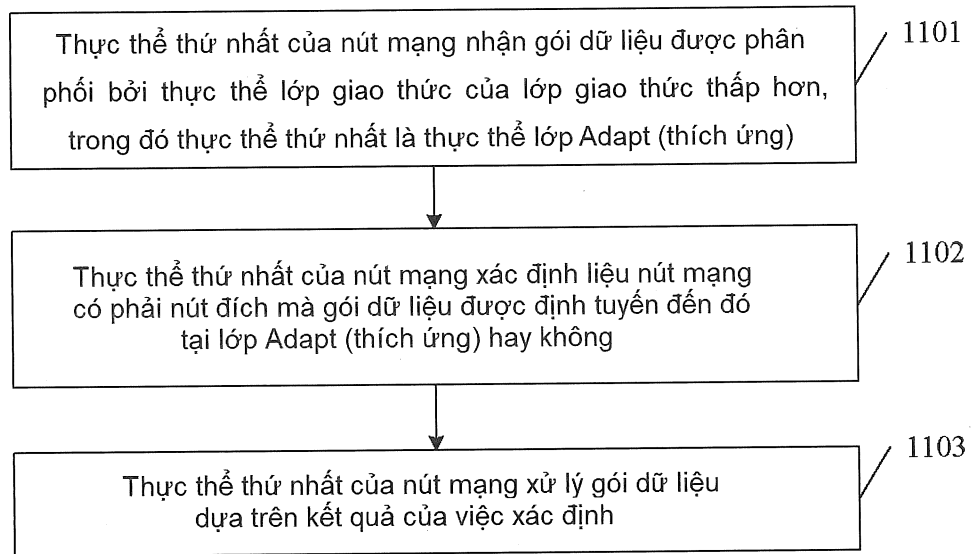


Fig.11

11/15

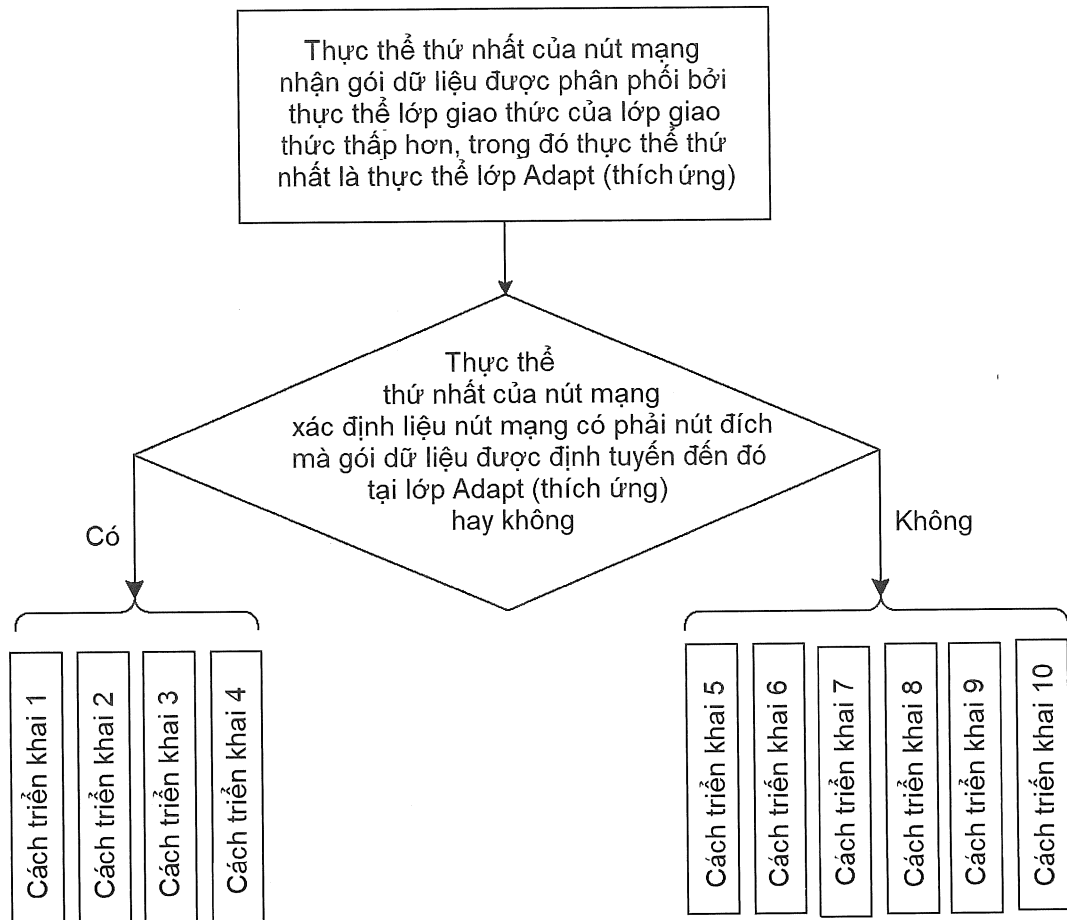


Fig.12

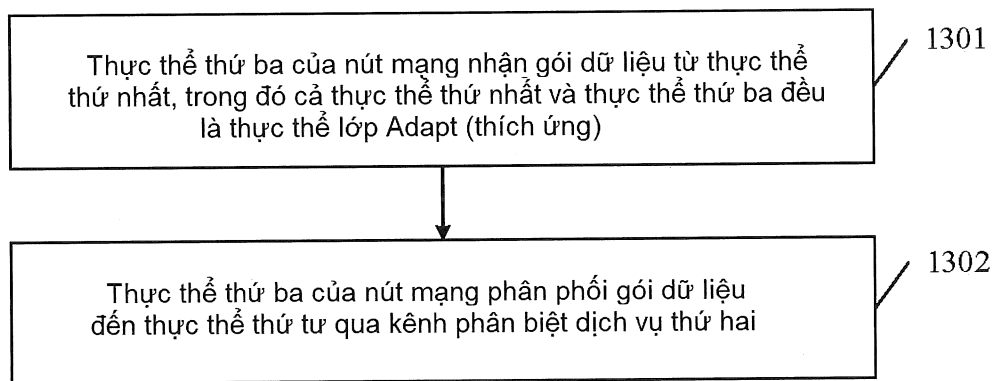


Fig.13

12/15

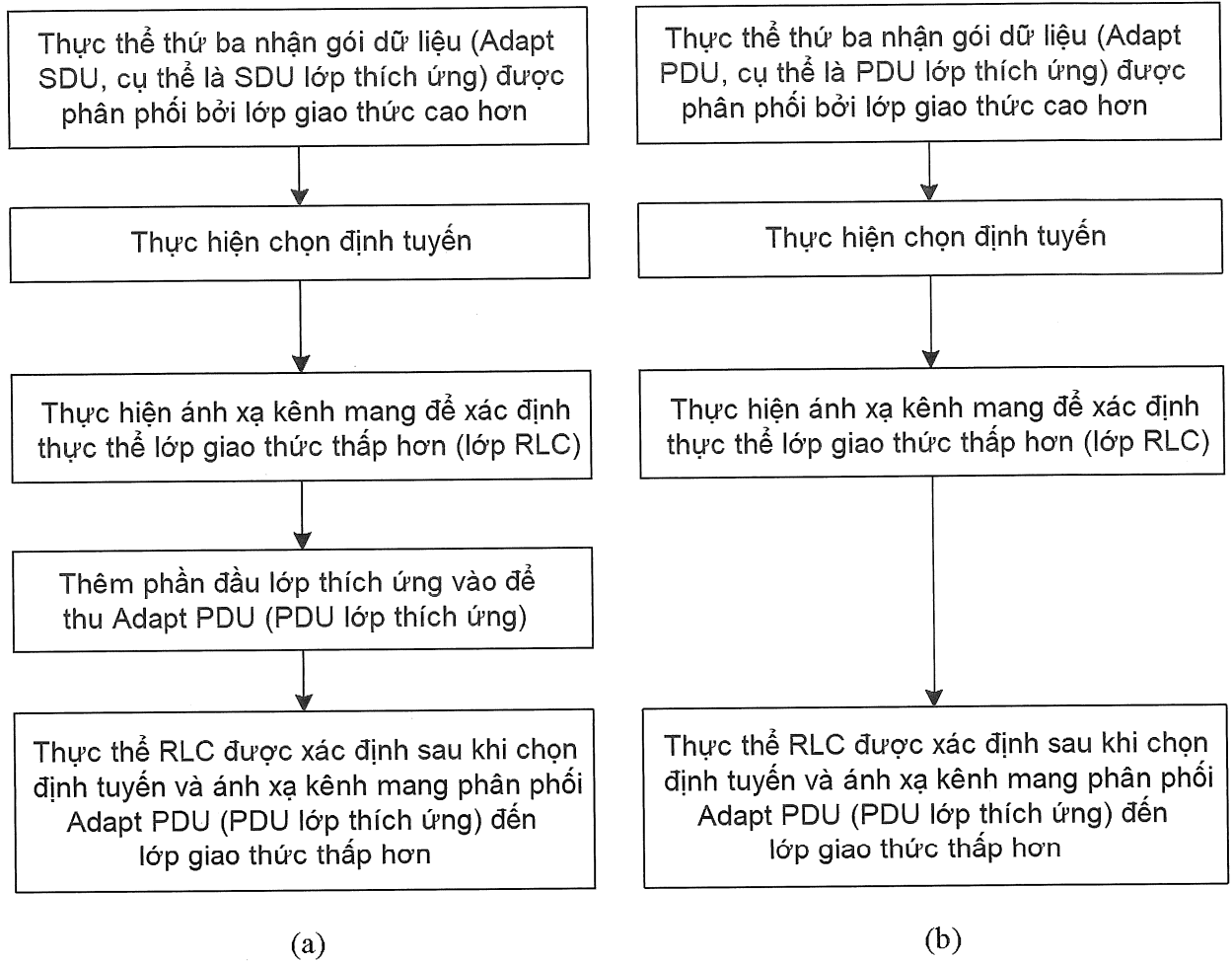


Fig.14

13/15

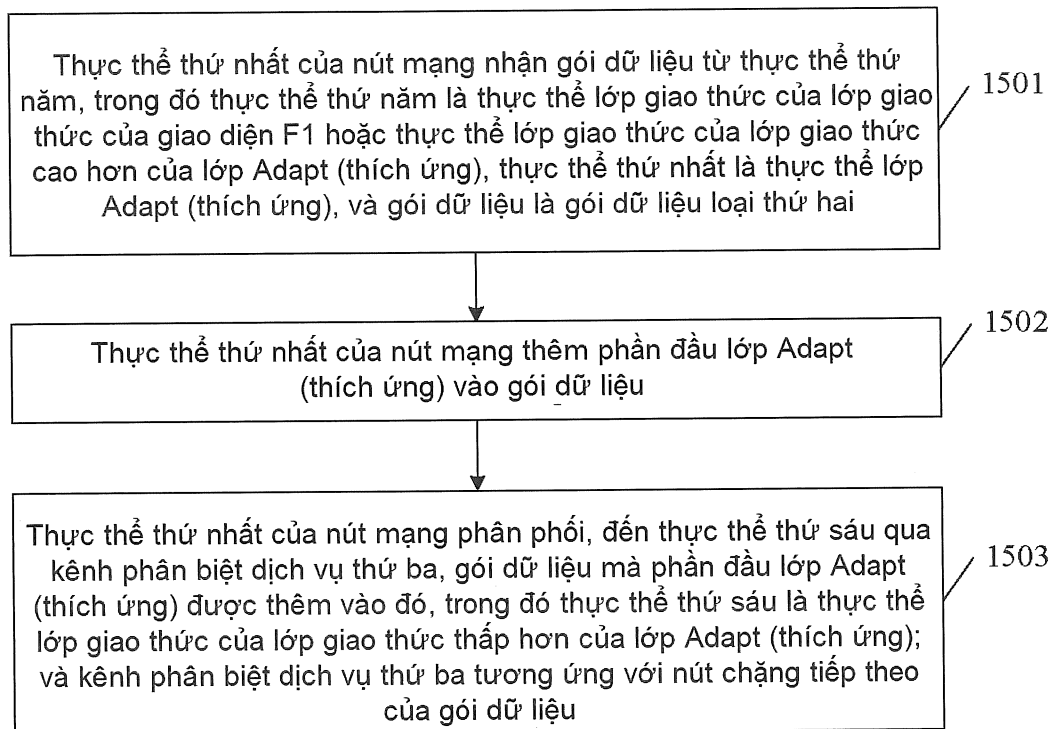


Fig.15

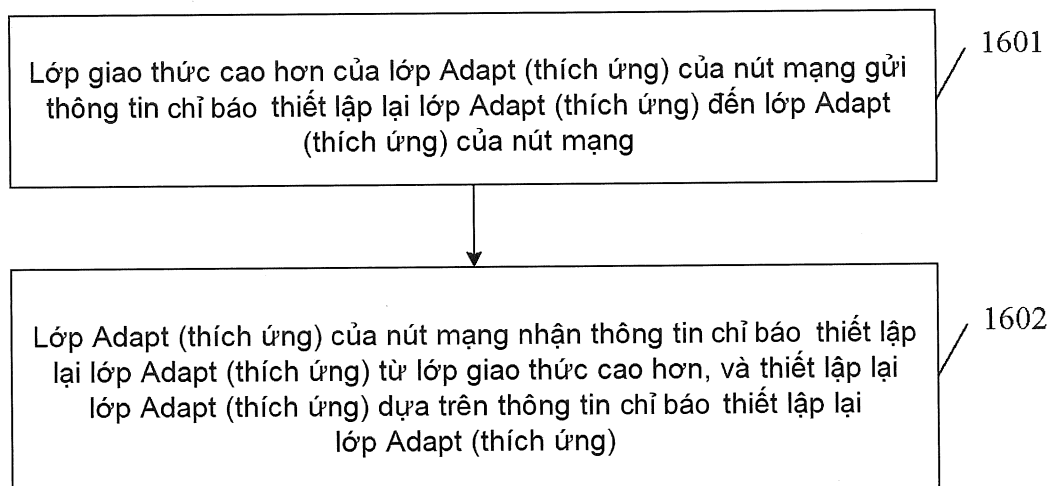


Fig.16

14/15

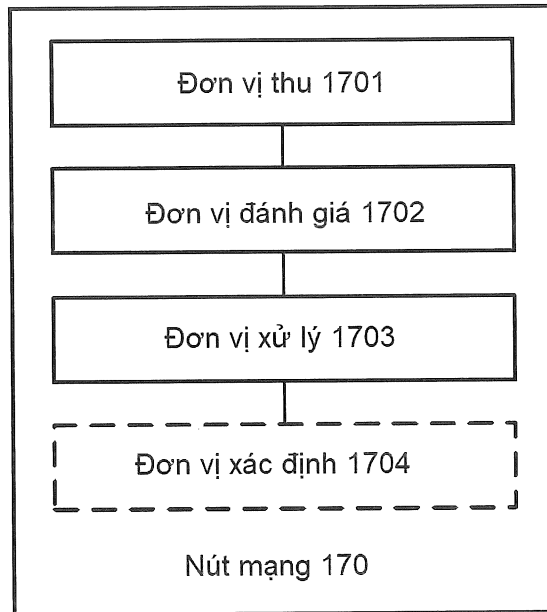


Fig.17

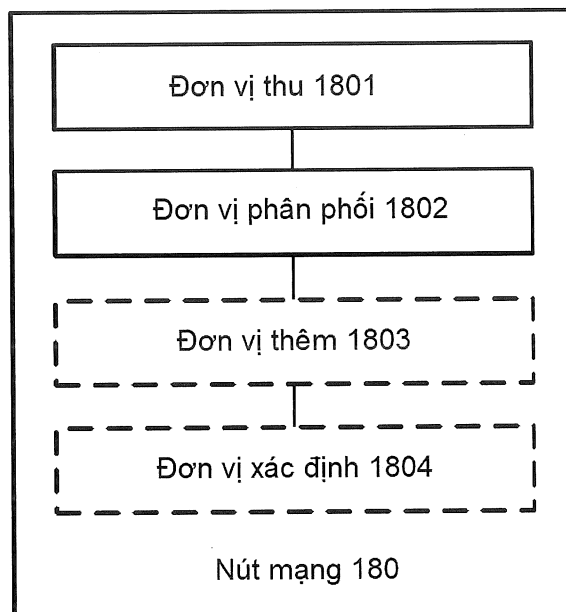


Fig.18

15/15

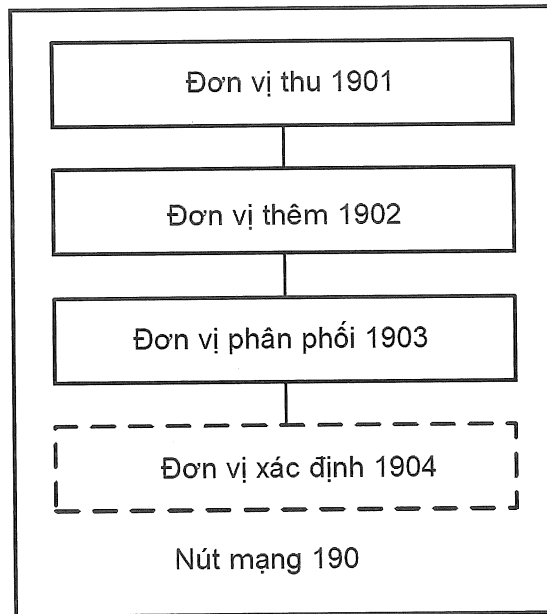


Fig.19

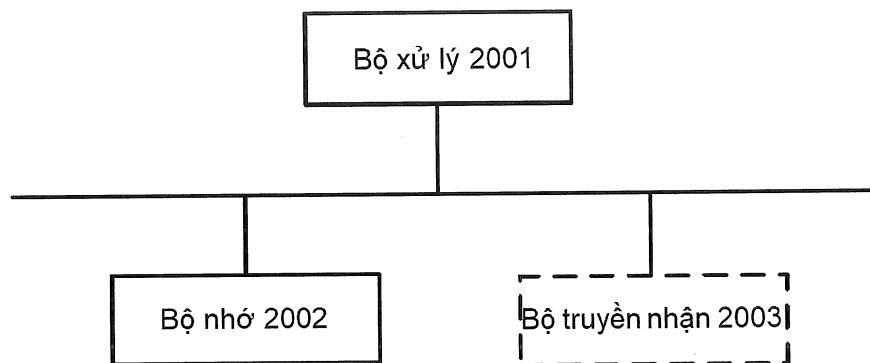


Fig.20

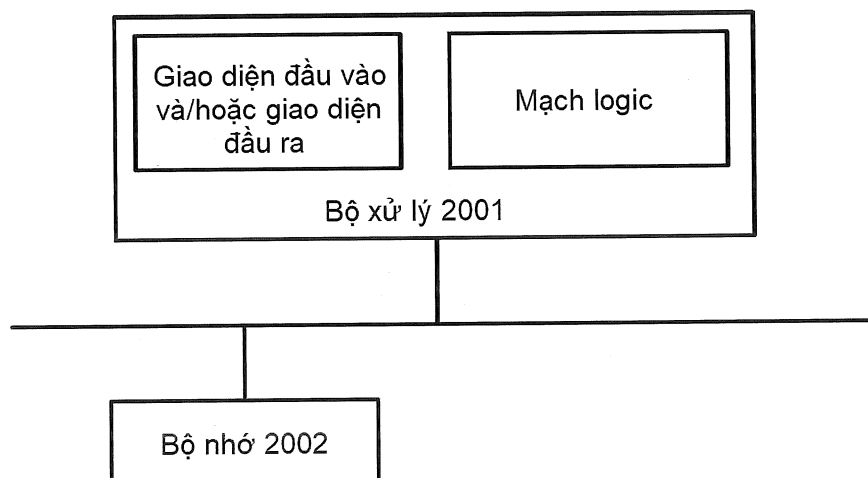


Fig.21