



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0040881

(51)⁷ H04L 29/06; H04W 76/04

(13) B

(21) 1-2019-03233

(22) 30/11/2016

(86) PCT/CN2016/108095 30/11/2016

(87) WO 2018/098714 A1 07/06/2018

(45) 26/08/2024 437

(43) 25/12/2019 381A

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

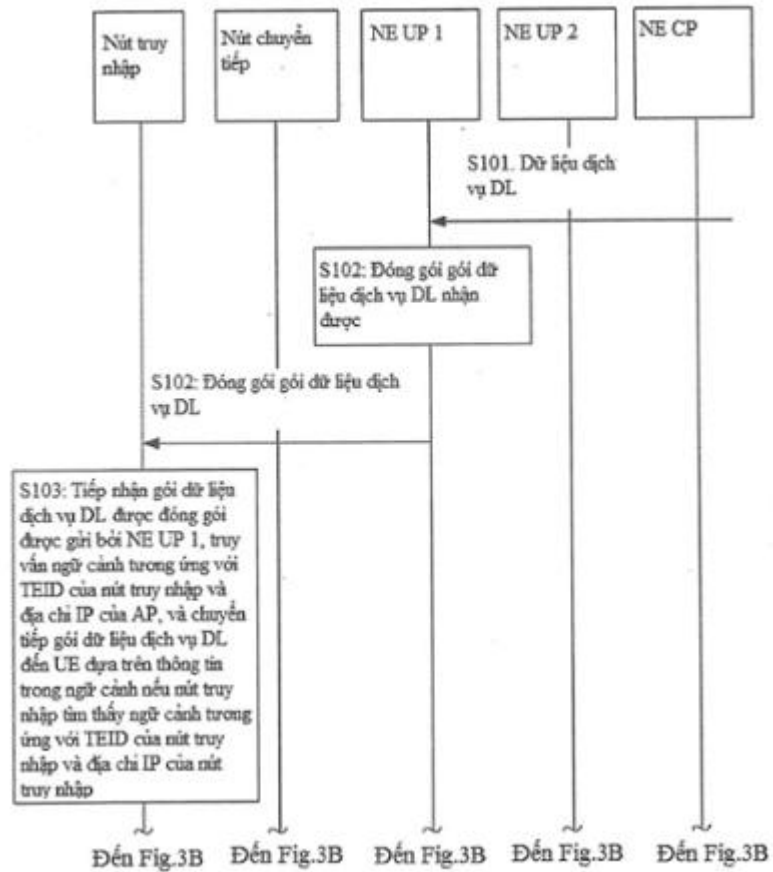
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) YIN, Yu (CN); QI, Caixia (CN).

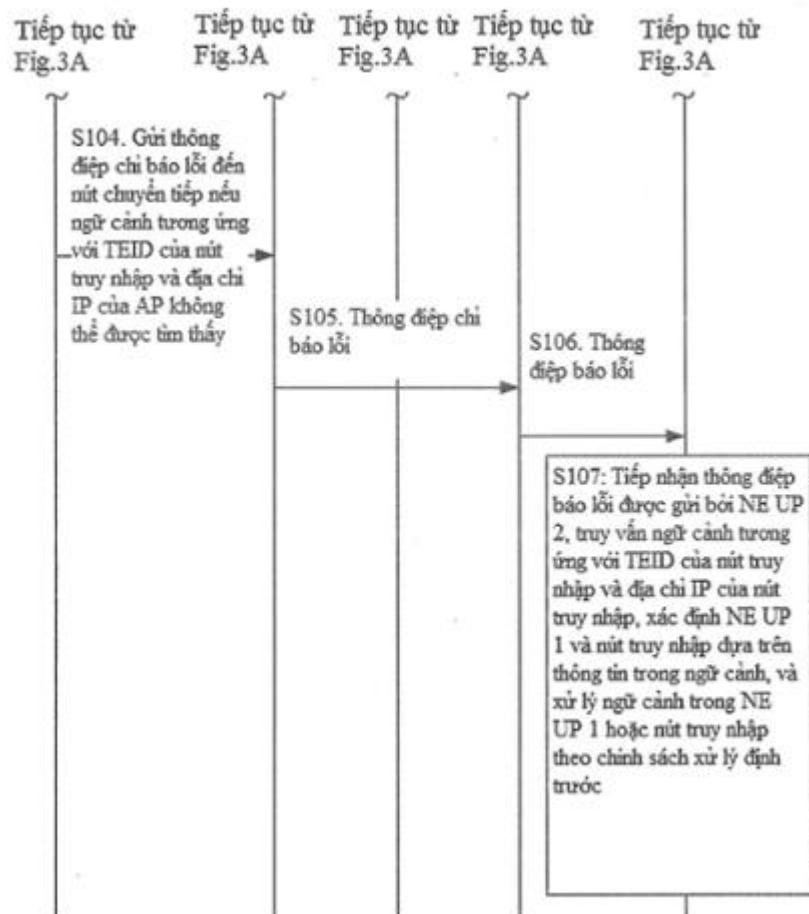
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHỈ BÁO LỖI, NÚT CHUYỂN TIẾP, PHẦN TỬ MẠNG
MẶT PHẪNG NGƯỜI DÙNG, PHẦN TỬ MẠNG MẶT PHẪNG ĐIỀU KHIỂN,
HỆ THỐNG XỬ LÝ CHỈ BÁO LỖI VÀ VẬT LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp, hệ thống và thiết bị xử lý chỉ báo lỗi, và đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, để giải quyết vấn đề truyền thông thường gói dữ liệu dịch vụ bị ảnh hưởng do sự không nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và phần tử mạng (network element - NE) mặt phẳng người dùng (user plane - UP) trong mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo. Phương pháp gồm: gửi, bởi nút chuyển tiếp, đến thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP thứ nhất sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi mà được gửi bởi nút truy nhập và gồm định danh điểm cuối đường hầm (tunnel endpoint identifier - TEID) của nút truy nhập và địa chỉ giao thức Internet (Internet Protocol - IP) của nút truy nhập, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi được sử dụng để ra lệnh NE UP thứ nhất gửi thông điệp thông báo lỗi đến NE mặt phẳng điều khiển (control plane - CP) sau khi NE UP thứ nhất tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi; và tiếp nhận, bởi NE CP, thông điệp báo lỗi, và xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh.



A



B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp và hệ thống xử lý chỉ báo lỗi, và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Giao thức đường hầm dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service Tunneling Protocol – GTP), được gọi tắt là giao thức đường hầm dưới đây, là giao thức truyền thông giữa các phần tử mạng được áp dụng rộng rãi cho mạng dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service – GPRS), và tiếp tục được sử dụng trong mạng lõi gói tiến hóa (Evolved Packet Core – EPC) và mạng truyền thông thế hệ tiếp theo.

Các phần tử mạng (network element – NE) mà giao thức đường hầm được áp dụng cho nó trao đổi định danh điểm cuối đường hầm (Tunnel Endpoint Identifier – TEID) với nhau bằng cách sử dụng thông điệp báo hiệu. Chẳng hạn, NE cục bộ gán TEID của NE cục bộ cho NE ngang hàng, và NE ngang hàng gán TEID của NE ngang hàng cho NE cục bộ. Khi gửi gói dữ liệu dịch vụ đến NE cục bộ, NE ngang hàng thêm TEID của NE cục bộ vào gói dữ liệu dịch vụ, và gửi gói dữ liệu dịch vụ đến NE cục bộ. NE cục bộ truy vấn ngữ cảnh tương ứng với TEID của NE cục bộ, và chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ đến NE tiếp theo dựa trên thông tin trong ngữ cảnh được tìm thấy. Tuy nhiên, do sự cố truyền thông giữa các NE, các sự cố của các NE, hoặc tương tự, ngữ cảnh tương ứng với TEID của NE cục bộ không được thiết lập thành công trên NE cục bộ, hoặc ngữ cảnh bị thất lạc. Sau khi tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ mà mang TEID của NE cục bộ, NE cục bộ không thể tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID. Kết quả là, NE cục bộ không thể chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ đến NE tiếp theo dựa trên thông tin trong ngữ cảnh, nhờ vậy ảnh hưởng nghiêm

trọng việc truyền thông thường gói dữ liệu dịch vụ.

Để giải quyết vấn đề này, các chuyên gia trong lĩnh vực thường sử dụng phương pháp xử lý sau: NE cục bộ gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến NE ngang hàng khi NE cục bộ tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ mà mang TEID của NE cục bộ, nhưng không tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID. Thông điệp chỉ báo lỗi mang TEID của NE cục bộ và địa chỉ giao thức Internet (Internet Protocol – IP) của NE cục bộ, trường TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là trường không hợp lệ (chẳng hạn, trường toàn 0), và địa chỉ IP của NE cục bộ là địa chỉ IP đích, ở lớp giao thức IP, của gói dữ liệu dịch vụ. Sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, NE ngang hàng truy vấn ngữ cảnh được lưu trữ trong NE ngang hàng mà tương ứng với TEID của NE cục bộ và địa chỉ IP của NE cục bộ, và sử dụng chính sách xử lý tương ứng (chẳng hạn, xóa ngữ cảnh hoặc ra lệnh NE cục bộ thiết lập lại ngữ cảnh) để đảm bảo sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của NE cục bộ và NE ngang hàng, nhờ đó tránh ảnh hưởng truyền thông thường gói dữ liệu dịch vụ.

Trong mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo được thể hiện trên Fig.1, nút truy nhập trong mạng truy nhập và NE mặt phẳng người dùng (user plane – UP) cũng có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng giao thức GTP. Tuy nhiên, gói dữ liệu dịch vụ cần được chuyển tiếp giữa nút truy nhập và NE UP bằng cách sử dụng nút chuyển tiếp. Cụ thể là, nút chuyển tiếp lưu trữ phép tương ứng giữa TEID của NE UP và NE UP, và nút chuyển tiếp xác định, dựa trên TEID của NE UP mà được mang trong gói dữ liệu dịch vụ được nhận được gửi bởi nút truy nhập và phép tương ứng được lưu trữ giữa TEID của NE UP và NE UP, NE UP cụ thể mà gói dữ liệu dịch vụ sẽ được chuyển tiếp đến. Trong trường hợp này, nếu nút truy nhập không tìm thấy ngữ cảnh dựa trên TEID của nút truy nhập trong gói dữ liệu dịch vụ được chuyển tiếp bởi nút chuyển tiếp, và do vậy sử dụng phương pháp xử lý nêu trên để chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP bằng cách sử dụng nút chuyển tiếp, do trường TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là trường không hợp lệ, nút chuyển tiếp không thể xác định, dựa trên trường TEID không hợp lệ, NE UP cụ thể mà thông điệp chỉ báo lỗi sẽ được chuyển tiếp đến đó. Kết quả là, sự

nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và NE UP không thể được đảm bảo bằng cách sử dụng chính sách xử lý tương ứng, do vậy ảnh hưởng truyền thông thường gói dữ liệu dịch vụ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và hệ thống xử lý chỉ báo lỗi, và thiết bị, để giải quyết vấn đề rằng việc truyền bình thường gói dữ liệu dịch vụ bị ảnh hưởng do sự không nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và NE UP trong mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Để đạt được vấn đề nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau được sử dụng theo sáng chế:

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp xử lý chỉ báo lỗi, và phương pháp có thể gồm: tiếp nhận, bởi nút chuyển tiếp, thông điệp chỉ báo lỗi mà được gửi bởi nút truy nhập và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập và trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm là TEID không hợp lệ; gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ; và gửi, bởi NE UP thứ nhất, thông điệp báo lỗi đến NE CP dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi.

Thông điệp báo lỗi có thể mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc mang định danh (identifier – ID) ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, sao cho NE CP xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh.

Theo cách này, sau khi nút chuyển tiếp tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, nút chuyển tiếp có thể chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP, sao cho NE UP gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, để ra lệnh NE CP xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc NE UP dựa trên thông điệp báo lỗi, để thực hiện sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của NE UP và nút truy nhập, do vậy đảm bảo truyền thông thông thường của gói dữ liệu dịch vụ.

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

thông điệp chỉ báo lỗi có thể là thông điệp được gửi bởi nút truy nhập đến nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ liên kết xuống (downlink – DL) mà được gửi bởi NE UP thứ hai và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút tiếp nhận, nhưng không tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập trong bản ghi ngữ cảnh được lưu trữ trong nút truy nhập.

NE UP thứ hai và NE UP thứ nhất có thể là NE giống nhau hoặc các NE khác nhau. Nói theo cách khác, theo giải pháp này, NE UP mà có thể nhận thông điệp chỉ báo lỗi và được chọn bởi nút chuyển tiếp có thể là NE UP gốc mà gửi gói dữ liệu dịch vụ DL đến nút truy nhập, hoặc có thể là NE UP mới. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế.

Một cách tùy chọn, theo sáng chế, nút chuyển tiếp có thể chọn, theo thuật toán định trước, NE UP thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp, chẳng hạn, có thể lựa chọn ngẫu nhiên, từ các NE UP, NE mà tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi; hoặc có thể lựa chọn cố định NE UP làm NE UP mà tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi; hoặc có thể kiểm tra phép tương ứng giữa TEID của NE UP và NE UP và được lưu trữ trong nút chuyển tiếp, để xác định NE UP trong phép tương ứng thứ nhất làm NE UP mà tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi.

Nên lưu ý rằng theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất, trước khi nút chuyển tiếp lựa chọn, bằng cách sử dụng thuật toán định trước, NE UP thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp, nút chuyển tiếp xác định rằng NE UP cần được chọn, chỉ sau khi xác định, dựa trên TEID không hợp lệ trong thông điệp chỉ báo lỗi, rằng nút truy nhập không tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập. NE UP gửi thông điệp báo lỗi đến mặt phẳng điều khiển (control plane – CP), sao cho NE CP xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc NE UP.

Theo cách này, sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút truy nhập, nút chuyển tiếp có thể chọn, từ mạng, NE UP mà có thể nhận thông điệp chỉ báo lỗi, và chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP. NE UP ra lệnh NE CP xử lý sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và NE UP.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp

xử lý chỉ báo lỗi, và phương pháp có thể gồm:

tiếp nhận, bởi NE UP thứ nhất, thông điệp chỉ báo lỗi mà được gửi bởi nút chuyển tiếp và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập và trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm là TEID không hợp lệ; và gửi, đến NE CP dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, thông điệp báo lỗi mà mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc việc mang ID ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, sao cho NE CP xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh.

Theo cách này, sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút chuyển tiếp, NE UP gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, để ra lệnh NE CP xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc NE UP dựa trên thông điệp báo lỗi, để thực hiện sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của NE UP và nút truy nhập, do vậy đảm bảo truyền thông thông thường của gói dữ liệu dịch vụ.

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

sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, NE UP có thể trực tiếp sử dụng thông điệp chỉ báo lỗi làm thông điệp báo lỗi và gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP; hoặc

khi NE UP tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, nhưng không tìm thấy, dựa trên thông tin trong thông điệp chỉ báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, NE UP sử dụng thông điệp chỉ báo lỗi làm thông điệp báo lỗi và gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP; hoặc

khi NE UP tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, và tìm thấy, dựa trên thông tin trong thông điệp chỉ báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, NE UP thu thập ID ngữ cảnh của ngữ cảnh, và thêm ID ngữ cảnh vào thông điệp báo lỗi và gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP.

Theo cách này, NE UP có thể thông báo NE CP về thông tin liên quan mà có thể được sử dụng để xác định sự không nhất quán giữa các ngữ cảnh của NE UP và nút truy nhập, và NE CP xử lý sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút

truy nhập và NE UP.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý chỉ báo lỗi, và phương pháp có thể gồm bước:

tiếp nhận, bởi NE CP, thông điệp báo lỗi mà được gửi bởi NE UP thứ nhất và mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc ID ngữ cảnh; và xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh.

Theo cách này, sau khi tiếp nhận thông điệp báo lỗi được gửi bởi NE UP, NE CP có thể xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc NE UP dựa trên thông điệp báo lỗi, để thực hiện sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của NE UP và nút truy nhập, do vậy đảm bảo truyền thông thông thường của gói dữ liệu dịch vụ.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba, khi thông điệp báo lỗi gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, việc xử lý, bởi NE CP theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập có thể gồm:

truy vấn, bởi NE CP dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, xác định nút truy nhập và NE UP thứ hai, và thiết lập lại ngữ cảnh trong nút truy nhập mà tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh trong NE UP thứ hai mà tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo triển khai khác của khía cạnh thứ ba, khi thông điệp báo lỗi gồm ID ngữ cảnh, việc xử lý, bởi NE CP theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh có thể gồm:

truy vấn, bởi NE CP dựa trên ID ngữ cảnh, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh, xác định nút truy nhập và NE UP thứ hai dựa trên thông tin được bao gồm trong ngữ cảnh, và thiết lập lại ngữ cảnh trong nút truy nhập mà tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh trong NE UP thứ hai mà tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Theo cách này, CP có thể tìm thấy, dựa trên trạng thái của thông điệp báo lỗi nhận được, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và xử lý các ngữ cảnh trong NE UP và nút truy nhập dựa trên thông tin trong ngữ cảnh, để đảm bảo sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của NE UP và nút truy nhập, nhờ đó thực hiện truyền bình thường gói dữ liệu dịch vụ.

Dựa vào trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba, theo triển khai khả thi khác nữa của khía cạnh thứ ba, NE CP có thể được phân chia thành môđun chức năng quản lý NE UP, môđun chức năng quản lý phiên, môđun chức năng quản lý di động, và môđun tương tự.

Chức năng được thực hiện bởi NE CP có thể được thực hiện bởi môđun chức năng quản lý phiên.

Theo cách khác, môđun quản lý phiên quản lý ngữ cảnh tương ứng với địa chỉ IP của nút truy nhập và TEID của nút truy nhập. Môđun quản lý NE UP ghi nhận phép tương ứng giữa ID ngữ cảnh và môđun quản lý phiên mà quản lý ngữ cảnh. NE UP gửi thông điệp báo lỗi đến môđun quản lý NE UP, và môđun quản lý NE UP chuyển tiếp thông điệp báo lỗi đến môđun chức năng quản lý phiên tương ứng dựa trên ID ngữ cảnh trong thông điệp báo lỗi và phép tương ứng được lưu trữ trong môđun quản lý NE UP.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề xuất nút chuyển tiếp, và nút chuyển tiếp có thể gồm:

khối tiếp nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút truy nhập và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và

khối gửi, được tạo cấu hình để gửi, đến NE UP thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ trong thông điệp chỉ báo lỗi được tiếp nhận bởi khối tiếp nhận, thông điệp chỉ báo lỗi được sử dụng để ra lệnh NE UP thứ nhất gửi thông điệp thông báo lỗi đến NE CP.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ tư, tham khảo các chức năng hành vi của nút chuyển tiếp trong phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh

thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, nút chuyển tiếp theo khía cạnh thứ tư có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế đề xuất nút chuyển tiếp, và nút chuyển tiếp có thể gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để: nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút truy nhập và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó TEID ở tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và

gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ trong thông điệp chỉ báo lỗi được tiếp nhận bởi bộ thu phát, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi được sử dụng để ra lệnh NE UP thứ nhất gửi thông điệp thông báo lỗi đến NE CP.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ năm, tham khảo các chức năng hành vi của nút chuyển tiếp ở phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, nút chuyển tiếp theo khía cạnh thứ năm có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị có thể còn gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, và một hoặc nhiều chương trình gồm lệnh. Khi được thực thi bởi nút chuyển tiếp theo một trong khía cạnh thứ tư hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tư hoặc theo một trong khía cạnh thứ năm hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ năm, lệnh kích hoạt nút chuyển tiếp thực hiện các sự kiện sau:

tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi mà được gửi bởi nút truy nhập và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ trong thông điệp chỉ báo lỗi nhận được, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi được sử

dụng để ra lệnh NE UP thứ nhất gửi thông điệp thông báo lỗi đến NE CP.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ sáu, tham khảo các chức năng hành vi của nút chuyển tiếp ở phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, nút chuyển tiếp theo khía cạnh thứ sáu có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án thực hiện sáng chế đề xuất NE UP, và NE UP có thể gồm:

khởi tiếp nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp chỉ báo lỗi mà được gửi bởi nút chuyển tiếp và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và

khởi gửi, được tạo cấu hình để gửi thông điệp thông báo lỗi đến NE CP dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, trong đó thông điệp báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc mang ID ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ bảy, tham khảo các chức năng hành vi của NE UP ở phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, NE UP theo khía cạnh thứ bảy có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án thực hiện sáng chế đề xuất NE UP, và NE UP có thể gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để: nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút chuyển tiếp và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và

gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, trong đó thông điệp báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc mang ID ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ tám, tham khảo các chức năng hành vi của NE UP trong phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, NE UP theo khía cạnh thứ tám có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ hai. Ngoài ra, thiết bị có thể còn gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, và một hoặc nhiều chương trình gồm lệnh. Khi được thực thi bởi NE UP theo một trong khía cạnh thứ bảy hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ bảy hoặc theo một trong khía cạnh thứ tám hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tám, lệnh kích hoạt NE UP thực hiện các sự kiện sau:

tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút chuyển tiếp và gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và gửi, đến NE CP dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi nhận được, thông điệp báo lỗi mà mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc mang ID ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ chín, tham khảo các chức năng hành vi của NE UP ở phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ hai hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, NE UP theo khía cạnh thứ chín có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án thực hiện sáng chế đề xuất NE CP, và NE CP có thể gồm:

khối tiếp nhận, được tạo cấu hình để nhận thông điệp báo lỗi được gửi bởi NE UP thứ nhất và mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc ID ngữ cảnh; và

khối xử lý, được tạo cấu hình để: xử lý, theo chính sách xử lý định trước,

ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ mười, tham khảo các chức năng hành vi của NE CP ở phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, NE CP theo khía cạnh thứ mười có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án thực hiện sáng chế đề xuất NE CP, và NE CP có thể gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để nhận thông điệp báo lỗi được gửi bởi NE UP thứ nhất và mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc ID ngữ cảnh; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để: xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ mười một, tham khảo các chức năng hành vi của NE CP trong phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, NE CP theo khía cạnh thứ mười một có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ ba. Ngoài ra, thiết bị có thể còn gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, và một hoặc nhiều chương trình gồm lệnh. Khi được thực thi bởi NE CP theo một trong khía cạnh thứ tám hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ tám hoặc theo một trong khía cạnh thứ chín hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ chín, lệnh kích hoạt NE CP thực hiện các sự kiện sau:

tiếp nhận thông điệp báo lỗi được gửi bởi NE UP thứ nhất và mang TEID

của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc ID ngữ cảnh; và xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xử lý, theo chính sách xử lý định trước, ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh.

Đối với các triển khai cụ thể của khía cạnh thứ mười hai, tham khảo các chức năng hành vi của NE CP ở phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ ba hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Do vậy, NE CP theo khía cạnh thứ mười hai có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương án thực hiện sáng chế đề xuất hệ thống xử lý chỉ báo lỗi, gồm nút chuyển tiếp theo một trong khía cạnh thứ tư hoặc các triển khai của khía cạnh thứ tư, theo một trong khía cạnh thứ năm hoặc các triển khai của khía cạnh thứ năm, hoặc theo một trong khía cạnh thứ sáu hoặc các triển khai của khía cạnh thứ sáu, NE UP theo một trong khía cạnh thứ bảy hoặc các triển khai của khía cạnh thứ bảy, theo một trong khía cạnh thứ tám hoặc các triển khai của khía cạnh thứ tám, hoặc theo một trong khía cạnh thứ chín hoặc các triển khai của khía cạnh thứ chín, và NE CP theo một trong khía cạnh thứ mười hoặc các triển khai của khía cạnh thứ mười, theo một trong khía cạnh thứ mười một hoặc các triển khai của khía cạnh thứ mười một, hoặc theo một trong khía cạnh thứ mười hai hoặc các triển khai của khía cạnh thứ mười hai.

Dựa vào khía cạnh thứ mười ba, theo triển khai khả thi của khía cạnh thứ mười ba, hệ thống xử lý chỉ báo lỗi có thể còn gồm UE (user equipment – thiết bị người dùng), nút truy nhập, và mạng dữ liệu gói, để thực hiện phương pháp xử lý chỉ báo lỗi nêu trên.

Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo khía cạnh thứ mười ba có thể triển khai phương pháp xử lý chỉ báo lỗi nêu trên, và do vậy có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như phương pháp xử lý chỉ báo lỗi nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ kiến trúc của mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo;

Fig.2A và Fig.2B là sơ đồ cấu trúc của mạng theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3A và Fig.3B là lưu đồ của phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4A và Fig.4B là lưu đồ của phương pháp xử lý chỉ báo lỗi khác theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của nút chuyển tiếp theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của NE UP theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của NE CP theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nguyên lý của sáng chế như sau: Sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, nút chuyển tiếp lựa chọn NE UP bất kỳ từ mạng, và chuyển tiếp, đến NE UP, thông điệp chỉ báo lỗi mà gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và NE UP chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi đến NE CP, sao cho NE CP tìm thấy ngữ cảnh tương ứng dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và triển khai sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và NE UP theo ngữ cảnh được tìm thấy và chính sách xử lý định trước (chẳng hạn, thiết lập lại ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc xóa ngữ cảnh trong NE UP), do vậy đảm bảo truyền thông thông thường của gói dữ liệu dịch vụ.

Trong các phần mô tả sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống hoặc phần tử được chỉ báo bởi các thuật ngữ chẳng hạn “thứ nhất”, “thứ hai”, và “khác” là hệ thống hoặc phần tử được mô tả dựa trên các phương án thực hiện và có chức năng cụ thể, và được sử dụng để mô tả sáng chế và để mô tả đơn giản, nhưng không chỉ báo hoặc ngầm báo rằng hệ thống hoặc phần tử được chỉ báo cần có tên, và do vậy không nên được hiểu như là giới hạn lên sáng chế.

Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi được mô tả theo sáng chế có thể được áp

dụng cho mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo (Next Generation Network - NGN) được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.1, mạng có thể gồm nút truy nhập, các nút chuyển tiếp giữa nút truy nhập và NE UP, NE CP, các NE UP, và mạng dữ liệu gói. Nên lưu ý rằng Fig.1 là sơ đồ, và nút này được thể hiện trên Fig.1 chỉ là ví dụ. Số lượng nút không giới hạn ở các giải pháp được mô tả theo sáng chế, và cụ thể là, số lượng nút chuyển tiếp không bị giới hạn ở số lượng nút chuyển tiếp được thể hiện trên Fig.1. Khi triển khai thực, các nút chuyển tiếp khác với các nút được thể hiện trên Fig.1 có thể được khai triển trong mạng. Ngoài ra, tên của nút hoặc NE trên Fig.1 được sử dụng để mô tả sáng chế và để mô tả đơn giản, mà không chỉ báo hoặc suy ra rằng nút được chỉ báo hoặc NE cần có tên, và do vậy không nên được hiểu như là giới hạn lên sáng chế.

Nút truy nhập trên Fig.1 được đặt trong mạng truy nhập. Mạng truy nhập có thể là mạng tiến hóa dài hạn cải tiến (evolved Long Term Evolution – eLTE), hoặc có thể là mạng truy nhập dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project – 3GPP) trong NextGen RAN (mạng truy nhập mạng thế hệ tiếp theo), hoặc có thể là mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network – WLAN) hoặc mạng truy nhập cố định, hoặc tương tự. Nút chuyển tiếp giữa nút truy nhập và NE UP chỉ chịu trách nhiệm chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ giữa nút truy nhập và NE UP, và nút chuyển tiếp có thể là thiết bị định tuyến chẳng hạn bộ chuyển mạch hoặc nút cân bằng tải. NE UP chủ yếu chịu trách nhiệm chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ người dùng giữa nút truy nhập và mạng dữ liệu gói. CP NE (hoặc CCF - Core Control Function – chức năng điều khiển lõi) chủ yếu chịu trách nhiệm quản lý kết nối, xác thực bảo mật, quản lý di động, quản lý vị trí, và tương tự của UE. Nên lưu ý rằng việc phân chia mô đun có thể còn được thực hiện trên NE CP trong mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo. Mô đun chức năng thu được thông qua phân chia có thể được xem là NE độc lập. Chẳng hạn, CP hoặc CCF được phân chia thành mô đun chức năng quản lý phiên (Session Management – SM), mô đun chức năng quản lý truy nhập và di động (Access and Mobility Management – AMM), mô đun chức năng quản lý UP (User Plane Management – UPM), và tương tự. Mô đun

chức năng quản lý phiên chịu trách nhiệm cho các chức năng chẳng hạn thiết lập phiên, cập nhật, và xóa của UE. Môđun chức năng AMM chịu trách nhiệm cho quản lý di động và điều khiển truy nhập của UE. Môđun chức năng quản lý NE UP chịu trách nhiệm cho chức năng chẳng hạn quản lý tôpô của NE UP. Trong kiến trúc lô gic trong đó việc phân chia môđun được thực hiện trên NE CP, chức năng của NE CP theo các phương án thực hiện được thực hiện bởi môđun chức năng quản lý phiên, hoặc được thực hiện bởi môđun chức năng quản lý NE UP và môđun chức năng quản lý phiên thông qua hợp tác.

Ngoài ra, trên Fig.1, việc khai triển các nút chuyển tiếp là ví dụ, và là giải pháp khai triển linh hoạt theo các phương án thực hiện sáng chế. Có thể có các cách thức khai triển khác khi triển khai thực. Cụ thể là, mỗi nút chuyển tiếp có thể được khai triển trong mạng truyền độc lập với NE khác trong mạng, chẳng hạn, có thể là bộ chuyển mạch; hoặc có thể được khai triển trong mạng lõi (core network – CN) độc lập với NE khác trong mạng, chẳng hạn, có thể là nút cân bằng tải. Theo cách khác, các nút chuyển tiếp có thể được tích hợp vào nút hiện tại trong mạng để thực hiện chức năng của nút chuyển tiếp. Chẳng hạn, các nút chuyển tiếp giữa NE UP và nút truy nhập có thể được tích hợp vào nút truy nhập, và nút truy nhập thực hiện chức năng của nút chuyển tiếp. Điều này không bị giới hạn ở các phương án thực hiện sáng chế.

Các thiết bị chính thực hiện giải pháp theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.2A và Fig.2B. Như được thể hiện trên Fig.2A, nút truy nhập 100 trên Fig.1 có thể gồm bộ thu phát 1011, bộ xử lý 1012, bộ nhớ 1013, và ít nhất một đường truyền thông 1014. Đường truyền thông 1014 được tạo cấu hình để thực hiện các kết nối và truyền thông lẫn nhau giữa các thiết bị này. Nút chuyển tiếp 200 có thể gồm bộ thu phát 2011, bộ xử lý 2012, bộ nhớ 2013, và ít nhất một đường truyền thông 2014. Đường truyền thông 2014 được tạo cấu hình để thực hiện các kết nối và truyền thông lẫn nhau giữa các thiết bị này. NE UP 300 có thể gồm bộ thu phát 3011, bộ xử lý 3012, bộ nhớ 3013, và ít nhất một đường truyền thông 3014. Đường truyền thông 3014 được tạo cấu hình để thực hiện các kết nối và truyền thông lẫn nhau giữa các thiết bị này. NE CP 400 có thể gồm bộ thu phát 4011, bộ xử lý 4012, bộ

nhớ 4013, và ít nhất một đường truyền thông 4014. Đường truyền thông 4014 được tạo cấu hình để thực hiện các kết nối và truyền thông lẫn nhau giữa các thiết bị này.

Bộ thu phát 1011 là khối bộ thu phát trong nút truy nhập 100, có thể là khối anten, và được tạo cấu hình chính để trao đổi dữ liệu với NE bên ngoài. Chẳng hạn, bộ thu phát 1011 trong nút truy nhập 100 có thể gửi gói dữ liệu dịch vụ UL hoặc thông điệp chỉ báo lỗi đến nút chuyển tiếp 200, hoặc nhận gói dữ liệu dịch vụ DL được chuyển tiếp bởi nút chuyển tiếp 200.

Bộ thu phát 2011 là khối bộ thu phát trong nút chuyển tiếp 200, có thể là mảng anten, và được tạo cấu hình chính để trao đổi dữ liệu với NE bên ngoài. Chẳng hạn, bộ thu phát 2011 có thể nhận gói dữ liệu dịch vụ UL hoặc thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi bộ thu phát 1011 trong nút truy nhập 100, hoặc chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi được nhận đến NE UP 300.

Bộ thu phát 3011 là khối bộ thu phát trong NE UP 300, có thể là mảng anten, và được tạo cấu hình chính để trao đổi dữ liệu với NE bên ngoài. Chẳng hạn, bộ thu phát 3011 có thể nhận gói dữ liệu dịch vụ DL được chuyển phát bởi mạng dữ liệu gói, hoặc nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi bộ thu phát 2011 trong nút chuyển tiếp 200, hoặc chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ DL nhận được đến nút chuyển tiếp 200.

Bộ thu phát 4011 là khối bộ thu phát trong NE CP 400, có thể là mảng anten, và được tạo cấu hình chính để trao đổi dữ liệu với NE bên ngoài. Chẳng hạn, bộ thu phát 4011 có thể nhận thông điệp chỉ báo lỗi hoặc thông điệp báo lỗi được báo cáo bởi NE UP, hoặc chuyển phát thông điệp điều khiển đến nút truy nhập 100.

Bộ xử lý 1012, bộ xử lý 2012, bộ xử lý 3012, và bộ xử lý 4012 mà mỗi bộ có thể là khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU), hoặc mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit – ASIC), hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để thực hiện phương án thực hiện sáng chế, chẳng hạn, một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP) hoặc một hoặc nhiều mảng cổng dạng trường lập trình được (Field Programmable Gate Array – FPGA).

Bộ nhớ 1013, bộ nhớ 2013, bộ nhớ 3013, và bộ nhớ 4013 mà mỗi bộ nhớ có thể là bộ nhớ khả biến, chẳng hạn bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (Random Access Memory – RAM), hoặc có thể là bộ nhớ bất biến, chẳng hạn bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory – ROM), bộ nhớ nhanh, hoặc ổ đĩa cứng (Hard Disk Drive - HDD), hoặc có thể là ổ trạng thái rắn (Solid State Drive - SSD), hoặc tổ hợp của các loại bộ nhớ nêu trên. Bộ nhớ 1013, bộ nhớ 2013, bộ nhớ 3013, và bộ nhớ 4013 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu và mã, sao cho bộ xử lý 1012 thực hiện các chức năng khác nhau của nút truy nhập 100 bằng cách chạy hoặc thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1013 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 1013, bộ xử lý 2012 thực hiện các chức năng khác của nút chuyển tiếp 200 bằng cách chạy hoặc thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 2013 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 2013, bộ xử lý 3012 thực hiện các chức năng khác của NE UP 300 bằng cách chạy hoặc thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 3013 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 3013, và bộ xử lý 4012 thực hiện các chức năng khác của NE CP 400 bằng cách chạy hoặc thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 4013 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 4013.

Đường truyền thông 1014, đường truyền thông 2014, đường truyền thông 3014, và đường truyền thông 4014 mà mỗi đường truyền có thể được phân loại thành đường truyền địa chỉ, đường truyền dữ liệu, đường truyền điều khiển, và đường tương tự, và mỗi đường có thể là đường truyền kiến trúc chuẩn công nghiệp (Industry Standard Architecture – ISA), đường truyền giao diện linh kiện ngoại vi (Peripheral Component Interface – PCI), đường truyền ISA mở rộng (Extended ISA – EISA), hoặc đường truyền tương tự. Để dễ biểu diễn, một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn mỗi đường truyền thông trên Fig.2A và Fig.2B, nhưng không nghĩa là có một đường truyền hoặc một loại đường truyền.

Khi triển khai quá trình xử lý chỉ báo lỗi theo phương án thực hiện sáng chế, khi bộ xử lý 1012 không tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, bộ xử lý 1012 có thể tạo thông điệp chỉ báo lỗi, và gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến bộ thu phát 2011 trong nút chuyển

tiếp 200 bằng cách sử dụng bộ thu phát 1011. Bộ xử lý 2012 trong nút chuyển tiếp 200 có thể lựa chọn ngẫu nhiên NE UP 300 dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, và gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến bộ thu phát 3011 trong NE UP 300 bằng cách sử dụng bộ thu phát 2011 trong nút chuyển tiếp 200. Sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, bộ thu phát 3011 trong NE UP 300 có thể trực tiếp báo cáo thông điệp chỉ báo lỗi cho bộ thu phát 4011 trong NE CP 400. Bộ xử lý 4012 trong NE CP 400 truy vấn, dựa trên TEID của nút truy nhập 100 và địa chỉ IP của nút truy nhập 100 trong thông điệp chỉ báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút tiếp nhận, và xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập 100 hoặc NE UP 300 theo ngữ cảnh được tìm thấy và chính sách xử lý định trước, để đảm bảo sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập 100 và NE UP 300. Theo cách khác, sau khi bộ thu phát 3011 trong NE UP 300 tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, nếu bộ xử lý 3012 có thể tìm thấy, dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập 100 trong thông điệp chỉ báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, bộ xử lý 3012 có thể báo cáo, bằng cách sử dụng bộ thu phát 3011, ID ngữ cảnh tương ứng với ngữ cảnh được tìm thấy cho bộ thu phát 4011 trong NE CP 400. Bộ xử lý 4012 trong NE CP 400 xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập 100 hoặc NE UP 300 theo ngữ cảnh tương ứng với ID ngữ cảnh và chính sách xử lý định trước, để đảm bảo sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập 100 và NE UP 300, nhờ đó thực hiện truyền bình thường a gói dữ liệu dịch vụ.

Để dễ mô tả, quá trình xử lý chỉ báo lỗi theo phương án thực hiện sáng chế được thể hiện và mô tả chi tiết ở dạng các bước theo các phương án thực hiện sau. Các bước được thể hiện cũng có thể được thực hiện trong hệ thống máy tính có thể thực thi tập lệnh. Ngoài ra, mặc dù chuỗi lô gic được thể hiện trên hình vẽ, trong một số trường hợp, các bước được mô tả hoặc thể hiện có thể được thực hiện trong chuỗi khác với chuỗi ở đây.

Fig.3A và Fig.3B là lưu đồ của phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp được thực hiện tương tác bởi các thiết bị trong mạng được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2A và Fig.2B. Như được thể hiện

trên Fig.3A và Fig.3B, phương pháp có thể gồm các bước sau.

Bước S101: NE UP 1 tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ DL được gửi đến UE.

Gói dữ liệu dịch vụ DL được gửi từ mạng dữ liệu gói đến NE UP 1, tiêu đề IP của gói dữ liệu dịch vụ DL gồm địa chỉ IP đích, địa chỉ IP đích là địa chỉ IP của UE, và địa chỉ IP được sử dụng để nhận diện UE mà tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ DL.

Nên lưu ý rằng trong mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo được thể hiện trên Fig.1, liên kết từ mạng dữ liệu gói đến NE UP, nút chuyển tiếp, nút truy nhập, và UE có thể được gọi là DL, và gói dữ liệu dịch vụ được gửi trên liên kết có thể được gọi là gói dữ liệu dịch vụ DL. Liên kết từ UE đến nút truy nhập, nút chuyển tiếp, NE UP, và sau đó đến mạng dữ liệu gói có thể được gọi là UL, và gói dữ liệu dịch vụ được gửi trên liên kết có thể được gọi là gói dữ liệu dịch vụ UL.

Bước S102: NE UP 1 đóng gói gói dữ liệu dịch vụ DL nhận được, và chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ DL được đóng gói đến nút truy nhập bằng cách sử dụng nút chuyển tiếp.

Gói dữ liệu dịch vụ DL được đóng gói có thể mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Một cách tùy chọn, sau khi tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ DL, NE UP 1 có thể đóng gói lớp giao thức đường hầm và lớp IP bên ngoài gói dữ liệu dịch vụ DL. Chẳng hạn, NE UP 1 có thể thêm, vào tiêu đề giao thức đường hầm được đóng gói, TEID của nút truy nhập được gán bởi nút truy nhập vào NE UP 1, và thêm, vào tiêu đề IP được đóng gói, địa chỉ IP của nút truy nhập được sử dụng làm địa chỉ IP đích; và gửi, bằng cách sử dụng nút chuyển tiếp đến nút truy nhập, gói dữ liệu dịch vụ DL mà mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Địa chỉ IP của nút truy nhập được sử dụng để nhận diện nút truy nhập mà tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ DL được đóng gói.

TEID của nút truy nhập có thể được gán bởi nút truy nhập đến NE UP 1 bằng cách sử dụng thông điệp báo hiệu. TEID của nút truy nhập được sử dụng để nhận diện đường hầm từ nút truy nhập đến NE UP 1, và đường hầm có thể

được sử dụng để truyền, giữa nút truy nhập và NE UP 1, gói dữ liệu dịch vụ DL liên quan đến UE.

Nên lưu ý rằng theo phương án thực hiện sáng chế, độ chi tiết của đường hầm có thể dựa trên UE, có thể dựa trên kết nối PDN (Mạng dữ liệu gói), hoặc có thể dựa trên phiên hoặc kênh mang. Cụ thể là, ngữ cảnh UE, ngữ cảnh kết nối PDN, ngữ cảnh phiên, hoặc ngữ cảnh kênh mang trong nút truy nhập có thể được so khớp bằng cách sử dụng TEID.

Các TEID của nút truy nhập và NE UP 1 được gán trong quá trình chẳng hạn đính kèm người dùng, thiết lập kết nối, thiết lập phiên, hoặc thiết lập kênh mang. Ngữ cảnh nêu trên cũng được thiết lập trong quá trình chẳng hạn đính kèm người dùng, thiết lập kết nối, thiết lập phiên, hoặc thiết lập kênh mang. Ngữ cảnh có thể gồm thông tin liên quan đến UE, kết nối, phiên, hoặc kênh mang, chẳng hạn, thông tin chẳng hạn ID người dùng, chất lượng dịch vụ (Quality of Service – QoS) kênh mang, TEID được gán bởi NE cục bộ, hoặc IP và TEID của NE ngang hàng. Chỉ khi ngữ cảnh trong nút truy nhập có thể được so khớp bằng cách sử dụng TEID của nút truy nhập, nút truy nhập xem xét rằng gói dữ liệu dịch vụ DL mà mang TEID là hợp lệ, nói theo cách khác, gói dữ liệu dịch vụ là gói dữ liệu dịch vụ của UE mà thường truy nhập nút truy nhập và thiết lập kênh dịch vụ; và nút truy nhập chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ DL đến UE dựa trên thông tin liên quan trong ngữ cảnh.

Chẳng hạn, sau khi được đính kèm vào mạng, UE có thể gửi, đến NE CP, yêu cầu thiết lập kết nối được sử dụng để thiết lập kết nối với mạng dữ liệu gói. Sau khi NE CP tiếp nhận yêu cầu thiết lập kết nối, nếu NE CP xác định rằng NE UP 1 chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ giữa UE và mạng dữ liệu gói, NE CP gửi TEID của NE UP 1 và địa chỉ IP của NE UP 1 đến nút truy nhập, và gửi, đến NE UP 1, TEID và địa chỉ IP liên quan đến kết nối được gán bởi nút truy nhập. Ngoài ra, NE CP trả về, cho UE, thông điệp đáp ứng thiết lập kết nối mà gồm địa chỉ IP được gán bởi NE CP đến UE. Theo cách này, kênh kết nối giữa UE và mạng dữ liệu gói được thiết lập bằng cách sử dụng NE UP 1. NE CP sử dụng địa chỉ IP của UE, TEID của nút truy nhập, địa chỉ IP của nút truy nhập, TEID của NE UP 1, địa chỉ IP của NE UP 1, và tương tự làm ngữ cảnh để lưu

trữ, và gửi ngữ cảnh đến NE UP 1. Nút truy nhập sử dụng TEID của NE UP 1, địa chỉ IP của NE UP 1, TEID của nút truy nhập, địa chỉ IP của nút truy nhập, và tương tự làm ngữ cảnh để lưu trữ. Nên lưu ý rằng trong một số trường hợp, địa chỉ IP của nút truy nhập không cần được lưu trữ trong ngữ cảnh của nút truy nhập, và địa chỉ IP của NE UP 1 không cần được lưu trữ trong ngữ cảnh của NE UP 1. Chẳng hạn, nút truy nhập hoặc NE UP 1 có chỉ một địa chỉ IP để truyền thông với nút khác. Các tham số khác chẳng hạn QoS được trao đổi khi thiết lập kết nối xử lý, cũng được lưu trữ trong ngữ cảnh, và không được liệt kê ở đây.

Bước S103: Nút truy nhập tiếp nhận gói dữ liệu dịch vụ DL được đóng gói được gửi bởi NE UP 1, truy vấn ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của AP, và chuyển tiếp gói dữ liệu dịch vụ DL đến UE dựa trên thông tin trong ngữ cảnh nếu nút truy nhập tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc thực hiện bước S104 nếu nút truy nhập không thể tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Một cách tùy chọn, nút truy nhập có thể sử dụng TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập làm từ khóa để so khớp bản ghi ngữ cảnh được lưu trữ trong nút truy nhập. Khi có ngữ cảnh thứ nhất, và TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập được lưu trữ trong ngữ cảnh thứ nhất lần lượt nhất quán với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập trong gói dữ liệu dịch vụ DL được đóng gói, ngữ cảnh thứ nhất là ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Theo cách khác, nút truy nhập sử dụng chỉ TEID của nút truy nhập làm từ khóa để so khớp bản ghi ngữ cảnh được lưu trữ trong nút truy nhập. Khi có ngữ cảnh thứ nhất, và TEID của nút truy nhập được lưu trữ trong ngữ cảnh thứ nhất nhất quán với TEID của nút truy nhập trong gói dữ liệu dịch vụ DL được đóng gói, ngữ cảnh thứ nhất là ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Bước S104: Nút truy nhập gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến nút chuyển tiếp, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của

nút truy nhập được mang trong gói dữ liệu dịch vụ DL được đóng gói ở bước S102, và trường TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm của thông điệp chỉ báo lỗi là trường không hợp lệ, tức là, TEID không hợp lệ.

Địa chỉ IP của nút truy nhập và TEID của nút truy nhập ở bước S104 có thể được mang trong các phần tử thông tin khác nhau của thông điệp chỉ báo lỗi hoặc phần tử thông tin tương tự của thông điệp chỉ báo lỗi.

Một cách tùy chọn, TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi có thể được gán đều bằng 0, để nhận diện TEID không hợp lệ.

Bước S105: Sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút truy nhập và trong đó trường TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm là trường không hợp lệ, nút chuyển tiếp lựa chọn NE UP bất kỳ chẳng hạn NE UP 2 từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp, và gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP 2.

Một cách tùy chọn, nút chuyển tiếp có thể chọn, bằng cách sử dụng thuật toán định trước, NE UP bất kỳ từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp, chẳng hạn, có thể lựa chọn ngẫu nhiên NE UP bằng cách sử dụng thuật toán ngẫu nhiên; hoặc có thể chọn NE UP cố định, chẳng hạn, lựa chọn cố định NE UP 2, cụ thể là, nút chuyển tiếp chuyển tiếp mỗi thông điệp chỉ báo lỗi nhận được đến NE UP 2; hoặc có thể kiểm tra phép tương ứng được lưu trữ cục bộ giữa TEID của NE UP và NE UP để xác định NE UP trong phép tương ứng thứ nhất làm NE UP được chọn cuối cùng.

Bước S106: NE UP 2 tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, và gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP.

Một cách tùy chọn, NE UP có thể trực tiếp chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi nhận được đến NE CP, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi là thông điệp báo lỗi. Việc chuyển tiếp trực tiếp thông điệp chỉ báo lỗi nhận được đến NE CP có thể gồm: thêm thông điệp chỉ báo lỗi vào thông điệp báo lỗi, và gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP. Có thể hiểu rằng trong trường hợp này, thông điệp báo lỗi có thể gồm thông điệp chỉ báo lỗi. Chẳng hạn, NE UP 2 có thể trích rút thông tin chẳng hạn TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập từ thông điệp chỉ báo lỗi, thêm thông tin vào thông điệp báo lỗi, và thông báo NE CP về thông tin bằng cách sử dụng thông điệp báo lỗi. Theo cách khác, thông điệp

báo lỗi có thể gồm thông điệp khác ngoài thông điệp chỉ báo lỗi. Chẳng hạn, NE UP 2 có thể trích rút, từ thông điệp chỉ báo lỗi, tất cả thông tin chẳng hạn loại thông điệp giao thức đường hầm, TEID của nút truy nhập, và địa chỉ IP của nút truy nhập trong thông điệp chỉ báo lỗi, thêm thông tin vào thông điệp báo lỗi, và thông báo NE CP về thông tin bằng cách sử dụng thông điệp báo lỗi. Loại thông điệp giao thức đường hầm được sử dụng để chỉ báo rằng NE UP 2 tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi. Điều này không bị giới hạn ở phương án thực hiện sáng chế.

Theo cách khác, sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, NE UP 2 truy vấn, bằng cách sử dụng TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập được mang trong thông điệp chỉ báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi đến NE CP chỉ nếu NE UP 2 không tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi là thông điệp báo lỗi.

Bước S107: NE CP tiếp nhận thông điệp báo lỗi được gửi bởi NE UP 2, truy vấn ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, xác định NE UP 1 và nút truy nhập dựa trên thông tin trong ngữ cảnh, và xử lý ngữ cảnh trong NE UP 1 hoặc nút truy nhập theo chính sách xử lý định trước.

Cách thức trong đó NE CP truy vấn ngữ cảnh giống như cách thức trong đó nút truy nhập truy vấn ngữ cảnh ở bước S103. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Chính sách xử lý định trước có thể được tạo cấu hình cục bộ bởi NE CP, hoặc có thể được chuyển phát bằng cách sử dụng NE khác chẳng hạn hoạt động và bảo trì NE (Operation and Maintenance – O&M). Cụ thể là, NE CP có thể xử lý ngữ cảnh ở NE UP hoặc nút truy nhập theo hai chính sách xử lý sau:

Cách thức 1: Khôi phục ngữ cảnh.

NE CP ra lệnh nút truy nhập thiết lập lại ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút tiếp nhận, và thu thập thông tin chẳng hạn TEID được gán lại bởi nút truy nhập. NE CP gửi, đến NE UP 1, thông tin nhận

được chẳng hạn TEID được gán lại bởi nút truy nhập, và ra lệnh NE UP 1 cập nhật ngữ cảnh.

Cách thức 2: xóa ngữ cảnh.

NE CP ra lệnh NE UP 1 xóa ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập. Ngoài ra, NE CP xóa ngữ cảnh được lưu trữ cục bộ tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

Nên lưu ý rằng theo phương án thực hiện sáng chế, nếu NE CP được phân chia thành môđun chức năng quản lý phiên, môđun chức năng AMM, môđun chức năng quản lý NE UP, và tương tự, chức năng được thực hiện bởi NE CP được thực hiện bởi môđun quản lý phiên.

Theo cách khác, môđun quản lý phiên quản lý ngữ cảnh tương ứng với địa chỉ IP của nút truy nhập và TEID của nút truy nhập. Môđun quản lý NE UP ghi nhận phép tương ứng giữa môđun quản lý phiên mà quản lý ngữ cảnh và địa chỉ IP của nút truy nhập và TEID của nút truy nhập. NE UP gửi thông điệp báo lỗi đến môđun quản lý NE UP, và môđun quản lý NE UP chuyển tiếp thông điệp báo lỗi đến môđun chức năng quản lý phiên tương ứng dựa trên địa chỉ IP của nút truy nhập, TEID của nút truy nhập, và phép tương ứng được lưu trữ trong môđun quản lý NE UP.

So với giải pháp kỹ thuật đã biết, ở giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B, nút chuyển tiếp chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi nhận được đến NE UP bất kỳ, và sau đó NE UP gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP, sao cho NE CP tìm thấy, dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập trong thông điệp báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc NE UP dựa trên thông tin về nút truy nhập và NE UP trong ngữ cảnh. Theo cách này, sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và NE UP được đảm bảo, nhờ đó tránh vấn đề mà trải nghiệm người dùng bị ảnh hưởng do lỗi truyền gói dữ liệu gây ra bởi nút truy nhập không thể tìm thấy ngữ cảnh trong gói dữ liệu DL gồm TEID của nút truy nhập.

Theo giải pháp khả thi khác của sáng chế, theo cách khác, nút chuyển tiếp

có thể lựa chọn chính xác NE UP (chẳng hạn, NE UP mà gửi gói dữ liệu dịch vụ DL đến nút truy nhập, tức là, NE UP 1) có thể tìm thấy ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập. NE UP 1 tìm thấy, dựa trên thông tin được mang trong thông điệp chỉ báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và gửi ID ngữ cảnh tương ứng với ngữ cảnh đến NE CP. NE CP trực tiếp xác định ngữ cảnh dựa trên ID ngữ cảnh nhận được, và xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc NE UP dựa trên thông tin trong ngữ cảnh, để đảm bảo sự nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và NE UP. Triển khai cụ thể được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B.

Fig.4A và Fig.4B là lưu đồ của phương pháp xử lý chỉ báo lỗi khác theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp được thực hiện tương tác bởi các thiết bị trong mạng thế hệ tiếp theo được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, phương pháp có thể gồm các bước sau.

Bước S201 đến bước S204 được thực hiện. Bước S201 giống như bước S101, bước S202 giống như bước S102, bước S203 giống như bước S103, và bước S204 giống như bước S104. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước S205: Sau khi tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bởi nút truy nhập và trong đó trường TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm là TEID không hợp lệ, nút chuyển tiếp gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến NE UP 1.

Bước S206: NE UP 1 tiếp nhận thông điệp chỉ báo lỗi, tìm thấy, dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập được mang trong thông điệp chỉ báo lỗi, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, thu thập ID ngữ cảnh của ngữ cảnh, và gửi, đến NE CP, thông điệp báo lỗi mà mang ID ngữ cảnh.

Bước S207: NE CP tiếp nhận ID ngữ cảnh, xác định NE UP 1 và nút truy nhập dựa trên thông tin trong ngữ cảnh được nhận diện bởi ID ngữ cảnh, và xử lý ngữ cảnh trong NE UP hoặc nút truy nhập theo chính sách xử lý.

NE CP có thể xử lý ngữ cảnh trong NE UP hoặc nút truy nhập bằng cách sử dụng chính sách xử lý được thể hiện ở bước S107. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án thực hiện, nếu NE CP được phân chia thành môđun chức năng quản lý phiên, môđun chức năng AMM, môđun chức năng quản lý NE UP, và tương tự, chức năng được thực hiện bởi NE CP có thể được thực hiện bởi môđun chức năng quản lý phiên.

Theo cách khác, môđun quản lý phiên quản lý ngữ cảnh tương ứng với địa chỉ IP của nút truy nhập và TEID của nút truy nhập. Môđun quản lý NE UP ghi nhận phép tương ứng giữa ID ngữ cảnh và môđun quản lý phiên mà quản lý ngữ cảnh. NE UP gửi thông điệp báo lỗi đến môđun quản lý NE UP, và môđun quản lý NE UP chuyển tiếp thông điệp báo lỗi đến môđun chức năng quản lý phiên tương ứng dựa trên ID ngữ cảnh trong thông điệp báo lỗi và phép tương ứng được lưu trữ trong môđun quản lý NE UP.

Theo cách này, theo giải pháp kỹ thuật được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, nút chuyển tiếp chuyển tiếp thông điệp chỉ báo lỗi nhận được đến NE UP bất kỳ, và sau đó NE UP tạo, dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, thông điệp báo lỗi mà gồm ID ngữ cảnh, và gửi thông điệp báo lỗi đến NE CP, sao cho NE CP xác định ngữ cảnh tương ứng dựa trên ID ngữ cảnh trong thông điệp báo lỗi, và xử lý ngữ cảnh trong nút truy nhập hoặc NE UP dựa trên thông tin về nút truy nhập và NE UP trong ngữ cảnh. Theo cách này, nhất quán giữa các ngữ cảnh của nút truy nhập và NE UP được đảm bảo, nhờ đó tránh vấn đề rằng trải nghiệm người dùng bị ảnh hưởng do sự cố truyền gói dữ liệu gây ra bởi nút truy nhập không thể tìm thấy ngữ cảnh trong gói dữ liệu DL nhận được gồm TEID của nút truy nhập.

Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo các phương án thực hiện sáng chế chủ yếu được mô tả trên đây từ khía cạnh tương tác giữa nút truy nhập, nút chuyển tiếp, NE UP, và NE CP. Có thể hiểu rằng để thực hiện các chức năng nêu trên, nút hoặc NE nêu trên gồm cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc môđun phần mềm để thực hiện mỗi chức năng. Các chuyên gia trong lĩnh vực nên dễ nhận thấy rằng, các khối và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng hoặc phần mềm máy tính theo sáng chế. Liệu chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bằng phần

mềm máy tính tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Các chuyên gia trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem rằng việc triển khai vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, phân chia mô đun chức năng có thể được thực hiện riêng rẽ trên nút chuyển tiếp, NE UP, và NE CP dựa trên các ví dụ phương pháp nêu trên dựa vào Fig.5 đến Fig.7. Chẳng hạn, mỗi mô đun chức năng có thể thu được thông qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào một mô đun xử lý. Mô đun tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng mô đun chức năng phần mềm. Nên lưu ý rằng việc phân chia mô đun theo các phương án thực hiện sáng chế là ví dụ, và là phân chia chức năng logic. Có thể là cách thức phân chia khác khi triển khai thực.

Khi mỗi mô đun chức năng thu được thông qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, Fig.5 là sơ đồ cấu trúc của nút chuyển tiếp 10 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, nút chuyển tiếp 10 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi nút chuyển tiếp ở phương pháp nêu trên theo phương án thực hiện, và nút chuyển tiếp 10 có thể gồm khối tiếp nhận 101 và khối gửi 102. Khối tiếp nhận 101 được tạo cấu hình để hỗ trợ nút chuyển tiếp khi thực hiện quá trình S104 trên Fig.3B và quá trình S204 trên Fig.4B. Khối gửi 102 được tạo cấu hình để hỗ trợ nút chuyển tiếp khi thực hiện quá trình S105 trên Fig.3B và quá trình S106 trên Fig.4B.

Khi khối tích hợp được sử dụng, khối tiếp nhận 101 và khối gửi 102 được thể hiện trên Fig.5 có thể được tích hợp vào bộ thu phát 2011 ở nút chuyển tiếp 200 được thể hiện trên Fig.2A, sao cho bộ thu phát 2011 thực hiện các chức năng của khối tiếp nhận 101 và khối gửi 102. Ngoài ra, nút chuyển tiếp 10 có thể còn gồm mô đun xử lý và mô đun lưu trữ. Mô đun lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của nút chuyển tiếp 10. Mô đun xử lý được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình và dữ liệu trong mô đun lưu trữ

để thực hiện chức năng tương ứng của nút chuyển tiếp ở phương pháp nêu trên theo phương án thực hiện. Môđun xử lý có thể là bộ xử lý 2012 trong toàn bộ cấu trúc của nút chuyển tiếp 200 được thể hiện trên Fig.2A, và có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, chẳng hạn, có thể là CPU, bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, linh kiện phân cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó. Môđun xử lý có thể triển khai hoặc thực hiện các khối logic ví dụ khác nhau, các môđun, và các mạch được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế.

Khi mỗi môđun chức năng thu được thông qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, Fig.6 là sơ đồ cấu trúc khả thi của NE UP 20 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, NE UP 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi NE UP ở phương pháp nêu trên theo phương án thực hiện, và NE UP 20 có thể gồm khối tiếp nhận 201, khối truy vấn 202, và khối gửi 203. Khối tiếp nhận 201 được tạo cấu hình để hỗ trợ NE UP 20 khi thực hiện các bước S101 và S105 trên Fig.3A và Fig.3B và các bước S201 và S205 trên Fig.4A và Fig.4B. Khối truy vấn được tạo cấu hình để hỗ trợ NE UP 20 khi thực hiện chức năng tạo thông điệp báo lỗi. Khối gửi 203 được tạo cấu hình để hỗ trợ NE UP 20 khi thực hiện các bước S102 và S106 ở thủ tục được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B và các bước S202 và S206 ở thủ tục được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B.

Khi khối tích hợp được sử dụng, khối tiếp nhận 201 và khối gửi 203 được thể hiện trên Fig.6 có thể được tích hợp vào môđun truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ NE UP 20 khi truyền thông với thực thể mạng khác. Khối truy vấn 202 được thể hiện trên Fig.6 có thể được tích hợp vào môđun xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ NE UP 20 khi thực hiện chức năng tạo thông điệp báo lỗi. Môđun truyền thông có thể là bộ thu phát 3011 trong NE UP 300 được thể hiện trên Fig.2B, và môđun xử lý có thể là bộ xử lý 3012 trong NE UP 300 được thể hiện trên Fig.2B.

Khi mỗi môđun chức năng thu được thông qua phân chia dựa trên mỗi chức năng tương ứng, Fig.7 là sơ đồ cấu trúc khả thi của NE CP 30 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, NE CP 30 có thể được tạo

cấu hình để thực hiện phương pháp được thực hiện bởi NE CP ở phương pháp nêu trên theo phương án thực hiện, và NE CP 30 có thể gồm khối tiếp nhận 301 và khối xử lý 302. Khối tiếp nhận được tạo cấu hình để hỗ trợ NE CP 30 khi thực hiện bước S106 được thể hiện trên Fig.3B và bước S206 được thể hiện trên Fig.4B. Khối xử lý 302 được tạo cấu hình để hỗ trợ NE CP 30 khi thực hiện bước S107 được thể hiện trên Fig.3B và bước S207 được thể hiện trên Fig.4B.

Khi khối tích hợp được sử dụng, khối tiếp nhận 301 được thể hiện trên Fig.7 có thể được tích hợp vào môđun truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ NE CP 30 khi truyền thông với thực thể mạng khác. Khối xử lý 302 được thể hiện trên Fig.7 có thể được tích hợp vào môđun xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ NE CP 30 khi thực hiện hoạt động được thực hiện bởi khối xử lý 302. Ngoài ra, NE CP 30 có thể còn gồm môđun lưu trữ, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của NE CP 30. Môđun truyền thông có thể là bộ thu phát 4011 trong NE CP 400 được thể hiện trên Fig.2B, môđun xử lý có thể là bộ xử lý 4012 trong NE CP 400 được thể hiện trên Fig.2B, và môđun lưu trữ có thể là bộ nhớ 4013 trong NE CP 400 được thể hiện trên Fig.2B.

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

Ngoài ra, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất hệ thống xử lý chỉ báo lỗi. Như được thể hiện trên Fig.8, hệ thống xử lý chỉ báo lỗi có thể gồm nút chuyển tiếp 10, NE UP 20, và NE CP 30.

Nút chuyển tiếp 10, NE UP 20, và NE CP 30 giống như các thiết bị nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi được thể hiện trên Fig.8 có thể còn gồm UE, nút truy nhập, và mạng dữ liệu gói, để thực hiện các phương pháp xử lý chỉ báo lỗi nêu trên được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B và Fig.4A và Fig.4B.

Ngoài ra, hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo phương án thực hiện sáng chế thực hiện các phương pháp xử lý chỉ báo lỗi nêu trên được thể hiện trên Fig.3A và

Fig.3B và Fig.4A và Fig.4B, và do vậy có thể đạt được các hiệu quả có lợi tương tự như phương pháp truyền dịch vụ nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Các chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và khối nêu trên, tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Chẳng hạn, thiết bị theo phương án thực hiện nêu trên chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối là phân chia chức năng logic. Có thể có cách thức phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc đề cập hoặc các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được thực hiện ở dạng điện tử hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể hoặc không thể là các khối vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các thiết bị mạng. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

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

Khi khối tích hợp nêu trên được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm, khối tích hợp có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được.

Khối chức năng phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ và gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM, RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Cuối cùng, nên lưu ý rằng các phương án thực hiện nêu trên được nhằm để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án thực hiện nêu trên, những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rằng họ vẫn có thể thực hiện chỉnh sửa với các giải pháp kỹ thuật được ghi nhận theo các phương án thực hiện nêu trên hoặc thực hiện các thay thế tương đương với một số dấu hiệu kỹ thuật của nó, mà không xa rời phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bằng nút chuyển tiếp, thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bằng nút truy nhập, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi bao gồm định danh điểm cuối đường hầm (tunnel endpoint identifier, TEID) của nút truy nhập và địa chỉ giao thức Internet (Internet Protocol, IP) của nút truy nhập, và trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và

gửi, bằng nút chuyển tiếp, thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi được sử dụng để ra lệnh phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất để gửi thông điệp thông báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi là thông điệp được gửi bởi nút truy nhập đến nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập nhận gói dữ liệu dịch vụ được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, mà không tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và gói dữ liệu dịch vụ bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

2. Nút chuyển tiếp, trong đó nút chuyển tiếp bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bằng nút truy nhập, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và

gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ trong thông điệp chỉ báo lỗi được nhận bởi bộ thu phát, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi được sử dụng để ra lệnh phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất để gửi thông điệp thông báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi là thông điệp được gửi bởi nút truy nhập đến nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập nhận gói dữ liệu dịch vụ được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, mà không tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và gói dữ liệu dịch vụ bao gồm TEID của nút truy nhập và địa

chỉ IP của nút truy nhập.

3. Nút chuyển tiếp theo điểm 2, trong đó nút chuyển tiếp còn bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bằng ít nhất một bộ xử lý, trong đó các lệnh chương trình ra lệnh ít nhất một bộ xử lý:

lựa chọn, bằng cách sử dụng thuật toán định trước, phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp; và

khiến bộ thu phát gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất được chọn bằng bộ xử lý.

4. Nút chuyển tiếp theo điểm 3, trong đó các lệnh chương trình ra lệnh ít nhất một bộ xử lý:

trước khi lựa chọn, bằng cách sử dụng thuật toán định trước, phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp, biết rằng TEID trong tiêu đề giao thức tạo đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ.

5. Phần tử mạng mặt phẳng người dùng, trong đó phần tử mạng mặt phẳng người dùng bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bằng nút chuyển tiếp, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi là thông điệp được gửi bởi nút truy nhập đến nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập nhận gói dữ liệu dịch vụ được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, mà không tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và gói dữ liệu dịch vụ bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và

gửi thông điệp thông báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, trong đó thông điệp thông báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc mang định danh ngữ

cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

6. Phần tử mạng mặt phẳng người dùng theo điểm 5, trong đó phần tử mạng mặt phẳng người dùng còn bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bằng ít nhất một bộ xử lý, trong đó các lệnh chương trình ra lệnh ít nhất một bộ xử lý:

truy vấn, dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập nằm trong thông điệp chỉ báo lỗi được nhận bởi bộ thu phát, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và

khiến bộ thu phát: nếu bộ xử lý tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, gửi, đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, thông điệp thông báo lỗi bao gồm định danh ngữ cảnh.

7. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận thông điệp thông báo lỗi được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, trong đó thông điệp thông báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, trong đó thông điệp thông báo lỗi đáp lại việc phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất nhận thông điệp chỉ báo lỗi từ nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập nhận gói dữ liệu dịch vụ, mà không tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và gói dữ liệu dịch vụ bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và

ít nhất một bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bằng ít nhất một bộ xử lý, trong đó các lệnh chương trình ra lệnh ít nhất một bộ xử lý:

truy vấn, dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và

xác định nút truy nhập và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai dựa

trên thông tin được bao gồm trong ngữ cảnh; và

thiết lập lại ngữ cảnh nằm trong nút truy nhập và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh nằm trong phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

8. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận thông điệp thông báo lỗi được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, trong đó thông điệp thông báo lỗi mang định danh ngữ cảnh, trong đó thông điệp thông báo lỗi đáp lại việc phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất nhận thông điệp chỉ báo lỗi từ nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập nhận gói dữ liệu dịch vụ, mà không tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và gói dữ liệu dịch vụ bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và

ít nhất một bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bằng ít nhất một bộ xử lý, trong đó các lệnh chương trình ra lệnh ít nhất một bộ xử lý:

truy vấn, dựa trên định danh ngữ cảnh, ngữ cảnh tương ứng với định danh ngữ cảnh;

xác định nút truy nhập và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai dựa trên thông tin được bao gồm trong ngữ cảnh; và

thiết lập lại ngữ cảnh nằm trong nút truy nhập và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh nằm trong phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

9. Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi bao gồm:

nút chuyển tiếp;

phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất; và

phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, trong đó:

nút chuyển tiếp được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chỉ báo lỗi từ nút truy nhập, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ, và

gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ trong thông điệp chỉ báo lỗi, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi là thông điệp được gửi bởi nút truy nhập đến nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập nhận gói dữ liệu dịch vụ, mà không tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và gói dữ liệu dịch vụ bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập;

phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp chỉ báo lỗi từ nút chuyển tiếp; và

gửi thông điệp thông báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, trong đó thông điệp thông báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc mang định danh ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và

phần tử mạng mặt phẳng điều khiển được tạo cấu hình để:

nhận thông điệp thông báo lỗi được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất; và

xử lý, theo chính sách xử lý định trước thứ nhất, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xử lý, theo chính sách xử lý định trước thứ hai, ngữ cảnh tương ứng với định danh ngữ cảnh.

10. Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 9, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển được tạo cấu hình để:

đáp lại việc thông điệp thông báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập,

truy vấn dựa trên TED của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập;

xác định nút truy nhập và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai dựa

trên thông tin được bao gồm trong ngữ cảnh; và

thiết lập lại ngữ cảnh nằm trong nút truy nhập và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh nằm trong phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

11. Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 9, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển được tạo cấu hình để:

đáp lại việc thông điệp thông báo lỗi mang định danh ngữ cảnh,

truy vấn dựa trên định danh ngữ cảnh, ngữ cảnh tương ứng với định danh ngữ cảnh;

xác định nút truy nhập và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai dựa trên thông tin được bao gồm trong ngữ cảnh; và

thiết lập lại ngữ cảnh nằm trong nút truy nhập và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh nằm trong phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

12. Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 9, trong đó nút chuyển tiếp được tạo cấu hình để:

lựa chọn, bằng cách sử dụng thuật toán định trước, phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp; và

gửi thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất.

13. Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 9, trong đó nút chuyển tiếp còn được tạo cấu hình để:

trước khi lựa chọn, bằng cách sử dụng thuật toán định trước, phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp,

biết rằng TEID trong tiêu đề giao thức tạo đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ.

14. Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 9, trong đó phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất còn được tạo cấu hình để:

truy vấn, dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập

ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập;
và

nếu phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, gửi, đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, định danh ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

15. Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bằng nút chuyển tiếp, thông điệp chỉ báo lỗi được gửi bằng nút truy nhập, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, và trong đó TEID trong tiêu đề giao thức đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ; và

gửi, bằng nút chuyển tiếp, thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi được sử dụng để ra lệnh phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất để gửi thông điệp thông báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi là thông điệp được gửi bởi nút truy nhập đến nút chuyển tiếp sau khi nút truy nhập nhận gói dữ liệu dịch vụ, mà không tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và gói dữ liệu dịch vụ bao gồm TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập;

nhận, bằng phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, thông điệp chỉ báo lỗi; và

gửi, bằng phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, thông điệp thông báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển dựa trên thông điệp chỉ báo lỗi, trong đó thông điệp thông báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc mang định danh ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập;

nhận, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, thông điệp thông báo lỗi được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất; và

xử lý, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, theo chính sách xử lý định trước thứ nhất, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP

của nút truy nhập, hoặc xử lý, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, theo chính sách xử lý định trước thứ hai, ngữ cảnh tương ứng với định danh ngữ cảnh.

16. Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 15, trong đó đáp lại việc thông điệp thông báo lỗi mang TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, bước xử lý, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, theo chính sách xử lý định trước thứ nhất, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập bao gồm:

truy vấn, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập;

xác định, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, nút truy nhập và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai dựa trên thông tin được bao gồm trong ngữ cảnh, và

thiết lập lại ngữ cảnh trong nút truy nhập và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh trong phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

17. Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 15, trong đó đáp lại việc thông điệp thông báo lỗi mang định danh ngữ cảnh, bước xử lý, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, theo chính sách xử lý định trước thứ hai, ngữ cảnh tương ứng với định danh ngữ cảnh bao gồm:

truy vấn, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển dựa trên định danh ngữ cảnh, ngữ cảnh tương ứng với định danh ngữ cảnh;

xác định, bằng phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, nút truy nhập và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai dựa trên thông tin được bao gồm trong ngữ cảnh; và

thiết lập lại ngữ cảnh trong nút truy nhập và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, hoặc xóa ngữ cảnh trong phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

18. Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 15, trong đó việc gửi, bằng nút chuyển tiếp, thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất dựa trên TEID không hợp lệ bao gồm:

lựa chọn, bằng nút chuyển tiếp bằng cách sử dụng thuật toán định trước, phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp; và

gửi, bằng nút chuyển tiếp, thông điệp chỉ báo lỗi đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất.

19. Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 15, trước khi lựa chọn, bằng nút chuyển tiếp bằng cách sử dụng thuật toán định trước, phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất từ mạng trong đó đặt nút chuyển tiếp, còn bao gồm bước:

nhận biết, bằng nút chuyển tiếp, rằng TEID trong tiêu đề giao thức tạo đường hầm trong thông điệp chỉ báo lỗi là TEID không hợp lệ.

20. Phương pháp xử lý chỉ báo lỗi theo điểm 15, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

truy vấn, bằng phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất dựa trên TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập; và

nếu phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất tìm ra ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập, gửi, bằng phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, định danh ngữ cảnh tương ứng với TEID của nút truy nhập và địa chỉ IP của nút truy nhập.

21. Hệ thống xử lý chỉ báo lỗi, bao gồm nút chuyển tiếp theo điểm bất kỳ từ 2 đến 4, phần tử mạng mặt phẳng người dùng theo điểm 5 hoặc 6, và phần tử mạng mặt phẳng điều khiển theo điểm 7 hoặc 8; hoặc

bao gồm hệ thống xử lý chỉ báo lỗi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 14.

22. Vật lưu trữ máy tính đọc được có chương trình được lưu trữ trên đó, chương trình bao gồm các lệnh để thực thi phương pháp theo điểm 1.

23. Vật lưu trữ máy tính đọc được có chương trình được lưu trữ trên đó, chương trình bao gồm các lệnh để thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20.

1/9

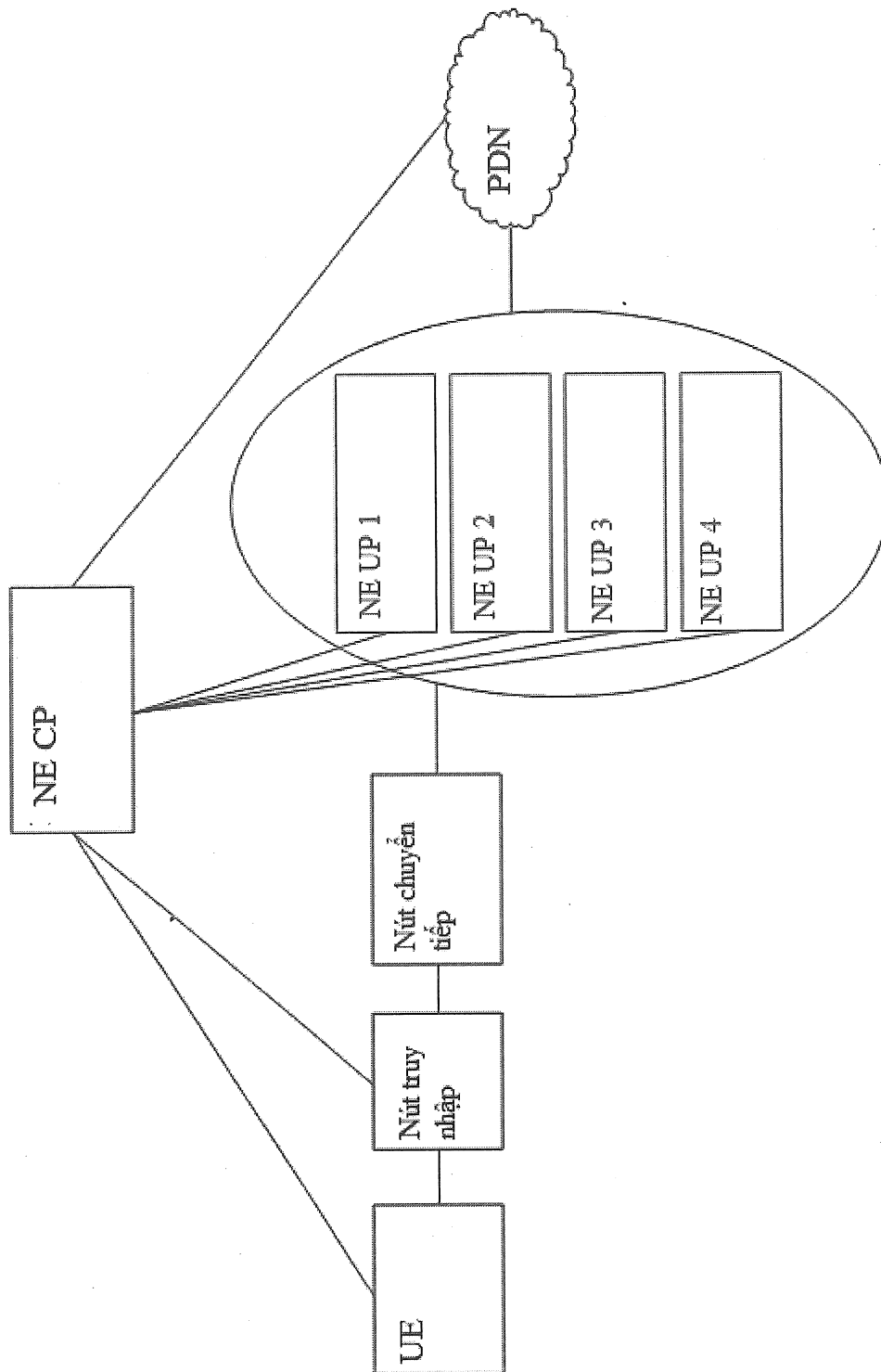


Fig.1

2/9

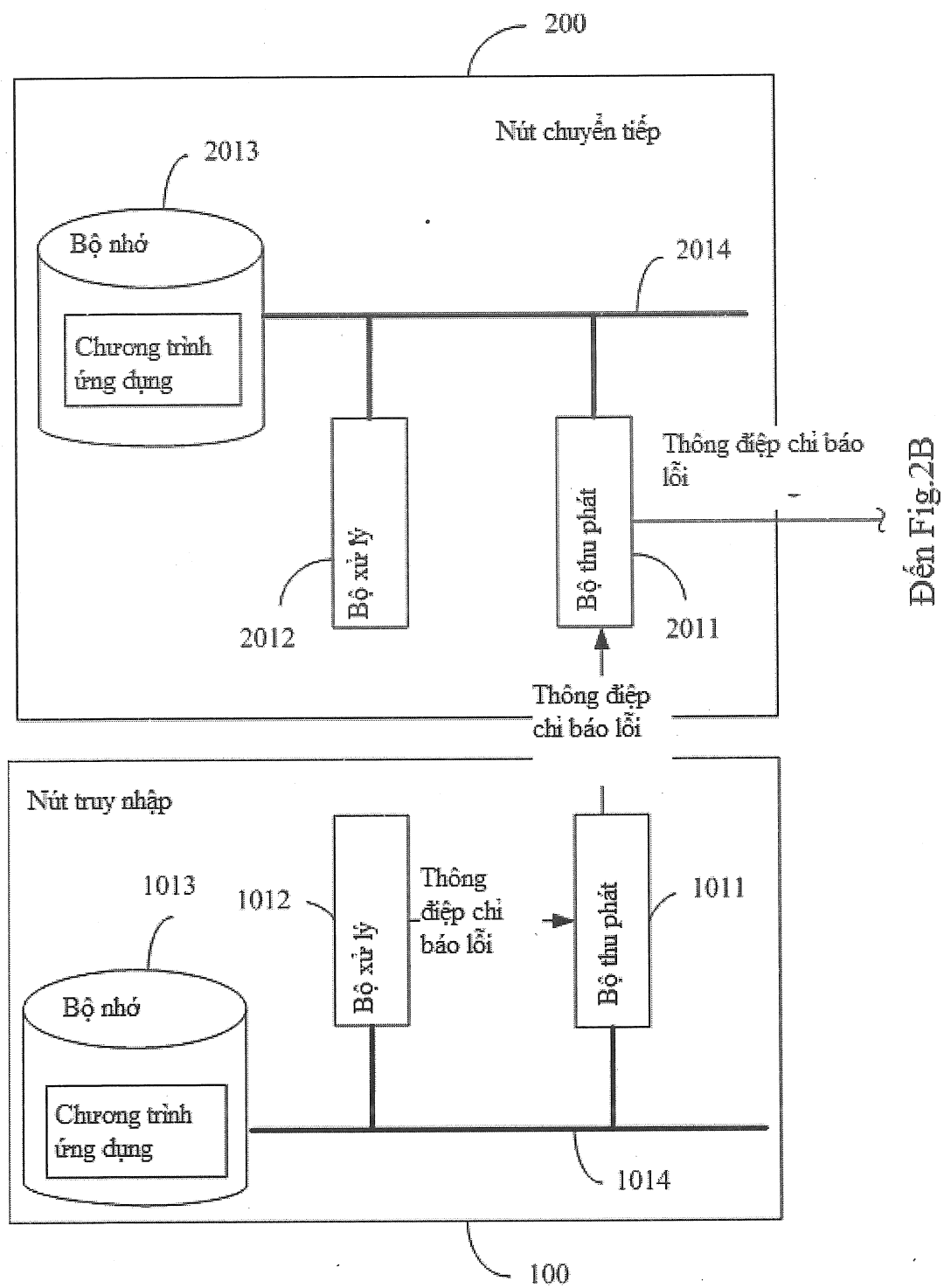


Fig.2A

3/9

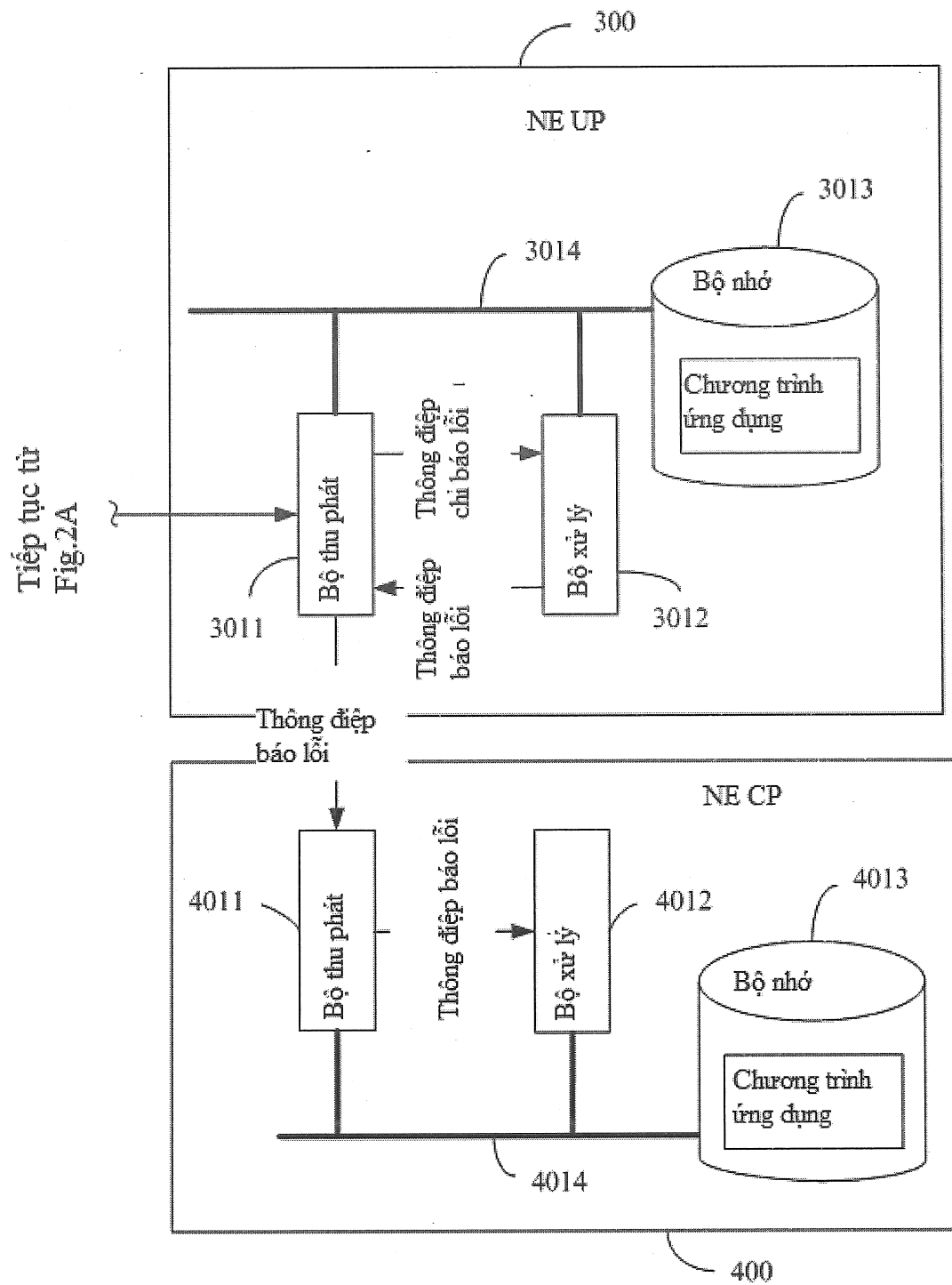


Fig.2B

4/9

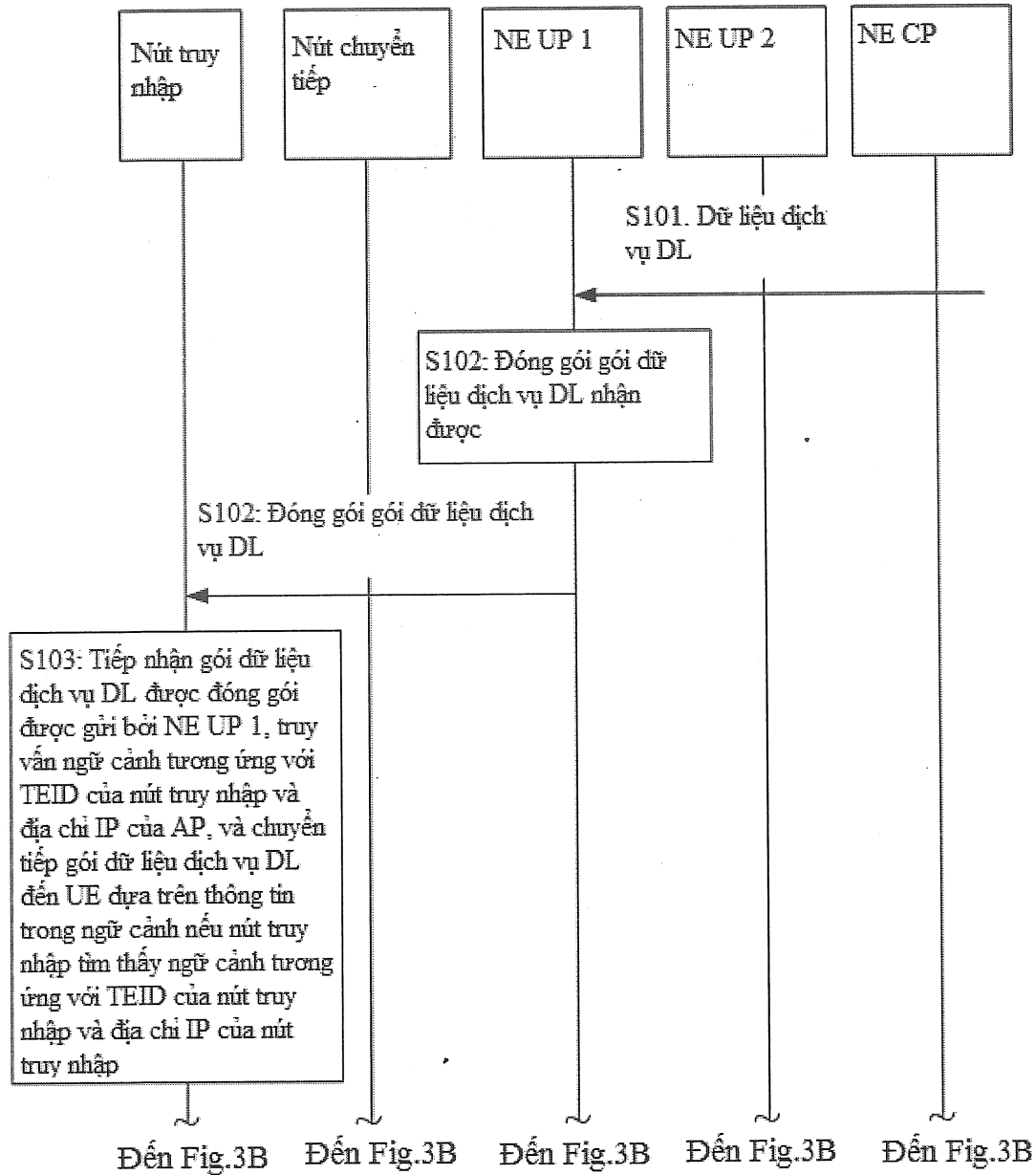


Fig.3A

5/9

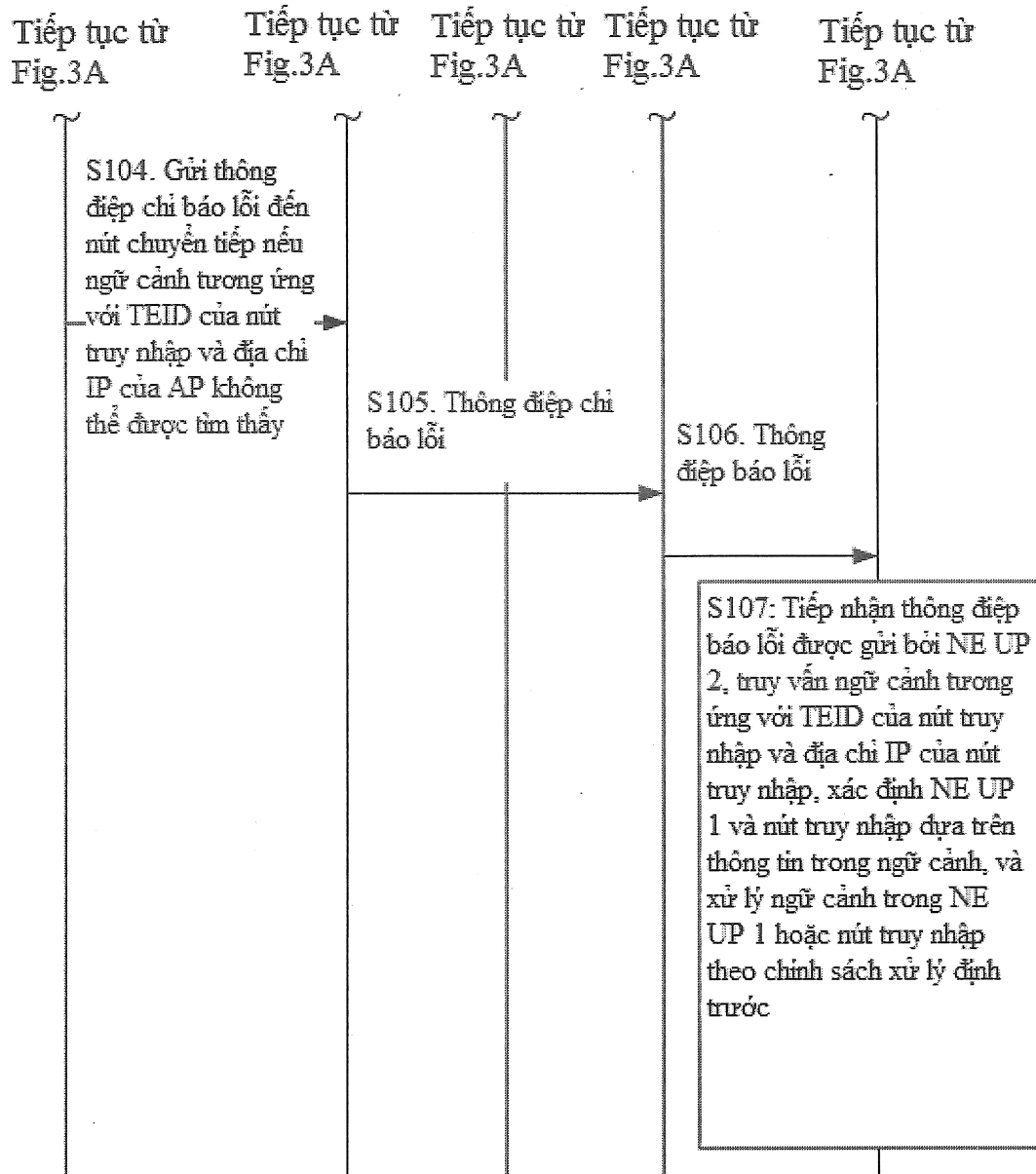


Fig.3B

6/9

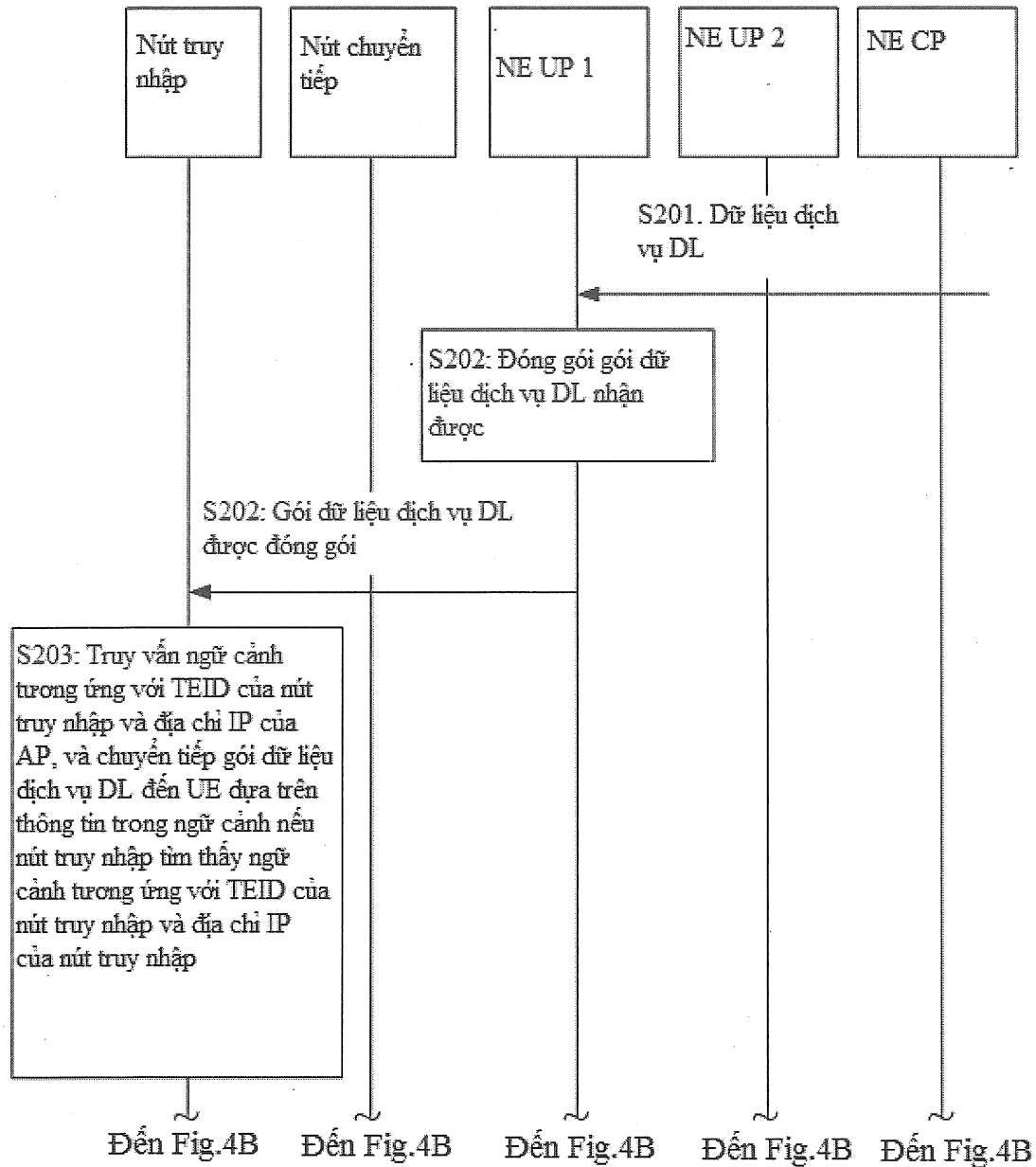


Fig.4A

7/9

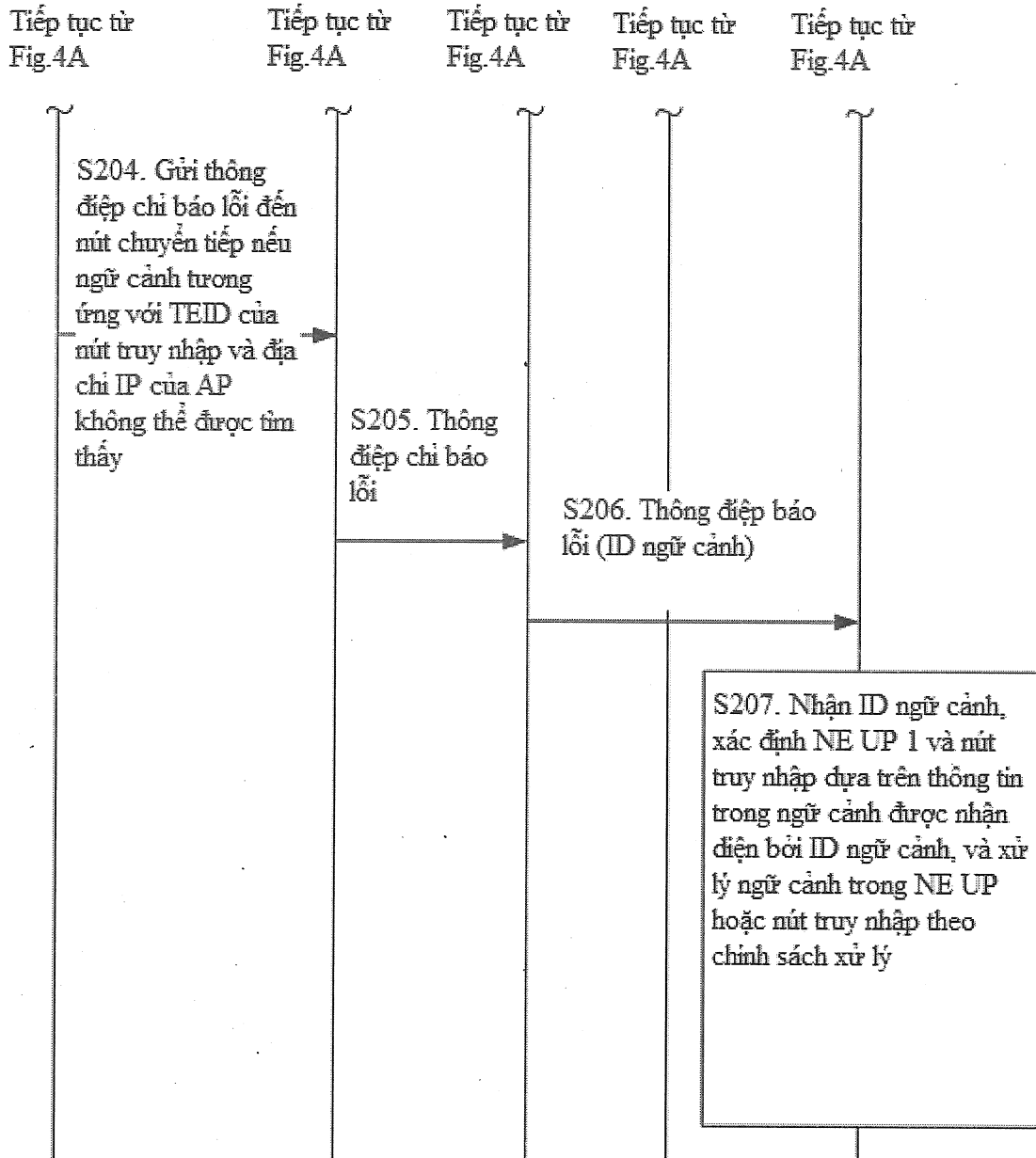


Fig.4B

8/9

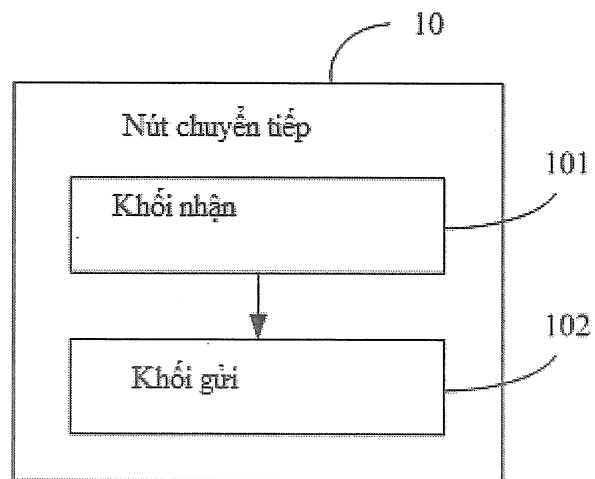


Fig.5

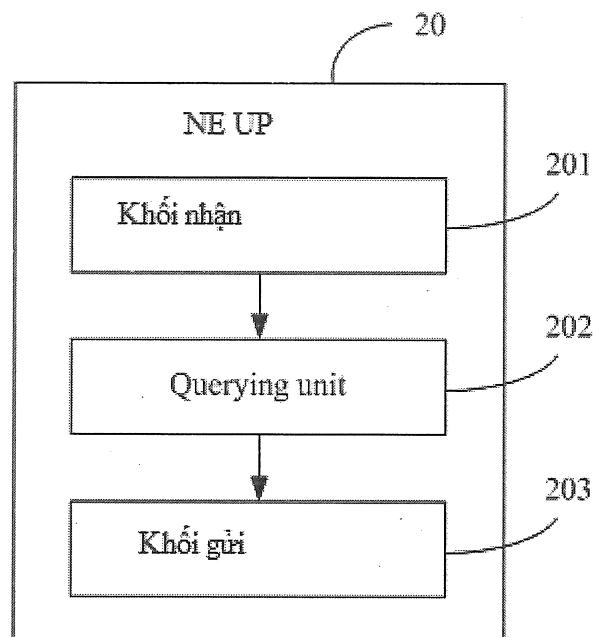


Fig.6

9/9

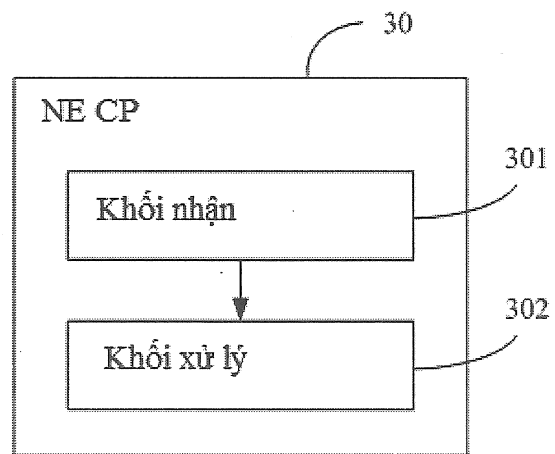


Fig.7

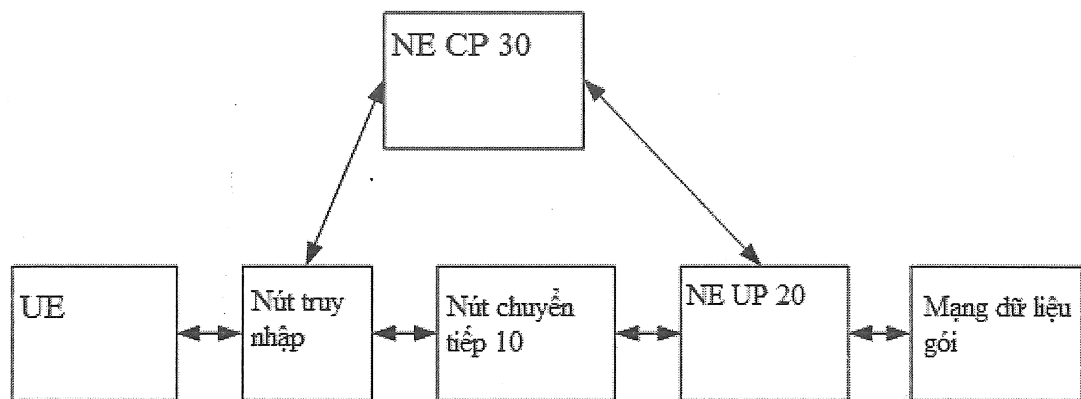


Fig.8