



(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)



1-0037149

(51)⁷ H04L 29/08; H04W 8/00

(13) B

(21) 1-2019-06543

(22) 04/04/2018

(86) PCT/CN2018/081803 04/04/2018

(87) WO/2018/205775 15/11/2018

(30) 201710331440.9 11/05/2017 CN; 201710470680.7 20/06/2017 CN

(45) 25/10/2023 427

(43) 30/01/2020 382A

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

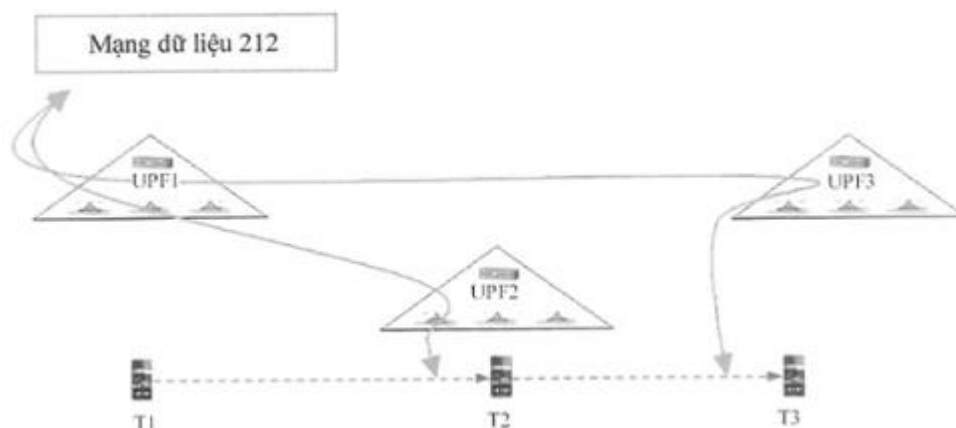
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) TANG, Tingfang (CN); LI, Yan (CN); NI, Hui (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THỰC THỂ CHỨC NĂNG QUẢN LÝ PHIÊN, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH, VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp đệm dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước: SMF (Session Management Function - chức năng quản lý phiên) tương tác lần lượt với UPF (User Plane Function - chức năng mặt phẳng người dùng) 1 và UPF2, để UPF1 gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập thông qua UPF2, UPF1 là mở neo của phiên thứ nhất; và trong thủ tục mà trong đó thiết bị đầu cuối vào trạng thái không tải và tài nguyên truyền liên quan đến phiên thứ nhất trong mạng truy cập được giải phóng, thì SMF giải phóng UPF2. UPF1 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai chiều đến của phiên thứ nhất. Sau khi thiết bị đầu cuối được chuyển sang trạng thái được kết nối, thì cả đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến của phiên thứ nhất và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai được đệm đều lần lượt đi qua UPF1, UPF3, thiết bị mạng truy cập, và thiết bị đầu cuối. Sáng chế còn đề xuất thực thể chức năng quản lý phiên, phân tử mạng chức năng quản lý phiên, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông không dây, cụ thể là đề cập đến phương pháp đệm dữ liệu và thực thể chức năng quản lý phiên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ 4 (4th Generation - 4G), thì cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network Gateway - PGW) có thể được dùng làm neo để bảo đảm sự liên tục của giao thức Internet (Internet Protocol - IP). Như được thể hiện trên Fig.1, tại thời điểm T1, thiết bị đầu cuối thu thập dữ liệu đường xuống từ mạng dữ liệu nhờ sử dụng cổng phục vụ (Serving GateWay - SGW) SGW1 và PGW, để thực hiện việc thu phát dữ liệu dịch vụ. Nếu thiết bị đầu cuối này vào trạng thái không tải tại SGW1, thì dữ liệu đường xuống được đệm tại SGW1. Tại thời điểm T2, sau khi thiết bị đầu cuối được chuyển sang trạng thái được kết nối, nếu thiết bị đầu cuối di chuyển ra khỏi vùng dịch vụ của SGW1 và chọn SGW2, thì SGW2 cần phải thiết lập đường hầm chuyển tiếp với SGW1, để thu được dữ liệu đường xuống được đệm tại SGW1. Nói cách khác, đường truyền của dữ liệu đường xuống được đệm là: SGW1→SGW2→thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, đường truyền của dữ liệu dịch vụ đường xuống mới sau khi thiết bị đầu cuối được chuyển sang trạng thái được kết nối là: PGW→SGW2→thiết bị đầu cuối.

Theo cách này, có hai đường truyền dữ liệu khác nhau, do đó, dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối này nhận được từ hai đường truyền dữ liệu khác nhau này có thể không đúng thứ tự. Nếu dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được là không đúng thứ tự, thì thiết bị đầu cuối cần phải treo tiến trình xử lý, để trước hết là điều chỉnh dữ liệu đường xuống nhận được. Do đó, trải nghiệm người dùng bị ảnh hưởng nghiêm trọng (ví dụ, có thể gây ra tình trạng đứng hình (video freeze) trong dịch vụ video).

Để thỏa mãn các yêu cầu về sự liên tục của các ứng dụng khác nhau, thì hệ

thống thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G) hỗ trợ các chế độ SSC (Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ) khác nhau: chế độ SSC1, chế độ SSC2, và chế độ SSC3. Trong chế độ SSC1, thì thực thể UPF (User Plane Function - chức năng mặt phẳng người dùng) mở neo của phiên là không đổi trước khi kết thúc dịch vụ, nói cách khác, địa chỉ IP mở neo là không đổi trước khi kết thúc dịch vụ. Trong chế độ SSC2, sau khi thiết bị đầu cuối di chuyển ra khỏi vùng dịch vụ của thực thể UPF mở neo nguồn, thì kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thực thể UPF mở neo nguồn được giải phóng. Trong chế độ SSC3, trước khi kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thực thể UPF mở neo nguồn được giải phóng, thì thực thể UPF mở neo mới có thể được chọn trước hết để thiết bị đầu cuối thiết lập kết nối mới, và kết nối giữa thiết bị đầu cuối và thực thể UPF mở neo nguồn được giải phóng chỉ sau một khoảng thời gian được chỉ định. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối này có thể được phục vụ nhờ sử dụng nhiều địa chỉ IP đồng thời.

Trong quá trình di chuyển của thiết bị đầu cuối này, thì thực thể UPF mở neo của phiên có chế độ SSC1 là không đổi. Sau khi phiên này vào trạng thái không hoạt động tại thực thể UPF khác mà không phải là thực thể UPF mở neo, thì việc thực thể UPF nào đệm dữ liệu đường xuống, và làm sao để bảo đảm rằng dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối này nhận được sau đó không bị sai thứ tự, đã trở thành vấn đề cấp bách cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp đệm dữ liệu và thực thể chức năng quản lý phiên.

Theo một khía cạnh, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp đệm dữ liệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: tương tác, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là mở neo của phiên thứ nhất; và thông báo, bởi thực thể chức năng quản lý phiên dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho

thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất, trong đó dữ liệu đường xuống thứ hai này là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Dựa trên giải pháp đệm dữ liệu nêu trên, thì thực thể chức năng quản lý phiên thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách này, sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động, thì đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai mà được đệm bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo, và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến mà cần được nhận sau khi phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái có hoạt động, là giống nhau. Do đó, tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng lại đường hầm chuyển tiếp, nên tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện.

Theo một thiết kế khả thi, điều kiện được thiết đặt trước nêu trên bao gồm ít nhất một trong số các yếu tố sau đây: thông tin SSC chỉ thị rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1 (first Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ nhất); thông tin về tính di động chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối là thiết bị có tính di động cao; hoặc thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất thuộc về cùng một mạng điều hành. Việc phiên thứ nhất có chế độ SSC1 cho biết rằng UPF, mà được dùng làm mở neo phiên PDU (Packet Data Unit - khối dữ liệu gói) khi phiên PDU được thiết lập ban đầu, là không đổi. Nói cách khác, trong quá trình di chuyển của thiết bị đầu cuối, thì thực thể UPF mở neo của phiên thứ nhất mà có chế độ SSC1 là không đổi. Việc thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất thuộc về cùng một mạng điều hành có thể bao gồm tình huống không chuyển vùng hoặc tình huống chuyển vùng vượt rào địa phương (Local BreakOut - LBO). Ngoài ra, tính di động của thiết bị đầu cuối có thể còn cần phải được tính đến trong quá trình chọn thiết bị đệm.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp này còn bao gồm bước: tương tác, bởi

thực thể chức năng quản lý phiên, lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ hai và dữ liệu đường xuống thứ ba đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, trong đó dữ liệu đường xuống thứ ba này là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động.

Theo một thiết kế khả thi, bước thông báo, bởi thực thể chức năng quản lý phiên dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất bao gồm các bước: chọn, bởi thực thể chức năng quản lý phiên dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất làm thực thể chức năng mặt phẳng người dùng để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai; và thông báo, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp này còn bao gồm bước: thu thập, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thực thể chức năng quản lý phiên có thể thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối theo cách sau: nhận, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thuộc tính về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động, trong đó thông tin về tính di động là thuộc tính về tính di động; hoặc thu thập, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thông tin thống kê về tính di động, trong đó thông tin về tính di động là thông tin thống kê về tính di động; hoặc nhận, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thuộc tính về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động, thu thập thông tin thống kê về tính di động, và xác định thông tin về tính di động dựa trên thuộc tính về tính di động và thông tin thống kê về tính di động. Thuộc tính về tính di động bao gồm ít nhất thuộc tính về tính di động cao hoặc thuộc tính về tính di động thấp, và thông tin thống kê về tính di động được dùng để cho biết tốc độ di chuyển hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, bước thu thập, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thông tin thống kê về tính di động bao gồm các bước: nhận, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thông

tin thông kê về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động; hoặc thu thập, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thông tin thông kê về tính di động từ thiết bị NWDA (NetWork Data Analytics - phân tích dữ liệu mạng).

Theo một thiết kế khả thi, sau bước chọn, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất làm thực thể chức năng mặt phẳng người dùng để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai, thì phương pháp này còn bao gồm bước: giải phóng, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai. Do đó, khi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo được chọn làm thiết bị đệm, thì thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai có thể được giải phóng trực tiếp, nên các tài nguyên mạng được tiết kiệm.

Theo một thiết kế khả thi, phương pháp nêu trên là áp dụng được cho tình huống chuyển vùng định tuyến về mạng thường trú (Home Routed - HR). Thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba được đặt trong VPLMN (Visited Public Land Mobile Network - mạng di động đất liền công cộng tạm trú) trong tình huống chuyển vùng HR. Phương pháp này còn bao gồm bước: điều chỉnh, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thiết bị đệm, trong đó thiết bị đệm đã được điều chỉnh được dùng để đệm dữ liệu đường xuống thứ tư của phiên thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Ví dụ, bước điều chỉnh, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thiết bị đệm bao gồm các bước: xác định, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba làm thiết bị đệm; hoặc xác định, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, thực thể chức năng quản lý phiên làm thiết bị đệm. Do đó, sau khi thiết bị đệm được cập nhật, thì có thể tránh được việc thường xuyên tương tác với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo trong HPLMN (Home Public Land Mobile Network - mạng di động đất liền công cộng thường trú), nhờ đó cải thiện hơn nữa trải nghiệm người dùng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất phương pháp đệm dữ liệu, phương pháp này bao gồm các bước: tương tác, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập qua thực

thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là mỏ neo của phiên thứ nhất; thông báo, bởi thực thể chức năng quản lý phiên dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất, trong đó điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm: thông tin SSC chỉ thị rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC3 (third Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ ba), và dữ liệu đường xuống thứ hai là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động; và tương tác, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống thứ hai đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ ba đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, trong đó dữ liệu đường xuống thứ ba là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động.

Việc phiên thứ nhất có chế độ SSC3 cho biết rằng có thể có nhiều UPF mỏ neo tại cùng một thời điểm trong chế độ SSC3. Nói cách khác, có thể có nhiều "phiên" hoặc nhiều "nhánh phiên" của phiên.

Dựa trên giải pháp đệm dữ liệu nêu trên, thì đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ hai và đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ ba là giống nhau, bắt đầu từ thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, nên tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự, và trải nghiệm người dùng được cải thiện. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng lại đường hầm chuyển tiếp, nên tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện hơn nữa.

Theo một thiết kế khả thi, bước thông báo, bởi thực thể chức năng quản lý phiên dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho thực thể chức năng mặt phẳng người

dùng thứ hai để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất bao gồm các bước: chọn, bởi thực thể chức năng quản lý phiên dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai; và thông báo, bởi thực thể chức năng quản lý phiên, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai.

Theo một thiết kế khả thi, vì phiên thứ nhất có chế độ SSC3, nên thiết bị đệm mà được dùng để đệm dữ liệu đường xuống cho phiên thứ hai là có thể được chọn giống như hoặc khác với của phiên thứ nhất. Ví dụ, đối với phiên thứ hai, thì thực thể chức năng quản lý phiên có thể chọn UPF mở neo khởi đầu hoặc N3 UPF hiện tại làm thiết bị đệm, và thông báo, nhờ sử dụng thông điệp N4, cho các thiết bị đệm tương ứng của phiên thứ nhất và phiên thứ hai để đệm dữ liệu đường xuống nhận được. Do đó, quá trình xử lý độc lập có thể được thực hiện đối với mỗi nhánh phiên, nên quá trình xử lý giữa các nhánh phiên không ảnh hưởng nhau, và các yêu cầu khác nhau được thoả mãn.

Theo khía cạnh khác, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp đệm dữ liệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: tương tác, bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, lần lượt với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất qua phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai là phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mà là của phiên thứ nhất và được kết nối với thiết bị mạng truy cập, và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng được kết nối với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, ví dụ, trong một số tình huống, thì phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là mở neo của phiên thứ nhất, và; khi phiên thứ nhất vào trạng thái không hoạt động, thì giải phóng, bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai (ví dụ, xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin về sự liên tục của phiên và dịch vụ, thông tin về tính di động, và thông tin về chính sách, để giải phóng phần tử mạng chức năng mặt phẳng

người dùng thứ hai).

Theo một thiết kế khả thi, phần tử mạng chức năng quản lý phiên thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất. Theo thiết kế khả thi khác, sau khi giải phóng phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, thì phần tử mạng chức năng quản lý phiên thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để giải phóng kết nối giữa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, để phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất "tự động" trở thành thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Dựa trên giải pháp nêu trên, sau khi phần tử mạng chức năng quản lý phiên xóa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, thì phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất trở thành phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mới mà được kết nối với thiết bị mạng truy cập, và đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách này, sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động sau đó, thì đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai mà được đệm bởi phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến mà cần được nhận sau khi phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái có hoạt động, là giống nhau. Do đó, tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng lại đường hầm chuyển tiếp, nên tương tác báo hiệu giữa các phần tử mạng UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện.

Việc phiên thứ nhất vào trạng thái không hoạt động là thủ tục mà trong đó thiết bị đầu cuối vào trạng thái không tải (IDLE) và tài nguyên truyền liên quan của phiên thứ nhất trong mạng truy cập được giải phóng, hoặc là thủ tục mà trong đó thiết bị đầu cuối vẫn ở trong trạng thái được kết nối (CM-Connected) và tài nguyên truyền liên quan của phiên thứ nhất trong mạng truy cập được giải phóng.

Theo khía cạnh khác, theo một phương án, sáng chế đề xuất thực thể chức năng quản lý phiên, và thực thể chức năng quản lý phiên này có chức năng thực hiện hành

động của thực thể chức năng quản lý phiên theo phương pháp nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bằng phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng này. Theo một thiết kế khả thi, thì cấu trúc của thực thể chức năng quản lý phiên là bao gồm bộ xử lý và bộ thu phát. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thực thể chức năng quản lý phiên trong việc thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp nêu trên. Bộ thu phát được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền thông giữa thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng quản lý tính di động/thực thể chức năng mặt phẳng người dùng nêu trên/thực thể chức năng quản lý phiên khác. Thực thể chức năng quản lý phiên có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để được ghép nối vào bộ xử lý và lưu giữ chỉ dẫn chương trình và dữ liệu cần thiết cho thực thể chức năng quản lý phiên.

Theo khía cạnh khác nữa, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu giữ chỉ dẫn, và khi chỉ dẫn này được chạy trên máy tính, thì máy tính được làm cho thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chỉ dẫn. Khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, thì máy tính được làm cho thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, thì phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết cho việc mô tả các phương án. Tất nhiên là các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần đến hoạt động sáng tạo nào.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ đệm dữ liệu theo giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống truyền thông mà một phương án theo sáng chế có thể được áp dụng vào đó;

Fig.3A-1, Fig.3A-2 và Fig.3B là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ tương tác báo hiệu của các phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự thay đổi đường dữ liệu của phiên thứ nhất trên Fig.3A-1, Fig.3A-2 và Fig.3B;

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ tương tác báo hiệu khác của phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ tương tác báo hiệu khác nữa của phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3 là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ tương tác báo hiệu của phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.8B là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự thay đổi đường dữ liệu của phiên trên các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp đệm dữ liệu theo phương án khác của sáng chế;

Fig.10 và Fig.11 là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ của các tình huống mà phương pháp trên Fig.9 có thể được áp dụng vào đó; và

Fig.12A và Fig.12B là các hình vẽ thể hiện các sơ đồ cấu trúc của thực thể chức năng quản lý phiên theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau đây sẽ mô tả rõ và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo ở các phương án thực hiện sáng chế.

Các phương án theo sáng chế đề xuất giải pháp dựa trên hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.2, và áp dụng được cho việc đệm dữ liệu trong kiến trúc mạng di động thế hệ tiếp theo (chẳng hạn mạng 5G). Ví dụ, trong kiến trúc mạng di động 5G, thì chức năng mặt phẳng điều khiển và chức năng mặt phẳng chuyển tiếp của cổng di động là được giải ghép nối, và chức năng mặt phẳng điều khiển tách biệt của cổng di động và phần tử mạng điều khiển thông thường, chẳng hạn MME trong 3GPP (3rd Generation Partnership Project - dự án hợp tác thế hệ thứ ba) là được kết hợp để

tạo thành thực thể mặt phẳng điều khiển (control plane) hợp nhất. Thực thể mặt phẳng người dùng UPF có thể thực hiện các chức năng mặt phẳng người dùng của công phục vụ (Serving GateWay - SGW) và công mạng dữ liệu gói (Packet data network GateWay PGW) (SGW-U và PGW-U). Ngoài ra, thực thể mặt phẳng điều khiển hợp nhất có thể được phân tách thành thực thể AMF (Access and Mobility management Function - chức năng quản lý truy cập và tính di động) và thực thể SMF (Session Management Function - chức năng quản lý phiên) Thực thể AMF có thể chịu trách nhiệm cho việc định, quản lý tính di động, thủ tục cập nhật vùng theo dõi, v.v., của thiết bị đầu cuối. Thực thể SMF có thể chịu trách nhiệm cho việc quản lý phiên của thiết bị đầu cuối, chọn thiết bị mặt phẳng người dùng, chọn lại thiết bị mặt phẳng người dùng, cấp phát địa chỉ IP (Internet Protocol - giao thức Internet), kiểm soát QoS (Quality of Service - chất lượng dịch vụ), thiết lập, cải biến và giải phóng phiên, v.v..

Ngoài ra, các phương án theo sáng chế cũng áp dụng được cho công nghệ truyền thông định hướng tương lai khác. Các kiến trúc hệ thống và các tình huống dịch vụ được mô tả ở các phương án theo sáng chế là nhằm để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, chứ không nhằm giới hạn các giải pháp kỹ thuật được cung cấp theo các phương án của sáng chế. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể biết rằng, khi các kiến trúc mạng tiến hoá và xuất hiện tình huống dịch vụ mới, thì các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế cũng áp dụng được cho vấn đề kỹ thuật tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Ví dụ, hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị đầu cuối 202, thiết bị mạng truy cập 204, thực thể AMF 206, thực thể SMF 208, và các thực thể chức năng mặt phẳng người dùng 210a và 210b. Ngoài ra, thực thể AMF, thực thể SMF, và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng cũng có thể được gọi lần lượt là phần tử mạng AMF, phần tử mạng SMF, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng.

Thiết bị đầu cuối (terminal device) 202 theo phương án này của sáng chế có thể bao gồm các thiết bị cầm tay khác nhau, các thiết bị gắn trên xe, các thiết bị đeo được, hoặc các thiết bị điện toán mà có chức năng truyền thông không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây. Thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là

thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trạm di động (Mobile Station - MS), hoặc thiết bị đầu cuối (terminal), hoặc thiết bị đầu cuối này có thể bao gồm đơn vị thuê bao (subscriber unit), điện thoại tế bào (cellular phone), điện thoại thông minh (smartphone), cạc dữ liệu không dây, máy trợ giúp cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant - PDA), máy tính, máy tính bảng, môđem (modem) không dây, thiết bị cầm tay (handheld), máy tính xách tay (laptop computer), điện thoại không dây (cordless phone), trạm mạng vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop - WLL), thiết bị đầu cuối giao tiếp kiểu máy (Machine Type Communication - MTC), v.v..

Thiết bị mạng truy cập 204 theo phương án này của sáng chế là thiết bị mà được triển khai trong mạng truy cập dùng dây hoặc mạng truy cập không dây và được dùng để cung cấp chức năng truyền thông vô tuyến cho thiết bị đầu cuối 202. Thiết bị mạng truy cập có thể bao gồm các trạm gốc ở nhiều dạng khác nhau, chẳng hạn trạm gốc macro, trạm gốc micro (còn được gọi là tế bào nhỏ), trạm chuyển tiếp, hoặc điểm truy cập. Thiết bị có chức năng trạm gốc có thể có các tên gọi khác nhau ở các hệ thống mà sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau. Ví dụ, trong hệ thống LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), thì thiết bị này được gọi là NodeB cải tiến (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB); hoặc trong hệ thống 3G (3rd Generation - thế hệ thứ ba), thì thiết bị này được gọi là NodeB (NodeB), v.v..

Thực thể AMF 206 theo phương án này của sáng chế có thể chịu trách nhiệm cho việc định vị, quản lý tính di động, thủ tục cập nhật vùng theo dõi, v.v., của thiết bị đầu cuối.

Thực thể SMF 208 theo phương án này của sáng chế có thể chịu trách nhiệm về việc quản lý phiên của thiết bị đầu cuối, chọn thực thể chức năng mặt phẳng người dùng (chẳng hạn thực thể chức năng mặt phẳng người dùng 210a hoặc 210b), chọn lại thực thể chức năng mặt phẳng người dùng, cấp phát địa chỉ IP, kiểm soát QoS, và thiết lập, cải biến, và giải phóng phiên.

Theo ví dụ trên Fig.2, có hai thực thể UPF được thể hiện là: thực thể UPF 210a và thực thể UPF 210b. Cả thực thể UPF 210a và thực thể UPF 210b đều được kết nối với mạng dữ liệu (Data Network - DN) 212, để thực hiện việc thu phát dữ liệu dịch vụ trong các vùng dịch vụ khác nhau. Thực thể UPF 210b có thể còn được kết nối với thiết bị mạng truy cập khác. Không có giới hạn nào được áp đặt theo sáng chế. Ngoài

ra, một số lượng thực thể UPF khác có thể còn được bao gồm theo phương án này của sáng chế. Không có giới hạn nào được áp đặt theo sáng chế.

Trong hệ thống truyền thông 5G, thì kết nối giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206 là kết nối N2, kết nối giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể UPF 210a (hoặc 210b) là kết nối N3, kết nối giữa thực thể SMF 208 và thực thể UPF 210a (hoặc 210b) là kết nối N4, kết nối giữa thực thể AMF 206 và thực thể SMF 208 là kết nối N11, kết nối giữa các thực thể SMF là kết nối N16, và kết nối giữa các thực thể UPF là kết nối N9. "Kết nối" này cũng có thể được gọi là điểm tham chiếu điểm-điểm (point-to-point reference point) hoặc điểm tham chiếu (reference point). Ngoài ra, các kết nối nêu trên không bị giới hạn ở các tên gọi nêu trên, và cũng có thể có các tên gọi khác. Trong phần mô tả sau đây, nếu một thông điệp được đặt tên như một kết nối, thì điều đó cho biết rằng thông điệp đó là thông điệp được truyền nhờ sử dụng kết nối đó. Ví dụ, "thông điệp N2" chỉ thị thông điệp được truyền nhờ sử dụng kết nối giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206. "Thông điệp N2" này có thể còn có các tên gọi cụ thể khác trong các tình huống và các thủ tục khác nhau. Không có giới hạn nào được áp đặt theo sáng chế. Có thể nói tương tự như vậy đối với "thông điệp N3", "thông điệp N4", "thông điệp N11", và "thông điệp N16". Các chi tiết không được mô tả thêm ở đây.

Tuỳ ý, hệ thống truyền thông này còn bao gồm thiết bị phân tích dữ liệu mạng (NetWork Data Analytics - NWDA) 214. Thiết bị NWDA này được dùng để thu thập thống kê về thông tin thống kê về tính di động của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thông tin thống kê về tính di động này được dùng để cho biết tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối tại thực thể UPF.

Trong phần mô tả sau đây, "phiên" có thể là phiên PDU (Packet Data Unit - đơn vị dữ liệu gói). "Đường dữ liệu (data path) của phiên" là đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường lên hoặc dữ liệu đường xuống của phiên giữa thiết bị đầu cuối 202 và UPF, và cũng có thể được gọi là "đường mặt phẳng người dùng (user plane path) của phiên".

Phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các phương án trên các hình vẽ từ Fig.3A-1 đến Fig.7. Fig.3A-1 và Fig.3A-2 và Fig.3B được mô tả dựa vào Fig.4. Fig.4 là hình vẽ thể hiện sự thay đổi

đường dữ liệu của phiên thứ nhất trong quá trình di chuyển của thiết bị đầu cuối 202.

Trước khi các bước trên Fig.3A-1 và Fig.3A-2 được thực hiện (ví dụ, tại thời điểm T1 trên Fig.4), thì thiết bị đầu cuối thiết lập phiên thứ nhất với UPF1, và truyền dữ liệu dịch vụ đến UPF1 hoặc nhận dữ liệu dịch vụ từ UPF1. Ví dụ, UPF1 là thực thể UPF 210a trên Fig.2. Phiên thứ nhất có chế độ SSC1 (first Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ nhất), và UPF1 là mỏ neo của phiên thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.3A-1, ở bước 301, thiết bị đầu cuối 202 gửi thông điệp yêu cầu thiết lập phiên đến thực thể AMF 206 qua thiết bị mạng truy cập 204. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối di chuyển ra khỏi vùng dịch vụ của UPF1, nếu điều kiện kích hoạt việc thiết lập phiên được thoả mãn, thì thiết bị đầu cuối 202 gửi thông điệp yêu cầu thiết lập phiên này.

Tuỳ ý, thông điệp yêu cầu thiết lập phiên này có thể mang thông tin về chế độ SSC của phiên thứ nhất.

Tuỳ ý, thông điệp yêu cầu thiết lập phiên này có thể còn mang thông tin về PLMN (Public Land Mobile Network - mạng di động đất liền công cộng) được dùng để chỉ thị PLMN mà thiết bị đầu cuối 202 được đăng ký thuê bao vào đó. Ví dụ, thông điệp yêu cầu thiết lập phiên này mang bộ nhận dạng cố định của thuê bao (Subscriber Permanent Identifier - SUPI) của thiết bị đầu cuối, và thông tin về PLMN có thể được thể hiện nhờ sử dụng trường trong SUPI này.

Bước 302. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến thực thể SMF 208, trong đó thông điệp N11 này có thể được dùng để thiết lập phiên PDU (phiên thứ nhất).

Tuỳ ý, thông điệp N11 ở bước 302 có thể còn mang thông tin về chế độ SSC của phiên thứ nhất. Ví dụ, thông tin về chế độ SSC được dùng để cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1. Sau khi nhận được thông điệp N11, thì thực thể SMF 208 có thể biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1.

Tuỳ ý, thông điệp N11 ở bước 302 có thể còn mang thông tin về PLMN mà thiết bị đầu cuối 202 được đăng ký thuê bao vào đó. Sau khi nhận được thông điệp N11, thì thực thể SMF 208 có thể còn biết xem thiết bị đầu cuối 202 hiện có đang nằm trong mạng di động đất liền công cộng thường trú (Home Public Land Mobile

Network - HPLMN) hay không, nói cách khác, xem thiết bị đầu cuối 202 có ở trạng thái không chuyển vùng hay không. Ví dụ, thực thể SMF 208 xác định xem thông tin về PLMN của mạng hiện tại có giống như thông tin về PLMN thu được ở bước 302 hay không, để xác định xem thiết bị đầu cuối 202 hiện có đang nằm trong HPLMN hay không.

Tuỳ ý, sau khi nhận được thông điệp N11 từ thực thể AMF 206, thì thực thể SMF 208 thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202. Thông tin về tính di động này được dùng để cho biết xem thiết bị đầu cuối 202 có phải là thiết bị có tính di động cao hay không.

Ví dụ, thực thể SMF có thể thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 theo những cách sau:

Cách thức thực hiện 1

Trước bước 302, thì thực thể AMF thu thập thông tin thống kê về tính di động từ thiết bị NWDA 214 nhờ sử dụng bước 302a. Thông điệp N11 ở bước 302 mang thông tin thống kê về tính di động thu được. Sau khi nhận được thông điệp N11 từ thực thể AMF 206, thì thực thể SMF 208 thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thông tin thống kê về tính di động này. Theo cách khác, thông điệp N11 ở bước 302 mang thông tin thống kê về tính di động thu được từ thiết bị NWDA và thuộc tính về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 mà được quản lý bởi AMF. Sau khi nhận được thông điệp N11 từ thực thể AMF 206, thì thực thể SMF 208 xác định thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thông tin thống kê về tính di động và thuộc tính về tính di động này.

Cách thức thực hiện 2

Thông điệp N11 ở bước 302 mang thuộc tính về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 mà được quản lý bởi AMF. Sau khi nhận được thông điệp N11 từ thực thể AMF 206, thì thực thể SMF 208 thu thập thông tin thống kê về tính di động từ thiết bị NWDA 214 nhờ sử dụng bước 302b. Cuối cùng, thực thể SMF thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thông tin thống kê về tính di động này, hoặc xác định thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thông tin thống kê về tính di động và thuộc tính về tính di động này.

Cách thức thực hiện 3

Sau khi nhận được thông điệp N11 từ thực thể AMF 206, thì thực thể SMF 208 thu thập thông tin thống kê về tính di động từ thiết bị NWDA 214 nhờ sử dụng bước 302b. Thực thể SMF thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thông tin thống kê về tính di động này.

Cách thức thực hiện 4

Thông điệp N11 ở bước 302 mang thuộc tính về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 mà được quản lý bởi AMF. Sau khi nhận được thông điệp N11 từ thực thể AMF 206, thì thực thể SMF 208 thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thuộc tính về tính di động này.

Theo những cách thức thực hiện nêu trên, thì thuộc tính về tính di động bao gồm ít nhất là tính di động thuộc loại thứ nhất (chẳng hạn tính di động cao) hoặc tính di động thuộc loại thứ hai (chẳng hạn tính di động thấp). Tùy ý, thuộc tính về tính di động có thể còn bao gồm tính di động thuộc loại thứ ba (chẳng hạn tính di động trung bình). Ví dụ, thuộc tính về tính di động có thể là thông số trong mẫu tính di động (mobility pattern), hoặc có thể là thông số độc lập với mẫu tính di động. Thuộc tính về tính di động có thể được thực thể AMF 206 tạo cấu hình, hoặc có thể được thực thể AMF 206 thu thập từ thiết bị mạng khác. Không có giới hạn nào được áp đặt theo sáng chế.

Thông tin thống kê về tính di động có thể bao gồm ít nhất một trong số tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 202 hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối 202 tại thực thể UPF. Cần lưu ý rằng tốc độ di chuyển ở đây có thể được tạo ra thông qua việc thu thập thống kê dựa trên giá trị tốc độ tức thời của thiết bị đầu cuối tại mỗi thời điểm trong khoảng thời gian định trước. Tương tự, thời gian ở lại cũng có thể được tạo ra thông qua việc thu thập thống kê.

Ví dụ, theo những cách thức thực hiện 1, 2, hoặc 3 nêu trên, việc thực thể SMF thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thông tin thống kê về tính di động có thể bao gồm các yếu tố sau: Nếu thông tin thống kê về tính di động cho biết rằng tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 202 là cao hơn ngưỡng thứ nhất hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối 202 tại thực thể UPF là không lớn hơn ngưỡng thứ hai, thì thông tin về tính di động xác định được cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 là thiết bị có tính di động cao; hoặc nếu thông tin thống kê về tính di động

cho biết rằng tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 202 là không lớn hơn ngưỡng thứ nhất hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối 202 tại thực thể UPF là lớn hơn ngưỡng thứ hai, thì thông tin về tính di động xác định được cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 không phải là thiết bị có tính di động cao.

Theo cách thức thực hiện 4 nêu trên, việc thực thể SMF thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thuộc tính về tính di động có thể bao gồm các yếu tố sau: Nếu thuộc tính về tính di động là tính di động thuộc loại thứ nhất (chẳng hạn tính di động cao), thì thông tin về tính di động xác định được cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 là thiết bị có tính di động cao; hoặc nếu thuộc tính về tính di động là tính di động thuộc loại thứ hai (chẳng hạn tính di động thấp) hoặc tính di động thuộc loại thứ ba (chẳng hạn tính di động trung bình), thì thông tin về tính di động xác định được cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 không phải là thiết bị có tính di động cao.

Theo những cách thức thực hiện 1 hoặc 2 nêu trên, thì việc thực thể SMF xác định thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 dựa trên thông tin thống kê về tính di động và thuộc tính về tính di động có thể bao gồm các yếu tố sau: Nếu thông tin thống kê về tính di động cho biết rằng tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 202 là cao hơn ngưỡng thứ nhất hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối 202 tại thực thể UPF là không lớn hơn ngưỡng thứ hai, và thuộc tính về tính di động là tính di động thuộc loại thứ nhất (chẳng hạn tính di động cao), thì thông tin về tính di động xác định được cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 là thiết bị có tính di động cao; hoặc nếu thông tin thống kê về tính di động cho biết rằng tốc độ di chuyển của thiết bị đầu cuối 202 là không lớn hơn ngưỡng thứ nhất hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối 202 tại thực thể UPF là lớn hơn ngưỡng thứ hai, và thuộc tính về tính di động là tính di động thuộc loại thứ hai (chẳng hạn tính di động thấp) hoặc tính di động thuộc loại thứ ba (chẳng hạn tính di động trung bình), thì thông tin về tính di động xác định được cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 không phải là thiết bị có tính di động cao; hoặc nếu thông tin thống kê về tính di động và thuộc tính về tính di động xung đột với nhau, thì thực thể SMF 208 có thể còn xác định, dựa trên chính sách cục bộ, xem thiết bị đầu cuối 202 có phải là thiết bị có tính di động cao hay không.

Bước 303. Thực thể SMF 208 chọn UPF2 (chẳng hạn thực thể UPF 210b trên

Fig.2), và trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để thiết lập phiên PDU (phiên thứ nhất). Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu thiết lập phiên (session establishment request) N4 đến UPF2, và UPF2 trả về thông điệp đáp ứng thiết lập phiên (session establishment response) N4 cho thực thể SMF 208.

UPF2 được kết nối với UPF1. Ví dụ, UPF2 được kết nối với UPF1 nhờ sử dụng kết nối N9.

Bước 304. Thực thể SMF 208 trả về thông điệp N11 cho thực thể AMF 206. Thông điệp N11 là thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU. Ví dụ, thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU ở bước 304 mang thông tin về đường hầm ở phía mạng lõi (chẳng hạn thông tin về địa chỉ của UPF2).

Bước 305. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N2 đến thiết bị mạng truy cập 204, để chuyển tiếp thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU ở bước 304 đến thiết bị mạng truy cập 204. Thông điệp N2 được dùng để kích hoạt kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2 đối với phiên thứ nhất.

Bước 306. Sau khi nhận được thông điệp N2, thì thiết bị mạng truy cập 204 thiết lập kênh mang vô tuyến dữ liệu (Data Radio Bearer - DRB).

Bước 307. Thiết bị mạng truy cập 204 trả về thông điệp N2 cho thực thể AMF. Thông điệp N2 là thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU. Ví dụ, thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU ở bước 307 mang thông tin về đường hầm ở phía mạng truy cập.

Bước 308. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến thực thể SMF 208, để chuyển tiếp thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU ở bước 307 đến thực thể SMF 208.

Bước 309a. Thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để chuyển tiếp thông tin về đường hầm ở phía mạng truy cập đến UPF2 thông qua việc cải biến phiên PDU. Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu cải biến phiên (session modification request) N4 đến UPF2, và UPF2 trả về thông điệp đáp ứng cải biến phiên (session modification response) N4 cho thực thể SMF 208.

Bước 309b. Thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF1, để bổ sung UPF2 vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất của UPF1 thông qua việc cải biến phiên PDU. Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu cải biến phiên N4 đến UPF1,

và UPF1 trả về thông điệp đáp ứng cải biến phiên N4 cho thực thể SMF 208.

Bước 310. Thực thể SMF 208 trả về thông điệp N11 cho thực thể AMF 206 dưới dạng đáp ứng đối với thông điệp N11 ở bước 308.

Theo cách này, UPF1 gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập (chẳng hạn thiết bị mạng truy cập 204) qua UPF2. Như được thể hiện trên Fig.4, tại thời điểm T2, thì đường dữ liệu đường xuống của phiên thứ nhất là: UPF1→UPF2→thiết bị mạng truy cập (không được thể hiện trên hình vẽ)→thiết bị đầu cuối 202. Tương tự, đường dữ liệu đường lên của phiên thứ nhất là: thiết bị đầu cuối 202→thiết bị mạng truy cập (không được thể hiện trên hình vẽ)→UPF2→UPF1.

Trong trường hợp này, UPF2 được dùng làm thực thể UPF được kết nối với thiết bị mạng truy cập 204, và cũng có thể được gọi là N3 UPF. N3 UPF được dùng để chấm dứt kết nối N3, và cũng có thể được gọi là điểm chấm dứt kết nối N3. Trong phần mô tả sau đây, thực thể UPF mà được kết nối với thiết bị mạng truy cập 204 thì được gọi là N3 UPF cho ngắn gọn. Tất nhiên là thực thể UPF mà được kết nối với thiết bị mạng truy cập 204 cũng có thể có tên gọi khác. Không có giới hạn nào được áp đặt theo sáng chế.

Bước 311. Khi điều kiện kích hoạt được thoả mãn, thì phiên thứ nhất được kích hoạt để được chuyển sang trạng thái không hoạt động (inactive). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 202 gửi thông điệp kích hoạt đến thiết bị mạng truy cập 204. Sau khi nhận được thông điệp kích hoạt này, thì thiết bị mạng truy cập 204 gửi thông điệp N2 đến thực thể AMF 206, để giải phóng kết nối N2 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206.

Cần lưu ý rằng trong phần mô tả trên đây, thì phiên thứ nhất được kích hoạt để được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Nếu tất cả các phiên của thiết bị đầu cuối 202 đều được chuyển sang trạng thái không hoạt động, thì thiết bị đầu cuối 202 được chuyển tương ứng sang trạng thái không tải (CM-IDLE).

Bước 312. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến thực thể SMF 208, để yêu cầu giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2.

Tuỳ ý, nếu thực thể AMF 206 phát hiện thấy rằng thông tin thông kê về tính di động hoặc thuộc tính về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 thay đổi, thì thông điệp

N11 có thể mang ít nhất một trong số thông tin thông kê về tính di động và thuộc tính về tính di động này. Sau khi nhận được thông điệp N11 từ thực thể AMF 206, thì thực thể SMF 208 có thể cập nhật thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202. Cách thức mà theo đó thực thể SMF 208 cập nhật thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 có thể được tìm thấy ở phần mô tả về cách thức mà thực thể SMF 208 thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 ở bước 302. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 313. Thực thể SMF 208 chọn, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, UPF1 làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Ví dụ, điều kiện được thiết đặt trước nêu trên bao gồm ít nhất một trong số các yếu tố sau đây:

thông tin SSC cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1;

thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối 202 cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 là thiết bị có tính di động cao; hoặc

thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất thuộc về cùng một mạng điều hành (ví dụ, tình huống không chuyển vùng hoặc tình huống chuyển vùng vượt rào địa phương (Local BreakOut - LBO)).

Nói cách khác, khi điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện được thiết đặt trước được thoả mãn, thì UPF1 có thể được chọn làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Ví dụ, nếu thông tin SSC cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1, thì thực thể SMF 208 chọn UPF1 để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách khác, nếu thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 là thiết bị có tính di động cao, thì thực thể SMF 208 chọn UPF1 để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách khác, nếu thông tin SSC cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1 và thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 là thiết bị có tính di động cao, thì thực thể SMF 208 chọn UPF1 để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Ngoài ra, phương pháp nêu trên là áp dụng được cho tình huống không chuyển vùng, và cũng áp dụng được cho tình huống chuyển vùng LBO. Khi phương pháp nêu trên áp dụng được cho tình huống chuyển vùng LBO, thì thực

thẻ SMF 208 được đặt trong PLMN tạm trú (Visit PLMN - VPLMN).

Bước 314. Thực thẻ SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để yêu cầu giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2. Ví dụ, thực thẻ SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu giải phóng kết nối N3 (N3 connection release request) hoặc thông điệp yêu cầu cải biến phiên đến UPF2, và UPF2 trả về thông điệp đáp ứng giải phóng kết nối N3 (N3 connection release response) hoặc thông điệp đáp ứng cải biến phiên cho thực thẻ SMF 208, để giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2.

Theo cách khác, thực thẻ SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để yêu cầu giải phóng UPF2. Ví dụ, thực thẻ SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu chấm dứt phiên (session termination request) đến UPF2, và UPF2 trả về thông điệp đáp ứng chấm dứt phiên (session termination response) cho thực thẻ SMF 208, để trực tiếp giải phóng UPF2. Cần lưu ý rằng việc "giải phóng UPF" có nghĩa là giải phóng các phiên được chỉ định/tất cả các phiên trên UPF, nói cách khác, là xoá thông tin liên quan của các phiên được chỉ định/tất cả các phiên trên UPF, và cũng có thể được biểu thị là "xoá UPF". Có thể nói tương tự như vậy cho phần mô tả tương tự sau đây.

Bước 315. Thực thẻ SMF 208 gửi thông điệp N4 đến UPF1, để thông báo cho UPF1 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Ví dụ, thực thẻ SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu cải biến phiên N4 đến UPF1 thông qua việc cải biến phiên PDU, để thông báo cho UPF1 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai, và UPF1 trả về thông điệp đáp ứng cải biến phiên N4 cho thực thẻ SMF 208.

Theo cách khác, các bước 313 đến 315 nêu trên có thể được thay bằng các bước như sau: Thực thẻ SMF 208 giải phóng UPF2, và gửi thông điệp N4 đến UPF1, để báo cho UPF1 giải phóng kết nối giữa UPF1 và UPF2.

Ví dụ, thực thẻ SMF 208 trước hết xác định, dựa trên thông tin về chính sách, xem có giải phóng UPF2 hay không. Khi thông tin về chính sách chỉ thị là giải phóng UPF2, thì thực thẻ SMF 208 xác định là giải phóng UPF2. Ví dụ, nhà điều hành thiết đặt xem chính sách quản lý mặt phẳng người dùng là xoá N3 UPF đối với tất cả các phiên hay xoá N3 UPF đối với các phiên được chỉ định, và do đó, tạo ra thông tin về chính sách tương ứng. Theo cách khác, thực thẻ SMF 208 có thể xác định, dựa trên thông số khác trong điều kiện được thiết đặt trước nêu trên (chẳng hạn thông tin về sự

liên tục của phiên và dịch vụ hoặc thông tin về tính di động), xem có giải phóng UPF2 hay không. Chi tiết có thể được tìm thấy ở phần mô tả về cách thức mà thực thể SMF 208 chọn UPF1 làm thiết bị đệm dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này. Chi tiết không được mô tả lại. Nói cách khác, khi điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện nêu trên được thoả mãn, thì thực thể SMF 208 xác định là giải phóng UPF2.

Sau khi xác định là giải phóng UPF2, thì thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để yêu cầu giải phóng UPF2. Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu chấm dứt phiên đến UPF2, và UPF2 trả về thông điệp đáp ứng chấm dứt phiên cho thực thể SMF 208, để trực tiếp giải phóng UPF2.

Ngoài ra, thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF1, để yêu cầu UPF1 giải phóng kết nối giữa UPF1 và UPF2. Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu cải biến phiên đến UPF1, và UPF1 trả về thông điệp đáp ứng cải biến phiên cho thực thể SMF 208. Theo một cách thức thực hiện, thực thể SMF 208 có thể bổ sung thông tin chỉ thị tường minh (chẳng hạn bật/tắt hoạt động đệm, bật/tắt bộ đệm) vào yêu cầu cải biến phiên, để báo cho UPF1 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách thức thực hiện khác, yêu cầu cải biến phiên có thể không mang chỉ thị nào, và không có thông tin chỉ thị tường minh nào được mang trong thông điệp yêu cầu cải biến phiên, để thông báo một cách không tường minh cho UPF1 để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai. Nói cách khác, thực thể SMF 208 thông báo cho UPF1 để giải phóng kết nối giữa UPF1 và UPF2, để UPF1 "tự động" trở thành thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Có thể hiểu rằng sau khi UPF2 được giải phóng, thì UPF1 trở thành N3 UPF mới, và UPF1 trở thành thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Cần lưu ý rằng UPF1 có thể là UPF mở neo, hoặc có thể là UPF giữa UPF mở neo và UPF2.

Bước 316. Thực thể SMF 208 trả về thông điệp N11 cho thực thể AMF 206, để báo nhận việc giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2, và sau khi nhận được thông điệp N11, thì thực thể AMF 206 ghi nhận rằng phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Dựa trên các bước nêu trên trên Fig.3A-1 và Fig.3A-2, sau khi chọn UPF1 dựa trên điều kiện được thiết đặt trước hoặc xoá UPF2 dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, thì thực thể SMF báo cho UPF1 mở neo này để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động, thì cả đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai mà được đệm bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo, và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến mà cần được nhận sau khi phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái có hoạt động, đều là: UPF1→UPF3→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202. Do đó, tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng đường hầm chuyển tiếp thiết lập được, nên việc tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện. Điều này được mô tả chi tiết dựa vào Fig.3B và Fig.4.

Ngoài ra, tính di động của thiết bị đầu cuối cũng cần phải được tính đến trong quá trình chọn thiết bị đệm, và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo được chọn làm thiết bị đệm chỉ khi thiết bị đầu cuối là thiết bị có tính di động cao (điều này có thể gây ra xác suất tương đối cao về sự sai thứ tự và việc thiết lập lại đường chuyển tiếp). Tương tự, tính di động của thiết bị đầu cuối cũng có thể cần được tính đến khi thực thể SMF xác định xem có xoá N3 UPF mà được kết nối với thiết bị mạng truy cập hay không, và thực thể SMF chọn là xoá N3 UPF chỉ khi thiết bị đầu cuối là thiết bị có tính di động cao (điều này có thể gây ra xác suất tương đối cao về sự sai thứ tự và việc thiết lập lại đường chuyển tiếp), và thiết đặt, làm thiết bị đệm, UPF khác mà được kết nối với N3 UPF nhờ sử dụng giao diện N9 (chẳng hạn thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo). Ngoài ra, UPF mà được kết nối với N3 UPF bằng giao diện N9 cũng có thể là UPF nằm giữa thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo và N3 UPF.

Tuỳ ý, nếu thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 không phải là thiết bị có tính di động cao (điều này có thể gây ra xác suất tương đối thấp về sự sai thứ tự và việc thiết lập lại đường chuyển tiếp), thì thực thể SMF có thể chọn thiết bị đệm khác (ví dụ, thiết bị đệm này là UPF2, tức là UPF mà

cung cấp kết nối N3), hoặc chọn là không xóa N3 UPF (chẳng hạn UPF2) mà trực tiếp thiết đặt N3 UPF làm thiết bị đệm. Theo cách này, thì đường dữ liệu của phiên thứ nhất vẫn là: UPF1→UPF2→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202. Sau khi tạo ra đáp ứng nhấn gọi, thì thiết bị đầu cuối này có thể trực tiếp thu thập dữ liệu đường xuống được đệm từ UPF2 mà được kết nối với thiết bị mạng truy cập. Khi xác suất mà thiết bị đầu cuối di chuyển ra khỏi vùng dịch vụ của UPF2 là tương đối thấp (xác suất sai thứ tự và thiết lập lại đường chuyển tiếp là tương đối thấp), thì thiết bị đầu cuối có thể thu thập dữ liệu đường xuống được đệm bằng đường ngắn hơn, nên các tài nguyên bảo hiệu được tiết kiệm.

Tuỳ ý, SMF cũng có thể chọn SMF làm thiết bị đệm. Ví dụ, nếu UPF không có khả năng đệm dữ liệu đường xuống, thì SMF có thể chọn SMF làm thiết bị đệm; hoặc SMF có thể chọn SMF làm thiết bị đệm dựa trên chính sách.

Như được thể hiện trên Fig.3B, khi phiên thứ nhất ở trạng thái không hoạt động, thì dữ liệu đường xuống thứ hai từ mạng dữ liệu 212 sẽ đến UPF1.

Bước 401. UPF1 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai.

Bước 402a. Sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai, thì UPF1 gửi thông điệp thông báo dữ liệu đến thực thể SMF 208.

Trình tự thực hiện của bước 401 và bước 402a là không bị giới hạn theo sáng chế. Bước 402a có thể được thực hiện sau bước 401, hoặc bước 401 có thể được thực hiện sau bước 402a, hoặc bước 401 và bước 402a được thực hiện đồng thời.

Tuỳ ý, ở bước 402b, thực thể SMF 208 trả về thông điệp báo nhận thông báo dữ liệu cho UPF1.

Bước 403. Sau khi nhận được thông điệp thông báo dữ liệu, thì thực thể SMF 208 xác định thực thể AMF 206, và gửi thông điệp N11 đến thực thể AMF 206.

Bước 404. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp nhấn gọi đến thiết bị đầu cuối 202 thông qua thiết bị mạng truy cập 204, để kích hoạt thiết bị đầu cuối 202 chuyển sang trạng thái được kết nối.

Sau khi nhận được thông điệp nhấn gọi, thì thiết bị đầu cuối 202 thực hiện thủ tục yêu cầu dịch vụ bằng các bước 405 đến 411.

Bước 405. Thiết bị đầu cuối 202 gửi thông điệp yêu cầu dịch vụ đến thiết bị mạng truy cập 204, và sau khi nhận được thông điệp yêu cầu dịch vụ này, thì thiết bị

mạng truy cập 204 chuyển tiếp thông điệp yêu cầu dịch vụ này nhờ sử dụng thông điệp N2.

Tuỳ ý, ở bước 405a, thực thể AMF 206 gửi thông điệp N2 đến thiết bị mạng truy cập 204. Thông điệp N2 này mang thông tin về địa chỉ của UPF2. Vì UPF2 hoặc kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2 được giải phóng bằng bước 314, nên thông điệp này là không hợp lệ, do đó, cũng có thể được lược bỏ.

Bước 405b. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến thực thể SMF 208.

Bước 406. Sau khi nhận được thông điệp N11, thì thực thể SMF 208 chọn UPF3 (không được thể hiện trên Fig.2), và trao đổi thông điệp N4 với UPF3, để thiết lập phiên PDU (phiên thứ nhất). Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu thiết lập phiên N4 đến UPF3, và UPF3 trả về thông điệp đáp ứng thiết lập phiên N4 cho thực thể SMF 208.

Bước 407. Thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF1, để bổ sung UPF3 vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất của UPF1 thông qua việc cải biến phiên PDU. Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu cải biến phiên N4 đến UPF1, và UPF1 trả về thông điệp đáp ứng cải biến phiên N4 cho thực thể SMF 208.

Tuỳ ý, nếu chỉ có kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2 là được giải phóng và UPF2 không được giải phóng ở bước 314 trên Fig.3A-2, thì bước 408 có thể được thực hiện. Nếu UPF2 đã được giải phóng ở bước 314 trên Fig.3A-2, thì bước 408 có thể được lược bỏ.

Bước 408. Thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để giải phóng UPF2. Ví dụ, thực thể SMF 208 gửi thông điệp yêu cầu chấm dứt phiên đến UPF2, để giải phóng UPF2, và UPF2 trả về thông điệp đáp ứng chấm dứt phiên cho thực thể SMF 208.

Bước 409. Sau khi nhận được thông điệp đáp ứng thiết lập phiên và thông điệp đáp ứng cải biến phiên, thì thực thể SMF 208 gửi thông điệp N11 đến thực thể AMF 206.

Bước 410. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N2 đến thiết bị mạng truy cập 204. Thông điệp N2 này chỉ thị sự chấp nhận dịch vụ. Thông điệp N2 này mang thông tin về địa chỉ của UPF3.

Bước 411. Sau khi nhận được thông điệp N2, thì thiết bị mạng truy cập 204

tương tác với thiết bị đầu cuối 202, để thực hiện việc tạo cấu hình lại kết nối RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến).

Theo cách này, thì UPF3 là N3 UPF. UPF1 gửi dữ liệu đường xuống thứ hai được đệm và dữ liệu đường xuống thứ ba mới nhận được đến thiết bị mạng truy cập 204 qua UPF3. Như được thể hiện trên Fig.4, tại thời điểm T3, các đường dữ liệu mà được dùng để truyền dữ liệu đường xuống thứ hai và dữ liệu đường xuống thứ ba của phiên thứ nhất là: UPF1→UPF3→thiết bị mạng truy cập (không được thể hiện trên hình vẽ)→thiết bị đầu cuối 202. Do đó, đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ hai và đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ ba là giống nhau, nên tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự, và trải nghiệm người dùng được cải thiện. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng đường hầm chuyển tiếp thiết lập được, nên việc tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện hơn nữa.

Khi điều kiện kích hoạt được thỏa mãn, thì phiên thứ nhất có thể được kích hoạt lại để chuyển sang trạng thái không hoạt động. Tiến trình có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 311 đến 316 trên Fig.3A-2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Tương tự, trong tiến trình này, kết nối N2 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206 được giải phóng, và kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF3 được giải phóng (hoặc UPF3 được giải phóng trực tiếp).

Nếu thiết bị đầu cuối di chuyển ra khỏi vùng dịch vụ của thực thể SMF 208 nguồn trong quá trình di chuyển, thì việc cấp phát lại (relocation) thực thể SMF cần được thực hiện. Ví dụ, UPF1 và UPF2 nêu trên là được kết nối với thực thể SMF 208, nhưng UPF3 nêu trên được kết nối với thực thể SMF 208'.

Như được thể hiện trên Fig.5A, chi tiết dành cho các bước 501 đến 505b có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 401 đến 405b trên Fig.3B. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 506. Thực thể SMF 208 gửi thông điệp N16 đến thực thể SMF 208'.

Bước 507. Sau khi nhận được thông điệp N16, thì thực thể SMF 208' chọn UPF3, và tương tác với UPF3, để thiết lập phiên PDU.

Bước 508. Thực thể SMF 208' trả về thông điệp N16 cho thực thể SMF 208.

Chi tiết về các bước 509 đến 513 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 407 đến 411 trên Fig.3B. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tương tự, khi điều kiện kích hoạt được thỏa mãn, thì phiên thứ nhất có thể được kích hoạt lại để chuyển sang trạng thái không hoạt động. Tiến trình có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 311 đến 316 trên Fig.3A-2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Trong tiến trình này, kết nối N2 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206 được giải phóng. Ngoài ra, sau khi SMF được đặt lại vào thực thể SMF 208', thì đầu nhận của thông điệp N11 ở bước 312 là thực thể SMF 208' (hoặc thông điệp N11 được chuyển tiếp đến thực thể SMF 208' qua thực thể SMF 208). Thực thể SMF 208' tương tác với UPF3 để giải phóng UPF3 hoặc kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF3.

Ngoài ra, đối với phiên liên quan đến nhiều thực thể SMF, thì N3 UPF mà được quản lý bởi SMF mà gần đây phục vụ thiết bị đầu cuối 202 là có thể được thiết đặt (hoặc được cập nhật) làm thiết bị đệm, hoặc N3 UPF mà được quản lý bởi SMF mà gần đây phục vụ thiết bị đầu cuối 202 là không bị xoá.

Ngoài ra, phương pháp nêu trên theo sáng chế có thể còn được sử dụng trong tình huống chuyển vùng. Ví dụ, tình huống chuyển vùng này bao gồm tình huống vượt rào địa phương (Local BreakOut - LBO) hoặc tình huống được định tuyến về mạng thường trú (Home Routed - HR).

Tình huống chuyển vùng LBO được mô tả dựa vào Fig.3A-1 và Fig.3A-2, Fig.3B, và Fig.4.

Ví dụ, tại thời điểm ban đầu, thiết bị đầu cuối 202 thu thập dữ liệu dịch vụ nhờ sử dụng UPF0 (không được thể hiện trên hình vẽ) trong HPLMN. Tại thời điểm T1, thiết bị đầu cuối 202 chuyển vùng từ HPLMN sang PLMN tạm trú (visit PLMN - VPLMN), và thiết bị đầu cuối này thiết lập phiên thứ nhất với UPF1 ở VPLMN, và truyền dữ liệu dịch vụ này nhờ sử dụng UPF1. UPF1 là mỏ neo của phiên thứ nhất trong VPLMN.

Sau đó, sau khi thiết bị đầu cuối 202 di chuyển từ vùng dịch vụ của UPF1 sang vùng dịch vụ của UPF2 trong VPLMN, thì thiết bị đầu cuối này có thể thiết lập phiên thứ nhất với UPF2 (ví dụ, tại thời điểm T2) bằng các bước 301 đến 310 trên Fig.3A-1.

Cần lưu ý rằng thực thể SMF 208 tại thời điểm này là thực thể SMF nằm trong VPLMN. Trong thủ tục mà trong đó phiên thứ nhất được chuyển mạch sang trạng thái không hoạt động, ví dụ, sau khi UPF1 được chọn dựa trên điều kiện được thiết đặt trước hoặc UPF2 được xoá dựa trên điều kiện được thiết đặt trước nhờ sử dụng các bước 311 đến 316 trên Fig.3A-2, thì UPF1 mở neo được thông báo để đệm dữ liệu đường xuống của phiên thứ nhất. Sau đó, các bước 401 đến 411 trên Fig.3B có thể được thực hiện, để UPF1 mở neo đệm dữ liệu đường xuống, và thiết bị đầu cuối 202 được kích hoạt để thiết lập phiên thứ nhất với UPF3 (ví dụ, tại thời điểm T3).

Trong thủ tục mà trong đó phiên thứ nhất được chuyển lại sang trạng thái không hoạt động (chi tiết có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 311 đến 316 trên Fig.3A-2), thì theo cách tương tự, kết nối N2 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206 được giải phóng, và kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF3 được giải phóng.

Ngoài ra, tương tự như bước 313 trên Fig.3A-2, thì thiết bị đệm, để đệm dữ liệu đường xuống sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động, là có thể còn được chọn lại dựa trên điều kiện được thiết đặt trước. Nếu điều kiện được thiết đặt trước nêu trên được thoả mãn, thì thực thể SMF có thể vẫn chọn UPF1 mở neo làm thiết bị đệm, và dùng bước 315 để báo cho UPF1 mở neo để đệm dữ liệu. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Nếu điều kiện được thiết đặt trước này không được thoả mãn, thì thực thể SMF có thể chọn UPF3 làm thiết bị đệm, và dùng bước tương tự như bước 314 để báo cho UPF3 để đệm dữ liệu. Ở đây, thực thể SMF có thể chọn, lại dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, xem có xoá UPF2 hay không, để xác định thiết bị đệm. Theo cách khác, thực thể SMF có thể chọn thực thể SMF trong VPLMN làm thiết bị đệm (ví dụ, khi UPF3 không có khả năng đệm dữ liệu đường xuống).

Có thể thấy từ phần mô tả nêu trên rằng các phương pháp trên Fig.3A-1 và Fig.3A-2 và Fig.3B là cũng áp dụng được cho tình huống chuyển vùng LBO.

Tình huống chuyển vùng HR được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C. Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C là các hình vẽ thể hiện sự tương tác báo hiệu của phương pháp nêu trên trong tình huống chuyển vùng HR. Theo ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C, trong trường hợp này, thì UPF1 và thực thể SMF nằm

trong HPLMN có thể lần lượt được gọi là H-UPF1 và hSMF, để chỉ thị rằng H-UPF1 và hSMF là được đặt trong HPLMN. Trong trường hợp này, thì UPF2, UPF3, và thực thể SMF nằm trong VPLMN có thể lần lượt được gọi là V-UPF2, V-UPF3, và vSMF, để chỉ thị rằng V-UPF2, V-UPF3, và vSMF là được đặt trong VPLMN.

Trước khi các bước trên các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C được thực hiện, thì thiết bị đầu cuối 202 vẫn ở trạng thái không chuyển vùng. Thiết bị đầu cuối 202 thiết lập phiên thứ nhất với H-UPF1, và truyền dữ liệu dịch vụ đến H-UPF1 hoặc nhận dữ liệu dịch vụ từ H-UPF1. Phiên thứ nhất có chế độ SSC1, và H-UPF1 là mỏ neo của phiên thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.6A, sau khi thiết bị đầu cuối 202 chuyển vùng sang VPLMN, thì ở bước 601, thiết bị đầu cuối 202 gửi thông điệp yêu cầu thiết lập phiên đến thực thể AMF 206 qua thiết bị mạng truy cập 204.

Bước 602. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến vSMF, trong đó thông điệp N11 này có thể được dùng để thiết lập phiên PDU (phiên thứ nhất).

Bước 603. vSMF chọn V-UPF2, và trao đổi thông điệp N4 với V-UPF2, để thiết lập phiên PDU (phiên thứ nhất). Ví dụ, vSMF gửi thông điệp yêu cầu thiết lập phiên N4 đến V-UPF2, và V-UPF2 trả về thông điệp đáp ứng thiết lập phiên N4 cho vSMF.

Bước 604. vSMF gửi thông điệp N16 đến hSMF, để thiết lập phiên thứ nhất.

Bước 605. hSMF trao đổi thông điệp N4 với H-UPF1.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì việc chuyển vùng giữa HPLMN và VPLMN là có thể được hỗ trợ, nên phiên có thể được chuyển mạch bình thường. Trong trường hợp này, H-UPF1 nguồn có thể vẫn được dùng làm mỏ neo, và V-UPF2 có thể được bổ sung vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất của H-UPF1 thông qua việc cải biến phiên PDU.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì phiên không thể được chuyển mạch bình thường, và UPF1' mỏ neo mới cần được chọn trong HPLMN. Trong trường hợp này, đường dữ liệu mà là của phiên thứ nhất và sử dụng V-UPF2 làm N3 UPF và UPF1' làm mỏ neo, là có thể được tạo ra thông qua việc thiết lập phiên PDU.

Bước 606. hSMF gửi thông điệp N16 đến vSMF.

Bước 607. vSMF trả về thông điệp N11 cho thực thể AMF 206. Thông điệp

N11 là thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU.

Bước 608. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N2 đến thiết bị mạng truy cập 204, để chuyển tiếp thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU ở bước 607 đến thiết bị mạng truy cập 204.

Bước 609. Sau khi nhận được thông điệp N2, thì thiết bị mạng truy cập 204 thiết lập DRB.

Bước 610. Thiết bị mạng truy cập 204 trả về thông điệp N2 cho thực thể AMF. Thông điệp N2 là thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU.

Bước 611. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến vSMF, để chuyển tiếp thông điệp chấp nhận thiết lập phiên PDU ở bước 610 đến vSMF.

Bước 612. vSMF trao đổi thông điệp N4 với V-UPF2, để chuyển tiếp thông tin về đường hầm ở phía mạng truy cập đến V-UPF2 thông qua việc cải biến phiên PDU.

Bước 613. vSMF trả về thông điệp N11 cho thực thể AMF 206 dưới dạng đáp ứng đối với thông điệp N11 ở bước 611.

Chi tiết về các bước nêu trên có thể được tìm thấy ở các bước 301 đến 310 trên Fig.3A-1. Có thể thấy rằng, vì V-UPF2 và V-UPF3 được điều khiển bởi vSMF, nên vSMF có thể trực tiếp thực hiện các bước liên quan đến V-UPF2 và V-UPF3. Tuy nhiên, vì H-UPF1 được điều khiển bởi hSMF, nên thông điệp liên quan đến H-UPF1 cần phải được chuyển tiếp giữa hSMF và vSMF.

Bước 614. Khi điều kiện kích hoạt được thoả mãn, thì phiên thứ nhất được kích hoạt để được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 202 gửi thông điệp kích hoạt đến thiết bị mạng truy cập 204. Sau khi nhận được thông điệp kích hoạt này, thì thiết bị mạng truy cập 204 gửi thông điệp N2 đến thực thể AMF 206, để giải phóng kết nối N2 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206.

Bước 615. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến vSMF, để yêu cầu giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và V-UPF2.

Bước 616. vSMF thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho V-UPF2 để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất, trong đó điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm: thông tin SSC cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1.

Ví dụ, vSMF trao đổi thông điệp N4 với V-UPF2, để yêu cầu giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và V-UPF2. Tùy ý, vSMF có thể sử dụng thông điệp N4 này để yêu cầu giải phóng kết nối N3, để báo cho V-UPF2 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất. Nói cách khác, thông điệp N4 ở bước 616 có hai chức năng là: (1) yêu cầu giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và V-UPF2; và (2) báo cho V-UPF2 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất.

Bước 617. vSMF trả về thông điệp N11 cho thực thể AMF 206, để báo nhận việc giải phóng kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và V-UPF2, và sau khi nhận được thông điệp N11, thì thực thể AMF 206 ghi nhận rằng phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Do đó, sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai, thì H-UPF1 (hoặc UPF1') chuyển tiếp dữ liệu đường xuống thứ hai đó đến V-UPF2. Ở bước 618, V-UPF2 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai này.

Sau đó, việc thiết lập phiên thứ nhất giữa thiết bị đầu cuối 202 và V-UPF3 có thể được kích hoạt bằng các bước 619a đến 631. Chi tiết về các bước 619a đến 631 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 402a đến 411 trên Fig.3B. Sự khác biệt là như sau: Vì dữ liệu đường xuống thứ hai được đệm ở V-UPF2, nên thông điệp thông báo dữ liệu được V-UPF2 gửi đến vSMF mà điều khiển V-UPF2; thao tác của thực thể SMF 208 trên Fig.3B có thể được thực hiện bởi vSMF; và thao tác của UPF1, mà được điều khiển bởi hSMF, là cần được thực hiện thông qua việc chuyển tiếp giữa vSMF và hSMF.

Trong thủ tục mà trong đó phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái không hoạt động (chi tiết có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 614 đến 617), thì ở bước 632, vSMF có thể còn cập nhật thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Ví dụ, nếu thông tin thống kê về tính di động cho biết rằng thiết bị đầu cuối 202 ở lại VPLMN trong một thời gian dài (ví dụ, thời gian mà thiết bị đầu cuối 202 ở lại VPLMN là lớn hơn ngưỡng thứ ba), thì vSMF có thể cập nhật UPF3 làm thiết bị đệm, và báo cho UPF3 để đệm dữ liệu. Theo cách khác, vSMF có thể cập nhật vSMF làm thiết bị đệm (ví dụ, khi UPF3 không có khả năng đệm dữ liệu đường xuống).

Tức là, trong tình huống chuyển vùng HR, thì vSMF chọn N3 UPF làm thiết bị đệm.

Ngoài ra, dựa trên các bước nêu trên, khi phiên của thiết bị đầu cuối 202 trong tình huống chuyển vùng (LBO hoặc HR) được kích hoạt lại để chuyển sang trạng thái không hoạt động, thì thiết bị đệm có thể được cập nhật, để tránh sự tương tác thường xuyên với mỏ neo trong HPLMN, nhờ đó cải thiện hơn nữa trải nghiệm người dùng.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thực thể chức năng quản lý phiên (ví dụ, thực thể SMF 208 nêu trên hoặc vSMF trong tình huống chuyển vùng LBO). Fig.7 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.6C. Ví dụ, phương pháp này bao gồm các bước như sau:

Bước 702. Thực thể chức năng quản lý phiên tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai (chẳng hạn UPF2) và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất (chẳng hạn UPF1), để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập (chẳng hạn thiết bị mạng truy cập 204) qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là mỏ neo của phiên thứ nhất.

Ví dụ, bước 702 có thể được thực hiện bằng các bước 303 và 309b trên Fig.3A-1.

Bước 704. Thực thể chức năng quản lý phiên thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất, trong đó điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm: thông tin SSC chỉ thị rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1 (first Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ nhất), và dữ liệu đường xuống thứ hai là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Ví dụ, bước 704 có thể được thực hiện bằng bước 315 trên Fig.3A-2.

Dựa trên giải pháp đệm dữ liệu nêu trên, thì thực thể chức năng quản lý phiên thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, cho thực thể chức năng mặt

phẳng người dùng mở neo để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách này, sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động, thì đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai mà được đệm bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo, và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến mà cần được nhận sau khi phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái có hoạt động, là giống nhau. Do đó, tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự, và trải nghiệm người dùng được cải thiện. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng đường hầm chuyển tiếp thiết lập được, nên việc tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện hơn nữa.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước nêu trên bao gồm ít nhất một trong số các yếu tố sau đây: thông tin SSC chỉ thị rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1 (first Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ nhất); thông tin về tính di động chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối là thiết bị có tính di động cao; hoặc thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất thuộc về cùng một mạng điều hành. Việc phiên thứ nhất có chế độ SSC1 cho biết rằng UPF, mà được dùng làm mở neo phiên PDU (Packet Data Unit - khối dữ liệu gói) khi phiên PDU được thiết lập ban đầu, là không đổi. Nói cách khác, trong quá trình di chuyển của thiết bị đầu cuối, thì thực thể UPF mở neo của phiên thứ nhất mà có chế độ SSC1 là không đổi. Việc thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất thuộc về cùng một mạng điều hành có thể bao gồm tình huống không chuyển vùng hoặc tình huống chuyển vùng vượt rào địa phương (Local BreakOut - LBO). Theo cách khác, tính di động của thiết bị đầu cuối còn cần được tính đến trong quá trình chọn thiết bị đệm.

Tuỳ ý, phương pháp này còn bao gồm bước sau đây: Thực thể chức năng quản lý phiên tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba (chẳng hạn UPF3) và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ hai và dữ liệu đường xuống thứ ba đến thiết bị mạng truy cập (mà có thể là thiết bị mạng truy cập 204 hoặc thiết bị mạng truy cập khác) qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng

thứ ba. Dữ liệu đường xuống thứ ba là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động (ví dụ, chi tiết có thể được tìm thấy ở các bước 406 và 407 trên Fig.3B).

Tuỳ ý, bước 704 bao gồm các bước như sau: Thực thể chức năng quản lý phiên chọn, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất làm thực thể chức năng mặt phẳng người dùng để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai; và thực thể chức năng quản lý phiên thông báo cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai (ví dụ, chi tiết có thể được tìm thấy ở các bước 313 đến 315 trên Fig.3A-2).

Tuỳ ý, phương pháp này còn bao gồm bước sau đây: Thực thể chức năng quản lý phiên thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thực thể chức năng quản lý phiên có thể thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối theo cách sau: Thực thể chức năng quản lý phiên nhận thuộc tính về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động (chẳng hạn thực thể AMF 206), trong đó thông tin về tính di động là thuộc tính về tính di động; hoặc thực thể chức năng quản lý phiên thu thập thông tin thống kê về tính di động, trong đó thông tin về tính di động là thông tin thống kê về tính di động; hoặc thực thể chức năng quản lý phiên nhận thuộc tính về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động, thu thập thông tin thống kê về tính di động, và xác định thông tin về tính di động dựa trên thuộc tính về tính di động và thông tin thống kê về tính di động này. Thuộc tính về tính di động bao gồm ít nhất thuộc tính về tính di động cao hoặc thuộc tính về tính di động thấp, và thông tin thống kê về tính di động được dùng để cho biết tốc độ di chuyển hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối (ví dụ, chi tiết có thể được tìm thấy ở các bước 302, 302a, và 302b trên Fig.3A-1).

Ví dụ, việc thực thể chức năng quản lý phiên thu thập thông tin thống kê về tính di động bao gồm bước sau đây: Thực thể chức năng quản lý phiên nhận thông tin thống kê về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động; hoặc thực thể chức năng quản lý phiên thu thập thông tin thống kê về tính di động từ thiết bị phân tích dữ liệu mạng NWDA (chẳng hạn thiết bị NWDA 214).

Tuỳ ý, phương pháp này còn bao gồm bước sau đây: Sau khi thực thể chức năng quản lý phiên chọn thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất làm thực thể chức năng mặt phẳng người dùng để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai, thì thực thể chức năng quản lý phiên giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai (ví dụ, chi tiết có thể được tìm thấy ở bước 314 trên Fig.3A-2). Do đó, khi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mỏ neo được chọn làm thiết bị đệm, thì thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai có thể được giải phóng trực tiếp, nên các tài nguyên mạng được tiết kiệm.

Tuỳ ý, các bước 702 và 704 có thể được thay bằng các bước như sau: Thực thể chức năng quản lý phiên tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai; và khi phiên thứ nhất vào trạng thái không hoạt động, thì thực thể chức năng quản lý phiên giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai (ví dụ, thực thể chức năng quản lý phiên trước hết xác định là giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai). Thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mà là của phiên thứ nhất và được kết nối với thiết bị mạng truy cập. Thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất có thể là UPF mỏ neo, hoặc có thể là UPF giữa thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và UPF mỏ neo.

Tuỳ ý, thực thể chức năng quản lý phiên thông báo cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất. Theo cách khác, phần tử mạng chức năng quản lý phiên thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để giải phóng kết nối giữa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất "tự động" trở thành thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Dựa trên giải pháp nêu trên, sau khi thực thể chức năng quản lý phiên xóa thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, thì thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất trở thành thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mới được kết nối

với thiết bị mạng truy cập, và đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách này, sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động, thì đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai mà được đệm bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến mà cần được nhận sau khi phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái có hoạt động, là giống nhau. Do đó, tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng đường hầm chuyển tiếp thiết lập được, nên việc tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện.

Ví dụ, thực thể chức năng quản lý phiên trước hết xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin về sự liên tục của phiên và dịch vụ, thông tin về tính di động, và thông tin về chính sách, là giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai. Ví dụ, khi điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện sau đây được thỏa mãn, thì thực thể chức năng quản lý phiên xác định là giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai:

thông tin về sự liên tục của phiên và dịch vụ cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ liên tục của phiên và dịch vụ thứ nhất;

thông tin về tính di động cho biết rằng thiết bị đầu cuối là thiết bị có tính di động cao;

thông tin về chính sách chỉ thị là giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai; hoặc

thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất thuộc về cùng một mạng điều hành (điều này áp dụng được cho tình huống không chuyển vùng hoặc tình huống chuyển vùng vượt rào địa phương LBO).

Tùy ý, các phương pháp nêu trên là áp dụng được cho tình huống chuyển vùng được định tuyến về mạng thường trú HR. Thực thể chức năng quản lý phiên (chẳng hạn vSMF) và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba được đặt trong VPLMN (Visited Public Land Mobile Network - mạng di động đất liền công cộng tạm trú) trong tình huống chuyển vùng HR. Phương pháp này còn bao gồm bước sau đây: Thực thể chức năng quản lý phiên điều chỉnh thiết bị đệm, trong đó thiết bị đệm này

được dùng để đệm dữ liệu đường xuống thứ tư của phiên thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động (ví dụ, chi tiết có thể được tìm thấy ở bước 632 trên Fig.6C).

Ví dụ, việc thực thể chức năng quản lý phiên điều chỉnh thiết bị đệm bao gồm bước sau đây: Thực thể chức năng quản lý phiên xác định thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba làm thiết bị đệm; hoặc thực thể chức năng quản lý phiên xác định thực thể chức năng quản lý phiên làm thiết bị đệm. Do đó, sau khi thiết bị đệm được cập nhật, thì có thể tránh được việc thường xuyên tương tác với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo trong HPLMN (Home Public Land Mobile Network - mạng di động đất liền công cộng thường trú), nhờ đó cải thiện hơn nữa trải nghiệm người dùng.

Phương pháp đệm dữ liệu theo phương án khác của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3 và Fig.8B. Các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3 là các hình vẽ thể hiện sự tương tác báo hiệu của phương pháp này. Fig.8B là hình vẽ thể hiện sự thay đổi đường dữ liệu trong quá trình di chuyển của thiết bị đầu cuối 202. Phương pháp này áp dụng được cho phiên PDU có chế độ SSC3. Có thể có nhiều UPF mở neo tại cùng một thời điểm trong chế độ SSC3. Trong tình huống này, có thể có nhiều "phiên" (chẳng hạn nhiều phiên PDU) hoặc nhiều "nhánh phiên" của một phiên. Phần sau đây được mô tả bằng cách lấy nhiều "phiên" làm ví dụ.

Trước khi các bước trên các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3 được thực hiện (ví dụ, tại thời điểm T1 trên Fig.8B), thì thiết bị đầu cuối thiết lập phiên thứ nhất với UPF1, và truyền dữ liệu dịch vụ đến UPF1 hoặc nhận dữ liệu dịch vụ từ UPF1. Phiên thứ nhất có chế độ SSC3, và UPF1 là mở neo khởi đầu của phiên thứ nhất.

Chi tiết về các bước 801 đến 810 trên Fig.8A-1 có thể được tìm thấy ở các phần mô tả của các bước 301 đến 310 trên Fig.3A-1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, vì phiên thứ nhất có chế độ SSC3, nên thông điệp N4 ở bước 803 có hai chức năng: (1) thiết lập phiên thứ nhất, tức là bổ sung UPF2, làm N3 UPF, vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất của UPF1 mở neo nêu trên; và (2) thiết lập phiên thứ hai mới nhờ sử dụng UPF2 này làm mở neo.

Dựa trên các bước nêu trên, thì UPF1 gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập 204 qua UPF2. Như được thể hiện trên Fig.8B, tại thời điểm T2, thì đường dữ liệu của phiên thứ nhất là: UPF1→UPF2→thiết bị mạng truy cập (không được thể hiện trên hình vẽ)→thiết bị đầu cuối 202.

Ngoài ra, đường dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ) của phiên thứ hai, mà được thiết lập nhờ sử dụng UPF2 làm mỏ neo, là: UPF2→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202.

Bước 811. Khi điều kiện kích hoạt được thoả mãn, thì phiên thứ nhất được kích hoạt để được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối 202 gửi thông điệp kích hoạt đến thiết bị mạng truy cập 204. Sau khi nhận được thông điệp kích hoạt này, thì thiết bị mạng truy cập 204 gửi thông điệp N2 đến thực thể AMF 206, để giải phóng kết nối N2 mà là của phiên thứ nhất và nằm giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206.

Bước 812. Thực thể AMF 206 gửi thông điệp N11 đến thực thể SMF 208, để yêu cầu giải phóng kết nối N3 mà là của phiên thứ nhất và nằm giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2.

Bước 813. Thực thể SMF 208 chọn UPF2 dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, hoặc xác định, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, là không xoá UPF2, và báo cho UPF2 này đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất, trong đó điều kiện được thiết đặt trước này bao gồm: thông tin SSC cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC3.

Ví dụ, thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để yêu cầu giải phóng kết nối N3 mà là của phiên thứ nhất và nằm giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2. Tùy ý, thực thể SMF 208 có thể sử dụng thông điệp N4 này để yêu cầu giải phóng kết nối N3, để báo cho UPF2 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất. Nói cách khác, thông điệp N4 ở bước 813 có hai chức năng là: (1) yêu cầu giải phóng kết nối N3 mà là của phiên thứ nhất và nằm giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2; và (2) báo cho UPF2 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất.

Bước 814. Thực thể SMF 208 trả về thông điệp N11 cho thực thể AMF 206, để báo nhận việc giải phóng kết nối N3 mà là của phiên thứ nhất và nằm giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF2, và sau khi nhận được thông điệp N11, thì thực thể AMF

206 ghi nhận rằng phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Tương tự, khi điều kiện kích hoạt được thỏa mãn, thì phiên thứ hai có thể được kích hoạt để được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Nếu tất cả các phiên của thiết bị đầu cuối 202 đều được chuyển sang trạng thái không hoạt động, thì thiết bị đầu cuối 202 được chuyển tương ứng sang trạng thái không tải (CM-IDLE).

Theo một cách thức thực hiện khả thi, phiên thứ nhất và phiên thứ hai có thể được chuyển sang trạng thái không hoạt động bằng một thủ tục.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, phiên thứ hai có thể được chuyển sang trạng thái không hoạt động bằng thủ tục độc lập với thủ tục của phiên thứ nhất. Thiết bị đệm mà được dùng để đệm dữ liệu đường xuống cho phiên thứ hai là có thể được chọn giống hoặc khác với của phiên thứ nhất. Ví dụ, UPF1 mở neo khởi đầu (chi tiết xem các phần mô tả của các hình vẽ từ Fig.3A-1 đến Fig.7) hoặc N3 UPF hiện tại (tức UPF2) là có thể được chọn làm thiết bị đệm cho phiên thứ hai. Không có giới hạn nào được áp đặt theo sáng chế. Trong chế độ SSC3, thì có thể có nhiều "phiên" hoặc nhiều "nhánh phiên" của một phiên. Thực thể SMF 208 có thể chọn các thiết bị đệm khác nhau lần lượt cho các phiên hoặc các nhánh phiên của một phiên, và thông báo, nhờ sử dụng thông điệp N4, cho các thiết bị đệm tương ứng của chúng để đệm dữ liệu đường xuống cần được nhận.

Phần sau đây vẫn được mô tả bằng cách lấy phiên thứ nhất (nhánh phiên) làm ví dụ.

Khi phiên thứ nhất ở trạng thái không hoạt động, thì dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất từ mạng dữ liệu 212 đến tại UPF2.

Bước 815. UPF2 đệm dữ liệu đường xuống thứ hai này.

Bước 816a. Sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai này, thì UPF2 gửi thông điệp thông báo dữ liệu đến thực thể SMF 208.

Trình tự thực hiện của bước 815 và bước 816a là không bị giới hạn theo sáng chế. Bước 816a có thể được thực hiện sau bước 815, hoặc bước 815 có thể được thực hiện sau bước 816a, hoặc bước 815 và bước 816a được thực hiện đồng thời.

Tuỳ ý, ở bước 816b, thực thể SMF 208 trả về thông điệp báo nhận thông báo dữ liệu cho UPF2.

Chi tiết về các bước 817 đến 819b có thể được tìm thấy ở những phần mô tả

của các bước 403 đến 405b trên Fig.3B. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 820. Thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF3, để thiết lập phiên PDU. Ở đây, mục đích của việc trao đổi thông điệp N4 là để thiết lập phiên thứ nhất và phiên thứ hai, và thiết lập phiên thứ ba mới nhờ sử dụng UPF3 làm UPF mô neo.

Bước 821. Thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để cải biến phiên PDU. Ví dụ, thực thể SMF 208 trao đổi thông điệp N4 với UPF2, để bổ sung UPF3, làm N3 UPF, vào đường dữ liệu của phiên đang tồn tại (ví dụ, phiên thứ nhất và phiên thứ hai), để UPF2 được kết nối với UPF3.

Tức là, dựa trên các bước 820 và 821, thì đường dữ liệu của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến của phiên thứ nhất cần được nhận được thay đổi thành: UPF1→UPF2→UPF3→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202, đường dữ liệu của dữ liệu đường xuống chiều đến của phiên thứ hai cần được nhận được thay đổi thành: UPF2→UPF3→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202, và đường dữ liệu của dữ liệu đường xuống của phiên thứ ba được thiết lập mới là: UPF3→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202.

Ngoài ra, đường dữ liệu của dữ liệu đường xuống thứ hai được đệm của phiên thứ nhất là: UPF2→UPF3→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202.

Chi tiết về các bước 822 đến 824 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 409 đến 411 trên Fig.3B. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách này, đối với phiên thứ nhất, thì UPF3 là N3 UPF. UPF2 gửi dữ liệu đường xuống thứ hai được đệm đến thiết bị đầu cuối 202 qua UPF3, và UPF1 gửi dữ liệu đường xuống thứ ba mới nhận được của phiên thứ nhất đến thiết bị đầu cuối 202 lần lượt qua UPF2 và UPF3. Ví dụ, tại thời điểm T3, thì đường dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ) của dữ liệu đường xuống thứ hai được đệm là: UPF2→UPF3→thiết bị mạng truy cập→thiết bị đầu cuối 202. Như được thể hiện trên Fig.8B, tại thời điểm T3, thì đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba là: UPF1→UPF2→UPF3→thiết bị mạng truy cập (không được thể hiện trên hình vẽ)→thiết bị đầu cuối 202. Do đó, đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ hai và đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ ba là giống nhau, bắt đầu từ UPF2, nên tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị

sai thứ tự, và trải nghiệm người dùng được cải thiện. Ngoài ra, sau khi phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3 được sử dụng, thì có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng đường hầm chuyển tiếp thiết lập được, nên việc tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện hơn nữa.

Tuỳ ý, khi điều kiện kích hoạt được thoả mãn, thì phiên thứ nhất có thể được kích hoạt lại để chuyển sang trạng thái không hoạt động. Chi tiết về tiến trình có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các bước 811 đến 814. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Tương tự, trong tiến trình này, thì kết nối N2 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và thực thể AMF 206 được giải phóng, và kết nối N3 giữa thiết bị mạng truy cập 204 và UPF3 được giải phóng. Tuỳ ý, thực thể SMF 208 có thể còn cập nhật thiết bị đệm (ví dụ, thành UPF3 mở neo), và báo cho thiết bị đệm được cập nhật đó đệm dữ liệu đường xuống.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện phương pháp đệm dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thực thể chức năng quản lý phiên (chẳng hạn thực thể SMF 208). Fig.9 được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3, và Fig.8B. Ví dụ, phương pháp này bao gồm các bước như sau:

Bước 902. Thực thể chức năng quản lý phiên tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai (chẳng hạn UPF2) và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất (chẳng hạn UPF1), để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập (chẳng hạn thiết bị mạng truy cập 204) qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là mở neo của phiên thứ nhất.

Ví dụ, bước 902 có thể được thực hiện bằng các bước 803 và 809b trên Fig.8A-1.

Bước 904. Thực thể chức năng quản lý phiên thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất, trong đó điều kiện được thiết đặt trước

này bao gồm: thông tin SSC chỉ thị rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC3 (third Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ ba), và dữ liệu đường xuống thứ hai là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Ví dụ, bước 904 có thể được thực hiện bằng bước 813 trên Fig.8A-2.

Việc phiên thứ nhất có chế độ SSC3 cho biết rằng có thể có nhiều UPF mở neo tại cùng một thời điểm trong chế độ SSC3. Nói cách khác, có thể có nhiều "phiên" hoặc nhiều "nhánh phiên" của phiên.

Bước 906. Thực thể chức năng quản lý phiên tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống thứ hai đến thiết bị mạng truy cập (mà có thể là thiết bị mạng truy cập 204 hoặc thiết bị mạng truy cập khác) qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ ba đến thiết bị mạng truy cập (mà có thể là thiết bị mạng truy cập 204 hoặc thiết bị mạng truy cập khác) qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, trong đó dữ liệu đường xuống thứ ba này là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động.

Ví dụ, bước 906 có thể được thực hiện bằng các bước 820 và 821 trên Fig.8A-3.

Tuỳ ý, bước 904 bao gồm các bước như sau: Thực thể chức năng quản lý phiên chọn, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai; và thực thể chức năng quản lý phiên thông báo cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai này để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai này.

Tuỳ ý, vì phiên thứ nhất có chế độ SSC3, nên thiết bị đệm mà được dùng để đệm dữ liệu đường xuống cho phiên thứ hai là có thể được chọn giống như hoặc khác với của phiên thứ nhất. Ví dụ, đối với phiên thứ hai, thì thực thể chức năng quản lý

phiên có thể chọn UPF1 mở neo khởi đầu (chi tiết xem các phần mô tả của các hình vẽ từ Fig.3A-1 đến Fig.7) hoặc N3 UPF hiện tại (tức UPF2) làm thiết bị đệm, và thông báo, nhờ sử dụng thông điệp N4, cho các thiết bị đệm tương ứng của chúng để đệm dữ liệu đường xuống nhận được.

Ngoài ra, phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3 còn áp dụng được cho tình huống phiên PDU đa thường trú (multi-homing PDU session) hoặc tình huống bộ phân loại đường lên (UpLink Classifier - ULCL).

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tình huống phiên PDU đa thường trú. Thiết bị mạng truy cập 204 được kết nối với thực thể UPF có hỗ trợ chức năng điểm rẽ nhánh (Branching Point - BP) (gọi tắt là BP UPF). BP UPF này được kết nối với từng mở neo phiên PDU (chẳng hạn mở neo phiên PDU 1 và mở neo phiên PDU 2). Trong công nghệ phiên PDU đa thường trú, thì nhiều đường tới mạng dữ liệu 212 là được cung cấp bằng cách sử dụng nhiều mở neo phiên PDU. BP UPF có thể chuyển tiếp dữ liệu đường lên đến các mở neo phiên PDU khác nhau, và kết hợp dữ liệu đường xuống từ các mở neo phiên PDU khác nhau.

Ví dụ, mở neo phiên PDU 1 có thể thực hiện thao tác của UPF1 trên các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3. UPF2 có thể được dùng để thực hiện chức năng của BP UPF, và được kết nối với mạng dữ liệu 212 nhờ sử dụng nhánh phiên 1 của mở neo phiên PDU 1 và nhánh phiên 2 của mở neo phiên PDU 2. Mở neo phiên PDU 2 và BP UPF UPF2 có thể được bố trí riêng rẽ, hoặc mở neo phiên PDU 2 và BP UPF UPF2 có thể được bố trí cùng nhau. Tương tự, UPF3 cũng có thể được dùng để thực hiện chức năng của BP UPF, và được kết nối với mạng dữ liệu 212 nhờ sử dụng nhánh phiên 1 của mở neo phiên PDU 1 và nhánh phiên 2 của mở neo phiên PDU 2. Mở neo phiên PDU 2 và BP UPF UPF3 có thể được bố trí riêng rẽ, hoặc mở neo phiên PDU 2 và BP UPF UPF3 có thể được bố trí cùng nhau.

Ví dụ, tại thời điểm T1, thì nhánh phiên 1 mà có chế độ SSC3 là được tạo ra, và UPF1 mở neo được dùng làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống. Tại thời điểm T2, thì UPF2 được bổ sung làm BP UPF nhờ sử dụng công nghệ phiên PDU đa thường trú, và nhánh phiên 2 được tạo ra, trong đó UPF2 này là điểm rẽ nhánh của nhánh phiên 1 và nhánh phiên 2. Sau khi mỗi trong số các nhánh phiên này vào trạng thái không hoạt động, thì UPF2 được cập nhật làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường

xuống. Trong khoảng thời gian từ T2 đến T3, thì thiết bị đầu cuối 202 di chuyển, và dữ liệu đường xuống được đệm tại UPF2 sau khi dịch vụ đường xuống được khởi tạo. Việc cấp phát lại (relocation) BP UPF được kích hoạt sau khi đáp ứng nhấn gọi được tạo ra. Nói cách khác, tại thời điểm T3, thì BP UPF được thay đổi thành UPF3. UPF3 có thể thu thập dữ liệu đường xuống được đệm từ UPF2, và thiết lập nhánh phiên 3 mới. UPF3 là điểm rẽ nhánh của nhánh phiên 1, nhánh phiên 2, và nhánh phiên 3. Sau khi mỗi trong số các nhánh phiên lại vào trạng thái không hoạt động, thì UPF3 được cập nhật làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống.

Đối với tình huống phiên PDU đa thường trú, thì xem ở cách thức theo giải pháp kỹ thuật đã biết: N3 UPF thiết lập đường hầm chuyển tiếp với BP UPF đang đệm dữ liệu đường xuống và thu thập dữ liệu đường xuống được đệm nhờ sử dụng đường hầm chuyển tiếp này. Sau khi thu được dữ liệu đường xuống được đệm này, thì đường hầm chuyển tiếp này có thể được xoá.

Cần lưu ý rằng trong tình huống nêu trên, khi nhánh phiên này được kích hoạt để chuyển sang trạng thái không hoạt động, thì chỉ có kết nối N3 của BP UPF là cần được giải phóng, và BP UPF không cần phải được xoá.

Do đó, trong tình huống phiên PDU đa thường trú, thì BP UPF mà gần đây phục vụ thiết bị đầu cuối 202 là có thể được thiết đặt làm thiết bị đệm. Như vậy, dữ liệu đường xuống của mỗi nhánh phiên mà được kết nối với BP UPF là có thể được đệm tại điểm rẽ nhánh BP UPF. Sau khi dữ liệu đường xuống của nhánh phiên bất kỳ được kích hoạt, thì BP UPF được cập nhật. Ngoài ra, ngay cả khi không có dịch vụ đường xuống của nhánh phiên nào được kích hoạt, thì thủ tục thu thập dữ liệu được đệm vẫn được tối ưu hoá với việc cấp phát lại BP UPF.

Tương tự, Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tình huống ULCL. Thiết bị mạng truy cập 204 được kết nối với thực thể UPF mà hỗ trợ chức năng ULCL (gọi ngắn gọn là ULCL UPF). ULCL UPF này được kết nối với từng mỏ neo phiên PDU (chẳng hạn mỏ neo phiên PDU 1 và mỏ neo phiên PDU 2). Theo công nghệ ULCL, thì nhiều nhánh phiên tới mạng dữ liệu 212 là được cung cấp bằng cách sử dụng nhiều mỏ neo phiên PDU. ULCL UPF có thể chuyển tiếp dữ liệu đường lên đến các mỏ neo phiên PDU khác nhau, và kết hợp dữ liệu đường xuống từ các mỏ neo phiên PDU khác nhau.

Ví dụ, mỏ neo phiên PDU 1 có thể thực hiện thao tác của UPF1 trên các hình vẽ từ Fig.8A-1 đến Fig.8A-3. UPF2 có thể được dùng để thực hiện chức năng của ULCL UPF, và được kết nối với mạng dữ liệu 212 nhờ sử dụng nhánh phiên 1 của mỏ neo phiên PDU 1 và nhánh phiên 2 của mỏ neo phiên PDU 2. Mỏ neo phiên PDU 2 và ULCL UPF UPF2 có thể được bố trí riêng rẽ, hoặc mỏ neo phiên PDU 2 và ULCL UPF UPF2 có thể được bố trí cùng nhau. Tương tự, UPF3 cũng có thể được dùng để thực hiện chức năng của ULCL UPF, và được kết nối với mạng dữ liệu 212 nhờ sử dụng nhánh phiên 1 của mỏ neo phiên PDU 1 và nhánh phiên 2 của mỏ neo phiên PDU 2. Mỏ neo phiên PDU 2 và ULCL UPF UPF3 có thể được bố trí riêng rẽ, hoặc mỏ neo phiên PDU 2 và ULCL UPF UPF3 có thể được bố trí cùng nhau.

Ví dụ, tại thời điểm T1, thì nhánh phiên 1 mà có chế độ SSC3 là được tạo ra, và UPF1 mỏ neo được dùng làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống. Tại thời điểm T2, UPF2 được bổ sung làm ULCL UPF bằng công nghệ ULCL, và nhánh phiên 2 được tạo ra, trong đó UPF2 là bộ phân loại đường lên của nhánh phiên 1 và nhánh phiên 2. Sau khi mỗi trong số các nhánh phiên này vào trạng thái không hoạt động, thì UPF2 được cập nhật làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống. Trong khoảng thời gian từ T2 đến T3, thì thiết bị đầu cuối 202 di chuyển, và dữ liệu đường xuống được đệm tại UPF2 sau khi dịch vụ đường xuống được khởi tạo. Việc cấp phát lại (relocation) ULCL UPF được kích hoạt sau khi đáp ứng nhấn gọi được tạo ra. Nói cách khác, tại thời điểm T3, thì ULCL UPF được thay đổi thành UPF3. UPF3 có thể thu thập dữ liệu đường xuống được đệm từ UPF2, và thiết lập nhánh phiên 3 mới. UPF3 là bộ phân loại đường lên của nhánh phiên 1, nhánh phiên 2, và nhánh phiên 3. Sau khi mỗi trong số các nhánh phiên lại vào trạng thái không hoạt động, thì UPF3 được cập nhật làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống.

Do đó, trong tình huống ULCL, thì ULCL UPF mà gần đây phục vụ thiết bị đầu cuối 202 là có thể được thiết đặt làm thiết bị đệm.

Ngoài ra, trong tình huống phiên PDU đa thường trú và tình huống ULCL, thì các thiết bị đệm khác nhau có thể được thiết đặt cho các nhánh phiên. Ví dụ, mỏ neo phiên PDU 1 (UPF1) được thiết đặt làm thiết bị đệm cho nhánh phiên 1 mà được kết nối với UPF1, và mỏ neo phiên PDU 2 được thiết đặt làm thiết bị đệm cho nhánh phiên 2. Do đó, quá trình xử lý độc lập có thể được thực hiện đối với mỗi nhánh phiên,

nên quá trình xử lý giữa các nhánh phiên không ảnh hưởng nhau, và các yêu cầu khác nhau được thoả mãn.

Theo các phương án nêu trên của sáng chế, thì các giải pháp khác nhau, chẳng hạn phương pháp đệm dữ liệu theo các phương án của sáng chế, là được mô tả từ góc độ mỗi phần tử mạng và sự tương tác giữa các phần tử mạng. Cần hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, thì mỗi phần tử mạng, chẳng hạn thực thể chức năng quản lý phiên nêu trên, đều bao gồm cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc môđun phần mềm để thực hiện mỗi chức năng. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng thấy rằng các khối và các bước thuật toán theo các ví dụ đã được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này là có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo sáng chế. Việc một chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Ví dụ, khi phần tử mạng nêu trên thực hiện chức năng tương ứng bằng môđun phần mềm, như được thể hiện trên Fig.12A, thì thực thể chức năng quản lý phiên có thể bao gồm môđun nhận 1201 và môđun gửi 1203.

Theo một phương án, môđun nhận 1201 và môđun gửi 1203 được tạo cấu hình để lần lượt tương tác với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là mỏ neo của phiên thứ nhất.

Môđun gửi 1203 còn được tạo cấu hình để thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất.

Tuỳ ý, điều kiện được thiết đặt trước nêu trên bao gồm ít nhất một trong số các yếu tố sau đây:

thông tin SSC cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC1 (first Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ nhất);

thông tin về tính di động cho biết rằng thiết bị đầu cuối là thiết bị có tính di động cao; hoặc

thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất thuộc về cùng một mạng điều hành.

Tuỳ ý, môđun nhận 1201 và môđun gửi 1203 còn được tạo cấu hình để tương tác lẫn lộn với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ hai và dữ liệu đường xuống thứ ba đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, trong đó dữ liệu đường xuống thứ ba này là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động.

Tuỳ ý, để thực hiện chức năng chỉ dẫn nêu trên, thì thực thể chức năng quản lý phiên còn bao gồm môđun chọn 1205. Môđun chọn 1205 được tạo cấu hình để chọn, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Trong trường hợp này, môđun gửi 1203 được tạo cấu hình để thông báo cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai này.

Tuỳ ý, môđun nhận 1201 còn được tạo cấu hình để thu thập thông tin về tính di động của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, môđun nhận 1201 được tạo cấu hình để nhận thuộc tính về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động, trong đó thông tin về tính di động này là thuộc tính về tính di động; hoặc môđun nhận 1201 được tạo cấu hình để thu thập thông tin thống kê về tính di động, trong đó thông tin về tính di động này là thông tin thống kê về tính di động; hoặc thực thể chức năng quản lý phiên còn bao gồm môđun xác định 1207, trong đó môđun nhận 1201 được tạo cấu hình để: nhận thuộc tính về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động, và thu thập thông tin thống kê về tính di động, và môđun xác định 1207 được tạo cấu hình để xác định thông tin về tính di động dựa trên thuộc tính về tính di động và thông tin thống

kê về tính di động này. Thuộc tính về tính di động bao gồm ít nhất thuộc tính về tính di động cao hoặc thuộc tính về tính di động thấp, và thông tin thống kê về tính di động được dùng để cho biết tốc độ di chuyển hoặc thời gian ở lại của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, môđun nhận 1201 được tạo cấu hình để nhận thông tin thống kê về tính di động từ thực thể chức năng quản lý tính di động, hoặc thu thập thông tin thống kê về tính di động từ thiết bị phân tích dữ liệu mạng NWDA (NetWork Data Analytics).

Tuỳ ý, thực thể chức năng quản lý phiên còn bao gồm môđun giải phóng 1209. Môđun giải phóng 1209 được tạo cấu hình để giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi môđun chọn 1205 chọn thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai.

Tuỳ ý, thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba là được đặt trong VPLMN trong tình huống chuyển vùng HR, và thực thể chức năng quản lý phiên còn bao gồm môđun điều chỉnh 1211. Môđun điều chỉnh 1211 được tạo cấu hình để điều chỉnh thiết bị đệm, trong đó thiết bị đệm này được dùng để đệm dữ liệu đường xuống thứ tư của phiên thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Ví dụ, môđun điều chỉnh 1211 được tạo cấu hình để: xác định thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba làm thiết bị đệm, hoặc xác định thực thể chức năng quản lý phiên làm thiết bị đệm.

Do đó, thực thể chức năng quản lý phiên thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước này, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách này, sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động, thì đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai mà được đệm bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mở neo, và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến mà cần được nhận sau khi phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái có hoạt động, là giống nhau. Do đó, tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng lại đường hầm chuyển tiếp, nên tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện.

Theo phương án khác, môđun nhận 1201 và môđun gửi 1203 được tạo cấu hình

để lần lượt tương tác với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai. Thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là mỏ neo của phiên thứ nhất. Môđun gửi 1203 còn được tạo cấu hình để thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước đây, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất. Điều kiện được thiết đặt trước đây bao gồm: Thông tin SSC (ví dụ, thu được bởi môđun nhận 1201) cho biết rằng phiên thứ nhất có chế độ SSC3 (third Session and Service Continuity - sự liên tục của phiên và dịch vụ thứ ba). Dữ liệu đường xuống thứ hai là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động. Môđun nhận 1201 và môđun gửi 1203 còn được tạo cấu hình để tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống thứ hai đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ ba đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba. Dữ liệu đường xuống thứ ba là dữ liệu đường xuống cần được nhận bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái hoạt động.

Tuỳ ý, để thực hiện chức năng chỉ dẫn nêu trên, thì thực thể chức năng quản lý phiên còn bao gồm môđun chọn 1205. Môđun chọn 1205 được tạo cấu hình để chọn, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai làm thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Môđun gửi 1203 được tạo cấu hình để thông báo cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai này.

Do đó, đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ hai và đường dữ liệu để truyền dữ liệu đường xuống thứ ba là giống nhau, bắt đầu từ thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, nên tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị

đầu cuối nhận được bị sai thứ tự, và trải nghiệm người dùng được cải thiện. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng lại đường hầm chuyển tiếp, nên tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện hơn nữa.

Tuỳ ý, theo phương án khác, thực thể chức năng quản lý phiên có thể bao gồm môđun nhận 1201, môđun gửi 1203, và môđun giải phóng 1209. Môđun nhận 1201 và môđun gửi 1203 cũng có thể được thực hiện bằng môđun thu phát.

Môđun thu phát này được tạo cấu hình để tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai. Thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai là thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mà là của phiên thứ nhất và được kết nối với thiết bị mạng truy cập.

Môđun giải phóng 1209 được tạo cấu hình để: khi phiên thứ nhất vào trạng thái không hoạt động, thì giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai. Ví dụ, môđun giải phóng 1209 xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin về sự liên tục của phiên và dịch vụ, thông tin về tính di động, và thông tin về chính sách, là giải phóng thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai. Chi tiết có thể được tìm thấy ở phần mô tả nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại.

Tuỳ ý, môđun thu phát còn được tạo cấu hình để thông báo cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất. Theo cách khác, môđun thu phát còn được tạo cấu hình để thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để giải phóng kết nối giữa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất "tự động" trở thành thiết bị đệm để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Dựa trên giải pháp nêu trên, sau khi thực thể chức năng quản lý phiên xoá thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, thì thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất trở thành thực thể chức năng mặt phẳng người dùng mới được kết nối

với thiết bị mạng truy cập, và đệm dữ liệu đường xuống thứ hai. Theo cách này, sau khi phiên thứ nhất được chuyển sang trạng thái có hoạt động, thì đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai mà được đệm bởi thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến mà cần được nhận sau khi phiên thứ nhất lại được chuyển sang trạng thái có hoạt động, là giống nhau. Do đó, tránh được vấn đề dữ liệu đường xuống mà thiết bị đầu cuối nhận được bị sai thứ tự. Ngoài ra, có thể thu được dữ liệu đường xuống được đệm mà không cần thiết lập đường hầm chuyển tiếp bổ sung hoặc giải phóng lại đường hầm chuyển tiếp, nên tương tác báo hiệu giữa các thực thể UPF được giảm. Do đó, độ trễ được giảm, và trải nghiệm người dùng được cải thiện.

Môđun chọn 1205, môđun xác định 1207, môđun giải phóng 1209, và môđun điều chỉnh 1211 đều có thể được thực hiện bởi môđun xử lý ở thực thể chức năng quản lý phiên.

Ngoài ra, môđun nhận 1201 và môđun gửi 1203 ở thực thể chức năng quản lý phiên có thể còn thực hiện hoạt động hoặc chức năng khác của thiết bị SMF 206 (hay vSMF) theo phương pháp nêu trên, và có thể còn bao gồm môđun khác để thực hiện chức năng khác. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Fig.12B là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc khả thi khác của thực thể chức năng quản lý phiên theo phương án nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.12B, thực thể chức năng quản lý phiên này bao gồm bộ thu phát 1202 và bộ xử lý 1204. Ví dụ, bộ xử lý 1204 được tạo cấu hình để hỗ trợ thực thể chức năng quản lý phiên trong việc thực hiện chức năng tương ứng của thiết bị SMF 206 (hoặc vSMF) theo phương pháp nêu trên. Bộ thu phát 1202 được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền thông giữa thực thể chức năng quản lý phiên và thực thể chức năng quản lý tính di động/thực thể chức năng mặt phẳng người dùng nêu trên/thực thể chức năng quản lý phiên khác. Thực thể chức năng quản lý phiên có thể còn bao gồm bộ nhớ 1206. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để được ghép nối vào bộ xử lý và lưu giữ chỉ dẫn chương trình và dữ liệu cần thiết cho thực thể chức năng quản lý phiên.

Có thể thấy rằng Fig.12B chỉ thể hiện thiết kế giản lược của thiết bị nêu trên. Trong ứng dụng thực tế, thì mỗi thiết bị có thể bao gồm số lượng bộ phát, bộ thu, bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ nhớ, khối truyền thông, v.v., bất kỳ, và tất cả các thiết bị mà

có thể thực hiện ứng dụng này thì đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Bộ điều khiển/bộ xử lý mà được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thực thể chức năng quản lý phiên theo sáng chế có thể là khối xử lý trung tâm (CPU - Central Processing Unit), bộ xử lý thông dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - Digital Signal Processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application-Specific Integrated Circuit), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA - Field Programmable Gate Array), thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Bộ điều khiển/bộ xử lý này có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, các môđun, và các mạch ví dụ khác nhau mà được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ trong đơn này. Theo cách khác, bộ xử lý này có thể là tổ hợp của các bộ xử lý mà thực hiện chức năng điện toán, ví dụ, tổ hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý.

Các bước phương pháp hoặc các bước thuật toán đã được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ trong đơn này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực thi chỉ dẫn phần mềm. Chỉ dẫn phần mềm này có thể được tạo ra bởi môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm này có thể được lưu giữ trong RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ flash, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM lập trình được và xoá được), EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM - ROM lập trình được và xoá được bằng điện), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa từ tháo ra được, đĩa CD-ROM, hoặc phương tiện lưu trữ ở dạng bất kỳ khác đã được biết rõ trong lĩnh vực. Phương tiện lưu trữ ví dụ được ghép nối với bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ này hoặc ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ này. Tất nhiên là phương tiện lưu trữ này có thể là thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ này có thể được đặt trong ASIC. Ngoài ra, ASIC này có thể được đặt trong thực thể chức năng quản lý phiên. Tất nhiên là bộ xử lý và phương tiện lưu trữ này có thể tồn tại trong thực thể chức năng quản lý phiên dưới dạng các thành phần rời rạc.

Toàn bộ hoặc một số trong số các phương án nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi các phương án đó được thực hiện bằng phần mềm, thì toàn bộ hoặc một số trong số các phương án

đó có thể được thực hiện 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 chỉ dẫn chương trình máy tính này được nạp và được thực hiện trên máy tính, thì toàn bộ 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 thông dụng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các chỉ dẫn máy tính này có thể được lưu giữ trên 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 chỉ dẫn máy tính này có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này sang trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách dùng dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL)) hoặc theo cách không dây (ví dụ, hồng ngoại, sóng vô tuyến, hoặc sóng vi ba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được, hoặc là thiết bị lưu trữ dữ liệu như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu mà một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được được tích hợp vào đó. Phương tiện có thể 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)), v.v..

Các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các tác dụng có lợi của sáng chế đã được mô tả chi tiết thêm ở những cách thức thực hiện cụ thể nêu trên. Cần hiểu rằng phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự cải biến, sự thay thế tương đương, hoặc sự cải tiến nào mà được tạo ra dựa trên các giải pháp kỹ thuật của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tương tác (309b), bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, lần lượt với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, trong đó phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mở neo của phiên thứ nhất, trong đó phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mở neo của phiên thứ nhất này không đối trước khi phiên thứ nhất chấm dứt, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai là phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mà là của phiên thứ nhất và được kết nối với thiết bị mạng truy cập, trong đó phiên thứ nhất được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất;

trong đó bước tương tác này bao gồm bước thiết lập đường truyền thứ nhất của dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị đầu cuối mà đi lần lượt qua phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thiết bị mạng truy cập; và

khác biệt bởi: khi thiết bị đầu cuối vào trạng thái không tải và tài nguyên truyền mà được liên kết với phiên thứ nhất trong mạng truy cập được giải phóng, thì giải phóng, bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, phiên thứ nhất trên phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, và thông báo, bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để giải phóng kết nối giữa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thông báo, bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai sau khi nhận được dữ liệu đường xuống thứ hai này.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thông báo, bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm

dữ liệu đường xuống thứ hai, bao gồm bước:

gửi, bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, thông điệp yêu cầu cải biến phiên đến phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, trong đó thông điệp yêu cầu cải biến phiên này bao gồm chỉ thị có đệm để chỉ thị cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất đệm dữ liệu đường xuống thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

sau khi thiết bị đầu cuối trong trạng thái không tải được chuyển sang trạng thái được kết nối, thì tương tác (407), bởi phần tử mạng chức năng quản lý phiên, lần lượt với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba này là của phiên thứ nhất và được kết nối với thiết bị mạng truy cập, trong đó bước tương tác này bao gồm bước thiết lập cả đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến của phiên thứ nhất và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất được đệm tại phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị đầu cuối mà đi lần lượt qua phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba và thiết bị mạng truy cập.

5. Thực thể chức năng quản lý phiên, trong đó thực thể này bao gồm:

giao diện (1202);

bộ xử lý (1204); và

bộ nhớ (1206) lưu giữ chương trình để được thực thi bởi bộ xử lý (1204), chương trình này bao gồm các chỉ dẫn để:

tương tác (309b) lần lượt với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, qua giao diện (1202), trong đó phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mở neo của phiên thứ nhất, trong đó phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mở neo của phiên thứ nhất này không đổi trước khi phiên thứ nhất chấm dứt, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai là phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mà là của phiên thứ nhất và

được kết nối với thiết bị mạng truy cập, trong đó phiên thứ nhất được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất;

trong đó bước tương tác này bao gồm bước thiết lập đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị đầu cuối mà đi qua phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thiết bị mạng truy cập; và

khác biệt bởi: khi thiết bị đầu cuối vào trạng thái không tải và tài nguyên truyền mà được liên kết với phiên thứ nhất trong mạng truy cập được giải phóng, thì giải phóng phiên thứ nhất trên phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai; và thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để giải phóng kết nối giữa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai.

6. Thực thể chức năng quản lý phiên theo điểm 5, trong đó chương trình nêu trên còn bao gồm các chỉ dẫn để:

thông báo, qua giao diện (1202), cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai.

7. Thực thể chức năng quản lý phiên theo điểm 6, trong đó để thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai, thì chương trình nêu trên bao gồm các chỉ dẫn để:

gửi thông điệp yêu cầu cải biến phiên đến phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất qua giao diện nêu trên, trong đó thông điệp yêu cầu cải biến phiên này bao gồm chỉ thị có đệm để chỉ thị cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất đệm dữ liệu đường xuống thứ hai.

8. Thực thể chức năng quản lý phiên theo điểm 6 hoặc 7, trong đó chương trình nêu trên còn bao gồm các chỉ dẫn để:

sau khi thiết bị đầu cuối trong trạng thái không tải được chuyển sang trạng thái được kết nối, thì tương tác (407), qua giao diện nêu trên, lần lượt với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng

người dùng thứ ba, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba này là của phiên thứ nhất và được kết nối với thiết bị mạng truy cập, trong đó bước tương tác này bao gồm bước thiết lập cả đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ ba chiều đến của phiên thứ nhất và đường truyền của dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất được đệm tại phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị đầu cuối mà đi lần lượt qua phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba và thiết bị mạng truy cập.

9. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bao gồm các chỉ dẫn mà khi được thực thi bởi máy tính thì khiến máy tính đó thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

10. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống này bao gồm phần tử mạng chức năng quản lý phiên, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, trong đó phiên thứ nhất được thiết lập giữa thiết bị đầu cuối và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất là phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng mở neo của phiên thứ nhất;

phần tử mạng chức năng quản lý phiên được tạo cấu hình để tương tác (309b) lần lượt với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để bổ sung phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất, và

phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để gửi, sau bước bổ sung phần tử chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất, dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị đầu cuối qua phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai;

khác biệt bởi: khi thiết bị đầu cuối vào trạng thái không tải và tài nguyên truyền mà được liên kết với phiên thứ nhất trong mạng truy cập được giải phóng, thì phần tử mạng chức năng quản lý phiên được tạo cấu hình để giải phóng phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai, và phần tử mạng chức năng quản lý phiên được

tạo cấu hình để thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để giải phóng kết nối giữa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai; và

phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để giải phóng kết nối giữa phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất;

khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái không tải được chuyển sang trạng thái được kết nối, thì phần tử mạng chức năng quản lý phiên được tạo cấu hình để tương tác (407) lần lượt với phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba, để bổ sung phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất, và phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để gửi, sau bước bổ sung phần tử chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba vào đường dữ liệu của phiên thứ nhất, dữ liệu đường xuống thứ hai được đệm và dữ liệu đường xuống thứ ba của phiên thứ nhất đến thiết bị đầu cuối qua phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ ba.

11. Hệ thống theo điểm 10, trong đó phần tử mạng chức năng quản lý phiên được tạo cấu hình để thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai.

12. Hệ thống theo điểm 11, trong đó để thông báo cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai, thì phần tử mạng chức năng quản lý phiên được tạo cấu hình để gửi thông điệp yêu cầu cải biến phiên đến phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, thông điệp yêu cầu cải biến phiên này bao gồm chỉ thị có đệm để chỉ thị cho phần tử mạng chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất đệm dữ liệu đường xuống thứ hai.

1/20

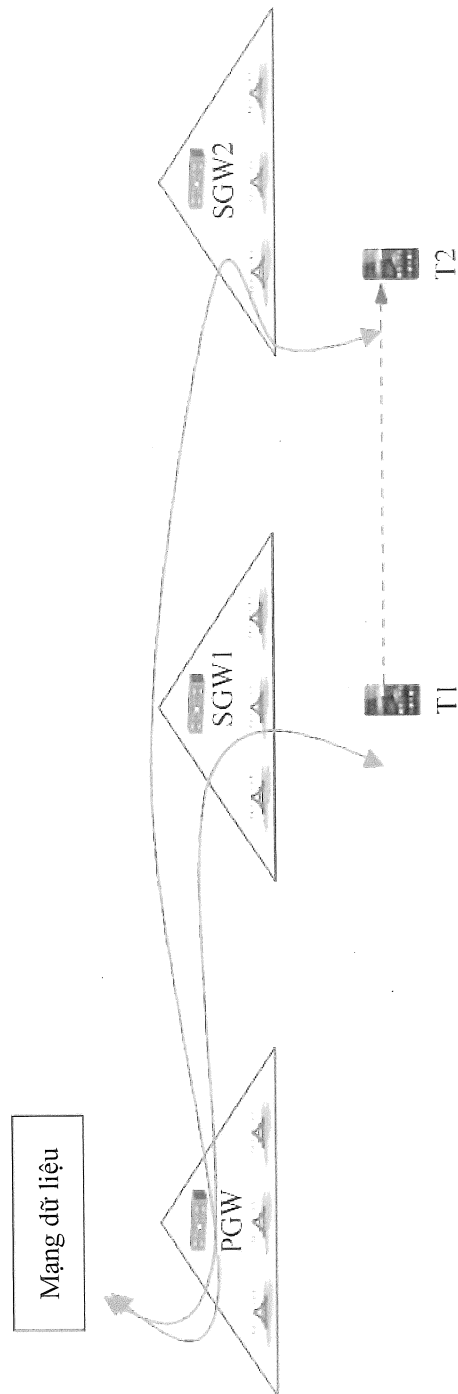


Fig.1

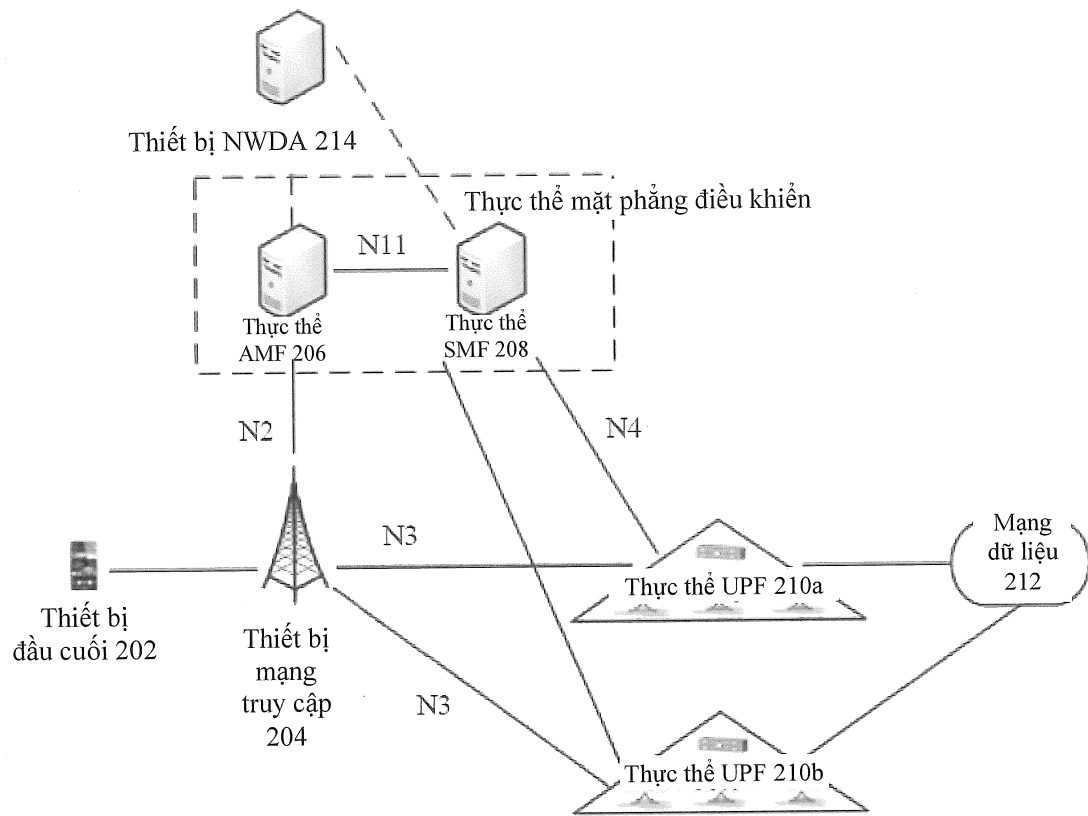


Fig.2

3/20

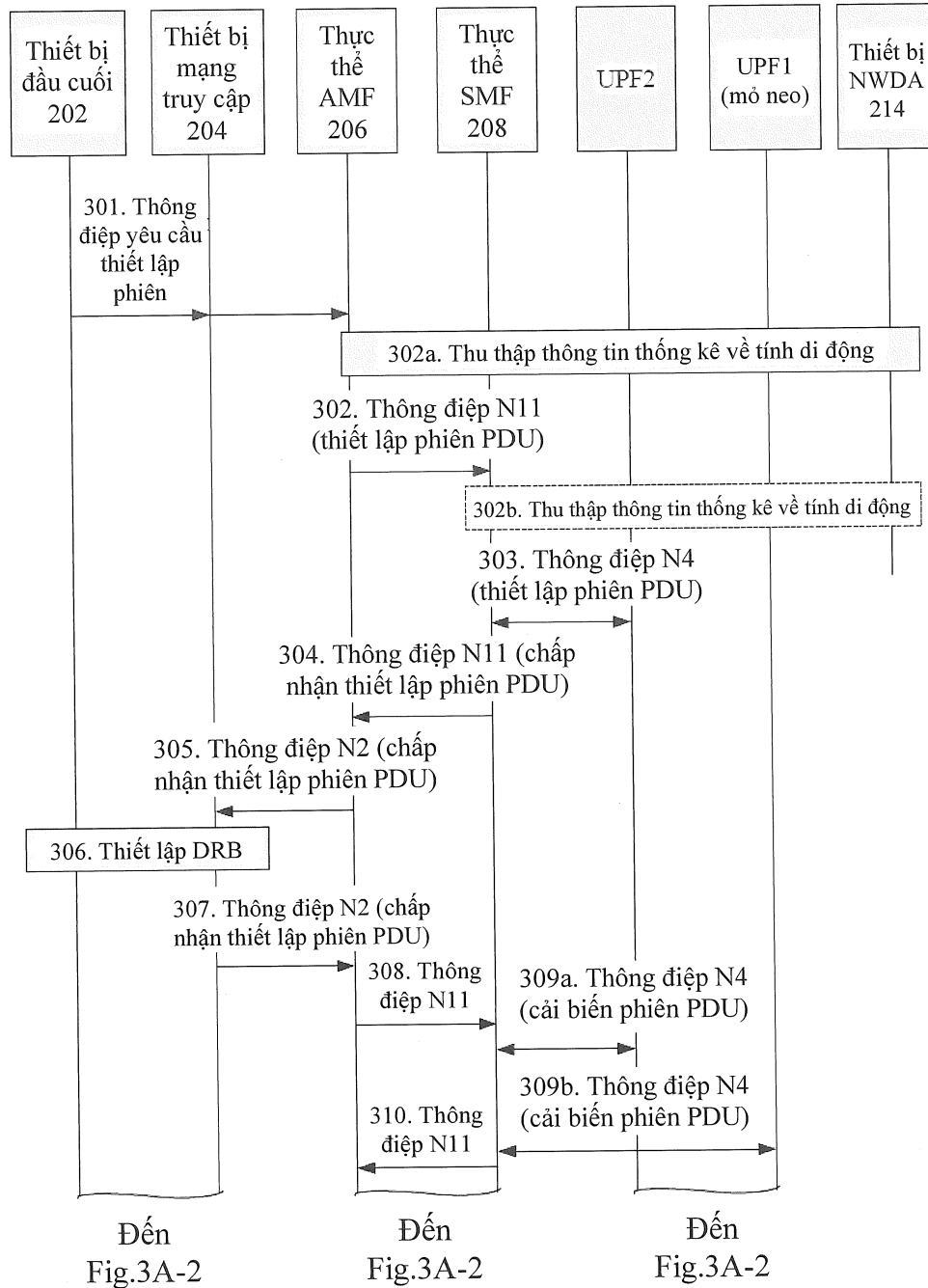


Fig.3A-1

4/20

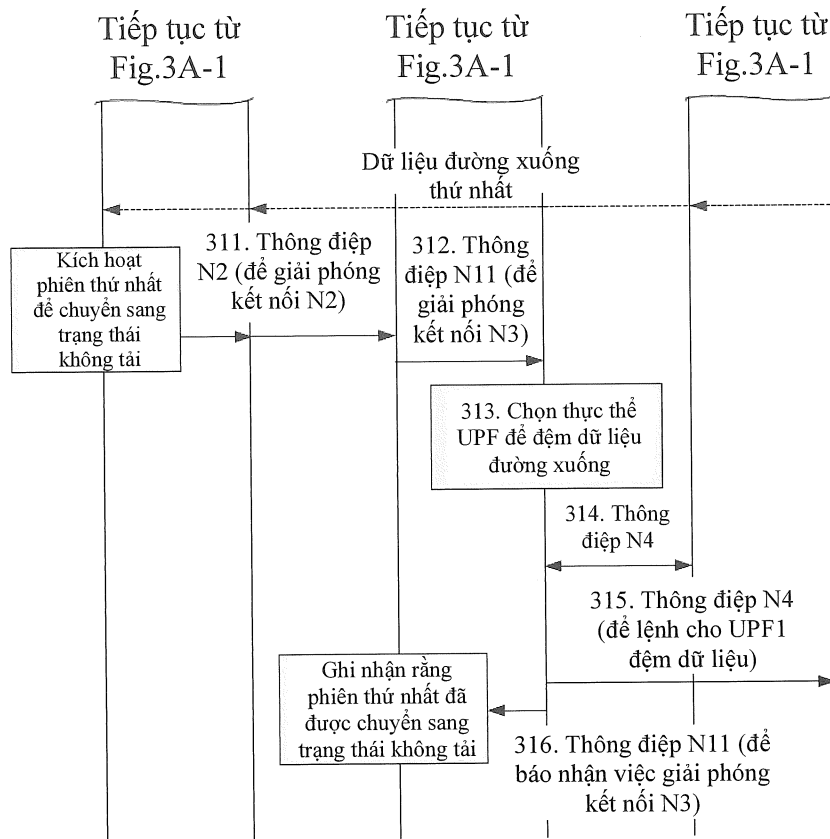


Fig.3A-2

5/20

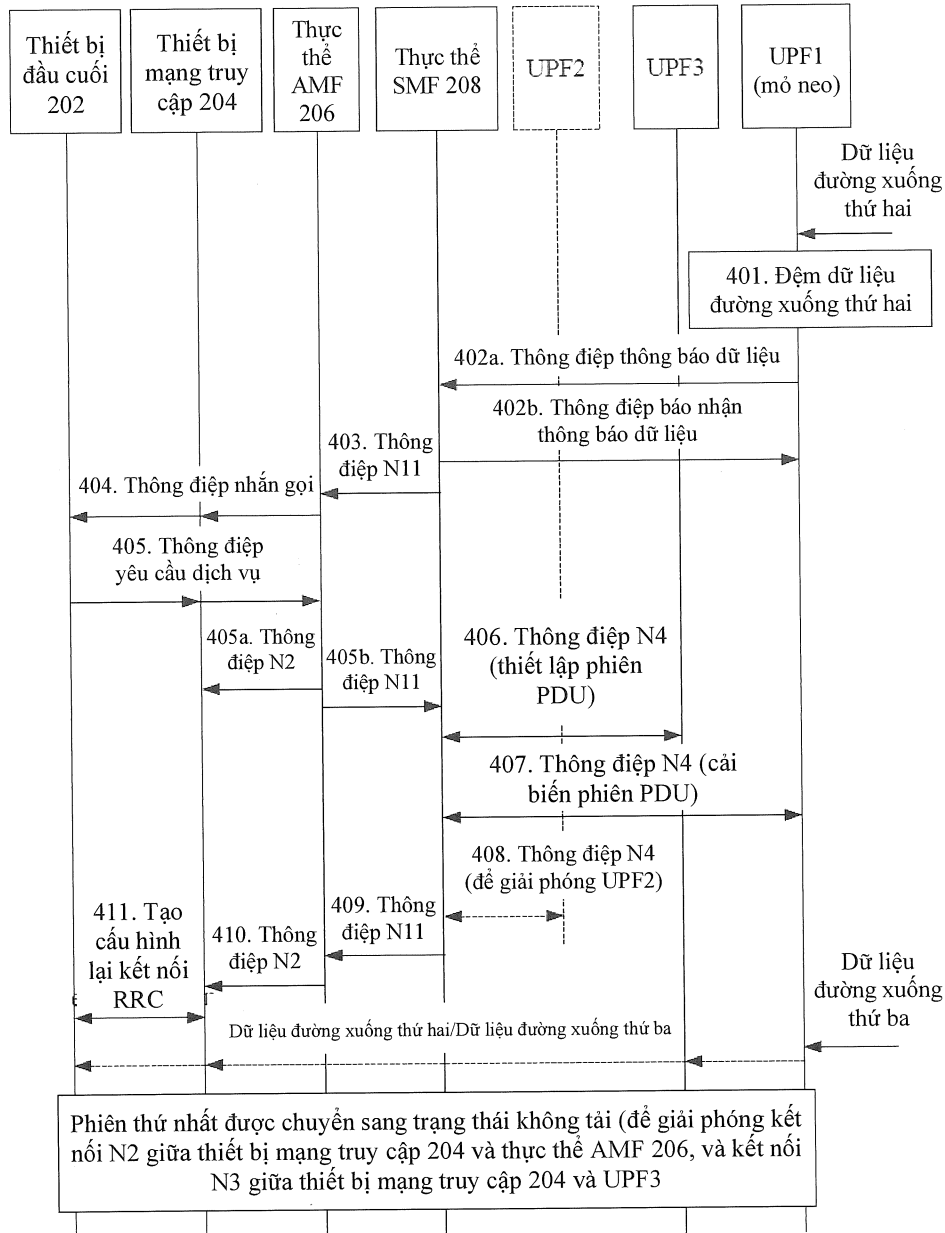


Fig.3B

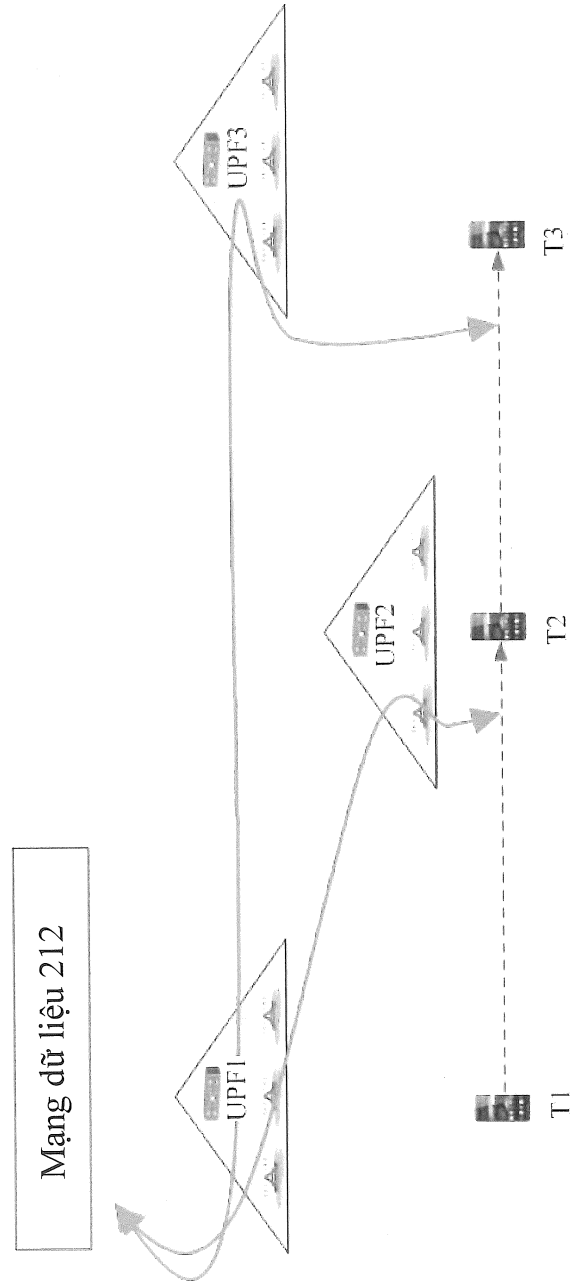


Fig.4

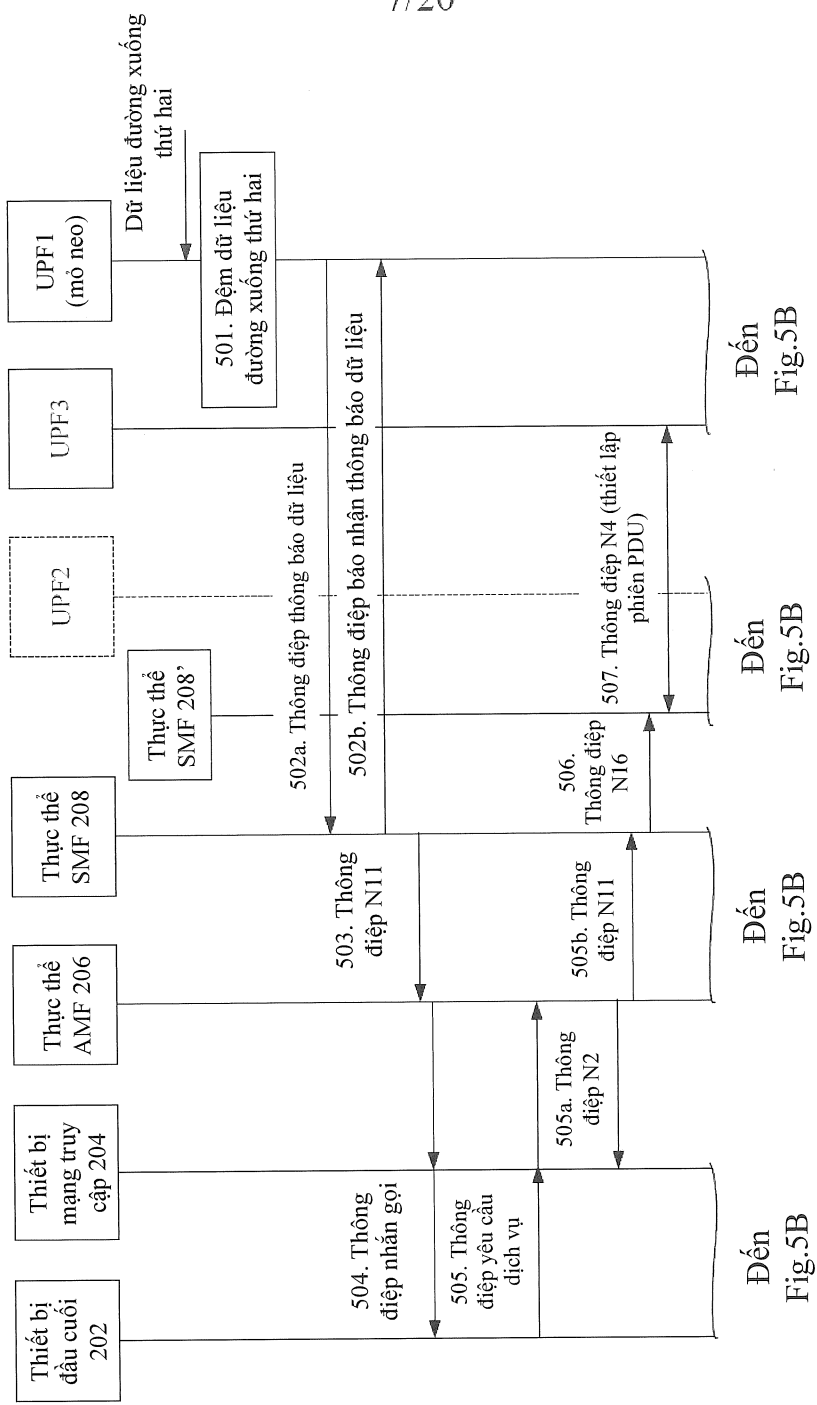


Fig.5A

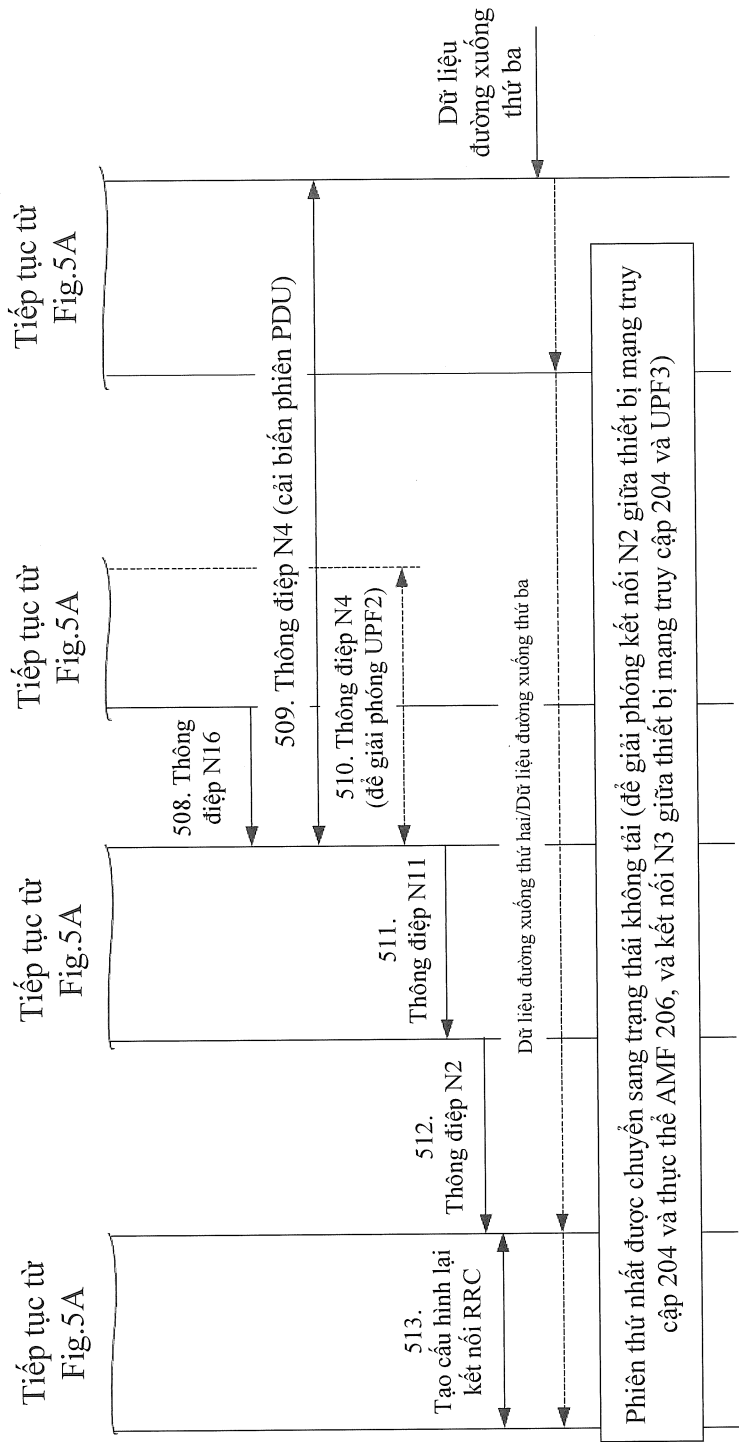


Fig.5B

9/20

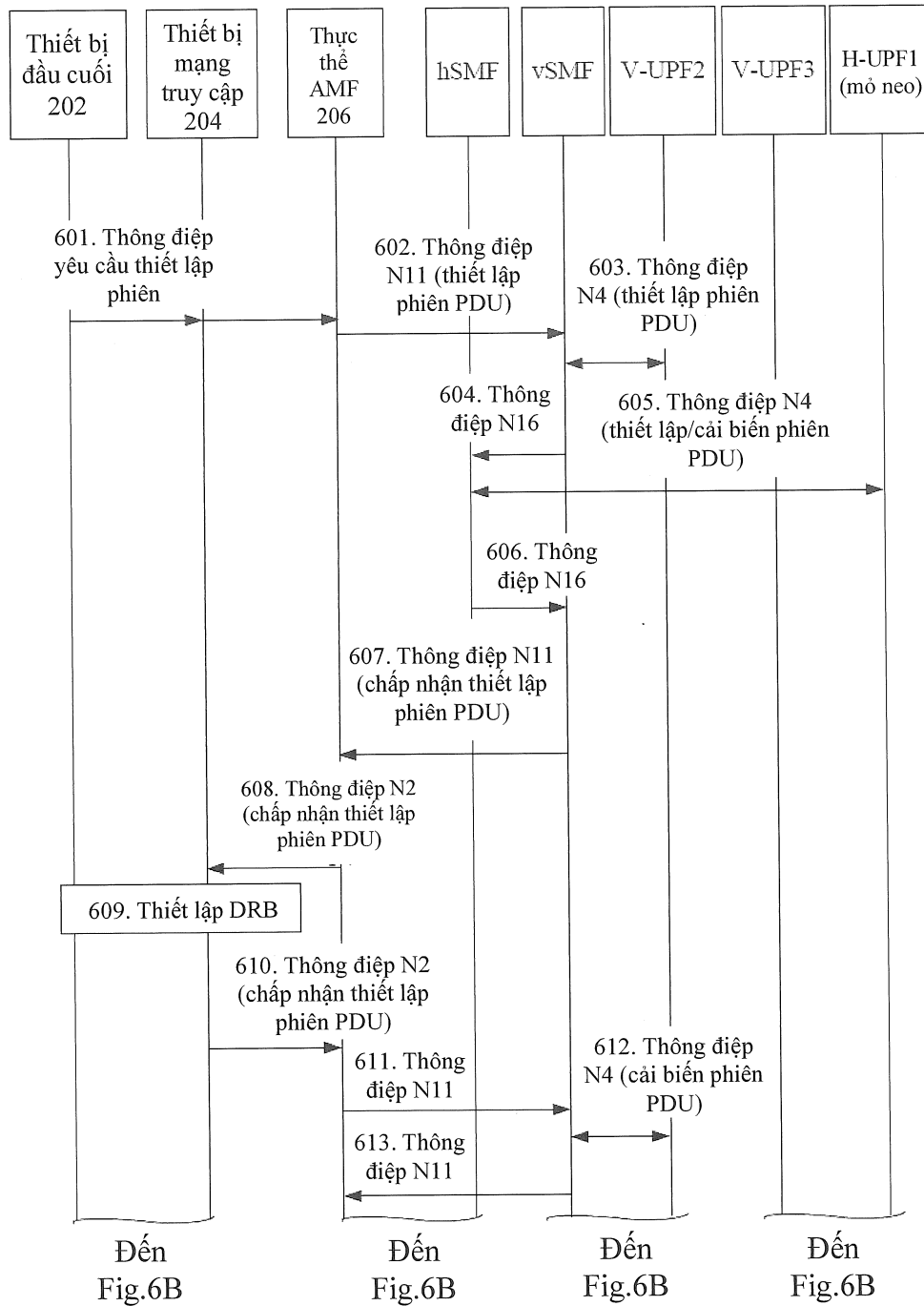


Fig.6A

10/20

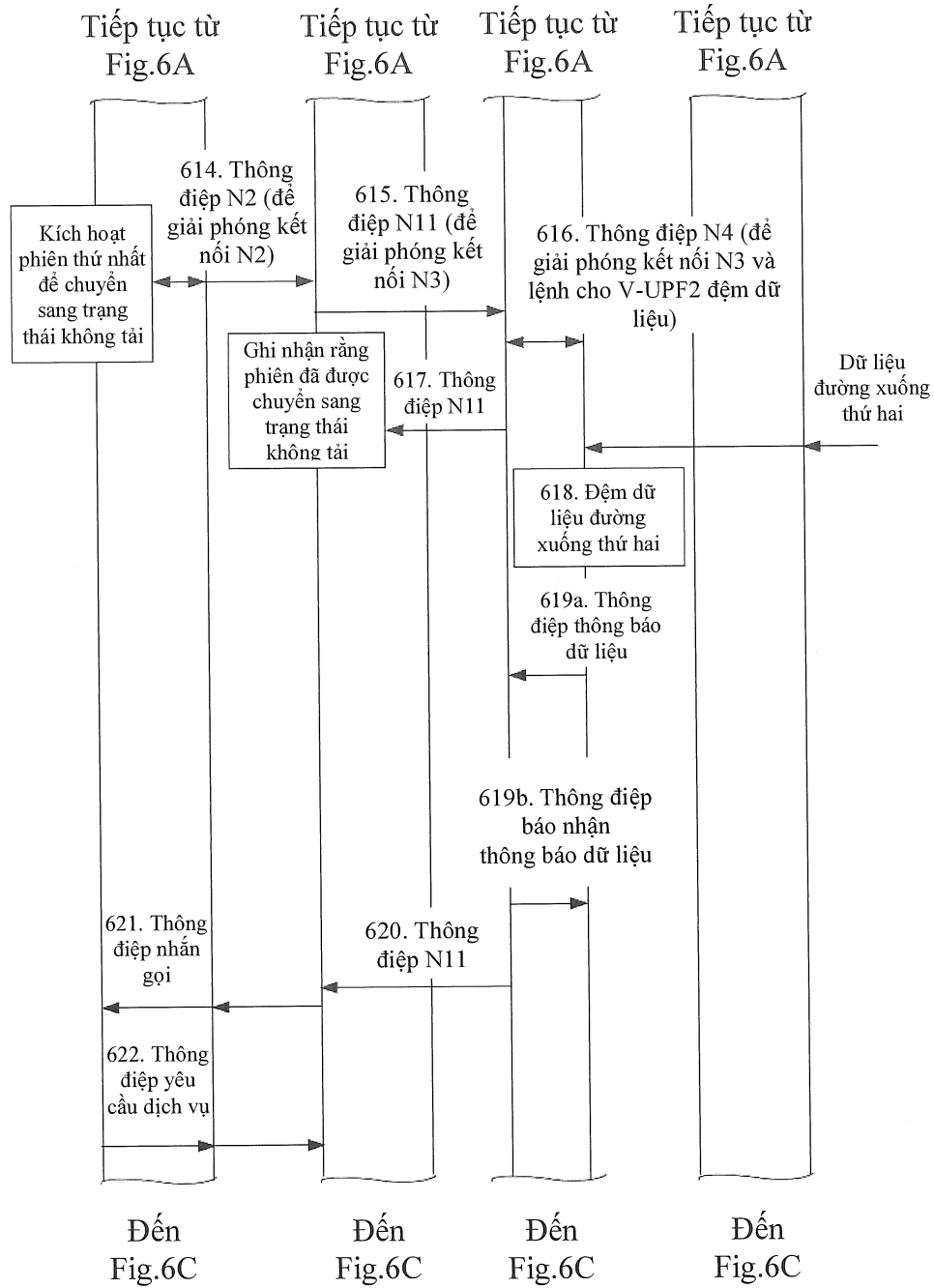


Fig. 6B

11/20

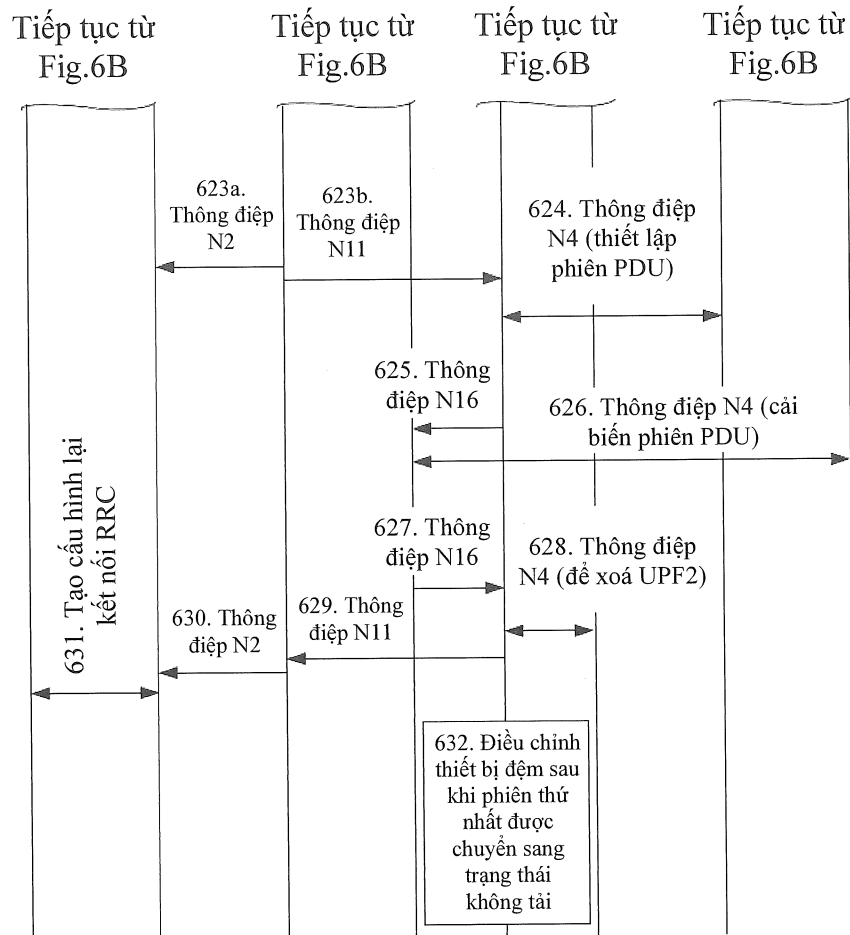


Fig. 6C

12/20

702. Thực thể chức năng quản lý phiên tương tác lần lượt với thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai và thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất, để thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất gửi dữ liệu đường xuống thứ nhất của phiên thứ nhất đến thiết bị mạng truy cập qua thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ hai



704. Thực thể chức năng quản lý phiên thông báo, dựa trên điều kiện được thiết đặt trước, cho thực thể chức năng mặt phẳng người dùng thứ nhất để đệm dữ liệu đường xuống thứ hai của phiên thứ nhất

Fig.7

13/20

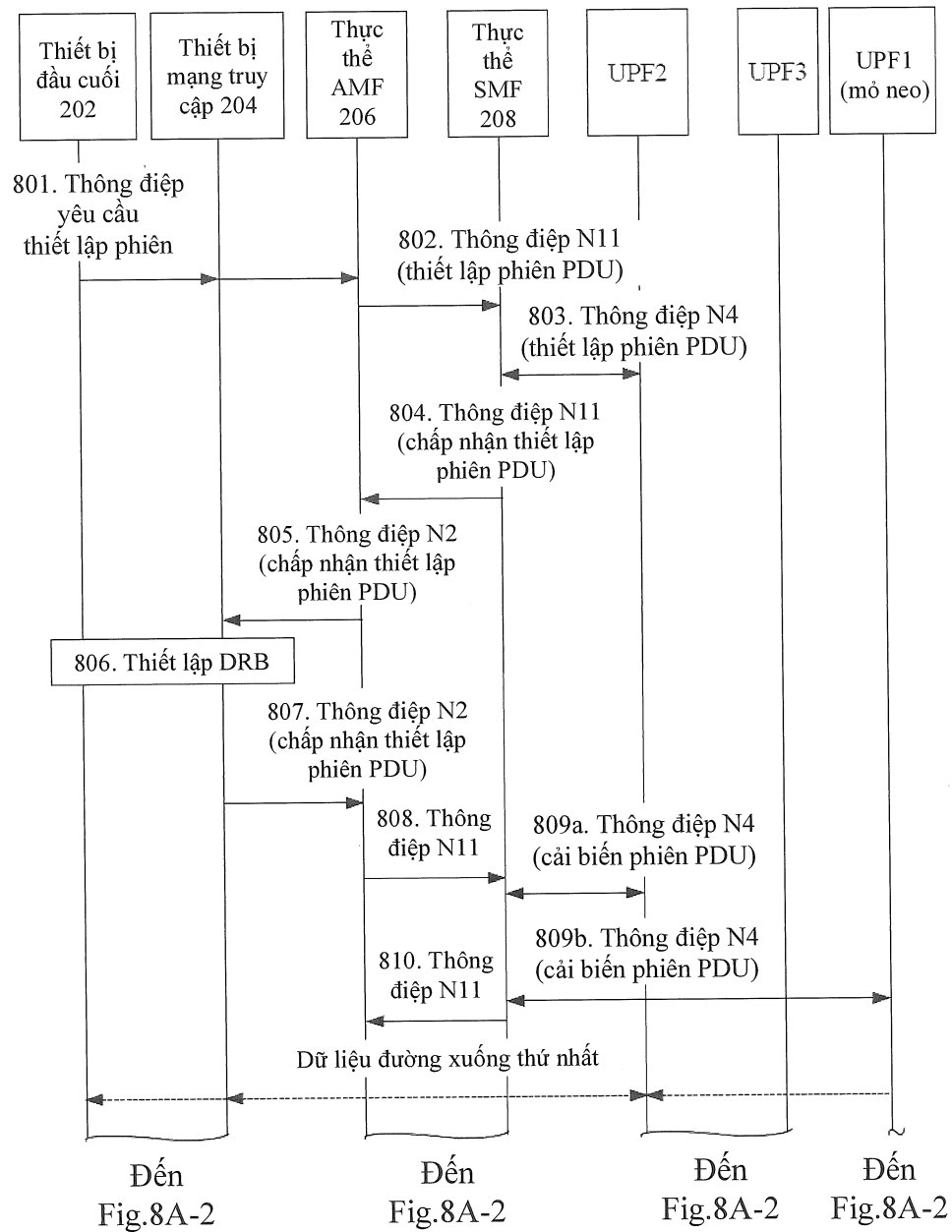


Fig.8A-1

14/20

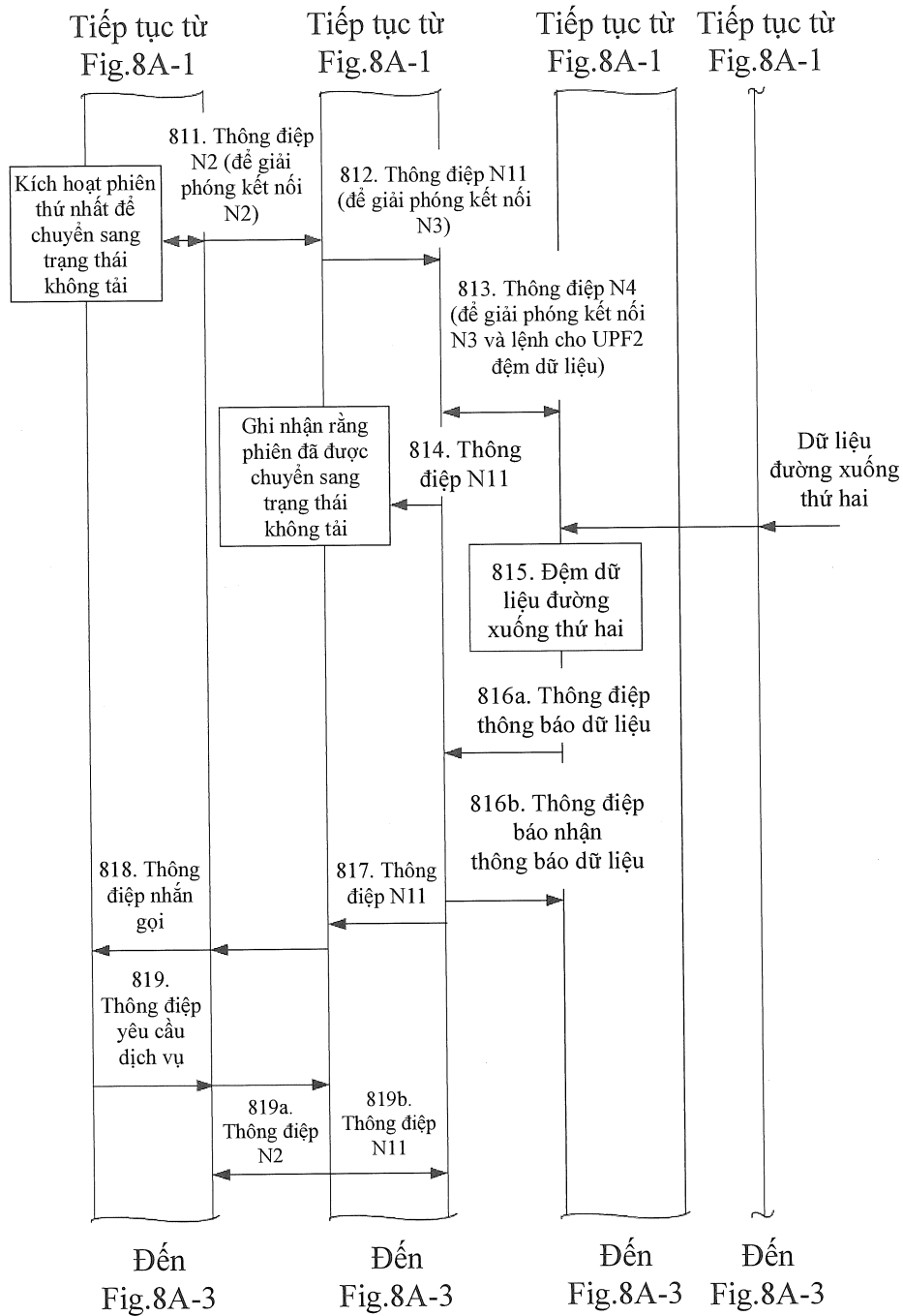


Fig.8A-2

15/20

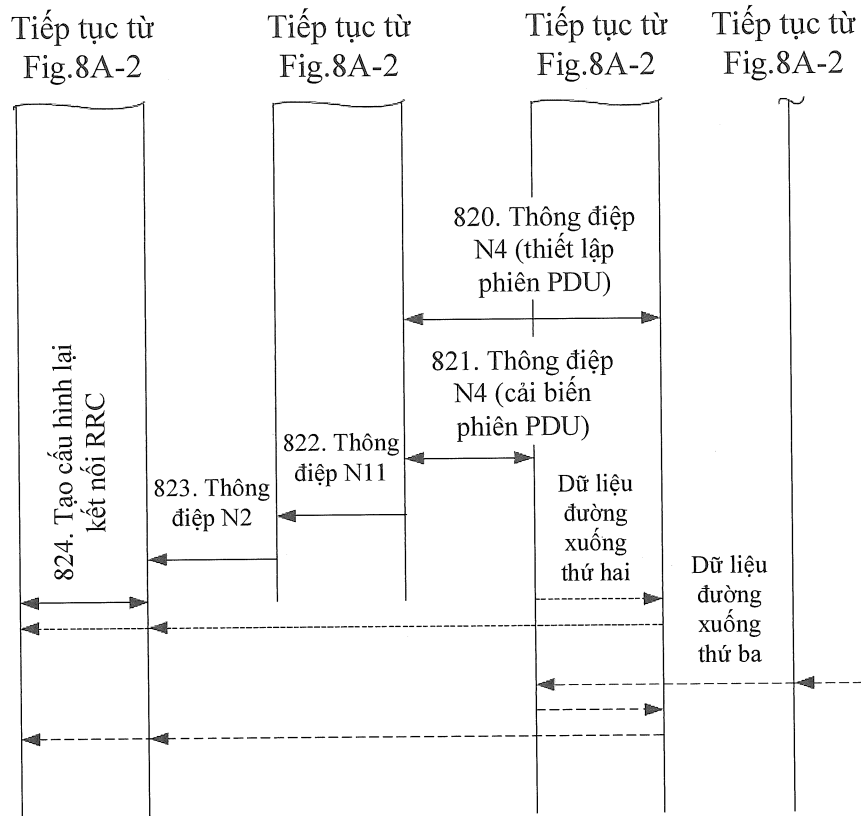


Fig.8A-3

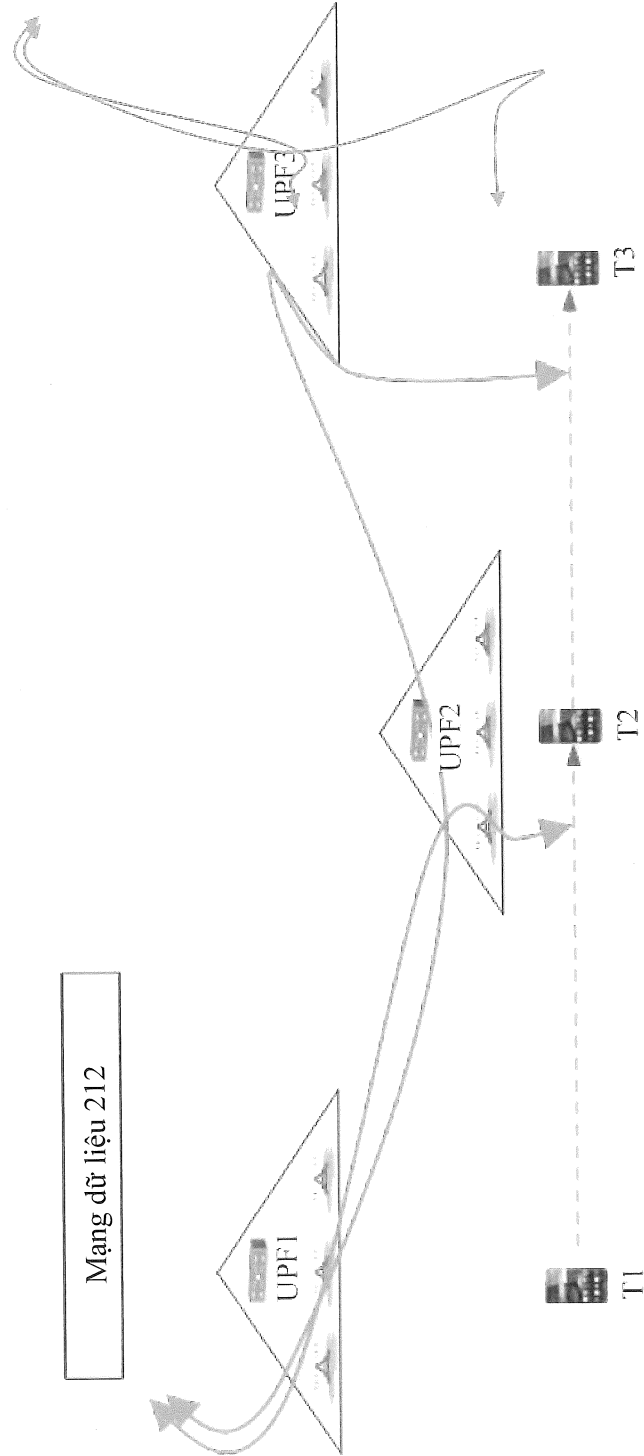


Fig.8B

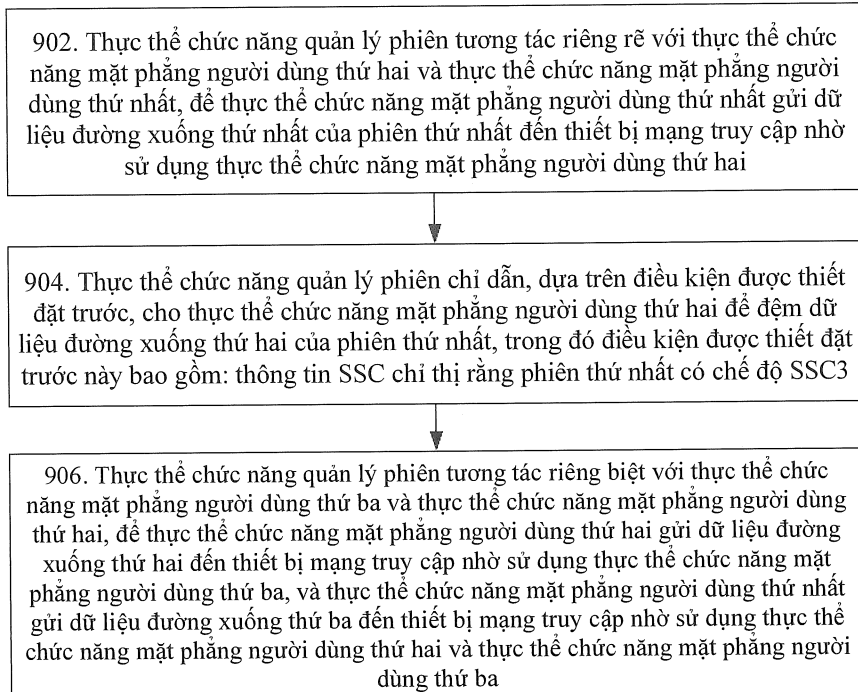


Fig.9

18/20

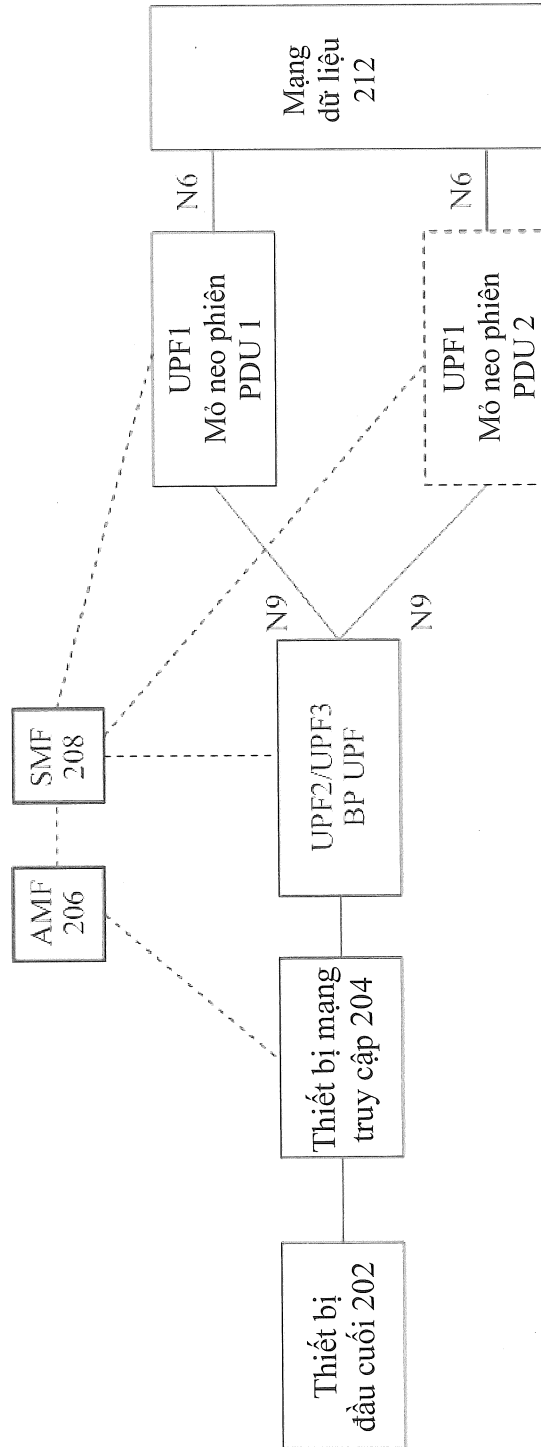


Fig.10

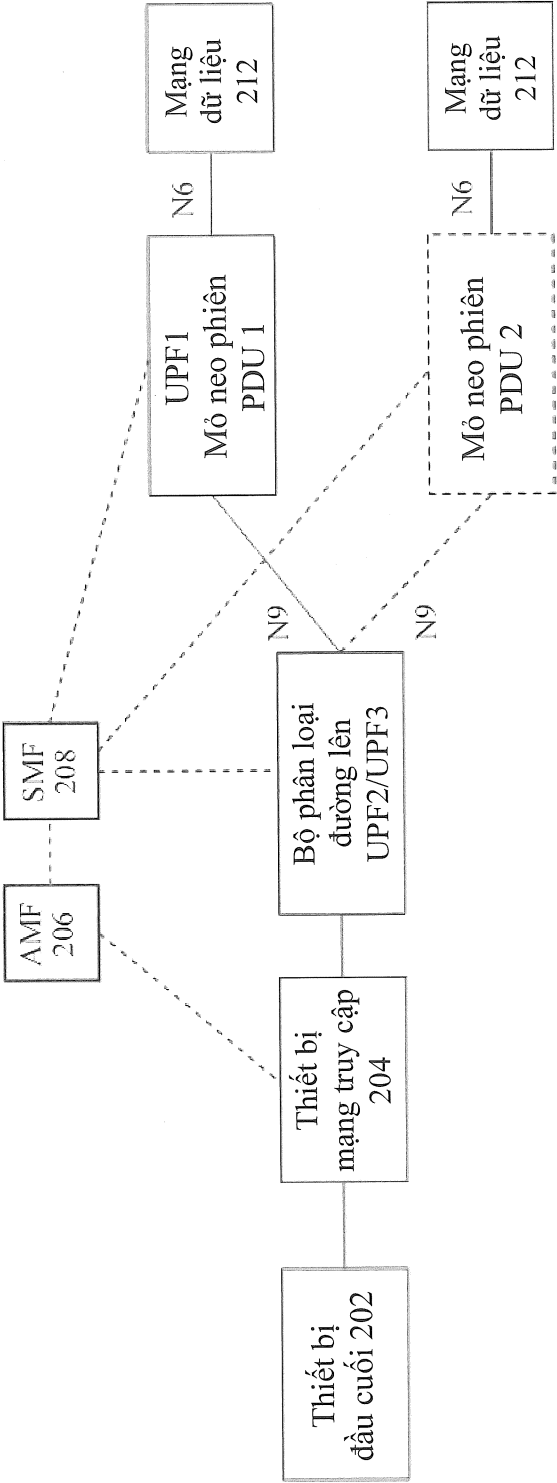


Fig.11

20/20

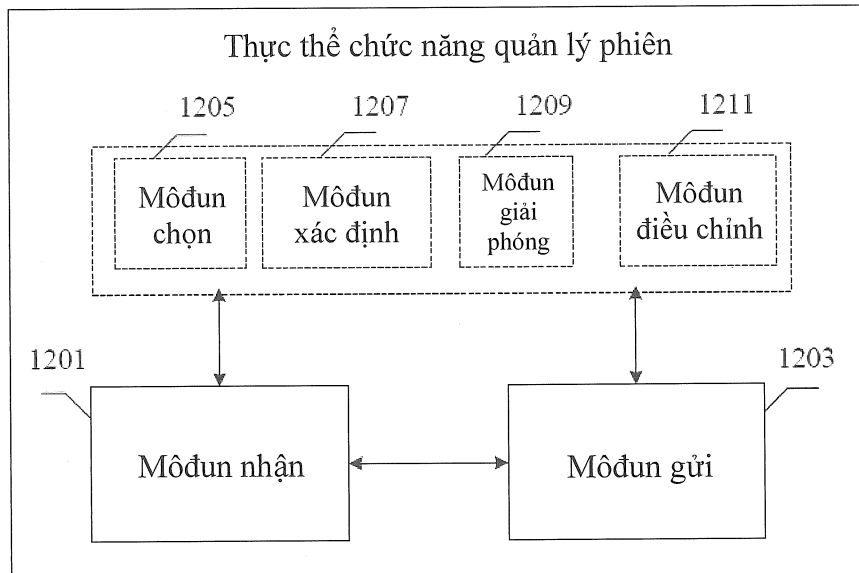


Fig.12A

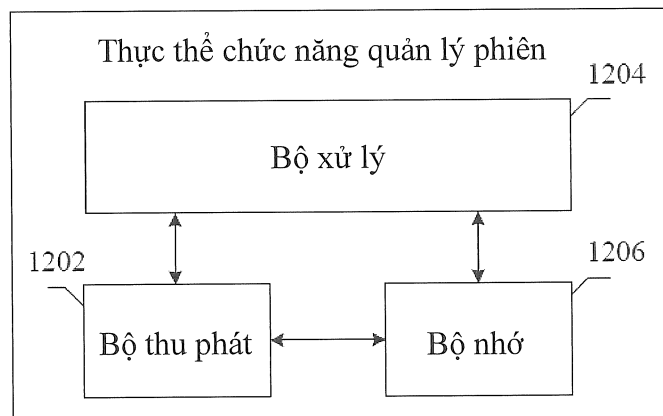


Fig.12B