



(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)



1-0044237

(51)^{2020.01} H04W 36/00

(13) B

(21) 1-2021-02976

(22) 29/08/2019

(86) PCT/CN2019/103422 29/08/2019

(87) WO2020/098334 22/05/2020

(30) 201811354479.3 14/11/2018 CN

(45) 25/03/2025 444

(43) 26/07/2021 400A

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

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

(72) LI, Yongcui (CN); YU, Fang (CN); LI, Yan (CN); NI, Hui (CN); WU, Yizhuang
(CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT SỰ RỐI LOẠN CỦA DỮ LIỆU LIÊN KẾT
XUỐNG, VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2021-02976

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống, máy truyền thông của nó, và vật ghi máy tính đọc được. Phương pháp này bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển xác định để thực hiện việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển gửi thông tin chỉ báo đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch. Dựa vào giải pháp này, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển có thể chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, khiến cho vấn đề rối loạn của gói dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi neo hoặc thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

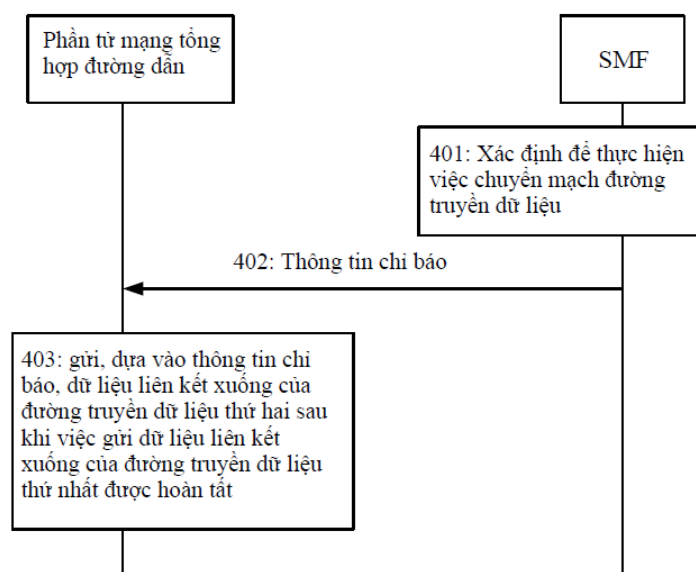


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông di động, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống và máy của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, trong một số kịch bản ứng dụng, đường truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và mạng dữ liệu được chuyển mạch vì các lý do như sự di chuyển của thiết bị đầu cuối. Vì vậy, nút chung (còn được gọi là phần tử mạng tổng hợp đường dẫn) trên hai đường truyền dữ liệu trước và sau khi chuyển mạch đường dẫn có thể đồng thời nhận dữ liệu liên kết xuống trên hai đường truyền dữ liệu trong một khoảng thời gian cụ thể. Ngoài ra, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn không thể phân biệt trình tự gửi dữ liệu liên kết xuống trên hai đường truyền dữ liệu, dẫn đến vấn đề rối loạn của gói dữ liệu liên kết xuống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống và máy của nó, để giải quyết vấn đề rối loạn của gói dữ liệu liên kết xuống.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Phương pháp này bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển xác định để thực hiện việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển gửi thông tin chỉ báo đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch. Dựa vào giải pháp này, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển có thể chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, khiến cho vấn đề rối loạn của gói dữ liệu liên kết xuống được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, cho đến khi nhận được dấu kết thúc của đường truyền dữ liệu thứ nhất, gói dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Dấu kết thúc chỉ báo rằng việc truyền dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển xác định để thực hiện việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển xác định, trong thủ tục thay đổi neo phiên, để chuyển mạch từ neo phiên thứ nhất sang neo phiên thứ hai. Neo phiên thứ nhất nằm trên đường truyền dữ liệu thứ nhất, và neo phiên thứ hai nằm trên đường truyền dữ liệu thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và thiết bị mạng truy nhập, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và thiết bị mạng truy nhập, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là thiết bị mạng truy nhập. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo phương án thực hiện khả thi khác, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển xác định để thực hiện việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển xác định, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, để chuyển mạch từ phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất sang phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai. Trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Phương pháp này bao gồm: phần tử mạng tổng hợp đường

dẫn nhận thông tin chỉ báo từ phần tử mạng mặt phẳng điều khiển. Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi, dựa vào thông tin chỉ báo, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch. Dựa vào giải pháp này, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển có thể chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, khiến cho vấn đề rối loạn của gói dữ liệu liên kết xuống được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, cho đến khi nhận được dấu kết thúc của đường truyền dữ liệu thứ nhất, gói dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Dấu kết thúc chỉ báo rằng việc truyền dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong thủ tục thay đổi neo phiên, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và thiết bị mạng truy nhập, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và thiết bị mạng truy nhập, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là thiết bị mạng truy nhập. Theo cách khác, trong thủ tục thay đổi neo phiên, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong thủ tục thay đổi neo phiên, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo phương án thực hiện khả thi khác, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Phương pháp này bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục chuyển mạch thiết bị mạng truy nhập. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thay đổi neo phiên. Kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ nhất, và kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi thay đổi neo phiên trong thủ tục thay đổi neo phiên, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi thay đổi neo phiên. Dựa vào giải pháp này, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển thiết lập hai kết nối mặt phẳng người dùng giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập, khiến cho dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai có thể được gửi riêng biệt thông qua các kết nối mặt phẳng người dùng khác nhau. Theo cách này, thiết bị mạng truy nhập có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, thiết bị mạng truy nhập có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng truy nhập. Thông tin chỉ báo thứ nhất

chỉ báo thiết bị mạng truy nhập để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển nhận thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai từ thiết bị mạng truy nhập. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn.

Theo một phương án thực hiện khả thi, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển còn gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, qua đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Phương pháp này bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển xác định, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, để chuyển mạch từ phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất sang phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và thiết bị mạng truy nhập, và thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và thiết bị mạng truy nhập. Kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ nhất, và kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi chuyển mạch phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi chuyển mạch phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Dựa vào giải pháp này, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển thiết lập hai kết nối mặt phẳng người dùng giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập, khiến cho dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai có thể được gửi riêng biệt thông qua các kết nối mặt phẳng người dùng khác nhau. Theo cách này, thiết bị mạng truy nhập có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, thiết bị mạng truy nhập có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và thiết bị mạng truy nhập bao gồm: phần tử mạng mặt phẳng điều khiển gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng truy nhập. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo thiết bị mạng truy nhập để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển nhận thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai từ thiết bị mạng truy nhập. Phần tử mạng mặt phẳng điều khiển gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển còn gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai. Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Phương pháp này bao gồm: phần tử mạng tổng hợp đường dẫn nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất đến thiết bị mạng truy nhập thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập. Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập. Dựa vào giải pháp này, hai kết nối mặt phẳng người dùng được thiết lập giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập, khiến cho dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai có thể được gửi riêng biệt thông qua các kết nối mặt phẳng người dùng khác nhau. Theo cách này, thiết bị mạng truy nhập có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường

truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, thiết bị mạng truy nhập có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trước khi nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn còn nhận thông tin chỉ báo từ phần tử mạng mặt phẳng điều khiển. Thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập.

Theo một phương án thực hiện khả thi, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn nhận thông tin đường hầm, của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai của thiết bị mạng truy nhập, được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng điều khiển.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi thay đổi neo phiên trong thủ tục thay đổi neo phiên, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi thay đổi neo phiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo phương án thực hiện khả thi khác, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng

chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Phương pháp này bao gồm: thiết bị mạng truy nhập nhận dữ liệu liên kết xuống, của đường truyền dữ liệu thứ nhất, được gửi bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập, và nhận dữ liệu liên kết xuống, của đường truyền dữ liệu thứ hai, được gửi bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch đường dẫn, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch đường dẫn. Thiết bị mạng truy nhập gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất. Dựa vào giải pháp này, hai kết nối mặt phẳng người dùng được thiết lập giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập, khiến cho dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai có thể được gửi riêng biệt thông qua các kết nối mặt phẳng người dùng khác nhau. Theo cách này, thiết bị mạng truy nhập có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, thiết bị mạng truy nhập có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thiết bị mạng truy nhập nhận thông tin chỉ báo được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng điều khiển. Thông tin chỉ báo chỉ báo thiết bị mạng truy nhập để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai. Thiết bị mạng truy nhập cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, và gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi thay đổi neo phiên trong thủ tục thay đổi neo phiên, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi thay đổi neo phiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và

đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo phương án thực hiện khả thi khác, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất máy. Máy có thể là phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn, thiết bị mạng truy nhập, hoặc chip. Máy có chức năng thực hiện khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án của khía cạnh thứ nhất, hoặc khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án của khía cạnh thứ hai, hoặc khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án của khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án của khía cạnh thứ tư, hoặc khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án của khía cạnh thứ năm, hoặc khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án của khía cạnh thứ sáu. Chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất máy. Máy bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh thực thi được trên máy tính. Khi máy chạy, bộ xử lý thực thi các lệnh thực thi được trên máy tính, mà được lưu trữ trong

bộ nhớ, khiến cho máy thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án của khía cạnh thứ nhất, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án của khía cạnh thứ hai, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án của khía cạnh thứ ba, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án của khía cạnh thứ tư, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án của khía cạnh thứ năm, hoặc thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế còn đề xuất vật lưu trữ máy tính đọc được. Vật lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ các lệnh. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có khả năng thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án của khía cạnh thứ nhất, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án của khía cạnh thứ hai, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án của khía cạnh thứ ba, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án của khía cạnh thứ tư, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án của khía cạnh thứ năm, hoặc thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có khả năng thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án của khía cạnh thứ nhất, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án của khía cạnh thứ hai, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án của khía cạnh thứ ba, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án của khía cạnh thứ tư, thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án của khía cạnh thứ năm, hoặc thực hiện phương pháp theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế còn đề xuất hệ thống. Hệ thống bao gồm phần tử mạng mặt phẳng điều khiển theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án của khía cạnh thứ nhất và phần tử mạng tổng hợp đường dẫn theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai hoặc các phương án của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế còn đề xuất hệ thống. Hệ thống bao gồm phần tử mạng mặt phẳng điều khiển theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba hoặc các phương án của khía cạnh thứ ba, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án của khía cạnh thứ năm, và thiết bị mạng truy nhập theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án của khía cạnh thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế còn đề xuất hệ thống. Hệ thống bao gồm phần tử mạng mặt phẳng điều khiển theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư hoặc các phương án của khía cạnh thứ tư, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm hoặc các phương án của khía cạnh thứ năm, và thiết bị mạng truy nhập theo khía cạnh hoặc phương án bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu hoặc các phương án của khía cạnh thứ sáu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ mạch của kiến trúc mạng khả thi theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA theo sáng chế;

Fig.2(a) là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA khác theo sáng chế;

Fig.2(b) là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA khác theo sáng chế;

Fig.2(c) là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA khác theo sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ mạch của kịch bản ứng dụng của thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được khởi động cho liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.7A và Fig.7B là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.8A và Fig.8B là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.9A và Fig.9B là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.10A, Fig.10B, và Fig.10C là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.11A, Fig.11B, và Fig.11C là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.12A và Fig.12B là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.13A và Fig.13B là lưu đồ của phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ mạch của máy theo sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ mạch của máy khác theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ hơn các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và lợi ích của sáng chế, phần mô tả dưới đây mô tả sáng chế chi tiết hơn nữa có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Phương pháp hoạt động cụ thể theo phương án về phương pháp cũng có thể được dùng trong phương án về máy hoặc phương án về hệ thống. Trong các phần mô tả của sáng chế, trừ khi có quy định khác, "số nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai.

Fig.1 là kiến trúc mạng khả thi mà sáng chế có thể áp dụng nó. Kiến trúc mạng bao gồm thiết bị mạng truy nhập (khi ví dụ mà trong đó thiết bị mạng truy nhập là thiết bị mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) được dùng trên hình vẽ), phần tử mạng mặt phẳng người dùng (khi ví dụ mà trong đó phần tử mạng mặt phẳng người dùng là phần tử mạng thực hiện chức năng mặt phẳng người dùng (user equipment function, UPF) được dùng trên hình vẽ), phần tử mạng quản lý di động (khi ví dụ mà trong đó phần tử mạng quản lý di động là phần tử mạng thực hiện chức năng quản lý truy nhập và di động (access and mobility management function, AMF) được dùng trên hình vẽ), và phần tử mạng quản lý phiên (khi ví dụ mà trong đó phần tử mạng quản lý phiên là phần tử mạng thực hiện chức năng quản lý phiên (session management function, SMF) được dùng trên hình vẽ). Giao diện giữa thiết bị đầu cuối

và phần tử mạng AMF có thể được gọi là giao diện N1, giao diện giữa phần tử mạng AMF và thiết bị RAN có thể được gọi là giao diện N2, giao diện giữa thiết bị RAN và phần tử mạng UPF có thể được gọi là giao diện N3, giao diện giữa phần tử mạng SMF và phần tử mạng UPF có thể được gọi là giao diện N4, giao diện giữa phần tử mạng AMF và phần tử mạng SMF có thể được gọi là giao diện N11, và giao diện giữa phần tử mạng UPF và mạng dữ liệu (data network, DN) có thể được gọi là giao diện N6. Tất nhiên, với phát triển của tiêu chuẩn truyền thông, các tên của các phần tử mạng nêu trên có thể thay đổi, và các tên của các giao diện giữa các phần tử mạng cũng có thể thay đổi.

Phần tử mạng mặt phẳng người dùng chủ yếu chịu trách nhiệm để xử lý gói người dùng. Ví dụ, việc xử lý là chuyển tiếp, tính cước, hoặc ngăn chặn theo luật. Trong công nghệ truyền thông thế hệ thứ năm (5th generation, 5G), phần tử mạng mặt phẳng người dùng có thể là phần tử mạng UPF được thể hiện trên Fig.1. Trong công nghệ truyền thông tương lai như thế hệ thứ sáu (6th generation, 6G), phần tử mạng mặt phẳng người dùng vẫn có thể là phần tử mạng UPF, hoặc có thể có tên khác. Điều đó không bị giới hạn ở sáng chế.

Phần tử mạng quản lý phiên chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện việc quản lý phiên trong mạng di động, ví dụ, việc thiết lập phiên, chỉnh sửa phiên, và giải phóng phiên. Các chức năng cụ thể bao gồm cấp phát địa chỉ giao thức internet (internet protocol, IP) cho thiết bị đầu cuối, chọn phần tử mạng mặt phẳng người dùng, mà cấp chức năng chuyển tiếp gói, và các việc tương tự. Trong công nghệ truyền thông 5G, phần tử mạng quản lý phiên có thể là phần tử mạng SMF được thể hiện trên Fig.1. Trong công nghệ truyền thông tương lai như công nghệ truyền thông 6G, phần tử mạng quản lý phiên vẫn có thể là phần tử mạng SMF, hoặc có thể có tên khác. Điều đó không bị giới hạn ở sáng chế.

Theo sáng chế, phần tử mạng quản lý phiên cũng có thể được gọi là phần tử mạng mặt phẳng điều khiển.

Phần tử mạng quản lý di động chủ yếu được tạo cấu hình để đăng ký, quản lý di động, và thủ tục cập nhật khu vực theo dõi dùng cho thiết bị đầu cuối trong mạng di động. Phần tử mạng quản lý di động kết thúc thông điệp tầng không truy nhập (non access stratum, NAS), hoàn tất việc quản lý đăng ký, quản lý kết nối, quản lý khả năng tiếp cận, cấp phát danh mục khu vực theo dõi (track area list, TA list), quản lý di động, và các việc tương tự, và định tuyến rõ thông điệp quản lý phiên (session management, SM) đến phần tử mạng quản lý phiên. Trong công nghệ truyền thông 5G, phần tử mạng

quản lý di động có thể là phần tử mạng AMF được thể hiện trên Fig.1. Trong công nghệ truyền thông tương lai như công nghệ truyền thông 6G, phần tử mạng quản lý di động vẫn có thể là phần tử mạng AMF, hoặc có thể có tên khác. Điều đó không bị giới hạn ở sáng chế.

Mạng dữ liệu (DN) là mạng điều hành, mà cấp dịch vụ truyền dữ liệu cho người dùng, ví dụ, dịch vụ đa phương tiện IP (IP Multi-media Service, IMS) hoặc internet (Internet). Thiết bị đầu cuối truy nhập mạng dữ liệu bằng cách thiết lập phiên (phiên (session) đơn vị dữ liệu giao thức (protocol data unit, PDU)) giữa thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng truy nhập, phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và mạng dữ liệu.

Thiết bị đầu cuối là thiết bị có chức năng thu phát không dây. Thiết bị đầu cuối có thể được triển khai trên đất liền, và bao gồm thiết bị trong nhà, thiết bị ngoài trời, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị lắp trên xe. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể được triển khai trên mặt nước (ví dụ, trên tàu), hoặc có thể được triển khai trên không (ví dụ, trong máy bay, khinh khí cầu, hoặc vệ tinh). Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động (mobile phone), máy tính bảng (pad), máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (virtual reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (augmented reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong phương tiện tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong an toàn giao thông (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh (smart city), hoặc thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh (smart home), và có thể còn có thiết bị người dùng (user equipment, UE) và các thiết bị tương tự. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính, thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, thiết bị lắp trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng di động mặt đất công cộng phát triển trong tương lai (public land mobile network, PLMN), hoặc các thiết bị tương tự. Thiết bị đầu cuối đôi khi cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối, thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, thiết bị đầu cuối lắp trên xe, thiết bị đầu cuối điều khiển công nghiệp, thiết bị UE, trạm UE, trạm di động, trạm điều khiển từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết

bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị truyền thông không dây, đại diện UE, máy UE, hoặc các thiết bị tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị cố định hoặc di động. Điều đó không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Thiết bị mạng truy nhập cũng có thể được gọi là thiết bị RAN, và là thiết bị, mà cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng truy nhập bao gồm nhưng không bao gồm: trạm gốc thế hệ tiếp theo (g nút B, gNB) trong 5G, Nút B phát triển (evolved node B, eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller, RNC), Nút B (node B, NB), bộ điều khiển trạm gốc (base station controller, BSC), trạm thu phát gốc (base transceiver station, BTS), trạm gốc gia đình (ví dụ, home evolved nodeB, hoặc home node B, HNB), khối dải tần cơ sở (baseBand unit, BBU), điểm truyền (transmitting and receiving point, TRP), điểm truyền (transmitting point, TP), trung tâm chuyển mạch di động, và các thứ tương tự. Theo cách khác, thiết bị mạng truy nhập có thể là bộ điều khiển vô tuyến, khối trung tâm (centralized unit, CU), và/hoặc khối phân bố (distributed unit, DU) trong kịch bản mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN), hoặc thiết bị mạng truy nhập có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập, thiết bị lắp trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị mạng trong mạng 5G tương lai, thiết bị mạng trong mạng PLMN phát triển trong tương lai, hoặc các thiết bị tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với các thiết bị mạng truy nhập, mà dùng các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với thiết bị mạng truy nhập, mà hỗ trợ mạng phát triển lâu dài (long term evolution, LTE), hoặc có thể truyền thông với thiết bị mạng truy nhập, mà hỗ trợ mạng 5G, hoặc có thể hỗ trợ kết nối kép với thiết bị mạng truy nhập trong mạng LTE và thiết bị mạng truy nhập trong mạng 5G. Điều đó không bị giới hạn ở các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng, các chức năng nêu trên có thể là các phần tử mạng trong một thiết bị phần cứng, các chức năng phần mềm chạy trên phần cứng chuyên dụng, hoặc các chức năng ảo hóa được khởi tạo trên nền tảng (ví dụ, nền tảng đám mây).

Để dễ mô tả, theo sáng chế, ví dụ mà trong đó phần tử mạng mặt phẳng người dùng là phần tử mạng UPF, thiết bị mạng truy nhập là thiết bị RAN, phần tử mạng quản lý phiên là phần tử mạng SMF, phần tử mạng quản lý di động là phần tử mạng AMF, và thiết bị đầu cuối là UE được dùng cho phần mô tả dưới đây. Hơn nữa, phần tử mạng UPF được gọi tắt là UPF, thiết bị RAN được gọi tắt là RAN, phần tử mạng SMF được gọi tắt là SMF, và phần tử mạng AMF được gọi tắt là AMF. Cụ thể, trong các phần mô tả dưới đây của sáng chế, mỗi UPF có thể được thay thế bằng phần tử

mạng mặt phẳng người dùng, mỗi RAN có thể được thay thế bằng thiết bị mạng truy nhập, mỗi SMF có thể được thay thế bằng SMF, mỗi phần tử mạng AMF có thể được thay thế bằng AMF, và mỗi UE có thể được thay thế bằng thiết bị đầu cuối.

Phần mô tả dưới đây mô tả một số thuật ngữ và thông tin cơ bản theo sáng chế, để giúp hiểu nội dung của sáng chế.

1. Trạng thái của UE

Trạng thái của UE bao gồm trạng thái không hoạt động (IDLE) hoặc trạng thái kết nối (CONNECTED). Tất nhiên, trạng thái của UE có thể có trạng thái khác. Điều đó không bị giới hạn ở sáng chế.

Khi UE ở trạng thái không hoạt động, từ góc độ của mặt phẳng người dùng, các kết nối giao diện không khí tương ứng với tất cả các phiên của UE, cụ thể là tất cả kết nối không dây giữa UE và RAN và kết nối N3 giữa RAN và UPF, đều được giải phóng; hoặc từ góc độ của mặt phẳng điều khiển, kết nối tín hiệu N2 giữa RAN và AMF được giải phóng, và kết nối N1 giữa UE và AMF được giải phóng.

Khi UE ở trạng thái kết nối, từ góc độ của mặt phẳng người dùng, có kết nối mặt phẳng người dùng giữa UE và RAN, và có kết nối mặt phẳng người dùng giữa RAN và UPF; hoặc từ góc độ của mặt phẳng điều khiển, có kết nối N1 giữa UE và AMF, và có kết nối N2 giữa RAN và AMF.

2. Thủ tục thay đổi neo phiên PDU (PDU session anchor, PSA)

Theo sáng chế, PSA cũng có thể được gọi là neo phiên. Ví dụ, theo ứng dụng cụ thể, PSA có thể là phần tử mạng UPF có chức năng neo IP, hoặc có thể là phần tử mạng UPF có chức năng neo dịch vụ. Chức năng neo IP có nghĩa là khi điểm neo của UE IP vẫn không thay đổi, UE IP vẫn không thay đổi. Chức năng neo dịch vụ có nghĩa là tính liên tục của dịch vụ không bị ảnh hưởng khi điểm neo vẫn không thay đổi.

Khi PSA thay đổi, IP thay đổi. Chức năng neo dịch vụ có nghĩa là tính liên tục của dịch vụ bị ảnh hưởng khi PSA thay đổi.

Việc thay đổi PSA cũng có thể được gọi là việc chuyển mạch PSA, chuyển mạch neo phiên, hoặc chuyển hướng neo. Việc thay đổi PSA chỉ báo rằng PSA trên đường truyền dữ liệu thay đổi hoặc được chuyển mạch.

Fig.2 là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA. Trước khi di chuyển, UE truy nhập DN thông qua RAN 1, I-UPF 1 (trong đó I-UPF 1 có thể không nằm trên đường dẫn), và PSA 1. Cụ thể, như được thể hiện bằng đường nét đứt mảnh trên Fig.2, đường truyền dữ liệu (hoặc được gọi là đường dẫn mặt phẳng người dùng) của UE đi qua UE, RAN 1, (I-UPF 1), PSA 1, và DN.

Sau khi di chuyển, UE truy nhập DN thông qua RAN 2, I-UPF 2 (trong đó I-UPF 2 có thể không nằm trên đường dẫn), và PSA 1. Cụ thể, như được thể hiện bằng đường nét đứt đậm trên Fig.2, đường truyền dữ liệu (hoặc được gọi là đường dẫn mặt phẳng người dùng) của UE đi qua UE, RAN 2, (I-UPF 2), PSA 1, và DN. Theo sáng chế, đường truyền dữ liệu này còn được gọi là đường truyền dữ liệu thứ nhất, cụ thể là đường truyền dữ liệu trước khi thay đổi PSA trong thủ tục thay đổi PSA.

Trong trường hợp này, do đường dẫn không tối ưu, SMF có thể xác định để thực hiện việc chuyển hướng neo, tức là, chọn lại neo PSA 2 mới và thay đổi đường truyền dữ liệu. Như được thể hiện bằng đường nét liền đậm trên Fig.2, đường truyền dữ liệu đã được thay đổi (hoặc được gọi là đường dẫn mặt phẳng người dùng) của UE đi qua UE, RAN 2, (I-UPF 2), PSA 2, và DN. Theo sáng chế, đường truyền dữ liệu này còn được gọi là đường truyền dữ liệu thứ hai, cụ thể là đường truyền dữ liệu sau khi thay đổi PSA trong thủ tục thay đổi PSA.

Dựa vào thông tin cơ bản nêu trên, sau khi việc thay đổi PSA được hoàn tất, máy chủ ứng dụng (application server, AS) trong DN có thể bắt đầu gửi dữ liệu liên kết xuống (hoặc gói liên kết xuống) đến UE trên đường truyền dữ liệu thứ hai. Khi máy chủ ứng dụng gửi dữ liệu liên kết xuống đến UE trên đường truyền dữ liệu thứ hai, có khả năng là dữ liệu liên kết xuống trên đường truyền dữ liệu thứ nhất chưa được gửi đến UE. Ngoài ra, do đường truyền dữ liệu thứ nhất không tối ưu (ví dụ, đường dẫn tương đối dài), có khả năng là dữ liệu liên kết xuống trên đường truyền dữ liệu thứ hai đi đến RAN 2 hoặc I-UPF 2 (khi I-UPF 2 nằm trên đường dẫn) trước khi dữ liệu liên kết xuống trên đường truyền dữ liệu thứ nhất. RAN 2 hoặc I-UPF 2 không thể phân biệt được dữ liệu liên kết xuống nào cần được gửi trước và dữ liệu liên kết xuống nào được gửi sau, dẫn đến sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Vì vậy, trải nghiệm người dùng có thể bị giảm.

Do đó, vấn đề rối loạn nêu trên của gói dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA được thể hiện trên Fig.2 là vấn đề được giải quyết theo sáng chế.

Cần lưu ý rằng, I-UPF theo sáng chế là UPF trung gian (intermediate).

Hơn nữa, theo sáng chế, thủ tục thay đổi PSA được thể hiện trên Fig.2 có thể còn được chia thành ba kịch bản ứng dụng cụ thể sau.

Kịch bản ứng dụng 1: Sau khi UE di chuyển, I-UPF không nằm trên đường truyền dữ liệu, tức là, RAN đồng thời được kết nối với các PSA.

Fig.2(a) là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA khác theo sáng chế. Sau khi UE di chuyển, đường truyền dữ liệu trước khi thay đổi PSA, cụ thể là đường truyền

dữ liệu thứ nhất, đi qua UE, RAN 2, PSA 1, và DN, và đường truyền dữ liệu sau khi thay đổi PSA, cụ thể là đường truyền dữ liệu thứ hai, đi qua UE, RAN 2, PSA 2, và DN.

Nói cách khác, sau khi UE di chuyển, I-UPF không nằm trên đường truyền dữ liệu thứ nhất và đường truyền dữ liệu thứ hai.

Kịch bản ứng dụng 2: Sau khi UE di chuyển, I-UPF nằm trên đường dẫn, và I-UPF không thể dùng làm neo sau khi thay đổi PSA.

Fig.2(b) là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA khác theo sáng chế. Sau khi UE di chuyển, đường truyền dữ liệu trước khi thay đổi PSA, cụ thể là đường truyền dữ liệu thứ nhất, đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2, PSA 1, và DN, và đường truyền dữ liệu sau khi thay đổi PSA, cụ thể là đường truyền dữ liệu thứ hai, đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2, PSA 2, và DN.

Nói cách khác, sau khi UE di chuyển, cùng một I-UPF (cụ thể là I-UPF 2 trên hình vẽ) nằm trên đường truyền dữ liệu thứ nhất và đường truyền dữ liệu thứ hai, và I-UPF và PSA 2 là các nút khác nhau.

Kịch bản ứng dụng 3: Sau khi UE di chuyển, I-UPF nằm trên đường dẫn, và I-UPF có thể dùng làm neo sau khi thay đổi PSA.

Fig.2(c) là sơ đồ mạch của thủ tục thay đổi PSA khác theo sáng chế. Sau khi UE di chuyển, đường truyền dữ liệu trước khi thay đổi PSA, cụ thể là đường truyền dữ liệu thứ nhất, đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2/PSA 2, PSA 1, và DN. Có kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 1 và I-UPF 2/PSA 2. Đường truyền dữ liệu sau khi thay đổi PSA, cụ thể là đường truyền dữ liệu thứ hai, đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2/PSA 2, và DN.

Nói cách khác, sau khi UE di chuyển, cùng một I-UPF (cụ thể là I-UPF 2 trên hình vẽ) nằm trên đường truyền dữ liệu thứ nhất và đường truyền dữ liệu thứ hai, và I-UPF 2 và PSA 2 là cùng một nút. Nói cách khác, I-UPF 2 có thể dùng làm I-UPF hoặc PSA.

3. Thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được khởi động cho liên kết xuống

Fig.3 là sơ đồ mạch của kịch bản ứng dụng của thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được khởi động cho liên kết xuống.

Như được thể hiện bằng đường nét đứt mảnh trên Fig.3, đường truyền dữ liệu (hoặc được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng) tương ứng với phiên 1 trong UE đi qua UE, RAN 1, I-UPF 1, PSA, và DN. Khi UE ở trạng thái không hoạt động, hoặc

khi UE ở trạng thái kết nối nhưng kết nối mặt phẳng người dùng tương ứng với phiên 1 được loại bỏ kích hoạt, nếu có dữ liệu liên kết xuống trong phiên 1, tức là, có dữ liệu liên kết xuống được gửi từ DN đến UE, dữ liệu liên kết xuống không thể được gửi đến UE. Cụ thể là, DN gửi dữ liệu liên kết xuống đến PSA, và sau đó PSA gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 1. I-UPF 1 không thể gửi dữ liệu liên kết xuống đến RAN 1. Trong trường hợp này, I-UPF 1 đệm dữ liệu liên kết xuống, hoặc gửi dữ liệu liên kết xuống đến SMF, và SMF đệm dữ liệu liên kết xuống. Mặt khác, thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được khởi động. Ví dụ, khi UE ở trạng thái không hoạt động, thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng có thể là thủ tục phân trang. Khi UE ở trạng thái kết nối nhưng kết nối mặt phẳng người dùng tương ứng với phiên 1 được loại bỏ kích hoạt, thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng là thủ tục đề kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng tương ứng với phiên 1.

Hơn nữa, kịch bản ứng dụng được tính đến theo sáng chế là UE di chuyển trước khi dữ liệu liên kết xuống khởi động kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng. Như được thể hiện trên Fig.3, giả sử rằng khi việc truyền dữ liệu liên kết xuống bắt đầu, UE đã di chuyển từ vùng phủ sóng của RAN 1 đến vùng phủ sóng của RAN 2, và RAN 2 không thể được kết nối trực tiếp với I-UPF 1 và có thể được kết nối với I-UPF 1 thông qua I-UPF 2. Do đó, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, như được thể hiện bằng đường nét liền đậm trên Fig.3, kết nối mặt phẳng người dùng đã được kích hoạt đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2, PSA, và DN. Theo sáng chế, kết nối mặt phẳng người dùng còn được gọi là đường truyền dữ liệu thứ hai. Ngoài ra, nếu dữ liệu liên kết xuống, mà không được gửi đến UE, được lưu vào bộ đệm trong I-UPF 1 trước khi kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, đường hầm chuyển tiếp có thể được thiết lập giữa I-UPF 1 và I-UPF 2 sau khi kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, để truyền dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm. Như được thể hiện bằng đường nét đứt đậm trên Fig.3, sau khi kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, đường truyền dữ liệu (hoặc được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng) được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống được lưu vào bộ đệm trong I-UPF 1 đi qua DN, PSA, I-UPF 1, I-UPF 2, RAN 2, và UE. Có kết nối mặt phẳng người dùng giữa I-UPF 1 và I-UPF 2. Theo sáng chế, đường truyền dữ liệu còn được gọi là đường truyền dữ liệu thứ nhất. Cần lưu ý rằng, nếu dữ liệu liên kết xuống, mà không được gửi đến UE, được lưu vào bộ đệm trên SMF trước khi kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, SMF có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 2 sau khi kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

Dựa vào thông tin cơ bản nêu trên, sau khi kích hoạt kết nối mặt phẳng người

dùng, máy chủ ứng dụng trong DN có thể bắt đầu gửi dữ liệu liên kết xuống (hoặc gói liên kết xuống) đến UE trên đường truyền dữ liệu thứ hai. Khi máy chủ ứng dụng gửi dữ liệu liên kết xuống đến UE trên đường truyền dữ liệu thứ hai, có khả năng là dữ liệu liên kết xuống trên đường truyền dữ liệu thứ nhất chưa được gửi đến UE. Ví dụ, dữ liệu liên kết xuống được lưu vào bộ đệm trong I-UPF 1. Do đó, dữ liệu liên kết xuống cần phải được truyền đến UE thông qua đường truyền dữ liệu thứ nhất. Trong trường hợp này, I-UPF 2 nhận dữ liệu liên kết xuống theo hai hướng: (1) dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi PSA trên đường truyền dữ liệu thứ hai; và (2) dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm được gửi bởi I-UPF 1 trên đường truyền dữ liệu thứ nhất.

Kết quả là, I-UPF 2 không thể phân biệt được dữ liệu liên kết xuống nào cần được gửi trước và dữ liệu liên kết xuống nào được gửi sau, dẫn đến sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống. Vì vậy, trải nghiệm người dùng có thể bị giảm.

Do đó, vấn đề rối loạn nêu trên của gói dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được thể hiện trên Fig.3 cũng là vấn đề được giải quyết theo sáng chế.

Đối với các thủ tục được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, nói chung, trong các trường hợp sau, vấn đề mà dữ liệu liên kết xuống cần phải được sắp xếp là tương đối dễ xảy ra.

Trường hợp 1: Việc phân phối liên tục dữ liệu liên kết xuống không phụ thuộc vào việc khởi động/đáp ứng dữ liệu liên kết lên, ví dụ, chỉ có một dịch vụ thuộc loại liên kết xuống (mobile terminated only, MT-only).

Khi việc phân phối liên tục dữ liệu liên kết xuống phụ thuộc vào việc khởi động/đáp ứng dữ liệu liên kết lên, nếu DN không nhận dữ liệu liên kết lên được gửi bởi UE, DN không gửi liên tục dữ liệu liên kết xuống. Do đó, dữ liệu liên kết xuống không được gửi trên đường truyền dữ liệu thứ hai (cụ thể là, kết nối mặt phẳng người dùng được thiết lập mới) được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.3. Theo cách này, I-UPF 2 không nhận dữ liệu liên kết xuống của hai đường truyền dữ liệu, khiến cho vấn đề rối loạn không xảy ra. Trái lại, nếu việc phân phối liên tục dữ liệu liên kết xuống không phụ thuộc vào việc khởi động/đáp ứng dữ liệu liên kết lên, dữ liệu liên kết xuống có thể được gửi sau khi thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng mới được hoàn tất, dẫn đến vấn đề rối loạn trên I-UPF 2. Do đó, sáng chế có thể áp dụng cho kịch bản, mà trong đó việc phân phối liên tục dữ liệu liên kết xuống không phụ thuộc vào việc khởi động/đáp ứng dữ liệu liên kết lên.

Ví dụ, theo ví dụ cụ thể, phiên thuộc loại ethernet có thể được dùng để chỉ truyền dữ liệu liên kết xuống, ví dụ, tín hiệu điều khiển sự kiện. Khi sự kiện xảy ra, dữ liệu liên kết xuống được gửi đến UE.

Trường hợp 2: Lượng lớn dữ liệu liên kết xuống được lưu vào bộ đệm, và I-UPF 2 có thể không gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm đến UE cùng một lúc.

Do nút trên đường truyền dữ liệu thứ nhất, như PSA 1 trên Fig.2 hoặc I-UPF 1 trên Fig.3, đệm lượng tương đối lớn dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, sau khi nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, UE gửi dữ liệu liên kết lên đến DN. Sau khi DN nhận dữ liệu liên kết lên, vì đường truyền dữ liệu thứ hai đã được thiết lập, DN liên tục gửi dữ liệu liên kết xuống đến UE trên đường truyền dữ liệu thứ hai. Ngoài ra, vẫn có dữ liệu liên kết xuống đến được gửi đến UE trên đường truyền dữ liệu thứ nhất. Vì vậy, I-UPF 2 trên Fig.2 hoặc Fig.3 nhận cả dữ liệu liên kết xuống (cụ thể là, dữ liệu liên kết xuống cũ) của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống (cụ thể là, dữ liệu liên kết xuống mới) của đường truyền dữ liệu thứ hai, dẫn đến vấn đề rối loạn trên I-UPF 2. Do đó, sáng chế cũng có thể áp dụng cho kịch bản, mà trong đó lượng lớn dữ liệu liên kết xuống được lưu vào bộ đệm, và I-UPF 2 không gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm đến UE cùng một lúc.

Cần lưu ý rằng, trường hợp 1 và trường hợp 2 nêu trên chỉ là các ví dụ. Sáng chế không bị giới hạn ở hai trường hợp nêu trên. Sáng chế cũng có thể áp dụng cho trường hợp khác mà trong đó vấn đề rối loạn xảy ra trong thủ tục được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.3.

Đối với vấn đề rối loạn nêu trên của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA hoặc thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được khởi động cho liên kết xuống, sáng chế đề xuất các giải pháp khác có dựa vào các kịch bản ứng dụng khác nhau. Các chi tiết được mô tả bên dưới.

Để dễ mô tả, theo sáng chế, ví dụ mà trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển là SMF được dùng để mô tả các phương án của sáng chế. Sáng chế cũng có thể áp dụng cho kịch bản, mà trong đó phần tử mạng mặt phẳng điều khiển là phần tử mạng khác.

Theo sáng chế, trong thủ tục thay đổi PSA, PSA, I-UPF, và RAN trên đường truyền dữ liệu thứ nhất trước khi thay đổi PSA có thể lần lượt được gọi là PSA thứ nhất, (UPF thứ hai), RAN thứ hai, hoặc có thể được gọi là PSA 1, (I-UPF 2), và RAN

2. PSA, UPF, và RAN trên đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi thay đổi PSA có thể lần lượt được gọi là PSA thứ hai, (UPF thứ hai), và RAN thứ hai, hoặc có thể được gọi là PSA 2, (I-UPF 2), và RAN 2.

Theo sáng chế, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, I-UPF và RAN trên đường truyền dữ liệu thứ nhất trước khi thay đổi UPF có thể lần lượt được gọi là UPF thứ nhất và RAN thứ hai, hoặc có thể được gọi là I-UPF 1 và RAN 2. I-UPF và RAN trên đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi thay đổi UPF có thể lần lượt được gọi là UPF thứ hai và RAN thứ hai, hoặc có thể được gọi là I-UPF 2 và RAN 2.

Fig.4 thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Theo phương pháp này, ý tưởng để giải quyết vấn đề rối loạn nêu trên của dữ liệu liên kết xuống như sau: SMF chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để: gửi dữ liệu cũ (cụ thể là, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất), và sau đó gửi, sau khi việc gửi dữ liệu cũ được hoàn tất, dữ liệu mới (cụ thể là, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai), nhờ đó giải quyết vấn đề rối loạn.

Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là nút mạng, mà tổng hợp đường truyền dữ liệu thứ nhất và đường truyền dữ liệu thứ hai.

Phương án này có thể được áp dụng cho ba kịch bản ứng dụng nêu trên trong thủ tục thay đổi PSA, tức là, có thể giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo các kịch bản ứng dụng được thể hiện trên Fig.2(a), Fig.2(b), và Fig.2(c). Trên Fig.2(a), phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là RAN 2. Trên Fig.2(b), phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là I-UPF 2. Trên Fig.2(c), phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là PSA 2/I-UPF 2 (trong đó I-UPF 2 và PSA 2 ở đây là cùng một nút, tức là, I-UPF 2 có thể dùng làm UPF hoặc PSA).

Phương án này cũng có thể được áp dụng cho kịch bản ứng dụng trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, tức là, có thể giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo kịch bản ứng dụng được thể hiện trên Fig.3. Trên Fig.3, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là I-UPF 2.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 401: SMF xác định để thực hiện việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu.

Việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu có thể là việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu trong thủ tục thay đổi PSA. Cụ thể, trong thủ tục thay đổi PSA, SMF xác định để chuyển mạch từ PSA 1 sang PSA 2. PSA 1 nằm trên đường truyền dữ liệu thứ nhất, và PSA 2 nằm trên đường truyền dữ liệu thứ hai.

Theo cách khác, việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu có thể là việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng nêu trên. SMF xác định để chuyển mạch từ I-UPF 1 sang I-UPF 2. Đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua DN, PSA, và I-UPF 1, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua DN, PSA, và I-UPF 2, và có kết nối giữa I-UPF 1 và I-UPF 2 sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn.

Theo một phương án thực hiện, SMF có thể xác định, dựa vào thông tin vị trí của UE, để thực hiện việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu. Tức là, khi UE di chuyển, UE có thể xác định, dựa vào vị trí mới nhất của UE, mà việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu cần phải được thực hiện.

Bước 402: SMF gửi thông tin chỉ báo đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Do đó, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn có thể nhận thông tin chỉ báo.

Thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch. Phần mô tả khác về thông tin chỉ báo là thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để liên kết đường truyền dữ liệu thứ nhất với đường truyền dữ liệu thứ hai. Theo cách này, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai.

Theo một phương án thực hiện, thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, cho đến khi nhận được dấu kết thúc (dấu kết thúc) của đường truyền dữ liệu thứ nhất, gói dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Dấu kết thúc chỉ báo rằng việc truyền dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất. Tức là, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn có thể nhận cả dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, và phần tử mạng tổng hợp đường dẫn đệm dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Nếu dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất không có dấu kết thúc, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất đến UE. Nếu dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất bao gồm dấu kết thúc, nó chỉ báo rằng việc truyền dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất. Trong trường hợp này, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn thu được dữ liệu liên kết xuống

của đường truyền dữ liệu thứ hai từ bộ đệm, và gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến UE. Sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm của đường truyền dữ liệu thứ hai được hoàn tất, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn sau đó có thể gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai theo cách bình thường. Tức là, khi dữ liệu liên kết xuống, của đường truyền dữ liệu thứ nhất, được nhận bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là dấu kết thúc, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn bắt đầu để gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai.

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, dấu kết thúc (end marker) có thể là một gói, và có thể được gọi là gói dấu kết thúc. Gói dấu kết thúc là gói cuối cùng trên đường truyền dữ liệu.

Bước 403: Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi, dựa vào thông tin chỉ báo, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Dựa vào phương án được thể hiện trên Fig.4, phần tử mạng mặt phẳng điều khiển như SMF có thể chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, khiến cho vấn đề rối loạn của gói dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA hoặc thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.5 thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Theo phương pháp này, ý tưởng để giải quyết vấn đề rối loạn nêu trên của dữ liệu liên kết xuống như sau: SMF chỉ báo để thiết lập hai kết nối mặt phẳng người dùng. Dữ liệu cũ (cụ thể là, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất) được gửi đến RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất, và dữ liệu mới (cụ thể là, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai) được gửi đến RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, khiến cho RAN 2 có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, RAN 2 có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là nút mạng, mà tổng hợp đường truyền dữ liệu thứ nhất và đường truyền dữ liệu thứ hai.

Phương án này có thể được áp dụng cho kịch bản ứng dụng 2 nêu trên và kịch

bản ứng dụng 3 nêu trên trong thủ tục thay đổi PSA, tức là, có thể giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo các kịch bản ứng dụng được thể hiện trên Fig.2(b) và Fig.2(c). Trên Fig.2(b), phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là I-UPF 2. Trên Fig.2(c), phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là PSA 2/I-UPF 2.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 501: SMF thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN trong thủ tục chuyển mạch RAN.

Sau khi thủ tục chuyển mạch RAN được hoàn tất, RAN, mà được truy nhập bởi UE, có thể được chuyển mạch từ RAN 1 sang RAN 2. RAN theo phương án 5 là RAN 2 sau khi chuyển mạch RAN.

Khi UE di chuyển, thủ tục chuyển mạch RAN được khởi động. Trong quy trình của thủ tục chuyển mạch RAN, đường truyền dữ liệu thứ nhất được thiết lập, và kết nối mặt phẳng người dùng giữa RAN và phần tử mạng tổng hợp đường dẫn được thiết lập và được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất. Trên Fig.2(b), kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất là kết nối mặt phẳng người dùng giữa RAN và I-UPF 2. Trên Fig.2(c), kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất là kết nối mặt phẳng người dùng giữa RAN và PSA 2/I-UPF 2.

Kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến RAN 2, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ nhất. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi thay đổi PSA trong thủ tục thay đổi PSA sau khi thủ tục chuyển mạch RAN.

Bước 502: SMF thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN trong thủ tục thay đổi PSA.

Sau khi thủ tục chuyển mạch RAN được hoàn tất, khi đưa vào thủ tục thay đổi PSA, SMF còn thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN. Kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến RAN, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn thu được sau khi thay đổi PSA. Kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai cũng có thể được gọi là đường hầm chuyển tiếp giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN.

Theo một phương án thực hiện, SMF thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN bằng cách dùng phương pháp sau. SMF gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến RAN. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo RAN để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai.

RAN cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, và gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến SMF. Sau khi nhận thông tin đường hầm, của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, được gửi bởi RAN, SMF gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Theo cách này, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn có thể thu được thông tin đường hầm, của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, được gửi bởi RAN.

Hơn nữa, SMF có thể còn gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN. Theo cách này, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn sau đó có thể gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai.

Sau khi bước 502, phương pháp có thể còn có các bước sau.

Bước 503: Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai.

Trên Fig.2(b), phần tử mạng tổng hợp đường dẫn, cụ thể là I-UPF 2, nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất từ PSA 1, và nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai từ PSA 2.

Trên Fig.2(c), phần tử mạng tổng hợp đường dẫn, cụ thể là PSA 2/I-UPF 2, nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất từ PSA 1, và nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai từ DN.

Bước 504: Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN.

Bước 505: Phần tử mạng tổng hợp đường dẫn gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN.

Cần lưu ý rằng, không có trình tự nghiêm ngặt nào giữa bước 504 và bước 505, và theo cách khác hai bước này có thể được thực hiện cùng một lúc. Điều đó không bị giới hạn ở sáng chế.

Sau khi bước 505, phương pháp có thể còn có các bước sau.

Bước 506: RAN gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai

sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Ví dụ, sau khi nhận dấu kết thúc từ đường truyền dữ liệu thứ nhất, nếu RAN xác định rằng việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, RAN sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm của đường truyền dữ liệu thứ hai đến UE.

Theo phương án nêu trên, SMF thiết lập hai kết nối mặt phẳng người dùng giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và RAN, khiến cho dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai có thể được gửi riêng biệt thông qua các kết nối mặt phẳng người dùng khác nhau. Theo cách này, RAN có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, RAN có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Fig.6 thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn khác của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Theo phương pháp này, ý tưởng để giải quyết vấn đề rối loạn nêu trên của dữ liệu liên kết xuống như sau: SMF chỉ báo để thiết lập hai kết nối mặt phẳng người dùng. Dữ liệu cũ (cụ thể là dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất) được gửi đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất, và dữ liệu mới (cụ thể là dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai) được gửi đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, khiến cho RAN có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, RAN có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Phương án này có thể được áp dụng cho kịch bản ứng dụng trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, tức là, có thể giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo kịch bản ứng dụng được thể hiện trên Fig.3.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 601: SMF xác định để chuyển mạch từ I-UPF 1 sang I-UPF 2 trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

Ví dụ, SMF xác định, dựa vào vị trí của UE, mà UE di chuyển, khiến cho SMF chọn lại I-UPF 2 cho UE, tức là, chuyển mạch từ I-UPF 1 sang I-UPF 2.

Bước 602: SMF thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa I-UPF 2 và RAN, và thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa I-UPF 2 và RAN.

Ở đây, RAN là RAN, mà UE truy nhập lại sau khi di chuyển, cụ thể là RAN 2 trên Fig.3.

Ở đây, I-UPF 2 cũng có thể được gọi là phần tử mạng tổng hợp đường dẫn.

Kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng bởi I-UPF 2 để gửi, đến RAN, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ nhất, và kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai được dùng bởi I-UPF 2 để gửi, đến RAN, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi chuyển mạch UPF, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi chuyển mạch UPF.

Theo một phương án thực hiện, SMF thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa I-UPF 2 và RAN bằng cách dùng phương pháp sau. SMF gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến RAN. Thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo RAN để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai. RAN cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, và gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến SMF. Sau khi nhận thông tin đường hầm, của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, được gửi bởi RAN, SMF gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến I-UPF 2. Theo cách này, I-UPF 2 có thể thu được thông tin đường hầm, của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, được gửi bởi RAN.

Hơn nữa, SMF có thể còn gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến I-UPF 2. Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo I-UPF 2 để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN. Theo cách này, I-UPF 2 sau đó có thể gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai.

Sau khi bước 602, phương pháp có thể còn có các bước sau.

Bước 603: I-UPF 2 nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai.

I-UPF 2 nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất từ I-UPF 1, và nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai từ PSA.

Bước 604: I-UPF 2 gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa I-UPF 2 và RAN.

Bước 605: I-UPF 2 gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai

đến RAN thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa I-UPF 2 và RAN.

Sau khi bước 605, phương pháp có thể còn có các bước sau.

Bước 606: RAN gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Ví dụ, sau khi nhận dấu kết thúc từ đường truyền dữ liệu thứ nhất, nếu RAN xác định rằng việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, RAN sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm của đường truyền dữ liệu thứ hai đến UE.

Theo phương án nêu trên, SMF thiết lập hai kết nối mặt phẳng người dùng giữa I-UPF 2 và RAN, khiến cho dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai có thể được gửi riêng biệt thông qua các kết nối mặt phẳng người dùng khác nhau. Theo cách này, RAN có thể phân biệt giữa dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Hơn nữa, RAN có thể hoàn tất việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất, và sau đó gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, để giải quyết vấn đề rối loạn.

Đối với các phương án nêu trên để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống, các phương án cụ thể được đưa ra để mô tả.

Cần lưu ý rằng, theo các phương án nêu trên, ví dụ mà trong đó UPF cấp phát thông tin đường hầm được dùng để mô tả. Trên thực tế, thông tin đường hầm có thể được cấp phát bởi SMF.

Fig.7A và Fig.7B thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Phương pháp được dùng để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA được thể hiện trên Fig.2(a), và phương pháp này là phương án thực hiện cụ thể của phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.4.

Trước khi các bước, được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, được thực hiện, đường truyền của dữ liệu liên kết lên/liên kết xuống đi qua UE, RAN 2, PSA 1, và AS.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 701: SMF xác định để thực hiện việc chuyển hướng neo và chọn neo PSA 2 mới.

SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong RAN 2. Do đó, SMF cần chỉ báo RAN 2 để đệm, trước khi nhận được dấu kết thúc (dấu kết thúc) từ PSA 1,

dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2.

Việc SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong RAN 2 cũng có thể được mô tả như sau: SMF xác định rằng RAN 2 là điểm hội tụ của đường dẫn trước khi chuyển hướng neo và đường dẫn sau khi chuyển hướng neo. Nói cách khác, theo kịch bản bất kỳ trong số các kịch bản sau, SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong RAN 2.

(1) RAN 2 được kết nối trực tiếp với PSA nguồn (cụ thể là, PSA 1), và RAN 2 được kết nối trực tiếp với PSA đích (cụ thể là, PSA 2).

(2) RAN 2 được kết nối trực tiếp với PSA nguồn (cụ thể là PSA 1), và RAN 2 được kết nối với PSA đích (cụ thể là PSA 2) thông qua I-UPF.

(3) RAN 2 được kết nối với PSA nguồn (cụ thể là PSA 1) thông qua I-UPF, và RAN 2 được kết nối trực tiếp với PSA đích (cụ thể là PSA 2).

(4) RAN 2 được kết nối với PSA nguồn (cụ thể là PSA 1) thông qua I-UPF, và RAN 2 được kết nối với PSA đích (cụ thể là PSA 2) thông qua I-UPF khác.

Bước 702a và bước 702b, và bước 703a và bước 703d sau được dùng để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 2 và RAN 2.

Bước 702a và bước 702b: SMF gửi yêu cầu thiết lập phiên N4 (N4 Session Establishment Request) đến PSA 2. Yêu cầu thiết lập phiên N4 mang thông tin đường hầm RAN 2. PSA 2 phản hồi đáp ứng thiết lập phiên N4 (N4 Session Establishment Response) cho SMF. Đáp ứng thiết lập phiên N4 mang thông tin đường hầm PSA 2.

Thông tin đường hầm bao gồm ít nhất một trong số bộ nhận dạng điểm cuối đường hầm (tunnel endpoint identity, TEID), địa chỉ IP, hoặc các thứ tương tự.

SMF có thể thu được thông tin đường hầm RAN 2 ở bước thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng giữa RAN 2 và PSA 1 trong thủ tục chuyển mạch RAN.

Bước 703a: SMF gửi yêu cầu cập nhật phiên đến AMF. Yêu cầu cập nhật phiên mang thông tin đường hầm PSA 2 và thông tin chỉ báo.

Thông tin chỉ báo chỉ báo RAN 2 để đệm, trước khi nhận được dấu kết thúc từ PSA 1, dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2. Thông tin chỉ báo có thể được hiểu là quy tắc chuyển tiếp.

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, yêu cầu cập nhật phiên có thể là, ví dụ, Nsmf_PDUSessionUpdateSMContext Request.

Bước 703b: AMF gửi yêu cầu phiên N2 (N2 Session Request) đến RAN 2. Yêu cầu phiên N2 mang thông tin đường hầm PSA 2 và thông tin chỉ báo.

Bước 703c: RAN 2 phản hồi đáp ứng phiên N2 cho AMF.

Bước 703d: AMF phản hồi đáp ứng cập nhật phiên cho SMF.

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, đáp ứng cập nhật phiên có thể là, ví dụ, Nsmf_PDUSessionUpdateSMContext Response.

Bước 703c và bước 703d nêu trên là các bước tùy chọn.

Quy tắc chuyển tiếp trong DN có thể được cập nhật bằng cách dùng các bước từ 704 đến 706 sau. Cụ thể, dữ liệu liên kết xuống không được gửi đến UE thông qua PSA 1. Thay vào đó, PSA 1 được cập nhật lên PSA 2.

Bước 704: SMF gửi yêu cầu cập nhật mạng N4 (N4 DN Update request) đến PSA 2.

Bước 705: PSA 2 gửi gói liên kết lên hoặc gói giao thức phân giải địa chỉ (Address Resolution Protocol, ARP) đến mạng dữ liệu DN dựa vào yêu cầu cập nhật mạng N4 nhận được, để cập nhật quy tắc chuyển tiếp của chuyển mạch trong DN.

Ở đây, gói ARP có thể là gói ARP bình thường hoặc gói ARP vô cơ. Địa chỉ đích của gói ARP bình thường là địa chỉ IP của nút ngang hàng, và địa chỉ đích của gói ARP vô cơ là UE IP.

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, ở đây DN có thể là máy chủ ứng dụng AS trong DN ethernet (Ethernet).

Sau khi việc cập nhật quy tắc chuyển tiếp được hoàn tất, AS gửi dữ liệu liên kết xuống đến PSA 2, và sau đó PSA 2 gửi dữ liệu liên kết xuống đến RAN 2. Ngoài ra, RAN 2 đệm dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2 dựa vào thông tin chỉ báo trước khi nhận dấu kết thúc được gửi bởi PSA 1.

Bước 706: PSA 2 phản hồi đáp ứng cập nhật mạng N4 (N4 DN Update response) cho SMF.

Bước này là bước tùy chọn.

Ở bước 707 và bước 708 sau, PSA 1 được khởi động để gửi dấu kết thúc.

Bước 707: SMF gửi thông báo chuyển mạch neo N4 (N4 anchor change notification) đến PSA 1.

Sau khi nhận thông báo chuyển mạch neo N4, PSA 1 biết rằng neo đã được chuyển mạch, tức là, được chuyển mạch từ PSA 1 sang PSA 2. Do đó, PSA 1 gửi dấu kết thúc trên đường dẫn cũ, cụ thể là, đường dẫn mà các nút PSA 1 và RAN 2 nằm trên đó. Sau khi nhận dấu kết thúc, RAN 2 biết rằng gói dấu kết thúc là gói cuối cùng trên đường dẫn cũ, khiến cho RAN 2 có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm từ PSA 2 đến UE.

Theo một ví dụ, PSA 1 có thể được khởi động, theo hai cách sau, để gửi dấu

kết thúc.

Cách 1: Ở bước 704, SMF bắt đầu bộ định thời. Khi bộ định thời hết hạn, SMF thông báo cho PSA 1 để gửi dấu kết thúc. Theo cách khác, ở bước 705, PSA 2 bắt đầu bộ định thời. Khi bộ định thời hết hạn, PSA 2 thông báo, thông qua SMF, PSA 1 để gửi dấu kết thúc.

Cách 2: Khi PSA 1 nhận gói liên kết lên hoặc gói ARP được phát bởi PSA 2 ở bước 705, PSA 1 khởi động việc gửi dấu kết thúc.

Cần lưu ý rằng, sáng chế không nhất thiết phải phụ thuộc vào việc gửi dấu kết thúc, và gói liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm cũng có thể được gửi bằng cách dùng cơ chế định thời. Bộ định thời chỉ báo thời gian khi quy tắc chuyển tiếp trong ethernet được cập nhật. Nếu bộ định thời hết hạn, nó chỉ báo rằng việc cập nhật quy tắc chuyển tiếp trong ethernet được hoàn tất.

Cách cài đặt trị số của bộ định thời cũng không bị giới hạn ở sáng chế. Ví dụ, trị số của bộ định thời có thể được đặt dựa vào cấu hình chính sách. Phần mô tả cụ thể như sau: Nếu SMF hoặc PSA 2 bắt đầu bộ định thời (nếu SMF bắt đầu bộ định thời, bộ định thời được bắt đầu ở bước 704; hoặc nếu PSA 2 bắt đầu bộ định thời, bộ định thời được bắt đầu ở bước 705), khi bộ định thời hết hạn, SMF hoặc PSA 2 thông báo cho RAN 2 bắt đầu gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm đến UE. Trong trường hợp này, thông tin chỉ báo ở bước 703a và bước 703b chỉ báo RAN 2 để đệm, trước khi RAN 2 nhận được chỉ báo từ SMF, dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2. Chỉ báo được khởi động khi bộ định thời hết hạn.

Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, dấu kết thúc cũng có thể được gửi bởi máy chủ ứng dụng (Application server, AS). Cách khởi động AS để gửi dấu kết thúc tương tự như cách khởi động PSA 1 để gửi dấu kết thúc. Hai cách sau có thể được bao gồm.

Cách 1: Cơ chế định thời được cài đặt. Bộ định thời có thể được bắt đầu bằng SMF, PSA 2, hoặc AS. Nếu bộ định thời được bắt đầu bằng SMF hoặc PSA 2, khi bộ định thời hết hạn, SMF chỉ báo AS để gửi dấu kết thúc đến đường dẫn cũ; hoặc nếu bộ định thời được bắt đầu bằng AS, khi bộ định thời hết hạn, AS gửi dấu kết thúc đến đường dẫn cũ. Cách 2: Khi AS nhận gói liên kết lên hoặc gói ARP được phát bởi PSA 2 ở bước 705, AS khởi động việc gửi dấu kết thúc.

Bước 708: PSA 1 phản hồi đáp ứng thông báo chuyển mạch neo N4 (N4 anchor change notification Response).

Bước này là bước tùy chọn.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, vấn đề rối loạn của dữ

liệu liên kết xuống theo kịch bản được thể hiện trên Fig.2(a) được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.8A và Fig.8B thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Phương pháp được dùng để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA được thể hiện trên Fig.2(b), và phương pháp này là phương án thực hiện cụ thể của phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.4.

Trước khi các bước được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B được thực hiện, đường truyền của dữ liệu liên kết lên/liên kết xuống đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2, PSA 1, và AS.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 801 tương tự như bước 701 theo phương án được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B.

Ở bước 801, SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong I-UPF 2. Do đó, SMF cần chỉ báo I-UPF 2 để đệm, trước khi nhận được dấu kết thúc (dấu kết thúc) từ PSA 1, dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2.

Việc SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong I-UPF 2 cũng có thể được mô tả như sau: SMF xác định rằng I-UPF 2 là điểm hội tụ của đường dẫn trước khi chuyển hướng neo và đường dẫn sau khi chuyển hướng neo. Cụ thể là, theo kịch bản bất kỳ trong số các kịch bản sau, SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong I-UPF 2.

RAN 2 được kết nối với PSA nguồn (cụ thể là PSA 1) thông qua I-UPF 2, và RAN 2 được kết nối trực tiếp với PSA đích (cụ thể là PSA 2) thông qua I-UPF 2.

Bước 802a và bước 802b, và bước 803a và bước 803b sau được dùng để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 2 và I-UPF 2.

Bước 802a và bước 802b: SMF gửi yêu cầu thiết lập phiên N4 (N4 Session Establishment Request) đến PSA 2. Yêu cầu thiết lập phiên N4 mang I-UPF 2 thông tin đường hầm. PSA 2 phản hồi đáp ứng thiết lập phiên N4 (N4 Session Establishment Response) cho SMF. Đáp ứng thiết lập phiên N4 mang thông tin đường hầm PSA 2.

I-UPF 2 thông tin đường hầm có thể thu được nhờ SMF ở bước chèn I-UPF 2 trong thủ tục chuyển mạch RAN của UE.

Thông tin đường hầm bao gồm ít nhất một trong số TEID, địa chỉ IP, hoặc các thứ tương tự.

Bước 803a: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 2. Yêu cầu chỉnh

sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm PSA 2 và thông tin chỉ báo.

Thông tin chỉ báo chỉ báo I-UPF 2 để đệm, trước khi nhận được dấu kết thúc từ PSA 1, dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2. Thông tin chỉ báo có thể được hiểu là quy tắc chuyển tiếp.

Bước 803b: I-UPF 2 gửi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 đến SMF.

Bước này là bước tùy chọn.

Các bước từ 804 đến 806 tương tự như các bước từ 704 đến 706 theo phương án được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B. Tham khảo các phần mô tả sau.

Sau khi việc cập nhật quy tắc chuyển tiếp được hoàn tất, AS có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đến PSA 2, và sau đó PSA 2 gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 2. Ngoài ra, I-UPF 2 đệm dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2 dựa vào thông tin chỉ báo trước khi nhận dấu kết thúc được gửi bởi PSA 1.

Ở bước 807 và bước 808 sau, PSA 1 được khởi động để gửi dấu kết thúc.

Bước 807: SMF gửi thông báo chuyển mạch neo N4 (N4 anchor change notification) đến PSA 1.

Sau khi nhận thông báo chuyển mạch neo N4, PSA 1 biết rằng neo đã được chuyển mạch, tức là, được chuyển mạch từ PSA 1 sang PSA 2. Do đó, PSA 1 gửi dấu kết thúc trên đường dẫn cũ, cụ thể là, đường dẫn mà các nút PSA 1 và I-UPF 2 nằm trên đó. Sau khi nhận dấu kết thúc, I-UPF 2 biết rằng gói dấu kết thúc là gói cuối cùng trên đường dẫn cũ, khiến cho I-UPF 2 có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm từ PSA 2 sang RAN 2.

Theo một ví dụ, PSA 1 có thể được khởi động, theo hai cách sau, để gửi dấu kết thúc.

Cách 1: Ở bước 804, SMF bắt đầu bộ định thời. Khi bộ định thời hết hạn, SMF thông báo cho PSA 1 để gửi dấu kết thúc. Theo cách khác, ở bước 805, PSA 2 bắt đầu bộ định thời. Khi bộ định thời hết hạn, PSA 2 thông báo, thông qua SMF, PSA 1 để gửi dấu kết thúc.

Cách 2: Khi PSA 1 nhận gói liên kết lên, gói ARP, hoặc gói ARP vô cơ được phát bởi PSA 2 ở bước 805, PSA 1 khởi động việc gửi dấu kết thúc.

Cần lưu ý rằng, sáng chế không nhất thiết phải phụ thuộc vào việc gửi dấu kết thúc, và gói liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm cũng có thể được gửi bằng cách dùng cơ chế định thời. Bộ định thời chỉ báo thời gian khi quy tắc chuyển tiếp trong ethernet được cập nhật. Nếu bộ định thời hết hạn, nó chỉ báo rằng việc cập nhật quy tắc chuyển tiếp trong ethernet được hoàn tất.

Cách cài đặt trị số của bộ định thời cũng không bị giới hạn ở sáng chế. Ví dụ, trị số của bộ định thời có thể được đặt dựa vào cấu hình chính sách. Phần mô tả cụ thể như sau: Nếu SMF hoặc PSA 2 bắt đầu bộ định thời (nếu SMF bắt đầu bộ định thời, bộ định thời được bắt đầu ở bước 804; hoặc nếu PSA 2 bắt đầu bộ định thời, bộ định thời được bắt đầu ở bước 805), khi bộ định thời hết hạn, SMF hoặc PSA 2 thông báo cho I-UPF 2 bắt đầu gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm đến RAN 2. Trong trường hợp này, thông tin chỉ báo ở bước 803a và bước 803b chỉ báo I-UPF 2 để đệm, trước khi I-UPF 2 nhận được chỉ báo từ SMF, dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2. Chỉ báo được khởi động khi bộ định thời hết hạn.

Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, dấu kết thúc cũng có thể được gửi bởi AS. Bước này tương tự như bước 708 theo phương án được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B mà trong đó AS gửi dấu kết thúc. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả sau.

Bước 808: PSA 1 phản hồi đáp ứng thông báo chuyển mạch neo N4 (N4 anchor change notification Response).

Bước này là bước tùy chọn.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo kịch bản được thể hiện trên Fig.2(b) được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.9A và Fig.9B thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Phương pháp được dùng để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA được thể hiện trên Fig.2(c), và phương pháp này là phương án thực hiện cụ thể của phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.4.

Trước khi các bước được thể hiện trên Fig.9A và Fig.9B được thực hiện, a đường truyền của dữ liệu liên kết lên/liên kết xuống đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2/PSA 2, PSA 1, và AS.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 901 tương tự như bước 701 theo phương án được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B.

Ở bước 901, SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong PSA 2/I-UPF 2. Do đó, SMF cần chỉ báo PSA 2/I-UPF 2 để đệm, trước khi nhận được dấu kết thúc (dấu kết thúc) từ PSA 1, dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2.

Việc SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong PSA 2/I-UPF 2 cũng có thể được mô tả như sau: SMF xác định rằng PSA 2/I-UPF 2 là điểm hội tụ của

đường dẫn trước khi chuyển hướng neo và đường dẫn sau khi chuyển hướng neo. Cụ thể là, theo kịch bản sau, SMF xác định rằng chức năng sắp thứ tự gói nằm trong PSA 2/I-UPF 2. RAN 2 được kết nối với PSA nguồn (cụ thể là PSA 1) thông qua PSA 2/I-UPF 2, và RAN 2 được kết nối trực tiếp với PSA 2/I-UPF 2.

Việc SMF chỉ báo PSA 2/I-UPF 2 để đệm dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2 cũng có thể được mô tả là chỉ báo PSA 2/I-UPF 2 để đệm dữ liệu liên kết xuống từ AS.

Bước 902a và bước 902b sau được dùng để chỉ báo I-UPF 2/PSA 2 để đệm, trước khi nhận được dấu kết thúc từ PSA 1, dữ liệu liên kết xuống từ DN.

Bước 902a và bước 902b: SMF gửi yêu cầu thiết lập phiên N4 (N4 Session Establishment Request) đến PSA 2. Yêu cầu thiết lập phiên N4 mang thông tin chỉ báo. PSA 2 phản hồi đáp ứng thiết lập phiên N4 (N4 Session Establishment Response) cho SMF.

Thông tin chỉ báo chỉ báo I-UPF 2/PSA 2 để đệm, trước khi nhận được dấu kết thúc từ PSA 1, dữ liệu liên kết xuống từ DN. Thông tin chỉ báo có thể được hiểu là quy tắc chuyển tiếp.

Các bước từ 903 đến 905 tương tự như các bước từ 704 đến 706 theo phương án được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B. Tham khảo các phần mô tả sau.

Sau khi việc cập nhật quy tắc chuyển tiếp được hoàn tất, AS có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 2/PSA 2. I-UPF 2/PSA 2 đệm dữ liệu liên kết xuống từ AS dựa vào thông tin chỉ báo trước khi nhận dấu kết thúc được gửi bởi PSA 1.

Ở bước 906 và bước 907 sau, PSA 1 được khởi động để gửi dấu kết thúc.

Bước 907: SMF gửi thông báo chuyển mạch neo N4 (N4 anchor change notification) đến PSA 1.

Sau khi nhận thông báo chuyển mạch neo N4, PSA 1 biết rằng neo đã được chuyển mạch, tức là, được chuyển mạch từ PSA 1 sang PSA 2. Do đó, PSA 1 gửi dấu kết thúc trên đường dẫn cũ. Sau khi nhận dấu kết thúc, I-UPF 2/PSA 2 biết rằng dấu kết thúc là gói cuối cùng trên đường dẫn cũ, khiến cho I-UPF 2/PSA 2 có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm từ AS đến RAN 2.

Theo một ví dụ, PSA 1 có thể được khởi động, theo hai cách sau, để gửi dấu kết thúc.

Cách 1: Ở bước 903, SMF bắt đầu bộ định thời. Khi bộ định thời hết hạn, SMF thông báo cho PSA 1 để gửi dấu kết thúc. Theo cách khác, ở bước 904, I-UPF 2/PSA 2 bắt đầu bộ định thời. Khi bộ định thời hết hạn, I-UPF 2/PSA 2 thông báo, thông qua SMF, PSA 1 để gửi dấu kết thúc.

Cách 2: Khi PSA 1 nhận gói liên kết lên, gói ARP, hoặc gói ARP vô cơ được phát bởi I-UPF 2/PSA 2 ở bước 904, PSA 1 khởi động việc gửi dấu kết thúc.

Cần lưu ý rằng, sáng chế không nhất thiết phải phụ thuộc vào việc gửi dấu kết thúc, và gói liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm cũng có thể được gửi bằng cách dùng cơ chế định thời. Bộ định thời chỉ báo thời gian khi quy tắc chuyển tiếp trong ethernet được cập nhật. Nếu bộ định thời hết hạn, nó chỉ báo rằng việc cập nhật quy tắc chuyển tiếp trong ethernet được hoàn tất.

Cách cài đặt trị số của bộ định thời cũng không bị giới hạn ở sáng chế. Ví dụ, trị số của bộ định thời có thể được đặt dựa vào cấu hình chính sách. Phần mô tả cụ thể như sau: Nếu SMF hoặc I-UPF 2/PSA 2 bắt đầu bộ định thời (nếu SMF bắt đầu bộ định thời, bộ định thời được bắt đầu ở bước 903; hoặc nếu I-UPF 2/PSA 2 bắt đầu bộ định thời, bộ định thời được bắt đầu ở bước 904), khi bộ định thời hết hạn, SMF hoặc I-UPF 2/PSA 2 thông báo cho I-UPF 2/PSA 2 bắt đầu gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm đến RAN 2. Trong trường hợp này, thông tin chỉ báo ở bước 902a chỉ báo I-UPF 2/PSA 2 để đệm, trước khi I-UPF 2/PSA 2 nhận được chỉ báo từ SMF, dữ liệu liên kết xuống từ AS. Chỉ báo được khởi động khi bộ định thời hết hạn.

Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, dấu kết thúc cũng có thể được gửi bởi máy chủ ứng dụng. Bước này tương tự như bước 708 theo phương án được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B mà trong đó máy chủ ứng dụng gửi dấu kết thúc. Để biết chi tiết, tham khảo các phần mô tả sau.

Bước 908: PSA 1 phản hồi đáp ứng thông báo chuyển mạch neo N4 (N4 anchor change notification Response).

Bước này là bước tùy chọn.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.9A và Fig.9B, vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo kịch bản được thể hiện trên Fig.2(c) được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.10A, Fig.10B, và Fig.10C thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Phương pháp được dùng để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA được thể hiện trên Fig.2(b), và phương pháp này là phương án thực hiện cụ thể của phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.5.

Trước khi các bước được thể hiện trên Fig.10A, Fig.10B, và Fig.10C được thực hiện, đường truyền của dữ liệu liên kết lên/liên kết xuống đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2, PSA 1, và AS.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 1001: SMF xác định để thực hiện việc chuyển hướng neo và chọn neo PSA 2 mới.

Cần lưu ý rằng, trước bước 1001, kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2 đã được thiết lập trong thủ tục chuyển mạch RAN. Kết nối mặt phẳng người dùng N3 cũng có thể được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất, và kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống từ PSA 1.

SMF xác định để thực hiện việc chuyển hướng neo, chọn neo PSA 2 mới, và xác định để thiết lập đường hầm chuyển tiếp N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2. Đường hầm chuyển tiếp N3 cũng có thể được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, và đường hầm chuyển tiếp N3 được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2.

Bước 1002a và bước 1002b, và bước 1003a và bước 1003b sau được dùng để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 2 và I-UPF 2.

Bước 1002a và bước 1002b tương tự như bước 802a và bước 802b theo phương án được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B. Tham khảo các phần mô tả sau.

Bước 1003a: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 2. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm PSA 2 và thông tin chỉ báo.

Thông tin chỉ báo chỉ báo I-UPF 2 để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai (N3 forwarding tunnel), dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN 2.

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo cũng có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo phương án thực hiện khác, thông tin chỉ báo ở bước 1003a có thể được mang bởi SMF đến I-UPF 2 ở bước 1008a.

Bước 1003b: I-UPF 2 gửi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 đến SMF. Tùy chọn, thông điệp đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm chuyển tiếp I-UPF 2.

Bước này là bước tùy chọn.

Bước 1004: SMF gửi yêu cầu cập nhật phiên đến AMF. Yêu cầu cập nhật phiên mang thông tin phiên N2, và thông tin phiên N2 này bao gồm thông tin chỉ báo.

Thông tin chỉ báo chỉ báo RAN 2 để cấp phát thông tin đường hầm chuyển tiếp.

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo cũng có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện, yêu cầu cập nhật phiên có thể là, ví dụ, Nsmf_PDUSession_UpdateContext Request.

Bước 1005: AMF gửi yêu cầu N2 đến RAN 2. Yêu cầu N2 mang thông tin chỉ báo ở bước 1004.

Bước 1006: RAN 2 cấp phát thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN dựa vào thông tin chỉ báo, và phản hồi đáp ứng N2 cho AMF. Đáp ứng N2 mang thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN đã được cấp phát.

Bước 1007: AMF phản hồi đáp ứng cập nhật phiên cho SMF. Đáp ứng cập nhật phiên mang thông tin phiên N2, và thông tin phiên N2 này bao gồm thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN.

Theo một phương án thực hiện, đáp ứng cập nhật phiên có thể là, ví dụ, Nsmf_PDUSession_UpdateContext Response.

Bước 1008a và bước 1008b: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 2. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 này mang thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN. I-UPF 2 phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 cho SMF.

Các bước từ 1009 đến 1011 tương tự như các bước từ 804 đến 806 theo phương án được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B. Tham khảo các phần mô tả sau.

Dữ liệu liên kết xuống của AS có thể được gửi đến neo PSA 2 mới. PSA 2 gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 2 và I-UPF 2. I-UPF 2 gửi dữ liệu liên kết xuống đến RAN 2 thông qua đường hầm chuyển tiếp N3 (cụ thể là, kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai) giữa I-UPF 2 và RAN 2. RAN 2 đệm dữ liệu liên kết xuống trước khi nhận dấu kết thúc từ kết nối mặt phẳng người dùng N3 (cụ thể là, kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất).

Ở bước 1012 và bước 1013 sau, PSA 1 được khởi động để gửi dấu kết thúc.

Bước 1012 tương tự như bước 807 theo phương án được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B. Tham khảo các phần mô tả sau.

PSA 1 gửi dấu kết thúc trên đường dẫn cũ, tức là, PSA 1 gửi dấu kết thúc đến I-UPF 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 1 và I-UPF 2. I-UPF 2 gửi dấu kết thúc đến RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng N3 (cụ thể là, kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất) giữa I-UPF 2 và RAN 2. Cần lưu ý rằng, hoạt động của I-UPF 2 cũng có thể áp dụng cho dữ liệu liên kết xuống từ PSA 1. Cụ thể, I-UPF 2 gửi dữ liệu liên kết xuống từ PSA 1 sang RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2, và sau đó RAN 2 gửi dữ liệu liên kết xuống từ kết nối mặt phẳng người dùng N3 đến UE thông qua kết nối giao diện không khí.

Sau khi nhận dấu kết thúc từ kết nối mặt phẳng người dùng N3, RAN 2 có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm từ kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, cụ thể là dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2, đến RAN 2.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.10A, Fig.10B, và Fig.10C, vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo kịch bản được thể hiện trên Fig.2(b) được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.11A, Fig.11B, và Fig.11C thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Phương pháp được dùng để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục thay đổi PSA được thể hiện trên Fig.2(c), và phương pháp này là phương án thực hiện cụ thể của phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.5.

Trước khi các bước được thể hiện trên Fig.11A, Fig.11B, và Fig.11C được thực hiện, đường truyền của dữ liệu liên kết lên/liên kết xuống đi qua UE, RAN 2, I-UPF 2, PSA 1, và AS.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước 1101: SMF xác định để thực hiện việc chuyển hướng neo và chọn neo PSA 2 mới.

Cần lưu ý rằng, trước bước 1001, trong thủ tục chuyển mạch RAN, UPF được chọn lại bởi SMF là I-UPF 2, và kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2 đã được thiết lập. Kết nối mặt phẳng người dùng N3 cũng có thể được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất, và kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống từ PSA 1.

SMF xác định để thực hiện việc chuyển hướng neo. Trong thủ tục chuyển hướng neo, neo PSA 2 mới đã được chọn lại là I-UPF 2, tức là, I-UPF 2 và PSA 2 là cùng một nút.

Sau khi chọn I-UPF 2/PSA 2, SMF xác định để thiết lập đường hầm chuyển tiếp N3 giữa I-UPF 2/PSA 2 và RAN 2. Đường hầm chuyển tiếp N3 cũng có thể được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, và đường hầm chuyển tiếp N3 được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2.

Bước 1102a và bước 1102b sau được dùng để chỉ báo I-UPF 2/PSA 2 để gửi dữ liệu liên kết xuống từ DN to RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai.

Bước 1102a và bước 1102b: SMF gửi yêu cầu thiết lập phiên N4 (N4 Session Establishment Request) đến I-UPF 2/PSA 2. Yêu cầu thiết lập phiên N4 mang thông tin chỉ báo. I-UPF 2/PSA 2 phản hồi đáp ứng thiết lập phiên N4 (N4 Session

Establishment Response) cho SMF. Tùy chọn, đáp ứng thiết lập phiên N4 mang I-UPF 2/PSA 2 thông tin đường hầm chuyển tiếp.

Thông tin chỉ báo chỉ báo I-UPF 2/PSA 2 để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai (N3 forwarding tunnel), dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN 2.

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo cũng có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ hai.

Theo phương án thực hiện khác, thông tin chỉ báo ở bước 1102a có thể được mang bởi SMF đến I-UPF 2/PSA 2 ở bước 1107b.

Các bước từ 1103 đến 1107b sau được dùng để thiết lập đường hầm chuyển tiếp giữa RAN 2 và I-UPF 2/PSA 2. Đường hầm chuyển tiếp cũng có thể được gọi là đường hầm chuyển tiếp N3 hoặc kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất.

Bước 1103: SMF gửi yêu cầu cập nhật phiên đến AMF. Yêu cầu cập nhật phiên này mang thông tin phiên N2, và thông tin phiên N2 bao gồm thông tin chỉ báo.

Thông tin chỉ báo chỉ báo RAN 2 để cấp phát thông tin đường hầm chuyển tiếp.

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo cũng có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện, yêu cầu cập nhật phiên có thể là, ví dụ, Nsmf_PDUSession_UpdateContext Request.

Bước 1104: AMF gửi yêu cầu N2 đến RAN 2. Yêu cầu N2 này mang thông tin chỉ báo ở bước 1103.

Bước 1105: RAN 2 cấp phát thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN dựa vào thông tin chỉ báo, và phản hồi đáp ứng N2 cho AMF. Đáp ứng N2 mang thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN đã được cấp phát.

Bước 1106: AMF phản hồi đáp ứng cập nhật phiên cho SMF. Đáp ứng cập nhật phiên này mang thông tin phiên N2, và thông tin phiên N2 bao gồm thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN.

Theo một phương án thực hiện, đáp ứng cập nhật phiên có thể là, ví dụ, Nsmf_PDUSession_UpdateContext Response.

Bước 1107a và bước 1107b: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 2/PSA 2. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 này mang thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN. I-UPF 2/PSA 2 phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 cho SMF.

Các bước từ 1009 đến 1011 tương tự như các bước từ 903 đến 905 theo phương án được thể hiện trên Fig.9A và Fig.9B. Tham khảo các phần mô tả sau.

Dữ liệu liên kết xuống của AS có thể được gửi đến neo I-UPF 2/PSA 2 mới. I-UPF 2/PSA 2 gửi dữ liệu liên kết xuống đến RAN 2 thông qua đường hầm chuyển tiếp N3 (mà có thể được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai) giữa I-UPF 2/PSA 2 và RAN 2. RAN 2 đệm dữ liệu liên kết xuống trước khi nhận dấu kết thúc từ kết nối mặt phẳng người dùng N3 (cụ thể là, kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất).

Ở bước 1111 và bước 1112 sau, PSA 1 được khởi động để gửi dấu kết thúc.

Bước 1111 tương tự như bước 906 theo phương án được thể hiện trên Fig.9A và Fig.9B. Tham khảo các phần mô tả sau.

PSA 1 gửi dấu kết thúc trên đường dẫn cũ, tức là, PSA 1 gửi dấu kết thúc đến I-UPF 2/PSA 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 1 và I-UPF 2/PSA 2. I-UPF 2/PSA 2 gửi dấu kết thúc đến RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng N3 (cụ thể là, kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất) giữa I-UPF 2/PSA 2 và RAN 2. Cần lưu ý rằng, hoạt động của I-UPF 2/PSA 2 cũng có thể áp dụng cho dữ liệu liên kết xuống từ PSA 1. Cụ thể, I-UPF 2/PSA 2 gửi dữ liệu liên kết xuống từ PSA 1 đến RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa I-UPF 2/PSA 2 và RAN 2, và sau đó RAN 2 gửi dữ liệu liên kết xuống từ kết nối mặt phẳng người dùng N3 đến UE thông qua kết nối giao diện không khí.

Sau khi nhận dấu kết thúc từ kết nối mặt phẳng người dùng N3, RAN 2 có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm từ kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, cụ thể là dữ liệu liên kết xuống từ PSA 2, đến UE.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.11A, Fig.11B, và Fig.11C, vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo kịch bản được thể hiện trên Fig.2(c) được giải quyết, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.12A và Fig.12B thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Phương pháp được dùng để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được thể hiện trên Fig.3, và phương pháp này là phương án thực hiện cụ thể của phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.4.

AS gửi dữ liệu liên kết xuống đến PSA. PSA chuyển tiếp dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 1. I-UPF 1 khởi động thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng. Phần mô tả dưới đây mô tả phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Khi UE ở trạng thái không hoạt động, UE cần được tìm thấy thông qua phân

trang, và sau đó bắt đầu để thực hiện bước 1201; hoặc khi UE ở trạng thái kết nối, UE bắt đầu để thực hiện bước 1203.

Trước khi các bước được thể hiện trên Fig.12A và Fig.12B được thực hiện, dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AS đến PSA 1, và PSA 1 gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 1 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 1 và I-UPF 1. Do kết nối mặt phẳng người dùng giữa I-UPF 1 và RAN 2 không được kích hoạt, I-UPF 1 đệm dữ liệu liên kết xuống.

Bước 1201: UE được tìm thấy thông qua phân trang sẽ gửi thông điệp RAN đến RAN 2. Thông điệp RAN này mang thông điệp yêu cầu dịch vụ, và thông điệp yêu cầu dịch vụ mang bộ nhận dạng phiên (PDU session ID), và các thứ tương tự.

Bước 1202: RAN 2 gửi thông điệp N2 đến AMF. Thông điệp N2 này mang thông điệp yêu cầu dịch vụ và thông tin vị trí của UE.

Bước 1203: Nếu AMF xác định, dựa vào thông tin vị trí của UE và vùng dịch vụ của I-UPF 1, rằng UE không nằm trong vùng dịch vụ của I-UPF 1, AMF gửi thông điệp N11 đến SMF. Thông điệp N11 này mang thông tin như bộ nhận dạng phiên và kiểu truy nhập.

Thông điệp N11 có thể được dùng để khởi động SMF nhằm chọn lại UPF.

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, thông điệp N11 có thể là `Nsmf_PDUSession_UpdateSMContextRequest`.

Bước 1204: SMF thực hiện việc chọn UPF và chọn I-UPF 2. Ngoài ra, nếu SMF xác định rằng thủ tục là thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, SMF chỉ định I-UPF 2 để thực hiện việc sắp xếp dữ liệu liên kết xuống.

SMF chỉ định I-UPF 2 để thực hiện việc sắp xếp dữ liệu liên kết xuống có nghĩa là SMF chỉ báo I-UPF 2 để: gửi dữ liệu liên kết xuống từ I-UPF 1, và sau đó gửi, sau khi nhận được dấu kết thúc được gửi bởi I-UPF 1, dữ liệu liên kết xuống từ PSA đến RAN 2.

SMF xác định rằng thủ tục hiện tại là thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng bằng cách dùng các phương pháp sau.

Phương pháp 1: Nếu AMF xác định, dựa vào thông điệp yêu cầu dịch vụ nhận được, rằng thủ tục hiện tại là thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, AMF gửi thông báo đến SMF ở bước 1203. Do đó, SMF xác định, dựa vào thông báo nhận được, rằng thủ tục hiện tại là thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

Phương pháp 2: SMF nhận thông điệp N11 ở bước 1203, và biết, dựa vào các bước nêu trên, rằng I-UPF 1 đệm dữ liệu. Nói cách khác, bước 1203 được khởi động

bởi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm. Trong trường hợp này, SMF xác định rằng thủ tục hiện tại là thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

Dữ liệu liên kết xuống từ I-UPF 1 là dữ liệu liên kết xuống được lưu vào bộ đệm bởi I-UPF 1. Dấu kết thúc còn được gọi là dấu kết thúc và chỉ báo rằng việc gửi dữ liệu liên kết xuống trên đường dẫn cũ được hoàn tất.

Bước 1205: SMF gửi yêu cầu thiết lập phiên N4 đến I-UPF 2. Yêu cầu thiết lập phiên N4 này mang thông tin chỉ báo và thông tin đường hầm PSA.

Thông tin chỉ báo chỉ báo I-UPF 2 để: gửi dữ liệu liên kết xuống từ I-UPF 1, và sau đó gửi, sau khi nhận được dấu kết thúc được gửi bởi I-UPF 1, dữ liệu liên kết xuống từ PSA đến RAN 2.

Thông tin đường hầm PSA, mà được gửi đến I-UPF 2, được dùng để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên giữa I-UPF 2 và PSA.

Bước 1206: I-UPF 2 phản hồi đáp ứng thiết lập phiên N4 cho SMF. Đáp ứng thiết lập phiên N4 này mang thông tin đường hầm liên kết xuống thứ nhất (còn được gọi là thông tin đường hầm DL CN dùng cho PSA), thông tin đường hầm liên kết lên (thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN), và thông tin đường hầm liên kết xuống thứ hai (thông tin đường hầm DL CN để chuyển tiếp dữ liệu).

Thông tin đường hầm DL CN dùng cho PSA được gửi đến PSA, để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết xuống (mà cũng có thể được gọi là đường hầm liên kết xuống) giữa PSA và I-UPF 2. Thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN được gửi đến RAN 2, để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên giữa RAN 2 và I-UPF 2. Thông tin đường hầm DL CN để chuyển tiếp dữ liệu được gửi đến I-UPF 1, để thiết lập đường hầm chuyển tiếp giữa I-UPF 1 và I-UPF 2.

Bước 1207: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến PSA. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm liên kết xuống thứ nhất (thông tin đường hầm DL CN dùng cho PSA).

Bước 1208: PSA phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 cho SMF.

Trong trường hợp này, việc thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết xuống giữa I-UPF 2 và PSA được hoàn tất. Khi PSA nhận dữ liệu liên kết xuống, PSA gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 2 thay vì I-UPF 1. Sau khi nhận dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi PSA, I-UPF 2 đệm dữ liệu liên kết xuống dựa vào thông tin chỉ báo.

Ngoài ra, trước khi cập nhật kết nối mặt phẳng người dùng liên kết xuống, PSA gửi dấu kết thúc đến I-UPF 1, để chỉ báo rằng dấu kết thúc là gói cuối cùng trên đường

dẫn cũ.

Bước 1209: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 1. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm liên kết xuống thứ hai (thông tin đường hầm DL CN để chuyển tiếp dữ liệu).

Bước 1210: I-UPF 1 phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 cho SMF.

Trong trường hợp này, việc thiết lập đường hầm chuyển tiếp giữa I-UPF 1 và I-UPF 2 được hoàn tất. I-UPF 1 có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm đến I-UPF 2.

Ở các bước từ 1211 đến 1218 sau, kết nối giao diện không khí giữa UE và RAN 2 và kết nối N3 giữa RAN 2 và I-UPF 2 được thiết lập.

Bước 1211: SMF gửi thông điệp báo nhận N11 đến AMF.

Tùy chọn, thông điệp báo nhận N11 mang thông tin đường hầm liên kết lên (thông tin đường hầm UL CN).

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, thông điệp báo nhận N11 có thể là `Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response`.

Bước 1212: AMF gửi thông điệp yêu cầu N2 đến RAN 2.

Tùy chọn, thông điệp yêu cầu N2 mang thông tin đường hầm liên kết lên (thông tin đường hầm UL CN). Bước 1213: RAN 2 bắt đầu quá trình thiết lập kết nối điều khiển nguồn vô tuyến (radio resource control, RRC) đến UE.

Trong trường hợp này, việc thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên giữa UE, RAN 2 và I-UPF 2 được hoàn tất. Ngoài ra, việc thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên giữa I-UPF 2 và PSA đã được hoàn tất ở bước 1205. Trong trường hợp này, UE có thể gửi dữ liệu liên kết lên đến PSA thông qua RAN 2 và I-UPF 2.

Bước 1214: RAN 2 phản hồi báo nhận yêu cầu N2. Báo nhận yêu cầu N2 mang thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info).

Thông tin đường hầm RAN được dùng để gửi đến I-UPF 2, nhằm thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết xuống giữa I-UPF 2 và RAN 2.

Bước 1215: AMF gửi thông điệp N11 đến SMF. Thông điệp N11 mang thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info).

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, thông điệp N11 có thể là `Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request`.

Bước 1216: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 2. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info).

Bước 1217: I-UPF 2 phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4 cho AMF.

Bước 1218: SMF phản hồi thông điệp báo nhận N11 cho AMF.

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, thông điệp báo nhận N11 có thể là Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response.

Bước 1217 và bước 1218 nêu trên là các bước tùy chọn.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.12A và Fig.12B, vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được giải quyết. Theo giải pháp này, có thể tránh được sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.13A và Fig.13B thể hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo sáng chế. Phương pháp được dùng để giải quyết vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được thể hiện trên Fig.3, và phương pháp này là phương án thực hiện cụ thể của phương pháp theo phương án được thể hiện trên Fig.6.

AS gửi dữ liệu liên kết xuống đến PSA. PSA chuyển tiếp dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 1. I-UPF 1 khởi động thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng. Phần mô tả dưới đây mô tả phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Khi UE ở trạng thái không hoạt động, UE cần được tìm thấy thông qua phân trang, và sau đó bắt đầu để thực hiện bước 1301; hoặc khi UE ở trạng thái kết nối, UE bắt đầu để thực hiện bước 1303.

Trước khi các bước được thể hiện trên Fig.13A và Fig.13B được thực hiện, dữ liệu liên kết xuống được gửi bởi AS đến PSA 1, và PSA 1 gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 1 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng giữa PSA 1 và I-UPF 1. Do kết nối mặt phẳng người dùng giữa I-UPF 1 và RAN 2 không được kích hoạt, I-UPF 1 đệm dữ liệu liên kết xuống.

Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Các bước từ 1301 đến 1303 tương tự như các bước từ 1201 đến 1203 theo phương án được thể hiện trên Fig.12A và Fig.12B. Tham khảo các phần mô tả sau.

Bước 1304: SMF thực hiện việc chọn UPF và chọn I-UPF 2. Ngoài ra, nếu SMF xác định rằng thủ tục hiện tại là thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, SMF khởi động việc thiết lập đường hầm chuyển tiếp giữa RAN 2, I-UPF 2, và I-UPF 1.

Các bước từ 1305 đến 1308 sau được dùng để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng giữa I-UPF 2 và PSA.

Bước 1305: SMF gửi yêu cầu thiết lập phiên N4 đến I-UPF 2. Yêu cầu thiết lập phiên N4 mang thông tin đường hầm PSA và thông tin chỉ báo.

Thông tin đường hầm PSA được gửi đến I-UPF 2, để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên giữa I-UPF 2 và PSA.

Thông tin chỉ báo chỉ báo I-UPF 2 để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai (đường hầm chuyển tiếp N3), dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến RAN 2.

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo cũng có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ hai.

Bước 1306: I-UPF 2 phản hồi đáp ứng thiết lập phiên N4 cho SMF. Đáp ứng thiết lập phiên N4 mang thông tin đường hầm liên kết xuống thứ nhất (còn được gọi là thông tin đường hầm DL CN dùng cho PSA) và thông tin đường hầm liên kết xuống thứ hai (còn được gọi là thông tin đường hầm DL CN để chuyển tiếp dữ liệu). Tùy chọn, đáp ứng thiết lập phiên N4 còn mang thông tin đường hầm liên kết lên thứ nhất (thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN) và thông tin đường hầm liên kết lên thứ hai (thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN cho đường dẫn mới).

Thông tin đường hầm DL CN dùng cho PSA được dùng để gửi đến PSA, nhằm thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết xuống giữa PSA và I-UPF 2. Thông tin đường hầm DL CN để chuyển tiếp dữ liệu được dùng để gửi đến I-UPF 1, nhằm thiết lập đường hầm chuyển tiếp giữa I-UPF 1 và I-UPF 2. Thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN được dùng để gửi đến RAN 2, nhằm thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên thứ nhất (còn được gọi là đường hầm liên kết lên thứ nhất) giữa RAN 2 và I-UPF 2. Thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN cho đường dẫn mới được dùng để gửi đến RAN 2, nhằm thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên thứ hai (còn được gọi là đường hầm liên kết lên thứ hai) giữa RAN 2 và I-UPF 2.

Kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa I-UPF 2 và RAN 2 bao gồm kết nối mặt phẳng người dùng liên kết xuống thứ nhất (còn được gọi là đường hầm chuyển tiếp N3) và kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên thứ nhất (còn được gọi là đường hầm liên kết lên thứ nhất). Kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa I-UPF 2 và RAN 2 bao gồm kết nối mặt phẳng người dùng liên kết xuống thứ hai (còn được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng N3) và kết nối mặt phẳng người dùng liên kết lên thứ

hai (còn được gọi là đường hầm liên kết lên thứ hai).

Bước 1307: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến PSA. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm liên kết xuống thứ nhất (thông tin đường hầm DL CN dùng cho PSA).

Bước 1308: PSA phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4.

Trong trường hợp này, việc thiết lập liên kết xuống đường dẫn mặt phẳng người dùng giữa I-UPF 2 và PSA được hoàn tất. Cần lưu ý rằng, trước khi thay đổi đường dẫn gửi dữ liệu liên kết xuống, PSA gửi dấu kết thúc trên đường dẫn cũ (cụ thể là, đường dẫn mà các nút PSA, I-UPF 1, và I-UPF 2 nằm trên đó). Sau khi thay đổi đường dẫn PSA, nếu PSA còn nhận dữ liệu liên kết xuống, PSA gửi dữ liệu liên kết xuống đến I-UPF 2.

Bước 1309: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 1. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm liên kết xuống thứ hai (thông tin đường hầm DL CN để chuyển tiếp dữ liệu).

Bước 1310: I-UPF 1 phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4.

Trong trường hợp này, việc thiết lập đường hầm chuyển tiếp giữa I-UPF 1 và I-UPF 2 được hoàn tất. I-UPF 1 có thể gửi dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm (dữ liệu trước bước 1301) và dấu kết thúc đến I-UPF 2.

Các bước từ 1311 đến 1317 sau được dùng để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa RAN 2 và I-UPF 2 và đường hầm chuyển tiếp N3 giữa RAN 2 và I-UPF 2. Kết nối mặt phẳng người dùng N3 được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống từ I-UPF 1, và đường hầm chuyển tiếp N3 được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống từ I-UPF 2.

Bước 1311: SMF gửi thông điệp báo nhận N11 đến AMF. Thông điệp báo nhận N11 này mang thông tin chỉ báo, và thông tin chỉ báo chỉ báo RAN 2 để cấp phát thông tin đường hầm chuyển tiếp.

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo cũng có thể được gọi là thông tin chỉ báo thứ nhất.

Tùy chọn, thông điệp báo nhận N11 còn mang thông tin đường hầm liên kết lên thứ nhất (thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN) và thông tin đường hầm liên kết lên thứ hai (thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN cho đường dẫn mới).

Theo một phương án thực hiện, thông điệp báo nhận N11 có thể cụ thể là Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response.

Bước 1312: AMF gửi yêu cầu N2 đến RAN 2. Yêu cầu N2 mang thông tin chỉ

báo.

Tùy chọn, yêu cầu N2 còn mang thông tin đường hầm liên kết lên thứ nhất (thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN) và thông tin đường hầm liên kết lên thứ hai (thông tin đường hầm UL CN dùng cho RAN cho đường dẫn mới).

Bước 1313: RAN 2 bắt đầu kết nối RRC giữa RAN 2 và UE, nhằm thiết lập kết nối giao diện không khí.

Bước 1314: RAN 2 cấp phát thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info) và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN (RAN tunnel info để chuyển tiếp dữ liệu) dựa vào thông tin chỉ báo, và gửi báo nhận yêu cầu N2 đến AMF. Báo nhận yêu cầu N2 mang thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info) và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN (RAN tunnel info để chuyển tiếp dữ liệu).

Thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info) cũng có thể được gọi là thông tin đường hầm kết nối mặt phẳng người dùng N3, và được dùng để gửi đến I-UPF 2, để thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2. Kết nối mặt phẳng người dùng N3 được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống (cụ thể là dữ liệu liên kết xuống từ I-UPF 1) của đường dẫn cũ (cụ thể là đường truyền dữ liệu thứ nhất).

Thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN (RAN tunnel info để chuyển tiếp dữ liệu) cũng có thể được gọi là thông tin đường hầm chuyển tiếp N3, và được dùng để gửi đến I-UPF 2, nhằm thiết lập đường hầm chuyển tiếp N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2. Đường hầm chuyển tiếp N3 được dùng để truyền dữ liệu liên kết xuống (cụ thể là dữ liệu liên kết xuống từ I-UPF 2) của đường dẫn mới (cụ thể là đường truyền dữ liệu thứ hai). RAN 2 cấp phát thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN (RAN tunnel info để chuyển tiếp dữ liệu) dựa vào thông tin chỉ báo nhận được ở bước 1312.

Bước 1315: AMF gửi thông điệp N11 đến SMF. Thông điệp N11 mang thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info) và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN (RAN tunnel info để chuyển tiếp dữ liệu).

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, thông điệp N11 có thể là Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request.

Bước 1316: SMF gửi yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 đến I-UPF 2. Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 mang thông tin đường hầm RAN (RAN tunnel info) và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN (RAN tunnel info để chuyển tiếp dữ liệu).

Bước 1317: I-UPF 2 phản hồi đáp ứng chỉnh sửa phiên N4.

Bước 1318: SMF phản hồi thông điệp báo nhận N11 cho AMF.

Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, thông điệp báo nhận N11 có thể là

Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response.

Bước 1317 và bước 1318 nêu trên là các bước tùy chọn.

Trong trường hợp này, việc thiết lập đường hầm chuyển tiếp N3 giữa RAN 2 và I-UPF 2 được hoàn tất, và việc thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa RAN 2 và I-UPF 2 cũng được hoàn tất. Trong trường hợp này, I-UPF 2 có thể gửi dữ liệu nhận được đến RAN 2. Cụ thể là, I-UPF 2 gửi, đến RAN 2 thông qua kết nối mặt phẳng người dùng N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ I-UPF 1 và dấu kết thúc; và I-UPF 2 gửi, đến RAN 2 thông qua đường hầm chuyển tiếp N3 giữa I-UPF 2 và RAN 2, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ PSA.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.13A và Fig.13B, vấn đề rối loạn của dữ liệu liên kết xuống trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng được giải quyết. Theo giải pháp này, có thể tránh được sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống, nhờ đó cải thiện trải nghiệm người dùng.

Đối với các phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.10A, Fig.10B, và Fig.10C, Fig.11A, Fig.11B, và Fig.11C, và Fig.13A và Fig.13B, kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất (còn được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng N3) được dùng để truyền dữ liệu của đường truyền dữ liệu thứ nhất, tức là, được dùng để truyền dữ liệu cũ; và kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai (còn được gọi là đường hầm chuyển tiếp N3) được dùng để truyền dữ liệu của đường truyền dữ liệu thứ hai, tức là, được dùng để truyền dữ liệu mới. Theo phương án thực hiện khác, kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất (còn được gọi là kết nối mặt phẳng người dùng N3) có thể được dùng để truyền dữ liệu của đường truyền dữ liệu thứ hai, tức là, được dùng để truyền dữ liệu mới; và kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai (còn được gọi là đường hầm chuyển tiếp N3) có thể được dùng để truyền dữ liệu của đường truyền dữ liệu thứ nhất, tức là, được dùng để truyền dữ liệu cũ. Điều đó không bị giới hạn ở sáng chế.

Cần hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, mỗi phần tử mạng bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc mô đun phần mềm tương ứng để thực hiện mỗi chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dễ nhận ra rằng, việc kết hợp các ví dụ mô tả trong các phương án được mô tả trong bản mô tả này, các đơn vị và bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo sáng chế. Chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dùng các phương pháp khác để thực hiện các chức

năng đã mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi phương án thực hiện đó vượt quá phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ khối về ví dụ khả thi của máy 1400 theo sáng chế. Máy 1400 có thể có dạng phần mềm. Máy 1400 có thể bao gồm khối xử lý 1402 và khối truyền thông 1403. Theo một phương án thực hiện, khối truyền thông 1403 có thể bao gồm bộ nhận và bộ gửi. Khối xử lý 1402 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của máy 1400. Khối truyền thông 1403 được tạo cấu hình để hỗ trợ máy 1400 trong việc truyền thông với thực thể mạng khác. Máy 1400 có thể còn có bộ lưu trữ 1401, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của máy 1400.

Khối xử lý 1402 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, ví dụ, có thể là khối xử lý trung tâm đa chức năng (central processing unit, CPU), bộ xử lý đa chức năng, xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processing, DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng có thể lập trình trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc sự kết hợp bất kỳ của nó. Khối xử lý 1402 có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, môđun, và mạch khác nhau chẳng hạn được mô tả liên quan đến nội dung được mô tả theo sáng chế. Bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính, ví dụ, sự kết hợp bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc sự kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Khối truyền thông 1403 có thể là giao diện truyền thông, bộ thu phát, mạch thu phát, hoặc các bộ tương tự. Giao diện truyền thông là tên chung. Trong quá trình thực hiện phương án cụ thể, giao diện truyền thông có thể bao gồm các giao diện. Bộ lưu trữ 1401 có thể là bộ nhớ.

Theo ứng dụng thứ nhất, máy 1400 có thể là thiết bị mạng truy nhập theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, hoặc có thể là chip, mà có thể được dùng cho thiết bị mạng truy nhập. Ví dụ, khi máy 1400 là thiết bị mạng truy nhập, khối xử lý có thể là bộ xử lý chẳng hạn, và khối truyền thông có thể là bộ thu phát chẳng hạn. Tùy chọn, bộ thu phát có thể bao gồm mạch tần số vô tuyến, và bộ lưu trữ có thể là bộ nhớ chẳng hạn. Ví dụ, khi máy 1400 là chip, mà có thể được dùng cho thiết bị mạng truy nhập, khối xử lý có thể là bộ xử lý chẳng hạn, và khối truyền thông có thể là, ví dụ, giao diện vào/ra, chân cắm, hoặc mạch. Khối xử lý có thể thực thi các lệnh thực thi được trên máy tính, mà được lưu trữ trong bộ lưu trữ. Tùy chọn, bộ lưu trữ là bộ lưu trữ bên trong chip, như thanh ghi hoặc bộ đệm. Theo cách khác, bộ lưu trữ có thể là bộ lưu trữ, mà nằm trong thiết bị mạng truy nhập và nằm bên ngoài chip, như bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác, mà có thể

lưu trữ thông tin và các lệnh tĩnh, hoặc truy nhập bộ nhớ ngẫu nhiên (random access memory, RAM).

Theo phương án, bộ nhận được tạo cấu hình để: nhận dữ liệu liên kết xuống, của đường truyền dữ liệu thứ nhất, được gửi bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập; và nhận dữ liệu liên kết xuống, của đường truyền dữ liệu thứ hai, được gửi bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch đường dẫn, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch đường dẫn. Bộ gửi được tạo cấu hình để gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bộ nhận còn được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng điều khiển. Thông tin chỉ báo chỉ báo thiết bị mạng truy nhập để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai. Thiết bị mạng truy nhập cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, và gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến phần tử mạng mặt phẳng điều khiển.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi thay đổi neo phiên trong thủ tục thay đổi neo phiên, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi thay đổi neo phiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt

phẳng người dùng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo ứng dụng thứ hai, máy 1400 có thể là phần tử mạng tổng hợp đường dẫn (ví dụ, phần tử mạng mặt phẳng người dùng, thiết bị mạng truy nhập, hoặc neo phiên) theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, hoặc có thể là chip, mà có thể được dùng cho phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Ví dụ, khi máy 1400 là phần tử mạng tổng hợp đường dẫn, khối xử lý có thể là bộ xử lý chẳng hạn, và khối truyền thông có thể là bộ thu phát chẳng hạn. Tùy chọn, bộ thu phát có thể bao gồm mạch tần số vô tuyến, và bộ lưu trữ có thể là bộ nhớ chẳng hạn. Ví dụ, khi máy 1400 là chip, mà có thể được dùng cho phần tử mạng tổng hợp đường dẫn, khối xử lý có thể là bộ xử lý chẳng hạn, và khối truyền thông có thể là, ví dụ, giao diện vào/ra, chân cắm, hoặc mạch. Khối xử lý có thể thực thi các lệnh thực thi được trên máy tính, mà được lưu trữ trong bộ lưu trữ. Tùy chọn, bộ lưu trữ là bộ lưu trữ bên trong chip, như thanh ghi hoặc bộ đệm. Theo cách khác, bộ lưu trữ có thể là bộ lưu trữ, mà nằm trong phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và nằm bên ngoài chip, như ROM, loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác, mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh tĩnh, hoặc RAM.

Theo phương án, bộ nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin chỉ báo từ phần tử mạng mặt phẳng điều khiển. Bộ gửi được tạo cấu hình để gửi, dựa vào thông tin chỉ báo, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, cho đến khi nhận được dấu kết thúc của đường truyền dữ liệu thứ nhất, gói dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Dấu kết thúc chỉ báo rằng việc truyền dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong thủ tục thay đổi neo phiên, trong

đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và thiết bị mạng truy nhập, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và thiết bị mạng truy nhập, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là thiết bị mạng truy nhập. Theo cách khác, trong thủ tục thay đổi neo phiên, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong thủ tục thay đổi neo phiên, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo phương án khác, bộ nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Bộ gửi được tạo cấu hình để: gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất đến thiết bị mạng truy nhập thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập; và gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trước khi nhận dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất và dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai, bộ nhận còn nhận thông tin chỉ báo từ phần tử mạng mặt phẳng điều khiển. Thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bộ nhận được tạo cấu hình để nhận

thông tin đường hầm, của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai của thiết bị mạng truy nhập, được gửi bởi phần tử mạng mặt phẳng điều khiển.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi thay đổi neo phiên trong thủ tục thay đổi neo phiên, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi thay đổi neo phiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo ứng dụng thứ ba, máy 1400 có thể là phần tử mạng mặt phẳng điều khiển (ví dụ, phần tử mạng quản lý phiên) theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, hoặc có thể là chip, mà có thể được dùng cho phần tử mạng mặt phẳng điều khiển. Ví dụ, khi máy 1400 là phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, khối xử lý có thể là bộ xử lý chẳng hạn, và khối truyền thông có thể là bộ thu phát chẳng hạn. Tùy chọn, bộ thu phát có thể bao gồm mạch tần số vô tuyến, và bộ lưu trữ có thể là bộ nhớ chẳng hạn. Ví dụ, khi máy 1400 là chip, mà có thể được dùng cho phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, khối xử lý có thể là bộ xử lý chẳng hạn, và khối truyền thông có thể là, ví dụ, giao diện vào/ra, chân cắm, hoặc mạch. Khối xử lý có thể thực thi các lệnh thực

thi được trên máy tính, mà được lưu trữ trong bộ lưu trữ. Tùy chọn, bộ lưu trữ là bộ lưu trữ bên trong chip, như thanh ghi hoặc bộ đệm. Theo cách khác, bộ lưu trữ có thể là bộ lưu trữ, mà nằm trong phần tử mạng mặt phẳng điều khiển và nằm bên ngoài chip, như ROM hoặc loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác, mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh tĩnh, hoặc RAM.

Theo phương án, khối xử lý được tạo cấu hình để xác định để thực hiện việc chuyển mạch đường truyền dữ liệu.

Bộ gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, sau khi việc gửi dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường truyền dữ liệu trước khi chuyển mạch, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường truyền dữ liệu sau khi chuyển mạch.

Theo một phương án thực hiện khả thi, thông tin chỉ báo chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, cho đến khi nhận được dấu kết thúc của đường truyền dữ liệu thứ nhất, gói dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai. Dấu kết thúc chỉ báo rằng việc truyền dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ nhất được hoàn tất.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khối xử lý được tạo cấu hình cụ thể để xác định, trong thủ tục thay đổi neo phiên, để chuyển mạch từ neo phiên thứ nhất sang neo phiên thứ hai. Neo phiên thứ nhất nằm trên đường truyền dữ liệu thứ nhất, và neo phiên thứ hai nằm trên đường truyền dữ liệu thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và thiết bị mạng truy nhập, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và thiết bị mạng truy nhập, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là thiết bị mạng truy nhập. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khối xử lý được tạo cấu hình cụ thể để

xác định, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, để chuyển mạch từ phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất sang phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai. Trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai sau khi mặt phẳng người dùng chuyển mạch đường dẫn, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo phương án khác, khối xử lý được tạo cấu hình để: thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục chuyển mạch thiết bị mạng truy nhập; và thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng tổng hợp đường dẫn và thiết bị mạng truy nhập trong thủ tục thay đổi neo phiên. Kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ nhất, và kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi thay đổi neo phiên trong thủ tục thay đổi neo phiên, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi thay đổi neo phiên.

Theo một phương án thực hiện khả thi, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ hai, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là phần tử mạng mặt phẳng người dùng. Theo cách khác, trong đó đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên thứ nhất, và neo phiên thứ hai, và đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu và neo phiên thứ hai, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn là neo phiên thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khối xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: điều khiển bộ gửi để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng truy nhập, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo thiết bị mạng truy nhập để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai; điều khiển bộ nhận để nhận thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai từ thiết bị mạng truy nhập; và

điều khiển bộ gửi để gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bộ gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến phần tử mạng tổng hợp đường dẫn. Thông tin chỉ báo thứ hai chỉ báo phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, qua đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập.

Theo phương án khác, khối xử lý được tạo cấu hình để: xác định, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, để chuyển mạch từ phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất sang phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai; và thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và thiết bị mạng truy nhập, và thiết lập kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai và thiết bị mạng truy nhập. Kết nối mặt phẳng người dùng thứ nhất được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ nhất, và kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai được dùng bởi phần tử mạng tổng hợp đường dẫn để gửi, đến thiết bị mạng truy nhập, dữ liệu liên kết xuống nhận được từ đường truyền dữ liệu thứ hai. Đường truyền dữ liệu thứ nhất là đường dẫn trước khi chuyển mạch phần tử mạng mặt phẳng người dùng, và đường truyền dữ liệu thứ hai là đường dẫn sau khi chuyển mạch phần tử mạng mặt phẳng người dùng.

Theo một phương án thực hiện khả thi, đường truyền dữ liệu thứ nhất đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền dữ liệu thứ hai đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ nhất và phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, khối xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: điều khiển bộ gửi để gửi thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị mạng truy nhập, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất chỉ báo thiết bị mạng truy nhập để cấp phát thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai; điều khiển bộ nhận để nhận thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai từ thiết bị mạng truy nhập; và điều khiển bộ gửi để gửi thông tin đường hầm của kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai.

Theo một phương án thực hiện khả thi, bộ gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo thứ hai đến phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai. Thông tin chỉ báo

thứ hai chỉ báo phần tử mạng mặt phẳng người dùng thứ hai để gửi, thông qua kết nối mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống của đường truyền dữ liệu thứ hai đến thiết bị mạng truy nhập.

Fig.15 là sơ đồ mạch của máy theo sáng chế. Máy có thể là phần tử mạng mặt phẳng điều khiển, phần tử mạng tổng hợp đường dẫn, hoặc thiết bị mạng truy nhập. Máy 1500 bao gồm bộ xử lý 1502, giao diện truyền thông 1503, và bộ nhớ 1501. Tùy chọn, máy 1500 có thể còn có đường truyền 1504. Giao diện truyền thông 1503, bộ xử lý 1502, và bộ nhớ 1501 có thể được kết nối với nhau bằng cách dùng đường truyền thông 1504. Đường truyền thông 1504 có thể là đường truyền liên kết thành phần ngoại vi (peripheral component interconnect, viết tắt là PCI), đường truyền kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng (extended industry standard architecture, viết tắt là EISA), hoặc các đường tương tự. Đường truyền thông 1504 có thể được phân loại thành đường truyền địa chỉ, đường truyền dữ liệu, đường truyền điều khiển, và các đường tương tự. Để dễ biểu thị, chỉ một đường nét đậm được dùng để biểu thị đường truyền trên Fig.15, nhưng điều đó không có nghĩa là chỉ có một đường truyền hoặc chỉ có một loại đường truyền.

Bộ xử lý 1502 có thể là CPU, bộ vi xử lý, ASIC, hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp được tạo cấu hình để điều khiển việc thực thi chương trình theo các giải pháp của sáng chế.

Giao diện truyền thông 1503 dùng máy bất kỳ như bộ thu phát, và được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác hoặc mạng truyền thông như ethernet, mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN), mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), mạng truy nhập có dây, hoặc các mạng tương tự.

Bộ nhớ 1501 có thể là bộ nhớ chỉ đọc (bộ nhớ chỉ đọc, ROM) hoặc loại thiết bị lưu trữ tĩnh khác, mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh tĩnh, hoặc truy nhập bộ nhớ ngẫu nhiên (truy nhập bộ nhớ ngẫu nhiên, RAM) hoặc loại thiết bị lưu trữ động khác, mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh, hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc lập trình có thể xóa bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc bộ lưu trữ đĩa compact khác, hoặc bộ lưu trữ đĩa quang (bao gồm đĩa quang nén, đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng số, đĩa Blu-ray, và các đĩa tương tự), vật lưu trữ đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc vật lưu trữ khác bất kỳ, mà có thể được dùng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình dự kiến dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy nhập bởi máy tính, nhưng không bị giới hạn ở đó. Bộ nhớ có thể có tồn

tại độc lập, và được kết nối với bộ xử lý thông qua đường truyền thông 1504. Theo cách khác, bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý.

Bộ nhớ 1501 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh thực thi được trên máy tính để thực hiện các giải pháp theo sáng chế, và bộ xử lý 1502 điều khiển việc thực thi các lệnh thực thi được trên máy tính. Bộ xử lý 1502 được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được trên máy tính, mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1501, nhằm thực hiện phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống theo các phương án nêu trên của sáng chế.

Tùy chọn, các lệnh thực thi được trên máy tính theo các phương án của sáng chế cũng có thể được gọi là mã chương trình ứng dụng. Điều đó không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của sáng chế.

Tất cả hoặc một số phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách dùng phần mềm, phần cứng, chương trình cơ sở, hoặc sự kết hợp bất kỳ của nó. Khi phần mềm được dùng cho phương án thực hiện, tất cả hoặc một số phương án có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và thực thi trên máy tính, tất cả hoặc một số thủ tục hoặc chức năng theo các phương án của sáng chế được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc máy có thể lập trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc có thể được truyền từ vật lưu trữ máy tính đọc được này sang vật lưu trữ máy tính đọc được khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ một trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu đến trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số (DSL - digital subscriber line)) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Vật lưu trữ máy tính đọc được có thể là vật lưu trữ dùng được bất kỳ truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật lưu trữ dùng được. Vật lưu trữ dùng được có thể là vật lưu trữ từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật lưu trữ quang (ví dụ, DVD), vật lưu trữ bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa trạng thái rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc các thứ tương tự.

Các khối và mạch logic minh họa khác nhau được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể thực hiện hoặc điều khiển các chức năng đã mô tả thông qua bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC), mảng cổng có thể lập trình trường (FPGA) hoặc máy logic có thể lập trình khác, cổng

rời rạc hoặc tranzito logic, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc thiết kế kết hợp bất kỳ của nó. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý. Tùy chọn, bộ xử lý đa năng có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện bởi sự kết hợp của các máy tính, như bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý, các bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi bộ xử lý tín hiệu số, hoặc cấu hình tương tự khác bất kỳ.

Các bước của các phương pháp hoặc thuật toán được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được nhúng trực tiếp vào phần cứng, khối phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, hoặc sự kết hợp của chúng. Khối phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ nhanh, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa từ tháo lắp được, CD-ROM, hoặc vật lưu trữ có dạng khác bất kỳ trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, vật lưu trữ có thể được kết nối với bộ xử lý, khiến cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ vật lưu trữ và ghi thông tin vào vật lưu trữ này. Tùy chọn, theo cách khác, vật lưu trữ có thể cũng được tích hợp vào bộ xử lý. Bộ xử lý và vật lưu trữ có thể được bố trí trong ASIC, và ASIC có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Tùy chọn, theo cách khác, bộ xử lý và vật lưu trữ có thể cũng được bố trí trong các thành phần khác nhau của thiết bị đầu cuối.

Theo cách khác, các lệnh chương trình máy tính có thể được tải vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác, khiến cho một loạt các thao tác và bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình khác, để tạo ra quá trình xử lý do máy tính thực hiện. Do đó, các lệnh được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình khác cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều thủ tục trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Mặc dù sáng chế được mô tả liên quan đến các dấu hiệu cụ thể và các phương án của chúng, rõ ràng là các cải biến và kết hợp khác có thể được tạo ra đối với sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, bản mô tả và các hình vẽ kèm theo chỉ là các phần mô tả về ví dụ của sáng chế, mà được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, và dự định bao gồm phương án bất kỳ trong số hoặc tất cả các cải biến, biến thể, kết hợp, hoặc các dấu hiệu tương đương trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tạo ra các cải biến và biến thể khác nhau đối với sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sáng chế dự định bao gồm các cải biến và biến thể này của sáng chế với điều kiện là chúng nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu

bảo hộ của sáng chế và các kỹ thuật tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống, trong đó, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, thông tin chỉ báo từ thiết bị mặt phẳng kiểm soát, trong đó, đường truyền trước khi chuyển mạch đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất, và đường truyền sau khi chuyển mạch đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai;

nhận, bởi thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên;

đệm, bởi thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai theo thông tin chỉ báo, dữ liệu liên kết xuống được nhận từ neo phiên; và

gửi, bởi thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, dữ liệu liên kết xuống được đệm đến thiết bị mạng truy nhập vô tuyến sau việc nhận, bởi thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, của dấu kết thúc từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất;

trong đó, có kết nối giữa thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai qua đó dấu kết thúc được đi từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai để gửi dữ liệu liên kết xuống được nhận từ neo phiên sau khi việc gửi của dữ liệu liên kết xuống từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất được hoàn tất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai để nhận dữ liệu liên kết xuống được nhận từ neo phiên sau việc nhận của dữ liệu liên kết xuống từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, phương pháp được áp dụng vào thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

5. Phương pháp kiểm soát sự rối loạn của dữ liệu liên kết xuống, trong đó, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị mặt phẳng điều khiển, để chuyển mạch từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai; và

gửi, bởi thiết bị mặt phẳng điều khiển, thông tin chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người

dùng thứ hai để đệm dữ liệu liên kết xuống được nhận từ neo phiên,

trong đó, đường truyền, trước khi chuyển mạch từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền sau khi chuyển mạch đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, và

trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai để gửi dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên sau việc nhận, bởi thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, của dấu kết thúc từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất thông qua kết nối.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai để gửi dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên sau khi việc gửi của dữ liệu liên kết xuống từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất được hoàn tất.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước xác định bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mặt phẳng điều khiển trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, để chuyển mạch từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai.

8. Máy truyền thông được tạo cấu hình để vận hành dưới dạng thiết bị mặt phẳng người dùng, bao gồm:

giao diện;

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ máy tính đọc được không tạm thời lưu trữ chương trình cần phải được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến cho máy thực hiện phương pháp bao gồm các bước:

nhận thông tin chỉ báo từ thiết bị mặt phẳng điều khiển, trong đó, đường truyền trước khi chuyển mạch đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất, và đường truyền sau khi chuyển mạch đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và máy;

nhận dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên;

đệm, theo thông tin chỉ báo, dữ liệu liên kết xuống được nhận từ neo phiên; và

gửi dữ liệu liên kết xuống được đệm sau việc nhận, bởi máy, của dấu kết thúc từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất,

trong đó, có kết nối giữa thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất và máy qua đó dấu kết thúc được đi từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến máy.

9. Máy theo điểm 8, trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến máy để gửi dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên sau khi việc gửi của dữ liệu liên kết xuống từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất được hoàn tất.

10. Máy theo điểm 8, trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến máy để gửi dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên sau việc nhận của dấu kết thúc từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất.

11. Máy theo điểm 8, trong đó, máy nhận thông tin chỉ báo trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng.

12. Máy truyền thông bao gồm:

giao diện;

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ máy tính đọc được không tạm thời lưu trữ chương trình cần phải được thực thi bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến cho máy thực hiện phương pháp bao gồm các bước:

xác định để chuyển mạch từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai; và

gửi thông tin chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai để đệm dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên,

trong đó, đường truyền, trước khi chuyển mạch từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất, đường truyền sau khi chuyển mạch đi qua mạng dữ liệu, neo phiên, và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, và có kết nối giữa thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất và thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, và

trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai để gửi dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên sau việc nhận, bởi thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai, của dấu kết thúc từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất thông qua kết nối.

13. Máy theo điểm 12, trong đó, thông tin chỉ báo chỉ báo đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai để gửi dữ liệu liên kết xuống từ neo phiên sau việc gửi của dữ liệu liên kết xuống từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất được hoàn tất.

14. Máy theo điểm 12, trong đó máy này xác định, trong thủ tục kích hoạt kết nối mặt phẳng người dùng, để chuyển mạch từ thiết bị mặt phẳng người dùng thứ nhất đến thiết bị mặt phẳng người dùng thứ hai.

1/26

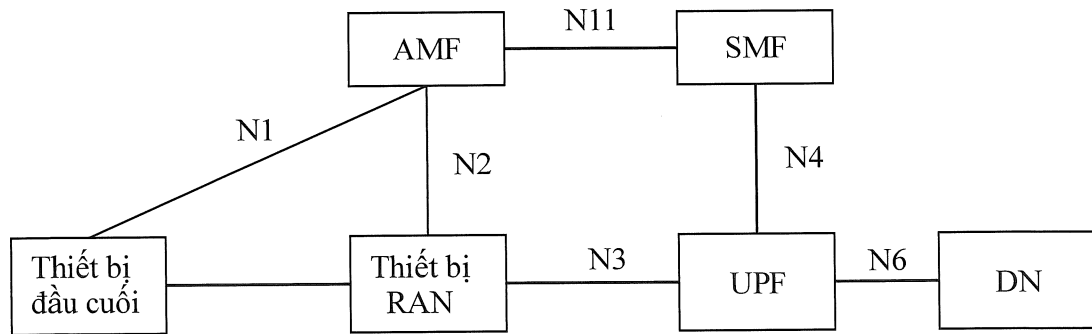


FIG. 1

2/26

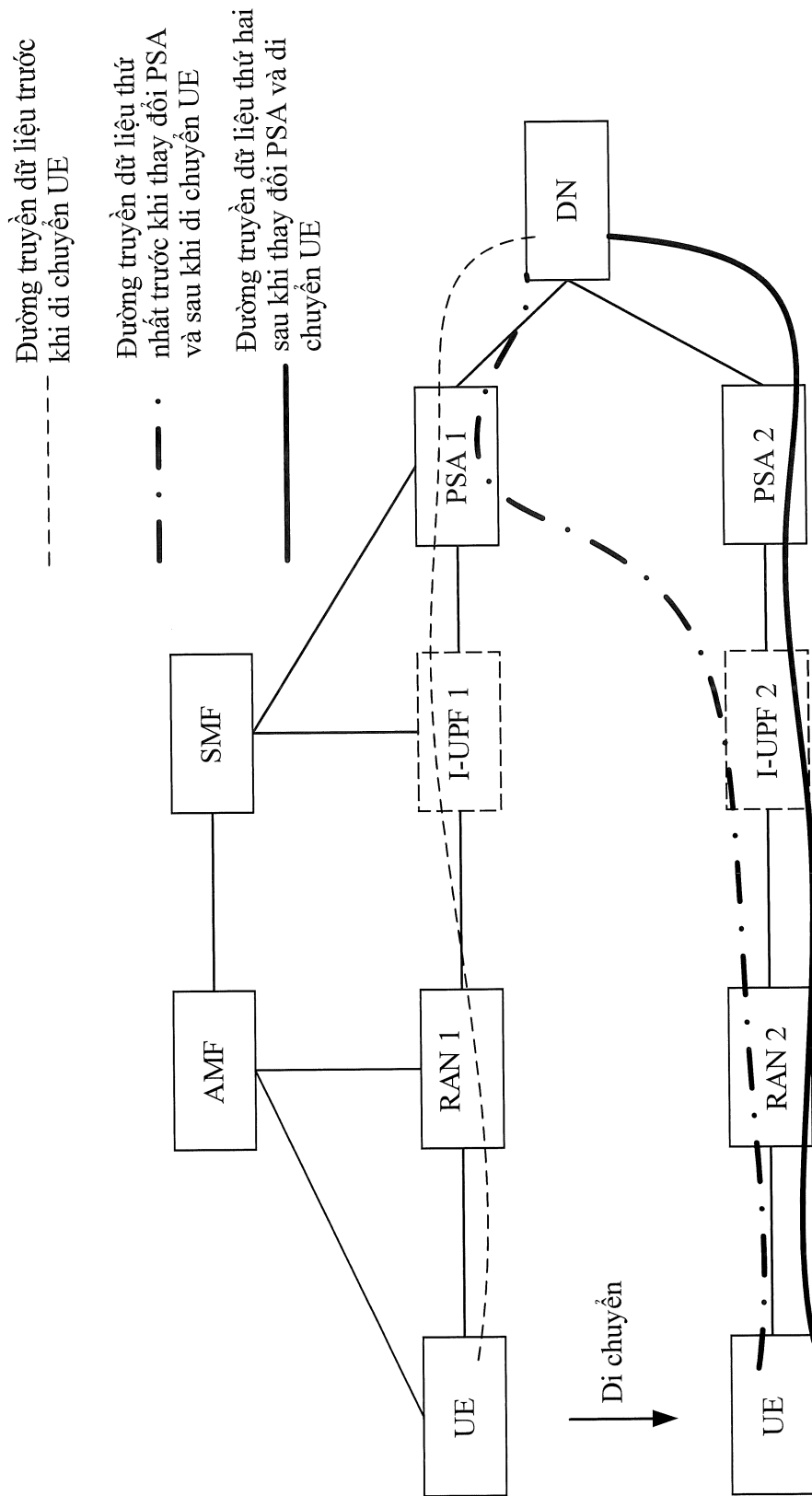


FIG. 2

3/26

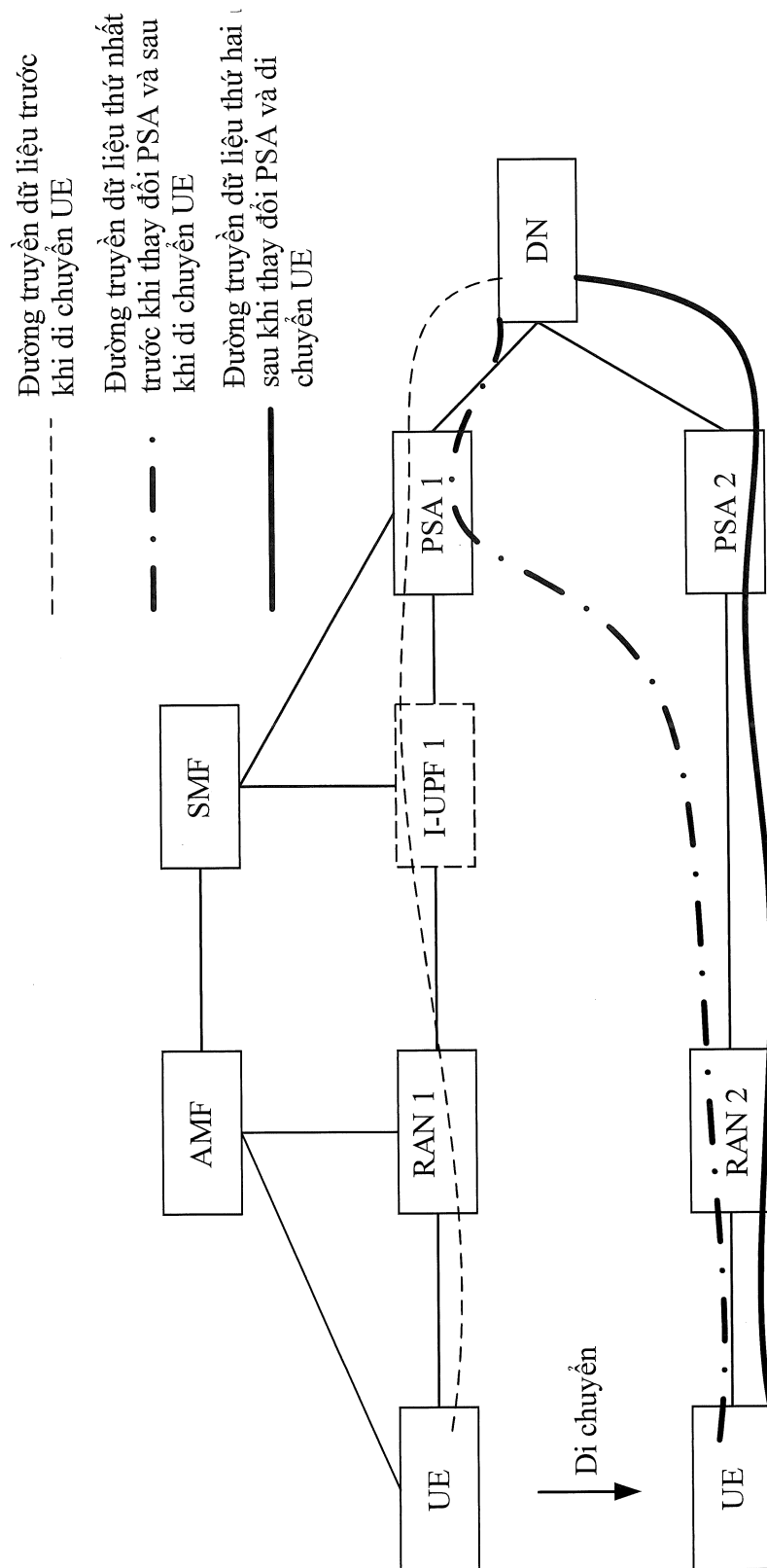


FIG. 2(a)

4/26

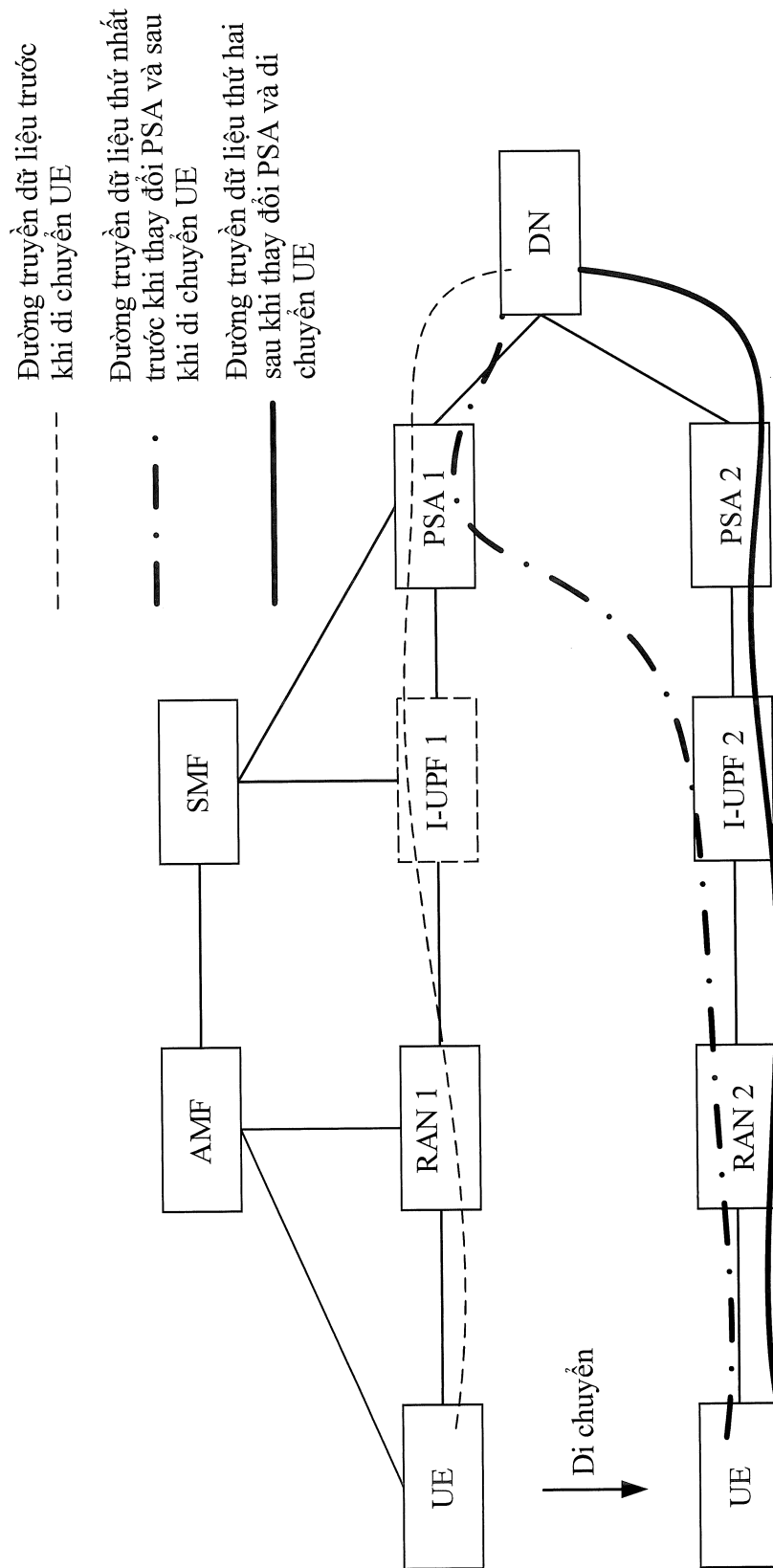


FIG. 2(b)

5/26

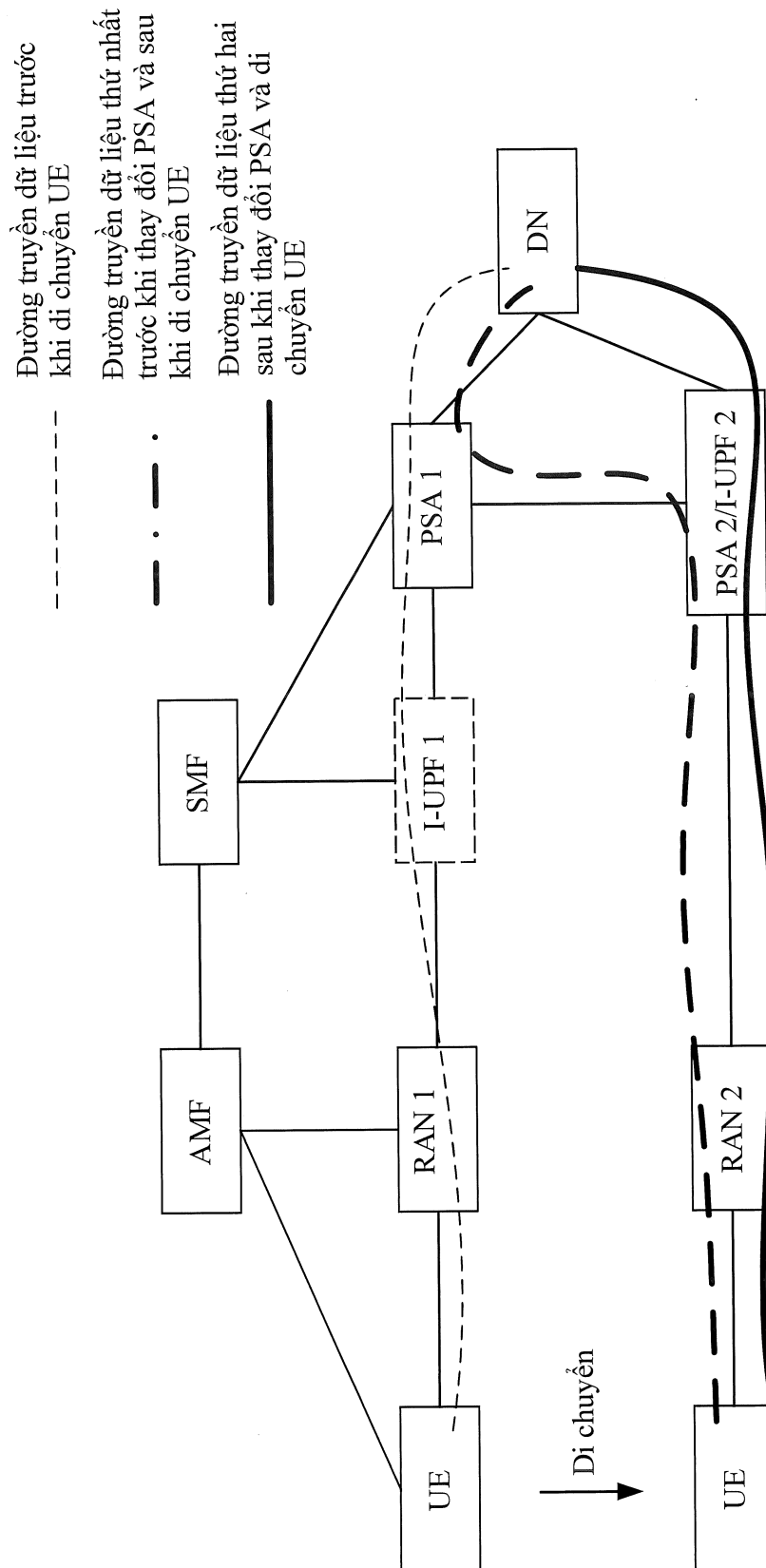


FIG. 2(c)

6/26

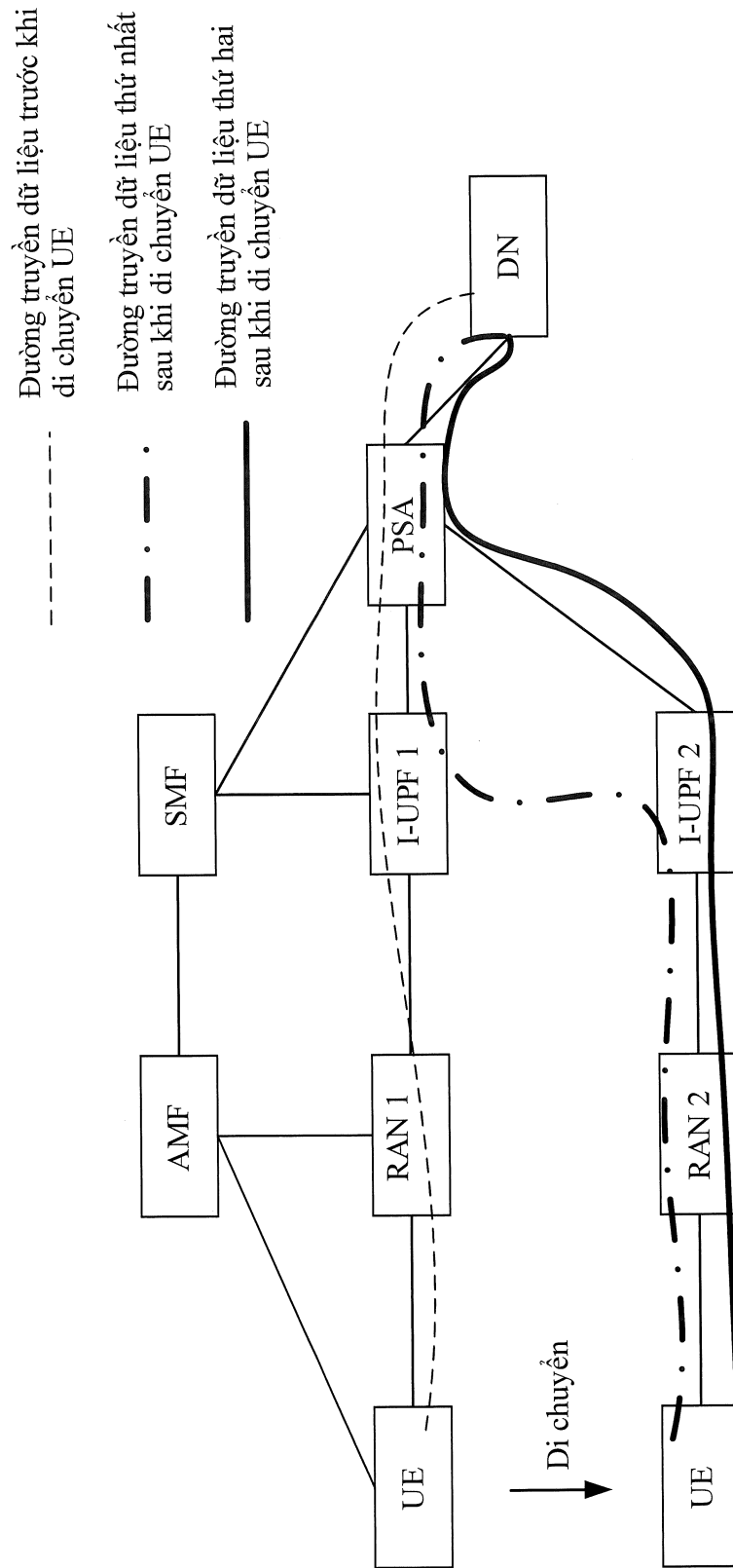


FIG. 3

7/26

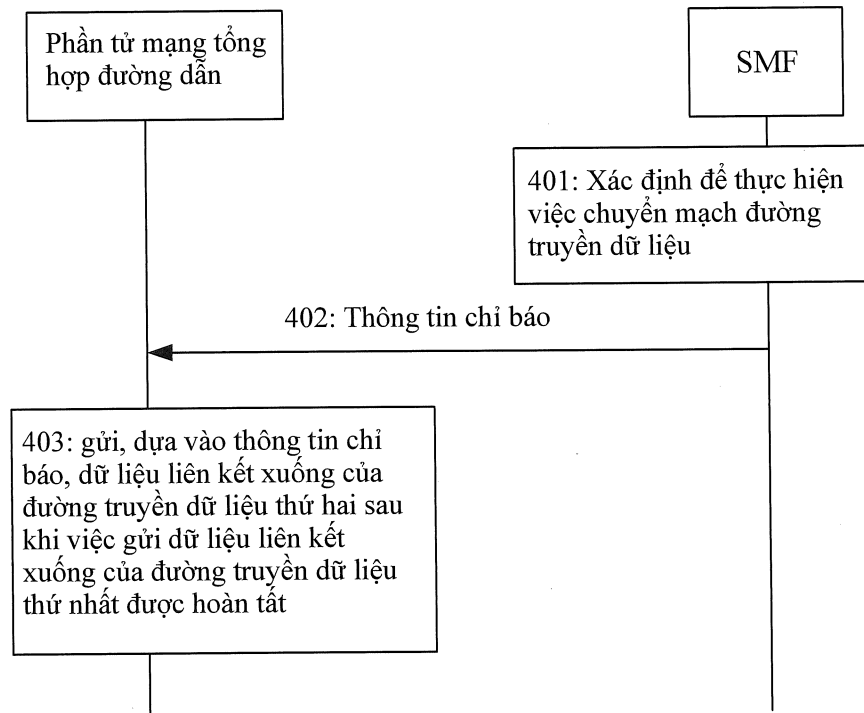


FIG. 4

8/26

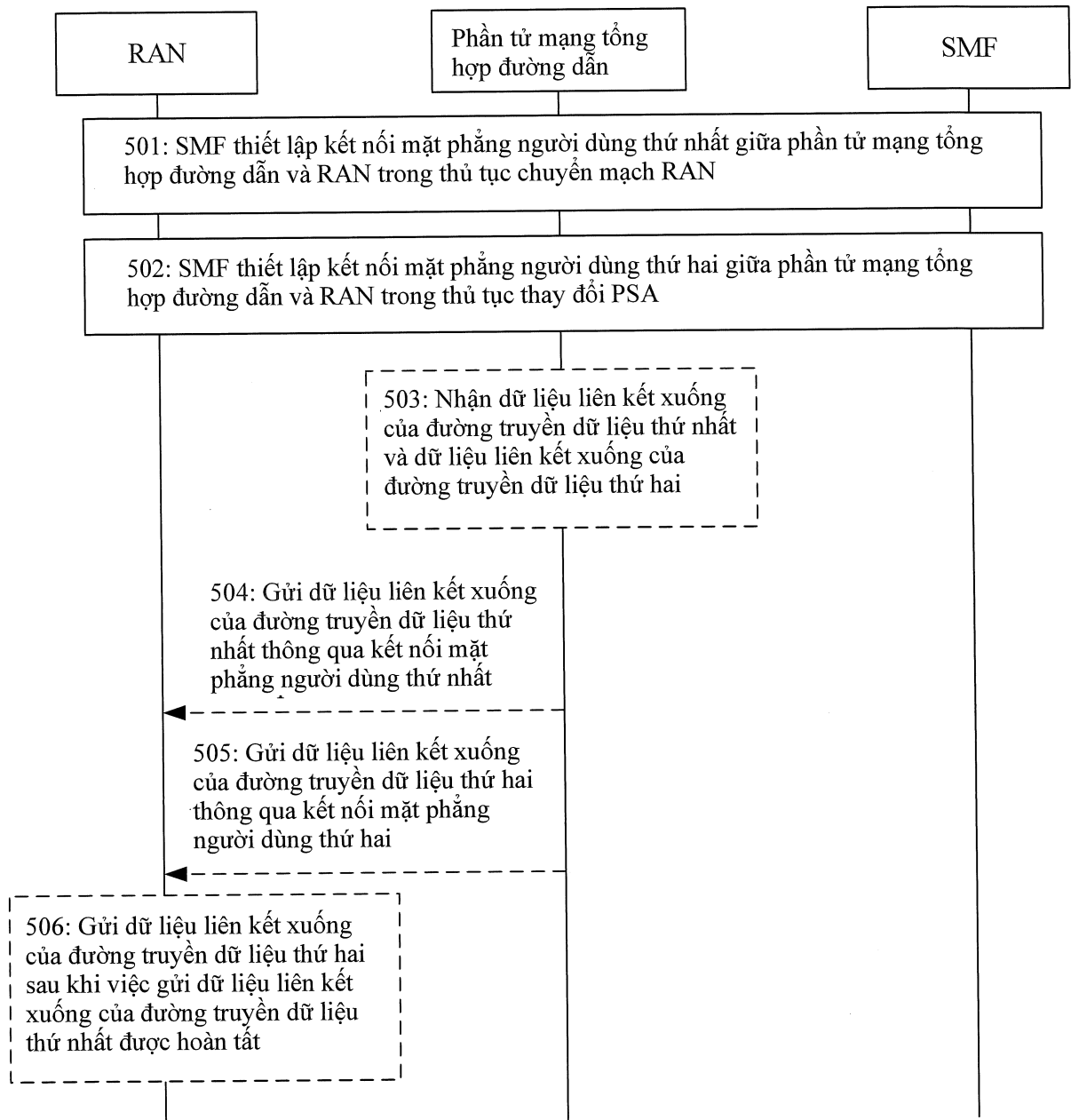


FIG. 5

9/26

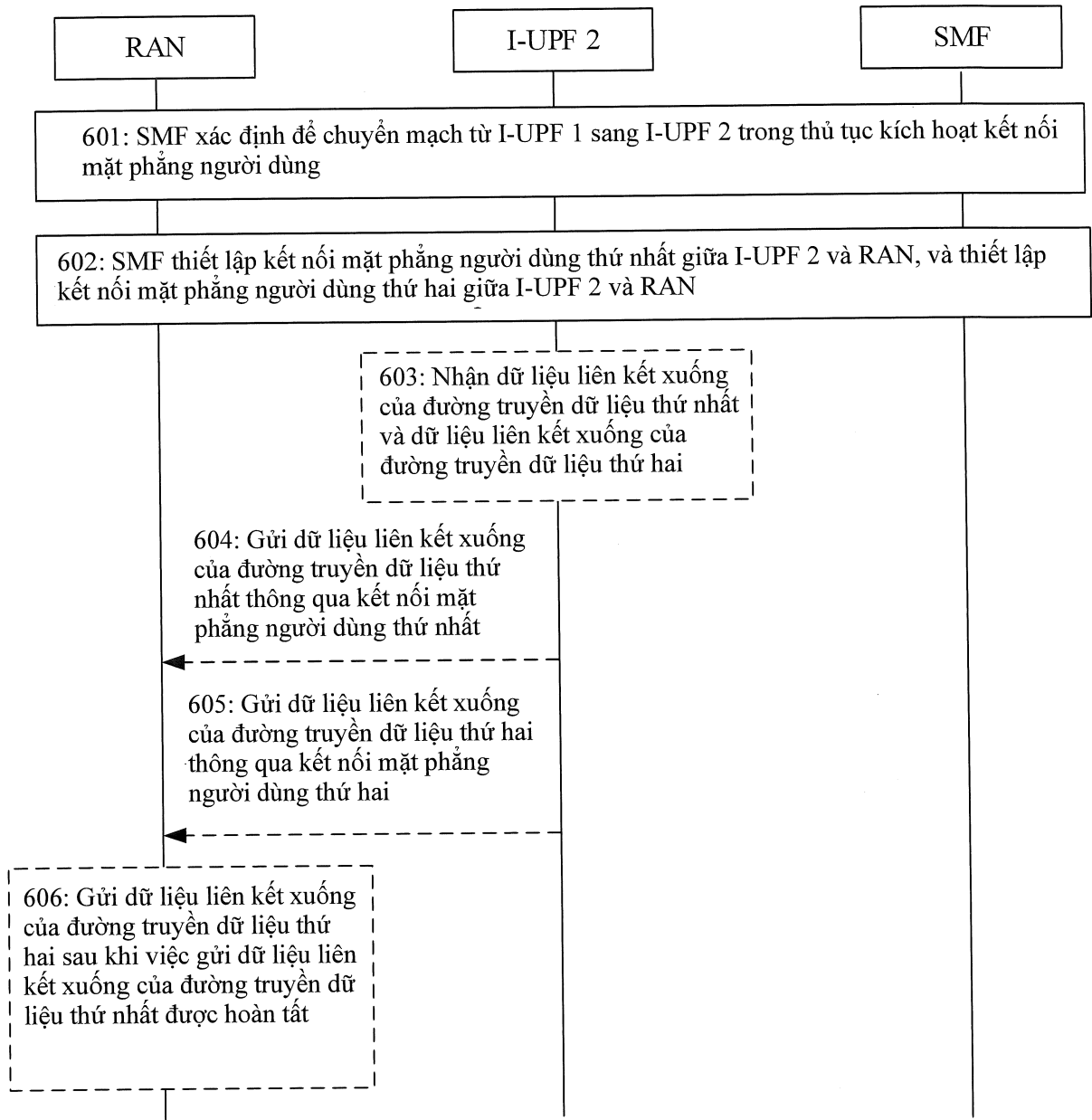
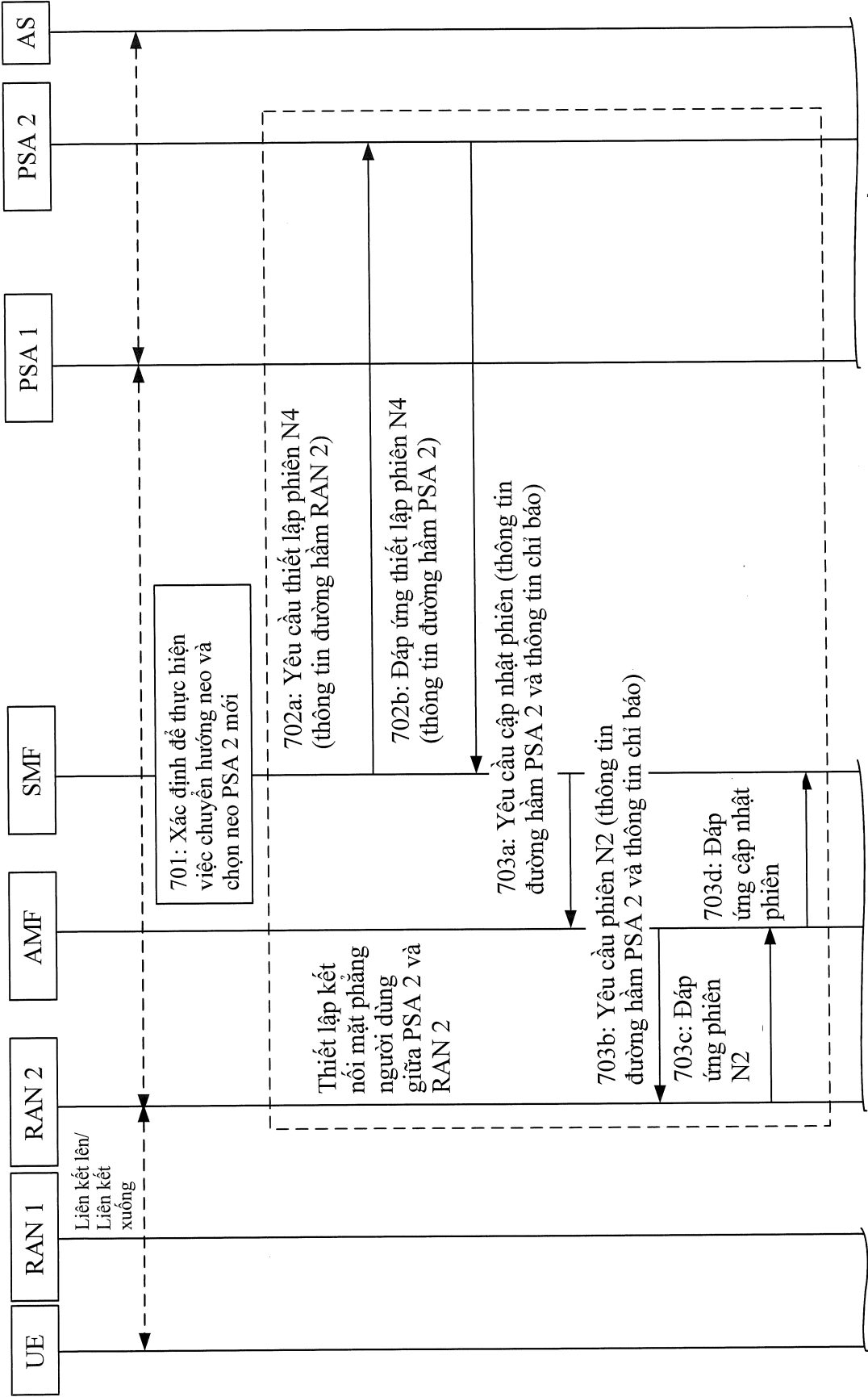


FIG. 6

10/26



Đến
FIG. 7B

Đến
FIG. 7B

Đến
FIG. 7B

FIG. 7A

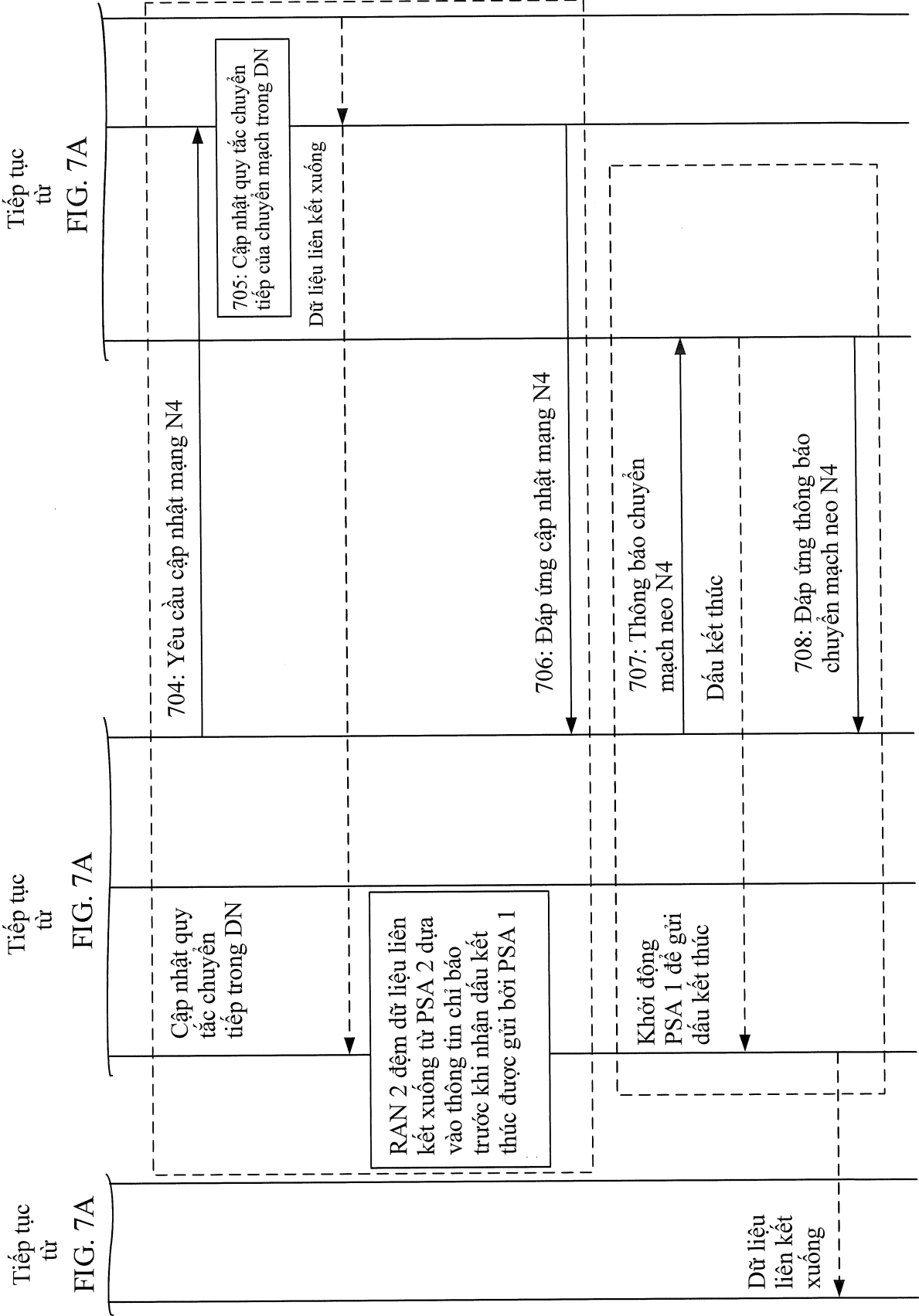
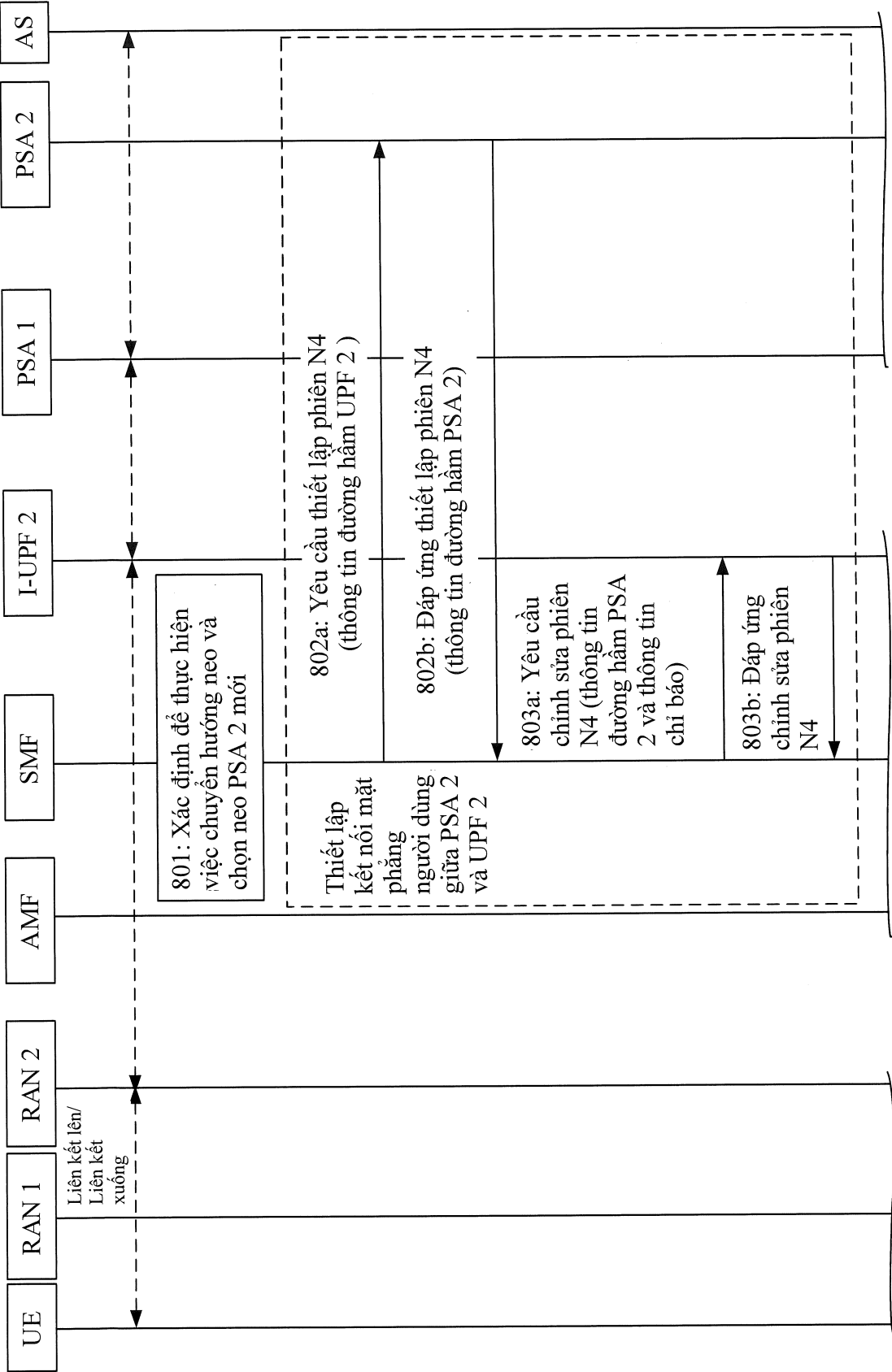


FIG. 7B



Đến
FIG. 8B

Đến
FIG. 8B

FIG. 8A

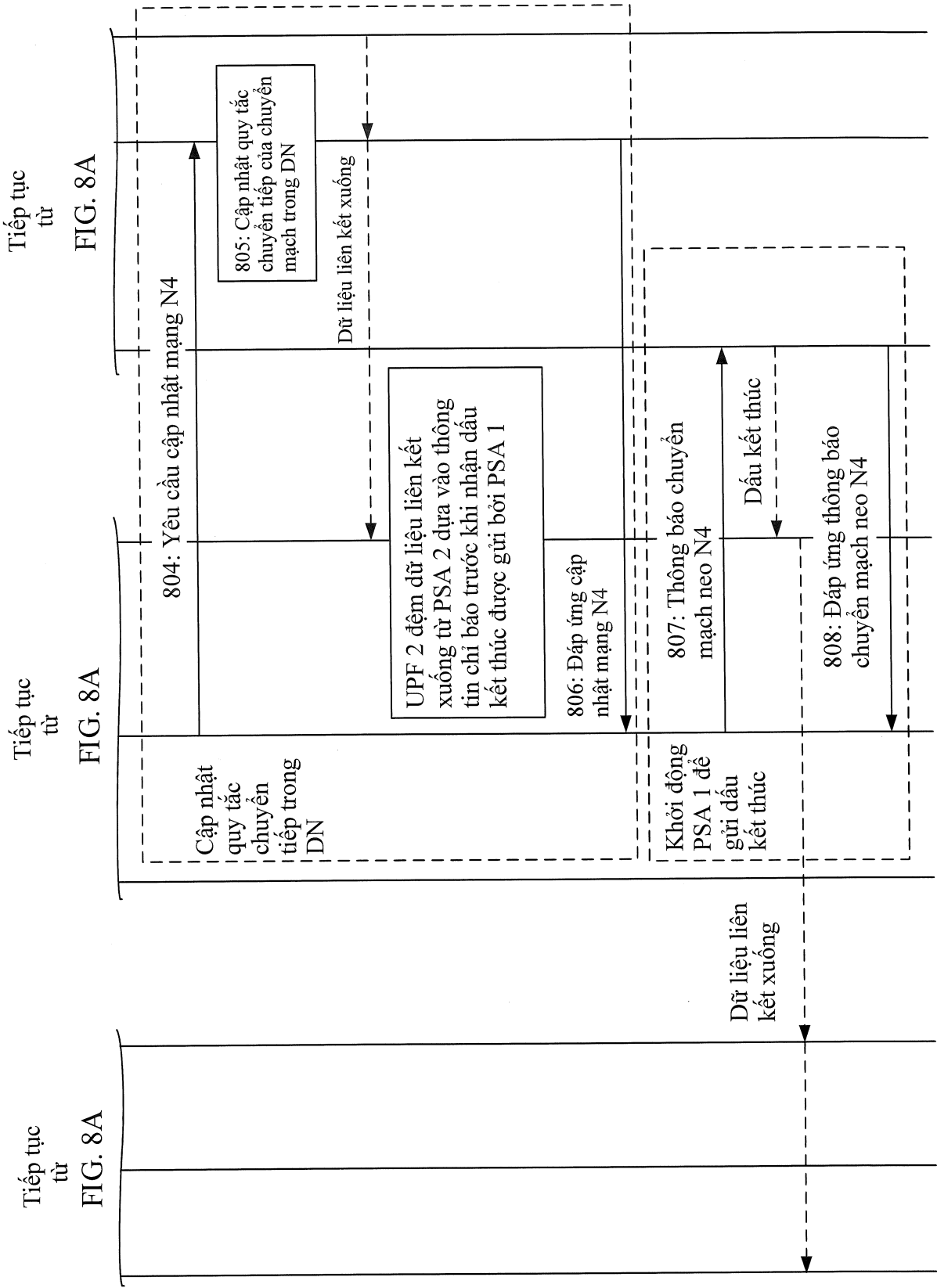
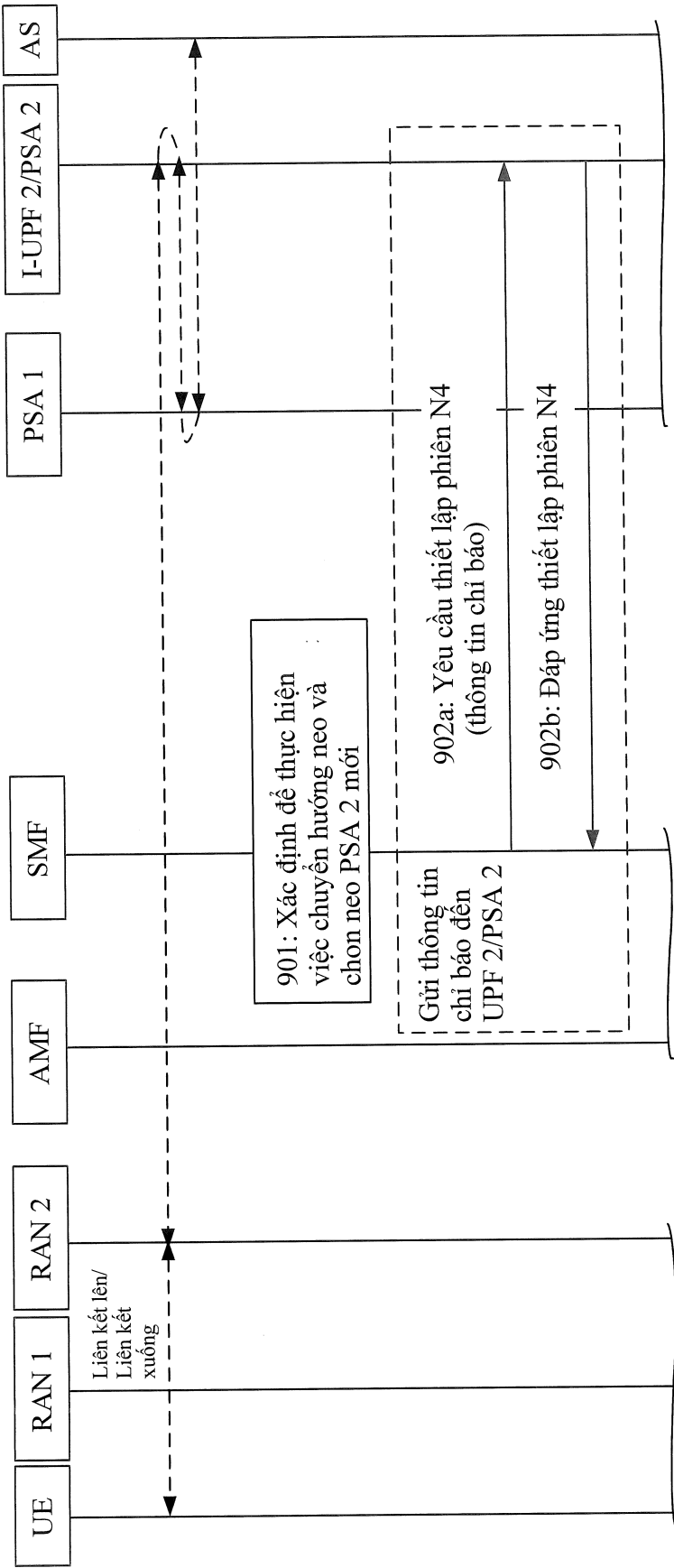


FIG. 8B

14/26

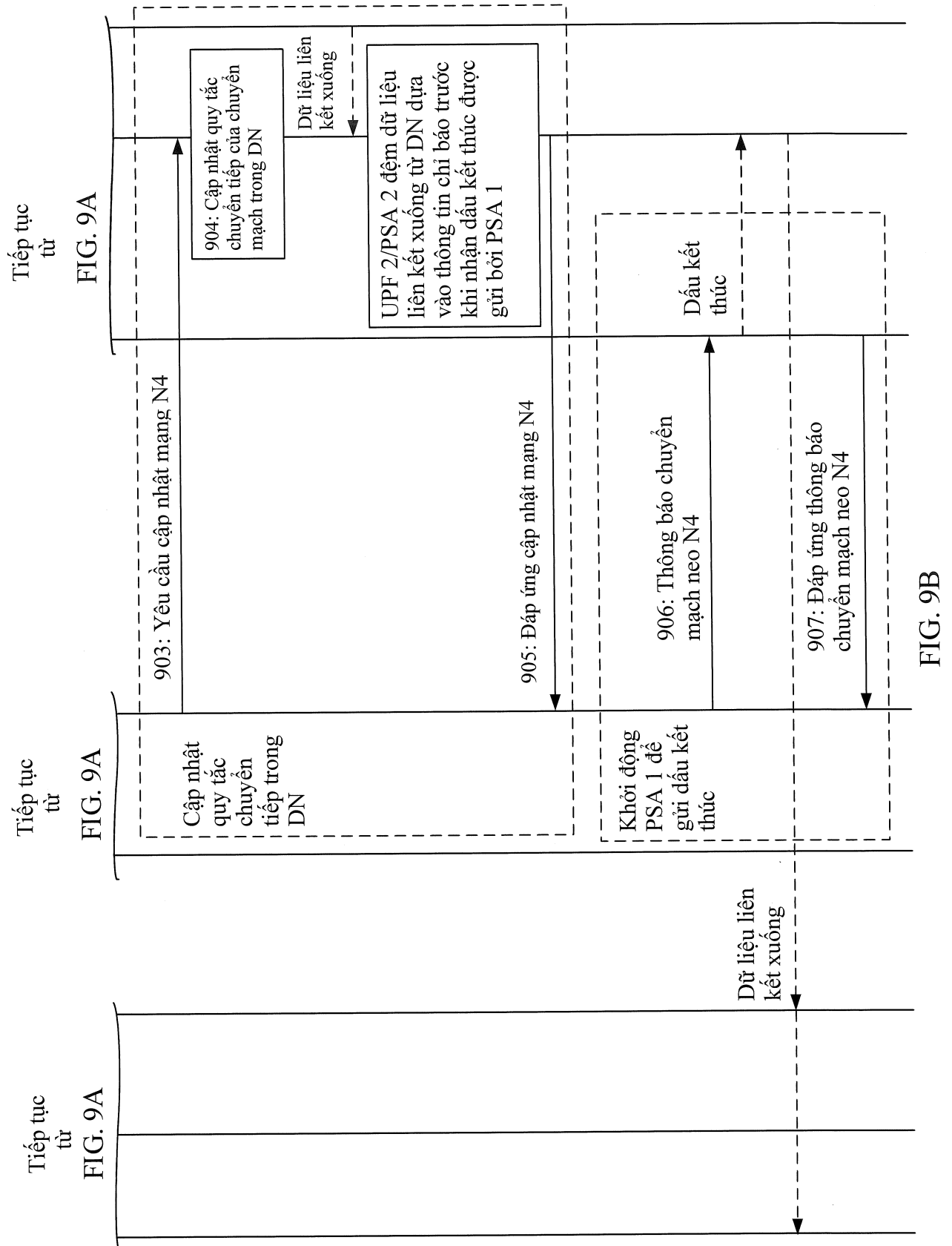


Đến
FIG. 9B

Đến
FIG. 9B

Đến
FIG. 9B

FIG. 9A



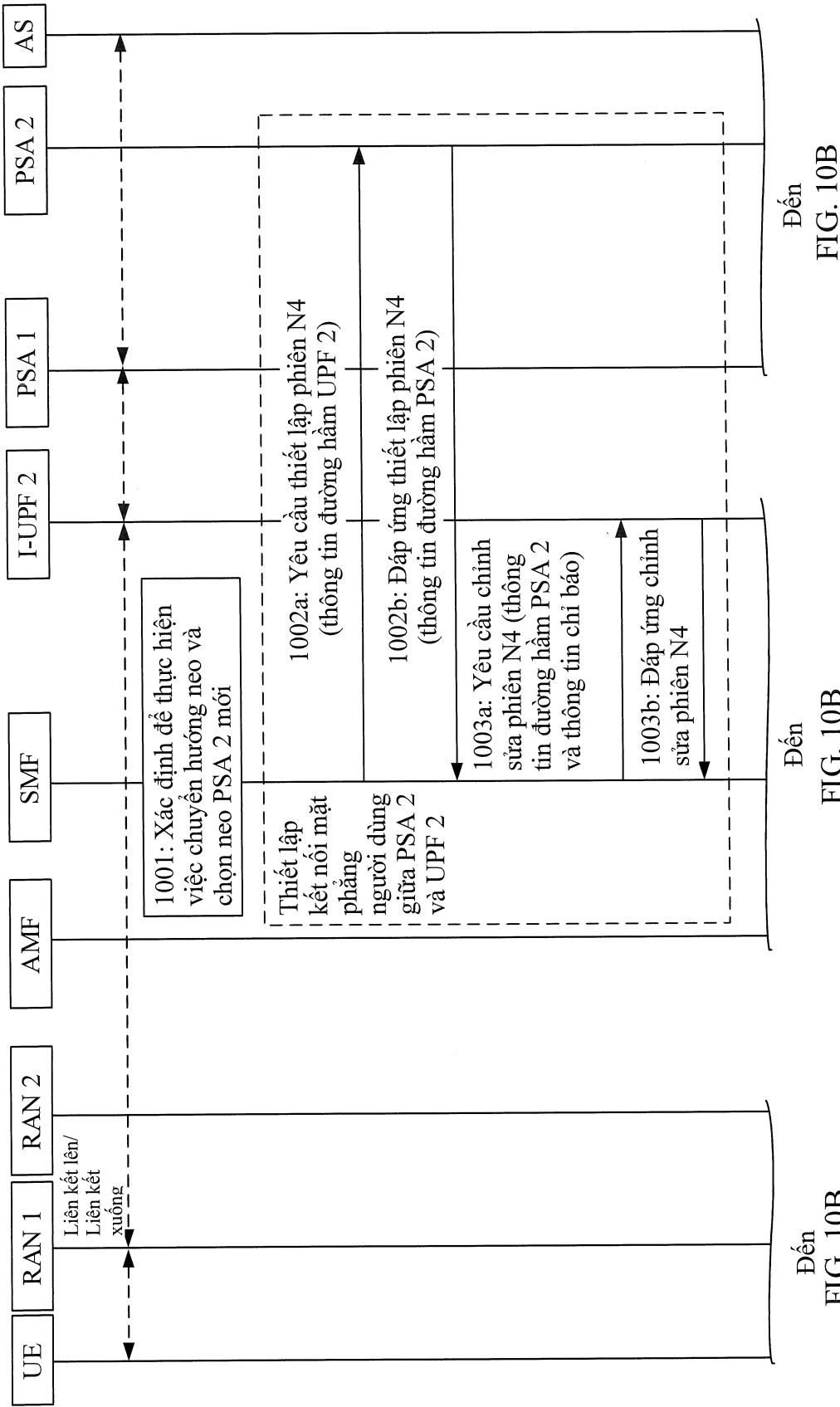
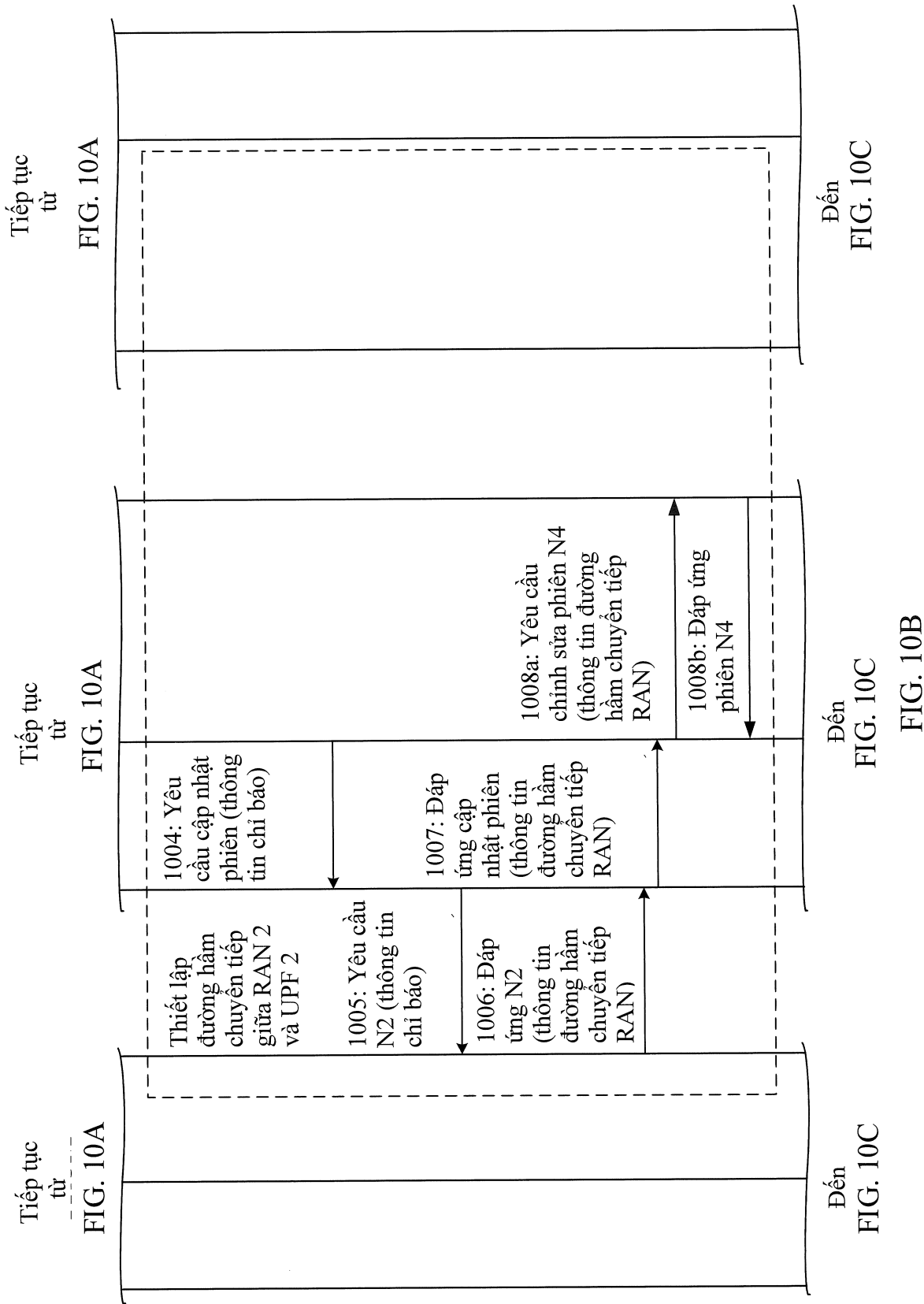


FIG. 10A

FIG. 10B

FIG. 10B

FIG. 10B



18/26

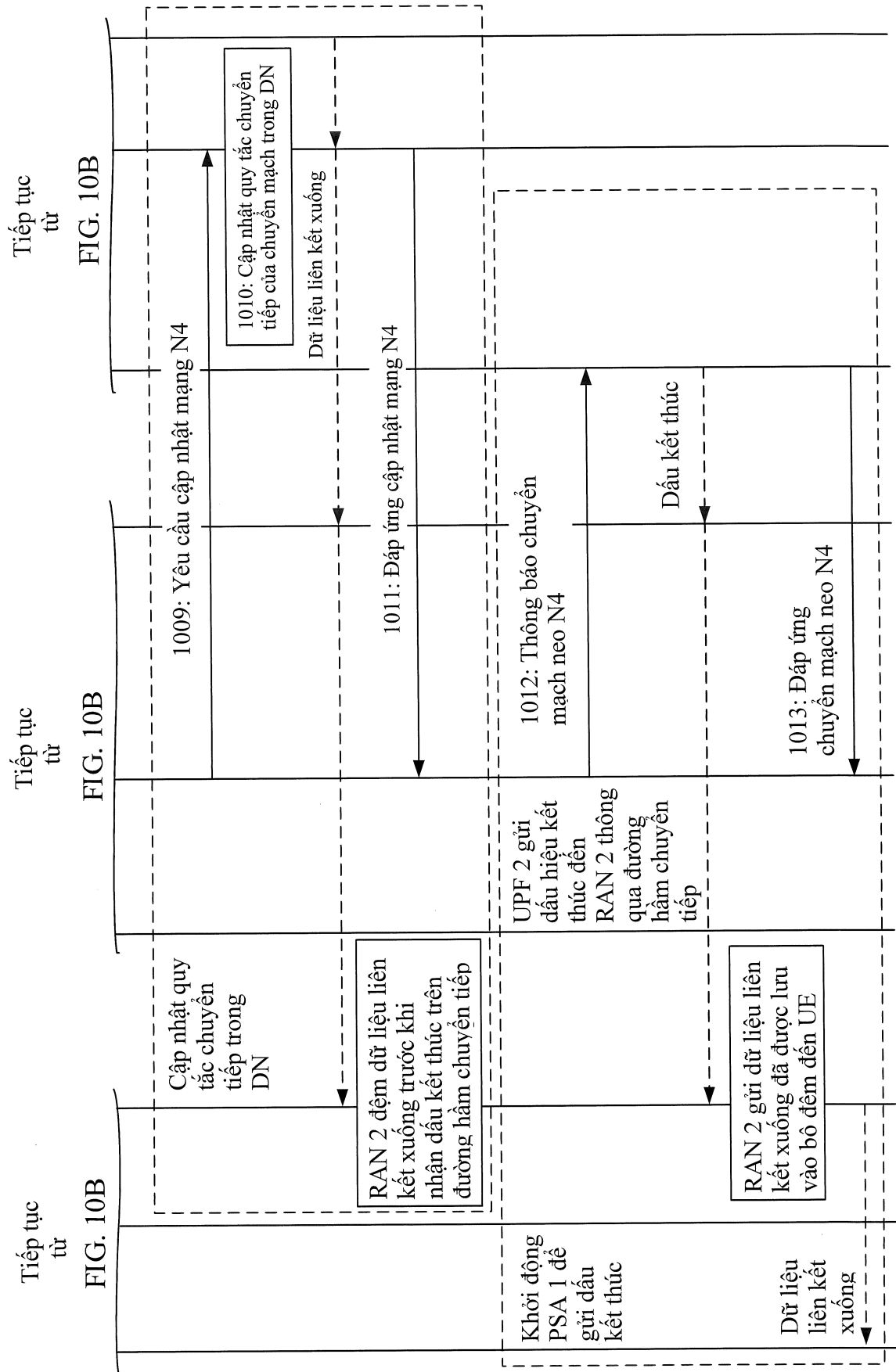
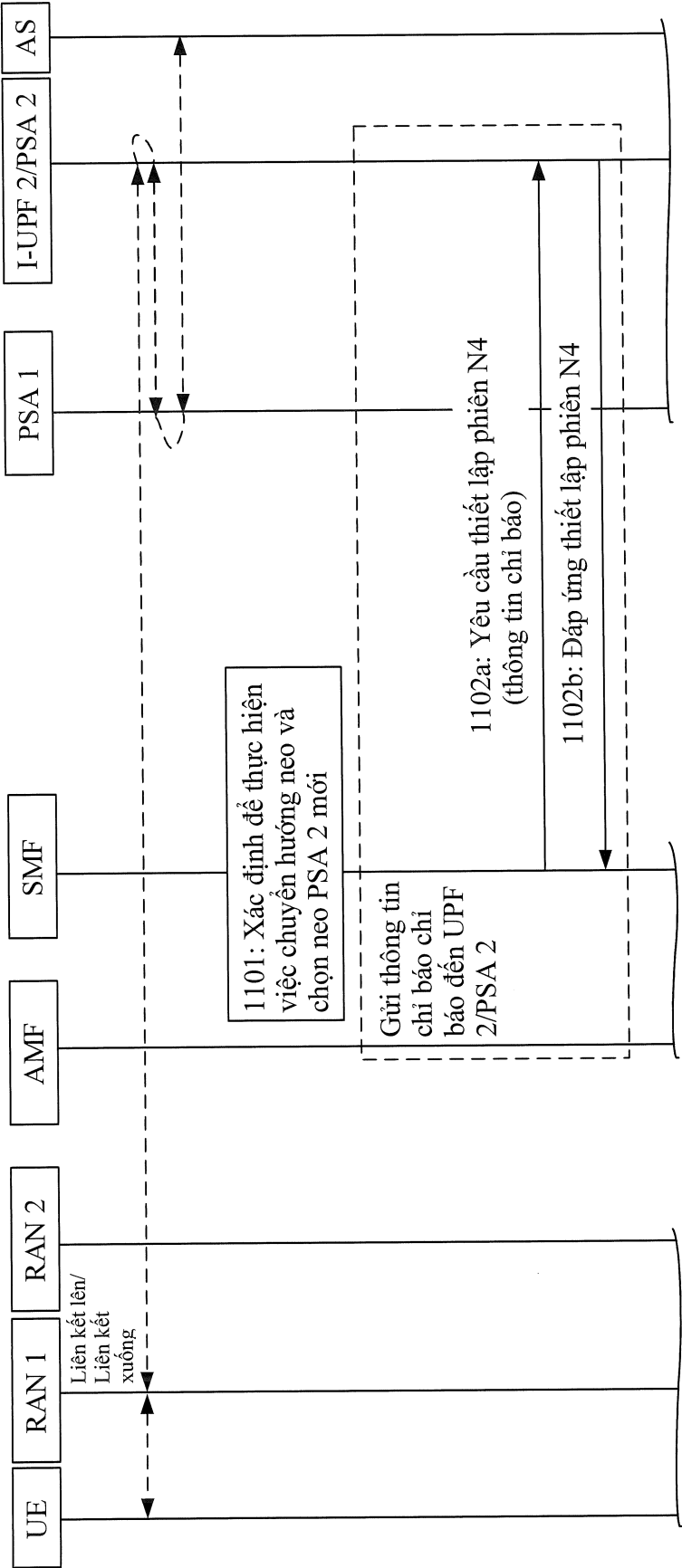


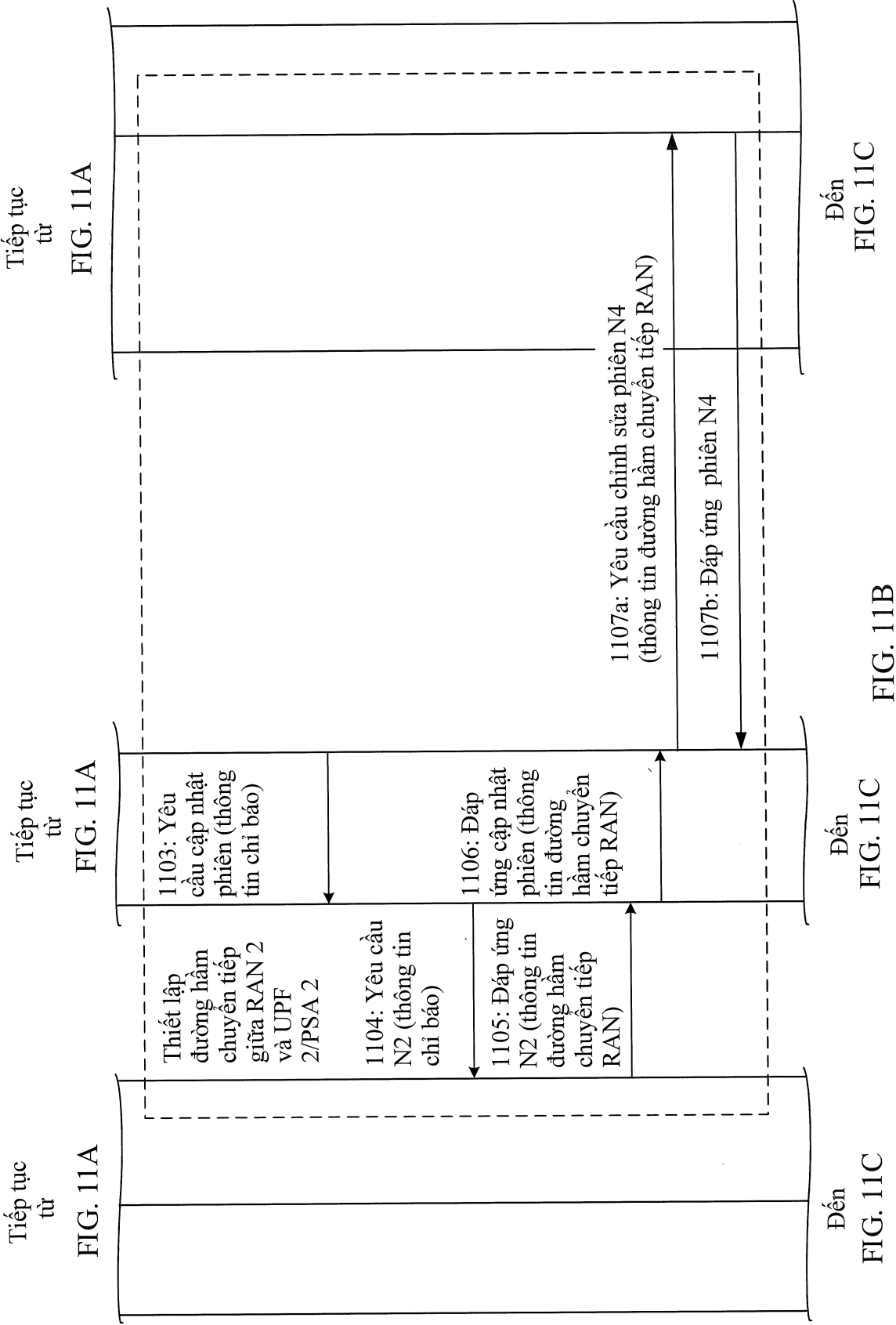
FIG. 10C



Đến
FIG. 11B

Đến
FIG. 11B
FIG. 11A

Đến
FIG. 11B



21/26

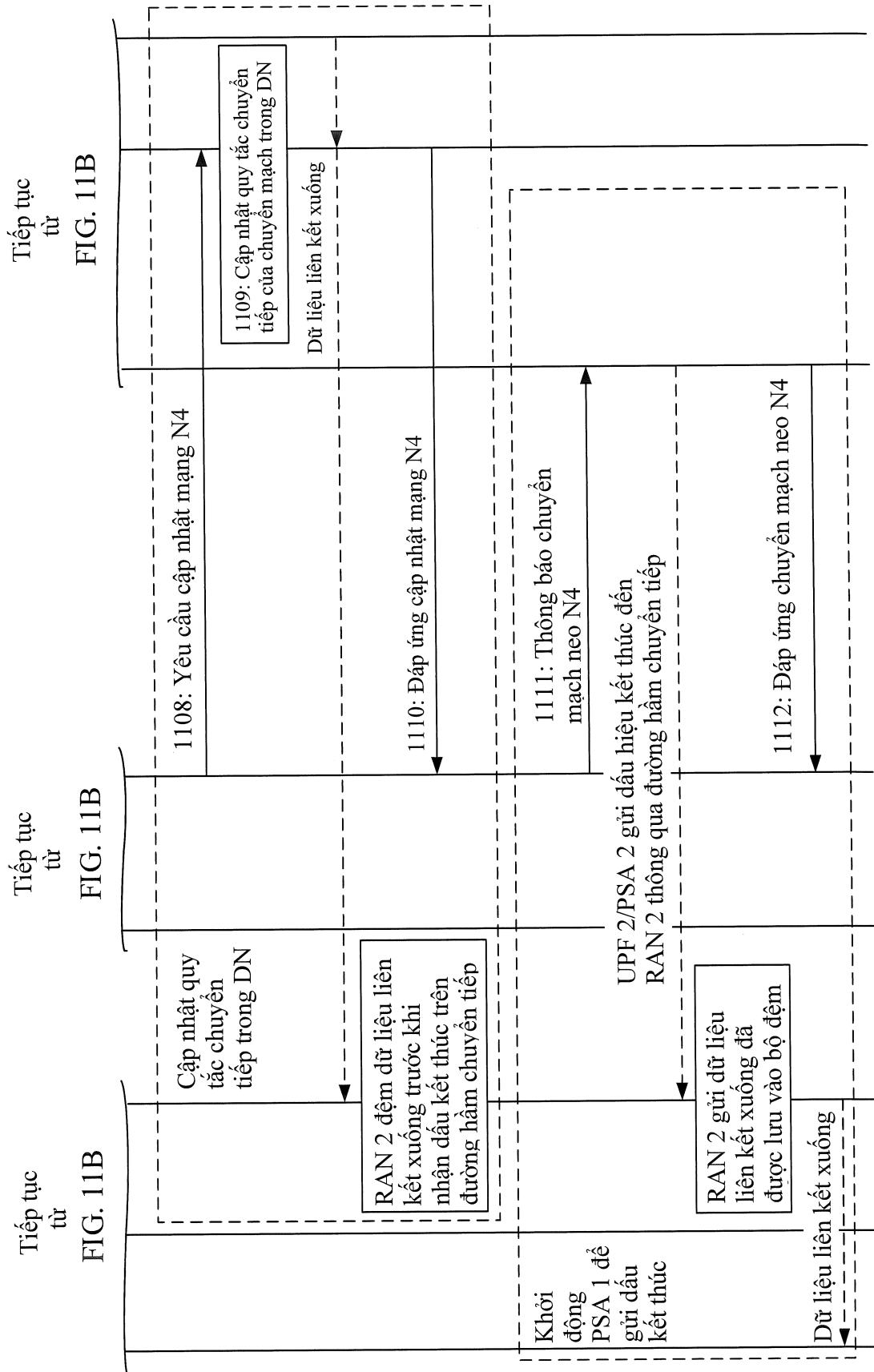


FIG. 11C

22/26

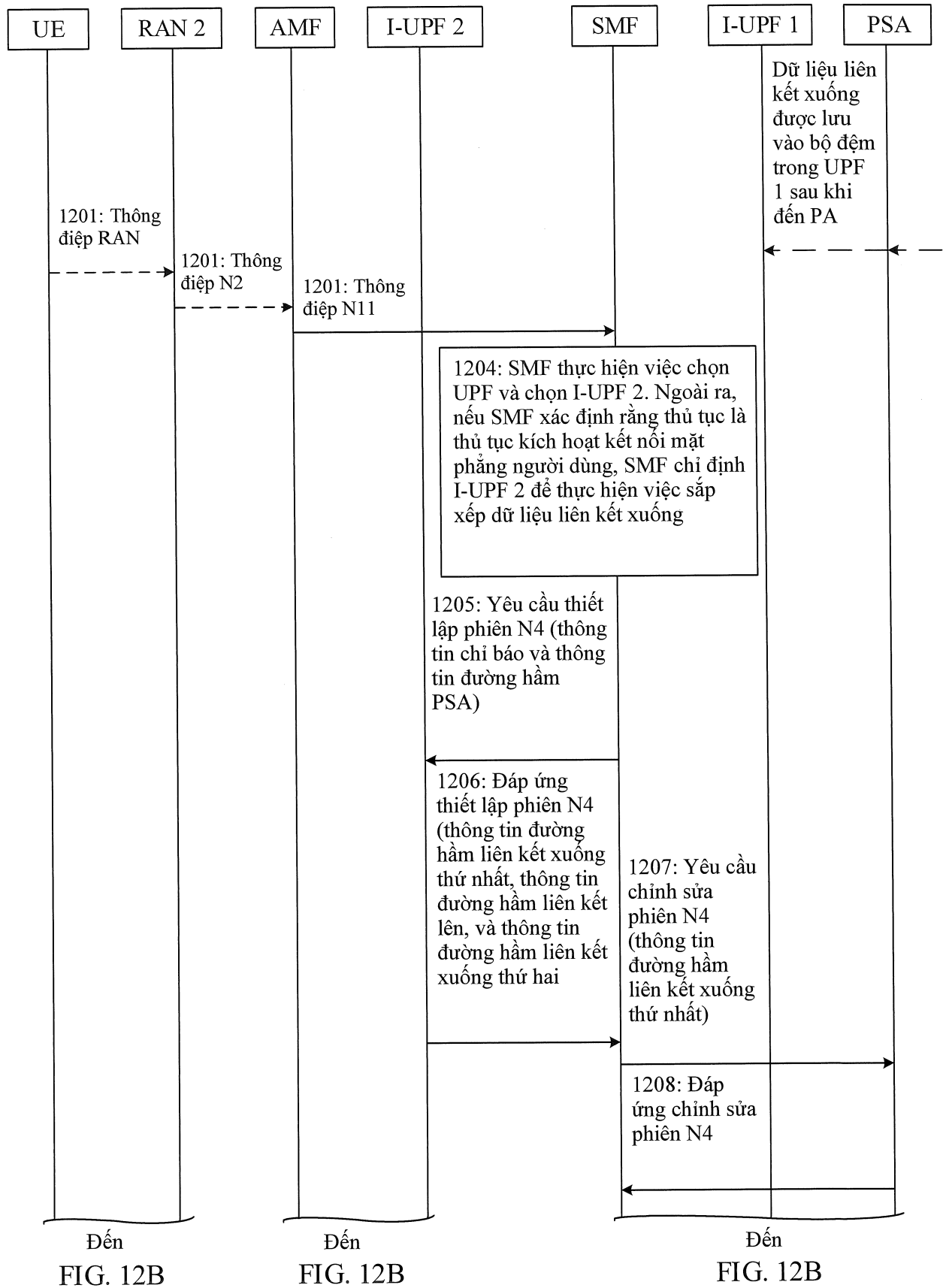


FIG. 12A

23/26

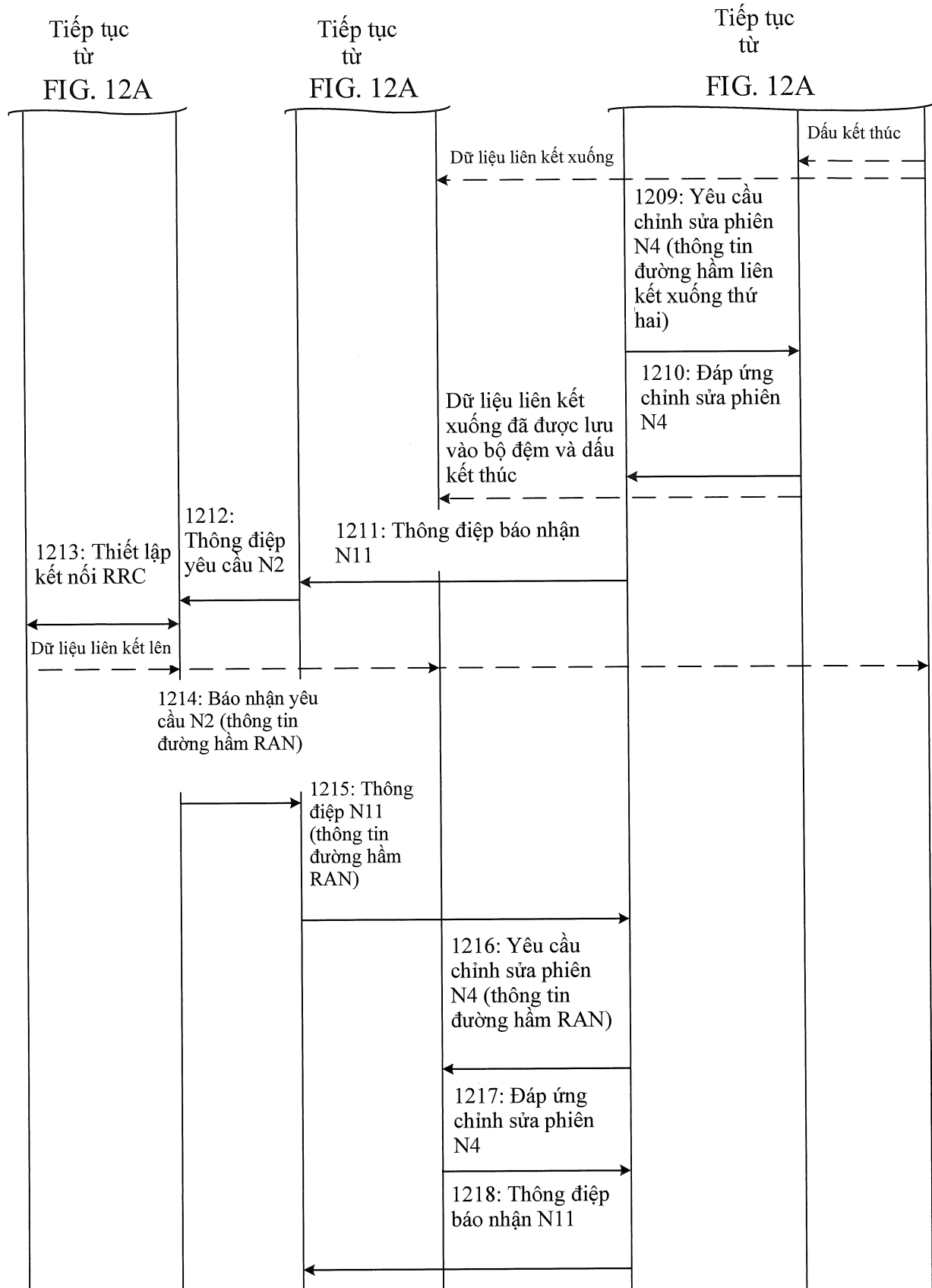
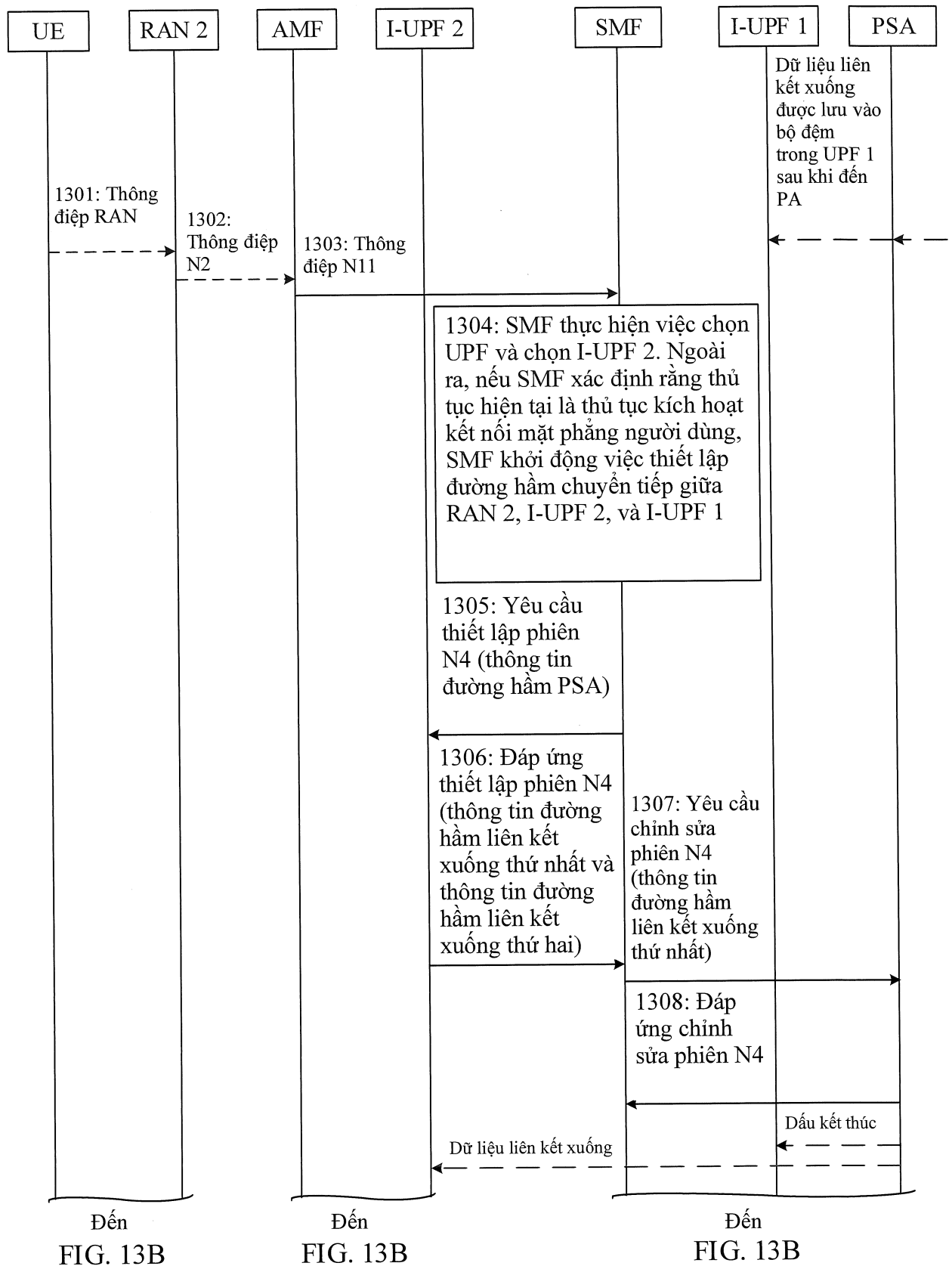


FIG. 12B

FIG. 13A



```

sequenceDiagram
    participant UE
    participant Network
    Note over UE: 1313: Thiết lập kết nối RRC
    Note over UE: Dữ liệu liên kết lên
    UE->>Network: 1312: Thông điệp yêu cầu N2 (thông tin chỉ báo)
    Note over Network: 1311: Thông điệp báo nhận N11 (thông tin chỉ báo)
    Note over Network: Dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm và dấu kết thúc
    Network->>UE: 1314: Báo nhận yêu cầu N2 (thông tin đường hầm RAN và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN)
    Note over Network: 1315: Thông điệp N11 (thông tin đường hầm RAN và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN)
    UE->>Network: 1316: Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 (thông tin đường hầm RAN và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN)
    Note over Network: 1317: Đáp ứng chỉnh sửa phiên N4
    Note over Network: Dữ liệu liên kết xuống
    Network->>UE: 1318: Thông điệp báo nhận N11
    Note over Network: 1309: Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 (thông tin đường hầm liên kết xuống thứ hai)
    Note over Network: 1310: Đáp ứng chỉnh sửa phiên N4
    
```

The diagram illustrates the sequence of operations for RRC connection establishment and handover preparation. It is divided into three main sections, each labeled 'Tiếp tục từ' (Continues from) and 'FIG. 13A'.

- Section 1 (Left):** Starts with '1313: Thiết lập kết nối RRC' (RRC connection establishment). A dashed arrow labeled 'Dữ liệu liên kết lên' (Upward linked data) points to the next section.
- Section 2 (Middle):** Continues with '1312: Thông điệp yêu cầu N2 (thông tin chỉ báo)' (N2 request message (indication information)). A solid arrow points to '1311: Thông điệp báo nhận N11 (thông tin chỉ báo)' (N11 response message (indication information)). A dashed arrow labeled 'Dữ liệu liên kết xuống đã được lưu vào bộ đệm và dấu kết thúc' (Downward linked data has been stored in the buffer and marked as ended) points to the next section.
- Section 3 (Right):** Continues with '1314: Báo nhận yêu cầu N2 (thông tin đường hầm RAN và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN)' (N2 request message (RAN tunnel information and RAN transfer tunnel information)). A solid arrow points to '1315: Thông điệp N11 (thông tin đường hầm RAN và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN)' (N11 message (RAN tunnel information and RAN transfer tunnel information)). A solid arrow points to '1316: Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 (thông tin đường hầm RAN và thông tin đường hầm chuyển tiếp RAN)' (N4 session modification request (RAN tunnel information and RAN transfer tunnel information)). A solid arrow points to '1317: Đáp ứng chỉnh sửa phiên N4' (N4 session modification response). A dashed arrow labeled 'Dữ liệu liên kết xuống' (Downward linked data) points to the next section.
- Section 4 (Far Right):** Continues with '1318: Thông điệp báo nhận N11' (N11 response message). A solid arrow points to '1309: Yêu cầu chỉnh sửa phiên N4 (thông tin đường hầm liên kết xuống thứ hai)' (N4 session modification request (second downward linked tunnel information)). A solid arrow points to '1310: Đáp ứng chỉnh sửa phiên N4' (N4 session modification response).

FIG.13B

26/26

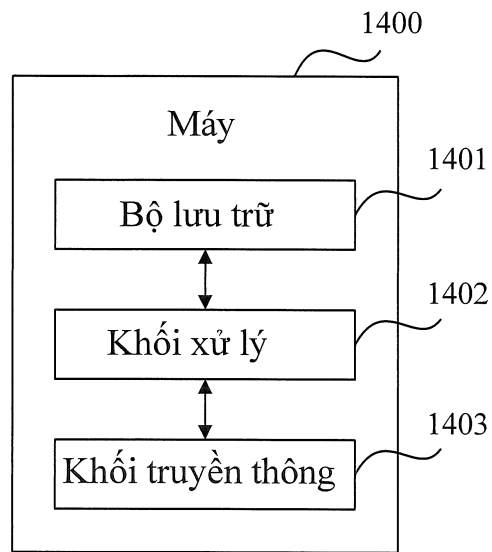


FIG. 14

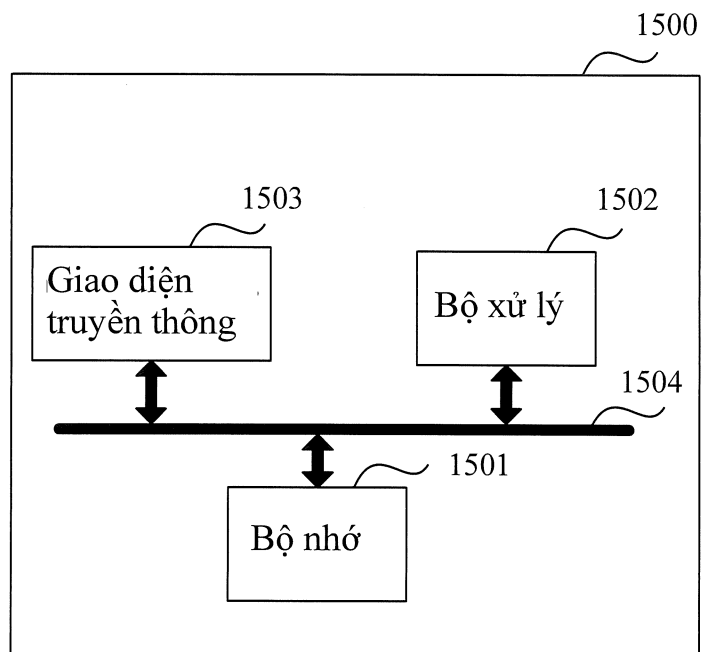


FIG. 15